КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК ПО ХИМИИ

Четвертое издание, исправленное и дополненное

Под общей редакцией
члена-корреспондента АН
О. Д. КУРИЛЕНКО

«НАУКОВА ДУМКА»
КИЕВ — 1974

54(083)
Г70
УДК 54 (031)

В справочнике содержатся физико-химические характеристики различных веществ, сведения по номенклатуре химических соединений, метрологии, лабораторной технике, технике безопасности и ряду других вопросов, представляющих интерес для химиков различной квалификации.

Справочник предназначен для широкого круга работников химических специальностей и смежных профессий, работников производственных, аналитических и научно-исследовательских лабораторий, а также преподавателей, студентов вузов и учащихся техникумов.

Редакция справочной литературы

Г $\frac{3141-181}{M221(04)-74}$ 156—73

© Издательство «Наукова думка», 1974 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Ускоренное развитие химической науки и промышленности в нашей стране после майского (1958 г.) Пленума вызвало значительное увеличение потребности в химической литературе. Особенно ощущалась необходимость в кратком однотомном издании, содержащем справочные данные об основных химических и физических свойствах элементов, простых веществ, химических соединений и другие сведения, требующиеся в повседневной деятельности как специалистам химических производств и лабораторий, так и работникам многих отраслей народного хозяйства, в которых находят применение химические продукты и материалы.

В связи с этим в 1962 г. был выпущен настоящий справочник. Кроме общих сведений, имеющихся в однотипных изданиях, в нем были впервые широко представлены количественные характеристики химических, физических и механических свойств важнейших классов природных и синтетических высокомолекулярных соединений и материалов на их основе, приводились более полные сведения по химическому анализу неорганических веществ, лабораторной технике, свойствам воды, системам единиц измерения и др.

В дальнейшем справочник был значительно переработан и дополнен. Особенно большая работа была выполнена по приведению данных в соответствие с новой углеродной шкалой атомных масс и Международной системой единиц СИ.

При подготовке настоящего издания были учтены замечания, рекомендации и пожелания, высказанные относительно содержания справочника и его построения. Составители справочника выражают искреннюю благодарность всем лицам, высказавшим свои замечания и пожелания, которые помогли составителям в их работе над настоящим переизданием. Особенно большой вклад внесли доктор химических наук Н. С. Фортунатов и доцент КГУ В. Л. Павлов, за что авторы глубоко им признательны. В соответствии с пожеланиями рецензентов и читателей в четвертое издание справочника внесен ряд изменений. Например: расширены данные о распространенности химических элементов в природе, введены таблицы

атомных радиусов и ионных радиусов (по Белову и Бокию), значительно расширена таблица «Свойства неорганических соединений», в которую включены сведения о комплексных соединениях и двойных солях, а также таблицы «Физические константы органических соединений» и «Основные константы органических растворителей». Исключен материал, недостаточно отвечающий общему направлению справочника, как, например, сведения об элементарных частицах, раздел физической химии, фоторецептура и т. п. Исправлены замеченные ошибки, неточности и опечатки, допущенные в предыдущем издании.

Большое внимание уделено выбору наиболее достоверных данных среди многочисленных и часто разноречивых сведений, приведенных в периодической и справочной литературе. Как указывалось выше, большинство величин, характеризующих химические и физические свойства простых веществ и химических соединений, а также материалов и изделий из них дается в единицах СИ. Однако ряд данных выражен также в метрических и внесистемных единицах. Это отражает существующее в настоящее время положение в практике применения систем измерения, которое, видимо, еще сохранится некоторое время, поскольку процесс замены других единиц измерения единицами СИ оказался весьма медленным. В разделе XII, а иногда в тексте других разделов приведены множители для перевода различных единиц в единицы системы СИ и наоборот.

Разделы VI, VIII, IX, XI, XII и Приложения составлены И. Т. Гороновским, I, II, III, VII и X — Ю. П. Назаренко, IV и V — Е. Ф. Некрячем.

Все указания на замеченные погрешности, а также рекомендации и пожелания в отношении содержания и порядка расположения материала справочника будут приняты с благодарностью и учтены в дальнейшей работе.

Член корреспондент АН УССР О. Д. *Куриленко*

РАЗДЕЛ I

ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ИЗОТОПЫ

Все огромное разнообразие химических соединений обусловлено различным сочетанием атомов в молекулах.

Атом — мельчайшая частица химического элемента, сохраняющая все химические свойства этого элемента. Атомы могут существовать в свободном состоянии и в соединениях с атомами того же или других элементов. Совокупность атомов, имеющих одинаковые химические свойства, называется *химическим элементом*.

Атом состоит из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов, движущихся в его кулоновском поле. Суммарный заряд электронов в атоме по абсолютной величине равен заряду ядра. Атом электронейтрален. Объем ядра ($\sim 10^{-36}$ см^3) представляет собой очень малую часть общего объема атома ($\sim 10^{-24}$ см^3). Ядро состоит из протонов и нейтронов.

Заряд, масса ядра, а также число электронов различны у различных атомов. Заряд ядра выражается числом, кратным элементарному положительному электрическому заряду e, и равен $+Ze$, где Z — порядковый номер химического элемента в периодической системе Д. И. Менделеева. Порядковый номер элемента равен числу протонов в ядре атома этого элемента. Массы ядер атомов элемента могут различаться в зависимости от числа нейтронов, находящихся в ядре. Атомы элемента, *имеющие разные количества нейтронов в ядре*, называются *изотопами* этого элемента (занимающими одно и то же место в периодической системе).

Для изотопов сохраняются названия и символы элементов и указывается их массовое число. Исключением являются изотопы водорода: H^1 — протий, H^2 (D) — дейтерий и H^3 (T) — тритий.

Некоторые элементы принято объединять в группы:
щелочные металлы — литий, натрий, калий, рубидий, цезий, франций;
щелочноземельные металлы — кальций, стронций, барий, радий;
лантаноиды — лантан, церий, празеодим, неодим, прометий, самарий, европий, гадолиний, тербий, диспрозий, гольмий, эрбий, тулий, иттербий, лютеций;
халькогены — кислород, сера, селен, теллур, полоний;
галогены — фтор, хлор, бром, иод, астат;
инертные элементы — гелий, неон, аргон, криптон, ксенон, радон.

Инертные элементы, галогены, а также кислород, серу, селен, теллур, азот, фосфор, мышьяк, углерод, кремний, бор и водород называют неметаллами; все остальные элементы носят название металлов.

1. Относительные атомные массы (атомные веса) элементов

Международный союз по чистой и прикладной химии и Международный союз по чистой и прикладной физике предложили заменить термин «атомные веса» термином «относительные атомные массы» и приняли новую единую шкалу атомных масс (весов) вместо двух ранее применявшихся шкал — физической и химической. В основу физической шкалы была положена масса изотопа кислорода O^{16}, которую принимали за 16; в основу химической — атомный вес природной смеси изотопов кислорода (99,759% O^{16}; 0,037% O^{17}; 0,204% O^{18}), который также принимали равным 16. Числовые значения атомной массы по химической шкале в 1,000275 раза ниже, чем по физической.

В основу новой шкалы относительных атомных масс положена масса изотопа углерода C^{12}, которая принята равной 12. Числовые значения относительных атомных масс элементов по углеродной шкале (A_C), как правило, меньше, чем числовые значения по химической кислородной шкале (A_x) в 1,000043 раза, т. е. $A_x = A_C \cdot 1{,}000043$.

Атомные массы радиоактивных элементов приведены только для тория и урана. Для остальных радиоактивных элементов приведены массовые числа изотопов с наиболее продолжительным периодом полураспада (массовое число — общее число протонов и нейтронов в атомном ядре).

Символ элемента	Название элемента	Порядковый номер	Атомная масса по C^{12} A_C	Мантисса lg A_C	A_x
Ac	Актиний	89	227	35 603	227
Ag	Серебро	47	107,870	03 290	107,880
Al	Алюминий	13	26,9815	43 106	26,98
Am	Америций	95	243	38 561	243
Ar	Аргон	18	39,948	60 150	39,944
As	Мышьяк	33	74,9216	87 461	74,91
At	Астат	85	210	32 222	210
Au	Золото	79	196,967	29 442	197,0
B	Бор	5	10,811	03 387	10,82
Ba	Барий	56	137,34	13 780	137,36
Be	Бериллий	4	9,0122	95 483	9,013
Bi	Висмут	83	208,980	32 011	209,00
Bk	Берклий	97	247	39 620	247
Br	Бром	35	79,909	90 260	79,916
C	Углерод	6	12,01115	07 958	12,011
Ca	Кальций	20	40,08	60 293	40,08
Cd	Кадмий	48	112,40	05 077	112,41
Ce	Церий	58	140,12	14 670	140,13
Cf	Калифорний	98	252	40 140	252

Продолжение

Символ элемента	Название элемента	Порядковый номер	Атомная масса по C^{12} A_C	Мантисса lg A_C	A_x
Cl	Хлор	17	35,453	54 967	35,457
Cm	Кюрий	96	247	39 270	247
Co	Кобальт	27	58,9332	77 036	58,94
Cr	Хром	24	51,996	71 597	52,01
Cs	Цезий	55	132,905	12 354	132,91
Cu	Медь	29	63,54	80 305	63,54
Dy	Диспрозий	66	162,50	21 085	162,51
Er	Эрбий	68	167,26	22 340	167,27
Es	Эйнштейний	99	254	40 483	254
Eu	Европий	63	151,96	18 170	152,0
F	Фтор	9	18,9984	27 871	19,00
Fe	Железо	26	55,847	74 700	55,85
Fm	Фермий	100	257	40 993	257
Fr	Франций	87	223	34 830	223
Ga	Галлий	31	69,72	84 336	69,72
Gd	Гадолиний	64	157,25	19 659	157,26
Ge	Германий	32	72,59	86 088	72,60
H	Водород	1	1,00797	00 342	1,0080
He	Гелий	2	4,0026	60 235	4,003
Hf	Гафний	72	178,49	25 162	178,50
Hg	Ртуть	80	200,59	30 231	200,61
Ho	Гольмий	67	164,930	21 730	164,94
I	Иод	53	126,9044	10 347	126,91
In	Индий	49	114,82	06 002	114,82
Ir	Иридий	77	192,2	28 375	192,2
K	Калий	19	39,102	59 220	39,100
Kr	Криптон	36	83,80	92 324	83,80
Ku	Курчатовий	104	260	41 497	260
La	Лантан	57	138,91	14 273	138,92
Li	Литий	3	6,939	84 130	6,940
Lr	Лоуренсий	103	256	40 824	256
Lu	Лютеций	71	174,97	24 297	174,99
Md	Менделевий	101	257	40 993	257
Mg	Магний	12	24,312	38 582	24,32
Mn	Марганец	25	54,9381	73 987	54,94
Mo	Молибден	42	95,94	98 200	95,95
N	Азот	7	14,0067	14 634	14,008
Na	Натрий	11	22,9898	36 154	22,991
Nb	Ниобий	41	92,906	96 804	92,91
Nd	Неодим	60	144,24	15 909	144,27
Ne	Неон	10	20,183	30 499	20,183
Ni	Никель	28	58,71	76 871	58,71
No	Нобелий	102	255	40 654	255
Np	Нептуний	93	237	37 475	237
O	Кислород	8	15,9994	20 410	16,0000
Os	Осмий	76	190,2	27 921	190,2

Продолжение

Символ элемента	Название элемента	Порядковый номер	Атомная масса по C^{12} A_C	Мантисса $\lg A_C$	$A_д$
P	Фосфор	15	30,9738	49 098	30,975
Pa	Протактиний	91	231	36 361	231
Pb	Свинец	82	207,19	31 637	207,21
Pd	Палладий	46	106,4	02 694	106,4
Pm	Прометий	61	147	16 732	147
Po	Полоний	84	210	32 222	210
Pr	Празеодим	59	140,907	14 893	140,92
Pt	Платина	78	195,09	29 024	195,09
Pu	Плутоний	94	244	38 739	244
Ra	Радий	88	226	35 411	226
Rb	Рубидий	37	85,47	93 181	85,48
Re	Рений	75	186,2	26 998	186,22
Rh	Родий	45	102,905	01 244	102,91
Rn	Радон	86	222	34 635	222
Ru	Рутений	44	101,07	00 462	101,1
S	Сера	16	32,064	50 602	32,066
Sb	Сурьма	51	121,75	08 547	121,76
Sc	Скандий	21	44,956	65 279	44,96
Se	Селен	34	78,96	89 741	78,96
Si	Кремний	14	28,086	44 849	28,09
Sm	Самарий	62	150,35	17 711	150,35
Sn	Олово	50	118,69	07 441	118,70
Sr	Стронций	38	87,62	94 260	87,63
Ta	Тантал	73	180,948	25 756	180,95
Tb	Тербий	65	158,924	20 119	158,93
Tc	Технеций	43	97	99 564	97
Te	Теллур	52	127,60	10 585	127,61
Th	Торий	90	232,038	36 556	232,05
Ti	Титан	22	47,90	68 034	47,90
Tl	Таллий	81	204,37	31 021	204,39
Tm	Тулий	69	168,934	22 772	168,94
U	Уран	92	238,03	37 663	238,07
V	Ванадий	23	50,942	70 708	50,95
W	Вольфрам	74	183,85	26 447	183,86
Xe	Ксенон	54	131,30	11 826	131,30
Y	Иттрий	39	88,905	94 892	88,92
Yb	Иттербий	70	173,04	23 815	173,04
Zn	Цинк	30	65,37	81 538	65,38
Zr	Цирконий	40	91,22	96 009	91,22

2. Названия элементов на латинском, английском, немецком, французском языках

Химический символ	Латинское название	Английское название	Немецкое название	Французское название
Ac	Actinium	Actinium	Aktinium	Actinium
Ag	Argentum	Silver	Silber	Argent
Al	Aluminium	Aluminium	Aluminium	Aluminium
Am	Americium	Americium	Americium	Américium
Ar	Argon	Argon	Argon	Argon
As	Arsenicum	Arsenic	Arsen	Arsenic
At	Astatine	Astatine	Astat	Astate
Au	Aurum	Gold	Gold	Or
B	Borum	Boron	Bor	Bore
Ba	Barium	Barium	Barium	Baryum
Be	Beryllium	Beryllium	Beryllium	Glucinium
Bi	Bismuthum	Bismuth	Wismut	Bismuth
Bk	Berkelium	Berkelium	Berkelium	Berkelium
Br	Bromum	Bromine	Brom	Brome
C	Carboneum	Carbon	Kohlenstoff	Carbone
Ca	Calcium	Calcium	Calcium	Calcium
Cd	Cadmium	Cadmium	Cadmium	Cadmium
Ce	Cerium	Cerium	Cer	Cérium
Cf	Californium	Californium	Californium	Californium
Cl	Chlorum	Chlorine	Chlor	Chlore
Cm	Curium	Curium	Curium	Curium
Co	Cobaltum	Cobalt	Kobalt	Cobalt
Cr	Chromium	Chromium	Chrom	Chrome
Cs	Cesium	Cesium	Cäsium	Césium
Cu	Cuprum	Copper	Kupfer	Cuivre
Dy	Dysprosium	Dysprosium	Dysprosium	Dysprosium
Er	Erbium	Erbium	Erbium	Erbium
Eu	Europium	Europium	Europium	Europium
F	Fluorum	Fluorine	Fluor	Fluor
Fe	Ferrum	Iron	Eisen	Fer
Fr	Francium	Francium	Francium	Francium
Ga	Gallium	Gallium	Gallium	Gallium
Gd	Gadolinium	Gadolinium	Gadolinium	Gadolinium
Ge	Germanium	Germanium	Germanium	Germanium
H	Hydrogenium	Hydrogen	Wasserstoff	Hydrogène
He	Helium	Helium	Helium	Hélium
Hf	Hafnium	Hafnium	Hafnium	Hafnium
Hg	Hydrargyrum	Mercury	Quecksilber	Mercure
Ho	Holmium	Holmium	Holmium	Holmium
I	Iodum	Iodine	Jod	Iode
In	Indium	Indium	Indium	Indium
Ir	Iridium	Iridium	Iridium	Iridium
K	Kalium	Potassium	Kalium	Potassium
Kr	Krypton	Krypton	Krypton	Krypton
La	Lanthanum	Lanthanum	Lanthan	Lanthane
Li	Lithium	Lithium	Lithium	Lithium
Lu	Lutetium	Lutecium	Cassiopeium (Cp)	Lutécium
Mg	Magnesium	Magnesium	Magnesium	Magnésium

Продолжение

Химический символ	Латинское название	Английское название	Немецкое название	Французское название
Mn	Manganum	Manganese	Mangan	Manganèse
Mo	Molybdaenum	Molybdenum	Molybdän	Molybdène
N	Nitrogenium	Nitrogen	Stickstoff	Azote
Na	Natrium	Sodium	Natrium	Sodium
Nb	Niobium	Niobium	Niob	Niobium
Nd	Neodymium	Neodymium	Neodym	Néodyme
Ne	Neon	Neon	Neon	Néon
Ni	Niccolum	Nickel	Nickel	Nickel
Np	Neptunium	Neptunium	Neptunium	Neptunium
O	Oxygenium	Oxygen	Sauerstoff	Oxygène
Os	Osmium	Osmium	Osmium	Osmium
P	Phosphorus	Phosphorus	Phosphor	Phosphore
Pa	Protactinium	Protactinium	Protaktinium	Protactinium
Pb	Plumbum	Lead	Blei	Plomb
Pd	Palladium	Palladium	Palladium	Palladium
Pm	Promethium	Promethium	Promethium	Prométhium
Po	Polonium	Polonium	Polonium	Polonium
Pr	Praseodymium	Praseodymium	Presodym	Praséodyme
Pt	Platinum	Platinum	Platin	Platine
Pu	Plutonium	Plutonium	Plutonium	Plutonium
Ra	Radium	Radium	Radium	Radium
Rb	Rubidium	Rubidium	Rubidium	Rubidium
Re	Rhenium	Rhenium	Rhenium	Rhénium
Rh	Rhodium	Rhodium	Rhodium	Rhodium
Rn	Radon	Radon	Radon	Radon
Ru	Ruthenium	Ruthenium	Ruthen	Ruthénium
S	Sulfur	Sulfur	Schwefel	Soufre
Sb	Stibium	Antimony	Antimon	Antimoine
Sc	Scandium	Scandium	Scandium	Scandium
Se	Selenium	Selenium	Selen	Sélénium
Si	Silicium	Silicon	Silicium	Silicium
Sm	Samarium	Samarium	Samarium	Samarium
Sn	Stannum	Tin	Zinn	Etain
Sr	Strontium	Strontium	Strontium	Strontium
Ta	Tantalum	Tantalum	Tantal	Tantale
Tb	Terbium	Terbium	Terbium	Terbium
Tc	Technetium	Technetium	Technetium	Technétium
Te	Tellurium	Tellurium	Tellur	Tellure
Th	Thorium	Thorium	Thorium	Thorium
Ti	Titanium	Titanium	Titan	Titane
Tl	Thallium	Thallium	Thallium	Thallium
Tm	Thulium	Thulium	Thulium	Thulium
U	Uranium	Uranium	Uran	Uranium
V	Vanadium	Vanadium	Vanadin	Vanadium
W	Wolfram	Tungsten	Wolfram	Tungstène
Xe	Xenon	Xenon	Xenon	Xénon
Y	Yttrium	Yttrium	Yttrium	Yttrium
Yb	Ytterbium	Ytterbium	Ytterbium	Ytterbium
Zn	Zincum	Zinc	Zink	Zinc
Zr	Zirconium	Zirconium	Zirkonium	Zirconium

3. Распространенность химических элементов

Элемент	Содержание, вес %			
	в земной коре	в воде океанов	в атмосфере (сухой воздух)	в биосфере*
Ac	$6 \cdot 10^{-14}$	$2 \cdot 10^{-20}$	. . .	. . .
Ag	$7 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-8}$	. . .	Следы
Al	8,05	$1 \cdot 10^{-6}$	. . .	$5 \cdot 10^{-3}$
Ar	$4 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-6}$	1,2800	Следы
As	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-7}$	. . .	$3 \cdot 10^{-5}$
Au	$4,3 \cdot 10^{-7}$	$4 \cdot 10^{-10}$	. . .	Следы
B	0,0012	$4,6 \cdot 10^{-4}$	. . .	$1 \cdot 10^{-2}$
Ba	0,065	$2 \cdot 10^{-5}$	. . .	$3 \cdot 10^{-3}$
Be	0,00038	$6 \cdot 10^{-11}$	. . .	Следы
Bi	$9 \cdot 10^{-7}$	$2 \cdot 10^{-8}$	. . .	Следы
Br	$2,1 \cdot 10^{-4}$	$6,6 \cdot 10^{-2}$	. . .	$1,5 \cdot 10^{-4}$
C	0,023	$2,8 \cdot 10^{-3}$	0,0151	18,0
Ca	2,96	0,0408	. . .	0,5
Cd	$1,3 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-6}$	. . .	Следы
Ce	$7 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^{-10}$	. . .	Следы
Cl	0,017	1,93534	. . .	0,02
Co	0,0018	$5 \cdot 10^{-8}$	. . .	$2 \cdot 10^{-5}$
Cr	0,0083	$2 \cdot 10^{-5}$	. . .	10^{-4}
Cs	$3,7 \cdot 10^{-4}$	$3,7 \cdot 10^{-4}$	. . .	$1 \cdot 10^{-5}$
Cu	0,0047	$3 \cdot 10^{-7}$	. . .	$2 \cdot 10^{-4}$
Dy	$5 \cdot 10^{-4}$	$7,3 \cdot 10^{-11}$	. . .	Следы
Er	$3,3 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-11}$	. . .	Следы
Eu	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$	. . .	Следы
F	0,066	$1,3 \cdot 10^{-4}$	. . .	$5 \cdot 10^{-4}$
Fe	4,65	$1 \cdot 10^{-6}$	. . .	0,01
Ga	0,0019	$3 \cdot 10^{-8}$	. . .	Следы
Gd	$8 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-11}$	. . .	Следы
Ge	$1,4 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-9}$	. . .	10^{-4}
H	1,00	. . .	0,000033	10,5
He	$1 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{10}$	0,000072	Следы
Hf	$1 \cdot 10^{-4}$	. . .	. . .	Следы
Hg	$8,3 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-9}$	. . .	10^{-7}
Ho	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-11}$	. . .	Следы
I	$4 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-8}$	. . .	$1 \cdot 10^{-5}$
In	$2,5 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-9}$	. . .	. . .
Ir	$1 \cdot 10^{-9}$	. . .	. . .	Следы
K	2,5	0,03875	. . .	0,3
Kr	$2 \cdot 10^{-6}$	$3 \cdot 10^{-6}$	0,00029	Следы
La	$2,9 \cdot 10^{-3}$	$2,9 \cdot 10^{-10}$	. . .	Следы
Li	0,0032	$1,5 \cdot 10^{-5}$	. . .	$1 \cdot 10^{-5}$
Lu	$8 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-10}$	. . .	Следы
Mg	1,87	0,1297	. . .	0,04
Mn	0,10	$2 \cdot 10^{-7}$	. . .	$1 \cdot 10^{-3}$
Mo	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-5}$	. . .	$1 \cdot 10^{-5}$

* Основная масса живого вещества — растительность моря и суши.

Продолжение

Элемент	Содержание, вес %			
	в земной коре	в воде океанов	в атмосфере (сухой воздух)	в биосфере*
N	0,0019	$5 \cdot 10^{-6}$	75,510	0,3
Na	2,50	1,03554	. . .	0,02
Nb	0,002	$1 \cdot 10^{-9}$	. . .	. . .
Nd	$3,7 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^{-11}$	. . .	Следы
Ne	$5 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-6}$	0,00125	Следы
Ni	0,0058	$2 \cdot 10^{-7}$	. . .	$5 \cdot 10^{-5}$
O	47,0	. . .	23,1811	70,0
Os	$5 \cdot 10^{-7}$	. . .	. . .	Следы
P	0,093	$7 \cdot 10^{-6}$	. . .	0,07
Pa	$7 \cdot 10^{-11}$	$5 \cdot 10^{-15}$	. . .	. . .
Pb	$1,6 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-6}$	. . .	. . .
Pd	$1,3 \cdot 10^{-6}$	. . .	. . .	$5 \cdot 10^{-8}$
Po	$2 \cdot 10^{-14}$	. . .	. . .	. . .
Pr	$9 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-11}$	. . .	Следы
Pt	$2 \cdot 10^{-5}$	. . .	. . .	Следы
Ra	$2 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-14}$	. . .	10^{-12}
Rb	0,015	$2 \cdot 10^{-5}$	. . .	$5 \cdot 10^{-6}$
Re	$7 \cdot 10^{-8}$	. . .	. . .	Следы
Rh	$1 \cdot 10^{-6}$	. . .	. . .	Следы
Rn	$7 \cdot 10^{-18}$	$6 \cdot 10^{-20}$	. . .	. . .
Ru	$5 \cdot 10^{-6}$	. . .	. . .	Следы
S	0,047	0,089	. . .	0,05
Sb	$5 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-8}$	. . .	Следы
Sc	0,001	$4 \cdot 10^{-9}$	. . .	Следы
Se	$5 \cdot 10^{-8}$	$1 \cdot 10^{-8}$	. . .	$<10^{-6}$
Si	29,0	$3 \cdot 10^{-4}$	. . .	0,2
Sm	$8 \cdot 10^{-4}$	$4,2 \cdot 10^{-11}$	. . .	Следы
Sn	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-7}$	. . .	$5 \cdot 10^{-5}$
Sr	0,034	$8 \cdot 10^{-4}$	. . .	$2 \cdot 10^{-3}$
Ta	$2,5 \cdot 10^{-4}$	. . .	. . .	Следы
Tb	$4,3 \cdot 10^{-4}$	. . .	. . .	Следы
Te	$1 \cdot 10^{-7}$	. . .	. . .	Следы
Th	$1,3 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-11}$	. . .	Следы
Ti	0,45	$1 \cdot 10^{-7}$	. . .	$8 \cdot 10^{-4}$
Tl	$1 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-9}$	. . .	Следы
Tm	$2,7 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-11}$	. . .	Следы
U	$2,5 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-7}$	. . .	$<10^{-5}$
V	0,009	$3 \cdot 10^{-7}$	. . .	10^{-4}
W	$1,3 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-5}$	. . .	Следы
Xe	$3 \cdot 10^{-9}$	. . .	0,000036	Следы
Y	0,0029	$3 \cdot 10^{-8}$	. . .	Следы
Yb	$3,3 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-11}$	. . .	Следы
Zn	0,0083	$1 \cdot 10^{-6}$	. . .	$5 \cdot 10^{-4}$
Zr	0,017	$5 \cdot 10^{-9}$	. . .	Следы

4. Распределение электронов в атомах

Условные обозначения: *K*, *L*, *M*, *N*, *O*, *P*, *Q* — электронные слои, отвечающие (соответственно) значениям главного квантового числа $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$; *s*, *p*, *d*, *f* — подгруппы электронов в слоях, отвечающие (соответственно) значениям побочного квантового числа $l = 0, 1, 2, 3$; интервалами отделены друг от друга периоды периодической системы элементов.

Порядковый номер	Символ элемента	*K*	*L*		*M*			*N*				*O*				*P*			*Q*
		1*s*	2*s*	2*p*	3*s*	3*p*	3*d*	4*s*	4*p*	4*d*	4*f*	5*s*	5*p*	5*d*	5*f*	6*s*	6*p*	6*d*	7*s*
1	H	1																	
2	He	2																	
3	Li	2	1																
4	Be	2	2																
5	B	2	2	1															
6	C	2	2	2															
7	N	2	2	3															
8	O	2	2	4															
9	F	2	2	5															
10	Ne	2	2	6															
11	Na	2	2	6	1														
12	Mg	2	2	6	2														
13	Al	2	2	6	2	1													
14	Si	2	2	6	2	2													
15	P	2	2	6	2	3													
16	S	2	2	6	2	4													
17	Cl	2	2	6	2	5													
18	Ar	2	2	6	2	6													
19	K	2	2	6	2	6		1											
20	Ca	2	2	6	2	6		2											
21	Sc	2	2	6	2	6	1	2											
22	Ti	2	2	6	2	6	2	2											
23	V	2	2	6	2	6	3	2											
24	Cr	2	2	6	2	6	5	1											
25	Mn	2	2	6	2	6	5	2											
26	Fe	2	2	6	2	6	6	2											
27	Co	2	2	6	2	6	7	2											
28	Ni	2	2	6	2	6	8	2											
29	Cu	2	2	6	2	6	10	1											
30	Zn	2	2	6	2	6	10	2											
31	Ga	2	2	6	2	6	10	2	1										
32	Ge	2	2	6	2	6	10	2	2										
33	As	2	2	6	2	6	10	2	3										
34	Se	2	2	6	2	6	10	2	4										

Продолжение

Порядковый номер	Символ элемента	K	L		M			N				O				P			Q
		1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f	5s	5p	5d	5f	6s	6p	6d	7s
35	Br	2	2	6	2	6	10	2	5										
36	Kr	2	2	6	2	6	10	2	6										
37	Rb	2	2	6	2	6	10	2	6			1							
38	Sr	2	2	6	2	6	10	2	6			2							
39	Y	2	2	6	2	6	10	2	6	1		2							
40	Zr	2	2	6	2	6	10	2	6	2		2							
41	Nb	2	2	6	2	6	10	2	6	4		1							
42	Mo	2	2	6	2	6	10	2	6	5		1							
43	Tc	2	2	6	2	6	10	2	6	6		1							
44	Ru	2	2	6	2	6	10	2	6	7		1							
45	Rh	2	2	6	2	6	10	2	6	8		1							
46	Pd	2	2	6	2	6	10	2	6	10		0							
47	Ag	2	2	6	2	6	10	2	6	10		1							
48	Cd	2	2	6	2	6	10	2	6	10		2							
49	In	2	2	6	2	6	10	2	6	10		2	1						
50	Sn	2	2	6	2	6	10	2	6	10		2	2						
51	Sb	2	2	6	2	6	10	2	6	10		2	3						
52	Te	2	2	6	2	6	10	2	6	10		2	4						
53	I	2	2	6	2	6	10	2	6	10		2	5						
54	Xe	2	2	6	2	6	10	2	6	10		2	6						
55	Cs	2	2	6	2	6	10	2	6	10		2	6			1			
56	Ba	2	2	6	2	6	10	2	6	10		2	6			2			
57	La	2	2	6	2	6	10	2	6	10		2	6	1		2			
58	Ce	2	2	6	2	6	10	2	6	10	2	2	6			2			
59	Pr	2	2	6	2	6	10	2	6	10	3	2	6			2			
60	Nd	2	2	6	2	6	10	2	6	10	4	2	6			2			
61	Pm	2	2	6	2	6	10	2	6	10	5	2	6			2			
62	Sm	2	2	6	2	6	10	2	6	10	6	2	6			2			
63	Eu	2	2	6	2	6	10	2	6	10	7	2	6			2			
64	Gd	2	2	6	2	6	10	2	6	10	7	2	6	1		2			
65	Tb	2	2	6	2	6	10	2	6	10	9	2	6			2			
66	Dy	2	2	6	2	6	10	2	6	10	10	2	6			2			
67	Ho	2	2	6	2	6	10	2	6	10	11	2	6			2			
68	Er	2	2	6	2	6	10	2	6	10	12	2	6			2			
69	Tm	2	2	6	2	6	10	2	6	10	13	2	6			2			
70	Yb	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6			2			
71	Lu	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	1		2			
72	Hf	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	2		2			
73	Ta	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	3		2			
74	W	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	4		2			
75	Re	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	5		2			
76	Os	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	6		2			
77	Ir	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	7		2			
78	Pt	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	9		1			

Продолжение

Порядковый номер	Символ элемента	K	L		M			N				O				P			Q
		1s	2s	2p	3s	3p	3d	4s	4p	4d	4f	5s	5p	5d	5f	6s	6p	6d	7s
79	Au	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10		1			
80	Hg	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10		2			
81	Tl	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10		2	1		
82	Pb	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10		2	2		
83	Bi	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10		2	3		
84	Po	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10		2	4		
85	At	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10		2	5		
86	Rn	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10		2	6		
87	Fr	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10		2	6		1
88	Ra	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10		2	6		2
89	Ac	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10		2	6	1	2
90	Th	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10		2	6	2	2
91	Pa	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	2	2	6	1	2
92	U	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	3	2	6	1	2
93	Np	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	4	2	6	1	2
94	Pu	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	6	2	6		2
95	Am	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	7	2	6		2
96	Cm	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	7	2	6	1	2
97	Bk	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	8	2	6	1	2
98	Cf	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	10	2	6		2
99	Es	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	11	2	6		2
100	Fm	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	12	2	6		2
101	Md	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	13	2	6		2
102	No	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	14	2	6		2
103	Lw	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	14	2	6	1	2
104	Ku	2	2	6	2	6	10	2	6	10	14	2	6	10	14	2	6	2	2

5. Сродство атомов к электрону

Энергия, выделяющаяся при образовании отрицательного иона из нейтрального атома и электрона, называется сродством атома к электрону. Отрицательные значения сродства к электрону означают, что присоединение электронов в этих случаях сопровождается поглощением энергии.

Порядковый номер	Элемент	Число присоединенных электронов	Сродство к электрону		Порядковый номер	Элемент	Число присоединенных электронов	Сродство к электрону	
			эВ	10^{-19} Дж				эВ	10^{-19} Дж
1	H	1	0,75	1,2	11	Na	1	1,21	1,94
2	He	1	—0,53	—0,85	12	Mg	1	—0,4	—0,6
3	Li	1	0,54	0,87	13	Al	1	0,09	0,14
4	Be	1	—0,6	—1,0	14	Si	1	2,0	3,2
5	B	1	0,3	0,5	15	P	1	0,9	1,4
6	C	1	2,1	3,4	16	S	1	1,04	1,67
		4	—30,7	—49,2			2	—3,47	—5,56
7	N	1	—0,69	—1,11	17	Cl	1	3,82	6,12
		3	—23,7	—38	18	Ar	1	—1,0	—1,6
8	O	1	2,33	3,73	19	K	1	0,69	1,11
		2	—6,76	—10,83	35	Br	1	3,54	5,67
9	F	1	3,62	5,8	53	I	1	3,23	5,17
10	Ne	1	—0,8	—1,3	80	Hg	1	1,53	2,45

6. Потенциалы ионизации атомов и ионов

В таблице даны последовательные потенциалы ионизации атомов и ионов, например:

$э^0 \rightarrow э^{1+}$ — энергия, необходимая для отделения электрона от нейтрального не возбужденного атома;

$э^{1+} \rightarrow э^{2+}$ — энергия, необходимая для отделения электрона от однозарядного (положительного) не возбужденного иона.

Прямые (верхние) цифры соответствуют потенциалу ионизации в эВ, курсивные (нижние) — в 10^{-19} Дж.

Порядковый номер	Элемент	$э^0 \rightarrow э^{1+}$	$э^{1+} \rightarrow э^{2+}$	$э^{2+} \rightarrow э^{3+}$	$э^{3+} \rightarrow э^{4+}$	$э^{4+} \rightarrow э^{5+}$
1	H	13,595 *21,78*				
2	He	24,58 *39,39*	54,40 *87,15*			
3	Li	5,39 *8,64*	75,62 *121,15*	122,42 *196,13*		
4	Be	9,32 *14,93*	18,21 *99,17*	153,85 *246,48*	217,66 *348,71*	
5	B	8,296 *13,291*	25,15 *40,29*	37,92 *60,75*	259,30 *415,42*	340,13 *544,91*
6	C	11,264 *18,046*	24,376 *39,052*	47,86 *76,68*	64,48 *103,3*	391,99 *628*
7	N	14,54 *23,3*	29,60 *47,42*	47,426 *75,98*	77,45 *124,08*	97,86 *156,78*
8	O	13,614 *21,81*	35,15 *56,31*	54,93 *88,03*	77,39 *123,98*	113,87 *182,43*
9	F	17,418 *27,905*	34,98 *56,04*	62,65 *100,37*	87,23 *139,75*	114,21 *182,97*
10	Ne	21,559 *34,539*	41,07 *65,8*	63,5 *101,7*	97,16 *155,66*	126,4 *202,5*
11	Na	5,138 *8,231*	47,29 *75,76*	71,8 *115*	98,88 *158,41*	138,6 *222*
12	Mg	7,644 *12,245*	15,03 *24,08*	78,2 *125,3*	109,03 *174,67*	141,23 *226,26*
13	Al	5,984 *9,587*	18,82 *30,15*	28,44 *45,56*	119,96 *192,18*	153,8 *245,4*

$э^{5+} \rightarrow э^{6+}$	$э^{6+} \rightarrow э^{7+}$	$э^{7+} \rightarrow э^{8+}$	$э^{8+} \rightarrow э^{9+}$	$э^{9+} \rightarrow э^{10+}$
489,84				
784,76				
551,93	666,83			
884,23	*1068,31*			
138,08	739,11	871,12		
221,21	*1184,1*	*1395,6*		
157,12	185,14	935,8	1101,8	
251,72	*296,61*	*1499,2*	*1755,2*	
157,9	207,2	239,1	1195,4	1360,2
253	*332*	*383,1*	*1915,1*	*2179,1*
172,4	208,44	264,2	299,7	1464,7
276,2	*333,94*	*423,3*	*480,1*	*2346,6*
186,8	255,3	265,84	328,0	367,2
299,3	*409*	*425,89*	*525,4*	*588,3*
190,42	241,8	285,13	330,1	398,6
305,07	*387,4*	*456,8*	*528,8*	*638,6*

Порядковый номер	Элемент	$э^0 \rightarrow э^{1+}$	$э^{1+} \rightarrow э^{2+}$	$э^{2+} \rightarrow э^{3+}$	$э^{3+} \rightarrow э^{4+}$	$э^{4+} \rightarrow э^{5+}$
14	Si	8,149 *13,055*	16,34 *26,18*	33,46 *53,61*	45,13 *72,3*	166,73 *267,11*
15	P	10,55 *16,9*	19,65 *31,48*	30,16 *48,32*	51,35 *82,27*	65,01 *104,15*
16	S	10,357 *16,593*	23,4 *37,5*	34,8 *55,8*	47,29 *75,76*	72,5 *116,2*
17	Cl	13,01 *20,84*	23,80 *38,1*	39,9 *63,9*	53,3 *85,3*	67,8 *108,5*
18	Ar	15,755 *25,241*	27,6 *44,2*	40,90 *65,5*	59,79 *95,79*	75,0 *120,2*
19	K	4,339 *6,951*	31,81 *50,96*	45,9 *73,6*	61,1 *97,9*	82,6 *132,3*
20	Ca	6,111 *9,79*	11,87 *19,02*	51,21 *82,04*	67,3 *107,8*	84 *135*
21	Sc	6,56 *10,5*	12,89 *20,65*	24,75 *39,65*	73,9 *118,4*	91,8 *147,1*
22	Ti	6,83 *10,94*	13,57 *21,74*	28,14 *45,08*	43,24 *69,27*	99,8 *159,9*
23	V	6,74 *10,8*	14,2 *22,7*	29,7 *47,6*	48,0 *76,9*	65,2 *104,5*
24	Cr	6,764 *10,836*	16,49 *26,42*	31 *50*	(51) *(82)*	73 *117*
25	Mn	7,432 *11,91*	15,64 *25,06*	33,69 *53,97*	(53) *(85)*	(76) *(122)*
26	Fe	7,90 *12,65*	16,18 *25,92*	30,64 *49,09*	(56) *90*	(79) *(127)*

Продолжение

$_{9}5+ \rightarrow {}_{9}6+$	$_{9}6+ \rightarrow {}_{9}7+$	$_{9}7+ \rightarrow {}_{9}8+$	$_{9}8+ \rightarrow {}_{9}9+$	$_{9}9+ \rightarrow {}_{9}10+$
205,1	246,41	304,0	351,8	401,3
328,6	*394,77*	*487*	*563,6*	*642,9*
220,41	263,3	309,3	372,8	425,4
353,11	*421,8*	*495,5*	*597,3*	*681,5*
88,0	280,99	328,4	278,9	448,5
141	*450,17*	*526,1*	*446,8*	*718,5*
96,6	114,2	348,5	400,3	455,3
154,8	*183,1*	*558,3*	*641,3*	*729,4*
91,3	123,9	143,4	422,6	479,0
146,3	*196,9*	*229,7*	*677*	*767*
99,4	117,9	154,3	176,0	503,8
159,2	*188,9*	*247,2*	*282*	*807,8*
109	127,9	143,3	187,9	211,3
177	*204,9*	*229,6*	*301*	*338,5*
111	139	159,2	180,2	224,9
178	*223*	*255*	*288,7*	*360,3*
119	141	172	193,1	216,9
191	*226*	*276*	*309,4*	*347,5*
128,9	151	174	206	230,2
206,5	*242*	*279*	*330*	*368,8*
90,6	161,1	185	209	246
145,1	*258,1*	*296*	*335*	*394*
100	190,24	196,4	221	249
160	*304,78*	*314,6*	*354*	*399*
103	130	151	234,4	262
165	*208*	*242*	*375,5*	*420*

27	Co	7,86 *12,6*	17,05 *27,32*	33,49 *53,65*	(53) *85*	(82) *(131)*	(109) *(177)*	133 *213*	163 *261*	185,9 *297,8*	276,9 *443,6*
28	Ni	7,633 *12,229*	18,15 *29,08*	36,16 *57,93*	(56) *(90)*	(79) *(127)*	(113) *(181)*	(143) *(229)*	168 *269*	200 *320*	224 *359*
29	Cu	7,724 *12,374*	20,29 *32,51*	36,83 *59,0*	(59) *(195)*	(83) *(133)*	(109) *(177)*	(148) *(237)*	(182) *(292)*	206 *330*	241 *386*
30	Zn	9,391 *15,045*	17,96 *28,77*	39,70 *63,6*	(62) *199*	(86) *(138)*	(114) *(183)*	(144) *(231)*	(188) *(301)*	(224) *(359)*	247 *395*
31	Ga	6,00 *9,61*	20,51 *32,86*	30,70 *49,18*	64,2 *102,9*	(90) *(144)*	(118) *(189)*	(149) *(239)*	(183) *(293)*	(231) *1370*	(271) *(434)*
32	Ge	7,88 *12,62*	15,93 *25,52*	34,21 *54,81*	45,7 *73,2*	93,4 *149,6*	(123) *(197)*	(155) *(248)*	(189) *(303)*	(226) *(362)*	(280) *(449)*
33	As	9,81 *15,7*	18,7 *30,0*	28,3 *45,3*	50,1 *80,2*	62,9 *100,7*	127,5 *204,1*	(160) *(256)*	(196) *(314)*	(234) *(375)*	274 *439*
34	Se	9,75 *15,61*	21,5 *34,4*	32,0 512	42,9 *68,7*	68,3 *109,4*	82,1 *131,4*	155 *248*	202 *(323)*	(241) *(386)*	(282) *(452)*
35	Br	11,84 *18,95*	21,6 *34,6*	35,9 *57,5*	47,3 *75,7*	59,7 *95,5*	88,6 *141,8*	103,0 *164,9*	193 *309*	(248) *(397)*	(291) *(467)*
36	Kr	13,996 *22,423*	24,56 *39,35*	36,9 *59,1*	52,5 *84,1*	64,7 *103,6*	78,5 *125,6*	111,0 *178*	126 *202*	234 *375*	(300) *(480)*
37	Rb	4,176 *6,69*	27,56 *44,15*	40 *64*	52,6 *84,2*	71,0 *113,7*	84,4 *135,1*	99,2 *158,8*	136 *218*	150 *240*	277 *443*
38	Sr	5,692 *9,119*	11,026 *17,664*	43,6 *71,8*	57,1 *91,4*	71,6 *114,6*	90,8 *145,3*	106 *170*	122,3 *195,8*	162 *259*	177 *283*
39	Y	6,38 *10,2*	12,23 *19,59*	20,5 *32,8*	61,8 *98,9*	77,0 *123,2*	93,0 *148,9*	116 *186*	129 *207*	146,2 *234,2*	191 *306*
40	Zr	6,835 *10,95*	12,92 *20,7*	24,8 *39,7*	33,97 *54,42*	82,3 *131,7*	99,4 *159,1*	116 *186*	139 *225*	154 *247*	173,0 *276,9*
41	Nb	6,88 *11,01*	13,90 *22,27*	28,1 *44,6*	38,3 *61,4*	50 *80*	110,4 *176,9*	124 *199*	141 *226*	165 *264*	186 *298*

Порядковый номер	Элемент	$э^0 \rightarrow э^{1+}$	$э^{1+} \rightarrow э^{2+}$	$э^{2+} \rightarrow э^{3+}$	$э^{3+} \rightarrow э^{4+}$	$э^{4+} \rightarrow э^{5+}$
42	Mo	7,131 *11,424*	15,72 *25,18*	29,6 *47,4*	46,6 *74,3*	61,2 *98*
43	Tc	7,23 *11,57*	14,87 *23,82*	31,9 *51,1*	(43) *(89)*	(59) *(95)*
44	Ru	7,36 *11,78*	16,60 *26,58*	30,3 *48,5*	(47) *(75)*	(63) *(101)*
45	Rh	7,46 *11,94*	15,92 *25,49*	32,8 *52,5*	(46) *(174)*	(67) *(107)*
46	Pd	8,33 *13,33*	19,42 *31,09*	(33) *(53)*	(49) *(78)*	(66) *(106)*
47	Ag	7,574 *12,134*	21,48 *34,38*	36,10 *57,78*	*(52)* *(83)*	(70) *(112)*
48	Cd	8,991 *14,399*	16,904 *27,09*	44,5 *71,2*	(55) *(188)*	(73) *(117)*
49	In	5,785 *9,257*	18,86 *30,18*	28,0 *44,8*	58 *93*	(77) *(123)*
50	Sn	7,332 *11,746*	14,6 *23,4*	30,7 *49,2*	46,4 *74,3*	91 *145*
51	Sb	8,64 *13,83*	16,7 *26,8*	24,8 *39,7*	44,1 *70,6*	63,8 *102,1*
52	Te	9,01 *14,42*	18,8 *30,1*	31 *50*	38 *61*	66 *106*
53	I	10,44 *16,71*	19,0 *30,4*	33 *54*	(42) *(67)*	71 *114*
54	Xe	12,127 *19,438*	21,2 *33,9*	32,1 *51,4*	(45) *(72)*	(57) *(91)*

Продолжение

$_{3}5+ \rightarrow {}_{3}6+$	$_{9}6+ \rightarrow {}_{3}7+$	$_{3}7+ \rightarrow {}_{3}8+$	$_{3}8+ \rightarrow {}_{3}9+$	$_{3}9+ \rightarrow {}_{3}10+$
67	131	153	167	194
107	*210*	*245*	*267*	*311*
(76)	(94)	161	183	195
(122)	*(151)*	*257*	*293*	*312*
(81)	(100)	(119)	192	216
(130)	*(160)*	*(191)*	*308*	*346*
(85)	(105)	(126)	147	225
(136)	*(168)*	*(202)*	*235*	*360*
(90)	(111)	(132)	(155)	(178)
(144)	*(178)*	*(212)*	*(248)*	*(285)*
(89)	(116)	(139)	(162)	(187)
(143)	*(186)*	*(225)*	*(259)*	*(299)*
(94)	(115)	(146)	(170)	(195)
(151)	*(184)*	*(234)*	*(272)*	*(312)*
(98)	(121)	(144)	(178)	(204)
(157)	*(194)*	*(231)*	*(265)*	*(327)*
(103)	(126)	(151)	(176)	(213)
(165)	*(202)*	*(242)*	*(282)*	*(341)*
119	(132)	(157)	(184)	(211)
191	*(212)*	*(252)*	*(295)*	*(338)*
83	149	(164)	(192)	(220)
133	*(239)*	*(263)*	*(308)*	*(352)*
83	104	182	200	(229)
133	*167*	*292*	*320*	*(367)*
89	102	126	218	238
143	*163*	*202*	*349*	*381*

55	Cs	3,893 *6,23*	25,1 *40,2*	34,6 *55,4*	(46) *174*	(62) *(99)*
56	Ba	5,810 *9,308*	10,00 *16,02*	37 *59*	(49) *(79)*	(62) *(99)*
57	La	5,61 *8,99*	11,43 *18,31*	19,17 *30,71*	(52) *(83)*	(66) *(106)*
58	Ce	6,91 *11,07*	12,3 *19,7*	19,5 *31,2*	36,7 *58,8*	(70) *(112)*
59	Pr	5,76 *9,23*	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .
60	Nd	6,31 *10,11*	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .
61	Pm	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .
62	Sm	5,6 *9,0*	11,2 *17,9*	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .
63	Eu	5,67 *9,08*	11,24 *18,01*	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .
64	Gd	6,16 *9,87*	12 *19*			
65	Tb	6,74 *10,8*				
66	Dy	6,82 *10,93*				
67	Ho					
68	Er					
69	Tm					
70	Yb	6,2 *9,9*	12,10 *19,39*			

(74)	108	122	150	256
(119)	*173*	*195*	*240*	*410*
(80)	(93)	(127)	144	158
(128)	*(149)*	*(203)*	*231*	*253*
(80)	(100)	(114)	151	165
(128)	*(160)*	*(183)*	*242*	*264*
(85)	(100)	(122)	(137)	(172)
135	*(160)*	*(195)*	*(219)*	*(276)*
(89)	(106)	(122)	(146)	(162)
(143)	*(170)*	*(195)*	*(234)*	*(260)*
. . .	(111)	(129)	(147)	(171)
. . .	*(178)*	*(207)*	*(236)*	*(274)*
. . .	. . .	(135)	(154)	(173)
. . .	. . .	*(216)*	*(247)*	*(277)*
. . .	. . .	. . .	(161)	(181)
. . .	. . .	. . .	*(258)*	*1290*
. . .	. . .	. . .	. . .	(187)
. . .	. . .	. . .	. . .	*(300)*

Порядковый номер	Элемент	$Э^0 \rightarrow Э^{1+}$	$Э^{1+} \rightarrow Э^{2+}$	$Э^{2+} \rightarrow Э^{3+}$	$Э^{3+} \rightarrow Э^{4+}$	$Э^{4+} \rightarrow Э^{5+}$
71	Lu	6,15 *9,85*	14,7 *23,8*	(19) *(30)*		
72	Hf	5,5 *8,8*	14,9 *23,9*	(21) *(34)*	(31) *(50)*	
73	Ta	7,7 *12,3*	16,2 *26*	(22) *(35)*	(33) *(53)*	(45) *(72)*
74	W	7,98 *12,78*	17,7 *28,4*	(24) *(38)*	(35) *(56)*	(48) *(77)*
75	Re	7,87 *12,6*	16,6 *26,6*	(26) *(42)*	(38) *(61)*	(51) *(82)*
76	Os	8,7 *13,9*	17 *27*	(25) *(40)*	(40) *(64)*	(54) *(87)*
77	Ir	9,2 *14,7*	17,0 *27,2*	(27) *(43)*	(39) *(62)*	(57) *(91)*
78	Pt	8,96 *14,35*	18,54 *29,7*	(29) *(46)*	(41) *(66)*	(55) *(88)*
79	Au	9,223 *14,776*	20,5 *32,8*	(30) *(48)*	(44) *(70)*	(58) *(93)*
80	Hg	10,434 *16,7 16*	18,751 *30,04*	34,2 *54,8*	(46) *(74)*	(61) *(98)*

Продолжение

$э^{5+} \rightarrow э^{6+}$	$э^{6+} \rightarrow э^{7+}$	$э^{7+} \rightarrow э^{8+}$	$э^{8+} \rightarrow э^{9+}$	$э^{9+} \rightarrow э^{10+}$
(61) *(98)*				
(65) *(104)*	(79) *(127)*			
(68) *(109)*	(89) *(143)*	(99) *(159)*		
(72) *(115)*	(88) *(141)*	(104) *(168)*	(121) *(194)*	
(75) *(120)*	(92) *(147)*	(109) *(175)*	(127) *(203)*	(146) *(234)*
(73) *(117)*	(96) *(154)*	(114) *(183)*	(133) *(213)*	(153) *(245)*
(77) *(123)*	(94) *(151)*	(120) *(192)*	(139) *(223)*	(159) *(255)*

81	Tl	6,106 *9,782*	20,42 *32,71*	29,8 *47,7*	50 *80*	(64) *(103)*
82	Pb	7,415 *11,879*	15,03 *24,08*	31,93 *51,15*	39,0 *62,5*	69,7 *111,7*
83	Bi	7,287 *11,674*	19,3 *30,9*	25,6 *41*	45,3 *72,6*	56,0 . . .
84	Po	8,2 *13,1*	19,4 *31,1*	27,3 *43,7*	(38) *(61)*	(61) *(98)*
85	At	9,2 *14,7*	20,1 *32,2*	29,3 *43,7*	(41) *(66)*	(51) *(82)*
86	Rn	10,745 *17,214*	21,4 *32,7*	29,4 *47,1*	(44) *(70)*	(55) *(88)*
87	Fr	3,98 *6,38*	22,5 *36*	33,5 *53,7*	(43) *(69)*	(59) *(95)*
88	Ra	5,277 *8,454*	10,144 *16,25*	(34) *(54)*	(46) *(74)*	*(59)* *(95)*
89	Ac	6,89 *11,04*	11,5 *18,4*	. . . . . .	(49) *(79)*	(62) *(99)*
90	Th	. . . . . .	11,5 *18,4*	20,0 *32*	28,7 *46*	(65) *(104)*
91	Pa	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .
92	U	4 *6,4*	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .	. . . . . .

(81) *(130)*	(98) *(157)*	(117) *(187)*	(145) *(232)*	(166) *(266)*
(84) *(135)*	(103) *(165)*	(112) *(179)*	(142) *(227)*	(173) *(277)*
94,4 *151,2*	(107) *(171)*	(127) *(203)*	(148) *(237)*	(169) *(271)*
(73) *(117)*	(112) *(179)*	(132) *(211)*	(154) *(247)*	(176) *(282)*
(78) *(125)*	(91) *(146)*	(138) *(221)*	(160) *(256)*	(183) *(293)*
(67) *(107)*	(97) *(155)*	(111) *(178)*	(166) *(266)*	(190) *(304)*
(71) *(114)*	(84) *(135)*	(117) *(187)*	(133) *(213)*	(197) *(316)*
(76) *(122)*	(89) *(143)*	(103) *(165)*	(140) *(224)*	(156) *(250)*
(76) *(122)*	(95) *(152)*	(109) *(175)*	(123) *(197)*	(164) *(263)*
(80) *(128)*	(94) *(151)*	(115) *(184)*	(130) *(208)*	(145) *(232)*
(84) *(135)*	(100) *(160)*	(115) *(184)*	(138) *(221)*	(154) *(247)*
. . . . . .	(104) *(167)*	(121) *(194)*	(137) *(219)*	(162) *(260)*

7. Атомные и ионные радиусы

Значения атомных радиусов получены путем деления на два межатомных расстояний в кристаллических структурах с координационным числом 12.

Значения ионных радиусов получены при координационном числе, равном 6. Поправки для ионных радиусов при координационных числах 4, 8 и 12 составляют −6, +3 и +12% соответственно. 1 Å = $= 10^{-10}$ м.

Элемент	Атомный радиус, Å	Заряд иона	Ионный радиус, Å		
			по Гольдшмидту	по Полингу	по Белову и Бокию
Ag	1,44	+1	1,13	1,26	1,13
Al	1,43	+3	0,57	0,50	0,57
As	1,48	+3	0,69	. . .	0,69
		+5	. . .	0,47	0,47
		−3	. . .	2,22	1,91
Au	1,44	+1	. . .	1,37	1,37
B	0,91	+3	. . .	0,20	0,20
Ba	2,21	+2	1,43	1,35	1,38
Be	1,13	+2	0,34	0,31	0,34
Bi	1,82	+3	. . .	1,16	1,20
		+5	. . .	0,74	0,74
Br	1,14	+7	. . .	0,39	0,39
		−1	1,96	1,95	1,96
C	0,77	+4	. . .	0,15	0,20
		−4	. . .	2,60	2,60
Ca	1,97	+2	1,06	0,99	1,04
Cd	1,56	+2	1,03	0,97	0,99
Ce	1,83	+3	1,18	. . .	1,02
		+4	1,02	1,01	0,88
Cl	0,99	+7	. . .	0,26	0,26
		−1	1,81	1,81	1,81
Co	1,25	+2	0,82	0,72	0,78
		+3	0,64	. . .	0,64
Cr	1,27	+3	. . .	0,55	0,64
		+6	0,35	0,52	0,35
Cs	2,68	+1	1,65	1,69	1,65
Cu	1,28	+1	. . .	0,96	0,98
		+2	0,70	. . .	0,80
Dy	1,77	+3	1,07	. . .	0,88
Er	1,75	+3	1,04	. . .	0,85
Eu	2,02	+3	1,13	. . .	0,97
		+2	1,24		
F	0,71	+7	. . .	0,07	
		−1	1,33	1,36	1,33
Fe	1,26	+2	0,83	0,75	0,80
		+3	0,67	. . .	0,67
Ga	1,39	+3	0,62	0,62	0,62
Gd	1,79	+3	1,11	. . .	0,94
Ge	1,39	+4	0,44	0,53	0,44
		−4	. . .	2,72	
H	0,46	−1	1,54	2,08	1,36
Hg	1,60	+2	1,12	1,10	1,12
Ho	1,76	+3	1,05	. . .	0,86
I	1,33	+5	0,94		
		+7	. . .	0,50	0,50
		−1	2,20	2,16	2,20
In	1,66	+3	0,92	0,81	0,92
Ir	1,35	+4	0,66	0,64	0,65
K	2,36	+1	1,33	1,33	1,33
La	1,87	+3	1,22	1,15	1,04
Li	1,55	+1	0,78	0,60	0,68
Mg	1,60	+2	0,78	0,65	0,74
Mn	1,30	+2	0,91	0,80	0,91
		+3	0,70	. . .	0,70
		+4	0,52	0,50	0,52
		+7	. . .	0,46	0,46
Mo	1,39	+4	0,68	0,66	0,68
		+6	. . .	0,62	0,65
N	0,71	+5	0,15	0,11	0,15
		−3	1,71	. . .	1,48
Na	1,89	+1	0,98	0,95	0,98
Nb	1,45	+4	0,69	0,67	0,67
		+5	0,69	0,70	0,66
Nd	1,82	+3	1,15	. . .	0,99
NH_4		+1	1,43		
Ni	1,24	+2	0,78	0,69	0,74
		+3	0,35		

Продолжение

Элемент	Атомный радиус, Å	Заряд иона	Ионный радиус, Å: по Гольдшмидту	по Полингу	по Белову и Бокию
O	0,66	+6	0,09	0,09	
		−2	1,32	1,40	1,36
Os	1,35	+4	0,67	0,65	0,65
P	1,3	+5	0,35	0,34	0,35
		−3	. . .	2,12	1,86
Pb	1,75	+2	1,32	1,21	1,26
		+4	0,84	0,84	0,76
Pr	1,82	+3	1,16	. . .	1,00
		+4	1,00	0,92	
Rb	2,48	+1	1,49	1,48	1,49
Rh	1,34	+3	0,68	. . .	0,75
Ru	1,34	+4	0,65	0,63	0,62
S	1,04	+6	0,34	0,29	0,29
		−2	1,74	1,84	1,82
Sb	1,61	+3	0,90	. . .	0,90
		+5	. . .	0,62	0,62
		−3	. . .	2,45	2,08
Sc	1,64	+3	0,83	0,81	0,83
Se	1,6	+6	0,35	0,42	0,35
		−2	1,91	1,98	1,93
Si	1,34	+4	0,39	0,41	0,39
		−4	. . .	2,71	
Sm	1,81	+3	1,13	. . .	0,97

Элемент	Атомный радиус, Å	Заряд иона	Ионный радиус, Å: по Гольдшмидту	по Полингу	по Белову и Бокию
Sn	1,58	+4	0,74	0,71	0,67
		−4	. . .	2,94	
Sr	2,15	+2	1,27	1,13	1,20
Tb	1,77	+3	1,09	. . .	0,89
Te	1,7	+4	0,89	0,81	0,89
		+6	. . .	0,56	0,56
		−2	2,11	2,21	2,11
Th	1,80	+4	1,10	1,02	0,95
Ti	1,46	+4	0,64	0,68	0,64
		+3	0,69	. . .	0,69
		+2	0,80	. . .	0,78
Tl	1,71	+1	1,49	1,44	1,36
		+3	1,05	0,95	1,05
Tm	1,74	+3	1,04	. . .	0,85
U	1,53	+4	1,05	0,97	0,89
V	1,34	+2	0,72	. . .	0,72
		+3	0,65	. . .	0,67
		+4	0,61	0,59	0,61
		+5	0,40	0,59	0,4
W	1,40	+4	0,68	0,66	0,68
Y	1,81	+3	1,06	0,93	0,97
Yb	1,93	+3	1,00	. . .	0,81
Zn	1,39	+2	0,83	0,74	0,83
Zr	1,60	+4	0,87	0,80	0,82

8. Изотопы

За последние годы химия изотопов выделилась в отдельную отрасль химической науки. Все более широкое применение находят не только радиоактивные изотопы, но и стабильные изотопы различных элементов. В таблицах приведены наиболее часто применяемые изотопы.

8а. Стабильные изотопы

Порядковый номер	Элемент	Массовое число	Порядковый номер	Элемент	Массовое число
1	Водород (Дейтерий)	2	3	Литий	6, 7
			5	Бор	10, 11
2	Гелий	3, 4	6	Углерод	12, 13

Продолжение

Порядковый номер	Элемент	Массовое число
7	Азот	15
8	Кислород	18
10	Неон	20, 21, 22
12	Магний	24, 25, 26
14	Кремний	28, 29, 30
16	Сера	32, 33, 34, 36
18	Аргон	36, 38
19	Калий	39, 40, 41
20	Кальций	40, 42, 43, 44, 46, 48
22	Титан	46, 47, 48, 49, 50
23	Ванадий	50
24	Хром	50, 52, 53, 54
26	Железо	54, 56, 57, 58
28	Никель	58, 60, 61, 62, 64
29	Медь	63, 65
30	Цинк	64, 66, 67, 68, 70
31	Галлий	69, 71
32	Германий	70, 72, 73, 74, 75
34	Селен	74, 76, 77, 78, 80, 82
36	Криптон	78, 80, 82, 83, 84, 86
37	Рубидий	85, 87
38	Стронций	84, 86, 87, 88
40	Цирконий	90, 91, 92, 94, 96
42	Молибден	92, 94, 95, 96, 97, 98, 100
44	Рутений	96, 98, 99, 100, 101, 102, 104
46	Палладий	102, 104, 105, 106, 108, 110
47	Серебро	107, 109
48	Кадмий	106, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 116
49	Индий	113, 115
50	Олово	112, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 124
51	Сурьма	121, 123
52	Теллур	120, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 130
56	Барий	130, 132, 134, 135, 136, 137, 138
57	Лантан	138, 139
58	Церий	136, 138, 140, 142
60	Неодим	142, 143, 144, 145, 146, 148, 150
62	Самарий	144, 147, 148, 149, 150, 152, 154
63	Европий	151, 153
64	Гадолиний	152, 154, 155, 156, 157, 158, 160
66	Диспрозий	160, 161, 162, 163, 164
68	Эрбий	162, 164, 166, 167, 168, 170
70	Иттербий	168, 170, 171, 172, 173, 174, 176
71	Лютеций	175, 176
72	Гафний	174, 176, 177, 178, 179, 180
74	Вольфрам	180, 182, 183, 184, 186
75	Рений	185, 187
76	Осмий	184, 186, 187, 188, 189, 190, 192
77	Иридий	191, 193
78	Платина	190, 192, 194, 195, 196, 198
80	Ртуть	198
81	Таллий	203, 205
82	Свинец	204, 206, 207, 208

В таблице даны основные сведения о наиболее часто применяемых радиоактивных изотопах: тип излучения, период полураспада и энергия излучения.

Для α- и β-излучения приведены: а) толщина слоя половинного ослабления, т. е. толщина поглотителя, необходимая для уменьшения интенсивности излучения в два раза; б) максимальный пробег частиц, т. е. толщина поглотителя, требуемая для полного поглощения излучения.

Для γ-излучения указаны: а) γ-постоянная — мощность физической дозы в рентгенах за 1 час (Р/ч), создаваемой точечным источником активностью в 1 мкКи на расстоянии 1 см; б) γ-эквивалент радиоактивного препарата — количество радия, которое дает одинаковую мощность дозы при платиновом фильтре толщиной 0,5 мм.

(Точечный источник в 1 мг радия после начальной фильтрации через платиновый фильтр толщиной 0,5 мм создает на расстоянии 1 см в воздухе мощность дозы 8,4 Р/ч).

Порядковый номер	Элемент	Изотоп	Тип излучения	Период полураспада	Характеристика частиц					Характеристика квантов				
					Энергия		Выход, %	Слой половинного ослабления, г/см²	Максимальный пробег частиц, г/см²	Энергия		Выход, %	γ-постоянная, Р/ч	γ-эквивалент радия (1 Кн эквивалентно а г радия), г
					МэВ	10^{-13} Дж				МэВ	10^{-13} Дж			
1	Водород (Тритий)	H^3 (T)	β^-	12,26 года	0,01795	0,02872	100	0,00028	0,00062					
6	Углерод	C^{14}	β^-	5568 лет	0,155	0,248	100	0,0026	0,034					
9	Фтор	F^{18}	K, β^+	1,87 часа	0,65	1,04	97							
11	Натрий	Na^{22}	K, β^+, γ	2,6 года	0,542	0,867	90	0,02	0,81	1,28	2,05	. . .	12,56	1,45
		Na^{24}	β^-, γ	15,0 часа	1,90	3,04	100	0,09	0,62	1,37	2,19	100	18,3	2,26
										2,76	4,42	100		

Продолжение

Порядковый номер	Элемент	Изотоп	Тип излучения	Период полураспада	Характеристика частиц					Характеристика квантов				
					Энергия		Выход, %	Слой половинного ослабления, г/см²	Максимальный пробег частиц, г/см²	Энергия		Выход, %	γ-постоянная, Р/ч	γ-эквивалент радия (1 Ки эквивалентно ... г радия), г
					Мэв	10^{-6} Дж				Мэв	10^{-6} Дж			
12	Магний	Mg^{29}	β^- γ	21,2 часа	0,42	0,67	100	0,012	0,12	0,032	0,051	96	8,5	0,92
										0,40	0,64	30		
										0,95	1,52	30		
										1,35	2,16	70		
14	Кремний	Si^{31}	β^-, γ	2,64 часа	1,471	2,354	100	0,094	0,65	1,26	2,02	0,7	0,005	
15	Фосфор	P^{32}	β^-	14,22 дня	1,711	2,738	100	0,12	0,8					
16	Сера	S^{35}	β^-	86,3 дня	0,167	0,267	100	0,0033	0,034					
17	Хлор	Cl^{36}	β^-	$3{,}1 \cdot 10^5$ лет	0,714	1,142	100	0,031	0,26					
		Cl^{38}	β^-, γ	37,3 минуты	1,11	1,78	31	0,34	2,5	1,6	2,6	31	7,13	0,85
					2,77	4,43	16	. . .	. . .	2,15	3,44	47		
					4,81	7,70	53							
18	Аргон	Ar^{41}	β^-, γ	110 минут	1,99	3,18	99,1	0,17	1,61	1,27	2,03	99,1	6,56	0,79
					2,48	3,97	0,9							
19	Калий	K^{42}	β^-, γ	12,52 часа	2,04	3,27	25	0,25	1,7	1,52	2,45	18	1,40	
					3,58	5,73	75							
20	Кальций	Ca^{45}	β^-	163,5 дня	0,254	0,407	100	0,0055	0,06					
		Ca^{47}	β^-, γ	4,7 дня	0,66	1,06	83	0,13	0,90	0,48	0,77	1	1,4	
					1,94	3,11	17	. . .	. . .	0,83	1,33	1		
										0,31	2,10	16		
21	Скандий	Sc^{46}	β^-, γ	83,9 дня	0,36	0,58	~100	0,095	0,66	0,89	1,42	100	11,0	1,31
					1,48	. . .	0,003	. . .	. . .	1,12	. .	100		

23	Ванадий	V^{48}	K, β^+, γ	16 дней	0,69 0,80	1,11 1,28
24	Хром	Cr^{51}	K, γ	27,8 дня	. . .	. . .
25	Марганец	Mn^{52}	K, β^+, γ	5,72 дня	0,58	0,93
		Mn^{54}	K, γ	291 день	. . .	. . .
		Mn^{56}	β^-, γ	2,576 часа	0,65 1,04 2,81	1,04 1,67 4,41
26	Железо	Fe^{55}	K	2,6 года		
		Fe^{59}	β^-, γ	45,1 дня	0,26 0,46	0,42 0,74
27	Кобальт	Co^{57}	β^+, γ	367 дней	0,26	0,42
		Co^{58}	K, β^+, γ	71,3 дня	0,47	0,75
		Co^{60}	β^-, γ	5,24 года	0,306 1,48	0,49 2,37
28	Никель	Ni^{63}	β^-	125 лет	0,067	0,107
		Ni^{65}	β^-, γ	2,564 часа	0,60 1,01 2,10	0,96 1,62 3,36
29	Медь	Cu^{64}	K, β^+, β^-, γ	12,8 часа	β^+ 0,66 β^- 0,57	1,06 0,91
30	Цинк	Zn^{65}	K, β^+, γ	245 дней	0,325	. . .
		Zn^{69*}	γ	13,8 часа	. . .	. . .
		Zn^{69}	β^-	57 минут	0,897	1,436

. . .	0,037	0,30	0,99	1,59	. . .	15,69	
. . .	. . .	. . .	1,32	2,12			
			2,29	3,67			
. . .	. . .	. . .	0,32	0,51	9,8	0,17	0,021
35	0,0225	0,20	0,73	1,17	. . .	. . .	8,01
			0,94	1,51			
			1,46	2,34			
. . .	. . .	. . .	0,84	1,35	100	4,83	0,58
20	0,2	1,39	0,845	1,35	68,75	6,2	1,0
30	. . .	. . .	1,81	2,91	18,75		
50	. . .	. . .	2,13	3,41	12,5		
50	0,015	0,14	0,19	0,30	2,8	6,25	0,74
50	. . .	. . .	1,10	1,76	57		
			1,29	2,07	43		
. . .	0,016	0,16	0,014	0,022	10	0,56	
			0,123	0,197	100		
15	0,017	0,16	0,80	1,28	99,5	4,7	
			1,66	2,66	0,5		
~ 100	0,095	0,66	1,17	1,88	100	13,20	1,57
0,15	. . .	. . .	1,33	2,13	100		
100	0,00053	0,007					
29	0,15	1,0	0,37	0,59	14,5	3,12	
14	. . .	. . .	1,12	1,79	28,5		
57	. . .	. . .	1,49	2,39	14,5		
19	. . .	. . .	1,34	2,15	0,5	0,16	0,14
39	0,022	0,19	0,51	0,82	38		
1,7	. . .	. . .	1,11	1,18	44	2,73	0,325
. . .	. . .	. . .	0,44	0,71	95,8	2,45	
100	0,045	0,36					

Нефтяная

Продолжение

Порядковый номер	Элемент	Изотоп	Тип излучения	Период полураспада	Характеристика частиц: Энергия МэВ	Энергия 10^{-13} Дж	Выход, %	Слой половинного ослабления, г/см²	Максимальный пробег частиц, г/см²	Характеристика квантов: Энергия МэВ	Энергия 10^{-13} Дж	Выход, %	γ-постоянная, Р/ч	γ-эквивалент радия (1 К-эквивалентно г радия), г
31	Галлий	Ga^{66}	К, β+, γ	9,45 часа	0,40	0,64	1,3	. . .	. . .	1,04	1,67	30		
					0,88	1,41	4,6	. . .	. . .	2,18	3,49	6		
					1,40	2,24	2,6	. . .	. . .	2,75	4,4	22		
					4,14	6,63	57,5	. . .	. . .	4,33	7,13	5		
		Ga^{72}	β⁻, γ	14,3 часа	0,64	1,03	42	0,22	1,6	0,63	1,01	21	11,04	
					0,96	1,54	31	. . .	. . .	0,83	1,33	83		
					1,51	2,42	10	. . .	. . .	0,89	1,42	10		
					2,53	4,05	9	. . .	. . .	2,20	3,52	30		
					3,17	5,07	8	. . .	. . .	2,49	3,99	10		
										2,51	4,02	17		
32	Германий	Ge^{71}	К	11,4 дня										
33	Мышьяк	As^{73}	К, γ	76 дней	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0,0135	0,0216	100		
										0,052	0,083	100		
		As^{74}	К, β+, β⁻, γ	17,5 дня	β⁻ 1,36	2,17	51	0,10	0,67	0,596	0,954	89	5,6	
					β⁻ 0,69	0,96	49	. . .	. . .	0,537	0,859	49		
					β+ 1,53	2,45	11							
					β+ 0,92	1,47	89							
		As^{76}	β⁻, γ	26,8 часа	0,35	0,56	2,5	0,21	1,48	0,55	0,88	41	2,39	
					1,20	1,92	6,0	. . .	. . .	0,64	1,03	8,6		
					1,75	2,8	6,5	. . .	. . .	1,20	1,92	8,6		
					2,40	3,84	31,5	. . .	. . .	1,40	2,24	1,25		
					2,95	4,72	52,5	. . .	. . .	2,05	3,28	1,25		

34	Селен	Se^{75}	K, γ	121 день	. . .
35	Бром	Br^{82}	β^-, γ	35,87 часа	0,465
36	Криптон	Kr^{79}	K, β^+, γ	34,5 часа	0,595
		Kr^{85}	β^-, γ	10,57 года	0,15 0,67
37	Рубидий	Rb^{86}	β^-, γ	18,66 дня	0,72 1,82
38	Стронций	Sr^{85}	K, γ	65 дней	. . .
		Sr^{89}	β^-	50,5 дня	1,463
		Sr^{90}	β^-	27,7 года	0,61
39	Иттрий	Y^{90}	β^-	64,24 часа	2,18
		Y^{91}	β^-, γ	57,5 дня	0,36 1,55
40	Цирконий	Zr^{95}	β^-, γ	65 дней	0,364 0,396 0,883
41	Ниобий	Nb^{95}	β^-, γ	35 дней	0,16
42	Молибден	Mo^{99}	β^-, γ	66 часов	0,45 0,87 1,23
43	Технеций	Tc^{99}	β^-	$2 \cdot 10^5$ лет	0,290

. . .	. . .	. . .	. . .	0,076	0,122	14	1,49	0,18	
				0,098	0,157	0,078			
				0,124	0,199	1,5			
				0,138	0,221	18,7			
				0,268	0,421	63,5			
				0,405	0,648	14			
0,744	100	0,015	0,143	0,55	0,88	80	14,79	1,84	
				0,61	0,98	40			
				0,69	1,11	30			
				0,77	1,23	85			
				0,82	1,31	25			
				1,03	1,65	30			
				1,31	2,1	30			
				1,47	2,36	15			
0,952	5	0,023	0,2	0,044	0,071				
				0,263	0,421				
0,24	*0,7*	*0,03*	0,23	*0,52*	*0,83*	*0,7*	3,1		
1,07	99,3								
1,15	20	0,13	0,86	1,08	1,73	8,9	0,52		
2,92	80								
. . .	. . .	. . .	. . .	0,513	0,821	100	2,99		
2,341	100	0,093	0,65						
0,98	100								
3,49	100	0,15	1,10						
0,58	0,3	0,12	0,7	1,2	1,9	0,1	0,014		
2,48	99,7	. . .	. . .	0,2	0,3	0,1			
0,491	54	0,044	0,35	0,722	1,156	43	4,16	0,50	
0,634	43	. . .	. . .	0,754	1,207	54			
1,413	3								
0,26	100	0,003	0,03	0,745	1,192	100	4,34	0,53	
0,72	14	0,072	0,53	0,18	0,29	97,5	1,8	0,21	
1,39	1	. . .	. . .	0,74	1,19	17,5			
1,97	85	. . .	. . .	0,78	1,25	2,5			
0,464	100	0,0066	0,74						

Продолжение

Порядковый номер	Элемент	Изотоп	Тип излучения	Период полураспада	Характеристика частиц: Энергия МэВ	Энергия 10^{-13} Дж	Выход, %	Слой половинного ослабления, г/см²	Максимальный пробег частиц, г/см²	Характеристика квантов: Энергия МэВ	Энергия 10^{-13} Дж	Выход, %	γ-постоянная, Р/ч	γ-эквивалент радия (1 Кн эквивалентно а г радия), в
44	Рутений	Ru^{103}	β^-, γ	39,8 дня	0,217	0,348	99	0,03	0,26	0,499	0,799	90	. . .	0,34
					0,698	1,107	1	. . .	. . .	0,0529	0,0847	6		
		Ru^{105}	β^-, γ	4,5 часа	1,15	1,84	100	0,07	0,49	0,726	1,162	100	4,21	
		Ru^{106}	β^-	1 год	0,0392	0,0628	100	0,25	2,0					
45	Родий	Rh^{105}	β^-, γ	36,5 часа	0,25	0,40	4	0,022	0,19	0,32	0,51	5	0,093	
					0,57	0,91	96							
46	Палладий	Pd^{103}	K, γ	17 дней	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0,262	0,419	0,004	$0{,}18 \times 10^{-3}$	
										0,305	0,488	0,0011		
										0,367	0,588	0,006		
										0,503	0,805	0,0011		
47	Серебро	Ag^{110}	β^-, γ	270 дней	0,087	0,139	59	0,019	. . .	0,116	0,186	7	14,49	2,0
					0,53	0,85	35	. . .	. . .	0,656	1,05	97		
										0,676	1,08	10		
										0,706	1,13	10		
										0,759	1,22	14		
										0,814	1,302			
										0,885	1,416	78,5		
										0,935	1,496	35		
										1,389	2,223	32		
										1,516	2,426	16,5		
		Ag^{111}	β^-, γ	7,6 дня	0,70	1,12	8	0,054	0,43	0,243	0,389	1	0,17	
					0,340	0,544	1	. . .	. . .	0,340	0,544	8		
					1,04	. . .	91							

48	Кадмий	Cd^{115}	β^-, γ	53 часа	0,59	0,95
					0,63	1,01
					0,86	1,38
					1,11	1,78
49	Индий	In^{114m}	γ	49 дней	. . .	. . .
		In^{114}	β^-, γ	72 секунды	1,98	3,17
		In^{116}	β^-, γ	54 минуты	1,0	1,6
					0,87	1,39
					0,60	0,96
50	Олово	Sn^{113}	K, γ	118 дней	. . .	. . .
		Sn^{117m}	γ	14 дней	. . .	. . .
		Sn^{123}	β^-	136 дней	1,42	2,27
51	Сурьма	Sb^{122}	K, β^-,	2,8 дня	0,45	0,72
			β^+, γ		1,40	2,24
					2,0	3,2
		Sb^{124}	β^-, γ	60 дней	0,24	0,38
					0,61	0,98
					0,966	1,546
					1,602	2,403
					2,317	3,708
		Sb^{125}	β^-, γ	2,0 года	0,125	2,01
					0,300	0,48
					0,444	0,711
					0,612	0,979
					. . .	. . .

23	0,08	0,5	0,49	0,78	12	2,13	0,40
12	. . .	. . .	0,52	0,83	25		
1,5	. . .	. . .	0,34	0,54	50		
61,5							
. . .	. . .	. . .	0,19	0,31	19,2	0,2	
97	0,14	0,94	0,75	1,20	2	0,29	
			1,29	2,07	2		
51	0,05	0,4	0,137	0,219	3	14,7	
28	. . .	. . .	0,406	0,65	25		
21	. . .	. . .	1,085	1,736	54		
			1,274	2,039	75		
			1,487	2,38	21		
			2,09	3,35	25		
. . .	. . .	. . .	0,396	0,634	70	1,64	0,2
. . .	. . .	. . .	0,159	0,255			
			0,161	0,258			
100	0,089	0,63					
. . .	0,14	0,95	0,563	0,901	73	2,64	
. . .	. . .	. . .	0,593	0,949	3,6		
. . .	. . .	. . .	1,152	1,859	0,8		
			1,256	2,01	0,8		
14	0,16	1,12	0,603	0,965	100	9,00	1,07
49	. . .	. . .	0,99	1,58	5,4		
9	. . .	. . .	1,38	2,21	6,2		
7	. . .	. . .	1,71	2,74	45,7		
21	. . .	. . .	2,11	3,38	9,9		
29	0,025	0,21	0,035	0,056	59	2,91	0,33
45	. . .	. . .	0,110	0,176	18		
12	. . .	. . .	0,175	2,801	11		
14	. . .	. . .	0,425	6,801	30		
			0,465	7,404	30		
			0,601	9,617	11		
. . .	. . .	. . .	0,637	10,193	11		

Продолжение

Порядковый номер	Элемент	Изотоп	Тип излучения	Период полураспада	Характеристика частиц: Энергия, МэВ	Характеристика частиц: Энергия, 10^{-13} Дж	Характеристика частиц: Выход, %	Слой половинного ослабления, р/см²	Максимальный пробег частиц, р/см²	Характеристика квантов: Энергия, МэВ	Характеристика квантов: Энергия, 10^{-13} Дж	Характеристика квантов: Выход, %	γ-постоянная, р/ч	γ-эквивалент радия (1 Ки эквивалентно ... г радия), г
52	Теллур	Te^{123}	γ	104 дня						0,0887	0,142			
										0,159	0,255			
		Te^{125}	γ	58 дней	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0,036	0,058	7	0,033	
										0,11	0,18	0,34		
		Te^{127*}	γ	105 дней	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0,0885	0,417	100	0,41	
		Te^{127}	β^-	9,35 часа	0,68	1,09	. . .	0,028	0,25					
53	Иод	I^{131}	β^-, γ	8,08 дня	0,250	0,40	2,8	0,039	0,31	0,080	0,128	2,2	2,23	0,27
					0,335	0,536	9,3	. . .	. . .	0,284	0,455	5,3		
					0,608	0,973	87,2	. . .	. . .	0,364	0,583	80		
					0,815	1,305	0,7	. . .	. . .	0,637	1,02	9		
										0,722	1,156	3		
		I^{132}	β^-, γ	2,3 часа	0,73	1,17	15	. . .	. . .	0,53	0,85	27	. . .	1,34
					0,90	1,44	20	. . .	. . .	0,62	0,99	7		
					1,16	1,86	23	. . .	. . .	0,67	1,07	100		
					1,53	2,45	24	. . .	. . .	0,78	1,25	85		
					2,12	3,39	18	. . .	. . .	0,96	1,54	21		
										0,16	1,86	9		
										1,40	2,24	12		
										1,96	3,14	5		
										2,20	3,52	2		
54	Ксенон	Xe^{133}	β^-, γ	5,27 дня	0,345	0,552	. . .	0,009	0,095	0,081	0,129	37	0,14	

55	Цезий	Cs^{131}	K	9,6 дня	. . .	. . .	. .
		Cs^{134}	β^-, γ	2,07 года	0,077	0,123	32
					0,207	0,332	5
					0,645	1,032	50
					0,683	1,093	13
		Cs^{137}	β^-	26,6 года	0,51	0,82	92
					1,17	1,86	8
56	Барий	Ba^{131}	K, γ	14,5 дня	. . .	. . .	. .
		Ba^{133}	K, γ	7,2 года	. . .	. . .	. .
		Ba^{140}	β^-, γ	12,8 дня	0,48	0,79	40
					1,02	1,64	60
57	Лантан	La^{140}	β^-, γ	40,2 часа	1,32	2,12	70
					1,67	2,68	20
					2,26	3,62	10

. . .	. . .	0,03	0,05				
		0,004	0,006				
0,03	0,25	0,569	0,911	12,8	9,88	1,18	
. . .	. . .	0,605	0,969	100			
. . .	. . .	0,796	1,274	91			
. . .	. . .	0,801	0,963	18			
		1,168	1,809	3			
		1,367	2,188	4,6			
0,017	0,5						
. . .	. . .	0,494	0,791	50	0,01		
		0,372	0,596	50			
		0,206	0,33	16			
		0,122	0,196	50			
. . .	. . .	0,070	0,112	6	2,12		
		0,081	0,130	32			
		0,29	0,46	26			
		0,36	0,58	74			
0,06	0,41	0,03	0,05	100	2,52	0,16	
. . .	. . .	0,16	0,20	70			
		0,31	0,50	10			
		0,54	0,87	30			
0,156	1,2	0,11	0,18	8	11,98	1,43	
. . .	. . .	0,329	0,527	18			
. . .	. . .	0,486	1,098	41			
		0,816	1,306	35			
		0,926	1,482	11			
		1,597	2,556	94			
		2,523	4,037	5,5			
		3,009	4,815	0,2			

Изотопы

Продолжение

Порядковый номер	Элемент	Изотоп	Тип излучения	Период полураспада	Характеристика частиц: Энергия МэВ	Энергия 10^{-13} Дж	Выход, %	Слой половинного ослабления, г/см²	Максимальный пробег частиц, г/см²	Характеристика квантов: Энергия МэВ	Энергия 10^{-13} Дж	Выход, %	γ-постоянная, Р/ч	γ-эквивалент радия (1 Ки эквивалентно α г радия), г
58	Церий	Ce^{141}	β^-, γ	30,5 дня	0,432	0,691	75	0,022	0,2	0,145	0,232	75	0,39	
					0,574	0,919	25							
		Ce^{143}	β^-, γ	33,0 часа	0,71	1,14	. . .	0,086	0,61	0,126	0,202	32	1,89	
					1,09	1,75	. . .	. . .	. . .	0,160	0,256	32		
					1,39	2,23	. . .	. . .	. . .	0,290	0,464	32		
										0,360	0,576	15		
										0,660	1,056	15		
		Ce^{144}	β^-, γ	284 дня	0,17	0,27	22	0,007	1,57	0,034	0,055	8,15	0,25	0,021
					0,223	0,357	3	. . .	. . .	0,041	0,066	2,5		
					0,304	0,49	70	. . .	. . .	0,053	0,085	8,15		
										0,081	0,130	13,65		
										0,094	0,151	2,5		
										0,100	0,160	8,15		
										0,134	0,215	8,15		
59	Празеодим	Pr^{142}	β^-, γ	19,2 часа	0,64	1,02	4	0,15	1,03	1,57	2,51	7,5	0,59	
					2,15	3,44	96							
		Pr^{143}	β^-	13,76 дня	0,92	1,47	100	0,05	0,36					
60	Неодим	Nd^{147}	β^-, γ	11,06 дня	0,38	0,61	25	0,04	0,32	0,092	0,147	87,6	1,08	0,11
					0,60	0,96	15	. . .	. . .	0,120	0,192	6,7		
					0,83	1,33	60	. . .	. . .	0,320	0,512	5,2		
										0,410	0,656	5,2		
										0,440	0,704	6,7		
										0,530	0,848	6,7		

		Nd^{149}	β^-, γ	2 часа	0,95 1,1 1,5	1,52 1,8 2,4
61	Прометий	Pm^{147}	β^-	2,64 года	0,223	0,357
		Pm^{149}	β^-, γ	54 часа	1,05	1,68
62	Самарий	Sm^{153}	β^-, γ	47 часов	0,250 0,690 0,795	0,400 1,104 1,274
63	Европий	Eu^{152}	K, β^-, γ	12,7 года	1,7 0,9	2,7 1,5
		Eu^{155}	β^-, γ	1,7 года	0,154 0,243	0,247 0,389
64	Гадолиний	Gd^{153}	K, γ	236 дней	. . .	. . .
		Gd^{159}	β^-, γ	18 часов	0,3 0,6 1,65	0,5 1,0 2,64

			0,600	0,960	0,67			
			0,690	1,104	0,67			
. . .	0,097	0,67	0,03	0,05				
. . .	. . .	. . .	0,097	0,155				
. . .	. . .	. . .	0,112	0,179				
			0,124	0,199				
			0,198	0,317				
			0,240	0,384				
			0,424	0,679				
			0,538	0,681				
			0,650	1,040				
100	0,0045	0,052						
100	0,05	0,4	0,285	0,456	100	1,9		
9	0,037	0,29	0,548	0,877	9	0,38		
70	. . .	. . .	0,103	0,165	17,5			
21								
20	0,12	0,76	0,122	0,196	57	4,8		
80	. . .	. . .	0,244	0,391	6,7			
			0,344	0,551	33			
			0,411	0,658	1			
			0,784	1,255	14			
			0,967	1,548	12,5			
			1,089	1,742	11			
			1,410	2,256	21			
84	0,005	0,056	0,087	0,139	100	0,560	0,066	
16	. . .	. . .	0,106	0,1697	20			
. . .	. . .	. . .	0,104	0,1665	52,5	0,25		
0,6	0,111	0,75	0,174	0,279	0,3	0,48		
0,5	. . .	. . .	1,04	1,665	0,8			
99								

Продолжение

Порядковый номер	Элемент	Изотоп	Тип излучения	Период полураспада	Характеристика частиц: Энергия, МэВ	Энергия, 10^{-13} Дж	Выход, %	Слой полуослабления, г/см²	Максимальный пробег частиц, г/см²	Характеристика квантов: Энергия, МэВ	Энергия, 10^{-13} Дж	Выход, %	Γ-постоянная, Р/ч	Γ-эквивалент радия (1 Ки эквивалентно 4 г радия), г
65	Тербий	Tb^{160}	β^-, γ	72,3 дня	0,28	0,45	19	0,04	0,33	от 0,06	от 0,1			
					0,46	0,74	19	. . .	. . .	до 1,45	до 2,32			
					0,55	0,88	32			Всего 70 линий				
					0,85	1,36	30							
		Tb^{161}	β^-, γ	6,9 дня	0,4	0,6	100	0,012	0,12	0,025	0,040	25	0,37	
										0,049	0,079	22		
										0,074	0,118	8		
66	Диспрозий	Dy^{165}	β^-, γ	139,2 дня	0,42	0,66	. . .	0,08	0,54	0,0944	0,1511			
					0,88	1,41	. . .	. . .	. . .	0,2794	0,4471			
					1,25	2,01	. . .	. . .	. . .	0,3612	0,578			
										0,634	1,015			
										0,710	1,136			
										1,020	1,632			
67	Гольмий	Ho^{166}	β^-, γ	27,3 часа	1,77	2,84	47	0,13	0,86	0,080	0,128	6	0,13	
					1,84	2,95	52	. . .	. . .	1,36	2,176	1		
68	Эрбий	Er^{169}	β^-	9,4 дня	0,33	0,53	100	0,008	0,09					
		Er^{171}	β^-, γ	7,8 часа	0,67	1,07	22	0,096	0,67	0,113	0,181	. . .	0,23	
					1,05	1,68	72	. . .	. . .	0,126	0,202			
					1,49	2,39	6	. . .	. . .	0,176	0,282			
										0,295	0,472			
										0,308	0,493			
										0,420	0,672			
69	Тулий	Tm^{170}	β^-, γ	129 дней	0,886	1,418	22	0,050	0,38	0,084	0,134	8,5	0,033	0,0038
					0,970	1,552	78							

70	Иттербий	Yb^{175}	β^-, γ	4,2 дня	0,072 0,35	0,115 0,56
71	Лютеций	Lu^{177}	β^-, γ	6,75 дня	0,17 0,38 0,50	0,27 0,61 0,80
72	Гафний	Hf^{175}	K, γ	70 дней	. . .	. . .
		Hf^{181}	β^-, γ	42,45 дня	0,41	0,66
73	Тантал	Ta^{182}	β^-, γ	115,1 дня	0,510 0,477 0,442 0,175	0,816 0,763 0,707 0,28
74	Вольфрам	W^{185}	β^-, γ	75,8 дня	0,428	0,685
		W^{187}	β^-, γ	24 часа	0,63 1,33	1,01 2,13

10	0,016	0,15	0,114	0,183	1,5	0,19
3	. . .	. . .	0,283	0,453	3	
			0,397	0,635	6	
18	0,018	0,17	0,11	0,18	3,2	0,1
17	. . .	. . .	0,21	0,34	6,7	
65	. . .	. . .	0,32	0,51	0,1	
. . .	. . .	. . .	0,089	0,142	3	1,87
			0,34	0,54	90	
			0,43	0,69	1	
100	0,012	0,12	0,132	0,211	20	2,37
			0,135	0,216	12	
			0,345	0,552	12	
			0,480	0,768	84	
. . .	0,018	0,16	0,068	0,109	24	
. . .	. . .	. . .	1,12	1,792	29	
. . .	. . .	. . .	1,22	1,953	28	
. . .	. .	. . .	1,23	1,969	14	
			Всего 33 линии			
100	0,014	0,13	0,056	0,090	2,5	0,0085
			0,77	1,23		
70	0,082	0,58	0,072	0,115	40,3	2,95
30	. . .	. . .	0,134	0,215	57,8	
			0,480	0,768	40,3	
			0,552	0,883	12,5	
			0,686	1,098	17	
			0,766	1,242	5	

Продолжение

Порядковый номер	Элемент	Изотоп	Тип излучения	Период полураспада	Характеристика частиц: Энергия, МэВ	Характеристика частиц: Энергия, 10^{-13} Дж	Характеристика частиц: Выход, %	Характеристика частиц: Слой половинного ослабления, г/см²	Характеристика частиц: Максимальный пробег частиц, г/см²	Характеристика квантов: Энергия, МэВ	Характеристика квантов: Энергия, 10^{-13} Дж	Характеристика квантов: Выход, %	Характеристика квантов: γ-постоянная, Р/ч	Характеристика квантов: γ-эквивалент радия (1 Ки эквивалентно а г радия), г
75	Рений	Re^{186}	К, β^+, β^-, γ	3,7 дня	β^+0,3	0,5	0,1	. . .	. . .	0,123	0,197	2	0,7	
					β^-0,93	1,49	22	0,054	0,42	0,137	0,219	11		
					1,07	1,73	70	. . .	. . .	0,764	1,223			
		Re^{188}	β^-, γ	16,7 часа	2,07	3,33	100	0,14	0,95	0,152	0,243	70	1,43	
										0,476	0,762	3		
										0,638	1,021	6		
										0,933	1,493	5		
										1,300	2,080	5		
76	Осмий	Os^{191}	β^-, γ	14,6 дня	0,143	0,229	100	0,0025	0,026	0,042	0,068	42,3	0,60	
										0,129	0,207	66,7		
		Os^{193}	β^-, γ	30,6 часа	0,64	1,02	. . .	0,061	0,46	0,073	0,117			
					0,82	1,31	. . .	. . .	. . .	0,139	0,223			
					0,96	1,54	. . .	. . .	. . .	0,281	0,45			
					1,03	1,65	. . .	. . .	. . .	0,321	0,514			
					1,10	1,76	. . .	. . .	. . .	0,460	0,736			
77	Иридий	Ir^{192}	К, β^-, γ	74,17 дня	0,097	0,155	1	0,028	0,24	0,1720	0,2752	15,7	4,97	0,59
					0,26	0,42	8	. . .	. . .	0,3165	0,5065	81		

					0,54
					0,67
		Ir^{194}	β^-, γ	19 часов	0,43
					0,98
					1,91
					2,24
78	Платина	Pt^{197}	β^-, γ	17,4 часа	0,47
					0,48
					0,67
79	Золото	Au^{198}	β^-, γ	2,697 дня	0,28
					0,96
					1,37
		Au^{199}	β^-, γ	3,14 дня	0,25
					0,30
					0,46
80	Ртуть	Hg^{203}	β^-, γ	46,9 дня	0,21
81	Таллий	Tl^{204}	K, β^-	3,56 года	0,765
82	Свинец	Pb^{209}	β^-	3,3 часа	0,635
83	*Висмут*	Bi^{210} (RaE)	α, β^-	5 дней	α 5,06
					β^- 1,17

0,86	35	. . .	. . .	0,4680	0,7589	41			
1,07	50	. . .	. . .	Всего 15 линий					
0,69	3	0,16	1,08	0,29	0,47				
1,57	6	. . .	. . .	0,64	1,02				
3,06	16	. . .	. . .	0,94	1,51				
3,58	70	. . .	. . .	1,15	1,84				
0,75	0,9	0,028	0,24	0,077	0,123	21	0,131		
0,77	10,6	. . .	. . .	0,19	0,31	2,5			
1,07	88,5	. . .	. . .	0,28	0,45	1,4			
0,45	0,98	0,084	0,6	0,412	0,659	99,8	2,38	0,29	
1,54	99	. . .	. . .	0,676	1,082	0,82			
2,19	0,25	. . .	. . .	1,089	1,742	0,16			
0,40	23	0,015	0,14	0,050	0,080	0,4	0,51	0,10	
0,48	73	. . .	. . .	0,159	0,255	48			
0,74	4	. . .	. . .	0,209	0,335	11			
0,34	100	0,004	0,047	0,279	0,447	83	1,33	0,17	
1,224	98	0,036	0,26						
1,016	100	0,026	0,22						
8,1	$5 \cdot 10^{-3}$	. . .	0,006						
1,9	100	0,07	0,5						

Изотопы

РАЗДЕЛ II

ПРОСТЫЕ ВЕЩЕСТВА И НЕОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Атомы химических элементов образуют молекулы. Химические вещества, состоящие из молекул, образованных атомами одного элемента, носят название *простых веществ*. Простые вещества называются так же, как и соответствующие элементы. Названия аллотропических видоизменений простых веществ образуются из названий элементов и соответствующих прилагательных, например белый фосфор, красный фосфор и т. п. Только для аллотропических видоизменений кислорода и углерода применяются отдельные названия — озон, графит, алмаз.

Химические вещества, состоящие из молекул, образованных атомами различных элементов, носят название *сложных* Сложные химические вещества разделяются на *органические* (соединения углерода) и *неорганические*.

В этом разделе рассматриваются свойства простых веществ и неорганических соединений.

Названия соединений двух элементов составляются из двух слов. Первым ставится слово, образованное из корня латинского названия неметаллического более электроотрицательного элемента с суффиксом -ид в именительном падеже, например фторид, оксид, гидрид, сульфид, борид и т. п. Вторым словом служит название менее электроотрицательного элемента в родительном падеже.

Электроотрицательность элементов (в порядке ее убывания) устанавливается следующим условным рядом: фтор — кислород — хлор — бром — азот — сера — селен — иод — астат — водород — углерод — фосфор — мышьяк — теллур — полоний — бор — кремний — германий—сурьма — висмут — бериллий — алюминий — галлий — олово — свинец.

Если данная пара элементов образует несколько соединений, то непосредственно за названием относительно электроположительного элемента в скобках ставится арабская цифра со знаком +, соответствующая формальной степени окисления данного элемента. Иногда применяют римские цифры со знаком + или без него.

Примеры названий:

KH — гидрид калия;
SiC — карбид кремния;
Cu_2S— сульфид меди (1+);
CuS — сульфид меди (2+).

Фториды, хлориды, бромиды, иодиды и астатиды объединяются под общим названием «галогениды».

Названия фторидов, хлоридов, бромидов, иодидов, астатидов, нитридов и сульфидов образуют также из названия более электроотрицательного элемента с суффиксом -ист- в виде прилагательного и на-

звания более электроположительного элемента (в именительном падеже). Если данная пара элементов образует несколько соединений, к названию более электроотрицательного элемента присоединяется префикс из русских числительных, обозначающих число атомов этого элемента, приходящееся на один атом относительно электроположительного элемента в молекуле соединения. Иногда для соединения с наибольшей валентностью электроположительного элемента применяется суффикс -и- (вместо -ист-). Примеры: $CrCl_2$ — двухлористый хром; хлористый хром; $CrCl_3$ — треххлористый хром; хлорный хром.

Для соединений элементов с кислородом применяют также название «окись». В случае необходимости к слову «окись» присоединяются префиксы из русских числительных, обозначающих число атомов кислорода, приходящееся на один атом более электроположительного элемента в молекуле оксида. Иногда неправильно называют число атомов кислорода, приходящееся на два атома элемента.

Кроме того, для низших окислов применяется название «закись»; ангидриды кислот иногда называют по кислоте.

Примеры названий:

Tl_2O — полуокись таллия, закись таллия;
Tl_2O_3 — полутораокись таллия, окись таллия;
SO_2 — двуокись серы, сернистый ангидрид;
SO_3 — трехокись серы, серный ангидрид;
P_2O_5 — полупятиокись фосфора, пятиокись фосфора, фосфорный ангидрид.

Многие водородные соединения элементов главных подгрупп IV—VI групп периодической системы имеют следующие собственные названия: H_2O — вода; H_2S — сероводород; H_2Se — селеноводород; H_2Te — теллуроводород; NH_3 — аммиак; PH_3 — фосфин; AsH_3 — арсин; SbH_3 — стибин; BiH_3 — висмутин; CH_4 — метан; SiH_4 — силан; GeH_4 — германн; SnH_4 — станнан. Также имеют собственное название соединения бора с водородом — бораны.

Соединения с водородом элементов главной подгруппы VII группы носят название «галогеноводороды»: HF — фтороводород; HCl — хлороводород; HBr — бромоводород; HI — иодоводород.

Названия оснований строятся аналогично названиям бинарных соединений: OH — «гидроксил», соединение с OH — «гидроксид». Формальная степень окисления обозначается в скобках арабской цифрой со знаком + (иногда римской).

Применяются названия «гидроокись», а также «гидрат окиси» — для высшей степени окисления и «гидрат закиси» — для низшей.

Примеры названий:

NaOH — гидроксид натрия, гидроокись натрия, гидрат окиси натрия;
$Fe(OH)_2$ — гидроксид железа (2+), гидроокись железа (2+), гидрат закиси железа;
$Fe(OH)_3$ — гидроксид железа (3+), гидроокись железа (3+), гидрат окиси железа.

Названия кислородных кислот составляют из слова «кислота» и прилагательного, которое образуют из корня латинского названия эле-

мента и префикса или суффикса, которые характеризуют валентность элемента.

Названия кислот с различной степенью гидратации кислотообразующего оксида образуют с помощью приставок: мета- — для кислот с минимальной степенью гидратации; орто- — для максимальной гидратации. Применяется также приставка пиро- — обычно для кислот, содержащих в молекуле два атома кислотообразующего элемента.

Названия солей кислородных кислот образуют аналогично названиям бинарных соединений: из названия кислоты и суффикса -ат- в именительном падеже и названия металла (или иного катиона) в родительном падеже. Названия кислых солей многоосновных кислот образуют с помощью приставки гидро- и соответствующего греческого числительного, которое показывает число незамещенных водородов в молекуле соли.

Названия основных солей образуют прибавлением приставки гидроксо- или оксо-.

Для построения названий кислородных кислот также применяются наименования, в которых к слову «кислота» прибавлено прилагательное, образованное из корня русского названия элемента-кислотообразователя и суффикса, характеризующего его формальную валентность. Из этих названий кислот также образуют названия солей: прилагательное образуется из названия кислоты и окончания «-кислый» (серная кислота — сернокислый) и названия металла.

Примеры названий:

Na_2SO_4 — сульфат натрия, сернокислый натрий;
Na_2SO_3 — сульфит натрия, сернистокислый натрий;
NaH_2PO_4 — дигидроортофосфат натрия, кислый ортофосфорнокислый натрий однозамещенный.

Основные принципы образования названий комплексных соединений следующие. К названиям кислотных остатков, находящихся во внутренней координационной сфере комплекса, прибавляется окончание -о, а количество их определяется греческим числительным, например: дибромо-, тетрахлоро-, гексанитро-. Кислород определяется термином оксо-, гидроксил — гидроксо-. Названия большинства нейтральных молекул не изменяются: изменяются названия воды и аммиака, определяемые терминами акво- и аммино- Названия кислотных остатков, находящихся во внешней координационной сфере комплекса, остаются без изменений — сульфат, нитрат, хлорид и т. п.

Название центрального атома дает возможность понять, в состав какого комплекса он входит — комплексного катиона, комплексного аниона или комплексной нейтральной молекулы. В комплексном катионе центральный атом приобретает окончание, определяющее его валентность: 1 -а (аргента); 2 -о (купро); 3 -и (хроми); 4 -е (платe); 5 -ан (антимонан); 6 -он (уранон); 7 -ин (манганин); 8 -ен (осмен). Если центральный атом входит в состав комплексного аниона, то к его названию, которое уже определяет его валентность, прибавляется окончание -ат, например: аргентаат, купроат, ферроат, платеат, осменат. Валентность центрального атома в комплексных нейтральных молекулах не определяется, ее определяет полное название комплекса — подсчет зарядов всех присоединенных ионов. При построении названия молекулы комплексного соединения сперва называют кислотные остатки, потом

нейтральные молекулы, центральный атом и, наконец, ионы внешней координационной сферы (анионы внешней координационной сферы пишутся через дефис). Например: гексамминхроми-хлорид; хлоропентамминхроми-хлорид, гексахлороплатеат калия.

1. Свойства простых веществ

Расположение простых веществ в таблице произведено в *алфавитном порядке* символов элементов. Приведены данные о модификациях, существующих в стабильном или метастабильном состоянии при низких температурах. Модификации, существующие только при *высоких температурах, пропущены.*

Плотность. Для твердых и жидких веществ в таблице приведена *относительная плотность* при 20° С или температуре, указанной *в верхнем индексе.* Относительной называют плотность вещества, отнесенную к плотности воды при +4° С.

Для газов приведена плотность в г/л (г/1000 см³ или кг/м³) при *нормальных условиях*, т. е. при температуре 0° С и давлении 760 мм рт. ст.= 101325 Па.

Температуры плавления и кипения приведены для давления 760 *мм* рт. ст. *или для давлений, указанных в скобках.*

Атомная теплоемкость приведена для температур, °С, указанных в верхних индексах.

Удельное *электрическое сопротивление*, Ом · см, соответствует температурам, указанным в верхних индексах. Число, в которое входит множитель 10 (в какой-либо степени), заключено в скобки.

Растворимость. Количество веществ, *насыщающих 100 г* растворителя, для твердых и жидких веществ приведены в г, для газов — в см³. Температура указана в верхнем индексе. В большинстве случаев растворимость характеризуется только качественно.

Принятые сокращения:

ам. — аморфный	н. р. — не растворяется
бел. — белый	орторомб. — орторомбический
бзл. — бензол	отт. — оттенок
бл. — бледный, бледно	р. — растворяется
блест. — блестящий	реаг. — реагирует
бур. — бурый	роз. — розовый
бц. — бесцветный	ромб. — ромбический
возг. — возгоняется	ромбоэдр. — ромбоэдрический
г. — газ, газообразный	св. — светлый, светло-
гекс. — гексагональный	сер. — серый
голуб. — голубой	серебр. — серебристый
ж. — жидкий, жидкость	син. — синий
желт. — желтый, желто-	сл. р. — слабо растворяется
з. — зеленый	сп. — этиловый спирт
зеленов. — зеленоватый	тв. — твердый
кб. — кубический	тетраг. — тетрагональный
кор. — коричневый	фиол. — фиолетовый
кр. — красный	черн. — черный
мет. — металл, металлический	эф. — диэтиловый эфир
мн. — моноклинный	

№ п. п.	Символ элемента	Название	Агрегатное состояние	Формула вещества	Цвет, кристаллическая форма	Плотность для тв. и ж.— относительная; для г., кг/м³	Температура плавления, °С
1	Ac	Актиний	тв.	. . .	серебр. мет. кб.	10,07	1040
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
2	Ag	Серебро	тв.	. . .	бел. мет. кб.	10,5	960,8
			ж.	. . .	. . .	$9{,}4^{960{,}8}$	. . .
3	Al	Алюминий	тв.	. . .	серебр. мет. кб.	2,702	660,1
			ж.	. . .	. . .	$2{,}4^{660}$	. . .
4	As	Мышьяк крист.	тв.	As_4	сер. мет. ромбоэдр.	$5{,}727^{14}$	814 (36 ат)
5		черный	тв.	As_6	черн. ам.	4,7	. . .
6		желтый	тв.	As_6	желт. кб.	1,97	. . .
			ж.	As_6	. . .	. . .	. . .
			г.	As_6 и As_2	бц.	. . .	. . .
7	Am	Америций	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	11,9	995
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
8	Ar	Аргон	тв.	. . .	. . .	$1{,}65^{-233}$	—189,3
			ж.	. . .	. . .	$1{,}402^{-185{,}7}$	. . .
			г.	Ar	бц.	$1{,}7839^{0}$	. . .
9	At	Астат	тв.	. . .	мет.	. . .	. . .
10	Au	Золото	тв.	. . .	желт. мет. кб.	19,32	1063
			ж.	. . .	. . .	17^{1063}	. . .
11	B	Бор	тв.	. . .	кор. или желт. мн.	2,34	2300
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
12	Ba	Барий	тв.	. . .	серебр. мет. кб.	3,76	710
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
13	Be	Бериллий	тв.	. . .	св.-сер. мет. гекс.	1,85	1285
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
14	Bi	Висмут	тв.	. . .	серебр. роз. отт. мет. ромбоэдр.	9,80	271,3
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .

ратура	Скрытая теплота		Атомная теплоемкость, Дж/(г-атом × К)	Удельное электрическое сопротивление, 10^{-6} Ом · см	Растворимость			№ п п
кипения, °С	плавления, кДж/г-атом	парообразования при температуре кипения, кДж/г-атом			в воде		в органических растворителях	
					при 20° С	при 100° С		
. . .	10,5	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1
2477	. . .	295						
. . .	11,3	. . .	$25{,}5^{25}$	1,49[0]	н. р.	н. р.	н. р.	2
2184	. . .	209	33^{1000}	$11{,}3^{1000}$				
. . .	10,5	. . .	24^{20}	2,41[0]	н. р.	н. р.	н. р.	3
2486	. . .	272	28^{660}					
. . .	6,9	. . .	от 0 $23{,}5^{\text{до } 100}$	35^{20}	н. р.	н. р.	н. р.	4
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	н. р.	5
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	р. CS_2	6
. . .	30							
возг. 615								
. . .	10	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	7
2606	. . .	239						
. . .	1,12	. . .	$25{,}9^{-223}$	. . .	. . .	. . .	. . .	8
−185,9	. . .	6,3						
. . .	. . .	. . .	$20{,}8^{25}$	. . .	5,6[0] $см^3$	$2{,}2^{50}$ $см^3$	р. сп., бзл.	
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	9
. . .	13	. . .	$25{,}2^{25}$	$2{,}19^{20}$	н. р.	н. р.	н. р.	10
2947	. . .	342	27^{1100}	$30{,}8^{1063}$				
. . .	22,2	. . .	от 0 $12^{\text{до } 100}$	$(1{,}8\text{-}10^{15})^*$	н. р.	н. р.	н. р.	11
2550	. . .	590						
. . .	6,7	. . .	от −185 $26{,}4^{\text{до } 20}$	36	н. р.	н. р.	н. р.	12
1640	. . .	149						
. . .	10,5	. . .	$17{,}8^{27}$	3,58	н. р.	н. р.	н. р.	13
2970	. . .	224						
. . .	11,1	. . .	26^{30}	106,8[0]	н. р.	н. р.	н. р.	14
1560	. . .	193	31^{400}					

№ п. п.	Символ элемента	Название	Агрегатное состояние	Формула вещества	Цвет, кристаллическая форма	Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., кг/м³	Темпе плавления, °С
15	Br	Бром	тв.	. . .	ярко-кр. с мет. блеском	$3{,}4^{-7{,}3}$	—7,2
			ж.	Br_2	темно-бур.	$3{,}1023^{26}$	. . .
			г.	Br_2	кр.-бур.		
16	C	Углерод					
		Алмаз	тв.	. . .	бц. кб.	3,515	. . .
17		Графит	тв.	. . .	серо-черн. с мет. блеском	2,265	. . .
18	Ca	Кальций	тв.	. . .	серебр. мет. кб.	1,54	851
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
19	Cd	Кадмий	тв.	. . .	сер. мет. гекс.	8,64	321,03
			ж.	. . .	. . .	$8{,}0^{321}$	. . .
20	Ce	Церий	тв.	. . .	сер. мет. кб. (гекс.)	6,768	804
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
21	Cl	Хлор	тв.	. . .	. . .	$1{,}9^{-102}$	—100,98
			ж.	Cl_2	. . .	$1{,}6552^{-70}$	. . .
			г.	Cl_2	желто-з.	$3{,}214^{0}$	. . .
22	Cm	Кюрий	тв.	. . .	серебр. мет.	13,5	1340
23	Co	Кобальт	тв.	. . .	сер. мет. с син. отт. гекс.	8,84	1493
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
24	Cr	Хром	тв.	. . .	сер. мет. кб.	7,19	1890
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
25	Cs	Цезий	тв.	. . .	желт. мет. кб.	1,90	28,5
			ж.	. . .	. . .	$1{,}84^{28{,}5}$	. . .
26	Cu	Медь	тв.	. . .	кр. мет. кб.	8,96	1083
			ж.	. . .	. . .	$8{,}3^{1083}$	. . .

Продолжение

ратура	Скрытая теплота		Атомная теплоемкость, Дж/(г-атом × × К)	Удельное электрическое сопротивление, 10^{-6} Ом · см	Растворимость			№ п. п
кипения, °С	плавления, кДж/г-атом	парообразования при температуре кипения, кДж/г-атом			в воде при 20° С	в воде при 100° С	в органических растворителях	
. . .	5,4	. . .	от —191 до —108 23^{-108}	. . .	. . .	. .	. . .	15
58,8	. . .	15,1	от 13 до 45 36^{13-45}	. . .	3,53	реаг.	р. сп., эф., бзл. и др.	
возг. 3700	. . .	. . .	$6{,}07^{25}$	$(5 \cdot 10^{16})^{15}$	н. р.	н. р.	н. р.	16
. . .	. . .	. . .	$8{,}66^{25}$	1400^{20}	н. р.	н. р.	н. р.	17
. . .	13,3	. . .	$26{,}3^{25}$	$4{,}3^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	18
1482	. . .	153						
. . .	6,36	. . .	26^{25}	$6{,}83^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	19
767	. . .	100	36^{381}					
. . .	5,18	. . .	$26{,}7^{0}$	$75{,}3^{25}$	реаг.	реаг.	н. р.	20
3470								
. . .	3,4	. . .	28^{-113}	. . .	. . .	. . .	. . .	21
—33,6	. . .	10,2	33	$(10^{16})^{-70}$	. . .	. . .	. . .	
. . .	. . .	. . .	17^{15}	. . .	0,729 $см^3$	$0{,}329^{80}$ $см^3$	р. CCl_4 и др.	
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	22
. . .	16,1	. . .	$25{,}3^{0}$	$5{,}06^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	23
3100	. . .	380						
. . .	16,4	. . .	$23{,}3^{25}$	14,1	н. р.	н. р.	н. р.	24
2480	. . .	291						
. . .	2,09	. . .	$31{,}05^{25}$	$18{,}83^{0}$	реаг.	реаг.	реаг. сп.	25
705	. . .	68,2	32^{50}					
. . .	13	. . .	$24{,}5^{80}$	$1{,}55^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	26
2600	. . .	305	27^{1084}					

№ п. п.	Символ элемента	Название	Агрегатное состояние	Формула вещества	Цвет, кристаллическая форма	Плотность для тв. и ж.— относительная; для г., кг/м³	Температура плавления, °С
27	Dy	Диспрозий	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	8,559	1380
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
28	Er	Эрбий	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	9,062	1525
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
29	Eu	Европий	тв.	. . .	сер. мет. куб.	5,245	826
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
30	F	Фтор	тв.	. . .	. . .	. . .	—219,61
			ж.	F_2	бл.-желт.	$1{,}5127^{-188}$	. . .
			г.	F_2	бл. з.-желт.	$1{,}693^{0}$	. . .
31	Fe	Железо	тв.	. . .	серебр. мет. кб.	7,874	1539
			ж.	. . .	. . .	$6{,}91^{1539}$	. . .
32	Fr	Франций	тв.	. . .	мет.	2,1—2,4	15—23
33	Ga	Галлий	тв.	. . .	серебр. мет. ромб.	5,904	29,8
			ж.	. . .	. . .	$6{,}095^{29,8}$	. . .
34	Gd	Гадолиний	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	7,886	1312
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
35	Ge	Германий	тв.	. . .	св.-сер. мет. кб.	$5{,}323^{25}$	936
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
36	H	Водород	тв.	H_2	. . .	$0{,}0807^{-262}$	—259,1
			ж.	H_2	бц.	$0{,}708^{-252,8}$	. . .
			г.	H_2	бц.	$0{,}08987^{0}$	. . .
37	He	Гелий	тв.	. . .	бц. прозр. гекс.	. . .	—272,2 (26 ат)
			ж.	He	бц.	$0{,}126^{-268,9}$	. . .
			г.	He	бц.	$0{,}17847^{0}$	. . .
38	Hf	Гафний	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	13,09	2222
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
39	Hg	Ртуть	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	$14{,}193^{-38,9}$	—38,89
			ж.	Hg	серебр.	13,5461	. . .

Продолжение

ратура	Скрытая теплота		Атомная теплоемкость, Дж/(г-атом × × К)	Удельное электрическое сопротивление, 10^{-4} Ом · см	Растворимость			№ п. п.
кипения, °С	плавления, кДж/г-атом	парообразования при температуре кипения, кДж/г-атом			в воде		в органических растворителях	
					при 20° С	при 100° С		
. . .	15,9	. . .	$28{,}14^{0}$	56^{25}	реаг.	реаг.	н. р.	27
2330	. . .	286						
. . .	17,2	. . .	$27{,}9^{0}$	107^{25}	реаг.	реаг.	н. р.	28
2390	. . .	271						
. . .	8,4	. . .	$26{,}0^{0}$	$81{,}3^{25}$	реаг.	реаг.	н. р.	29
1430	. . .	173						
. . .	0,8	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	30
−188,13	. . .	3,22						
. . .	. . .	. . .	$14{,}4^{18}$	. . .	реаг.	реаг.	реаг.	
. . .	15	. . .	25^{20}	$8{,}7^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	31
3200	. . .	350						
. . .	2,1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	32
. . .	5,66	. . .	23^{20}	$53{,}4^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	33
2230	. . .	257	23^{119}	27^{30}				
. . .	8,8	. . .	40^{0}	$140{,}5^{25}$	реаг.	реаг.	н. р.	34
2830	. . .	324						
. . .	32	. . .	от 0 до 100 $22{,}5$	(46 10^{0})	н. р.	н. р.	н. р.	35
2700	. . .	328						
. . .	0,06	. . .	$2{,}4^{-260{,}6}$	. . .	. . .	. . .	. . .	36
−252,6	. . .	0,456	$0{,}98^{-252{,}8}$					
. . .	. . .	. . .	$14{,}4^{25}$	. . .	1,82 см³	1,6 см³	р. сп. (6,9° см³)	
. . .	0,014	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	37
−268,9	. . .	0,1						
. . .	. . .	. . .	$20{,}94^{18}$	. . .	$0{,}97^{0}$ см³	$1{,}21^{75}$ см³		
. . .	21,8	. . .	$25{,}3^{-62}$	30^{0}	н. р.	н. р.	н. р.	38
5400	. . .	650						
. . .	2,34	. . .	$28{,}0^{-40}$	$21{,}3^{-50}$	. . .	. . .	. . .	39
357,25	. . .	59,4	$27{,}9^{20}$	$94{,}07^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	

№ п. п.	Символ элемента	Название	Агрегатное состояние	Формула вещества	Цвет, кристаллическая форма	Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., кг/м³	Темпе плавления, °С
40	Ho	Гольмий	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	8,779	1500
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
41	I	Иод	тв.	. . .	фиол.-черн. с мет. блеском, ромб.	4,94	113,5
			ж.	. . .	. . .	$3{,}96^{120}$	. . .
			г.	I_2	фиол.		
42	In	Индий	тв.	. . .	серебр. мет. тетраг.	7,31	156,4
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
43	Ir	Иридий	тв.	. . .	серебр. мет. кб.	22,42	2450
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
44	K	Калий	тв.	. . .	серебр. мет. кб.	0,862	63,55
			ж.	. . .	. . .	$0{,}826^{64}$	. . .
45	Kr	Криптон	тв.	. . .	. . .	. . .	—157,1
			ж.	Kr	. . .	$2{,}155^{-153,2}$	. . .
			г.	Kr	бц.	$3{,}745^{0}$	. . .
46	La	Лантан	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	6,162	920
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
47	Li	Литий	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	0,534	179
			ж.	. . .	. . .	$0{,}507^{200}$	. . .
48	Lu	Лютеций	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	9,849	1675
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
49	Mg	Магний	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	1,74	651
			ж.	. . .	. . .	$1{,}57^{651}$	. . .
50	Mn	Марганец	тв.	. . .	серебр. мет. кб.	7,44	1244
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
51	Mo	Молибден	тв.	. . .	св.-сер. мет. кб.	10,2	2620
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .

Продолжение

ратура кипения, °С	Скрытая теплота плавления, кДж/г-атом	Скрытая теплота парообразования при температуре кипения, кДж/г-атом	Атомная теплоемкость, Дж/(г-атом × × К)	Удельное электрическое сопротивление, 10^{-6} Ом · см	Растворимость в воде при 20° С	Растворимость в воде при 100° С	Растворимость в органических растворителях	№ п п
. . .	17,2	. . .	$29,9^{0}$	87^{25}	реаг.	реаг.	н. р.	40
2380	. . .	281						
. . .	7,8	. . .	$27,8^{20}$	$(1,3 \cdot 10^{14})^{20}$	0,028	0,45	р. сп. ($20,5^{5}$), эф. ($20,6^{17}$) и др.	41
184,35	. . .	22	. . .	$(78 \cdot 10^{6})^{-144}$				
. . .	3,3	. . .	от 0 $27^{\text{до } 100}$	$8,37^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	42
2000	. . .	232						
. . .	26,4	. . .	от 18 $26,1^{\text{до } 100}$	$4,58^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	43
5300	. . .	629						
. . .	2,4	. . .	29^{25}	$6,15^{0}$	реаг.	реаг.	реаг. сп.	44
760	. . .	79	30^{83}	$13^{62,3}$				
. . .	1,6	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	45
−153,2	. . .	9,6						
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	$6,0^{25}$ $см^3$	$4,67^{60}$ $см^3$	р. сп., бзл.	
. . .	6,7	. . .	$26,25^{0}$	$56,8^{25}$	реаг.	реаг.	н. р.	46
3470	. . .	393						
. . .	4,6	. . .	23^{0}	$8,55^{0}$	реаг.	реаг.	реаг. сп.	47
1370	. . .	134,7	$34,9^{300}$	45^{230}				
. . .	18,8	. . .	$26,1^{0}$	79^{25}	реаг.	реаг.	н. р.	48
2680	. . .	282						
. . .	7,32	. . .	24^{20}	$4,18^{0}$	н. р.	реаг.	н. р.	49
1107	. . .	136	29^{651}					
. . .	14,9	. . .	26^{25}	185^{0}	н. р.	н. р.	н. р.	50
2095	. . .	231						
. . .	27,9	. . .	от 20 $26^{\text{до } 100}$	$5,17^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	51
4800	. . .	506						

№ п. п.	Символ элемента	Название	Агрегатное состояние	Формула вещества	Цвет, кристаллическая форма	Плотность для тв. и ж.— относительная; для г., кг/м³	Темпе
							плавления, °С
52	N	Азот	тв.	. . .	гекс.	$0{,}8792^{-210}$	—209,86
			ж.	N_2	бц.	$0{,}808^{-195{,}8}$	. . .
			г.	N_2	бц.	$1{,}2506^{0}$	. . .
53	Na	Натрий	тв.	. . .	серебр. мет. кб.	$0{,}9725^{0}$	97,83
			ж.	. . .	. . .	$0{,}926^{100}$	. . .
54	Nb	Ниобий	тв.	. . .	св.-сер. мет. кб.	8,57	2500
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
55	Nd	Неодим	тв.	. . .	серебр. с желт. отт. мет. гекс.	7,007	1024
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
56	Ne	Неон	тв.	. . .	. . .	. . .	—248,6
			ж.	Ne	бц.	$1{,}205^{-245{,}9}$	. . .
			г.	Ne	бц.	$0{,}900^{0}$	. . .
57	Ni	Никель	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	8,90	1453
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
58	Np	Нептуний	тв.	. . .	серебр. мет.	20,45	640
59	O	Кислород	тв.	. . .	син. гекс.	$1{,}426^{-252{,}7}$	—218,7
			ж.	O_2	бл.-голуб.	$1{,}1321^{-182{,}98}$	. . .
			г.	O_2	бц.	$1{,}42897^{0}$	. . .
60		Озон	тв.	. . .	темно-фиол. призмы	. . .	—192,7
			ж.	O_3	темно-син.	$1{,}46^{-112}$	. . .
			г.	O_3	голуб.	2,144	. . .
61	Os	Осмий	тв.	. . .	серебр. с голуб. отт. мет. гекс.	22,5	3000
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
62	P	Фосфор белый (желтый)	тв.	P_4	бел. кб.	1,828	44,1

Продолжение

ратура кипения, °С	Скрытая теплота плавления, кДж/г-атом	Скрытая теплота парообразования при температуре кипения, кДж/г-атом	Атомная теплоемкость, Дж/(г-атом × × К)	Удельное электрическое сопротивление, 10^{-6} Ом · см	Растворимость в воде при 20° С	Растворимость в воде при 100° С	Растворимость в органических растворителях	№ п. п
. . .	0,356	. . .	23^{-213}	. . .	. . .	. . .	. . .	52
−195,8	. . .	2,79	$27,8^{-200}$					
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	$2,33^{0}$ см³	$1,32^{80}$ см³	р. сп., гексан.	
. . .	2,65	. . .	$28,4^{25}$	$4,34^{0}$	реаг.	реаг.	реаг. сп.	53
882,9	. . .	98	31^{100}	$9,7^{100}$				
. . .	26,8	. . .	25^{20}	15,24	н. р.	н. р.	н. р.	54
4927	. . .	696						
. . .	7,14	. . .	$27,3^{0}$	$64,3^{25}$	реаг.	реаг.	реаг.	55
3210	. . .	296						
. . .	0,33	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	56
−245,9	. . .	1,74						
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	$1,23^{0}$ см³	$0,98^{74}$ см³	р. сп., бзл.	
. . .	18	. . .	$25,8^{20}$	$6,05^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	57
2900	. . .	344	32^{1453}					
. . .	9,6	. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	н. р.	58
. . .	0,22	. . .	$22,5^{-222}$	. . .	. . .	. . .	. . .	59
−182,98	. . .	3,4	$26,4^{-200}$					
. . .	. . .	. . .	$14,6^{15}$	. . .	$4,9^{0}$ см³	$2,09^{50}$ см³	р. сп. ($2,78^{25}$ см³)	
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	60
−111,9								
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	$45,4^{18}$ см³	. . .	р. CCl_4	
. . .	. . .	. . .	$24,9^{20}$	$9,5^{20}$	н. р.	н. р.	н. р.	61
5500								
. . .	0,653	. . .	$23,2^{25}$	(10^{10})	н. р.	н. р.	р. CS_2, NH_3, SO_2, эф., бзл.	62

№ п. п.	Символ элемента	Название	Агрегатное состояние	Формула вещества	Цвет, кристаллическая форма	Плотность для тв. и ж.— относительная; для г., кг/м³	Темпе плавления, °С
63	P	Фосфор красный	тв.	. . .	т. кр. до кор. ам.	2,0—2,4	585 (43 ат)
64		черный	тв.	. . .	черн. ромб.	2,69	. . .
			ж.	P_4	. . .	. . .	. . .
			г.	P_4			
65	Pa	Протактиний	тв.	. . .	серебр. мет. тетраг.	15,37	1430
66	Pb	Свинец	тв.	. . .	сер. мет. кб.	11,336	327,4
			ж.	. . .	. . .	$10{,}686^{327.4}$	. . .
67	Pd	Палладий	тв.	. . .	серебр. мет. кб.	12,02	1552
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
68	Pm	Промстий	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	7,26	1300
69	Po	Полоний	тв.	. . .	серебр. мет. кб.	9,4	254
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
70	Pr	Празеодим	тв.	. . .	серебр. с желт. отт. мет. гекс.	6,769	935
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
71	Pt	Платина	тв.	. . .	серебр. мет. кб.	21,45	1769
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
72	Pu	Плутоний	тв.	. . .	серебр. мет. орторомб.	19,816	637
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
73	Ra	Радий	тв.	. . .	серебр. мет.	~ 6	960
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
74	Rb	Рубидий	тв.	. . .	серебр. мет. кб.	1,532	38,5
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
75	Re	Рений	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	21,04	3180
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
76	Rh	Родий	тв.	. . .	серебр. мет. кб.	12,44	1960
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .

Продолжение

ратура	Скрытая теплота		Атомная теплоемкость, Дж/(г-атом × × К)	Удельное электрическое сопротивление, 10^{-6} Ом · см	Растворимость			№ п. п.
кипения, °С	плавления, кДж/г-атом	парообразования при температуре кипения, кДж/г-атом			в воде		в органических растворителях	
					при 20° С	при 100° С		
. . .	. . .	. . .	$23{,}4^{25}$	. . .	. . .	. . .	. . .	63
. . . 280,5	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	64
. . .	16,8	. . .	. . .	$1{,}08^{20}$	н. р.	. . .	. . .	65
. . .	5,19	. . .	$26{,}5^{20}$	$18{,}8^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	66
1740	. . .	176	$32{,}6^{360}$	98^{400}				
. . .	17,2	. . .	$26{,}2^{18}$	$10{,}8^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	67
3980	. . .	394						
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	н. р.	68
. . .	10	. . .	. . .	~42	. . .	. . .	. . .	69
962	. . .	103						
. . .	6,9	. . .	$26{,}7^{0}$	68^{25}	реаг.	реаг.	н. р.	70
3017	. . .	333						
. . .	19,7	. . .	26,5	$9{,}81^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	71
4530	. . .	469						
. . .	. . .	. . .	. . .	145	реаг.	реаг.	. . .	72
3235								
. . .	9,63	. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	73
1140	. . .	147						
. . .	2,22	. . .	$28{,}7^{0}$	$11{,}3^{0}$	реаг.	реаг.	реаг. сп.	74
696	. . .	75	$32{,}5^{80}$	$19{,}6^{40}$				
. . .	33,1	. . .	$25{,}4^{0}$	$19{,}8^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	75
5900	. . .	840						
. . .	21,8	. . .	от 10 $25^{до\ 97}$	$4{,}3^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	76
4500	. . .	556						

№ п. п.	Символ элемента	Название	Агрегатное состояние	Формула вещества	Цвет, кристаллическая форма	Плотность для тв. и ж.— относительная; для г., кг/м³	Темпе плавления, °С
77	Ru	Рутений	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	12,4	2250
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
78	Rn	Радон	тв.	. . .	. . .	. . .	—71
			ж.	Rn	бц.	$4{,}4^{-62}$	. . .
			г.	Rn	бц.	9,73	. . .
79	S	Сера ромбическая	тв.	S_α	желт. ромб.	2,07	112,8
80		моноклиническая	тв.	S_β	бл.-желт. мн.	1,96	119,25
81		аморфная	тв.	S_b	кор.-желт.	1,92	. . .
			ж.	S_ψ	желт.	$1{,}7988^{125}$	. . .
			г.	S_8	. . .	$3{,}64^{444{,}6}$	
82	Sb	Сурьма	тв.	. . .	серебр. мет. ромбоэдр.	$6{,}69^{25}$	630,5
			ж.	. . .	. . .	$6{,}55^{631}$	. . .
83	Sc	Скандий	тв.	. . .	серебр. мет. с желт. отт. гекс.	3,0	1539
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
84	Se	Селен	тв.	. . .	темно-сер. с кор. отт. гекс.	4,79	217
			тв.	Se_β	кр. мон.	4,48	170
			тв.	. . .	кр. ам.	4,82	220
			тв.	. . .	кор.-черн. стекловидн.	4,3	. . .
			ж.	Se_π	кор.-кр.	. . .	. . .
			г.	Se_π	желтоват.		
85	Si	Кремний	тв.	. . .	темно-сер. кб.	2,328	1423
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .

Продолжение

ратура	Скрытая теплота		Атомная теплоемкость, Дж/(г-атом × × К)	Удельное электрическое сопротивление, 10^{-4} Ом · см	Растворимость			№ п. п.
кипения, °С	плавления, кДж/г-атом	парообразования при температуре кипения, кДж/г-атом			в воде при 20° С	в воде при 100° С	в органических растворителях	
. . .	25,6	. . .	от 0 $26^{\text{до } 100}$	$7{,}6^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	77
4900	. . .	620						
. . .	3,3	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	78
—62	. . .	16,8	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	$51{,}0^{0}$ $см^3$	$13{,}0^{50}$ $см^3$	р. сп., бзл. и др.	
. . .	1,63	. . .	$22{,}6^{25}$	$(2 \cdot 10^{23})^{20}$	н. р.	н. р.	р. CS_2 $^{(29{,}5^{46})}$, бзл. $(1{,}7^{30})$	79
. . .	1,38	. . .	$23{,}6^{25}$	. . .	н. р.	н. р.	р. CS_2, бзл.	80
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	н. р. CS_2	81
440,6	. . .	10,9	32^{200}					
. . .	20	. . .	$25{,}4^{25}$	$38{,}6^{20}$	н. р.	н. р.	н. р.	82
1640	. . .	141	28^{630}	$12^{\cdot 60}$				
. . .	17,6	. . .	$25{,}7^{0}$	. . .	реаг.	реаг.	н. р.	83
2700	. . .	329	от 0					
. . .	2,22	. . .	$25^{\text{до } 40}$	$(10^{10})^{215}$	н. р.	н. р.	н. р. CS_2	84
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	р. CS_2	
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	р. CS_2; н. р. сп.	
. . .	. . .	. . .	. . .	(10^{13})	н. р.	н. р.	сл. р. CS_2	
685		31	от 490 $35^{\text{до } 570}$					
. . .	46,4	. . .	$19{,}8^{20}$	$(10^{6})^{20}$	н. р.	н. р.	н. р.	85
2600	. . .	304						

№ п. п.	Символ элемента	Название	Агрегатное состояние	Формула вещества	Цвет, кристаллическая форма	Плотность для тв. и ж.— относительная; для г., кг/м³	Темпе
							плавления, °С
86	Sm	Самарий	тв.	. . .	серебр. мет. ромбоэдр.	7,536	1072
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
87	Sn	Олово	тв.	. . .	серебр. мет. тетраг.	7,2984	231,9
			тв.	. . .	сер. порошок кб.	5,8466	231,9
			ж.	. . .	. . .	$6{,}98^{232}$	. . .
88	Sr	Стронций	тв.	. . .	серебр. мет. кб.	2,63	770
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
89	Ta	Тантал	тв.	. . .	сер. мет. кб.	16,6	2996
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
90	Tb	Тербий	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	8,253	1368
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
91	Tc	Технеций	тв.	. . .	серебр.-кор. мет. гекс.	11,487	2140
92	Te	Теллур	тв.	. . .	серебр.-сер. с мет. блеском гекс.	$6{,}25^{25}$	449,8
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
93	Th	Торий	тв.	. . .	серебр. мет. кб.	$11{,}72^{25}$	1750
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
94	Ti	Титан	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	4,505	1665
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
95	Tl	Таллий	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	11,85	303
			ж.	. . .	. . .	$11{,}289^{306}$	. . .
96	Tm	Тулий	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	9,318	1600
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
97	U	Уран	тв.	. . .	сер. мет. ромб.	19,12	1130
			ж.	. . .	. . .	$16{,}63^{1130}$	. . .
98	V	Ванадий	тв.	. . .	сер. мет. кб.	$6{,}11^{18}$	1900
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .

Продолжение

ратура кипения, °С	Скрытая теплота плавления, кДж/г-атом	Скрытая теплота парообразования при температуре кипения, кДж/г-атом	Атомная теплоемкость, Дж/(г-атом × × К)	Удельное электрическое сопротивление, 10⁻⁶ Ом·см	Растворимость в воде при 20° С	Растворимость в воде при 100° С	Растворимость в органических растворителях	№ п. п.
. . .	8,63	. . .	$49{,}4^{0}$	88^{25}	реаг.	реаг.	н. р.	86
1670	. . .	204						
. . .	7,07	. . .	$26{,}9^{15}$	$9{,}3^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	87
. . .	. . .	. . .	$25{,}6^{20}$	. . .	н. р.	н. р.	н. р.	
2270	. . .	285	31^{232}	49^{300}				
. . .	9,2	. . .	. . .	$24{,}8^{0}$	реаг.	реаг.	реаг. сп.	88
1380	. . .	140						
. . .	24,7	. . .	27^{20}	124^{0}	н. р.	н. р.	н. р.	89
5300	. . .	754						
. . .	9,2	. . .	$29{,}9^{0}$	135,5	реаг.	реаг.	н. р.	90
2480	. . .	290						
. . .	20,3	. . .	. . .	69^{100}	н. р.	н. р.	н. р.	91
. . .	13,4	. . .	26^{25}	$(2 \cdot 10^{5})^{20}$	н. р.	н. р.	н. р.	92
990	. . .	84						
. . .	3,9	. . .	от 0 до 100 32	$12{,}0^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	93
>3500	. . .	~ 600						
. . .	18,9	. . .	от 0 до 100 $25{,}2$	$43{,}5^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	94
3227	. . .	472						
. . .	4,3	. . .	27^{28}	$15{,}0^{0}$	н. р.	н. р.	н. р.	95
1457	. . .	162	. . .	74^{303}				
. . .	18	. . .	$27{,}2^{?}$	79^{25}	реаг.	реаг.	реаг.	96
1720	. . .	240						
. . .	12,6	. . .	от 0 до 100 28	$30{,}6^{0}$	н. р.	реаг.	н. р.	97
3813	. . .	453						
. . .	17,6	. . .	от 0 до 100 $24{,}6$	19^{0}	н. р.	н. р.	н. р.	98
3400	. . .	514						

№ п. п.	Символ элемента	Название	Агрегатное состояние	Формула вещества	Цвет, кристаллическая форма	Плотность для тв. и ж.— относительная; для г., кг/м³	Темпе
							плавления, °С
99	W	Вольфрам	тв.	. . .	сер. мет. кб.	19,3	3410
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
100	Xe	Ксенон	тв.	. . .	. . .	$2{,}7^{-140}$	—111,8
			ж.	Xe	. . .	$2{,}987^{-108{,}1}$	. . .
			г.	Xe	бц.	$5{,}851^{0}$	. . .
101	Y	Иттрий	тв.	. . .	сер. мет. гекс.	4,472	1525
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
102	Yb	Иттербий	тв.	. . .	серебр. мет. кб.	6,953	824
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .
103	Zn	Цинк	тв.	. . .	голуб.-бел. мет. гекс.	7,133	419,5
			ж.	. . .	. . .	$6{,}66^{419{,}5}$	. . .
104	Zr	Цирконий	тв.	. . .	серебр. мет. гекс.	6,45	1862
			ж.	. . .	. . .	. . .	. . .

Продолжение

ратура	Скрытая теплота		Атомная теплоемкость, Дж/(г-атом × × К)	Удельное электрическое сопротивление, 10^{-4} Ом · см	Растворимость			№ п. п.
					в воде		в органических растворителях	
кипения, °С	плавления, кДж/г-атом	парообразования при температуре кипения, кДж/г-атом			при 20° С	при 100° С		
. . .	35	. . .	от 20 25 до 100	4,91[0]	н. р.	н. р.	н. р.	99
5930	. . .	736						
. . .	2,3	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	100
−108,1	. . .	12,6						
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	24,1[0] $см^3$	7,12[80] $см^3$	р. сп., бзл.	
. . .	17,6	. . .	25,7[0]	69[25]	н. р.	реаг.	н. р.	101
3025	. . .	335						
. . .	6,3	. . .	26,5[0]	27[25]	реаг.	реаг.	н. р.	102
1320	. . .	166						
. . .	7,53	. . .	25,3[20]	4,8[0]	н. р.	н. р.	н. р.	103
906	. . .	115	. . .	37[440]				
. . .	19,3	. . .	от 0 26 до 100	41,0[0]	н. р.	н. р.	н. р.	104
3580	. . .	536						

2. Свойства неорганических соединений

Расположение соединений в таблице произведено в алфавитном порядке символов элементов. Кислоты (бескислородные и кислородные) отнесены к соединениям водорода, а гидриды металлов, азота и фосфора находятся совместно с соединениями этих элементов.

Кислые соли помещены после гидридов, а основные — после оксидов элементов (но не после нормальных солей).

Соли находятся совместно с соединениями того элемента, который является катионом данной соли.

Двойные соли и комплексные соединения помещены в конце таблицы в алфавитном порядке символов центральных атомов (или катионов двойных солей с наибольшим зарядом, а при одинаковом заряде — с наибольшим порядковым номером).

Молекулярная масса. Приведены относительные молекулярные массы (молекулярные веса), вычисленные по относительным атомным массам (атомным весам) углеродной шкалы (по C^{12}) в соответствии с данными Международной комиссии по атомным весам. Значения приведены с точностью до второго знака.

Показатель преломления. В случае одноосных кристаллов, для газов и жидкостей значения показателей преломления приведены для обыкновенного луча D-линии спектра натрия ($\lambda = 589{,}3$ нм); для кристаллов с двумя и тремя значениями показателей преломления они приведены в такой последовательности: n_0, n_e и n_p, n_m, n_g.

Данные соответствуют комнатной температуре или температуре, указанной в верхнем индексе.

Плотность. Для жидких и твердых веществ приведена относительная плотность (т. е. плотность вещества, отнесенная к плотности воды при +4° С) при 20° С или температуре, указанной в верхнем индексе. Для газов дана плотность в г/л (г/1000 см³ или кг/м³) при нормальных условиях, т. е. при температуре 0° С и давлении 760 мм рт. ст. = 101325 Па.

Температуры плавления и кипения приведены для давления 760 мм рт. ст. или для давлений, указанных в скобках. В этих графах даны также сведения об устойчивости веществ при нагревании. Если «разл.» стоит после числа, это значит, что вещество при данной температуре плавится (или кипит) с разложением. Если «разл.» стоит перед числом, то это указывает на то, что при данной температуре вещество разлагается без плавления (или кипения). Если перед числом стоит формула со знаком «минус», это значит, что при данной температуре происходит потеря указанной составной части молекулы вещества.

В этой же графе в некоторых случаях приведены температуры перехода веществ в другие кристаллические формы или превращения в вещества другого состава, а иногда также область существования данного вещества.

Растворимость. Количества веществ, насыщающих 100 г растворителя, для твердых и жидких веществ приведены в г, для газов — в см³. Для гидратных форм в некоторых случаях приведены данные в расчете на безводное вещество (после числа стоит «бв.»). Температура указана в верхнем индексе. В большинстве случаев растворимость характеризуется только качественно. Растворимость в неводных растворителях приведена в скобках после формулы или сокращенного названия растворителя. Если температура кипения растворителя ниже ком-

натной, то растворимость вещества дана для жидкого состояния растворителя.

Иногда указывается возможность взаимодействия с растворителем (реаг.) и некоторые характеристики этого процесса.

Принятые сокращения:

абс. — абсолютный
ам. — аморфный
амил. сп. — амиловый спирт
анил. — анилин
ац. — ацетон
бв. — безводный
бел. — белый
бзл. — бензол
блест. — блестящий
бур. — бурый
бц. — бесцветный
вак. — в вакууме
взр. — взрывчатый, взрывается
водн. — водный
возг. — возгоняется
возд. — воздух
воспл. — воспламеняется
в. р. — весьма растворимо
в. *сл.* р. — *весьма слабо* растворяется
выч. — вычислено
г. — газ, газообразный
гекс. — гексагональный
гигр. — гигроскопичный
глиц. — глицерин
гол. — голубой
гор. — горячий
диокс. — диоксан
дым. — дымящий
ж. — жидкий, жидкость
желт. — желтый
желтов. — желтоватый
з. — зеленый
зеленов. — зеленоватый
зол. — золотистый
иг. — иглы, игольчатый
кб. — кубический
конц. — концентрированный
кор. — коричневый
кр. — красный
крист. — кристаллы, кристаллический
ксил. — ксилол
лигр. — лигроин
лист. — листочки
мет. — металл, металлический
мет. сп. — метиловый спирт
мин. — минеральный
мн. — моноклинный
нас. — насыщенный
нестаб. — нестабильный
н. р. — не растворяется
окт. — октаэдры
ор. — оранжевый
орторомб. — орторомбический
пер. — переходит
петр. эф. — петролейный эфир
пир. — пиридин
пл. — пластинки
пор. — *порошок*
пр. — призмы
прозр. — прозрачный
пурп. — пурпурный
р. — растворяется
разб. — разбавленный
разл. — разлагается; с разложением
расплав. — расплавленный
расплыв. — расплывающийся
реаг. — реагирует
роз. — розовый
ромб. — ромбический
р—р — раствор
св. — светло-
сер. — серый
серебр. — серебристый
син. — синий
сл. р. — слабо растворяется
сп. — этиловый спирт
стаб. — стабильный
студ. — студенистый
тб. — таблички
тв. — твердый; в твердом состоянии
тетраг. — тетрагональный
тол. — толуол
триг. — тригональный
трикл. — триклинный
уст. — устойчивый
фен. — фенол
фиол. — фиолетовый
хлф. — хлороформ
хол. — холодный
черн. — черный
эф. — диэтиловый (этиловый) эфир
∞ — растворяется (смешивается) в любых соотношениях

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1	Ag_3AsO_3	Арсенит серебра	446,53	желт. пор.
2	Ag_3AsO_4	Арсенат серебра	462,53	кор.-кр. кб.
3	Ag_3AsS_3	Тиоарсенат серебра	494,72	триг.; 2,792; 3,088
4	AgBr	Бромид серебра	187,78	св.-желт. кб.; 2,253
5	$AgBrO_3$	Бромат серебра	235,78	бц. тетраг.; 1,847; 1,920
6	AgCN	Цианид серебра	133,89	бел. крист.
7	AgCNO	Цианат серебра	149,89	бц. крист.
8	$(AgCNO)_3$	Изоцианат серебра	299,77	сер. иг.
9	AgCNS	Тиоцианат серебра (роданид)	165,95	бц. крист.
10	Ag_2CO_3	Карбонат серебра	275,75	желт. мн.
11	AgCl	Хлорид серебра	143,32	бел. кб.; 2,071
12	$AgClO_3$	Хлорат серебра	191,32	бел. тетраг.
13	$AgClO_4$	Перхлорат серебра	207,32	бел. расплыв. кб.
14	Ag_2CrO_4	Хромат серебра	331,73	кр. мн.
15	$Ag_2Cr_2O_7$	Бихромат (дихромат) серебра	431,73	кр. трикл.
16	AgF	Фторид серебра (1+)	126,87	желт. расплыв. кб.
17	AgF_2	Фторид серебра (2+)	145,87	кор. триг.
18	Ag_2HPO_4	Гидроортофосфат серебра	311,72	бел. триг.; 1,8036
19	$Ag_2H_4TeO_6$	Тетрагидроортотеллурат серебра	443,37	желт. ромб.
20	AgI	Иодид серебра	234,77	желт. гекс.; 2,21; 2,22
21	$AgIO_3$	Иодат серебра	282,77	бц. ромб.
22	$AgMnO_4$	Перманганат серебра	226,81	темно-фиол. мн.
23	AgN_3	Азид серебра	149,89	бел. ромб.
24	$AgNO_2$	Нитрит серебра	153,88	бц. ромб.
25	$Ag_2N_2O_2$	Гипонитрит серебра	275,75	желт.
26	$AgNO_3$	Нитрат серебра	169,87	бц. ромб.; α 1,729; γ 1,788
27	Ag_2O	Оксид серебра	231,74	кор.-черн. кб.
28	Ag_2O_2	Пероксид серебра	247,74	серо-черн. кб.
29	$AgReO_4$	Перренат серебра	358,07	бел. тетраг.
30	$AgPO_3$	Метафосфат серебра	186,84	бел. ам.
31	Ag_3PO_4	Ортофосфат серебра	418,58	желт. кб.
32	$Ag_4P_2O_7$	Пирофосфат серебра	605,42	бел. пор.

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
. . .	150 разл.	. . .	0,0005	. . .	. . .	1
$6,657^{25}$	. . .	. . .	0,00085	. . .	. . .	2
5,49	>175	. . .	н. р.	н. р.	. . .	3
$6,473^{25}$	434	разл. 700	$0,0000165^{25}$	0,00037	р. NH_3(2,4)	4
. . .	разл.	. . .	$0,196^{25}$	$1,325^{90}$	. . .	5
3,95	320 разл.	. . .	0,000023	. . .	. . .	6
4,00	разл.	. . .	сл. р.	р.	. . .	7
. . .	взр.	. . .	$0,075^{13}$	р.	. . .	8
. . .	разл.	. . .	$0,000021^{25}$	0,00064	. . .	9
6,077	218 разл.	. . .	0,0032	0,05	. . .	10
5,56	455	1559	$0,000089^{10}$	0,0021	р. пир. (1,9)	11
4,430	230	разл. 270	10^{15}	50^{80}	сл. р. сп.	12
$2,806^{25}$	разл. 486	. . .	545^{25}	$792,8^{99}$	р. сп., тол.	13
5,625	. . .	. . .	$0,0014^{0}$	$0,008^{70}$	. . .	14
4,770	разл.	. . .	$0,0083^{15}$	реаг.	. . .	15
$5,852^{12,5}$	435	. . .	$182^{15,5}$	205^{108}	. . .	16
4,57—4,78	690	. . .	реаг.	реаг.	. . .	17
. . .	разл. 110	. . .	. . .	. . .	. . .	18
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	19
5,67	>200 552 разл.	. . .	$\sim 3 \cdot 10^{-7}$	$3 \cdot 10^{-6}$	р. NH_3	20
5,525	>200	разл.	$0,003^{10}$	$0,019^{60}$	. . .	21
. . .	разл.	. . .	$0,55^{0}$	$1,69^{28,5}$	реаг. сп.	22
. . .	взр. 297	. . .	н. р.	0,01	. . .	23
$4,453^{26}$	разл. 140	. . .	$0,155^{0}$	$1,363^{60}$	н. р. сп.	24
$5,75^{30}$	разл. 110	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	25
$4,352^{19}$	212	444 разл.	125^{0}; 228	900	р. эф., глиц.; в. сл. абс. сп.	26
$7,14^{16,6}$	разл. 300	. . .	0,0013	$0,0053^{80}$	. . .	27
7,44	разл. >100	. . .	н. р.	. . .	. . .	28
7,05	430	. . .	0,32	. . .	. . .	29
6,37	~ 482	. . .	н. р.	. . .	. . .	30
$6,370^{25}$	849	. . .	$0,00065^{19,5}$	. . .	. . .	31
$5,306^{7,5}$	585	. . .	н. р.	н. р.	. . .	32

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
33	Ag_2S	Сульфид серебра	247,80	черн. кб.
34	Ag_2S	Сульфид серебра	247,80	черно-сер. ромб.
35	Ag_2SO_3	Сульфит серебра	295,80	бел. крист.
36	Ag_2SO_4	Сульфат серебра	311,80	бел. ромб.
37	$Ag_2S_2O_6 \cdot 2H_2O$	Дитионат серебра, гидрат	411,90	бц. ромб.; 1,662
38	$Ag_2S_2O_3$	Тиосульфат серебра	327,87	бел. пор.
39	Ag_3SbS_3	Тиоантимонат серебра	541,55	триг.; 2,881; 3,084
40	Ag_2Se	Селенид серебра	294,70	сер. кб.
41	Ag_2Te	Теллурид серебра	343,34	сер. кб.
42	Ag_2TeO_3	Теллурит серебра	391,34	св.-желт.
43	Ag_2WO_4	Вольфрамат серебра	463,59	св.-желт. крист.
44	AlAs	Арсенид алюминия	101,90	кб.
45	$AlAsO_4$	Арсенат алюминия	165,90	бел. гекс.; 1,596
46	$AlBr_3$	Бромид алюминия	266,71	бц. расплыв. мн.
47	$AlBr_3 \cdot 6H_2O$	Бромид алюминия, гидрат	374,80	бц. расплыв. крист.
48	$AlBr_3 \cdot 15H_2O$	Бромид алюминия, гидрат	536,94	бц. иг.
49	$Al(BrO_3)_3 \cdot 9H_2O$	Бромат алюминия, гидрат	572,84	бц. гигр. крист.
50	Al_4C_3	Карбид алюминия	143,96	желт. триг.; 2,70
51	$AlCl_3$	Хлорид алюминия	133,34	бел. триг. или мн.
52	$AlCl_3 \cdot 6H_2O$	Хлорид алюминия, гидрат	241,43	бц. расплыв. гекс.; 1,560
53	$Al(ClO_3)_3 \cdot 6H_2O$	Хлорат алюминия, гидрат	385,43	бц. расплыв. ромбоэдры
54	AlF_3	Фторид алюминия	83,98	бц. триг.
55	$AlF_3 \cdot H_2O$	Фторид алюминия, гидрат	101,99	бц. ромб.; 1,473; 1,490; 1,511

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная, для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
7,317	825	разл.	$\sim 10^{-15}$	. . .	. . .	33
7,326	842	разл.	$\sim 10^{-15}$	. . .	. . .	34
. . .	разл. 100	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	35
$5,45^{29,2}$	652	разл. 1085	$0,57^{0}$	1,41	. . .	36
3,61	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	37
. . .	разл.	. . .	сл. р.	. . .	. . .	38
5,76	> 175	. . .	н. р.	н. р.	. . .	39
8,0	880	разл.	н. р.	. . .	. . .	40
8,5	955	. . .	н. р.	. . .	. . .	41
. . .	450	. . .	н. р.	н. р.	. . .	42
. . .	. . .	. . .	0.05^{15}	. . .	. . .	43
3,81	1200	. . .	медленно реаг.	реаг.	реаг. сп.	44
3,25	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	45
тв. $3,01^{25}$; ж. $2,64^{100}$	98	256,3	р.	р.	р. сп., CS_2, ац.	46
2,54	93	разл. > 100	р.	. . .	р. сп., амнл. сп.; сл. р. CS_2	47
. . .	—7,5	разл. 7	р.	. . .	р. сп.	48
. . .	62,3	разл. 100	р.	р.	. . .	49
2,99	разл. > 2200	. . .	реаг.	реаг.	н. р. ац.	50
тв. $2,44^{25}$; ж. $1,31^{200}$	192,6 (1715 мм рт. ст.)	возг. 179,7	$44,9^{0}$	$48,6^{80}$	р. абс. сп. ($100^{12,6}$), хлф. ($0,72^{25}$), CCl_4, эф.; сл. р. бзл.	51
2,398—2,440	. . .	разл.	р.	в. р.	р. абс. сп. (50), эф.	52
. . .	разл.	. . .	в. р.	в. р.	. . .	53
3,07	1040	1256	$0,5^{25}$	1,67	к. р. ац.	54
2,17	разл.	. . .	сл. р.	. . .	. . .	55

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
56	$Al_2F_6 \cdot 7H_2O$	Фторид алюминия, гидрат	294,06	бел. крист. пор.
57	$(AlH_3)_n$	Гидрид алюминия	. . .	бел. пор.
58	AlI_3	Иодид алюминия	407,69	св.-кор. расплыв. пл.
59	$AlI_3 \cdot 6H_2O$	Иодид алюминия, гидрат	515,79	желтов. крист.
60	AlN	Нитрид алюминия	40,99	бц. гекс.
61	$Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$	Нитрат алюминия, гидрат	375,13	бц. расплыв. ромб.
62	Al_2O_3	Оксид алюминия	101,96	бц. гекс. или кб.; 1,765
63	AlO(OH)	Моногидрат оксида алюминия	59,99	бел. ромб.
64	$Al(OH)_3$	Гидроксид (тригидрат оксида) алюминия	78,00	бел. мн.
65	AlP	Фосфид алюминия	57,96	желтов.-сер. кб.
66	$AlPO_4$	Ортофосфат алюминия	121,95	бц. тетраг.
67	$AlPO_4 \cdot 2H_2O$	Ортофосфат алюминия, гидрат	157,98	бц. ромб.; 1,558
68	Al_2S_3	Сульфид алюминия	150,16	желт. гекс.
69	$Al_2(SO_4)_3$	Сульфат алюминия	342,15	бел. пор.
70	$Al_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O$	Сульфат алюминия, гидрат	504,29	бц. мн.; 1,459
71	$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$	Сульфат алюминия, гидрат	666,42	бц. мн.; 1,474; 1,476; 1,483
72	Al_2Se_3	Селенид алюминия	290,84	св.-желт. гекс.
73	$Al_6Si_2O_{13}$	Силикат алюминия	426,05	бц. ромб.
74	$Al_2O_3 \cdot SiO_2$	Силикат алюминия	162,05	бц. ромб.; 1,66
75	$AsBr_3$	Бромид мышьяка (3+)	314,65	бц. ромб.
76	$AsCl_3$	Хлорид мышьяка (3+)	181,28	бц. маслянистая ж.; $1,621^{14}$; $1,5975^{21,9}$
77	$AsCl_5$	Хлорид мышьяка (5+)	252,19	бц. ж.
78	AsF_3	Фторид мышьяка (3+)	131,92	бц. ж.; $1,364^{17,5}$

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
. . .	$-4H_2O$, 100	$-6H_2O$, 250	н. р.	сл. р.	. . .	56
. . .	разл. $>$ 100	. . .	реаг.	реаг.	реаг. сп.; р. эф.	57
тв. $3{,}98^{25}$, ж. $3{,}26^{200}$	191	387,9	р.	р.	р. сп., эф., CS_2	58
2,63	185 разл.	разл.	р.	. . .	р. сп., CS_2	59
$3{,}05^{16}$	2200 (4 ат)	возг. 2000	реаг.	реаг.	реаг. сп.	60
. . .	73,5	разл. 150	241^{26}	160 бв.	р. сп. (100), ац.	61
3,5—3,9	2010—2050	2700; 2980	н. р.	н. р.	. . .	62
3,01	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	63
2,424	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	64
2,42	разл. $>$ 1000	. . .	реаг.	реаг.	. . .	65
2,566	$>$ 1500	. . .	н. р.	н. р.	н. р. сп., CH_3COOH	66
2,54	$>$ 1500	. . .	н. р.	н. р.	н. р. сп.	67
$2{,}02^{13}$	1100	возг. 1550	реаг.	реаг.	н. р. ац.	68
2,71	разл. 770	. . .	$31{,}2^{0}$	89,0	сл. р. сп.	69
1,71	разл.	. . .	р.	р.	. . .	70
$1{,}69^{17}$	разл. 86,5	. . .	36,2 бв.	р.	н. р. сп.	71
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	72
3,15	разл. 1810	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	73
3,23	1860	. . .	н. р.	н. р.	. . .	74
$3{,}397^{25}$	32,8	221	реаг.	реаг.	р. CS_2	75
2,163	—16	131,3	реаг.	реаг.	р. сп., эф., бзл.	76
. . .	—40	. . .	реаг.	реаг.	. . .	77
$2{,}66^{0}$	—5,90	56,3	реаг.	реаг.	р. эф., сп., бзл.	78

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
79	AsF_5	Фторид мышьяка (5+)	169,91	бц. г.
80	AsH_3	Гидрид мышьяка (арсин)	77,94	бц. г.
81	AsI_2	Иодид мышьяка (2+)	328,73	кр. крист.
82	AsI_3	Иодид мышьяка (3+)	455,63	кр. триг.
83	AsI_5	Иодид мышьяка (5+)	709,44	кор. мн.
84	As_2O_3	Оксид мышьяка (3+)	197,84	бел. ам. или стекловидн.; 1,824
85	As_2O_5	Оксид мышьяка (5+)	229,84	бел. ам.
86	AsP	Фосфид мышьяка	105,90	кр. пор.
87	As_2S_2	Сульфид мышьяка (2+)	213,97	кр.-кор. мн. 2,46; 2,59; 2,61
88	As_2S_3	Сульфид мышьяка (3+)	246,04	кр. или желт. мн.
89	As_2S_5	Сульфид мышьяка (5+)	310,16	желт.
90	As_2Se_3	Селенид мышьяка (3+)	386,72	темно-кор. крист.
91	AuBr	Бромид золота (1+)	276,88	желтов.-сер. крист.
92	$AuBr_3$	Бромид золота (3+)	436,69	темно-кор. крист.
93	AuCN	Цианид золота (1+)	222,98	св.-желт. гекс.
94	$Au(CN)_3 \cdot 6H_2O$	Цианид золота (3+), гидрат	383,11	бц. пл.
95	AuCl	Хлорид золота (1+)	232,42	желт. крист.
96	$AuCl_3$	Хлорид золота (3+)	303,34	кр. расплыв. крист.
97	$AuCl_3 \cdot 2H_2O$	Хлорид золота (3+), гидрат	339,38	ор. крист.
98	AuI	Иодид золота (1+)	323,87	зеленов.-желт. или бел. пор.
99	AuI_3	Иодид золота (3+)	677,68	темно-з. ромб.
100	Au_2O	Оксид золота (1+)	409,93	серо-фиол. пор.
101	Au_2O_3	Оксид золота (3+)	441,93	черно-бур. пор.
102	$Au(OH)_3$	Гидроксид золота (3+)	247,92	черно-бур. пор.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
7,71 г/л	—79,8	—52,9	реаг.	реаг.	р. сп., эф., бэл.	79
3,5023 г/л	—116,9	—62,5	20 см^3	. . .	. . .	80
. . .	130	разл. 136	реаг.	реаг.	р. сп., эф., хлф., CS_2	81
4,39^{13}	146	414	5,9^{25}	реаг.	р. сп., эф., бал., хлф., CS_2	82
3,93	76	. . .	р.	. . .	р. сп., эф.	83
3,738	315	457,2	2,05^{25}	8,18^{98}	н. р. сп., эф.	84
4,086	разл. 315	. . .	65,8	76,7	р. сп.	85
. . .	возг. с разл.	. . .	реаг.	реаг.	сл. р. CS_2; н. р. сп., эф., хлф.	86
α 3,506^{19}; β 3,254^{19}	β 307	565	н. р.	н. р.	. . .	87
3,43	300	707	0,00005^{18}	сл. р.	р. сп.; н. р. CS_2, бэл.	88
. . .	возг.	разл. 500	0,000136^{0}	н. р.	. . .	89
4,75	360	. . .	н. р.	реаг.	. . .	90
7,9	разл. 115	. . .	н. р.	н. р.	. . .	91
. . .	—Br_2, 160	. . .	сл. р.	. . .	р. эф.	92
7,12	разл.	. . .	в. сл. р.	. . .	н. р. сп., эф.	93
. . .	разл. 50	. . .	в. р.	в. р.	р. сп., эф.	94
7,4	. . .	разл. 289,5	реаг.	реаг.	. . .	95
3,9	288 (под. давл. Cl_2)	возг. 265	68	в. р.	р. сп., эф.; сл. р. NH_3; н. р. CS_2	96
. . .	разл.	. . .	в. р.	в. р.	р. сп., эф.; сл. р.	97
8,25	разл. 120	. . .	в. сл. р.	реаг.	. . .	98
. . .	разл.	. . .	н. р.	реаг.	. . .	99
3,6	разл. > 200	. . .	н. р.	н. р.	. . .	100
. . .	—20,160	. . .	н. р.	н. р.	. . .	101
. . .	—1,5H_2O, 250	. . .	5,7 · (10^{-21}) (25°)	. . .	. . .	102

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
103	Au_2P_3	Фосфид золота	486,86	сер. пор.
104	Au_2S	Сульфид золота (1+)	426,00	черно-бур. пор.
105	Au_2S_3	Сульфид золота (3+)	490,12	черно-бур. пор.
106	$Au_2(SO_4)_3 \cdot H_2O$	Сульфат золота (3+), гидрат	700,13	пурп. расплыв. крист.
107	Au_2Se_3	Селенид золота (3+)	630,81	тв.
108	BBr_3	Бромид бора	250,54	бц. ж.; 1,533
109	B_4C	Карбид бора	55,26	черн. триг.
110	BCl_3	Хлорид бора	117,17	бц. ж.; 1,428
111	BF_3	Фторид бора	67,81	бц. г.
112	BI_3	Иодид бора	391,53	бц. гигр. тб.
113	BN	Нитрид бора	24,82	бел. гекс.
114	$B_3N_3H_6$	Борозол	80,50	бц. ж.
115	B_2O_3	Оксид бора	69,62	бц. кб. или гекс.; 1,459; 1,464
116	B_2O_3	Оксид бора	69,62	стекловидн.
117	$B_2O_3 \cdot 3H_2O$	Оксид бора, гидрат	123,67	бц. крист.; 1,456
118	BP	Фосфид бора	41,78	кор. пор.
119	BPO_4	Ортофосфат бора	105,78	тетраг.
120	B_2S_3	Сульфид бора	117,81	бел. крист. или стекловидн.
121	B_3Si	Силицид бора	60,52	черн. ромб.
122	Ba_3As_2	Арсенид бария	561,86	кор. крист.
123	$Ba(As_3)_2$	Метаарсенат бария	383,18	бел. пор.
124	$BaHAsO_4 \cdot H_2O$	Гидроортоарсенат бария, гидрат	295,28	бц. ромб. или мн.
125	$Ba_3(AsO_4)_2$	Ортоарсенат бария	689,86	бц. крист.
126	$Ba_2As_2O_7$	Пироарсенат бария	536,52	бц. крист.
127	$BaBr_2$	Бромид бария	297,16	бц. ромб.
128	$BaBr_2 \cdot 2H_2O$	Бромид бария, гидрат	333,19	бц. мн.; 1,713; 1,727; 1,747
129	$BaBr_2 \cdot BaF_2$	Бромид-фторид бария	472,50	бц. тб.
130	$Ba(BrO_3)_2 \cdot H_2O$	Бромат бария, гидрат	411,17	бц. мн.
131	BaC_2	Карбид бария	161,36	сер. или черн. тетраг.
132	$BaCO_3$	Карбонат бария	197,35	бел. гекс. или ромб.

Продолжение

Плотность, для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
6,67	разл.	. . .	. . .	. . .	. . .	103
. . .	разл. 240	. . .	н. р.	. . .	. . .	104
8,754	разл. ~ 200	. . .	н. р.	. . .	. . .	105
. . .	. . .	. . .	р.	реаг.	. . .	106
$4{,}65^{22}$	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	107
$2{,}650^{0}$	—46	90,9	реаг.	реаг.	р. сп., CCl_4	108
2,50—2,60	~ 2450	>3500	н. р.	н. р.	. . .	109
$1{,}434^{0}$	—107	12,4	реаг.	. . .	реаг. сп.	110
$2{,}99^{20}$ г/л	—128	—101	106^{0} см³	реаг.	. . .	111
$3{,}35^{50}$	49; 49,6	210	реаг.	реаг.	в. р. CS_2, CCl_4, бзл.; реаг. сп.	112
2,20	~3000 (под давлением)	. . .	н. р.	сл. реаг.	. . .	113
$0{,}824^{0}$	—58	53	реаг.	реаг.	. . .	114
1,844	~ 450	>1700	$1{,}1^{0}$	15,7	р. сп.	115
1,84	577	. . .	сл. р.	р.	. . .	116
1,49	разл.	. . .	сл. р.	р.	. . .	117
. . .	воспл. 200	. . .	н. р.	н. р.	. . .	118
. . .	>1000	. . .	сл. р.	. . .	. . .	119
1,55	310	. . .	реаг.	реаг.	р. сп.; сл. р. PCl_3, SCl_2	120
2,52	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	121
$4{,}1^{15}$	. . .	. . .	$30{,}2^{0}$	48,88	. . .	122
. . .	разл. 500	. . .	реаг.	реаг.	. . .	123
$3{,}93^{15}$	$-H_2O$, 150	. . .	0,059	реаг.	. . .	124
$5{,}095 \pm \pm 0{,}028$	1605 ± 5	. . .	0,055	. . .	. . .	125
. . .	разл. 800	. . .	. . .	реаг.	. . .	126
$4{,}781^{24}$	847	. . .	90^{0}	149	в. р. мет. сп.; р. сп.	127
$3{,}58^{24}$	$-H_2O$,75; $-2H_2O$, 120	. . .	116^{0}	204	в. р. мет. сп.; р. сп.	128
$4{,}96^{18}$	. . .	. . .	. . .	. . .	н. р. сп.	129
$3{,}95^{18}$	$-H_2O$,180	разл. 260	$0{,}3^{0}$	5,7	н. р. ац., сп.	130
3,75	~ 2000 разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	131
4,43	1740 (90 ат)	разл. 1450	0,002	0,006	н. р. сп.	132

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
133	$Ba(CN)_2$	Цианид бария	189,38	бел. крист.
134	$Ba(CNS)_2 \cdot 3H_2O$	Роданид бария, гидрат	307,55	бц. иг.
135	$BaCl_2$	Хлорид бария	208,25	бц. ромб. или кб.
136	$BaCl_2 \cdot 2H_2O$	Хлорид бария, гидрат	226,26	бц. ромб.
137	$BaCl_2 \cdot 2H_2O$	Хлорид бария, гидрат	244,28	бц. ромб. или мн.; 1,635; 1,646; 1,660
138	$BaCl_2 \cdot BaF_2$	Хлорид-фторид бария	383,58	бц. тетраг.
139	$Ba(ClO)_2$	Хлорит бария	240,24	бел. пор.
140	$Ba(ClO_3)_2 \cdot H_2O$	Хлорат бария, гидрат	322,26	бц. мн.; 1,577
141	$Ba(ClO_4)_2 \cdot 3H_2O$	Перхлорат бария, гидрат	390,29	бц. гекс.; 1,533
142	$BaCrO_4$	Хромат бария	253,33	желт. ромб.
143	$BaCr_2O_7 \cdot 2H_2O$	Бихромат бария, гидрат	389,35	желт. крист. иг.
144	BaF_2	Фторид бария	175,34	бц. кб.
145	BaH_2	Гидрид бария	139,36	сер. ромб.
146	$Ba(HS)_2 \cdot 4H_2O$	Гидросульфид бария, гидрат	275,54	бц. или желтов. ромб. иг.
147	$Ba(H_2PO_2)_2 \cdot H_2O$	Гипофосфит бария, гидрат	285,33	бел. блест. мн.
148	$Ba(H_2PO_4)_2$	Дигидрофосфат бария	331,31	бел. трикл.
149	$BaHPO_4$	Гидроортофосфат бария	233,32	бел. ромб.
150	BaI_2	Иодид бария	391,15	бц. ромб.
151	$BaI_2 \cdot 2H_2O$	Иодид бария, гидрат	427,18	бц. ромб. или мн.
152	$BaI_2 \cdot 6H_2O$	Иодид бария, гидрат	499,24	бц. триг.
153	$Ba(IO_3)_2$	Иодат бария	487,15	бц. мн.
154	$Ba(IO_3)_2 \cdot H_2O$	Иодат бария, гидрат	505,16	бц. мн.
155	$BaMnO_4$	Манганат бария	256,28	серо-з. гекс.
156	$Ba(MnO_4)_2$	Перманганат бария	375,21	черно-фиол. ромб.
157	$BaMoO_4$	Молибдат бария	297,28	бц. тетраг.
158	Ba_3N_2	Нитрид бария	440,03	бел. пор.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; гля г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
. . .	. . .	. . .	80[14]	. . .	р. 70% сп. (18[14])	133
2,286[18]	$-3H_2O$, 120	. . .	320[25]	в. р.	р. сп.	134
3,917	960	1830	31,2[0]	57,1	н. р. сп.	135
3,27	. . .	. . .	38,4	67,4	н. р. сп.	136
3,106	$-2H_2O$, > 100	. . .	42,8	71,7	н. р. сп.	137
4,51[18]	1008	. . .	реаг.	реаг.	н. р. сп.	138
. . .	разл. 235	. . .	45[15]	81	. . .	139
3,3	$-H_2O$, 120	. . .	21,8[0]	119	сл. р. ац., сп.	140
2,74	разл. 400	. . .	290 бв.	562 бв.	в. р., сп.	141
4,498	. . .	. . .	0,00034[16]	0,00046[25]	р. к.	142
. . .	$-2H_2O$, 120	. . .	. . .	. . .	. . .	143
4,83	1353	2220–2260	0,162[30]	сл. р.	. . .	144
4,21	разл. 675	. . .	реаг.	реаг.	. . .	145
. . .	разл. 50	. . .	49 бв.	. . .	н. р. сп.	146
2,87[10]	разл.	. . .	28,6	33,3	н. р. сп.	147
2,9[4]	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	148
4,165[15]	. . .	. . .	0,015	. . .	. . .	149
4,92	740	. . .	166,70[0]	246,6[70]	р. сп. (77[20])	150
5,15	$-2H_2O$, 539	. . .	200[15]	382	р. ац., сп. (1,07[18])	151
2,61	25,7	. . .	410[0]	1250	в. р. сп.	152
4,998[15]	разл.	. . .	0,022	0,197	н. р. сп.	153
5,23	$-2H_2O$, 130	. . .	в. сл. р.	сл. р.	н. р. сп., ац.	154
4,85	. . .	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	155
3,77	разл. 220	. . .	62,5[11]	. . .	реаг. сп.	156
4,97	. . .	. . .	0,0058[25]	. . .	. . .	157
. . .	1000	. . .	реаг.	реаг.	. . .	158

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
159	$Ba(N_3)_2$	Азид бария	221,38	бц. мн. или ромб.
160	$Ba(N_3)_2 \cdot H_2O$	Азид бария гидрат	239,40	бц. крист.
161	$Ba(NO_2)_2$	Нитрит бария	229,35	бц. гекс. пр.
162	$Ba(NO_2)_2 \cdot H_2O$	Нитрит бария, гидрат	247,37	бц. или желтов. гекс. иг.
163	BaN_2O_2	Гипонитрит бария	197,35	бел. ам. пор. или крист. иг.
164	$BaN_2O_2 \cdot 4H_2O$	Гипонитрит бария, гидрат	269,41	бел. крист. пор.
165	$Ba(NO_3)_2$	Нитрат бария	261,35	бц. кб.; 1,572
166	BaO	Оксид бария	153,34	бц. кб. или гекс.
167	BaO_2	Пероксид бария	169,34	бц. или сер. тетраг.
168	$BaO_2 \cdot 8H_2O$	Пероксид бария, гидрат	313,46	бц. тетраг.
169	$Ba(OH)_2$	Гидроксид бария	171,35	бц. мн.
170	$Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$	Гидроксид бария, гидрат	315,48	бц. мн.; 1,471; 1,500; 1,502
171	BaS	Сульфид бария	169,40	бц. кб.
172	$BaSO_3$	Сульфит бария	217,40	бц. кб.
173	$BaSO_4$	Сульфат бария	233,40	бц. ромб.; 1,637; 1,638; 1,649
174	BaS_2O_3	Тиосульфат бария	249,47	бц. ромб.
175	$BaS_2O_3 \cdot H_2O$	Тиосульфат бария, гидрат	267,48	бц. ромб.
176	$BaS_2O_6 \cdot 2H_2O$	Дитионат бария, гидрат	333,49	бц. ромб. или мн.; 1,5951
177	$BaS_2O_8 \cdot 4H_2O$	Персульфат бария, гидрат	401,52	бц. мн. пр.
178	$BaSe$	Селенид бария	216,30	бел. или желтов. кб.
179	$BaSeO_4$	Селенат бария	280,30	бц. ромб.
180	$BaSiO_3$	Метасиликат бария	213,42	бц. мн. или ромб.; 1,673; 1,674; 1,678
181	$BaSiO_3 \cdot 6H_2O$	Метасиликат бария, гидрат	321,52	бц. ромб.; 1,542; 1,548; 1,548

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
2,936	разл. 219	взр.	$17,4^{17}$	. . .	. . .	159
. . .	взр.	. . .	в. р.	в. р.	сл. р. абс. сп.; н. р. эф.	160
$3,23^{23}$	217 разл.	. . .	67,5	300	сл. р. сп.	161
3,187	разл. 115	. . .	81,8	в. р.	р. сп. (1,6); н. р. ац.	162
$3,891^{30}$	. . .	. . .	н. р.	реаг.	в. сл. р. NH_3	163
$2,742^{30}$	разл.	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	164
$3,24^{23}$	595	разл.	9	34,4	н. р. сп.	165
5,72	1920	2000	$1,5^{0}$	$90,8^{80}$	р. сп.; н. р. NH_3, ац.	166
4,96	450	—0,800	в. сл. р.	реаг.	н. р. ац.	167
2,292	$-8H_2O$, 100	. . .	0,168	реаг.	н. р. ац., эф.	168
4,5	408±1	разл.	$1,65^{0}$	$101,4^{80}$	. . .	169
$2,18^{16}$	78	$-8H_2O$, 780	$5,6^{15}$	в. р.	сл. р. сп.	170
$4,25^{15}$	> 2000	. . .	6,9	34	н. р. сп.	171
. . .	разл.	. . .	0,02	$0,002^{80}$	. . .	172
4,5	1580	. . .	$0,000222^{18}$	0,000413	. . .	173
. . .	разл.	. . .	0,2	. . .	. . .	174
3,45	$-H_2O$, 100	. . .	сл. р.	. . .	. . .	175
$4,536^{13,5}$	. . .	. . .	$24,75^{18}$	90,9	н. р. сп.	176
. . .	разл.	. . .	$52,2^{0}$	реаг.	. . .	177
5,02	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	178
4,75	разл.	. . .	0,0118	0,0138	. . .	179
$4,399^{4}$	1604	. . .	н. р.	реаг.	. . .	180
2,58	. . .	. . .	. . .	реаг.	. . .	181

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
182	$BaTe$	Теллурид бария	264,94	бел. или желтов. кб.
183	$BaTeO_4$	Теллурат бария	328,94	бел. пор.
184	$BaTeO_4 \cdot 4H_2O$	Теллурат бария, гидрат	401,00	бел. пор.
185	$BaWO_4$	Вольфрамат бария	385,19	бц. тетраг.
186	$BeAl_2O_4$	Метаалюминат бериллия	126,97	ромб.; 1,717; 1,748; 1,757
187	$BeBr_2$	Бромид бериллия	168,83	бц. расплыв. иг.
188	Be_2C	Карбид бериллия	30,04	желт. кб.
189	$BeCO_3 \cdot 4H_2O$	Карбонат бериллия, гидрат	141,08	бел. гекс.
190	$BeCl_2$	Хлорид бериллия	79,92	бц. расплыв. иг.
191	BeF_2	Фторид бериллия	47,01	бц. тетраг. или гекс.
192	BeH_2	Гидрид бериллия	11,03	бел. пор.
193	BeI_2	Иодид бериллия	262,82	бц. иг.
194	Be_3N_2	Нитрид бериллия	55,05	св.-сер. кб.
195	$Be(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$	Нитрат бериллия, гидрат	187,07	желтов.-бел. расплыв. крист.
196	BeO	Оксид бериллия	25,01	бц. гекс.; 1,719; 1,733
197	$Be(OH)_2$	Гидроксид бериллия	43,03	бел. ам. или крист.
198	BeS	Сульфид бериллия	41,08	св.-сер. кб.
199	$BeSO_4$	Сульфат бериллия	105,07	бц. крист.
200	$BeSO_4 \cdot 4H_2O$	Сульфат бериллия, гидрат	177,13	бц. тетраг.; 1,440; 1,472
201	$BeSe$	Селенид бериллия	87,97	сер. кб.
202	$BeSeO_4 \cdot 4H_2O$	Селенат бериллия, гидрат	224,03	бц. ромб.; 1,466; 1,501; 1,503
203	$BeTe$	Теллурид бериллия	136,61	сер. кб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
5,51	разл.	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	182
4,55	. . .	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	183
. . .	$-4H_2O$, 400	. . .	сл. р.	сл. р.	. . .	184
5,04	разл.	. . .	сл. р.	сл. р.	. . .	185
3,76	. . .	. . .	и. р.	н. р.	. . . р. сп., эф.;	186
$3,465^{25}$	возг. 480±10	520	р.	в. р.	н. р. бзл. . . .	187
2,44	>2100 разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	188
. . .	разл. 100	. . .	0,36[0]	. . .	н. р. NH_3	189
$1,899^{25}$	404	500±20	68,5[0]	р.	в. р. сп., эф., бзл., пир.; сл. р. хлф., CS_2; н. р. ац., NH_3	190
$2,01^{15}$	803	1159	в. р.	в. р.	р. сп.	191
. . .	разл. ~125	. . .	реаг.	реаг.	н. р. эф., — тол.	192
$4,325^{25}$	480	590	реаг.	реаг.	р. сп., эф., CS_2	193
. . .	2200±100	разл. >2250	реаг.	реаг.	. . .	194
. . .	60	разл. 100—200	в. р.	в. р.	в. р. сп.	195
3,01	2550±30	~4120	0,00002[20]	. . .	. . .	196
крист. 1,909	разл. 138	. . .	сл. р.	сл. р.	. . .	197
2,36	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	198
2,443	разл. 550—600	. . .	35,3[0]	85,9	. . .	199
$1,713^{10,5}$	$-2H_2O$, 100	$-4H_2O$, 400	86,3[15]	323	. . .	200
4,32	разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	201
2,03	$-2H_2O$, 100	$-4H_2O$, 300	. . .	. . .	. . .	202
5,09	разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	203

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
204	$BiAsO_4$	Ортоарсенат висмута (3+)	347,90	бц. тетраг.; 2,14; 2,15; 2,18
205	$BiBr_2$	Бромид висмута (2+)	368,80	серо-черн. крист.
206	$BiBr_3$	Бромид висмута (3+)	448,71	желт. крист.
207	$BiCl_2$	Хлорид висмута (2+)	279,89	кор.-черн. крист.
208	$BiCl_3$	Хлорид висмута (3+)	315,34	бел. расплыв. крист.
209	$BiCl_4$	Хлорид висмута (4+)	350,79	бц. крист.
210	BiF_3	Фторид висмута (3+)	265,98	сер. кб.
211	BiI_2	Иодид висмута (2+)	462,79	св.-кр. орторомб.
212	BiI_3	Иодид висмута (3+)	589,69	кр.-кор. или серо-син. трир.
213	$Bi(IO_3)_3$	Иодат висмута (3+)	933,68	бел. пор.
214	$Bi_2(MoO_4)_3$	Молибдат висмута (3+)	897,77	тетраг. иг.
215	BiO	Оксид висмута (2+)	225,98	темно-сер. крист. пор.
216	Bi_2O_3	Оксид висмута (3+)	466,96	желт. ромб.
217	Bi_2O_5	Оксид висмута (5+)	497,96	темно-кр. или кор. пор.
218	$Bi(OH)_3$	Гидроксид висмута (3+)	260,00	бел. ам. пор.
219	$BiOBr$	Оксибромид висмута (3+)	304,89	бц. тетраг.
220	$BiOCl$	Оксихлорид висмута (3+)	260,43	бц. тетраг. или ам.
221	$BiOF$	Оксифторид висмута (3+)	243,98	бц. тетраг.
222	$BiOI$	Оксиодид висмута (3+)	351,88	кр. тетраг.
223	$BiONO_3 \cdot H_2O$	Оксинитрат висмута (3+), гидрат	305,02	бц. гекс. тб.
224	$BiPO_4$	Ортофосфат висмута (3+)	303,95	бел. ми.
225	BiS	Сульфид висмута (2+)	241,04	сер. пор.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
$7{,}142^{15}$	. . .	. . .	сл. р.	. . .	. . .	204
5,9	. . .	. . .	реаг.	. . .	. . .	205
5,7	218	453	реаг.	реаг.	р. эф.	206
4,85—4,88	163	разл. 300	реаг.	реаг.	. . .	207
4,75	230	447	реаг.	реаг.	р. сп., эф., ац.	208
. . .	225	. . .	реаг.	. . .	. . .	209
8,75	. . .	. . .	н. р.	реаг.	р. ац.; н. р. сп.	210
6,5	разл. 400	. . .	н. р.	. . .	. . .	211
5,64	439	разл. 500	н. р.	реаг.	р. абс. сп.	212
. . .	. . .	. . .	н. р.	реаг.	р. абс. сп.	213
6,07	643	. . .	. . .	. . .	. . .	214
$7{,}15$—$7{,}30^{19}$	. . .	. . .	медленно реаг.	реаг.	. . .	215
8,9	820	1890—1900	н. р.	н. р.	. . .	216
5,10	—О, 150	—20, 357	н. р.	н. р.	. . .	217
4,36	—H_2O, 100	. . .	0,00014	реаг.	. . .	218
$8{,}08^{15}$	разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	219
$7{,}72^{15}$	. . .	. . .	сл. р.	. . .	н. р. ац., NH_3	220
7,5	разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	221
7,92	разл.	. . .	н. р.	. . .	н. р. сп., хлф.	222
$4{,}928^{15}$	разл. 260	. . .	н. р.	. . .	. . .	223
$6{,}323^{15}$	разл.	. . .	н. р.	в. сл. р.	. . .	224
7,7	685	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	225

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
226	Bi_2S_3	Сульфид висмута (3+)	514,15	черно-кор. ромб.; 1,315; 1,670; 1,900
227	$Bi_2(SO_4)_3$	Сульфат висмута (3+)	706,14	бц. иг.
228	Bi_2Se_3	Селенид висмута (3+)	654,84	черн. триг.
229	Bi_2Te_3	Теллурид висмута (3+)	800,76	сер. триг.
230	$Br_2 \cdot 8H_2O$	Гидрат брома	303,94	гранатово-кр. крист.
231	$Br_2 \cdot 10H_2O$	Гидрат брома	339,97	кр. окт.
232	BrCl	Хлорид брома (1+)	115,36	желтов.-кр. ж. или г.
233	BrF	Фторид брома (1+)	98,90	кр.-кор. г.; кр. ж.
234	BrF_3	Фторид брома (3+)	136,90	св.-желт. ж.
235	BrF_5	Фторид брома (5+)	174,90	бц. ж.
236	BrN_3	Азид брома (1+)	121,93	кр. ж.
237	CO	Оксид углерода (2+)	28,01	бц. г.
238	CO_2	Оксид углерода (4+)	44,01	бц. г.
239	COS	Сульфоксид углерода; оксисульфид углерода	60,07	бц. г.
240	$Ca(AlO_2)_2$	Метаалюминат кальция	158,04	бц. ромб. или мн.; 1,643; 1,655; 1,663
241	$Ca_3(AlO_3)_2$	Ортоалюминат кальция	270,20	бц. кб.; 1,710
242	Ca_3As_2	Арсенид кальция	270,08	кр. крист.
243	$Ca_3(AsO_4)_2$	Ортоарсенат кальция	398,08	бел. ам. пор.
244	CaB_6	Борид кальция	104,95	черн. кб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
6,5—7,39	685 разл.	. . .	$0{,}000018^{18}$	. . .	. . .	226
6,82	разл. > 418	. . .	реаг.	реаг.	. . .	227
6,82	710	разл.	н. р.	. . .	. . .	228
7,7	537	. . .	. . .	. . .	. . .	229
$1{,}49^{0}$	разл. 6,2	. . .	реаг.	реаг.	. . .	230
1,386	разл. 6,8	. . .	реаг.	реаг.	. . .	231
. . .	. . .	разл. 10	реаг.	реаг.	р. CS_2, эф.	232
. . .	—33	20	реаг.	реаг.	. . .	233
$2{,}843^{8,8}$ тв.	8,8	125,7	реаг.	реаг.	. . .	234
$3{,}09^{-61,4}$; ж. $2{,}466^{25}$	—61,4	40,4	реаг.	реаг.	. . .	235
. . .	~45	взр.	. . .	. . .	р. эф.; сл. р. бзл., лигр.	236
$1{,}25^{0}$ г/л; ж. $0{,}814^{-195}$	—207	—192	$3{,}5^{0}$ см³	$0{,}4^{90}$ см³	р. сп.	237
$1{,}977^{0}$ г/л; тв. $1{,}56^{-79}$; ж. $1{,}101^{-37}$	—56,6 (5,2 ат)	возг. —78,5	88 см³	24^{75} см³	р. ац., сп.	238
2,72 г/л ж. $1{,}24^{-87}$	—138,2	—50,3	133^{0} см³	$40{,}3^{90}$ см³	в. р. сп.	239
3,67	1600	. . .	реаг.	реаг.	. . .	240
. . .	1535 разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	241
$3{,}031^{25}$	разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	242
. . .	. . .	. . .	$0{,}013^{25}$	. . .	. . .	243
$2{,}33^{15}$	. . .	. . .	*н. р.*	*н. р.*	. . .	244

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
245	$Ca(BO_2)_2$	Метаборат кальция	125,70	бц. ромб.; 1,540; 1,656; 1,682
246	$Ca(BO_2)_2 \cdot 2H_2O$	Метаборат кальция, гидрат	161,73	бц. кб.
247	CaB_4O_7	Тетраборат кальция	195,32	бц. стекловидн.
248	$CaBr_2$	Бромид кальция	199,90	бц. расплыв. иг.
249	$CaBr_2 \cdot 6H_2O$	Бромид кальция, гидрат	308,00	бц. триг.
250	$Ca(BrO_3)_2 \cdot H_2O$	Бромат кальция, гидрат	313,91	бц. ми.
251	CaC_2	Карбид кальция	64,10	бц. тетраг. или кб.
252	$CaCN_2$	Цианамид кальция	80,10	бц. триг.
253	$Ca(CN)_2$	Цианид кальция	92,12	бел. пор.
254	$Ca(CNS)_2 \cdot 3H_2O$	Роданид кальция	210,29	бел. расплыв. крист.
255	$CaCO_3$	Карбонат кальция (арагонит)	100,09	бц. ромб.; 1,530; 1,681; 1,685
256	$CaCO_3$	Карбонат кальция (кальцит)	100,09	бц. триг.; 1,486; 1,550; 1,658
257	$CaCl_2$	Хлорид кальция	110,99	бц. расплыв. ромб.: 1,52
258	$CaCl_2 \cdot 6H_2O$	Хлорид кальция, гидрат	219,08	бц. расплыв. триг.; 1,393; 1,417
259	$Ca(ClO)_2 \cdot 2H_2O$	Гипохлорит кальция, гидрат	179,01	бц. тетраг. пл.; 1,53; 1,63
260	$Ca(ClO_3)_2 \cdot 2H_2O$	Хлорат кальция, гидрат	243,01	бц. расплыв. мн.
261	$Ca(ClO_4)_2$	Перхлорат кальция	238,98	бц. крист.
262	$CaCrO_4 \cdot 2H_2O$	Хромат кальция	192,10	желт. ромб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
. . .	1162	. . .	сл. р.	. . .	. . .	245
. . .	разл.	. . .	$0{,}310^{30}$	$0{,}40^{90}$	. . .	246
. . .	986	. . .	. . .	. . .	. . .	247
$3{,}353^{25}$	765	806—812	142	312^{105}	р. сп., ац.; сл. р. NH_3	248
. . .	38,2	. . .	952	в. р.	р. сп., ац.	249
3,329	$-H_2O$, 180	. . .	в. р.	в. р.	. . .	250
2,22	~ 2300	. . .	реаг.	. . .	. . .	251
2,29	возг. ~ 1200	. . .	реаг. с выделением NH_3	реаг. с образованием мочевины	н. р. сп.	252
. . .	разл. > 350	. . .	реаг.	реаг.	. . .	253
. . .	. . .	. . .	в. р.	в. р.	в. р. сп.	254
2,93	разл. 825	. . .	н. р.	н. р.	. . .	255
$2{,}711^{25,2}$	1339 (102,5 ат)	разл.	0,0065	н. р.	. . .	256
$2{,}512^{25}$	782	> 1600	74,5	159	р. сп., CH_3COOH, ац.	257
$1{,}68^{17}$	29,92	$-4H_2O$, 30; $-6H_2O$, 200	535	в. р.	р. сп.	258
. . .	$-H_2O$, 74	. . .	в. р.	реаг.	. . .	259
2,711	$-H_2O$, > 100	. . .	196 бв.	в. р.	р. сп., ац.	260
. . .	. . .	. . .	$188{,}6^{25}$	в. р.	р. сп. ($166{,}2^{25}$), мет. сп. ($237{,}4^{25}$), ац.; сл. р. эф.	261
. . .	$-2H_2O$, 200	. . .	16,6	р.	р. сп.	262

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
263	CaF_2	Фторид кальция	78,08	бц. кб.; 1,4339; 1,434
264	CaH_2	Гидрид кальция	42,10	бц. орторомб.
265	$Ca(HCO_3)_2$	Гидрокарбонат кальция	162,11	бц. ромб.; 1,514
266	$Ca(H_2PO_3)_2$	Гипофосфит кальция	170,05	св.-сер. мн.
267	$Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$	Дигидроортофосфат кальция; гидрат	252,07	бц. расплыв. трикл.; 1,4932; 1,5176; 1,5292
268	$CaHPO_4 \cdot 2H_2O$	Гидроортофосфат кальция, гидрат	172,09	бц. мн.; 1,5392; 1,5457; 1,5576
269	$Ca(HS)_2 \cdot 6H_2O$	Гидросульфид кальция, гидрат	214,32	бц. пр.
270	CaI_2	Иодид кальция	293,89	желтов.-бел. расплыв. пл.
271	$CaI_2 \cdot 6H_2O$	Иодид кальция, гидрат	401,98	бц. расплыв. триг.
272	$Ca(IO_3)_2$	Иодат кальция	389,88	бц. трикл.
273	$Ca(IO_3)_2 \cdot 6H_2O$	Иодат кальция, гидрат	497,98	бц. ромб.
274	$Ca(MnO_4)_2 \cdot 5H_2O$	Перманганат кальция, гидрат	368,03	пурп. пр.
275	$CaMoO_4$	Молибдат кальция	200,02	бц. тетраг.; 1,967; 1,978
276	Ca_3N_2	Нитрид кальция	148,25	кор. пор.
277	$Ca(N_3)_2$	Азид кальция	124,12	бц. ромб.
278	$Ca(NO_2)_2 \cdot H_2O$	Нитрит кальция, гидрат	150,11	бц. расплыв. гекс.
279	$Ca(NO_3)_2$	Нитрат кальция	164,09	бц. кб.
280	$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	Нитрат кальция, гидрат	236,15	бц. расплыв. мн.; 1,465; 1,498; 1,504
281	CaO	Оксид кальция	56,08	бц. кб.; 1,838
282	CaO_2	Пероксид кальция	72,08	бел. тетраг.
283	$CaO_2 \cdot 8H_2O$	Пероксид кальция, гидрат	216,20	бел. тетраг.
284	$Ca(OH)_2$	Гидроксид кальция	74,09	бц. гекс.
285	Ca_3P_2	Фосфид кальция	182,19	кр. крист.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
3,180	1418	2500	0,0016[18]	0,0017[20]	н. р. ац.	263
1,9	816 (в токе H_2)	разл. ~ 600	реаг.	реаг.	. . .	264
. . .	. . .	. . .	16,6	18,4	. . .	265
. . .	разл.	. . .	15,4[25]	12,5	н. р. сп.	266
2,220[16]	$-H_2O$, 109	разл. 203	1,8[30]	реаг.	. . .	267
2,306[16]	разл.	. . .	0,02[25] бв.	реаг.	н. р. сп.	268
. . .	разл. 15—18	. . .	в. р.	. . .	р. сп.	269
3,956[25]	575	718	209	426	р. сп., ац.	270
. . .	42	. . .	в. р.	в. р.	р. сп., ац.	271
4,519[18]	разл.	. . .	сл. р.	0,67[90]	. . .	272
. . .	разл.	. . .	0,25[15]	сл. р.	. . .	273
2,4	разл.	. . .	331[14]	338[25]	р. NH_4OH	274
4,38—4,53	. . .	. . .	н. р.	. . .	н. р. сп., эф.	275
2,63[17]	900	. . .	реаг.	реаг.	н. р. абс. сп.	276
. . .	взр. 144—156	. . .	. . .	. . .	р. сп (0,211[16]); н. р. эф.	277
2,53[30]	$-H_2O$, 100	. . .	82,6[18] бв.	180 бв.	сл. р. сп.	278
2,36	561	разл.	126	363	р. сп., ац.	279
1,82	42,7	разл.	408	в. р.	р. сп., ац.	280
3,37	2580±20	2850	0,130[0]	0,66[80]	. . .	281
. . .	разл. 275	. . .	сл. р.	. . .	. . .	282
. . .	$-8H_2O$, 100	разл. 275	сл. р.	реаг.	н. р. сп., эф.	283
2,24	$-H_2O$, 580	разл.	0,148[25]	0,077	. . .	284
2,238[25]	> 1600	. . .	реаг.	реаг.	н. р. сп., эф., бзл.	285

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
286	$Ca_2P_2O_6 \cdot 2H_2O$	Гипофосфат кальция, гидрат	274,13	бц. крист.
287	$Ca(PO_3)_2$	Метафосфат кальция	198,02	бц. тетраг.; 1,588
288	$Ca_3(PO_4)_2$	Ортофосфат кальция	310,18	бел. триг.
289	$Ca_2P_2O_7$	Пирофосфат кальция	254,10	бц. крист.; 1,60
290	$Ca_2P_2O_7 \cdot 5H_2O$	Пирофосфат кальция, гидрат	344,18	бц. мн.; 1,539; 1,545; 1,551
291	Ca_2PbO_4	Ортоплюмбат кальция	351,35	кр.-кор. крист.
292	CaS	Сульфид кальция	72,14	бц. кб.; 2,137
293	$CaSO_3 \cdot 2H_2O$	Сульфит кальция, гидрат	156,17	бц. гекс.
294	$CaSO_4$	Сульфат кальция	136,14	бц. ромб. или мн.; 1,569; 1,575; 1,613
295	$CaSO_4 \cdot 0{,}5H_2O$	Сульфат кальция, гидрат	145,15	бц. мн. или триг.
296	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	Сульфат кальция, гидрат	172,17	бц. мн.; 1,521; 1,523; 1,530
297	$CaS_2O_3 \cdot 6H_2O$	Тиосульфат кальция, гидрат	260,30	бц. трикл.
298	$CaS_3O_6 \cdot 4H_2O$	Дитионат кальция, гидрат	272,26	бц. гекс.; 1,5496
299	CaSe	Селенид кальция	119,04	бц. кб.
300	$CaSeO_4$	Селенат кальция	183,04	бц. крист.
301	$CaSeO_4 \cdot 2H_2O$	Селенат кальция, гидрат	219,07	бц. мн.
302	$CaSi_2$	Силицид кальция	96,25	свинцово-сер. блеет. трикл.
303	$CaSiO_3$	Метасиликат кальция	116,16	бц. мн.; 1,610; 1,611; 1,664
304	Ca_2SiO_4	Ортосиликат кальция	172,24	бц. крист.
305	$CaTeO_3$	Теллурит кальция	215,68	бел. крист.
306	$CaTiO_3$	Метатитанат кальция	135,98	ромб.; β 2,34
307	$CaWO_4$	Вольфрамат кальция	287,93	бц. тетраг.; 1,918; 1,934
308	$CaZrO_3$	Цирконат кальция	179,29	бц. мн.
309	Cd_3As_2	Арсенид кадмия	487,04	темно-сер. кб.
310	$CdAs_2$	Арсенид кадмия	262,24	черно-сер.
311	$CdBr_2$	Бромид кадмия	272,22	бел. гекс. тб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
. . .	$-2H_2O$, 200	. . .	н. р.	. . .	. . .	286
2,82	975	. . .	н. р.	н. р.	. . .	287
3,14	1670	. . .	н. р.	. . .	. . .	288
3,09	1230	. . .	н. р.	. . .	. . .	289
2,25	. . .	. . .	сл. р.	. . .	. . .	290
5,71	разл.	. . .	н. р.	реаг.	. . .	291
$2,18^{15}$	> 2000	разл.	реаг.	реаг.	. . .	292
. . .	$-2H_2O$, 100	разл.	$0,0043^{15}$	0,0011	. . .	293
ромб. 2,90—2,99	мн. 1400; 1450	. . .	0,176	0,162	р. глиц.	294
2,67—2,73	$-0,5H_2O$, 163	. . .	сл. р.	сл. р.	. . .	295
2,31—2,33	$-1,5H_2O$, 128	$-2H_2O$, 163	сл. р.	сл. р.	р. глиц.	296
1,872	разл.	. . .	$78,7^{0}$	224^{40}	н. р. сп.	297
2,176	. . .	. . .	16^{0}	30^{30}	. . .	298
3,82	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	299
2,93	. . .	. . .	$8,3^{18}$	6^{60}	. . .	300
2,676	. . .	. . .	$10,1^{18}$	$7,3^{60}$	. . .	301
2,5	1020	. . .	н. р.	реаг.	. . .	302
2,905	1540±10	. . .	$0,0095^{17}$	. . .	. . .	303
. . .	2130	. . .	. . .	. . .	. . .	304
. . .	> 960	. . .	сл. р.	р.	. . .	305
4,10	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	306
6,06	. . .	. . .	$0,2^{18}$	. . .	. . .	307
4,78	2550	. . .	. . .	. . .	. . .	308
$6,21^{15}$; 6,35	721	. . .	. . .	. . .	. . .	309
. . .	621	. . .	. . .	. . .	. . .	310
5,28	568	863	75^{10}	162	р. сп. ($26,6^{15}$), эф. ($0,4^{15}$)	311

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
312	$CdBr_2 \cdot 4H_2O$	Бромид кадмия, гидрат	344,28	бц. иг.
313	$Cd(BrO_3)_2 \cdot H_2O$	Бромат кадмия, гидрат	386,23	бц. ромб.
314	$CdCO_3$	Карбонат кадмия	172,41	бел. гекс. или триг.
315	$Cd(CN)_2$	Цианид кадмия	164,44	бц. крист.
316	$Cd(CNS)_2$	Роданид кадмия	228,56	бц. крист.
317	$CdCl_2$	Хлорид кадмия	183,31	бц. триг.
318	$CdCl_2 \cdot 2{,}5H_2O$	Хлорид кадмия, гидрат	228,34	бц. мн.; 1,6513
319	$Cd(OH)Cl$	Гидроксихлорид кадмия	164,86	бц. гекс. пр.
320	$Cd(ClO_3)_2 \cdot 2H_2O$	Хлорат кадмия, гидрат	315,33	бц. расплыв. пр.
321	CdF_2	Фторид кадмия	150,40	бц. кб.
322	$CdHAsO_4 \cdot H_2O$	Гидроарсенат кадмия, гидрат	270,34	тв.
323	$Cd(HCO_3)_2 \cdot 2H_2O$	Гидрокарбонат кадмия, гидрат	238,46	бц. мн.
324	$Cd(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$	Дигидроортофосфат кадмия, гидрат	342,40	бц. трикл.
325	CdI_2	Иодид кадмия	366,21	кор. гекс.
326	$Cd(IO_3)_2$	Иодат кадмия	462,20	бц. крист.
327	$Cd(IO_3)_2 \cdot H_2O$	Иодат кадмия, гидрат	480,22	бц. мн.
328	$Cd(MnO_4)_2 \cdot 6H_2O$	Перманганат кадмия, гидрат	458,36	. . .
329	$CdMoO_4$	Молибдат кадмия	272,34	тетраг.
330	Cd_3N_2	Нитрид кадмия	365,21	черн. кб.
331	$Cd(NO_3)_2$	Нитрат кадмия	236,41	бц. крист.
332	$Cd(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	Нитрат кадмия, гидрат	308,47	бц. крист.
333	Cd_2O	Оксид кадмия (I+)	240,80	з. ам.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
. . .	. . .	. . .	120[10]	350	р. сп. (25), ац.; сл. р. эф.	312
3,758	разл.	. . .	125[17]	. . .	н. р. сп.	313
4,258[4]	разл. ~400	. . .	2,76 (10^{-6})[18]	н. р.	. . .	314
2,226	разл. > 200	. . .	1,7[15]	. . .	. . .	315
. . .	. . .	. . .	р.	. . .	р. сп., NH_3	316
4,047[25]	568	975	90,0[0]	147	р. сп. (1,52[15]), мет. сп.; н. р. ац., эф.	317
3,327	$-1,5H_2O$, 34	. . .	189[18]	287	р. мет. сп. (2,05[15]); сл. р. сп.	318
4,57	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	319
2,28[18]	80	. . .	298[0] бв.	487[65] бв.	р. ац., сп.	320
6,64	1100	1758	4,35[2]	. . .	н. р. сп., NH_3	321
4,161[15]	> 120	. . .	. . .	. . .	. . .	322
2,44	разл.	. . .	в. р.	в. р.	. . .	323
2,74[15]	разл. 100	. . .	. . .	. . .	н. р. сп., эф.	324
5,670[30]	388±1	918	78,7[0]	125	р. сп., эф., мет. сп. (176[20]); сл. р. NH_3, ац.	325
6,43	разл.	. . .	сл. р.	сл. р.	. . .	326
6,43	. . .	. . .	р.	. . .	. . .	327
2,81	разл. 95	. . .	в. р.	в. р.	. . .	328
5,347	. . .	. . .	сл. р.	. . .	. . .	329
7,67	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	330
. . .	350	. . .	142[15]	682	. . .	331
2,455[17]	59,5	132	327[18]	в. р.	р. сп., NH_3	332
8,192[18]	разл.	. . .	. . .	. . .	. . .	333

п. п. №	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
334	CdO	Оксид кадмия (2+)	128,39	кор. ам.
335	CdO	Оксид кадмия (2+)	128,39	кор. кб.
336	$Cd(OH)_2$	Гидроксид кадмия (2+)	146,41	бц. гекс. или триг.
337	Cd_3P_2	Фосфид кадмия	399,15	сер. блест. иг.
338	$Cd_3(PO_4)_2$	Ортофосфат кадмия	527,14	бц. ам. или гекс.
339	$Cd_2P_2O_7 \cdot 2H_2O$	Пирофосфат кадмия, гидрат	434,77	бц. пор.
340	CdS	Сульфид кадмия	144,46	желтов.-ор. кб. или гекс.; 2,506; 2,529
341	$CdSO_3$	Сульфит кадмия	192,46	бц. крист.
342	$CdSO_4$	Сульфат кадмия	208,46	бц. ромб.
343	$CdSO_4 \cdot 7H_2O$	Сульфат кадмия, гидрат	334,57	бц. мн.
344	$CdS_2O_6 \cdot 6H_2O$	Дитионат кадмия, гидрат	380,62	бц. крист.
345	$CdSe$	Селенид кадмия	191,36	серо-кор. гекс. или кб.
346	$CdSeO_4 \cdot 2H_2O$	Селенат кадмия, гидрат	291,39	бц. ромб.
347	$CdSiO_3$	Метасиликат кадмия	188,48	бц. ромб.
348	$CdTe$	Теллурид кадмия	240,00	черн. кб.
349	$CdWO_4$	Вольфрамат кадмия	360,25	желт. крист.
350	$CeBr_3 \cdot H_2O$	Бромид церия (3+), гидрат	397,86	бц. расплыв. иг.
351	$Ce(BrO_3)_3 \cdot 9H_2O$	Бромат церия (3+), гидрат	685,98	св.-кр. гекс.
352	CeC_2	Карбид церия	164,14	кр. тетраг.
353	$Ce_2(CO_3)_3 \cdot 5H_2O$	Карбонат церия (3+), гидрат	550,34	бел. пр.
354	$CeCl_3$	Хлорид церия (3+)	246,48	бц. расплыв. гекс.
355	CeF_3	Фторид церия (3+)	197,12	бел. гекс.
356	$CeF_4 \cdot H_2O$	Фторид церия (4+), гидрат	234,13	бел. ам. пор.; 1,614
357	CeH_3	Гидрид церия	143,14	темно-син. ам. пор.
358	$CeI_3 \cdot 9H_2O$	Иодид церия (3+), гидрат	682,97	св.-кр. крист.
359	$Ce(IO_3)_2$	Иодат церия (4+)	839,73	бц. крист.
360	$Ce_2(MoO_4)_3$	Молибдат церия (3+)	760,05	желт. тетраг.; 2,028; 2,04

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
6,95	разл. > 900	. . .	н. р.	н. р.	. . .	334
8,15	разл. > 900	. . .	н. р.	н. р.	. . .	335
$4,79^{15}$	$-H_2O$, 130—200	. . .	$0,00026^{15}$	. . .	. . .	336
5,60	700	. . .	. . .	. . .	. . .	337
. . .	1500	. . .	н. р.	. . .	. . .	338
$4,965^{15}$	900 бв.	. . .	. . .	. . .	. . .	339
4,82	1750 (100 ат)	. . .	$8,67(10^{-16})^{18}$	. . .	. . .	340
. . .	разл.	. . .	сл. р.	. . .	. . .	341
4,691	1000	. . .	76,7	61	н. р. сп., ац., NH_3	342
2,48	. . .	. . .	220	150	н. р. сп.	343
2,272	разл.	. . .	. . .	. . .	. . .	344
$5,81^{15}$	> 1350	. . .	н. р.	. . .	. . .	345
3,632	$-H_2O$, 100	. . .	в. р.	. . .	. . .	346
4,93	1242	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	347
$6,20^{15}$	1042	. . .	н. р.	. . .	. . .	348
. . .	. . .	. . .	0,05	. . .	. . .	349
. . .	735 бв.	1560 бв.	в. р.	в. р.	в. р. сп.	350
. . .	49	разл.	р.	р.	. . .	351
5,23	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	352
. . .	. . .	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	353
$3,92^{0}$	794—812	. . .	р.	. . .	р. сп. ац.	354
6,16	1460	2330	н. р.	. . .	. . .	355
4,5—5,0	разл. 295	. . .	н. р.	. . .	. . .	356
. . .	воспл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	357
. . .	765 бв.	1400 бв.	реаг.	реаг.	в. р. сп.	358
. . .	. . .	. . .	0,015	. . .	. . .	359
$5,03^{18}$	930	. . .	. . .	. . .	. . .	360

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
361	$Ce(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$	Нитрат церия (3+), гидрат	434,23	бц. расплыв. крист.
362	Ce_2O_3	Оксид церия (3+)	328,24	серо-з. триг. или кб.
363	CeO_2	Оксид церия (4+)	172,12	св.-желт. кб. или бц. ам.
364	CeOCl	Оксихлорид церия (3+)	191,57	пурп. тетраг.
365	$Ce(OH)_3$	Гидроксид церия (3+)	191,14	бел. студ.
366	$Ce(PO_3)_3$	Метафосфат церия (3+)	377,04	крист. иг.
367	$CePO_4$	Ортофосфат церия (3+)	235,09	кр. мн. или желт. ромб.; 1,788
368	Ce_2S_3	Сульфид церия (3+)	376,43	кр. или кор. кб.
369	$Ce_2(SO_4)_3$	Сульфат церия (3+)	568,42	бц. или з. мн.
370	$Ce_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O$	Сульфат церия (3+), гидрат	730,56	бц. гекс.
371	$Ce(SO_4)_2$	Сульфат церия (4+)	332,24	желт. крист.
372	$Ce(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$	Сульфат церия (4+), гидрат	404,30	желт. ромб.
373	$Ce_2(S_2O_6)_3 \cdot 15H_2O$	Дитионат церия (3+), гидрат	1030,84	трикл.; 1,507
374	$Ce_2(SeO_4)_3$	Селенат церия (3+)	709,11	бц. ромб.
375	$CeSi_2$	Силицид церия	196,29	тетраг.
376	$Ce_2(WO_4)_3$	Вольфрамат церия (3+)	1023,78	желт. тетраг.
377	$Cl_2 \cdot 6H_2O$	Гидрат хлора	179,05	желт. крист.
378	$Cl_2 \cdot 8H_2O$	Гидрат хлора	215,03	св.-желт. ромб.
379	ClF	Фторид хлора (1+)	54,45	бц. г.
380	ClF_3	Фторид хлора (3+)	92,45	бц. г. или ж.
381	Cl_2O	Оксид хлора (1+)	86,91	желтов.-бур. г.
382	ClO_2	Оксид хлора (4+)	67,45	зеленов.-желт. г. или кр.-бур. ж.
383	$(ClO_3)_?$	Оксид хлора (6+)	166,90	темно-кр. маслянистая ж.
384	Cl_2O_7	Оксид хлора (7+)	182,90	бц. маслянистая ж.
385	$Co_3(AsO_4)_2 \cdot 8H_2O$	Ортоарсенат кобальта, гидрат	598,76	фиол.-кр. мн.; 1,626; 1,661; 1,699

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
. . .	$-3H_2O$. 150	разл. 200	560^{25}	в. р.	р. сп. (50), ац.	361
6,9—7,3	воспл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	362
7,3	> 2600	. . .	н. р.	н. р.	. . .	363
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	364
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	365
3,272	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	366
5,22	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	367
5,020	разл.	. . .	н. р.	реаг.	. . .	368
3,912	разл. > 500	. . .	9,4	0,4	. . .	369
2,831	. . .	. . .	р.	р.	. . .	370
$3,91^{16}$	разл. 195	. . .	р.	р.	. . .	371
3,91	. . .	. . .	р.	р.	. . .	372
2,288	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	373
4,456	. . .	. . .	$39,55^{0}$	2,5	. . .	374
$5,67^{17}$	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	375
$6,77^{16,5}$	1089	. . .	0,014	0,020	. . .	376
1,29	. . .	. . .	сл. р.	сл. р.	. . .	377
1,23	разл. 9,6	. . .	сл. р.	сл. р.	. . .	378
ж. $1,67^{-198}$	—155,6	—100,1	реаг.	реаг.	. . .	379
. . .	—76,3	11,75	реаг.	реаг.	. . .	380
$3,89^{0}$ г/л	—116	2 разл.	реаг.	реаг.	. . .	381
$3,09^{11}$ г/л	—59,0	11,0	реаг.	реаг.	р. петр. эф., CCl_4	382
$2,02^{3}$	3,5	203	реаг.	реаг.	р. CCl_4	383
$1,86^{0}$	—91,5	79,8 разл.	реаг.	реаг.	р. CCl_4. бзл.	384
2,948	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	385

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
386	CoB	Борид кобальта	69,74	кр. пр.
387	$CoBr_2$	Бромид кобальта	218,75	з. расплыв. триг.
388	$CoBr_2 \cdot 6H_2O$	Бромид кобальта, гидрат	326,84	кр.-фиол. расплыв. пр.
389	$Co(BrO_3)_2 \cdot 6H_2O$	Бромат кобальта, гидрат	422,84	кр. окт.
390	$Co(CN)_2 \cdot 2H_2O$	Цианид кобальта, гидрат	147,00	сине-фиол. пор.
391	$Co(CN)_3 \cdot 3H_2O$	Цианид кобальта, гидрат	165,01	кр.-сер. ам. пор.
392	$Co(CNS)_2 \cdot 3H_2O$	Роданид кобальта, гидрат	229,14	фиол. ромб.
393	$CoCO_3$	Карбонат кобальта	118,94	кр. гекс.
394	$CoCl_2$	Хлорид кобальта (2+)	129,84	гол. триг.
395	$CoCl_2 \cdot 2H_2O$	Хлорид кобальта (2+), гидрат	165,87	кр. мн.
396	$CoCl_2 \cdot 6H_2O$	Хлорид кобальта (2+), гидрат	237,93	кр. мн.
397	$CoCl_3$	Хлорид кобальта (3+)	165,29	кр. крист.
398	$Co(ClO_3)_2 \cdot 6H_2O$	Хлорат кобальта, гидрат	333,93	кр. расплыв. кб.
399	$Co(ClO_4)_2$	Перхлорат кобальта	257,83	кр. иг.
400	$Co(ClO_4)_2 \cdot 6H_2O$	Перхлорат кобальта, гидрат	365,93	кр. гекс.
401	$CoCrO_4$	Хромат кобальта	174,93	желтов.-кор. ромб.
402	$CoF_2 \cdot 2H_2O$	Фторид кобальта (2+), гидрат	132,96	св.-кр. мн.
403	CoI_2	Иодид кобальта (2+)	312,74	черн. гекс.
404	CoI_2	Иодид кобальта (2+)	312,74	желт. гигр. иг.
405	$CoI_2 \cdot 6H_2O$	Иодид кобальта (2+), гидрат	420,83	кр.-кор. гекс.
406	$Co(IO_3)_2$	Иодат кобальта	408,74	черно-фиол. иг.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
$7,25^{18}$	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	386
$4,909^{25}$	разл.	. . .	119^{25}	257	р. сп. ($77,1^{20}$), эф.	387
2,46	47—48	—$4H_2O$, 100; —$6H_2O$, 130	430^{25}	в. р.	р. эф., сп.	388
. . .	. . .	. . .	$45,5^{17}$	. . .	. . .	389
$1,872^{25}$ бв.	—$2H_2O$, 280	. . .	н. р.	. . .	. . .	390
. . .	—$3H_2O$, 250	. . .	н. р.	. . .	. . .	391
. . .	—$3H_2O$, 105	. . .	6,0 бв.	. . .	. . .	392
4,13	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	393
3,356	724	1049	52,9	106,2	р. сп. (54,4), ац. (8,6), мет. сп. (38,5)	394
$2,475^{25}$	. . .	. . .	79	192	. . .	395
$1,922^{25}$	86	—$6H_2O$, 110	173	в. р.	в. р. сп.; р. эф., ац.	396
2,94	возг.	. . .	р.	р.	. . .	397
1,92	61	разл. 110	135° бв.	в. р.	р. сп.	398
3,327	. . .	. . .	100°	115^{45}	р. сп., ац.	399
. . .	143 ($5H_2O$)	. . .	р.	в. р.	р. сп., ац.	400
. . .	разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	401
4,46	. . .	. . .	1,35 бв.	реаг.	. . .	402
5,68	515—520	570 разл.	197^{25}	420	в. р. сп., ац.; р. $SOCl_2$, $POCl_3$	403
$5,45^{25}$	пер. в. α, 400	. . .	р.	. . .	. . .	404
2,90	—$6H_2O$, 130	. . .	р.	р.	р. сп., эф., хлф.	405
$5,008^{18}$	. . .	. . .	0,32°	1,03	. . .	406

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
407	$Co(IO_3)_2 \cdot 6H_2O$	Иодат кобальта, гидрат	516,83	кр. окт.
408	$Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	Нитрат кобальта, гидрат	291,03	кр. расплыв. мн.
409	CoO	Оксид кобальта (2+)	74,93	кор. кб.
410	Co_3O_4	Оксид кобальта (2+, 3+)	240,80	черн. кб.
411	Co_2O_3	Оксид кобальта (3+)	165,86	черно-сер. кб.
412	$Co(OH)_2$	Гидроксид кобальта (2+)	92,95	св.-кр. триг.
413	$Co(OH)_3$	Гидроксид кобальта (3+)	109,95	черно-кор. пор.
414	Co_2P	Фосфид кобальта	148,84	сер. иг.
415	$Co_3(PO_4)_2$	Ортофосфат кобальта	366,74	кр. крист.
416	$Co_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$	Ортофосфат кобальта, гидрат	510,86	св.-кр. пор.
417	$Co(ReO_4)_2 \cdot 5H_2O$	Перренат кобальта, гидрат	649,40	темно-роз. крист.
418	CoS	Сульфид кобальта	91,00	черн. гекс.
419	Co_9S_8	Сульфид кобальта	305,06	темно-сер. кб.
420	Co_2S_3	Сульфид кобальта	214,06	черн. крист.
421	CoS_2	Сульфид кобальта	123,06	черн. кб.
422	$CoSO_3 \cdot 5H_2O$	Сульфит кобальта, гидрат	229,07	кр. крист.
423	$CoSO_4$	Сульфат кобальта	155,00	кр. ромб.
424	$CoSO_4 \cdot 7H_2O$	Сульфат кобальта, гидрат	281,10	кр. мн.; 1,477; 1,483; 1,489
425	Co_2TiO_4	Титанат кобальта	229,76	зеленов.-черн. кб.
426	$CoSe$	Селенид кобальта	137,89	желт. гекс.
427	$CoSeO_4 \cdot 7H_2O$	Селенат кобальта, гидрат	328,00	кр. мн.
428	Co_2Si	Силицид кобальта	145,97	сер. ромб.
429	$CoSi$	Силицид кобальта	87,02	кр. кб.
430	$CoSi_2$	Силицид кобальта	115,10	темно-син. кб.
431	Co_2SiO_4	Ортосиликат кобальта	209,95	фиол. крист.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
$3{,}689^{21}$	61 разл.	$-4H_2O$, 135	р.	р.	. . .	407
1,87	$-3H_2O$, 55	. . .	263^0	в. р.	р. сп. ($100^{12,5}$), ац.; сл. р. NH_3	408
5,7—6,7	1800 разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	409
6,07	разл. 900	. . .	н. р.	н. р.	. . .	410
5,18	разл. 895	. . .	н. р.	н. р.	. . .	411
$3{,}597^{18}$	разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	412
. . .	$-1{,}5H_2O$, 100	. . .	н. р.	. . .	. . .	413
$6{,}4^{15}$	1386	. . .	н. р.	н. р.	. . .	414
$2{,}587^{25}$	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	415
$2{,}769^{25}$	$-8H_2O$, 200	. . .	сл. р.	. . .	. . .	416
. . .	разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	417
$5{,}45^{18}$	>1116	. . .	$0{,}00038^{18}$	. . .	. . .	418
4,86	разл. 680	. . .	. . .	. . .	. . .	419
4,8	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	420
4,269	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	421
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	422
$3{,}71^{25}$	разл. >700	. . .	36,2	38,5	р. мет. сп. (1.04^{18}); н. р. NH_3	423
$1{,}946^{25}$	96,8	$-7H_2O$, 420	87	101,4	р. сп. ($2{,}5^3$), мет. сп.	424
5,07—5,12	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	425
7,65	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	426
2,135	. . .	. . .	86^0	в. р.	. . .	427
7,28	1327	. . .	. . .	. . .	. . .	428
6,30	1935	. . .	. . .	. . .	. . .	429
5,3	1277	. . .	. . .	. . .	. . .	430
4,63	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	431

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
432	$CoWO_4$	Вольфрамат кобальта	306,78	син.-з. мн.
433	CrAs	Арсенид хрома	126,92	сер. ромб.
434	CrB	Борид хрома	62,81	серебр. ромб.
435	$CrBr_2$	Бромид хрома (2+)	211,81	бел. крист.
436	$CrBr_3$	Бромид хрома (3+)	291,72	темно-з. триг.
437	$CrBr_3 \cdot 6H_2O$	Бромид хрома (3+), гидрат	399,81	з. расплыв. гекс.
438	Cr_3C_2	Карбид хрома	180,00	сер. ромб.
439	$CrCl_2$	Хлорид хрома (2+)	122,90	бел. расплыв. иг.
440	$CrCl_3$	Хлорид хрома (3+)	158,36	фиол. триг.
441	$CrCl_3 \cdot 10H_2O$	Хлорид хрома (3+), гидрат	338,51	з. крист.
442	CrF_2	Фторид хрома (2+)	89,99	з. крист.
443	CrF_3	Фторид хрома (3+)	108,99	з. ромб.
444	$CrF_3 \cdot 4H_2O$	Фторид хрома (3+), гидрат	181,05	з. кб.
445	CrI_2	Иодид хрома (2+)	305,80	сер. пор.
446	CrN	Нитрид хрома	66,00	ам. или кб.
447	$Cr(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$	Нитрат хрома (3+), гидрат	400,15	пурп. мн.
448	CrO	Оксид хрома (2+)	68,00	черн. пор.
449	Cr_2O_3	Оксид хрома (3+)	151,99	з. триг.
450	CrO_3	Оксид хрома (6+)	99,99	кр. расплыв. ромб.
451	CrO_2Cl_2	Оксихлорид хрома (6+); хлорид хромила	154,90	темно-кр. ж.
452	CrP	Фосфид хрома	82,98	серо-черн. ромб.
453	$CrPO_4 \cdot 6H_2O$	Фосфат хрома (3+), гидрат	255,06	фиол. трикл.; 1,568; 1, 591; 1,599
454	CrS	Сульфид хрома (2+)	84,06	черн. крист.
455	Cr_2S_3	Сульфид хрома (3+)	200,18	черно-кор. пор.
456	$CrSO_4 \cdot 7H_2O$	Сульфат хрома (2+), гидрат	274,16	син. крист.
457	$Cr_2(SO_4)_3$	Сульфат хрома (3+)	392,17	фиол. или кр. пор.
458	$Cr_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$	Сульфат хрома (3+), гидрат	716,45	сине-фиол. кб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
8,42	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	432
6,35[16]	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	433
6,17	~ 2760	. . .	н. р.	н. р.	. . .	434
4,356	842	. . .	реаг.	реаг.	р. сп.	435
4,250	. . .	возг.	р.	р.	в. р. сп.	436
5,4[17]	. . .	. . .	р.	р.	в. р. сп.; н. р. эф.	437
6,68	1890	3800	н. р.	н. р.	. . .	438
2,75	824	~ 1308	реаг.	реаг.	сл. р. сп.; н. р. эф.	439
2,76[16]	1152	. . .	. . .	. . .	н. р. к., CS_2	440
. . .	. . .	. . .	в. р.	в. р.	в. р. сп.	441
4,11	1100	> 1300	. . .	. . .	. . .	442
3,8	> 1000	возг.	сл. р.	р.	. . .	443
3,78	. . .	. . .	81,3[25]	р.	. . .	444
5,196	795	. . .	. . .	. . .	. . .	445
5,9	разл. 1170	. . .	н. р.	н. р.	. . .	446
. . .	37	разл. ~ 125,5	р.	р.	р. сп., ац.	447
. . .	1550	. . .	н. р.	н. р.	. . .	448
5,21	1990	. . .	н. р.	н. р.	н. р. к., сп.	449
2,70	196	разл.	166[18]	199	р. сп., эф.	450
1,911	—96,5	117,6	реаг.	реаг.	р. эф.; реаг. сп.	451
5,7[16]	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	452
2,121	—3,5H_2O, 100	. . .	сл. р.	. . .	. . .	453
4,1	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	454
3,77[19]	. . .	. . .	реаг.	реаг.	реаг. сп.	455
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	сл. р. сп.	456
3,012	. . .	. . .	р.	. . .	сл. р. сп.	457
1,7[22]	—12H_2O, 100	. . .	120	р.	р. сп.	458

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
459	Cr_3Si_2	Силицид хрома	212,15	гетраг. пр.
460	CsBr	Бромид цезия	212,81	бц. кб.; 1,6984
461	$CsBrO_3$	Бромат цезия	260,81	бц. крист.
462	Cs_2CO_3	Карбонат цезия	325,82	бц. расплыв. крист.
463	CsCl	Хлорид цезия	168,36	бц. кб.; 1,6418
464	$CsClO_4$	Перхлорат цезия	232,36	бц. ромб.; 1,4788
465	Cs_2CrO_4	Хромат цезия	381,80	желт. ромб.
466	CsF	Фторид цезия	151,90	бц. кб.; 1,48
467	$CsF \cdot 1{,}5H_2O$	Фторид цезия, гидрат	178,93	бц. крист.
468	CsH	Гидрид цезия	133,91	бел. кб.
469	$CsHCO_3$	Гидрокарбонат цезия	193,92	бел. ромб.
470	$CsHSO_4$	Гидросульфат цезия	229,99	бц. ромб.
471	CsI	Иодит цезия	259,81	бц. кб.; 1,7876
472	$CsIO_3$	Иодат цезия	307,81	бц. кб. или мн.
473	$CsIO_4$	Периодат цезия	323,81	бц. ромб.
474	$CsMnO_4$	Перманганат цезия	251,84	фиол. ромб.
475	$CsNO_2$	Нитрит цезия	178,91	желт. крист.
476	$CsNO_3$	Нитрат цезия	194,91	бц. гекс. или кб.
477	Cs_2O	Оксид цезия	281.81	ор.-кр. гекс.
478	Cs_2O_2	Пероксид цезия	297,81	желт. иг.
479	Cs_2O_3	Пероксид цезия	313,81	кор. кб.
480	CsO_2	Пероксид цезия	164,90	желт. тетраг.
481	CsOH	Гидроксид цезия	149,91	желтов.-сер. расплыв. крист.
482	Cs_2SO_4	Сульфат цезия	361,87	бц. ромб.; 1,560; 1,564; 1,566
483	$CsSO_3F$	Фторсульфонат цезия	231,97	бц. тетраг.
484	Cu_3As	Арсенид меди	265,54	триг.
485	Cu_5As_2	Арсенид меди	467,54	син. окт.
486	$Cu_3(AsO_4)_2 \cdot 4H_2O$	Ортоарсенат меди (2+), гидрат	540,52	сине-з. пор.
487	Cu_3B_2	Борид меди	212,24	желт. пор.
488	$Cu(BO_2)_2$	Метаборат меди (2+)	149,16	сине-з. крист. пор.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
5,5	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	459
4,44	632	1300	$123,3^{25}$	. . .	. . .	460
. . .	. . .	. . .	$3,7^{25}$	. . .	. . .	461
. . .	разл. 610	. . .	$260,5^{15}$	в. р.	р. сп. $(1)^{18}$), эф.	462
3,97	642	1300	186,5	270,5	в. р. сп.	463
3,327	разл.	. . .	$0,8^{0}$	30	н. р. абс. сп.	464
4,237	. . .	. . .	$71,4^{13}$	. . .	. . .	465
3,586	682	1250	в. р.	. . .	н. р. сп.	466
. . .	. . .	. . .	$366,5^{18}$	. . .	. . .	467
3,42	разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	468
. . .	разл. 175	. . .	$209,3^{15}$	в. р.	р. сп.	469
$3,352^{16}$	разл.	. . .	р.	. . .	. . .	470
4,510	621	1280	44^{0}	151^{60}	р. сп.	471
4,85	. . .	. . .	$2,6^{24}$	. . .	. . .	472
4,259	. . .	. . .	$2,15^{15}$	. . .	. . .	473
3,597	разл.	. . .	$0,097^{2}$	$1,27^{50}$	. . .	474
. . .	. . .	. . .	в. р.	в. р.	. . .	475
3,685	417	разл.	$9,16^{0}$	196,8	р. ац.	476
4,36	разл. 360—400	. . .	реаг.	реаг.	р. абс. сп.	477
4,25	400	разл. 650	реаг.	реаг.	. . .	478
$4,25^{0}$	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	479
$3,77^{10}$	600	разл.	реаг.	реаг.	. . .	480
3,675	272,3	. . .	$385,5^{15}$	303^{30}	р. сп.	481
4,243	1010 ± 10	. . .	167^{0}	220	н. р. сп., ац.	482
. . .	292	. . .	2,2	. . .	. . .	483
8,0	830	. . .	. . .	. . .	. . .	484
7,56	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	485
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	486
8,116	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	487
3,859	. . .	. . .	р.	. . .	. . .	488

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
489	Cu_2Br_2	Бромид меди (1+)	286,90	бел. кб.
490	$CuBr_2$	Бромид меди (2+)	223,36	черн. расплыв мн.
491	$Cu(BrO_3)_2 \cdot 6H_2O$	Бромат меди (2+), гидрат	427,45	сине-з. кб.
492	Cu_2C_2	Ацетиленид меди (1+)	151,10	кр. ам. пор.
493	$Cu_2(CN)_2$	Цианид меди (1+)	179,12	бел. мн. пр.
494	$Cu(CN)_2$	Цианид меди (2+)	115,57	желтов.-з. пор.
495	CuCNS	Роданид меди (1+)	121,62	бел. пор.
496	$Cu(CNS)_2$	Роданид меди (2+)	179,70	черн. пор.
497	Cu_2CO_3	Карбонат меди (1+)	187,09	желт. пор.
498	Cu_2Cl_2	Хлорид меди (1+)	197,99	бел. кб.; 1,973
499	$CuCl_2$	Хлорид меди (1+)	134,45	кор.-желт. мн
500	$CuCl_2 \cdot 2H_2O$	Хлорид меди (2+), гидрат	170,48	з. расплыв. ромб.; β 1,685
501	$Cu(ClO_3)_2 \cdot 6H_2O$	Хлорат меди (2+), гидрат	338,53	з. расплыв. кб
502	$CuCr_2O_7 \cdot 2H_2O$	Бихромат меди (2+), гидрат	315,56	черн. расплыв крист.
503	Cu_2F_2	Фторид меди (1+)	165,08	кр. кб.
504	$CuF_2 \cdot 2H_2O$	Фторид меди (2+), гидрат	137,57	син. мн.
505	$CuHAsO_3$	Гидроортоарсенит меди (2+)	187,47	з. пор.
506	Cu_2HIO_6	Гидроортопериодат меди (2+)	350,99	з. крист.
507	$CuHPO_3 \cdot 2H_2O$	Гидроортофосфит меди (2+), гидрат	179,55	син. пор.
508	Cu_2I_2	Иодид меди (1+)	380,88	бел. кб.
509	$Cu(IO_3)_2$	Иодат меди (2+)	413,34	з. мн.
510	$Cu(IO_3)_2 \cdot H_2O$	Иодат меди (2+), гидрат	431,36	син. трикл.
511	Cu_3N	Нитрид меди	204,63	темно-сер. пор.
512	$Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$	Нитрат меди (2+), гидрат	241,60	син. расплыв. крист.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для р., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде при 20° С	в воде при 100° С	в других растворителях	
4,718[25]	504	1345	0,00105[25]	реаг.	р. CH_3CN	489
4,710	498	900	107,5[0]	в. р.	р. сп., ац., NH_3, пир.; н. р. бзл.	490
2,583	разл. 180	. . .	в. р.	. . .	. . .	491
. . .	взр.	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	492
2,92	473	разл.	н. р.	н. р.	. . .	493
. . .	разл.	. . .	н. р.	. . .	р. пир.	494
2,843	1084	. . .	0,0005[18]	. . .	р. эф.; н. р. сп.	495
. . .	разл. 100	. . .	реаг.	реаг.	. . .	496
4,40	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	497
3,53	430	1490	0,0062	. . .	р.CH_3CN (13,4[18])	498
3,054	630	разл. 993	77,4[25]	120	р. сп. (53[18]), мет. сп. (68[15])	499
2,38	$-2H_2O$, 110	. . .	124[25]	225	р. сп.	500
. . .	65	разл. 100	207[0]	в. р.	р. сп., ац.	501
2,283	$-2H_2O$, 100	. . .	в. р.	реаг.	р. сп.	502
. . .	908	. . .	н. р.	. . .	. . .	503
2,93	. . .	. . .	сл. р.	реаг.	р. сп.; н. р. ац.	504
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	реаг. сп.	505
. . .	разл. 110	. . .	н. р.	н. р.	. . .	506
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	507
6,62	605	1339	0,00044[18]	. . .	р. пир.	508
5,241[15]	разл. 290	. . .	0,1364[25]	сл. р.	. . .	509
4,872	$-H_2O$, 240	. . .	сл. р.	сл. р.	. . .	510
5,84[25]	разл. 300	. . .	реаг.	реаг.	. . .	511
2,04[3,9]	114,5	. . .	396[40]	1270	р. сп. (100[12,5])	512

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
513	Cu_2O	Оксид меди (1+)	143,08	кр. кб.
514	CuO	Оксид меди (2+)	79,54	черн. кб.; 2,84
515	$CuOH$	Гидроксид меди (1+)	80,55	желт.
516	$Cu(OH)_2$	Гидроксид меди (2+)	97,55	син. студ. или ам. пор.
517	$2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$	Карбонат меди (2+), основной	344,65	син. мн.; 1,730; 1,758; 1,838
518	$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$	Карбонат меди (2+), основной	221,10	темно.-з. мн.; 1,655; 1,875; 1,909
519	$CuCl_2 \cdot 2CuO \cdot 4H_2O$	Хлорид меди (2+), основной	365,58	сине.-з. пор.
520	$CuCl_2 \cdot 3CuO \cdot 4H_2O$	Хлорид меди (2+), основной	445,12	св.-з. пор.
521	$CuCrO_4 \cdot 2CuO \cdot 2H_2O$	Хромат меди (2+), основной	374,64	желтов.-кор. пор.
522	$Cu(OH)IO_3$	Иодат меди (2+), основной	255,45	з. ромб.
523	Cu_3P_2	Фосфид меди	443,19	серо-черн. триг.
524	Cu_3P_2	Фосфид меди	252,57	серо-черн. пор.
525	$Cu_3(PO_4)_2 \cdot 3H_2O$	Ортофосфат меди (2+), гидрат	434,61	сине-з. ромб.
526	Cu_2S	Сульфид меди (1+)	159,14	черн. кб.
527	Cu_2S	Сульфид меди (1+)	159,14	черн. ромб. или гекс.
528	CuS	Сульфид меди (2+)	95,60	черн. гекс. или мн.; 1,45
529	$Cu_2SO_3 \cdot H_2O$	Сульфит меди (1+), гидрат	225,16	бел. гекс.
530	Cu_2SO_4	Сульфат меди (1+)	223,14	сер. пор.
531	$CuSO_4$	Сульфат меди (2+)	159,60	зеленов.-бел. ромб.; 1,773
532	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	Сульфат меди (2+), гидрат	249,68	син. трикл.; 1,514; 1,5368; 1,543
533	Cu_2Se	Селенид меди (1+)	206,04	черн. кб.
534	$CuSeO_4 \cdot 5H_2O$	Селенат меди (2+), гидрат	296,57	св.-син. трикл.; 1,56

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная, для г., г/л	Температура		Растворимость			№
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
6,0	1235	—0, 1800	н. р.	н. р.	. . .	513
6,40	разл. 1026	. . .	н. р.	н. р.	. . .	514
3,37	—0,5H_2O, 360	. . .	н. р.	н. р.	. . .	515
3,368	разл.	. . .	н. р.	реаг.	. . .	516
3,88	разл. 220	. . .	н. р.	реаг.	. . .	517
4,0	разл. 200	. . .	н. р.	реаг.	. . .	518
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	519
. . .	—3H_2O, 140	. . .	н. р.	. . .	. . .	520
. . .	—2H_2O, 260	. . .	н. р.	. . .	. . .	521
4,873	разл. 290	. . .	н. р.	н. р.	. . .	522
6,4—6,8	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	523
6,67	разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	524
. . .	. . .	. . .	н. р.	сл. р.	. . .	525
5,78	1130	. . .	$\sim 1 \cdot 10^{-14}$	. . .	. . .	526
5,6	1100	. . .	$\sim 1 \cdot 10^{-14}$	. . .	. . .	527
$4,6^{20}$	разл. 220	. . .	$1 \cdot 10^{-21}$	. . .	. . .	528
$3,83^{15}$	разл.	. . .	сл. р.	. . .	. . .	529
. . .	. . .	. .	реаг.	реаг.	р. лед. CH_3COOH	530
3,603	200	разл. 650	20,2	77	р. мет. сп. ($1,04^{18}$); н. р. сп.	531
2,284	—4H_2O, 110	—5H_2O, 150	35,6	205	р. мет. сп.; н. р. сп.	532
$6,84^{21}$	1113	. . .	. . .	. . .	. . .	533
2,559	. . .	. . .	26,3	реаг.	. . .	534

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
535	Cu_3Sb	Стибид меди	312,37	сер. гекс.
536	Cu_4Si	Силицид меди	282,25	бел. пор.
537	Cu_2Te	Теллурид меди	254,68	серо-син. гекс.
538	$Dy(BrO_3)_3 \cdot 9H_2O$	Бромат диспрозия, гидрат	708,36	желт. гекс. иг.
539	$Dy_2(CO_3)_3 \cdot 4H_2O$	Карбонат диспрозия, гидрат	577,09	студ.
540	$DyCl_3$	Хлорид диспрозия	268,86	желт. мн. тб.
541	$Dy_2(CrO_4)_3 \cdot 10H_2O$	Хромат диспрозия, гидрат	853,13	желт. крист.
542	DyF_3	Фторид диспрозия	219,50	св.-з. гекс.
443	$Dy(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$	Нитрат диспрозия, гидрат	438,59	желт. крист.
544	Dy_2O_3	Оксид диспрозия	373,00	желт. кб.
545	$DyPO_4 \cdot 5H_2O$	Ортофосфат диспрозия, гидрат	347,55	желт. студ.
546	Dy_2S_3	Сульфид диспрозия	421,22	желт. мн.
547	$Dy_2(SO_4)_2 \cdot 8H_2O$	Сульфат диспрозия, гидрат	757,31	желт. крист.
548	ErB_6	Борид эрбия	232,13	син. кб.
549	$ErBr_3 \cdot 9H_2O$	Бромид эрбия, гидрат	569,13	роз. крист. иг.
550	$Er(BrO_3)_3 \cdot 9H_2O$	Бромат эрбия, гидрат	713,12	крист. пр.
551	$Er_2(CO_3)_3 \cdot 2H_2O$	Карбонат эрбия, гидрат	550,58	кр. пор.
552	$ErCl_3$	Хлорид эрбия	273,62	бц. или роз. мн.
553	$ErCl_3 \cdot 6H_2O$	Хлорид эрбия, гидрат	381,71	расплыв крист.
554	ErF_3	Фторид эрбия	224,26	бц. пор.
555	$Er(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$	Нитрат эрбия, гидрат	443,35	кр. гигр. крист.
556	Er_2O_3	Оксид эрбия	382,52	кр.-желт. или роз. кб.
557	$Er(OH)_3$	Гидроксид эрбия	218,28	сине-роз. гекс.
558	$ErOCl$	Оксихлорид эрбия	218,71	св.-роз. крист.
559	Er_2S_3	Сульфид эрбия	430,71	желт. или кор. мн.
560	$Er_2(SO_4)_3$	Сульфат эрбия	622,70	бел. гигр. пор.
561	$Er_2(SO_4)_3 \cdot 8H_2O$	Сульфат эрбия, гидрат	766,84	св.-кр. мн.
562	Er_2Se_3	Селенид эрбия	571,40	черн. или желт.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
8,51	687	. . .	. . .	. . .	. . .	535
7,53	850	. . .	. . .	. . .	. . .	536
$7{,}338^{25}$	~900	. . .	. . .	. . .	. . .	537
. . .	78	$-6H_2O$, 110	в. р.	в. р.	. . .	538
. . .	$-3H_2O$, 150	. . .	н. р.	. . .	. . .	539
$3{,}67^{0}$	655	1530	р.	в. р.	. . .	540
. . .	$-3{,}5H_2O$, 150	разл.	$1{,}002^{25}$	. . .	. . .	541
. . .	1360	2230	н. р.	. . .	. . .	542
. . .	88,6	. . .	р.	р.	. . .	543
$7{,}81^{27}$	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	544
. . .	$-5H_2O$, 200	. . .	н. р.	. . .	. . .	545
. . .	1470—1490	. . .	. . .	. . .	. . .	546
. . .	$-8H_2O$, 360	. . .	5,072	$3{,}34^{40}$	. . .	547
4,61	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	548
. . .	953 бв.	1460 бв.	. . .	. . .	. . .	549
. . .	. . .	. . .	р.	. . .	. . .	550
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	551
4,1	774	1500	. . .	. . .	. . .	552
. . .	. . .	. . .	р.	р.	сл. р. сп.	553
. . .	1350	2230	н. р.	. . .	. . .	554
. . .	$-4H_2O$, 130	. . .	р.	. . .	р. сп., эф., ац.	555
8,640	. . .	. . .	$0{,}00049^{29}$	. . .	. . .	556
. . .	. . .	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	557
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	558
6,05	1730	. . .	. . .	. . .	. . .	559
3,678	разл. 630	. . .	43^{0}	$6{,}53^{40}$	. . .	560
3,217	$-8H_2O$, 400	. . .	16 бв.	$6{,}53^{40}$ бв.	. . .	561
6,96	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	562

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
563	$ErVO_4$	Ортованадат эрбия	482,20	тетраг.
564	$EuCl_2$	Хлорид европия (2+)	222,87	бц. ромб.
565	$EuCl_3$	Хлорид европия (3+)	258,34	желт. гекс. кг.
566	$Eu_2(CO_3)_3 \cdot 3H_2O$	Карбонат европия (3+), гидрат	537,95	св.-желт. крист.
567	EuF_2	Фторид европия (2+)	189,96	св.-желт. кб.
568	EuF_3	Фторид европия (3+)	208,96	орторомб. или гекс.
569	$Eu(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$	Нитрат европия (3+), гидрат	446,06	крист.
570	Eu_2O_3	Оксид европия (3+)	351,92	св.-роз. кб.
571	EuS	Сульфид европия (2+)	184,02	черн. кб.
572	$EuSO_4$	Сульфат европия (2+)	248,02	бц. ромб.
573	$Eu_2(SO_4)_3 \cdot 8H_2O$	Сульфат европия (3+), гидрат	736,23	св.-роз. крист.
574	$FeAs$	Арсенид железа	130,77	бел. ромб. или кб.
575	$FeAs_2$	Арсенид железа	205,69	серебр.-сер. ромб.
576	$Fe_3(AsO_4)_2 \cdot 6H_2O$	Ортоарсенат железа (2+), гидрат	553,47	з. ам. пор.
577	$FeAsO_4 \cdot 2H_2O$	Ортоарсенат железа (3+), гидрат	230,79	з. ромб.; 1,765; 1,774; 1,797
578	FeB	Борид железа	66,66	сер. ромб.
579	$FeBr_2$	Бромид железа (2+)	215,66	желтов.-з. триг.
580	$FeBr_2 \cdot 6H_2O$	Бромид железа (2+), гидрат	323,76	св.-з. ромб.
581	$FeBr_3$	Бромид железа (3+)	295,57	кр.-кор. расплыв. крист.
582	$FeBr_3 \cdot 6H_2O$	Бромид железа (3+), гидрат	403,67	кр. крист.
583	Fe_3C	Карбид железа	179,55	сер. ромб.
584	$Fe(CNS)_2 \cdot 3H_2O$	Роданид железа (2+), гидрат	226,06	з. ромб.
585	$FeCO_3$	Карбонат железа (2+)	115,86	сер. триг.; 1,635; 1,875
586	$FeCO_3 \cdot H_2O$	Карбонат железа (2+), гидрат	133,87	ам. пор.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	563
4,89	~850	. . .	. . .	. . .	. . .	564
4,47[25]	626	разл.	. . .	. . .	. . .	565
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	566
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	567
. . .	1390	2280	н. р.	. . .	. . .	568
. . .	85	. . .	р.	р.	. . .	569
7,42	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	570
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	571
4,98[25]	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	572
. . .	$-8H_2O$, 375	разл. 1600	2,563 бв	1,93[40] бв.	. . .	573
7,83	1020	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	574
7,4	990	. . .	н. р.	. . .	. . .	575
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	576
3,18	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	577
7,15	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	578
4,624	684 (под давлением)	. . .	108[10]	184	р. сп.	579
. . .	разл. 49,0	. . .	в. р.	. . .	. . .	580
. . .	возг. с разл.	. . .	в. р.	в. р.	р. сп., эф.; сл. р.	581
. . .	27	. . .	в. р.	в. р.	. . .	582
7,67	1650	. . .	н. р.	н. р.	. . .	583
. . .	разл.	. . .	в. р.	. . .	р. сп., эф., ац.	584
3,8	разл.	. . .	$5{,}79 \times (10^{-5})^{18}$	. . .	. . .	585
. . .	разл.	. . .	сл. р.	. . .	. . .	586

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
587	$FeCl_2$	Хлорид железа (2+)	126,75	св.-з. расплыв. триг.
588	$FeCl_2 \cdot 4H_2O$	Хлорид железа (2+), гидрат	198,81	зеленов.-гол. расплыв. мн.
589	$FeCl_3$	Хлорид железа (3+)	162,21	кр.-кор. триг.
590	$FeCl_3 \cdot 6H_2O$	Хлорид железа (3+), гидрат	270,30	желтов.-кор. расплыв.
591	$Fe(ClO_4)_2 \cdot 6H_2O$	Перхлорат железа (2+), гидрат	362,84	з. гекс.
592	FeF_2	Фторид железа (2+)	93,84	бел. блест. тетраг. пр.
593	$FeF_2 \cdot 8H_2O$	Фторид железа (2+), гидрат	237,96	зеленов.-гол. крист.
594	FeF_3	Фторид железа (3+)	112,84	з. ромбоэдр.
595	$FeF_3 \cdot 4{,}5H_2O$	Фторид железа (3+), гидрат	193,91	желт. крист.
596	$Fe(H_2PO_2)_3$	Гипофосфит железа (3+)	250,81	св.-сер. пор.
597	FeI_2	Иодид железа (2+)	309,66	сер. гекс. или триг.
598	$FeI_2 \cdot 4H_2O$	Иодид железа (2+), гидрат	381,72	серо-черн. расплыв. крист.
599	Fe_4N	Нитрид железа	237,40	кб.
600	Fe_2N	Нитрид железа	125,70	сер. ромб.
601	$Fe(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	Нитрат железа (2+), гидрат	287,95	св.-з. ромб.
602	$Fe(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$	Нитрат железа (3+), гидрат	349,95	бц. кб.
603	$Fe(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$	Нитрат железа (3+), гидрат	404,00	св.-фиол. мн.
604	FeO	Оксид железа (2+)	71,84	черн. кб.
605	Fe_3O_4	Оксид железа (2+, 3+)	231,54	темно.кр. кб.
606	$Fe_3O_4 \cdot 4H_2O$	Оксид железа (2+, 3+), гидрат	303,60	черн.
607	Fe_2O_3	Оксид железа (3+)	159,69	кр.-кор. триг.
608	$Fe(OH)_2$	Гидроксид железа (2+)	89,86	св.-з. гекс. или ам.
609	$FeO(OH)$	Моногидрат оксида железа (3+)	88,84	кор. ромб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
2,98	677	1012	62,6	94,2	р. сп. (100), ац.; н. р. эф.	587
1,96	$-2H_2O$, 75,6	$-3H_2O$, 120	154	316	р. сп.	588
$2,898^{25}$	309	315	$74,4^0$	537	в. р. сп., эф., ац. (63^{18})	589
. . .	37	285	в. р.	в. р.	р. сп., эф.	590
. . .	разл. > 100	. . .	202 бв.	277^{60} бв.	р. сп. ($86,5^{20}$)	591
4,09	~1000	. . .	в. р. сл.	в. сл. р.	н. р. сп., эф.	592
. . .	$-8H_2O$, 100	. . .	сл. р.	р.	н. р. сп., эф.	593
3,81	. . .	. . .	0,1	р.	н. р., сп., эф.	594
. . .	$-3H_2O$, 100	разл.	сл. р.	р.	н. р. сп.	595
. . .	разл.	. . .	$0,043^{25}$	0,083	. . .	596
5,315	592	. . .	р.	. . .	. . .	597
2,87	90—98	. . .	в. р.	. . .	р. сп., эф.	598
6,57	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	599
6,35	разл. 200	. . .	н. р.	. . .	. . .	600
. . .	60,5 разл.	. . .	200^0	167^{60} бв.	. . .	601
. . .	35	. . .	139^0	в. р.	. . .	602
$1,684^{21}$	47,2	разл. > 50	204^0	в. р.	в. р. эф., сп., ац.	603
5,7	1420	. . .	н. р.	н. р.	. . .	604
5,18	разл. 1538; разл. 1590	. . .	н. р.	н. р.	. . .	605
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	606
5,24	1565	. . .	н. р.	. . .	. . .	607
3,4	разл. 150—200	. . .	$4,5 \cdot (10^{-5})^{18}$	. . .	. . .	608
4,28	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	609

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
610	$Fe(OH)_3$	Гидроксид железа (3+)	106,87	кр.-кор. кб.
611	FeP	Фосфид железа	86,82	ромб.
612	Fe_2P	Фосфид железа	142,67	серо-черн. триг.
613	$Fe_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$	Ортофосфат железа (2+), гидрат	501,60	св.-гол. мн.; 1,579; 1,603; 1,633
614	$FePO_4 \cdot 2H_2O$	Ортофосфат железа (3+), гидрат	186,86	св.-желт. мн.
615	$Fe_4(P_2O_7)_3 \cdot 9H_2O$	Пирофосфат железа (3+), гидрат	907,36	желтов.-бел. пор.
616	FeS	Сульфид железа (2+)	87,91	черн.-кор. гекс.
617	Fe_2S_3	Сульфид железа (3+)	207,89	желтов.-з. крист.
618	FeS_2	Дисульфид железа (марказит)	119,98	зол.-желт. ромб.
619	FeS_2	Дисульфид железа (пирит)	119,98	зол.-желт. кб.
620	$FeSO_3 \cdot 3H_2O$	Сульфит железа (2+), гидрат	189,95	зеленов. или бел. крист.
621	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	Сульфат железа (2+), гидрат	278,01	зеленов.-гол. мн.; 1,471; 1,478; 1,486
622	$Fe_2(SO_4)_3$	Сульфат железа (3+)	399,88	желт. расплыв. ромб.
623	$Fe_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O$	Сульфат железа (3+), гидрат	562,02	желт. расплыв. гекс.; 1,552; 1,558
624	$FeS_2O_3 \cdot 5H_2O$	Тиосульфат железа (2+), гидрат	258,05	з. расплыв. крист.
625	FeSi	Силицид железа	83,93	желтов.-сер. кб.
626	$FeSiO_3$	Метасиликат железа (2+)	131,93	мн.
627	$GdBr_3 \cdot 6H_2O$	Бромид гадолиния, гидрат	505,07	бц. ромб. тб.
628	$GdCl_3$	Хлорид гадолиния	263,59	бц. мн. пр.
629	$GdCl_3 \cdot 6H_2O$	Хлорид гадолиния, гидрат	371,68	бц. мн.
630	GdF_3	Фторид гадолиния	214,24	бел. студ. или орторомб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
3,4—3,9	—1,5H_2O, 500	. . .	2,03 × × $(10^{-8})^{18}$	. . .	. . .	610
6,07	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	611
6,56	1290	. . .	н. р.	н. р.	. . .	612
2,58	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	613
2,87	разл.	. . .	в. сл. р.	0,67	. . .	614
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	615
4,84	1193	разл.	5,36 × × $(10^{-9})^{18}$	. . .	. . .	616
4,3	разл	. . .	в. сл. р.	реаг.	. . .	617
4,87	пер. в пирит 450	. . .	0,00049	. . .	. . .	618
5,03	1171	разл.	0,00049	. . .	. . .	619
. . .	разл. 250	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	620
1,898	64	—6H_2O, 100; —7H_2O, 300	33^0	149^{50}	н. р. сп.	621
$3,097^{18}$	разл. 480	. . .	р.	реаг.	. . .	622
2,1	разл.	. . .	р.	реаг.	р. абс. сп.	623
. . .	. . .	. . .	в. р.	реаг.	в. р. сп.	624
6,1	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	625
3,5	1550	. . .	. . .	. . .	. . .	626
$2,844^{15}$	765—786	1490	р.	р.	. . .	627
4,52	628	1580	р.	р.	. . .	628
$2,424^0$	. . .	. . .	р.	р.	. . .	629
. . .	1380	2280	н. р.	. . .	. . .	630

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
631	GdI_3	Иодид гадолиния	537,96	св.-желт. пор.
632	$Gd(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$	Нитрат гадолиния, гидрат	451,36	желт. трикл.
633	Gd_2O_3	Оксид гадолиния	362,50	бел. ам. или кб.
634	Gd_2S_3	Сульфид гадолиния	410,69	желт. кб.
635	$Gd_2(SO_4)_3$	Сульфат гадолиния	602,68	бц. крист.
636	$Gd_2(SO_4)_3 \cdot 8H_2O$	Сульфат гадолиния, гидрат	746,80	бц. мн.
637	$Gd_2(SeO_4)_3 \cdot 8H_2O$	Селенат гадолиния, гидрат	887,49	бц. мн.
638	$GaBr_2$	Бромид галлия (2+)	229,54	бц. расплыв. крист.
639	$GaBr_3$	Бромид галлия (3+)	309,45	бц. расплыв. крист.
640	$GaCl_2$	Хлорид галлия (2+)	140,63	бел. расплыв. крист.
641	$GaCl_3$	Хлорид галлия (3+)	176,08	бел. расплыв. иг.
642	$Ga(ClO_4)_3 \cdot 6H_2O$	Перхлорат галлия (3+), гидрат	476,16	бел. расплыв. крист.
643	GaF_3	Фторид галлия (3+)	126,72	бел. пор.
644	$GaF_3 \cdot 3H_2O$	Фторид галлия (3+), гидрат	180,76	бел. пор.
645	Ga_2H_6	Гидрид галлия	145,49	бц. ж.
646	GaI_3	Иодид галлия (3+)	450,43	желт. расплыв. иг.
647	GaN	Нитрид галлия	83,73	сер. гекс.
648	$Ga(NO_3)_3$	Нитрат галлия (3+)	255,73	бц. расплыв. крист.
649	Ga_2O	Оксид галлия (1+)	155,44	кор. пор.
650	Ga_2O_3	Оксид галлия (3+)	187,44	бел. крист.: α триг., β мн.
651	$Ga_2O_3 \cdot H_2O$	Оксид галлия (3+), гидрат	205,45	бел. ромб.
652	$Ga(OH)_3$	Гидроксид галлия (3+)	120,74	бел. студ.
653	Ga_2S	Сульфид галлия (1+)	171,50	з. или черн. пор.
654	GaS	Сульфид галлия (2+)	101,78	желт. гекс. тб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п.п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
. . .	929	1340	. . .	. . .	. . .	631
2,332	91	. . .	в. р.	в. р.	р. сп.	632
$7{,}407^{15}$	. . .	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	633
3,8	1885	. . .	реаг.	реаг.	. . .	634
$4{,}139^{14{,}6}$	разл. 500	. . .	2,89	$2{,}18^{40}$	. . .	635
$3{,}010^{14{,}6}$	$-8H_2O$, 400	разл. 500	3,28	$2{,}54^{40}$	. . .	636
3,309	$-8H_2O$, 130	. . .	р.	р.	. . .	637
. . .	возг. 200	. . .	. . .	. . .	. . .	638
$3{,}69^{25}$	$121{,}5\pm0{,}6$	277,8	р.	р.	сл. р. NH_3	639
. . .	170,5	~ 535	реаг.	реаг.	. . .	640
$2{,}47^{25}$	$77{,}9\pm0{,}2$	201,2	в. р.	в. р.	р. NH_3; сл. р. петр. эф.	641
. . .	разл. 175	. . .	в. р.	. . .	сл. р. сп.	642
4,47	>1000	. . .	0,002	. . .	. . .	643
. . .	>140	разл.	н. р.	сл. р.	. . .	644
. . .	—21,4	139 (разл. >130)	реаг.	реаг.	. . .	645
$4{,}15^{25}$	212 ± 1	346	р.	реаг.	. . .	646
6,1	возг. >800	. . .	н. р.	н. р.	. . .	647
. . .	разл. 200	. . .	в. р.	в. р.	. . .	648
$4{,}77^{25}$	>660	возг. >500	н. р.	н. р.	. . .	649
α 6,48; β 5,88	1740 ± 25	. . .	н. р.	н. р.	. . .	650
5,2	$-H_2O$, 400	. . .	н. р.	н. р.	. . .	651
. . .	разл. 420—440	. . .	$7{,}6\cdot10^{-9}$	. . .	. . .	652
$4{,}18^{25}$	разл. >800	. . .	реаг.	реаг.	. . .	653
$3{,}86^{25}$	965 ± 10	. . .	н. р.	реаг.	. . .	654

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
655	Ga_2S_3	Сульфид галлия (3+)	235,63	желт. кб. или гекс.
656	$Ga_2(SO_4)_3$	Сульфат галлия (3+)	427,62	бел. пор.
657	$Ga_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$	Сульфат галлия (3+), гидрат	751,90	бц. окт.
658	Ga_2Se	Селенид галлия (1+)	218,40	черн. пор.
659	$GaSe$	Селенид галлия (2+)	148,68	кр.-кор. тб.
660	Ga_2Se_3	Селенид галлия (3+)	376,32	гекс. или триг.
661	$Ga_2(SeO_4)_3 \cdot 16H_2O$	Селенат галлия (3+), гидрат	856,56	бц. мн. или трикл.
662	$GaTe$	Теллурид галлия (2+)	197,32	черн. пор.
663	Ga_2Te_3	Теллурид галлия (3+)	522,24	черн. кб.
664	$GeBr_2$	Бромид германия (2+)	232,41	бц. крист.
665	$GeBr_4$	Бромид германия (4+)	392,23	сер. окт. или бц. ж.
666	$GeCl_2$	Хлорид германия (2+)	143,50	желт. пор.
667	$GeCl_4$	Хлорид германия (4+)	214,40	бц. ж.; $1{,}464^{20}$
668	GeF_2	Фторид германия (2+)	110,59	бц. крист.
669	GeF_4	Фторид германия (4+)	148,58	бц. г.
670	$GeF_4 \cdot 3H_2O$	Фторид германия (4+), гидрат	202,63	бц. расплыв. крист.
671	GeH_4	Моногерман	76,62	бц. г.
672	Ge_2H_6	Дигерман	151,23	бц. ж. или г.
673	Ge_3H_8	Тригерман	225,83	бц. ж
674	GeI_2	Иодид германия (2+)	326,40	желт. триг.
675	GeI_4	Иодид германия (4+)	580,21	желтов кр. кб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
$3{,}65^{25}$	1255 ± 10	. . .	реаг.	реаг.	. . .	655
. . .	разл. >520	. . .	в. р.	. . .	р. сп.; н. р. эф.	656
. . .	разл.	. . .	в. р.	в. р.	н. р. сп., эф.	657
5,02	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	658
5,03	960 ± 10	. . .	. . .	. . .	. . .	659
$4{,}92^{25}$	1020	. . .	. . .	. . .	. . .	660
. . .	. . .	. . .	$57{,}4^{25}$ бв.	. . .	. . .	661
5,44	824 ± 2	. . .	. . .	. . .	. . .	662
5,57	790 ± 2	. . .	. . .	. . .	. . .	663
. . .	122	разл.	реаг.	. . .	р. сп., $GeBr_4$	664
$3{,}132^{25}$	26,1	186,5; 188,7	реаг.	. . .	р. абс. сп., эф., CS_2, CCl_4, хлф.	665
. . .	разл. 450	. . .	реаг.	реаг.	р. $GeCl_4$; н. р. сп., хлф.	666
$1{,}872^{25}$	—49,6	85,8	реаг.	реаг.	р. сп., эф.	667
. . .	разл. 350	. . .	р.	в. р.	. . .	668
6,65 г/л; тв. $3{,}117^{-195}$	—15 (3032 мм рт. ст.)	возг. —36	. . .	реаг.	. . .	669
. . .	разл.	. . .	р.	. . .	. . .	670
3,420 г/л	—165	—88,5	. . .	. . .	. . .	671
$6{,}74^{20}$ г/л; ж. $1{,}98^{-100}$	—109	29	реаг.	реаг.	. . .	672
2,2	—105,7	111,1	н. р.	. . .	р. CCl_4	673
. . .	возг.	. . .	р.	реаг.	сл. р. хлф., CCl_4	674
$4{,}322^{25}$	с разл. 146	377 разл.	р.	реаг.	р. CS_2, CCl_4	675

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
676	Ge_3N_2	Нитрид германия (2+)	245,78	черн. крист.
677	Ge_3N_4	Нитрид германия (4+)	273,79	кор. кб.
678	GeO	Оксид германия (2+)	88,59	серо-черн. крист.
679	GeO_2	Оксид германия (4+)	104,59	бел. триг.; 1,650
680	GeO_2	Оксид германия (4+)	104,59	бел. тетраг.
681	$GeOCl_2$	Оксихлорид германия	159,50	бц. ж.
682	GeS	Сульфид германия (2+)	104,65	желтов.-кр. ам. или ромб.
683	GeS_2	Сульфид германия (4+)	136,72	бел. ромб.
684	$HAsO_3$	Метаарсенатная кислота	123,93	бц. гигр. крист.
685	$H_3AsO_4 \cdot 0{,}5H_2O$	Ортоарсенатная кислота, гидрат	150,95	бц. гигр. крист.
686	$H_4As_2O_7$	Пироарсенатная кислота	265,87	бц. крист.
687	H_3BO_3	Ортоборатная кислота	61,83	бц. гекс. или трикл.; 1,340; 1,456; 1,459
688	$H_2B_4O_7$	Тетраборатная кислота	157,25	стекловидн.
689	HBr	Бромоводород	80,92	бц. г.
690	HBrO	Гипобромитная кислота	96,92	бц. или желтов. (существует только в р-ре)
691	$HBrO_3$	Броматная кислота	128,91	бц. или желтов. (существует только в р-ре)
692	HCN	Циановодород	27,03	бц. г. или ж.; $1{,}2675^{10}$
693	HCl	Хлороводород	36,46	бц. г.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
. . .	. . .	возг. > 650	. . .	. . .	. .	676
. . .	разл. 450	. . .	н. р.	н. р.	. . .	677
. . .	возг. > 700	. . .	сл. р.	. . .	. . .	678
4,703[18]	1116±4	. . .	0,43	1,0	. . .	679
6,239	1086±5	. . .	н. р.	. . .	. . .	680
. . .	—56,0	разл. > 20	реаг.	реаг.	. . .	681
ам. 4,01[14]; ромб. 3,31	625	827	0,24	сл. р.	. . .	682
2,94[14]	800	1530	0,45	сл. р.	н. р. сп., эф.	683
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	684
2,0—2,5	35,5	—H_2O, 160	р.	р.	р. сп., глиц.	685
. . .	разл. 206	. . .	реаг.	реаг.	. . .	686
1,435[16]	185 разл.	. . .	2,7°	39	р. глиц. (28[20]), эф. (0,078), сп. (5,56); сл. р. ац.	687
. . .	. . .	. . .	р.	р.	р. сп.	688
3,6445 г/л; ж. 2,77[−67]	—88,5	—66,8	221°	130	р. сп.	689
. . .	40 (вак.)	. . .	р.	реаг.	р. сп., эф., хлф.	690
. . .	разл. 100	. . .	в. р.	реаг.	. . .	691
0,901 г/л; ж. 0,699	—13,3	25,6	∞	. . .	∞ сп.; р. эф.	692
1,639 г/л	—114,2	—85,1	82,3°	56,1[60]	в. р. сп.; р. эф., бзл.	693

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
694	$HClO$	Гипохлоритная кислота	52,46	(существует только в р-ре)
695	$HClO_3 \cdot 7H_2O$	Хлоратная кислота, гидрат	210,57	(существует только в р-ре)
696	$HClO_4$	Перхлоратная кислота	100,46	бц. ж.
697	HF	Фтороводород	20,01	бц. г. или ж.
698	HI	Иодоводород	127,91	бц. г.; св.-желт. ж.; 1,466
699	HIO_3	Иодатная кислота	175,91	бц. или св.-желт. ромб.
700	HIO_4	Периодатная кислота	191,91	бц. крист.
701	$HIO_4 \cdot 2H_2O$ (или H_5IO_6)	Периодатная кислота, гидрат (или ортопериодатная кислота)	227,94	бц. расплыв. мн.
702	H_2MoO_4 (или $MoO_3 \cdot H_2O$)	Молибдатная кислота	161,95	бел. или св. желт. гекс.
703	HN_3	Азидная кислота	43,03	бц. ж.
704	HNO_2	Нитратная кислота	63,01	бц. ж.; $1,397^{10,4}$
705	$6HNbO_3 \cdot 4H_2O$	Метаниобатная кислота	923,56	бел. ам. пор.
706	H_2O	Вода; оксид водорода	18,02	бц. ж.; 1,333; бц. гекс.; 1,309; 1,313
707	D_2O	Тяжелая вода	20,03	бц. ж.; $1,32844^{20}$
708	H_2O_2	Пероксид водорода	34,01	бц. сиропообразная ж.; $1,4067^{25}$; $1,414^{22}$
709	H_3PO_2	Гипофосфитная кислота	66,00	бц. маслянистая ж. или расплыв. крист.
710	HPO_2	Метафосфитная кислота	63,98	крист.
711	H_3PO_3	Ортофосфитная кислота	81,99	желтов. расплыв. крист.
712	$H_4P_2O_5$	Пирофосфитная кислота	145,98	иг.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
. . .	. . .	разл.	р., реаг.	. . .	. . .	694
. . .	. . .	разл.	в. р.	. . .	. . .	695
$1{,}768^{23}$	—112	16 (18 мм рт. ст.)	∞	. . .	. . .	696
ж. $0{,}9885^{13}$	—87,2	19,9	в. р.	в. р.	. . .	697
5,7891 г/л	—50,8	—35,4	в. р.	в. р.	р. сп.	698
$4{,}629^{0}$	110	. . .	$236{,}7^{0}$	$360{,}8^{80}$	р. сп.; н. р. абс. сп., эф., хлф.	699
. . .	. . .	возг. 110	в. р.	. . .	. . .	700
. . .	122	разл. > 122	в. р.	в. р.	р. сп., эф.	701
3,112	разл. 115	. . .	сл. р.	сл. р.	. . .	702
1,13	—80	37	∞	∞	∞ сп.	703
1,502	—42	86	∞	∞	р. эф.	704
4,3	разл.	. . .	н. р.	. . .	н. р. NH_3	705
$1{,}000000^{4}$; $0{,}997071^{25}$	0,00	100,00	. . .	. . .	∞ сп.; сл. р. эф.	706
1,07	3,81	101,4	. . .	. . .	∞ сп.; сл. р. эф.	707
$1{,}4649^{0}$	—0,46	80,2 (47 мм рт. ст.)	∞	. . .	р. сп., эф.; н. р. петр. эф.	708
$1{,}493^{15}$	26,5	разл.	р.	в. р.	в. р. сп., эф.	709
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	710
$1{,}651^{21,2}$	73,6	разл. 200	309^{0}	694^{30}	р. сп.	711
. . .	38	разл. 130	реаг.	реаг.	. . .	712

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
713	HPO_3	Метафосфатная кислота	79,98	бц. расплыв. стекловидн.
714	H_3PO_4	Ортофосфатная кислота	98,00	бц. расплыв ромб.
715	$2H_3PO_4 \cdot H_2O$	Ортофосфатная кислота, гидрат	214,00	бц. гекс. пр.
716	$H_4P_2O_7$	Пирофосфатная кислота	177,97	бц. крист.
717	$H_4P_2O_6$	Гипофосфатная кислота	161,97	бц. крист.
718	H_2PO_3F	Монофторофосфатная кислота	99,99	бц. ж.
719	HPO_2F_2	Дифторофосфатная кислота	101,98	бц. ж., дым. на возд.
720	$H_2PO_3NH_2$	Моноамидоортофосфатная кислота	97,01	бц. крист.
721	$HPO_2(NH_2)_2$	Диамидоортофосфатная кислота	96,03	бц. гекс. пр.
722	H_2S	Сероводород; сульфид водорода	34,08	бц. г.
723	H_2S_2	Дисульфид водорода	66,14	св.-желт. ж.
724	H_2S_3	Трисульфид водорода	98,21	желт. ж.
725	H_2S_4	Тетрасульфид водорода	130,27	желт. ж.
726	H_2S_5	Пентасульфид водорода	162,34	желт. маслянистая ж.
727	H_2S_6	Гексасульфид водорода	194,40	темно-желт. вязкая маслянистая ж.
728	H_2SO_3	Сульфитная кислота	82,08	существует только в р-ре
729	H_2SO_4	Сульфатная кислота	98,08	бц. вязкая ж. или гекс.; 1,429
730	$H_2SO_4 \cdot H_2O$	Сульфатная кислота, гидрат	116,09	бц. ж. или мн. пр.; 1,438
731	$H_2SO_4 \cdot 2H_2O$	Сульфатная кислота, гидрат	134,11	бц. ж.; 1,405
732	$H_2SO_4 \cdot 4H_2O$	Сульфатная кислота, гидрат	170,14	бц. ж.
733	$H_2S_2O_7$	Пиросульфатная кислота	178,14	бц. крист.
734	H_2SO_5	Моноперсульфатная кислота	114,08	бц. крист.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
2,2—2,5	возг.	. . .	реаг.	реаг.	р. сп.	713
$1{,}834^{16}$	42,35	—0,5H_2O, 213	548	в. р	р. сп.	714
. . .	29,32	разл.	в. р.	. . .	. . .	715
. . .	61	. . .	709^{23}	реаг.	в. р. сп., эф.	716
. . .	55	разл. 100	медленно реаг.	реаг.	. . .	717
$1{,}818^{25}$	< -30	> 185 разл.	реаг.	реаг.	. . .	718
$1{,}583^{25}$	$-96{,}5 \pm 1$	100 разл.	медленно реаг.	реаг.	. . .	719
. . .	. . .	. . .	медленно реаг.	реаг.	. . .	720
. . .	~ 100	. . .	. . .	медленно реаг.	. . .	721
ж. $0{,}964^{-60}$	—82,9	—60,8	291 см³	186^{-60} см³	. . .	722
1,376	—89,7	$70{,}7 \pm 0{,}5$	. . .	. . .	. . .	723
1,496	—53	69 (20 мм рт. ст.)	. . .	. . .	. . .	724
1,588	~ —85	. . .	. . .	. . .	р. бзл.	725
1,660	—50	. . .	. . .	. . .	. . .	726
1,699	уст. ниже —1,45	. . .	. . .	. . .	. . .	727
. . .	. . .	. . .	р.	. . .	р. сп., эф.	728
1,834	10,37	330 (98,3%)	∞	∞	реаг. сп.	729
1,788	8,53	290	∞	∞	реаг. сп.	730
$1{,}650^{0}$	—39,5	167	∞	∞	реаг. сп., эф.	731
. . .	—28,25	. . .	∞	∞	реаг. сп., эф.	732
1,9	35	разл.	реаг.	реаг.	реаг. сп.	733
. . .	45 разл.	. . .	сл реаг.	реаг.	. . .	734

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
735	$H_2S_2O_8$	Диперсульфатная кислота	194,14	бц. крист.
736	HSO_3Cl	Хлорсульфатная кислота; хлорсульфонатная кислота	116,52	бц. дым. ж.; $1{,}437^{14}$
737	HSO_3F	Фторсульфатная кислота; фторсульфонатная кислота	100,07	бц. ж.
738	NH_2SO_2H	Амидосульфатная кислота	97,09	бел. ромб.
739	H_3SbO_3	Ортостибиатная кислота	172,77	бел. пор.
740	$HSbO_3$	Метастибиатная кислота	170,76	бел. пор.
741	H_3SbO_4	Ортостибиатная кислота	188,77	бел. пор.
742	$H_4Sb_2O_7$	Пиростибиатная кислота	359,53	бел. пор.
743	H_2Se	Селеноводород	80,98	бн. г.
744	H_2SeO_3	Селенитная кислота	128,97	бц. гекс.
745	H_2SeO_4	Селенатная кислота	144,97	бц. гекс.
746	$H_2SeO_4 \cdot H_2O$	Селенатная кислота, гидрат	162,99	бц. кр.
747	$H_2SeO_4 \cdot 4H_2O$	Селенатная кислота, гидрат	217,03	бц. ж.
748	H_2SiO_3	Метасиликатная кислота	78,10	бел. ам.; 1,41
749	H_4SiO_4	Ортосиликатная кислота	96,11	бел. ам.
750	H_2SnO_3	Метастаннатная кислота	168,70	бел. ам. пор.
751	$H_{10}Sn_5O_{15}$	Метастаннатная кислота	843,52	бел. ам. пор. или студ.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
	плавления, °С	кипения, °С	в воде при 20° С	в воде при 100° С	в других растворителях	
. . .	65 разл.	разл.	реаг.	реаг.	р. сп., эф.	735
$1{,}766^{18}$	—80	158	реаг.	реаг.	реаг. сп., н. р. CS_2	736
$1{,}740^{18}$	—87,3	162,6	реаг.	реаг.	. . .	737
$2{,}126^{18}$	200 разл.	разл.	14,68	$47{,}08^{80}$	в. сл. р. сп., эф., ац; н. р. CS_2, CCl_4	738
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	н. р. сп.	739
6,6	*разл.*	. . .	*сл. р.*	*сл. р.*	*н. р. ац.*	740
6,6	разл.	. . .	сл. р.	сл. р.	. . .	741
. . .	$-H_2O$, 200	. . .	сл. р.	сл. р.	. . .	742
3,670 г/л; ж. $2{,}12^{-42}$	—64	—42	377^{4} см^3; 270^{25} см^3	. . .	р. CS_2, $COCl_2$	743
$3{,}004^{18}$	разл.	. . .	167	385^{90}	в. р. сп.; н. р. NH_3	744
$2{,}950^{15}$	58—60	разл. 260	566	∞	реаг. сп.; н. р. NH_3	745
$2{,}627^{18}$	26	205	в. р.	в. р.	. . .	746
. . .	—51,7	$-H_2O$, 172 (85 мм рт. ст.)	в. р.	в. р.	. . .	747
3,17	возг. 2200	. . .	н. р.	н. р.	. . .	748
2,1—2,3	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	749
. . .	. . . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	750
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	751

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
752	H_2Te	Теллуроводород	129,62	бц. г.
753	H_2TeO_3	Теллуритная кислота	177,61	бел. ромб. или мн.
754	H_2TeO_4	Теллуратная кислота	193,61	бц. крист.
755	$H_6TeO_6 \cdot 4H_2O$	Ортотеллуратная кислота, гидрат	301,71	гекс. иг
756	H_2TiO_3	Метатитанатная кислота	97,91	бел. ам. пор.
757	H_4TiO_4	Ортотитанатная кислота	115,93	бел. пор.
758	H_2UO_4	Уранатная кислота	304,04	желт. ромб.
759	HVO_3	Метаванадатная кислота	99,95	желт. пл.
760	$H_4V_2O_7$	Пированадатная кислота	217,91	св.-желт. ам.
761	H_2WO_4	Вольфраматная кислота	249,86	желт. ромб. 2,24
762	$H_2WO_4 \cdot H_2O$	Вольфраматная кислота, гидрат	267,88	бел. ам.
763	$H_6[H_2W_{12}O_{40}] \cdot 24H_2O$	Метавольфраматная кислота, гидрат	3286,61	желт. кб.
764	HfB_2	Борид гафния	200,11	сер. крист.
765	$HfBr_4$	Бромид гафния	498,13	бел. пор.
766	HfC	Карбид гафния	190,50	сер. кб.
767	$HfCl_4$	Хлорид гафния	320,30	бц. кб.
768	HfF_4	Фторид гафния	254,48	бц. мн.
769	HfN	Нитрид гафния	192,50	желтов.-кор. кб.
770	HfO_2	Оксид гафния	210,49	бел. кб.
771	$HfOCl_2 \cdot 8H_2O$	Оксихлорид гафния, гидрат	409,52	бц. тетраг. иг.
772	$Hf(SO_4)_2$	Сульфат гафния	370,61	бел. пор.
773	$Hg_3(AsO_4)_2$	Ортоарсенат ртути (2+)	879,61	желт.
774	Hg_2Br_2	Бромид ртути (1+)	360,00	желтов.-бел. тетраг.
775	$HgBr_2$	Бромид ртути (2+)	360,41	бц. ромб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
5,81 г/л; ж. $2{,}57^{-80}$	—49	—2	реаг.	реаг.	р. сп.	752
. . .	разл. 40	. . .	0,00067	реаг.	н. р. сп.	753
$3{,}44^{19{,}2}$	разл. > 160	. . .	16,3[0]	165	р. сп.	754
. . .	—$4H_2O$, 100	. . .	р.	в. р.	н. р. сп.	755
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	756
. . .	разл.	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	757
5,926	—H_2O, 250—300	. . .	н. р.	н. р.	. . .	758
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	н. р. NH_3	759
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	760
5,5	—0,5 H_2O, 100	. . .	н. р.	сл. р.	. . .	761
. . .	—1,5 H_2O, 100	. . .	сл. р.	. . .	. . .	762
. . .	. . .	. . .	р.	. . .	. . .	763
. . .	3162	. . .	. . .	. . .	. . .	764
. . .	420	. . .	р.	р.	. . .	765
12,20	3887±50	. . .	. . .	. . .	. . .	766
. . .	434 (под давлением)	возг. 315	. . .	. . .	. . .	767
7,13	возг. 800	. . .	н р.	н. р.	. . .	768
. . .	2982±50	. . .	. . .	. . .	. . .	769
9,68	2780±20	. . .	н. р.	н. р.	. . .	770
. . .	разл. > 65	. . .	р.	. . .	. . .	771
. . .	разл. > 500	. . .	р.	. . .	. . .	772
. . .	. . .	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	773
7,307	возг. ~ 400	. . .	$0{,}0000016^{25}$	. . .	н. р. сп., ац.	774
$6{,}109^{25}$	236—241	320—322	$0{,}61^{25}$	4,9	р. сп., мет. сп.; в сл. р. эф.	775

№ п.п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
776	$Hg_2(BrO_3)_2$	Бромат ртути (1+)	656,99	бц. крист.
777	$Hg(BrO_3)_2 \cdot 2H_2O$	Бромат ртути (2+), гидрат	492,43	бц. крист.
778	$3HgC_2 \cdot H_2O$	Ацетиленид ртути, гидрат	691,86	без. пор.
779	$Hg(CN)_2$	Цианид ртути (2+)	252,63	бц. тетраг.
780	$Hg(CNO)_2$	Изоцианат ртути (2+)	284,62	бел. ромб.
781	$Hg_2(CNS)_2$	Роданид ртути (1+)	517,34	бц. пор.
782	$Hg(CNS)_2$	Роданид ртути (2+)	316,75	бц. иг.
783	Hg_2CO_3	Карбонат ртути (1+)	461,19	желтов.-кор пор.
784	Hg_2Cl_2	Хлорид ртути (1+)	472,09	бел. тетраг., 1,973; 2,656
785	$HgCl_2$	Хлорид ртути (2+)	271,50	бц. ромб.; 1,859
786	$Hg_2(ClO_3)_2$	Хлорат ртути (1+)	568,08	бел. ромб.
787	$Hg(ClO_3)_2$	Хлорат ртути (2+)	367,49	иг.
788	Hg_2CrO_4	Хромат ртути (1+)	517,17	кр. иг.
789	$HgCrO_4$	Хромат ртути (2+)	316,58	кр. ромб.
790	Hg_2F_2	Фторид ртути (1+)	439,18	желт. кб.
791	HgF_2	Фторид ртути (2+)	238,59	бц. кб.
792	Hg_2HAsO_4	Гидроортоарсенат ртути (1+)	541,11	желтов.-кр.
793	HgH_4TeO_6	Тетрагидроортотеллурат ртути (2+)	428,22	ромб.
794	Hg_2I_2	Иодид ртути (1+)	654,99	желт. тетраг. или ам. пор.
795	HgI_2	Иодид ртути (2+)	454,40	желт. ромб.
796	HgI_2	Иодид ртути (2+)	454,40	кр. тетраг.
797	$Hg_2(IO_3)_2$	Иодат ртути (1+)	750,99	желтов. пор.
798	$Hg(IO_3)_2$	Иодат ртути (2+)	550,40	бел. пор.
799	Hg_2IBr	Иодид-бромид ртути (2+)	407,40	желт. ромб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
. . .	разл.	. . .	реаг.	. . .	. . .	776
. . .	разл. 130—140	. . .	0,15	1,6	. . .	777
5,3	взр.	. . .	н. р.	н. р.	н. р. сп.	778
3,996	разл. 320	. . .	$11,3^{25}$	53	р. сп. (10^{20}), мет. сп., NH_3, глиц.; н. р. бзл.	779
4,42	взр.	. . .	*0,07*	р.	р. сп.	780
5,318	разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	781
. . .	разл. 165	. . .	$0,07^{25}$	р.	сл. р. сп., эф.	782
. . .	разл. 130	. . .	0,00013	реаг.	н. р. сп.	783
7,150	возг. ~ 400	. . .	$0,00020^{25}$	$0,001^{65}$	н. р. сп., эф.	784
$5,44^{25}$	277	302±3	6,59	58,3	р. сп. ($33,0^{25}$), эф., пир.	785
6,409	разл. 250	. . .	р.	реаг.	р. сп.	786
4,998	разл.	. . .	р.	. . .	. . .	787
. . .	разл.	. . .	в. сл. р.	сл. р.	н. р. сп., ац.	788
. . .	разл.	. . .	сл. р.	реаг.	н. р. ац.	789
8,73	570	. . .	реаг.	. . .	. . .	790
$8,95^{15}$	645 разл.	. . .	реаг.	. . .	. . .	791
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	792
. . .	разл. 20	. . .	*медленно реаг.*	*быстро реаг.*	. . .	793
7,70	возг. 140	разл. 310	$2 \cdot 10^{-8}$	. . .	н. р. сп., эф.	794
6,271	259	354	в. сл. р.	сл. р.	р. эф.; в. сл. р. сп.	795
6,283	259	354	$0,00610^{25}$	сл. р.	р. абс. сп. ($1,8^{25}$), эф., ац.	796
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	797
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	798
. . .	229	360	. . .	. . .	р. сп., эф.	799

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
800	HgICl	Иодид-хлорид ртути (2+)	362,95	кр. ромб.
801	HgN_3	Азид ртути (1+)	242,61	бел. крист.
802	Hg_3N_2	Нитрид ртути (2+)	629,78	кор. пор.
803	$Hg(NH_2)Cl$	Амидохлорид ртути (2+)	252,07	бел. пор.
804	$Hg(NH_2)Br$	Амидобромид ртути (2+)	296,52	бел. пор.
805	$Hg(NH_2)I$	Амидоиодид ртути (2+)	343,52	серо-бел. пор.
806	$Hg_2(NO_2)_2$	Нитрат ртути (1+)	493,19	желт. крист.
807	$Hg_2(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$	Нитрат ртути (1+), гидрат	561,22	бц. мн.
808	$Hg(NO_3)_2 \cdot 0{,}5H_2O$	Нитрат ртути (2+), гидрат	333,61	желтов.-бел. расплыв. крист.
809	$Hg(NO_3)_2 \cdot H_2O$	Нитрат ртути (2+), гидрат	342,62	бц. крист.
810	HgO	Оксид ртути (2+)	216,59	желт. ромб.; 2,37; 2,5; 2,65
811	HgO	Оксид ртути (2+)	216,59	кр. ромб.
812	$HgCO_3 \cdot 2HgO$	Карбонат ртути (2+), основной	693,77	кр.-кор. пор.
813	$HgSO_4 \cdot 2HgO$	Сульфат ртути (2+), основной	729,83	лимонно-желт. пор.
814	$Hg_3(PO_4)_2$	Ортофосфат ртути (2+)	791,71	желтов.-бел. пор.
815	Hg_2S	Сульфид ртути (1+)	433,24	черн. пор.
816	HgS	Сульфид ртути (2+)	232,65	кр. или ор. триг.; 2,854; 3,201
817	HgS	Сульфид ртути (2+)	232,65	черн. кб. или ам. пор.
818	Hg_2SO_4	Сульфат ртути (1+)	497,25	бц. крист.
819	$HgSO_4$	Сульфат ртути (2+)	296,65	бц. крист.
820	HgSe	Селенид ртути (2+)	279,55	сер. кб.
821	Hg_3TeO_6	Ортотеллурат ртути (2+)	825,37	кб.
822	Hg_2WO_4	Вольфрамат ртути (1+)	649,03	желт. ам.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
. . .	153	315	н. р.	сл. р.	р. сп.	800
. . .	взр.	. . .	0,025	. . .	. . .	801
. . .	взр.	. . .	реаг.	. . .	. . .	802
5,70	. . .	. . .	0,14	реаг.	н. р. сп.	803
. . .	разл.	. . .	реаг.	реаг.	н. р. сп.	804
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	н. р. эф.	805
7,33	разл. 100	. . .	реаг.	. . .	. . .	806
7,79[4]	70	. . .	реаг.	р., реаг.	. . .	807
4,39	79	разл.	в. р.	реаг.	р. ац.; н. р. сп.	808
. . .	. . .	. . .	р.	. . .	н. р. сп.	809
11,14	разл. 500	. . .	$0{,}0051^{25}$	0,0410	н. р. сп., эф., ац., NH_3	810
11,08	разл. 500	. . .	$0{,}0049^{25}$	0,0379	н. р. сп., эф., ац., NH_3	811
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	812
6,44	. . .	. . .	$0{,}003^{16}$	сл. р.	н. р. сп.	813
. . .	. . .	. . .	н. р.	сл. р.	н. р. сп.	814
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	815
8,10	возг.	. . .	в. сл. р.	. . .	н. р. сп.	816
7,73	возг.	. . .	н. р.	. . .	н. р. сп.	817
7,56	разл.	. . .	$0{,}04^{25}$	0,09	. . .	818
6,47	разл.	. . .	реаг.	. . .	н. р. сп., ац., NH_3	819
7,1—8,9	возг.	. . .	н. р.	. . .	. . .	820
. . .	разл. > 140	. . .	н. р.	н. р.	. . .	821
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	н. р. сп.	822

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
823	$HgWO_4$	Вольфрамат ртути (2+)	448,44	желт. пор.
824	$HoBr_3$	Бромид гольмия	404,66	желт пор.
825	$HoCl_3$	Хлорид гольмия	271,29	св.-желт. мн.
826	HoF_3	Фторид гольмия	221,92	орторомб. или гекс.
827	HoI_3	Иодид гольмия	545,64	св.-желт пор.
828	Ho_2O_3	Оксид гольмия	377,86	желт кб.
829	$Ho_2(SO_4)_3 \cdot 8H_2O$	Сульфат гольмия, гидрат	762,17	желт. пор.
830	IBr	Бромид иода (1+)	206,81	темно.-сер. крист.
831	IBr_3	Бромид иода (3+)	366,63	кор. ж.
832	ICN	Цианид иода (1+)	152,92	бел. триг.
833	ICl	Хлорид иода (1+)	162,36	темно-кр. иг.
834	ICl	Хлорид иода (1+)	162,36	кр.-кор. ромб. пл.
835	ICl_3	Хлорид иода (3+)	233,26	желт. или кр.-кор. расплыв. ромб.
836	IF_5	Фторид иода (5+)	221,90	бц. ж.
837	IN_3	Азид иода (1+)	168,93	желт. крист.
838	I_4O_9 или $I(IO_3)_3$	Иодат иода (3+)	651,61	желт. пор.
839	IO_2 или I_2O_4	Оксид иода (4+)	158,90	бел. пор.
840	I_2O_5	Оксид иода (5+)	333,81	бел. крист.
841	InBr	Бромид индия (1+)	194,73	кр.-бур. крист.
842	$InBr_2$	Бромид индия (2+)	274,64	св.-желт. крист.
843	$InBr_3$	Бромид индия (3+)	354,55	св.-желт. расплыв. иг.
844	InCl	Хлорид индия (1+)	150,27	желт. или темно-кр. расплыв. крист.
845	$InCl_2$	Хлорид индия (2+)	185,73	бел. расплыв. ромб.
846	$InCl_3$	Хлорид индия (3+)	221,19	бел. расплыв. тб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
. . .	разл.	. . .	н. р.	реаг.	н. р. сп.	823
. . .	917	1470	. . .	. . .	. . .	824
. . .	721	1510	. . .	. . .	. . .	825
. . .	1360	2230	. . .	. . .	. . .	826
. . .	1010±10	1300	. . .	. . .	. . .	827
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	828
. . .	. . .	. . .	8,181	4,52^{60}	. . .	829
4,416^{0}	36	116	реаг.	реаг.	р. сп., эф., хлф., CS_2	830
. . .	. . .	. . .	р.	. . .	р. сп.	831
. . .	. . .	возг. 136	сл. р.	сл. р.	р. сп., эф.	832
3,1822^{0}	27,2	97,4 разл.	реаг.	реаг.	р. сп., эф., CS_2	833
ж. 3,24^{34}	13,92	97,4	реаг.	реаг.	р. сп., эф.	834
3,117^{15}	101 (16 ат)	77 разл.	реаг.	реаг.	р. бзл., CCl_4, сп., эф.	835
3,75^{0}	9,4	98±2,5	реаг.	реаг.	. . .	836
. . .	взр.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	837
. . .	75 разл.	. . .	. . .	. . .	. . .	838
4,2^{10}	разл. 75	. . .	реаг.	реаг.	сл. р. ац.; н. р. сп., эф.	839
4,799^{25}	разл. 300—350	. . .	187^{12}	. . .	сл. р., сп.; н. р. абс. сп.; эф., хлф., CS_2	840
4,96^{25}	220	658	реаг.	реаг.	. . .	841
4,22^{25}	235	630	реаг.	реаг.	. . .	842
4,74^{25}	430±2	возг.	247^{0}	700	р абс. сп. (285)	843
4,19^{25}	225±1	550	реаг.	реаг.	. . .	844
3,655^{25}	235	488	реаг.	реаг.	. . .	845
3,46	585 (под. давл.)	возг.	166^{2}	374^{80}	р. абс. сп.; сл. р. эф.	846

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
847	$In(ClO_4)_3 \cdot 8H_2O$	Перхлорат индия (3+), гидрат	557,29	бц. расплыв. крист.
848	InF_3	Фторид индия (3+)	171,82	бц. пор.
849	$InF_3 \cdot 3H_2O$	Фторид индия (3+), гидрат	225,86	бц. крист.
850	$InF_3 \cdot 9H_2O$	Фторид индия (3+), гидрат	333,96	бц. иг.
851	InI	Иодид индия (1+)	241,72	кр.-бур. крист.
852	InI_2	Иодид индия (2+)	368,63	крист.
853	InI_3	Иодид индия (3+)	495,53	желт. крист.
854	$In(IO_3)_3$	Иодат индия (3+)	639,53	бел. крист.
855	$In(NO_3)_3 \cdot 3H_2O$	Нитрат индия (3+), гидрат	354,88	расплыв. тб.
856	$In(NO_3)_3 \cdot 4{,}5H_2O$	Нитрат индия (3+), гидрат	381,90	расплыв иг.
857	In_2O	Оксид индия (1+)	245,64	черн. крист.
858	InO	Оксид индия (2+)	130,82	сер. пор.
859	In_2O_3	Оксид индия (3+)	277,64	желт. ам. или кб.
860	$In(OH)_3$	Гидроксид индия (3+)	165,84	бел. кб.
861	In_2S	Сульфид индия (1+)	261,70	желтов.-черн. крист.
862	InS	Сульфид индия (2+)	146,88	ромб.
863	In_2S_3	Сульфид индия (3+)	325,83	желт. или кр. кб.
864	$In_2(SO_4)_3$	Сульфат индия (3+)	517,82	св.-сер. расплыв. мн.
865	$In_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O$	Сульфат индия (3+), гидрат	679,96	крист.
866	$IrBr_3 \cdot 4H_2O$	Бромид иридия (3+), гидрат	504,0	темно-з. крист.
867	$IrBr_4$	Бромид иридия (4+)	511,8	син. расплыв.
868	$IrCl_2$	Хлорид иридия (2+)	263,1	черно-з. крист.
869	$IrCl_3$	Хлорид иридия (3+)	298,6	темно-з.
870	$IrCl_4$	Хлорид иридия (4+)	334,0	темно-кор. ам.
871	IrF_4	Фторид иридия (4+)	268,2	темно-бур. маслянистая ж.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
. . .	~ 80	разл. 200	в. р.	реаг.	р. абс. сп.; сл. р эф.	847
$4{,}39^{15}_{4}$	1170	> 1200	$8{,}50^{22}$	. . .	. . .	848
. . .	$-3H_2O$, 100	. . .	р.	реаг.	н. р. сп., эф.	849
. . .	разл.	. . .	р.	реаг.	н. р. сп., эф.	850
5,31	369	710—715	. . .	медленно реаг.	н. р. сп., эф., хлф.	851
$4{,}71^{25}$	212	. . .	. . .	. . .	. . .	852
4,69	210±2	. . .	реаг.	реаг.	р. хлф., бзл., ксил.	853
. . .	. . .	разл.	0,067	. . .	. . .	854
. . .	$-2H_2O$, 100	*разл.*	в. р.	. . .	р. сп.	855
. . .	$-4{,}5H_2O$, 100	разл.	в. р.	р.	р. сп.	856
$6{,}99^{25}$	возг. вак. 656—700	. . .	. . .	. . .	. . .	857
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	858
7,179	разл. > 850	. . .	н. р.	. . .	. . .	859
. . .	$-H_2O$, <150	. . .	н. р.	. . .	. . .	860
$5{,}87^{25}$	653±5	. . .	. . .	. . .	. . .	861
$5{,}18^{25}$	692±5	возг.	. . .	. . .	. . .	862
4,90	1050	возг. вак. 850	н. р.	. . .	. . .	863
. . .	разл. > 600	. . .	р.	в. р.	. . .	864
3,438	разл. 250	. . .	в. р.	. . .	. . .	865
. . .	$-3H_2O$, 100	. . .	в. р.	. . .	н. р. сп.	866
. . .	разл.	. . .	реаг.	реаг.	р. сп.	867
. . .	разл. 773	. . .	. . .	. . .	. . .	868
5,30	разл. 763	. . .	н. р.	. . .	. . .	869
. . .	*разл.*	. . .	*р.*	*реаг.*	р. *сп.*	870
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	871

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
872	IrF_6	Фторид иридия (6+)	306,2	желт. стекловидная масса или тетраг. крист.
873	IrI_3	Иодид иридия (3+)	572,9	з.
874	IrI_4	Иодид иридия (4+)	699,8	черн
875	Ir_2O_3	Оксид иридия (3+)	432,4	сине-черн.
876	$Ir_2O_3 \cdot xH_2O$	Оксид иридия (3+), гидрат	. . .	темно-з.
877	IrO_2	Оксид иридия (4+)	224,2	черн. тетраг.
878	$IrO_2 \cdot 2H_2O$	Оксид иридия (4+), гидрат	260,2	син.
879	$Ir(OH)_3$	Гидроксид иридия (3+)	243,2	з.
880	$Ir(OH)_4$	Гидроксид иридия (4+)	260,2	сине-черн
881	IrS	Сульфид иридия (2+)	224,3	сине-черн.
882	Ir_2S_3	Сульфид иридия (3+)	480,6	буро-черн.
883	IrS_2	Сульфид иридия (4+)	256,3	кор
884	$Ir_2(SO_4)_3 \cdot xH_2O$	Сульфат иридия (3+), гидрат	. . .	желт. пр.
885	$IrTe_2$	Теллурид иридия (4+)	447,4	темно-сер. крист.
886	$KAsO_2$	Метаарсенит калия	146,02	бел. пор.
887	K_3AsO_3	Ортоарсенит калия	240,22	бц. иг.
888	K_3AsO_4	Ортоарсенат калия	256,22	бц. расплыв. иг.
889	K_3AsS_3	Тиоортоарсенит калия	288,42	крист.
890	K_3AsS_4	Тиоортоарсенат калия	320,48	расплыв. крист.
891	$KBO_2 \cdot 0{,}5H_2O$	Перборат калия, гидрат	106,92	бел. крист.
892	$K_2B_2O_4$	Метаборат калия	163,82	бц. мн
893	$K_2B_4O_7 \cdot 5H_2O$	Тетраборат калия, гидрат	323,54	бц. гекс.
894	$K_2B_4O_7 \cdot 8H_2O$	Тетраборат калия, гидрат	377,58	бц. мн.
895	$KB_5O_8 \cdot 4H_2O$	Пентаборат калия, гидрат	293,21	бц. крист.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
6,0	44,4	53	реаг	реаг.	. . .	872
. . .	. . .	. . .	сл. р.	р.	сл. р. сп.	873
. . .	разл. 100	. . .	н. р.	н. р.	р. сп.	874
. . .	разл. ~400	. . .	н. р.	. . .	. . .	875
. . .	разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	876
3,15	разл.	. . .	0,0002	н. р.	. . .	877
. . .	$-2H_2O$, 350	. . .	н. р.	н. р.	. . .	878
. . .	разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	879
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	880
. . .	разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	881
. . .	разл.	. . .	сл. р.	. . .	. . .	882
. . .	разл. 300	. . .	н. р.	. . .	. . .	883
. . .	разл.	. . .	р.	. . .	. . .	884
9,5[25]	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	885
. . .	. . .	. . .	р.	р.	сл. р. сп.	886
. . .	. . .	. . .	в. р.	. . .	р. сп.	887
. . .	. . .	. . .	р.	в. р.	р. сп. (4)	888
. . .	разл.	. . .	р.	.	н. р. сп.	889
. . .	разл.	. . .	в. р.	. . .	н. р. сп.	890
. . .	. . .	. . .	2,15[17]	. . .	н. р. сп., эф.	891
. . .	947—950	. . .	р.	71[20]	. . .	892
1,74 бв.	разл.	. . .	р.	21,3[15] бв.	. . .	893
. . .	разл.	. . .	р.	р.	. . .	894
. . .	780	. . .	0,007[9]	. . .	. . .	895

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
896	KBr	Бромид калия	119,01	бц. кб.; 1,559
897	$KBrO_3$	Бромат калия	167,00	бц. триг.
898	K_2CO_3	Карбонат калия	138,21	бц. мн.
899	$K_2CO_3 \cdot 2H_2O$	Карбонат калия, гидрат	174,24	бц. ромб.
900	$2K_2CO_3 \cdot 3H_2O$	Карбонат калия, гидрат	330,47	бц. мн.
901	KCN	Цианид калия	65,12	бел. расплыв. кб.
902	KCNO	Цианат калия	81,12	бел. кр.
903	KCNS	Роданид калия	97,18	бц. расплыв. ромб.
904	KCNSe	Селеноцианат калия	144,08	расплыв. кр.
905	K_2CS_3	Тиокарбонат калия	186,41	желт. расплыв. крист.
906	KCl	Хлорид калия	74,56	бц. кб.; 1,490
907	KClO	Гипохлорит калия	90,55	(существует только в р-ре)
908	$KClO_3$	Хлорат калия	122,55	бц. мн.; 1,409; 1,517; 1,524
909	$KClO_4$	Перхлорат калия	138,53	бц. ромб. или кб.
910	K_2CrO_4	Хромат калия	194,20	желт. ромб.; β 1,74
911	KCr_2O_7	Бихромат калия	294,10	ор.-кр. мн. или трикл.; 1,7380
912	K_3CrO_8	Перхромат калия	297,30	кор.-кр. кб.
913	KF	Фторид калия	58,10	бц. расплыв. кб.
914	$KF \cdot 2H_2O$	Фторид калия, гидрат	94,13	бц. расплыв. ромб

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	*кипения*, °С	при 20° С	при 100° С		
$2{,}75^{25}$	735	1435	$52{,}8^{0}$	104,8	р. сп. (0,5); глиц.; сл. р. эф.	895
$3{,}27^{17{,}5}$	разл. ~ 370	. . .	$3{,}1^{0}$	49,75	сл. р. сп.; н. р. ац.	897
$2{,}428^{19}$	891±5	*разл.*	111	155	н. р. сп., ац.	898
. . .	. . .	. . .	198	328	. . .	899
2,043	. . .	. . .	169	266	н. р. конц. NH_4OH, сп.	900
1,56	634,5	. . .	$71{,}6^{25}$	122	р. глиц., мет. сп.; сл. р. сп.	901
$2{,}048^{16}$	разл. 700—900	. . .	р.	р.	н. р. сп.	902
1,886	173,2	разл. 500	217,0	670	р. сп. ($20{,}75^{22}$), *ац.*, *амил.* сп.	903
2,347	разл. 100	. . .	р.	р.	реаг. к.; р. сп.	904
. . .	разл.	. . .	в. р.	р.	р. NH_3; сл. р. сп.; н. р. эф.	905
1,98—1,99	768—770	1406	34,2	56,2	сл. р. сп.	906
. . .	разл.	. . .	в. р.	в. р.	. . .	907
2,32	368,4	разл. 400	7,3	56	р. сп. (0,33), щ.	908
2,524	610±10	. . .	$0{,}76^{0}$	22,2	н. р. сп., эф.	909
$2{,}732^{18}$	968,3	. . .	62,9	79,2	н. р. сп.	910
2,684	398	разл. >500	$4{,}7^{0}$	102	н. р. сп.	911
. . .	разл. 170	. . .	сл. р.	. . .	н. р. сп., эф.	912
2,48—2,50	857	1500±3	96^{25}	150	р. NH_3, н. р. сп.	913
2,454	41	. . .	384^{25}	в. р.	н. р. сп.	914

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
915	K_2GeO_3	Метагерманат калия	198,79	бел. крист.
916	$K_2Ge_2O_5$	Дигерманат калия	303,38	бел. крист.
917	$K_2Ge_4O_9$	Тетрагерманат калия	512,56	бел. крист.
918	KH	Гидрид калия	40,11	бел. кб.
919	KH_2AsO_4	Дигидроортоарсенат калия	180,03	бц. тетраг.; 1,518; 1,567
920	K_2HAsO_4	Гидроортоарсенат калия	213,13	бц. крист.
921	$KHCO_3$	Гидрокарбонат калия	100,12	бц. мн.
922	KHF_2	Фторид калия, кислый	78,11	бц. тетраг.
923	KH_2PO_3	Дигидроортофосфит калия	120,08	бел. расплыв. пор.
924	K_2HPO_3	Гидроортофосфит калия	158,18	бел. расплыв. пор.
925	KH_2PO_2	Гипофосфит калия	104,09	бел. расплыв. гекс.
926	KH_2PO_4	Дигидроортофосфат калия	136,09	бц. расплыв. ромб. или тетраг.; 1,4684; 1,510
927	K_2HPO_4	Гидроортофосфат калия	174,18	бц. расплыв. крист.
928	KHS	Гидросульфид калия	72,17	расплыв. триг. или кб.
929	$KHSO_3$	Гидросульфит калия	120,17	бц. крист.
930	$KHSO_4$	Гидросульфат калия	136,17	бц. расплыв. мн. или ромб.
931	$K_2H_2Sb_2O_7 \cdot 4H_2O$	Дигидропиростибиат калия, гидрат	507,77	бел. крист.
932	$KHSeO_4$	Гидроселенат калия	183,07	бц. ромб.
933	$KHSi_2O_5$	Гидросиликат калия	176,28	ромб.
934	$K_2H_4TeO_6 \cdot 3H_2O$	Тетрагидроортотеллурат калия, гидрат	359,88	бп. расплыв. ромб.
935	$K_6(H_2W_{12}O_{40}) \cdot 18H_2O$	Дигидрометавольфрамат калия, гидрат	407,08	кб.
936	KI	Иодид калия	166,01	бц. кб.; $1{,}667^{18}$

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
$3{,}40^{21{,}5}$	823	. . .	р.	. . .	. . .	915
$4{,}31^{21{,}5}$	> 83	. . .	р.	. . .	. . .	916
$4{,}12^{21{,}5}$	1033	. . .	р.	. . .	. . .	917
1,43—1,52	разл.	. . .	реар.	реар.	н. р. CS_2, эф., бзл.	918
2,867	288	. . .	19^6	в. р.	н. р. сп.	919
. . .	. . .	. . .	$18{,}86^6$	р.	н. р. сп.	920
2,17	разл. 100—200	. . .	33,5	76^{70}	н. р. сп.	921
2,35	238,7	разл.	$24{,}5^0$	114^{80}	н. р. сп.	922
. . .	разл.	. . .	220	в. р.	н. р. сп.	923
. . .	разл.	. . .	170	в. р.	н. р. сп.	924
. . .	разл.	. . .	в. р.	в. р.	р. хлф. $(11{,}1^{25})$; в. сл. р. абс. сп.	925
2,338	252,6	. . .	22,6	$83{,}5^{99}$	н. р. сп.	926
. . .	разл.	. . .	160	в. р.	в. р. сп.	927
2,0	455	. . .	реаг.	реаг.	р. сп.	928
. . .	разл. 190	. . .	49	115	н. р. сп.	929
2,24—2,61	218,6	разл.	$36{,}3^0$	121,6	н. р. сп., ац.	930
. . .	. . .	. . .	2,82	р.	. . .	931
2,64	. . .	разл.	р.	р.	н. р. сп.	932
$2{,}417^{15}$	515	. . .	. . .	. . .	. . .	933
. . .	. . .	. . .	сл. р.	р	н. р. сп.	934
. . .	930	. . .	р.	в. р.	. . .	935
3,13	680—686	1323	$127{,}8^0$	206,4	р. сп. (14,3), NH_3	936

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
937	KIO_3	Иодат калия	214,00	бц. мн.
938	KIO_4	Периодат калия	230,01	бц. тетраг.
939	K_2MnO_4	Манганат калия	197,14	з. ромб.
940	$KMnO_4$	Перманганат калия	158,04	пурп. ромб.; 1,59
941	$K_2MoO_4 \cdot xH_2O$	Молибдат калия, гидрат	. . .	бел. расплыв. пор. или пр.
942	K_3N	Нитрид калия	131,31	зеленов.-черн.
943	KNH_2	Амид калия	55,12	бел. или желтов.-з. крист.
944	KN_3	Азид калия	81,12	бц. крист.
945	KNO_2	Нитрит калия	85,11	бц. расплыв. мн.
946	KNO_3	Нитрат калия	101,11	бц. ромб. или триг.; 1,5056; 1,5064
947	K_2O	Оксид калия	94,20	бц. кб.
948	K_2O_2	Пероксид калия	110,20	бел. пор.
949	K_2O_4	Пероксид калия	142,20	желт. лист.
950	KOH	Гидроксид калия	56,11	бел. расплыв. крист.: α ромб., β кб.
951	$K_2OsO_4 \cdot 2H_2O$	Осмат калия, гидрат	368,43	фиол. кб.
952	KPO_3	Метафосфат калия	118,07	бц. крист.; 1,458; 1,487
953	K_3PO_4	Ортофосфат калия	212,28	бц. расплыв. ромб.
954	$K_4P_2O_7 \cdot 3H_2O$	Пирофосфат калия, гидрат	384,40	бц. расплыв. крист.
955	$KReO_4$	Перренат калия	289,30	бел. тетраг.; 1,643
956	K_2S	Сульфид калия	110,27	расплыв. кб.
957	$K_2S \cdot 5H_2O$	Сульфид калия, гидрат	200,34	бц. ромб.
958	K_2S_2	Дисульфид калия	142,33	желтов.-кр крист.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, С°	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
3,89	560	. . .	$4,6^{0}$	32,3	н. р. сп., NH_3	937
$3,618^{15}$	582	разл. 300	$0,17^{0}$	7,87	. . .	938
. . .	разл. 190	. . .	реаг.	реаг.	. . .	939
2,703	разл. <240	. . .	6,36	32^{75}	в. р. мет. сп., ац.; реаг. сп.	940
$2,34^{964}$	920	. . .	$184,6^{95}$ бв.	в. р.	н. р. сп.	941
. . .	разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	942
. . .	335 (под давл.)	возг.	реаг.	реаг.	реаг. сп.	943
2,056	350—352	. . .	$46,5^{10,5}$	105,8	р. сп. $(0,16^{0})$; н. р. эф.	944
1,915	440	. . .	280^{0}	413	р. сп., NH_4OH	945
$2,109^{18}$	336	разл. 400	31,6	245	н. р. сп., эф.	946
2,32	. . .	. . .	реаг.	реаг.	р. сп., эф.	947
. . .	490	. . .	. . .	. . .	. . .	948
2,14	~ 400	разл.	реаг.	реаг.	реаг. сп.	949
2,044	410 ± 1	1320—1326	$95,3^{0}$	178	в. р. сп.; н. р. эф., NH_3	950
. . .	$-H_2O$, >100	. . .	сл. р.	реаг.	н. р. сп., эф.	951
$2,393^{25}$	807	1320	н. р.	. . .	. . .	952
$2,564^{17}$	1340	. . .	98,5	$178,5^{60}$	н. р. сп.	953
2,83	$-2H_2O$, 180	$-3H_2O$, 300	р.	в. р.	н. р. сп.	954
4,887	550	1375	$1,2^{25}$	14	в. сл. р. сп.	955
$1,805^{16}$	471	. . .	р.	в. р.	р. сп., глиц.; н. р. эф.	956
. . .	60	$-3H_2O$, 150	р.	. . .	р. сп., глиц.; н. р. эф.	957
. . .	470	. . .	р.	реаг.	р. сп.	958

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
959	K_2S_3	Трисульфид калия	174,40	желтов.-кор. крист.
960	K_2S_4	Тетрасульфид калия	206,46	кр.-кор. крист.
961	K_2S_5	Пентасульфид калия	238,53	ор. крист
962	$K_2SO_3 \cdot 2H_2O$	Сульфит калия, гидрат	194,30	желтов.-бел. мн.
963	K_2SO_4	Сульфат калия	174,27	*бц. ромб. или* гекс.; 1,494; 1,495; 1,497
964	$K_2S_2O_7$	Пиросульфат калия	254,33	бц. пр.
965	$K_2S_2O_3$	Тиосульфат калия	190,33	бц. кб.
966	$3K_2S_2O_3 \cdot H_2O$	Тиосульфат калия, гидрат	589,00	бц. расплыв. мн.
967	$K_2S_2O_5$	Пиросульфит калия	222,33	бц. ми. пл.
968	$K_2S_2O_6$	Дитионат калия	238,33	бц. триг. пр.; 1,455; 1,515
969	$K_2S_3O_6$	Тритионат калия	270,39	бц. ромб.; 1,475; 1,480; 1,487
970	$K_2S_4O_6$	Тетратионат калия	302,46	бц. мн.
971	$2K_2S_5O_6 \cdot 3H_2O$	Пентатионат калия, гидрат	723,09	бц. ромб
972	$K_2S_2O_8$	Персульфат калия	270,33	бц. трикл.; 1,461; 1,467; 1,566
973	KSO_3F	Фторсульфонат калия	138,16	бел. пр.
974	K_3Sb	Стибид калия	239,06	желтов.-з. гекс.
975	$KSbO_3$	Метастибнат калия	208,85	кор. крист.
976	$2K_3SbS_4 \cdot 9H_2O$	Тиоортостибнат калия, гидрат	896,76	желт. крист.
977	K_2Se	Селенид калия	157,16	бц. кб.
978	K_2SeO_3	Селенит калия	205,16	бел. расплыв. крист.
979	K_2SeO_4	Селенат калия	221,16	бц. ромб.; 1,535; 1,539; 1,545
980	K_2SiO_3	Метасиликат калия	154,29	бц. ам
981	$K_2Si_2O_5$	Дисиликат калия	214,37	крист.; β 1,500
982	$K_2SnO_3 \cdot 3H_2O$	Станнат калия, гидрат	298,94	бц. триг.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
	плавления, °С	кипения, °С	в воде при 20° С	в воде при 100° С	в других растворителях	
. . .	252	. . .	р.	реаг.	р. сп.	959
. . .	146	разл. 850	р.	. . .	р. сп.	960
. . .	206	. . .	в. р.	реаг.	сл. р. сп.	961
. . .	разл.	. . .	90° бв.	124 бв.	сл. р. сп.; н. р. NH_3	962
2,662	1076	> 2000	7,4°	24,1	н. р. сп., ац., CS_2	963
2,27	> 300	разл.	р.	реаг.	. . .	964
2,23	разл.	. . .	96°	309°°	. . .	965
2,590	430—470 $-H_2O$. 180	разл.	р.	в. р.	н. р. сп.	966
2,34	разл.	. . .	27,5°	133	сл. р. сп.; н. р. эф.	967
2,277	разл.	. . .	6,64	63,3	. . .	968
2,304	. . .	. . .	в. р.	реаг.	н. р. сп.	969
2,296	. . .	. . .	в. р.	. . .	н. р. сп.	970
2,112	разл.	. . .	. . .	. . .	. . .	971
2,477	разл. < 100	. . .	5,3	. . .	н. р. сп.	972
. . .	311	. . .	6,9°°	. . .	. . .	973
. . .	812	. . .	реаг.	реаг.	. . .	974
. . .	. . .	. . .	н. р.	сл. р.	н. р. CS_2	975
. . .	. . .	. . .	306° бв.	380°° бв.	н. р. сп.	976
2,851°°	. . .	. . .	р.	р.	. . .	977
. . .	. . .	. . .	203	217	сл. р. сп.	978
3,066	. . .	. . .	107,5°	122,2	. . .	979
. . .	976	. . .	р.	р.	н. р. сп.	980
2,456°°	1015±10	. . .	. . .	. . .	. . .	981
3,197	. . .	. . .	110,5 бв.	. . .	н. р. сп., ац.	982

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
983	$K_2SnS_3 \cdot 3H_2O$	Тиостаннат калия, гидрат	347,13	темно-бур. маслянистая ж.
984	K_2Te	Теллурид калия	205,80	бц. кб.
985	K_2TeO_3	Теллурит калия	253,80	бел. расплыв. крист.
986	K_2TeO_4	Теллурат калия	269,80	бц. крист.
987	K_2UO_4	Уранат калия	380,23	ор.-желт. ромб.
988	KVO_3	Метаванадат калия	138,04	бц. крист.
989	$K_2WO_4 \cdot 2H_2O$	Вольфрамат калия, гидрат	362,09	бц. расплыв. мн.
990	$K_6W_7O_{24} \cdot 6H_2O$	Паравольфрамат калия, гидрат	2013,64	ромб.
991	LaB_6	Борид лантана	203,78	пурп.-кр. кб.
992	$LaBr_3$	Бромид лантана	378,64	бц. гекс.
993	$La(BrO_3)_3 \cdot 9H_2O$	Бромат лантана, гидрат	684,77	гекс. пр.
994	LaC_2	Карбид лантана	162,93	желт. тетраг.
995	$La_2(CO_3)_3 \cdot 8H_2O$	Карбонат лантана, гидрат	602,00	бел. крист.
996	$LaCl_3$	Хлорид лантана	245,27	бц. расплыв. гекс.
997	$La_2(CrO_4)_3 \cdot 8H_2O$	Хромат лантана, гидрат	769,92	желт. мн.
998	LaF_3	Фторид лантана	195,90	бц. гекс.
999	LaH_3	Гидрид лантана	141,93	черн. кб.
1000	LaI_3	Иодид лантана	519,62	з. ромб.
1001	$La(IO_3)_3$	Иодат лантана	663,62	бц. крист.
1002	$La_2(MoO_4)_3$	Молибдат лантана	757,63	тетраг.
1003	LaN	Нитрид лантана	152,92	черн. кб.
1004	$La(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$	Нитрат лантана, гидрат	433,02	бц. расплыв. трикл.
1005	La_2O_3	Оксид лантана	325,82	бел. триг. или кб.
1006	$La(OH)_3$	Гидроксид лантана	189,93	бел. ам. пор. или гекс.
1007	La_2S_3	Сульфид лантана	374,01	кр.-желт. кб.
1008	$La_2(SO_3)_4$	Сульфат лантана	566,00	бц. пор.
1009	$La_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O$	Сульфат лантана, гидрат	728,14	бц. гекс.; 1,564

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
$1,847^{18}$	$-3H_2O$, 100	. . .	р.	. . .	н. р. сп.	983
2,51	. . .	. . .	р.	р.	. . .	984
. . .	460—470 разл.	. . .	в. р.	в. р.	. . .	985
. . .	200 разл.	. . .	27,5	реаг.	. . .	986
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	987
. . .	. . .	. . .	сл. р.	р.	н. р. сп.	988
3,113	. . .	. . .	р.	в. р.	н. р. сп.	989
. . .	разл.	. . .	р.	р.	н. р. сп.	990
2,61	2210	разл.	н. р.	н. р.	. . .	991
$5,057^{25}$	783 ± 3	1462	в. р.	. . .	. . .	992
. . .	37,5	$-7H_2O$, 100	$184,0^0$	в. р.	н. р. сп.	993
5,02	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	994
2,6	$-7H_2O$, 100	$-8H_2O$, 200	н. р.	. . .	. . .	995
$3,842^{25}$	872	1750	$92,8^0$	170^{92}	в. р. сп., пир.; н. р. эф. ац., бзл.	996
. . .	. . .	. . .	$0,02^{25}$ бв.	. . .	. . .	997
. . .	1493	. . .	н. р.	н. р.	. . .	998
5,83	разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	999
$5,057^{25}$	761 ± 2	1405	р.	. . .	в. р. сп., пир.	1000
. . .	. . .	. . .	$1,7^{25}$	. . .	. . .	1001
$4,77^{16}$	1181	. . .	сл. р.	. . .	. . .	1002
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1003
. . .	40	разл. 126	$151,1^{25}$	в. р.	в. р. сп.; р. ац.	1004
$6,51^{15}$	2320	4200	$0,0004^{29}$	реаг.	р. мет. сп.; н. р. ац.	1005
. . .	разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	1006
$4,911^{11}$	2100—2150	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1007
$3,60^{15}$	разл. 1150	. . .	$2,142^{25}$	0,69	сл. р. сп; н. р. эф.	1008
2,821	разл	. . .	сл. р.	сл. р.	сл. р. сп.	1009

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1010	La_2Se_3	Селенид лантана	514,70	кирпично-кр. пор.
1011	$La_2(SeO_4)_3 \cdot 5H_2O$	Селенат лантана, гидрат	796,77	бц. иг.
1012	$La_2(WO_4)_3$	Вольфрамат лантана	973,36	тетраг.
1013	$LiAlO_2$	Метаалюминат лития	65,92	бел. пор.
1014	Li_3AsO_4	Ортоарсенат лития	159,74	бел. ромб.
1015	$LiBO_2$	Метаборат лития	49,74	бел. трикл.
1016	$LiBO_2 \cdot 8H_2O$	Метаборат лития, гидрат	193,87	бел. триг.
1017	$Li_2B_4O_7 \cdot 5H_2O$	Тетраборат лития	259,19	бел. крист.
1018	LiBr	Бромид лития	86,85	бел. расплыв. кб.; 1,784
1019	Li_2C_2	Карбид лития	37,90	бц. крист.
1020	LiCNS	Роданид лития	65,02	бел. расплыв. крист.
1021	Li_2CO_3	Карбонат лития	73,89	бц. мн.; 1,428; 1,567; 1,572
1022	LiCl	Хлорид лития	42,39	бц. расплыв. кб.; 1,662
1023	$LiCl \cdot H_2O$	Хлорид лития, гидрат	60,41	бц. кб. или тетраг.
1024	$LiClO_3$	Хлорат лития	90,39	бц. ромб.
1025	$LiClO_4$	Перхлорат лития	106,39	бц. расплыв. крист.
1026	$LiClO_4 \cdot 3H_2O$	Перхлорат лития, гидрат	160,44	бц. гекс.
1027	$Li_2CrO_4 \cdot 2H_2O$	Хромат лития, гидрат	165,90	ор.-желт. расплыв. ромб.
1028	$Li_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$	Бихромат лития, гидрат	265,90	темно-кор. расплыв. крист.
1029	LiF	Фторид лития	25,94	бц. кб.; 1,3915
1030	Li_2GeO_3	Метагерманат лития	134,47	мн.; 1,7
1031	LiH	Гидрид лития	7,95	бел. или сер. кб.
1032	LiH_2PO_4	Дигидроортофосфат лития	103,93	бц. крист.
1033	$LiHSO_4$	Гидросульфат лития	104,00	бц. крист.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
6,19	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1010
. . .	$-5H_2O$, 180—200	. . .	50⁰ бв.	2 бв.	. . .	1011
. . .	. . .	. . .	0,14	0,0194	. . .	1012
$2,554^{25}$	> 1625	. . .	н. р.	. . .	. . .	1013
$3,071^{15}$	. . .	. . .	р.	р.	н. р. пир.	1014
. . .	840—845	. . .	$0,9^{0}$	16^{45}	. . .	1015
$1,38^{14,7}$	47	. . .	р.	р.	. . .	1016
. . .	$-2H_2O$, 200	. . .	в. р.	. . .	н. р. сп.	1017
$3,464^{25}$	552	1265	155^{16}	254^{90}	р. сп., ац., эф.	1018
$1,65^{28}$	разл.	. . .	реаг.	реаг.	реаг к.	1019
. . .	. . .	. . .	114	. . .	р. метилацетате	1020
2,11	735	разл.	1,33	0,72	н. р. сп., ац., NH_3	1021
$2,068^{25}$	613	1360	83,2	128,3	р. сп. ($2,48^{15}$, $3,80^{20}$), мет. сп. ($43,8^{20}$), ац. ($3,94^{25}$)	1022
1,78	$-H_2O$, > 98	. . .	183	в. р.	. . .	1023
. . .	129	разл. 270	430	1900	. . .	1024
2,43	236	разл. ~ 400	51,2	244^{97}	р. сп., мет. сп.	1025
1,841	95	$-3H_2O$, 150	в. р	в. р.	в. р. сп., мет. сп.	1026
. . .	$-2H_2O$, 150	. . .	141^{18}	. . .	. . .	1027
. . .	$-2H_2O$, 130	разл.	124^{0}	188	. . .	1028
$2,295^{21,5}$	870	1670	$0,27^{18}$	$0,135^{35}$	н. р. ац., сп.	1029
$3,53^{21}$	1239	. . .	$0,85^{25}$	. . .	. . .	1030
0,76—0,8	~ 680	~ 850 разл.	реаг.	реаг.	сл. р. эф.	1031
2,461	> 100	. . .	126^{0}	. . .	. . .	1032
$2,123^{18}$	120	. . .	р.	. . .	. . .	1033

№ п. п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1034	$Li_2[HfO_3]$	Метагафнат лития	240,37	бел. крист.
1035	LiI	Иодид лития	133,84	бц. расплыв. кб.; 1,955
1036	$LiIO_3$	Иодат лития	181,84	бц. гекс.
1037	$LiMnO_4 \cdot 3H_2O$	Перманганат лития, гидрат	179,92	фиол. кб.
1038	Li_2MoO_4	Молибдат лития	173,82	гекс. или триг.
1039	Li_3N	Нитрид лития	34,82	кр.-кор. ам. или серо-черн. кб.
1040	$LiNH_2$	Амид лития	22,96	бц. кб.
1041	$LiNO_2 \cdot H_2O$	Нитрит лития, гидрат	70,96	бц. иг.
1042	$LiNO_3$	Нитрат лития	68,94	бц. расплыв. триг.; 1,735; 1,435
1043	Li_2O	Оксид лития	29,88	бц. кб.; 1,644
1044	LiOH	Гидроксид лития	23,94	бел. тетраг.
1045	$LiOH \cdot H_2O$	Гидроксид лития, гидрат	41,96	бел. мн.
1046	Li_3PO_4	Ортофосфат лития	115,79	бел. ромб.
1047	$Li_3PO_4 \cdot 12H_2O$	Ортофосфат лития, гидрат	331,97	бел. триг.
1048	Li_2S	Сульфид лития	45,94	св.-желт. кб.
1049	Li_2SO_4	Сульфат лития	109,94	бц.; α мн., β гекс., γ кб.; 1,465
1050	$Li_2SO_4 \cdot H_2O$	Сульфат лития, гидрат	127,95	бц. мн.; 1,460; 1,477; 1,488
1051	$Li_2S_2O_6 \cdot 2H_2O$	Дитионат лития, гидрат	210,03	ромб.; 1,5602
1052	$LiSO_4F$	Фторсульфонат лития	106,00	бел. пор.
1053	Li_3Sb	Стибид лития	142,57	α гекс., β кб.
1054	Li_6Si_2	Силицид лития	97,81	син. гигр. крист.
1055	Li_2SiO_3	Метасиликат лития	89,96	бц. ромб.; α 1,584; γ 1,604

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
	плавления, °С	кипения, °С	в воде при 20° С	в воде при 100° С	в других растворителях	
4,453 ± ±0,003	> 1500	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1034
4,061[25]	453	1170	162[25]	437[88]	в. р. NH_3; р. сп. (251[25])	1035
. . .	. . .	. . .	125[15]	. . .	. . .	1036
2,06	разл. 190	. . .	71,43[16]	. . .	. . .	1037
. . .	705	. . .	. . .	. . .	. . .	1038
. . .	845	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1039
1,178[18,5]	390	430	реаг.	реаг.	. . .	1040
1,615[0]	< 100	разл.	98,5[18] бв.	323 бв.	в. р. абс. сп.	1041
2,38	261	разл. > 600	72,8[20]	194[75]	р. сп., NH_3, ац.	1042
2,013[25]	> 1700	2600	6,67[0]	10,02	. . .	1043
1,43	471	~ 925 разл.	12,4[25]	15,4[61]	сл. р. сп.	1044
1,83	$-H_2O$, > 600	разл.	22,3[10]	26,8[80]	сл. р. сп.	1045
2,537[17,5]	837	. . .	0,030	в. сл. р.	н. р. ац.	1046
1,645	100	. . .	в. сл. р.	в. сл. р.	. . .	1047
1,66	. . .	. . .	в. р.	в. р.	в. р. сп.	1048
2,221	860	. . .	33,7	31	нр. р, ац.; сп.	1049
2,06	$-H_2O$, 130	. . .	41,5	38	н. р. сп.	1050
2,158	разл.	. . .	в. р.	. . .	. . .	1051
. . .	360	. . .	в. р.	р.	р. сп., эф., ац., амил. сп.; н. р. лигр.	1052
3,2[21]	> 950	. . .	. . .	. . .	. . .	1053
~ 1,12	разл. > 500	. . .	реаг.	реаг.	н. р. NH_3	1054
2,52[26]	1201	. . .	н. р.	реаг.	. . .	1055

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1056	Li_4SiO_4	Ортосиликат лития	119,84	бц. ромб.: α 1,594; γ 1,614
1057	Li_2WO_4	Вольфрамат лития	261,72	бц. триг.
1058	Li_2ZrO_3	Метацирконат лития	153,10	бц. крист.
1059	$LuCl_3$	Хлорид лютеция	281,33	бц. мн.
1060	LuI_3	Иодид лютеция	555,68	кор. крист.
1061	Lu_2O_3	Оксид лютеция	397,94	бц. кб.
1062	$Lu_2(SO_4)_3 \cdot 8H_2O$	Сульфат лютеция, гидрат	782,25	бц. крист.
1063	$Mg(AlO_2)_2$	Метаалюминат магния	142,27	бц. кб.; 1,723
1064	$Mg(BO_2)_2 \cdot 8H_2O$	Метаборат магния, гидрат	254,05	бц. тетраг.; 1,565; 1,575
1065	$Mg_3(BO_3)_2$	Ортоборат магния	190,55	бц. ромб.
1066	$MgBr_2$	Бромид магния	184,13	бц. расплыв. триг.
1067	$MgBr_2 \cdot 6H_2O$	Бромид магния, гидрат	292,22	бц. гекс. или мн.
1068	$Mg(BrO_3)_2 \cdot 6H_2O$	Бромат магния, гидрат	388,22	бц. кб.; 1,514
1069	$MgCO_3$	Карбонат магния	84,32	бел. триг.; 1,515; 1,717
1070	$MgCO_3 \cdot 3H_2O$	Карбонат магния, гидрат	138,37	бел. ромб. пр.; 1,495; 1,501; 1,526
1071	$MgCO_3 \cdot 5H_2O$	Карбонат магния, гидрат	174,40	бел. мн.; 1,456; 1,468; 1,507
1072	$MgCl_2$	Хлорид магния	95,22	бц. гекс.
1073	$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	Хлорид магния, гидрат	203,31	бц. расплыв. мн.; 1,495; 1,507; 1,528
1074	$Mg(ClO_3)_2 \cdot 6H_2O$	Хлорат магния, гидрат	299,30	бц. расплыв. крист.
1075	$Mg(ClO_4)_2$	Перхлорат магния	223,21	бел. гигр. пор.
1076	$Mg(ClO_4)_2 \cdot 6H_2O$	Перхлорат магния, гидрат	331,30	бел. ромб. или гекс.
1077	$MgCrO_4 \cdot 7H_2O$	Хромат магния, гидрат	266,41	желт. ромб.; 1,521; 1,550; 1,568
1078	MgF_2	Фторид магния	62,31	бц. тетраг.; 1,378; 1,390

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная для г. и г/л	Температура		Растворимость			
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
2,28	1256	. . .	н. р.	реаг.	. . .	1056
. . .	742	. . .	в. р.	в. р.	н. р. сп.	1057
4,123	> 1500	. . .	н. р.	реаг.	. . .	1058
3,98	890—895	1480	в. р.	в. р.	. . .	1059
. . .	1045±10	1210	р.	р.	. . .	1060
9,4	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1061
3,333	. . .	. . .	66	22^{80}	. . .	1062
3,6	2135	. . .	. . .	. . .	. . .	1063
2,30	. . .	. . .	н. р.	в сл. р.	. . .	1064
$2,99^{21}$	. . .	. . .	р.	р.	. . .	1065
3,72	~700	. . .	101	125,4	р. сп. (6,9°), мет. сп. ($21,8^{30}$)	1066
. . .	165 разл.	. . .	390	в. р.	р. сп., ац.; сл. р. NH_3	1067
2,29	$-6H_2O$, 200	разл.	42^{18}	в. р.	н. р. сп.	1068
3,037	разл. > 350	. . .	в. сл. р.	. . .	н. р. CH_3COOH, NH_3	1069
1,850	165	. . .	$0,129^{25}$	реаг.	. . .	1070
1,69—1,73	. . .	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	1071
2,316	714	1412	54,6	73,4	р. сп. (50)	1072
1,56	$-4H_2O$, 120	$-6H_2O$, 150	306	в. р.	р. сп. (50)	1073
$1,80^{28}$	35	разл. 120	130^{15} бв.	281^{93} бв.	р. сп	1074
$2,60^{25}$	251 разл.	. . .	$49,90^{25}$	. . .	р. сп., мет. сп., ац.	1075
$1,970^{25}$	147	разл. > 250	р.	р.	. . .	1076
1,695	. . .	. . .	$72,5^{25}$	в. р.	. . .	1077
2,9—3,2	1396	2239	$0,0076^{18}$	н. р.	н. р. сп	1078

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1079	$MgHAsO_4 \cdot 7H_2O$	Гидроортоарсенат магния, гидрат	290,33	бел. мн.
1080	$Mg(HCO_3)_2 \cdot 2H_2O$	Гидрокарбонат магния, гидрат	150,38	бц. ромб.
1081	$Mg(H_2PO_2)_2 \cdot 6H_2O$	Гипофосфит магния, гидрат	262,39	бел. крист.
1082	$MgHPO_4 \cdot 3H_2O$	Гидроортофосфат магния, гидрат	174,33	бел. ромб.; 1,514; 1,518; 1,553
1083	$MgHPO_4 \cdot 7H_2O$	Гидроортофосфат магния, гидрат	246,39	бел. мн.
1084	MgI_2	Иодид магния	278,12	бел. расплыв. лист.
1085	$Mg(IO_3)_2 \cdot 4H_2O$	Иодат магния, гидрат	446,17	бц. мн.
1086	$Mg(MnO_4)_2 \cdot 6H_2O$	Перманганат магния, гидрат	370,27	темно-пурп. расплыв. иг.
1087	Mg_3N_2	Нитрид магния	100,94	желтов.-з. кб.
1088	$Mg(NO_3)_2 \cdot 2H_2O$	Нитрат магния, гидрат	184,35	бц. пр.
1089	$Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	Нитрат магния, гидрат	256,41	бц. мн.
1090	MgO	Оксид магния	40,31	бел. кб.; 1,736
1091	$Mg(OH)_2$	Гидроксид магния	58,32	бц. триг.; 1,599; 1,580
1092	$MgCO_3 \cdot Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$	Гидроксокарбонат магния, гидрат	196,60	бел. ромб.; 1,489; 1,534; 1,557
1093	$3MgCO_3 \cdot Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$	Карбонат магния, основной	365,33	бел. ромб.; 1,527; 1,530; 1,540
1094	$Mg_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$	Ортофосфат магния, гидрат	406,99	бел. мн.; 1,510; 1,520; 1,543
1095	$Mg_2P_2O_7$	Пирофосфат магния	222,56	бел. мн.; 1,602; 1,604; 1,615
1096	$Mg_2P_2O_7 \cdot 3H_2O$	Пирофосфат магния, гидрат	276,61	бел. ам.
1097	MgS	Сульфид магния	56,37	бел. кб.
1098	$MgSO_3 \cdot 6H_2O$	Сульфит магния, гидрат	212,46	бел. крист.
1099	$MgSO_4$	Сульфат магния	120,37	бц. ромб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
$3{,}155^{15}$	$-5H_2O$, 100	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1079
. . .	. . .	. . .	19°	34,2	н. р. сп., эф.	1080
. . .	. . .	. . .	20	. . .	н. р. сп., эф.	1081
2,10	. . .	. . .	сл. р.	. . .	. . .	1082
. . .	$-4H_2O$, 100	. . .	0,3	0,2	н. р. сп.	1083
4,244	> 700 разл.	. . .	120,8°	$185{,}7^{80}$	р. сп., эф., NH_3, мет. сп.	1084
$3{,}3^{13.5}$	$-4H_2O$, 210	разл.	10,2	19,3	. . .	1085
2,18	разл.	. . .	в. р.	реаг.	р. CH_3COOH мет. сп.	1086
2,71	разл. 1500	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1087
$2{,}0256^{25}$	129,0—129,5	. . .	$67{,}8^{15}$ бв.	250 бв.	. . .	1088
1,464	95	. . .	232^{18}	в. р.	р. сп., NH_3	1089
3,58	2800	3600	$0{,}00062^{0}$	$0{,}0086^{30}$	н. р. сп.	1090
2,35—2,46	разл. вак. 200	. . .	$0{,}000642^{25}$	0,004	. . .	1091
2,02	. . .	. . .	в. сл. р.	в. сл. р.	. . .	1092
2,16	разл.	. . .	0,04	0,011	. . .	1093
2,41	. . .	. . .	0,023	. . .	. . .	1094
2,559	1383	. . .	н. р.	н. р.	н. р. сп	1095
2,56	разл. 150	. . .	н. р.	сл. р.	н. р. сп.	1096
2,86	> 2000, разл.	. . .	сл. реаг.	реаг.	. . .	1097
1,725	$-6H_2O$, 200	разл.	$0{,}52^{15}$ бв.	0,62 бв.	н. р. сп., NH_3	1098
2,66	1127 разл.	. . .	33,7	50	р. сп., глиц., эф. ($1{,}16^{18}$); н. р. ац.	1099

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1100	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	Сульфат магния, гидрат	246,48	бц. ромб.; или мн.; 1,433; 1,455; 1,461
1101	$MgS_2O_3 \cdot 6H_2O$	Тиосульфат магния, гидрат	244,52	бц. пр.
1102	Mg_2Si	Силицид магния	76,71	син. кб.
1103	$MgSiO_3$	Метасиликат магния	100,39	бел. мн.
1104	$Mg_3Si_4O_{11} \cdot H_2O$	Тетрасиликат магния, гидрат	379,28	бел. мн. или ромб.; 1,589
1105	Mn_2As	Арсенид марганца	184,80	тетраг.
1106	$MnAs$	Арсенид марганца	129,86	черн. ромб.
1107	MnB_2	Борид марганца	76,56	серо-фиол. крист.
1108	$MnBr_2$	Бромид марганца (2+)	214,76	св.-роз триг.
1109	$MnBr_2 \cdot 4H_2O$	Бромид марганца (2+), гидрат	286,82	α св.-роз. мн.; β бц. ромб.
1110	Mn_3C	Карбид марганца	176,82	тетраг.
1111	$MnCO_3$	Карбонат марганца (2+)	114,95	кор. ам. пор. или роз. ромб. 1,597; 1,817
1112	$Mn(SCN)_2 \cdot 3H_2O$	Роданид марганца (2+), гидрат	225,15	расплыв крист.
1113	$MnCl_2$	Хлорид марганца (2+)	125,84	роз. расплыв. кб.
1114	$MnCl_2 \cdot 4H_2O$	Хлорид марганца (2+), гидрат	197,90	роз. расплыв мн
1115	$MnCl_3$	Хлорид марганца (3+)	161,30	зеленов. черн. или бур. триг.
1116	MnF_2	Фторид марганца (2+)	92,94	кр. тетраг.
1117	MnF_3	Фторид марганца (3+)	111,93	кр. крист.
1118	$Mn(H_2PO_2)_2 \cdot H_2O$	Гипофосфит марганца, (2+), гидрат	202,93	роз. крист.
1119	$MnHPO_3 \cdot H_2O$	Гидроортофосфит марганца (2+), гидрат	152,93	св.-кр. крист.
1120	MnI_2	Иодид марганца (2+)	308,75	желтов.-кор. или роз. расплыв. крист. масса
1121	$Mn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	Нитрат марганца (2+), гидрат	287,04	бц. или св.-роз. крист.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
1,636	$-6H_2O$, 150	$-7H_2O$, 200	107	215	р. сп., глиц.	1100
1,818[24]	$-3H_2O$, 170	разл.	в. р.	в. р.	р. сп.	1101
1,94	1102	. . .	н. р.	реаг.	. . .	1102
3,28	разл. 1557	. . .	. . .	. . .	. . .	1103
2,6—2,8	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1104
. . .	1400	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1105
6,17	разл. 400	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1106
6,9	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1107
4,385[25]	разл.	. . .	127,3°	228	н. р. NH_3	1108
. . .	64,3 разл.	разл.	296,7°	в. р.	. . .	1109
6,89[17]	1520	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1110
3,125	разл.	. . .	0,000108[18]	. . .	н. р. NH_3, сп.	1111
. . .	$-3H_2O$, 160—170	. . .	р.	в. р.	в. р. сп.	1112
2,977[25]	650	1231	74	115	р. сп.; н. р. эф.; NH_3	1113
2,01	58; $-H_2O$, 106	$-4H_2O$, 198	203	532	р. сп.; н. р. эф.	1114
. . .	разл.	. . .	. . .	. . .	р. абс. сп.	1115
3,98	856	. . .	1,06	реаг.	н. р. сп., эф.	1116
3,54	разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1117
. . .	$-H_2O$, >150	. . .	12,5	16,7	н. р. сп.	1118
. . .	$-H_2O$, 200	. . .	сл. р.	. . .	. . .	1119
5,01	*разл.* 80	. . .	*р.*	. . .	. . .	1120
1,82	25,8	129,4	426,4°	в. р.	в. р. сп.	1121

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1122	MnO	Оксид марганца (2+)	70,94	з. кб. 2,16
1123	Mn_3O_4	Оксид марганца (2+, 3+)	228,81	черн. тетраг. или ромб.; 2,15; 2,46
1124	Mn_2O_3	Оксид марганца (3+)	157,87	черн. кб. или тетраг.
1125	MnO_2	Оксид марганца (4+)	86,94	черн. или кор.-черн. ромб. или гекс.
1126	Mn_2O_7	Оксид марганца (7+)	221,87	темно-кр. маслянистая ж.
1127	$Mn(OH)_2$	Гидроксид марганца (2+)	88,95	св.-роз. триг.; 1,681; 1,723
1128	MnO(OH)	Моногидрат оксида марганца (3+)	87,94	буро-черн мн.
1129	Mn_3P_2	Фосфид марганца	226,76	темно-сер. пор.
1130	MnP	Фосфид марганца	85,91	темно-сер. ромб.
1131	$Mn_3(PO_4)_2 \cdot 3H_2O$	Ортофосфат марганца (2+), гидрат	408,80	роз. или желтов.-бел. ромб.; 1,651; 1,656; 1,683
1132	$Mn_2P_2O_7$	Пирофосфат марганца (2+)	283,82	роз.-кор. мн.
1133	MnS	Сульфид марганца (2+)	87,00	з. кб.; кр. кб. или гекс.
1134	MnS_2	Сульфид марганца (4+)	119,07	черн. кб.; 2,69
1135	$MnSO_4$	Сульфат марганца (2+)	151,00	св.-роз. ромб.
1136	$MnSO_4 \cdot H_2O$	Сульфат марганца (2+), гидрат	169,02	св.-роз. мн.; 1,562; 1,595; 1,632
1137	$MnSO_4 \cdot 7H_2O$	Сульфат марганца (2+), гидрат	277,10	роз. ромб. или мн.
1138	$Mn_2(SO_4)_3$	Сульфат марганца (3+)	398,06	з. расплыв. крист.
1139	MnS_2O_6	Дитионат марганца (2+)	215,06	трикл.
1140	MnSi	Силицид марганца	83,02	кб.
1141	MnSe	Селенид марганца	133,90	сер. кб.
1142	$MnSeO_3 \cdot 2H_2O$	Селенат марганца (2+), гидрат	233,92	ромб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
5,43—5,46	1785	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1122
4,856	1705	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1123
4,50	разл. 1080	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1124
5,026	разл. 535	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1125
> 1,84	< —20	взр. 70	в. р.	реаг.	. . .	1126
$3{,}258^{13}$	разл.	. . .	$0{,}0002^{18}$	. . .	. . .	1127
4,2—4,4	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1128
$5{,}12^{16}$	1095	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1129
$5{,}39^{21}$	1190	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1130
3,102	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1131
$3{,}707^{25}$	1196	. . .	н. р.	. . .	. . .	1132
3,99	1615	. . .	$0{,}00047^{18}$	. . .	р. сп.	1133
3,463	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1134
3,25	700	разл. 850	63	$40{,}8^{90}$	р. сп.; н. р. эф.	1135
2,95	уст. 57—117	. . .	р.	р.	. . .	1136
2,09	$-7H_2O$, 280	. . .	243	144^{90}	н. р. сп.	1137
. . .	разл. 160	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1138
1,757	. . .	. . .	р.	в. р.	. . .	1139
$5{,}90^{15}$	1280	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1140
$5{,}59^{15}$	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1141
2,95—3,01	. . .	. . .	р.	72^{60}	. . .	1142

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатели преломления
1143	$MnSiO_3$	Метасиликат марганца (2+)	131,02	трикл., 1,733; 1,740; 1,744
1144	Mn_2SiO_4	Ортосиликат марганца (2+)	201,96	ромб.; 1,759; 1,786, 1,797
1145	MoB	Борид молибдена	106,75	тетраг.
1146	$MoBr_2$	Бромид молибдена (2+)	255,76	желтов.-кр.
1147	$MoBr_3$	Бромид молибдена (3+)	335,67	темно-з. кр.
1148	$MoBr_4$	Бромид молибдена (4+)	415,58	черн. кр.
1149	MoC	Карбид молибдена	107,95	черн. гекс.
1150	Mo_2C	Карбид молибдена	203,89	черн. гекс.
1151	$MoCl_2$	Хлорид молибдена (2+)	166,85	желт. ам.
1152	$MoCl_3$	Хлорид молибдена (3+)	202,30	темно-кр. кр.
1153	$MoCl_4$	Хлорид молибдена (4+)	237,75	кр.-кор. гигр.
1154	$MoCl_5$	Хлорид молибдена (5+)	273,20	зеленов.-черн. гигр. крист.
1155	MoF_6	Фторид молибдена (6+)	209,93	бц. крист.
1156	Mo_2O_3	Оксид молибдена (3+)	239,88	черн. пор.
1157	MoO_2	Оксид молибдена (4+)	127,94	сине.сер. тетраг. или мн.
1158	Mo_2O_5	Оксид молибдена (5+)	271,88	фиол.-черн. пор.
1159	MoO_3	Оксид молибдена (6+)	143,94	св.-желт. ромб. или бц. кб.
1160	$Mo(OH)_3$	Гидроксид молибдена (3+)	146,96	черн. пор.
1161	MoS_2	Сульфид молибдена	160,07	черн. гекс.
1162	Mo_2S_3	Сульфид молибдена	288,07	сер. кр.
1163	MoS_3	Сульфид молибдена	192,13	кр. или темно-кор.
1164	MoS_4	Сульфид молибдена	224,20	кор. пор.
1165	Mo_2S_5	Сульфид молибдена	352,20	темно-кор. ам. пор.
1166	$MoSi_2$	Силицид молибдена	152,11	сер. тетраг.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
$3{,}72^{25}$	1323	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1143
$4{,}043^{25}$	1300	. . .	. . .	. . .	. . .	1144
8,65	2180±50	. . .	. . .	. . .	. . .	1145
$4{,}88^{17{,}5}$	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1146
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1147
. . .	разл.	. . .	в. р.	. . .	. . .	1148
8,78	2692	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1149
9,18	2680	. . .	н. р	. . .	. . .	1150
$3{,}714^{25}$	разл.	. . .	н. р.	н. р.	р. эф., сп.; н. р. тол.	1151
$3{,}578^{25}$	разл.	. . .	н. р.	сл. реаг.	в. сл. р. сп., эф.	1152
. . .	разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1153
$2{,}928^{25}$	194	268	реаг.	реаг.	реаг. сп.; р. CCl_4, клф.	1154
ж. 2,55	17	36	реаг.	реаг.	. . .	1155
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1156
6,47	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1157
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1158
4,7	795	1155	0,138	$2{,}107^{80}$	. . .	1159
. . .	разл.	. . .	. . .	. . .	. . .	1160
$4{,}80^{14}$	1185	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1161
$5{,}91^{15}$	разл. 1100	. . .	. . .	. . .	. . .	1162
. . .	разл.	. . .	сл. р.	р.	. . .	1163
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1164
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1165
5,88—6,2	2037±50	. . .	. . .	. . .	. . .	1166

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1167	N_2C_2	Дициан	52,03	бц. г.
1168	NCl_3	Трихлорид азота	120,37	желт. маслянистая ж.
1169	N_3Cl	Хлоразид	77,47	бц. г.; ор. ж.
1170	NF_2	Фторид азота	52,01	г.
1171	NF_3	Фторид азота	71,00	бц. г.
1172	N_2F_2	Фторид азота	66,01	бц. г.
1173	N_3F	Фторазид	61,02	зеленов.-желт. г.
1174	NH_3	Аммиак	17,03	бц. г.
1175	ND_3	Дейтероаммиак	20,05	бц. г.
1176	NH_4AsO_2	Метаарсенат аммония	124,96	бц. ромб. пр.
1177	$(NH_4)_3AsO_4 \cdot 3H_2O$	Ортоарсенат аммония, гидрат	247,08	бц. ромб.
1178	$(NH_4)_3AsS_4$	Тиоортоарсенат аммония	257,29	бц. пр.
1179	$NH_4BO_3 \cdot 0{,}5H_2O$	Перборат аммония, гидрат	85,68	бц. крист.
1180	$(NH_4)_2B_4O_7 \cdot 4H_2O$	Тетраборат аммония, гидрат	263,38	бц. тетраг.
1181	NH_4Br	Бромид аммония	97,95	бц. кб.; $1{,}712^{25}$
1182	NH_4BrO_3	Бромат аммония	145,95	бц. гекс.
1183	NH_4CN	Цианид аммония	44,06	бц. тетраг.
1184	NH_4CNO	Цианат аммония	60,06	бц. пр.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
	плавления, °С	кипения, °С	в воде: при 20° С	в воде: при 100° С	в других растворителях	
2,335 г/л	—34,4	—20,7	450 $см^6$	. . .	р. сп. (230^{20} $см^3$) эф. (500^{18} $см^3$)	1167
1,653	< —40	~71; взр. 95	реаг.	реаг.	р. хлф., бзл., CCl_4, PCl_3, CS_2, эф.	1168
. . .	~ —100	~ —15; взр. —125	реаг.	реаг.	р. эф.	1169
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1170
ж. 1,76$^{-208,5}$	—216,6	—129	в. сл. р.	. . .	. . .	1171
. . .	. . .	—110 (100 мм рт. ст.)	. . .	. . .	. . .	1172
. . .	—154	—82; взр.	реаг.	реаг.	. . .	1173
0,771 г/л; ж. 0,817^{-79}; ж. 0,6814$^{-33,35}$	—77,75	—33,35	52,6	$18,4^{68}$	р. сп., эф. и др. органич. растворителях	1174
. . .	—74,0	—31,1	. . .	. . .	р. сп. ($13,2^{20}$), эф. и др. органич. растворителях	1175
. . .	. . .	. . .	в. р.	реаг.	н. р. сп., ац.	1176
. . .	разл.	. . .	р.	реаг.	. . .	1177
. . .	разл.	. . .	. . .	. . .	сл. р. сп.	1178
. . .	разл.	. . .	$1,55^{17,5}$	реаг.	н. р. сп.	1179
. . .	разл.	. . .	$7,27^{18}$	111^{90}	. . .	1180
2,429	возг. 394,4	. . .	$59,5^0$	134,7	р. сп., ац., эф., NH_3	1181
. . .	взр.	. . .	в. р.	в. р.	сл. р. сп.	1182
. . .	разл. 36	. . .	в. р.	реаг.	в. р. сп.	1183
. . .	разл. 60	. . .	в. р.	реаг.	сл. р. сп.; н. р. эф.	1184

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1185	NH_4CNS	Роданид аммония	76,12	бц. расплыв. мн.; 1,5016
1186	$(NH_4)_2CO_3$	Карбонат аммония	96,09	бц. кб.
1187	$(NH_4)_2CS_3$	Тиокарбонат аммония	144,28	желт. гигр. крист.
1188	NH_4Cl	Хлорид аммония	53,49	бц. кб.; 1,642
1189	NH_4ClO_3	Хлорат аммония	101,49	бц. иг.
1190	NH_4ClO_4	Перхлорат аммония	117,49	бц. ромб.; 1,482
1191	$(NH_4)_2CrO_4$	Хромат аммония	152,07	желт. мн.
1192	$(NH_4)_2Cr_2O_7$	Бихромат аммония	252,06	ор. мн.
1193	$(NH_4)_3CrO_8$	Перхромат аммония	234,11	кр.-кор. кб.
1194	NH_4F	Фторид аммония	37,04	бц. расплыв. гекс.
1195	$NH_4H_2AsO_4$	Дигидроортоарсенат аммония	158,97	бц. тетраг.; 1,5766
1196	$(NH_4)_2HAsO_4$	Гидроортоарсенат аммония	176,00	бц. мн.
1197	$NH_4HB_4O_7 \cdot 3H_2O$	Гидротетраборат аммония, гидрат	228,33	бц. крист.
1198	NH_4HCO_3	Гидрокарбонат аммония	79,06	бц. ромб. или мн.; 1,423; 1,536; 1,555
1199	$NH_4F \cdot HF$	Фторид аммония, кислый	57,04	бц. расплыв. ромб. или тетраг.; 1,390
1200	$NH_4H_2PO_3$	Дигидроортофосфит аммония	99,03	бц. мн. пр.
1201	$NH_4H_2PO_2$	Гипофосфит аммония	83,03	бц. ромб. тб.
1202	$NH_4H_2PO_4$	Дигидроортофосфат аммония	115,03	бц. тетраг.; 1,479; 1,525
1203	$(NH_4)_2HPO_4$	Гидроортофосфат аммония	132,06	бц. мн.; 1,53

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
1,305	149,6	разл. 170	120^{0}	431^{70}	р. сп., NH_3, ац.	1185
. . .	разл. 58	. . .	100^{15}	реаг.	н. р. сп., CS_2, NH_3	1186
. . .	возг.	. . .	в. р.	реаг.	сл. р. сп., эф.	1187
1,527	возг. 337,6	. . .	$29,4^{0}$	78,6	р. сп. ($0,6^{19}$), NH_3; сл. р. мет. сп.	1188
. . .	взр. 102	. . .	в. р.	в. р.	сл. р. сп.	1189
1,95	разл.	. . .	12^{0}	$74,2^{88}$	р. ац.; сл. р. сп.	1190
$1,91^{19}$	разл. 180	. . .	$24,7^{0}$	$70,1^{75}$	сл. р. NH_3, ац.; н. р. сп.	1191
$2,15^{25}$	разл.	. . .	35,6	115^{80}	р. сп.; н. р. ац.	1192
. . .	разл. 40	взр. 50	сл. р.	реаг.	сл. р. NH_3; н. р. сп., эф.	1193
1,315	возг.	. . .	$74,1^{10}$	111^{80}	р. сп.; н. р. NH_3	1194
$2,31^{9}$	разл. 300	. . .	$33,74^{0}$	122^{80}	. . .	1195
1,989	разл.	. . .	$33,94^{0}$ (реаг.)	122,4 (реаг.)	. . .	1196
2,6	разл.	. . .	10	р.	н. р. сп.	1197
1,58	разл. 36—60	. . .	$11,9^{0}$	реаг.	н. р. сп., ац.	1198
. . .	возг.	. . .	$39,76^{0}$	592	сл. р. сп.	1199
. . .	123	разл. 145	171^{0}	260^{31}	н. р. сп.	1200
2,515	200	разл. 240	80	в. р.	р. сп., NH_3; н. р. ац.	1201
$1,803^{19}$	190	. . .	$22,6^{0}$	173,2	н. р. ац.	1202
1,619	разл.	разл.	$42,9^{0}$	$106,0^{70}$	н. р. сп., ац.	1203

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1204	NH_4HS	Гидросульфид аммония	51,11	бц. тетраг.
1205	NH_4HSO_3	Гидросульфит аммония	99,11	бц. гекс. или ромб.
1206	NH_4HSO_4	Гидросульфат аммония	115,11	бц. ромб.; 1,473
1207	NH_4HSeO_4	Гидроселенат аммония	162,01	бц. ромб.
1208	NH_4I	Иодид аммония	144,94	бц. гигр. кб.; $1{,}701^{25}$
1209	NH_4IO_3	Иодат аммония	192,94	бц. ромб.
1210	NH_4IO_4	Периодат аммония	208,94	бц. тетраг.
1211	NH_4MnO_4	Перманганат аммония	136,97	ромб.
1212	$(NH_4)_2MoO_4$	Молибдат аммония	196,01	бц. мн. пр.
1213	$(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$	Парамолибдат аммония, гидрат	1235,86	бц. мн.
1214	NH_4N_3	Азид аммония	60,06	бц. ромб.
1215	NH_4NO_2	Нитрит аммония	64,04	желтов.-бел. крист.
1216	NH_4NO_3	Нитрат аммония	80,04	бц. ромб.
1217	NH_4OH	Гидроксид аммония	35,05	существует только в р-ре
1218	$(NH_4)_3PO_4 \cdot 12MoO_3$	Фосфоромолибдат аммония	1876,35	желт. пор.
1219	NH_4ReO_4	Перренат аммония	268,24	тетраг.
1220	$(NH_4)_2S$	Сульфид аммония	68,14	бц. или желтов. гигр. крист.
1221	$(NH_4)_2SO_3 \cdot H_2O$	Сульфит аммония, гидрат	134,16	бц. мн.
1222	$(NH_4)_2SO_4$	Сульфат аммония	132,16	бц. ромб.; 1,521
1223	$(NH_4)_2S_2O_3$	Тиосульфат аммония	148,20	бц. мн.
1224	$(NH_4)_2S_2O_6 \cdot 0{,}5H_2O$	Дитионат аммония, гидрат	205,21	бц. мн.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
. . .	возг. 120	разл.	$128{,}1^{0}$	реаг.	р. сп.	1204
2,03	разл.	. . .	255^{0}	554^{60}	. . .	1205
1,78	146,9	490	100	в. р.	сл. р. сп.; н. р. ац.	1206
2,162	разл.	. . .	. . .	. . .	. . .	1207
2,514	возг. 404,7	. . .	$154{,}2^{0}$	250,3	в. р. сп., ац., NH_3; сл. р. эф.	1208
$3{,}309^{21}$	разл. 150	. . .	$2{,}6^{15}$	14,5	. . .	1209
$3{,}056^{18}$	взр.	. . .	$2{,}7^{16}$	. . .	. . .	1210
2,208	взр. 60	. . .	$7{,}9^{15}$	реаг.	. . .	1211
2,27	разл.	. . .	реаг.	реаг.	н. р. сп., NH_3, SO_2 ац.	1212
2,498	разл.	. . .	44^{25}	реаг.	н. р. сп.	1213
1,346	160	возг.; взр.	25,3	$36{,}6^{40}$	р. сп. (1,06), NH_3; н. р., эф.	1214
1,69	разл.	. . .	$180{,}1^{19{,}5}$	реаг.	р. сп.; н. р. эф.	1215
$1{,}725^{25}$	169,6	разл. 210	122^{0}	600^{80}	р. сп. (3.8^{20}), мет. сп. ($17{,}1^{20}$), ац., NH_3	1216
. . .	. . .	. . .	в. р.	. . .	. . .	1217
. . .	разл.	. . .	$0{,}03^{15}$	сл. р.	н. р. сп.	1218
3,63	разл. $>$ 200	. . .	6,234	$32{,}34^{80}$	. . .	1219
. . .	разл.	. . .	в. р.	реаг.	в. р. NH_3; р. сп.	1220
$1{,}41^{25}$	возг. 150	разл.	$32{,}4^{0}$	153 бв.	сл. р. сп.; н. р. ац.	1221
1,769	разл. $>$ 350	. . .	$70{,}1^{0}$	102	н. р. сп., NH_3, ац.	1222
. . .	разл. 150	. . .	р.	103,3	сл. р. ац.; н. р. сп.	1223
1,704	разл. 130	. . .	$178{,}5^{19}$	в. р.	н. р. сп.	1224

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1225	$(NH_4)_2S_2O_8$	Персульфат аммония	228,20	бц. мн., 1,498; 1,502; 1,587
1226	NH_4SO_3F	Фторсульфат аммония	117,10	бц. иг.
1227	$NH_4SbO_3 \cdot 2H_2O$	Метастибиат аммония, гидрат	223,82	бц. крист
1228	$(NH_4)_3SbS_4 \cdot 4H_2O$	Тиоортостибнат аммония, гидрат	376,18	желт. пр.
1229	$(NH_4)_2SeO_4$	Селенат аммония	179,03	бц. мн.; 1,561
1230	$(NH_4)_2TeO_4$	Теллурат аммония	227,68	бел. пор.
1231	NH_4VO_3	Метаванадат аммония	116,98	бц. или желтов.-бел. ромб.
1232	$(NH_4)_2W_4O_{13} \cdot 8H_2O$	Метавольфрамат аммония, гидрат	1123,59	бц. крист.
1233	$(NH_4)_6W_7O_{24} \cdot 6H_2O$	Паравольфрамат аммония, гидрат	1887,26	бц. ромб.
1234	N_2H_4	Гидразин	32,05	бц. ж. или мн.
1235	$N_2H_4 \cdot HCl$	Хлорид гидразиния	68,51	бц. иг.
1236	$N_2H_4 \cdot 2HCl$	Дихлорид гидразиния	104,97	бц. кб.
1237	$N_2H_4 \cdot HN_3$	Азид гидразина	75,07	бц. расплыв. крист.
1238	$N_2H_4 \cdot HNO_3$	Нитрат гидразиния	95,06	бц иг.
1239	$N_2H_4 \cdot 2HNO_3$	Динитрат гидразиния	158,07	бц. иг.
1240	$N_2H_4 \cdot H_2O$	Гидрат гидразина	50,06	бц. ж. или кб.
1241	$N_2H_4 \cdot 0{,}5H_2SO_4$	Сульфат гидразиния	81,08	бц. расплыв тб.
1242	$N_2H_4 \cdot H_2SO_4$	Сульфат гидразиния	130,12	бц. ромб
1243	NH_2Cl	Хлорамин	51,48	бц.
1244	NH_2OH	Гидроксиламин	33,03	бц. ж. или ромб.
1245	$NH_2OH \cdot HCl$	Хлорид гидроксиламмония	69,49	бц. ин.
1246	$NH_2OH \cdot HNO_3$	Нитрат гидроксиламмония	96,04	бц. крист.
1247	$NH_2OH \cdot 0{,}5H_2SO_4$	Сульфат гидроксиламмония	82,07	бц. мн.
1248	$3NH_2OH \cdot H_3PO_4$	Ортофосфат гидроксиламмония	197,08	бел. пор.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ стр.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
1,982	разл. 120	. . .	58,2[0]	в. р.	. . .	1225
. . .	245	. . .	р.	р.	в. р. мет. сп.; сл. р. сп.	1226
. . .	разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	1227
. . .	разл.	. . .	71,2[0] бв.	реаг.	н. р. сп.	1228
2,194	разл.	. . .	117[1]	197	н. р. сп., ац., NH_3	1229
3,01[25]	разл.	. . .	р.	р.	н. р. сп.	1230
2,326	разл.	. . .	4,8[20]	17,8[50]	н. р. эф., сп.	1231
. . .	$-7H_2O$, 100	. . .	120[15]	в. р.	. .	1232
. . .	$-4H_2O$, 100	. . .	2,8[15]	. . .	н. р. сп	1233
1,012[15]	2	113,6	∞	∞	р. сп.	1234
. . .	92,6	. . .	в. р.	в. р.	сл. р. сп.	1235
1,42	198	. . .	270,4[25]	в. р.	сл. р. сп.	1236
. . .	75,4	. . .	в. р.	в. р.	в. р. сп	1237
. . .	70,7	возг. 140	266	. . .	сл. р. сп	1238
. . .	104 разл.	. . .	в. р.	. . .	. . .	1239
1,03[21]	< —40	118,5 (740 мм рт. ст.)	∞	∞	р. сп.; в. р. эф., хлф	1240
. . .	85	. . .	200[25]	550[60]	н. р. сп.	1241
1,378	254	. . .	3,05[25]	14[50]	н. р. сп.	1242
. . .	—66	разл.	р.	. . .	. . .	1243
1,204	34,0	возг. > 100	р.	реаг.	р. сп., мет. сп.; в сл. р. эф. хлф., CS_2 бзл.	1244
1,67[12]	157	разл.	83[37]	н. р.	р. сп., мет. сп., ацц.; н. р. эф.	1245
. . .	48	разл. < 100	в. р.	реаг.	в. р. сп.	1246
. . .	170	разл.	63,7[25]	68,5[90]	р. эф., в. р. сп.	1247
. . .	разл.	. . .	р.	. . .	. . .	1248

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1249	NI_3	Иодид азота	394,72	черн. тв.
1250	$NH_3 \cdot NI_3$	Моноаммиакат иодида азота	411,75	ромб.
1251	N_2O	Оксид азота (1+)	44,01	бц. г. или ж.
1252	NO [или $(NO)_2$]	Оксид азота (2+)	30,01	бц. г.; син. ж.
1253	N_2O_3	Оксид азота (3+)	76,01	кр.-бур. г.; син. ж.; бел. крист.
1254	N_2O_5	Оксид азота (5+)	108,01	бц. гекс. или ромб.
1255	NO_2 [или $(NO_2)_2$]	Оксид азота (4+)	46,01	кр.-бур. г.; желт. ж.; бц. кб.
1256	NOBr	Бромид нитрозила	109,92	бур. г. или ж.
1257	$NOBr_3$	Трибромид нитрозила	269,73	бур. ж.
1258	NOCl	Хлорид нитрозила	65,46	желт. г.; желтов.-кр. ж.
1259	$NOClO_4 \cdot H_2O$	Перхлорат нитрозила, гидрат	147,47	бц. крист.
1260	NOF	Фторид нитрозила	49,00	бц. г. или ж.
1261	$NOHSO_4$	Нитрозилсульфатная кислота	127,07	бц. ромб.
1262	$(NOSO_3)_2O$	Ангидрид нитрозилсульфатной кислоты	236,14	тетраг.
1263	NO_2F	Фторид нитрила	65,00	бц. г.
1264	NO_2Cl	Хлорид нитрила	81,46	желтов.-бур.г.; св.-кор. ж.
1265	N_2S_5	Сульфид азота	188,33	кр. ж.; фиол.-сер. крист.
1266	$NaAsO_2$	Метаарсенит натрия	129,91	св.-сер. гигр.
1267	$NaAsO_3$	Метаарсенат натрия	145,91	бц. ромб.
1268	Na_3AsO_4	Ортоарсенат натрия	207,89	тв.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
. . .	взр.	возг. вак.	н. р.	реаг.	. . .	1249
3,5	разл. > 20	взр.	реаг.	реаг.	н. р. абс., сп.	1250
1,9778 г/л; ж. $1{,}226^{-69}$	—90,8	—88,5	130,0° см³	54,4²⁵ см³	р. *сп.*, эф.	1251
1,3402 г/л; ж. $1{,}269^{-183}$	—163,7	—151,8	7,38° см³	2,6 см³	р. сп. (26,6 см³) CS_2	1252
$1{,}447^{3}$	—102	3,5 разл.	реаг.	реаг.	р. эф.	1253
$1{,}642^{15}$	возг. 32,3	. . .	реаг.	реаг.	р. хлф.	1254
$1{,}491^{0}$	—11,2	20,7	реаг.	реаг.	р. CS_2, хлф.	1255
. . .	—55,5	—2	реаг.	реаг.	. . .	1256
2,637	—40	32 разл.	реаг.	реаг.	. . .	1257
2,992 г/л; ж. $1{,}417^{-12}$	—61,5	—5,5	реаг.	реаг.	. . .	1258
. . .	разл. > 108	. . .	реаг.	реаг.	реаг. мет. сп.	1259
2,176²⁰ г/л	—134	—60,0	реаг.	реаг.	. . .	1260
. . .	73	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1261
. . .	217	360	реаг.	реаг.	. . .	1262
2,90 г/л	—166	—72,6	реаг.	реаг.	реаг. сп., эф., хлф.	1263
2,57 г/л	< —31	5	реаг.	реаг.	. . .	1264
$1{,}901^{18}$	11	разл.	н. р.	. . .	р. CS_2; сл. р. сп., эф.	1265
1,87	. . .	. . .	р.	. . .	сл. р. сп.	1266
2,301	. . .	. . .	р.	. . .	. . .	1267
2,835	. . .	. . .	23,4³⁰	. . .	. . .	1268

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1269	$Na_3AsO_4 \cdot 12H_2O$	Ортоарсенат натрия, гидрат	424,07	бц. гекс.; 1,4589; 1,4669
1270	$Na_3AsS_4 \cdot 8H_2O$	Тиоортоарсенат натрия, гидрат	416,27	мн.; β 1,6802
1271	$NaAlO_2$	Метаалюминат натрия	81,97	бел. ам.
1272	$NaBO_2$	Метаборат натрия	65,80	бц. триг.
1273	$NaBO_2 \cdot 4H_2O$	Метаборат натрия, гидрат	137,88	бц. крист.
1274	$Na_2B_4O_7$	Тетраборат натрия	201,22	бц. крист.
1275	$Na_2B_4O_7 \cdot 5H_2O$	Тетраборат натрия, гидрат	291,30	бц. кб. или триг.; 1,461; 1,474
1276	$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$	Тетраборат натрия, гидрат	381,38	бц. мн.; 1,447; 1,469; 1,472
1277	$NaBO_3 \cdot 4H_2O$	Перборат натрия, гидрат	153,86	бц. мн.
1278	Na_3Bi	Висмутид натрия	277,95	сине-фиол. гекс.
1279	$NaBiO_3$	Метависмутат натрия	279,97	желтов.-кор. крист.
1280	$NaBr$	Бромид натрия	102,90	бц. кб.; 1,6439
1281	$NaBr \cdot 2H_2O$	Бромид натрия, гидрат	138,93	бц. мн.; 1,5128; 1,5192; 1,5252
1282	$NaBrO_3$	Бромат натрия	150,09	бц. кб.; 1,5943
1283	Na_2C_2	Карбид натрия	70,00	бел.

Продолжение

Плотность для тв и ж. — относительная; для р., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
1,759	86,3	. . .	$38,9^{15,5}$	. . .	р. сп. (1,67), глиц. (50^{15})	1269
. . .	разл.	. . .	р.	. . .	. . .	1270
. . .	1650	. . .	р.	р.	п. р. сп.	1271
2,464	966	1434	$16,4^{0}$	125,2	н. р. сп., эф.	1272
. . .	53,5	. . .	73^{20}	275^{50}	. . .	1273
2,37	742	1575 разл.	$1,11^{0}$	52,5	в. р. глиц.; н. р. сп., этилацетате	1274
1,815	уст. 60—150	. . .	$25,2^{50}$	96,2	. . .	1275
1,69—1,72	75	$-10\ H_2O$, >200	$2,12^{0}$	$22,0^{50}$	р. глиц.; н. р. сп.	1276
. . .	57	разл. >60	$3,9^{18}$	$5,7^{32}$	. . .	1277
. . .	775	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1278
. . .	. . .	. . .	н. р.	реаг.	реаг. сп.	1279
3,211	755	1392	$94,6^{25}$	121,2	р. сп., мет. сп., гидразине, NH_3, пир.	1280
2,176	$-2H_2O$, 50,2	. . .	191^{25}	290	р. мет. сп. ($16,8^{20}$), сп. ($2,322^{20}$); сл. р. ац.	1281
$3,339^{17,5}$	381 ± 6	. . .	$39,5^{25}$	90,8	р. NH_3, гидразине; н. р. этилацетате, сп.	1282
$1,575^{15}$	разл.	. . .	реаг	реаг.	н. р. органич. растворителях	1283

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1284	Na_2CO_3	Карбонат натрия	105,99	бел. крист.; 1,410; 1,537; 1,544
1285	$Na_2CO_3 \cdot H_2O$	Карбонат натрия, гидрат	124,00	бел. ромб.; 1,506; 1,509
1286	$Na_2CO_3 \cdot 7H_2O$	Карбонат натрия, гидрат	232,10	бц. ромб.
1287	$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$	Карбонат натрия, гидрат	286,14	бц. мн.; 1,405; 1,425; 1,440
1288	NaCN	Цианид натрия	49,01	бел. кб.; 1,452
1289	$NaCN \cdot 2H_2O$	Цианид натрия, гидрат	85,04	бц. крист.
1290	NaCNO	Цианат натрия	65,01	бц. гекс. иг.; 1,389; 1,627
1291	NaCNS	Роданид натрия	81,07	бц. ромб.; 1,545; 1,625; 1,695
1292	NaCl	Хлорид натрия	58,44	бц. кб.; 1,5443
1293	NaClO	Гипохлорит натрия	74,44	(существует только в р-ре)
1294	$NaClO \cdot 5H_2O$	Гипохлорит натрия, гидрат	164,52	расплыв. крист.
1295	$NaClO_3$	Хлорат натрия	106,44	бел. кб.; 1,5151
1296	$NaClO_4$	Перхлорат натрия	122,44	бел. расплыв. ромб.; 1,46060; 1,46170; 1,47303
1297	$NaClO_4 \cdot H_2O$	Перхлорат натрия, гидрат	140,46	бц. расплыв. ромб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
2,533	854	разл.	21,5	р.	в. р. глиц.; сл. р. сп.; н. р. ац., NH_3, CS_2, этилацетате	1284
2,25	$-H_2O$, 107	. . .	48,5[40] бв.	44,8 бв.	р. глиц.; н. р. сп., эф.	1285
1,51	$-H_2O$, 32	. . .	р.	р.	. . .	1286
1,446[17]	34,5	. . .	6,95[0] бв.	39,4[30] бв.	н. р. сп.	1287
1,596	562±1	1497	81,8[35]	82,5[55]	р. NH_3; сл. р. сп.	1288
. . .	. . .	. . .	128,5[10]	в. р.	. . .	1289
1,937	. . .	. . .	р.	р.	н. р. сп., эф.	1290
1,73[20]	323	. . .	166[25]	225	р. мет. сп. (35[18]), сп.(18,37[18,8]), этилендиамине (93,5[25])	1291
2,165	800,8±0,5	1413	35,7[10]	39,2	в. р. NH_3, гидразине; р. мет. сп. (1,44[18]), сп. (0,065[18,5]); н. р. ац., эф.	1292
. . .	разл.	разл.	29,4[0]	130[50]	. . .	1293
. . .	24,5±5	. . .	101[0]	. . .	. . .	1294
2,490[15]	261	разл.	100,5[25]	204	в. р. NH_3, глиц.; р. сп., ац.	1295
. . .	482 разл.	. . .	169[0]	330	в. р. NH_3, мет. сп., сп., ац.; сл. р. эф.	1296
2,02	$-H_2O$, 130	. . .	258[0]	525[50]	в. р. сп., ац.; сл. р. эф.	1297

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1298	Na_2CrO_4	Хромат натрия	161,97	желт. ромб.
1299	$Na_2CrO_4 \cdot 4H_2O$	Хромат натрия, гидрат	231,03	желт. крист.; 1,321; 1,447; 1,561
1300	$Na_2CrO_4 \cdot 10H_2O$	Хромат натрия, гидрат	342,13	желт. мн
1301	$Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$	Бихромат натрия, гидрат	298,00	кр. мн.; 1,661; 1,699; 1,761
1302	NaF	Фторид натрия	41,99	бц. кб.; 1,3258
1303	$Na_2Fe_2O_4$	Феррит натрия	221,67	желт. триг.
1304	Na_2GeO_3	Метагерманат натрия	166,57	мн.; 1,59
1305	NaH	Гидрид натрия	24,00	св.-сер. кб.; 1,470
1306	$NaH_2AsO_4 \cdot H_2O$	Дигидроортоарсенат натрия, гидрат	181,94	бц. ромб. или мн. 1,5535
1307	$Na_2HAsO_4 \cdot 7H_2O$	Гидроортоарсенат натрия, гидрат	312,01	бц., мн.; 1,4622; 1,4658; 1,4782
1308	$NaHCO_3$	Гидрокарбонат натрия	84,01	бел. мн.; 1,376; 1,500; 1,582
1309	$NaHF_2$	Фторид натрия, кислый	61,99	бц. трир
1310	$Na_2H_3IO_6$	Тригидроортопериодат натрия	271,90	бц. крист.
1311	$NaH_2PO_2 \cdot H_2O$	Гипофосфит натрия, гидрат	105,99	бц. мн.
1312	$2NaH_2PO_3 \cdot 5H_2O$	Дигидроортофосфит натрия, гидрат	298,03	бц. мн.; 1,419, 1,431; 1,449
1313	Na_2HPO_3	Гидроортофосфит натрия	125,96	бел. крист.
1314	$Na_2H_2P_2O_6 \cdot 6H_2O$	Дигидрогипофосфат натрия, гидрат	314,03	бц. мн.; 1,486; 1,490, 1,504
1315	$Na_3HP_2O_6 \cdot 9H_2O$	Гидрогипофосфат натрия, гидрат	390,06	крист.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
2,723	. . .	. . .	$31,7^{0}$	126	. . .	1298
. . .	. . .	. . .	208^{30}	340^{60}	. . .	1299
1,483	$-4H_2O$, 19,9	. . .	240^{10}	в. р.	сл. р. сп.	1300
$2,52^{15}$	320 бв.	разл. 400	163^{0} бв.	508^{80} бв.	. . .	1301
$2,558^{41}$	1040	1705	4,28	$4,96^{94}$	в. р. HF; р. мет. сп. ($0,413^{20}$), сп. ($0,095^{20}$); в. сл. р. ац.	1302
. . .	1345	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1303
$3,31^{22}$	1083	. . .	23,6	132^{94}	. . .	1304
1,396	разл. 425	. . .	реаг.	реаг.	в. р. расплав. Na; н. р. CCl_4, CS_2, NH_3, бзл., эф.	1305
2,53	$-H_2O$, 100—130	разл. 200—250	199	. . .	. . .	1306
1,871	125	разл.	85	198 бв.	сл. р. сп.	1307
2,20	$-CO_2$, 160	. . .	9,6	23,6	р. сп. ($1,2^{15,5}$), глиц. ($8^{15,5}$)	1308
. . .	разл. 270	. . .	3,25	$7,5^{90}$	. . .	1309
. . .	200 разл.	. . .	$0,15^{25}$	0,43	. . .	1310
. . .	$-H_2O$, 200	. . .	100^{25}	667	в. р. сп.; сл. р. NH_3	1311
. . .	42	$-5H_2O$, 100	$56,0^{0}$	$193,0^{42}$	. . .	1312
. . .	. . .	. . .	419^{0}	в. р.	. . .	1313
1,849	250 бв.	$-6H_2O$, 100	р.	р.	р. NH_4OH; н. р. сп.	1314
. . .	. . .	. . .	$4,67^{25}$ бв.	$15,0^{50}$ бв.	. . .	1315

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1316	$NaH_2PO_4 \cdot H_2O$	Дигидроортофосфат натрия, гидрат	137,99	бц. ромб., 1,456; 1,485; 1,487
1317	$NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$	Дигидроортофосфат натрия, гидрат	156,01	бц. ромб.; 1,4401; 1,4629; 1,4815
1318	Na_2HPO_4	Гидроортофосфат натрия	141,96	бел. гигр.
1319	$Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$	Гидроортофосфат натрия, гидрат	358,14	бц. мн.; 1,4361
1320	$Na_2H_2P_2O_7$	Дигидропирофосфат натрия	221,94	бц. мн.; 1,510
1321	$Na_2H_2P_2O_7 \cdot 6H_2O$	Дигидропирофосфат натрия, гидрат	330,03	бц. мн.; 1,4599; 1,4645; 1,4649
1322	$Na_3HP_2O_7 \cdot 9H_2O$	Гидропирофосфат натрия, гидрат	406,06	бц. крист.
1323	$NaHS \cdot 3H_2O$	Гидросульфид натрия, гидрат	110,11	бц. ромб.
1324	$NaHSO_3$	Гидросульфит натрия	104,07	бц. мн.; 1,474; 1,526; 1,685
1325	$NaHSO_4$	Гидросульфат натрия	120,07	бц. трикл.; 1,43; 1,46; 1,47
1326	$NaHSO_4 \cdot H_2O$	Гидросульфат натрия, гидрат	138,08	бц. мн.; 1,43; 1,46; 1,47
1327	$Na_2H_2Sb_2O_7 \cdot H_2O$	Дигидропиростибиат натрия, гидрат	421,51	бц. крист.
1328	$Na_2H_4TeO_6 \cdot xH_2O$	Тетрагидроортотеллурат натрия, гидрат	. . .	гекс.
1329	NaI	Иодид натрия	149,89	бц., кб.; 1,7745
1330	$NaI \cdot 2H_2O$	Иодид натрия, гидрат	185,92	бц. триг.
1331	$NaIO_3$	Иодат натрия	197,89	бц. ромб.
1332	$NaIO_3 \cdot 5H_2O$	Иодат натрия, гидрат	287,97	бц. ромб.
1333	$NaIO_4$	Периодат натрия	213,89	бц. тетраг.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
2,040	$-H_2O$, 100	разл. 200	. . .	240^{50}	н. р. сп.	1316
1,9096	60	. . .	91^{0}	307^{40}	. . .	1317
. . .	. . .	разл.	$1{,}63^{0}$	102,4	н. р. сп.	1318
1,52	$-5H_2O$, 35,1	. . .	$35{,}3^{25}$	в. р.	н. р. сп.	1319
1,862	разл. 220	. . .	$4{,}5^{0}$	21^{40}	. . .	1320
1,848	$-H_2O$, 220	. . .	$22{,}2^{18}$	. . .	. . .	1321
. . .	. . .	. . .	$16{,}5^{20{,}7}$ бв.	$23{,}3^{49{,}5}$ бв.	. . .	1322
. . .	22	разл.	р.	. . .	р. сп.	1323
1,48	разл.	. . .	в. р.	в. р.	н. р. сп., ац.	1324
2,742	> 315	разл.	$28{,}6^{0}$	50	реаг. сп.; н. р. NH_3	1325
$2{,}103^{13{,}5}$	58,5	разл.	р.	в. р.	реаг. сп.	1326
. . .	. . .	. . .	$0{,}0738^{25}$	0,3	. . .	1327
. . .	разл.	. . .	$0{,}77^{18}$	2,0	. . .	1328
$3{,}665^{4}$	662	1300	179,3	302	в. р. сп., мет. сп., ац., NH_3, пир.	1329
$2{,}448^{20{,}8}$	. . .	. . .	406^{25}	834	р. NH_3, мет. сп. (78^{25}), сп. ($42{,}57^{25}$), ац. ($40{,}1^{25}$)	1330
4,40	разл.	. . .	$9{,}5^{25}$	33	р. CH_3COOH; н. р. сп.	1331
. . .	. . .	. . .	$14{,}4^{25}$	56,5	р. CH_3COOH	1332
$3{,}865^{15}$	разл. 300	. . .	27^{25}	39^{80}	. . .	1333

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1334	$Na_2MnO_4 \cdot 10H_2O$	Манганат натрия, гидрат	345,07	з. мн.
1335	$NaMnO_4 \cdot 3H_2O$	Перманганат натрия, гидрат	195,97	пурп. расплыв.
1336	$Na_2Mo_2O_7$	Димолибдат натрия	349,86	ромб. иг.
1337	$Na_2Mo_3O_{10} \cdot 7H_2O$	Тримолибдат натрия, гидрат	619,90	бц. иг.
1338	Na_3N	Нитрид натрия	82,98	сер. пор.
1339	NaN_3	Азид натрия	65,01	бел. триг.
1340	$NaNH_2$	Амид натрия	39,01	бел. или зеленов.
1341	$NaNO_2$	Нитрит натрия	69,00	бел. или желт. ромб.; 1,354, 1,460; 1,648
1342	$Na_2N_2O_2$	Гипонитрит натрия	105,99	тв.
1343	$NaNO_3$	Нитрат натрия	84,99	бц. ромб. или триг.; 1,336; 1,587
1344	Na_2O	Оксид натрия	61,98	бел. расплыв. ам. или кб.
1345	Na_2O_2	Пероксид натрия	77,98	желтов.-кор. тетраг.
1346	$Na_2O_2 \cdot 8H_2O$	Пероксид натрия, гидрат	222,10	бел. гекс.
1347	$NaOH$	Гидроксид натрия	40,00	бел. расплыв. ромб.; 1,458 (1,3576)
1348	$NaOH \cdot H_2O$	Гидроксид натрия, гидрат	58,01	бел. крист.
1349	Na_3P	Фосфид натрия	99,94	гекс.
1350	Na_3PO_3	Ортофосфит натрия	147,94	бел. крист.
1351	$Na_4P_2O_6 \cdot 10H_2O$	Гипофосфат натрия, гидрат	430,05	бц. мн.; 1,477; 1,482; 1,504
1352	$NaPO_3$	Метафосфат натрия	101,96	бел. крист.; 1,474; 1,478; 1,480

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
. . .	17	. . .	р.	реаг.	. . .	1334
2,46	разл. 170	. . .	в. р.	в. р.	. . .	1335
. . .	612	. . .	р.	р.	. . .	1336
. . .	$-6H_2O$, 120	. . .	3,9 бв.	13,7 бв.	. . .	1337
. . .	разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1338
1,8460	разл. 275	. . .	39[0]	55	в. р. NH_3; сл. р. сп., бзл.; н. р. эф.	1339
. . .	210	400	реаг.	реаг.	р. NH_3; реаг. сп.	1340
2,168[0]	271	разл. >320	82,9	160	в. р. NH_3, сп., пир.; сл. р. хол. сп.	1341
2,466[4]	>100	разл. 300	р.	р.	н. р. сп.	1342
2,257	306,8	разл. 380	88	176	в. р. гидразине, NH_3, сл. р. сп.; н. р. ац.	1343
2,39	возг. 1275	. . .	реаг.	реаг.	реаг. сп.	1344
2,5	460 разл.	. . .	реаг.	реаг.	реаг. сп.	1345
. . .	$-H_2O$, 30	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1346
2,130	$327,6\pm0,9$	1378	107	337	в. р. сп., глиц., фен.; н. р. эф., ац.	1347
. . .	64,3	. . .	299	1290^{60}	. . .	1348
. . .	разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1349
. . .	. . .	. . .	$1,49^{25,2}$	$3,19^{90}$	. . .	1350
1,832	. . .	. . .	$1,5^{25}$ бв.	$3,1^{50}$ бв.	. . .	1351
2,476	627,6	. . .	$14,5^{25}$	32,5	. . .	1352

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1353	$Na_4P_4O_{12}$	Тетраметафосфат натрия	407,83	бц. крист.
1354	$Na_6P_6O_{18}$	Гексаметафосфат натрия	611,76	бц. крист.
1355	Na_3PO_4	Ортофосфат натрия	163,94	бел. крист.
1356	$Na_3PO_4 \cdot 12H_2O$	Ортофосфат натрия, гидрат	380,13	бц. триг.; 1,4458; 1,4524
1357	$Na_4P_2O_7$	Пирофосфат натрия	265,89	бел.; 1,425
1358	$Na_4P_2O_7 \cdot 10H_2O$	Пирофосфат натрия, гидрат	446,05	бц. мн.; 1,450; 1,453; 1,460
1359	$NaReO_4$	Перренат натрия	273,19	бц. тетраг.
1360	Na_2S	Сульфид натрия	78,04	роз.-бел. ам. или кб.
1361	$Na_2S \cdot 6H_2O$	Сульфид натрия, гидрат	186,14	бц. крист.
1362	$Na_2S \cdot 9H_2O$	Сульфид натрия, гидрат	240,18	бц. расплыв. тетраг.
1363	Na_2S_2	Дисульфид натрия	110,11	желт. крист.
1364	$Na_2S_3 \cdot 3H_2O$	Трисульфид натрия, гидрат	196,22	желт.
1365	Na_2S_4	Тетрасульфид натрия	174,23	желт. кб.
1366	Na_2S_5	Пентасульфид натрия	206,31	желт.
1367	Na_2SO_3	Сульфит натрия	126,04	бц. гекс.; 1,515; 1,565
1368	$Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$	Сульфит натрия, гидрат	252,15	бц. мн.
1369	Na_2SO_4	Сульфат натрия	142,04	бц. ромб. (>100 — мн.; >500 — гекс.); 1,464; 1,474; 1,485
1370	$Na_2SO_4 \cdot 7H_2O$	Сульфат натрия, гидрат	268,15	бц. тетраг. или ромб.
1371	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$	Сульфат натрия, гидрат; мирабилит	322,19	бц. мн.; 1,396
1372	$Na_2S_2O_3$	Тиосульфат натрия	158,11	бц. мн.
1373	$Na_2S_2O_3 \cdot 2H_2O$	Тиосульфат натрия, гидрат	194,14	бц. крист.
1374	$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$	Тиосульфат натрия, гидрат	248,19	бц. крист., 1,4886; 1,5079; 1,5360

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
2,476	616 разл.	. . .	р.	. . .	. . .	1353
2,484	. . .	. . .	> 50	. . .	. . .	1354
$2,536^{17,5}$	1340	. . .	$14,6^{25}$	94,5	. . .	1355
1,62	73,4	$-12H_2O$, 100	28,0	р.	н. р. CS_2	1356
2,373	880	. . .	$2,29^{0}$	$45,2^{96}$	. . .	1357
1,836	$-H_2O$, 93,8	. . .	$11,6^{25}$	$85,6^{70}$	н. р. сп., NH_3	1358
. . .	414	. . .	$103,3^{0}$	173^{50}	р. сп.	1359
1,856	950	. . .	18,6	$57,2^{90}$	сл. р. сп.	1360
. . .	. . .	. . .	р.	$36,5^{50}$ бв.	. . .	1361
2,471	$-3,5H_2O$, 48,9	разл.	$47,5^{10}$	$96,7^{50}$	сл. р. сп., этилацетате	1362
. . .	445	. . .	в. р.	. . .	сл. р. хол. сп.	1363
. . .	$-2H_2O$, 100	. . .	р.	. . .	. . .	1364
. . .	275	. . .	р.	. . .	р. сп.	1365
. . .	255	. . .	р.	. . .	р. сп.	1366
$2,633^{15}$	разл.	. . .	$30,7^{25}$	26,6	сл. р. сп.	1367
1,561	$-7H_2O$, 150	разл.	р.	р.	сл. р. сп.	1368
2,698	890	. . .	52,9	42,5	в. р. глиц.; р. мет. сп.; сл. р. сп.	1369
. . .	$-7H_2O$, 24,4	. . .	53 бв.	. . .	. . .	1370
1,4639	разл. 32,4	. . .	19,2 бв.	. . .	н. р. сп.	1371
1,667	. . .	. . .	$66,7^{18}$	266	р. NH_3, сл. р. сп.	1372
. . .	$-2H_2O$, 66,5	. . .	р.	468^{60}	. . .	1373
$1,715^{27}$	$-3H_2O$, 48,5	. . .	р.	в. р.	н. р. сп.	1374

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1375	$Na_2S_2O_4$	Гидросульфит натрия	174,10	бел. пор.
1376	$Na_2S_2O_4 \cdot 2H_2O$	Гидросульфит натрия, гидрат	210,14	бц. крист. иг.
1377	$Na_2S_2O_5$	Пиросульфит (метабисульфит) натрия	190,10	бел. крист.
1378	$Na_2S_2O_5 \cdot 6H_2O$	Пиросульфит натрия, гидрат	298,20	тв.
1379	$Na_2S_2O_6 \cdot 12H_2O$	Дитионат натрия, гидрат	242,13	бц. ромб.; 1,4820; 1,4953; 1,5185
1380	$Na_2S_2O_7$	Пиросульфат натрия	222,10	бел. крист.
1381	$Na_2S_2O_8$	Персульфат натрия	238,10	бц. крист.
1382	Na_3Sb	Стибид натрия	190,72	темно-син. гекс.
1383	$NaSbO_2 \cdot 3H_2O$	Метастибит натрия, гидрат	230,78	бц. ромб.
1384	$2NaSbO_3 \cdot 7H_2O$	Метастибиат натрия, гидрат	511,58	кб.
1385	$Na_3SbS_4 \cdot 9H_2O$	Тиоортостибиат натрия, гидрат	481,12	желт. кб.
1386	Na_2Se	Селенид натрия	124,94	расплыв. кб.
1387	Na_2SeO_3	Селенит натрия	172,94	бел.
1388	$Na_2SeO_3 \cdot 5H_2O$	Селенит натрия, гидрат	263,01	бц. тетраг.
1389	Na_2SeO_4	Селенат натрия	188,94	бц. ромб.
1390	$Na_2SeO_4 \cdot 10H_2O$	Селенат натрия, гидрат	369,09	бц. мн.
1391	Na_2SiO_3	Метасиликат натрия	122,06	бц. мн.; 1,513; 1,520; 1,528
1392	$Na_2SiO_3 \cdot 9H_2O$	Метасиликат натрия, гидрат	284,20	бц. ромб.; 1,451; 1,455; 1,460
1393	Na_4SiO_4	Ортосиликат натрия	184,04	бц. крист.
1394	$Na_2SnO_3 \cdot 3H_2O$	Станнат натрия, гидрат	266,71	гекс. тб.
1395	Na_2Te	Теллурид натрия	173,58	бел. расплыв. кб.
1396	$Na_2TeO_4 \cdot 2H_2O$	Метателлурат натрия, гидрат	273,60	тв.
1397	$Na_2TeO_4 \cdot 4H_2O$	Метателлурат натрия, гидрат	309,63	тв.
1398	Na_2TiO_3	Титанат натрия	141,88	бц. крист.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная, для г., г/л	Температура плавления °С	Температура кипения, °С	Растворимость в воде при 20° С	Растворимость в воде при 100° С	Растворимость в других растворителях	№ п/п
. . .	. . .	. . .	24,1	. . .	. . .	1375
. . .	разл. 52	. . .	р.	реаг.	н. р. сп.	1376
1,48	разл. > 150	. . .	65,3	88,7[100]	р. глиц.; сл. р. сп.	1377
. . .	. . .	. . .	106[0]	. . .	. . .	1378
2,189	$-H_2O$, 110	$-SO_2$ 267	18,7	85,8	н. р. сп.	1379
2,658	400,9	разл. 460	р.	. . .	. . .	1380
. . .	. . .	разл.	р.	. . .	. . .	1381
. . .	856	. . .	реаг.	. . .	. . .	1382
2,864	разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1383
. . .	$-2H_2O$ 200	. . .	0,031[12,3]	. . .	сл. р. сп.	1384
1,839	87	. . .	20[0]	~200[79,5]	н. р. сп.	1385
2,61	> 875	. . .	реаг.	реаг.	н. р. NH_3	1386
. . .	. . .	. . .	60[37]	85[80]	н. р. сп.	1387
. . .	. . .	. . .	в. р.	в. р.	. . .	1388
3,098	. . .	. . .	13,2[0]	74,8[75]	. . .	1389
1,61	. . .	. . .	р.	в. р.	. . .	1390
2,4	1089	. . .	р.	92,3[90]	н. р. сп.	1391
. . .	47	$-6H_2O$, 100	58,2	в. р.	. . .	1392
. . .	1120 разл.	. . .	р.	. . .	. . .	1393
. . .	разл. 140	. . .	61,3[15,5]	50	н. р. сп., вщ.	1394
. . .	953	. . .	р.	. . .	р. NH_3	1395
. . .	. . .	. . .	0,88[18]	2,4	. . .	1396
. . .	. . .	. . .	1,9[18]	3,4[80]	. . .	1397
3,19	1030	. . .	. . .	. . .	. . .	1398

№ п. п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1399	Na_2UO_4	Уранат натрия	348,01	желт. или кр.
1400	$Na_2U_2O_7$	Диуранат (пироуранат) натрия	634,06	ор.-желт. ромб.
1401	$NaVO_3$	Метаванадат натрия	121,93	бц. мн. пр.
1402	Na_3VO_4	Ортованадат натрия	183,91	бц. гекс. пр
1403	Na_2WO_4	Вольфрамат натрия	293,83	бц. ромб.
1404	$Na_2WO_4 \cdot 2H_2O$	Вольфрамат натрия, гидрат	329,86	бц. ромб.; 1,5526; 1,5553; 1,5695
1405	$Na_2ZnO_2 \cdot 4H_2O$	Цинкат натрия, гидрат	215,41	бел.
1406	Na_2ZrO_3	Метацирконат натрия	185,20	крист.,; 1,720; 1,800
1407	NbB_2	Борид ниобия	114,53	гекс.
1408	$NbBr_5$	Бромид ниобия (5+)	492,45	пурп.-кр. крист.
1409	NbC	Карбид ниобия	104,92	черн. кб.
1410	$NbCl_5$	Хлорид ниобия (5+)	270,18	св.-желт. расплыв. иг.
1411	NbF_5	Фторид ниобия (5+)	187,90	бц. мн. пр.
1412	NbH	Гидрид ниобия	93,92	сер. кб.
1413	NbN	Нитрид ниобия	106,91	черн. кб. или гекс.
1414	NbO	Оксид ниобия (2+)	108,91	черно-кор. кб.
1415	Nb_2O_3	Оксид ниобия (3+)	232,82	сине-черн. крист.
1416	NbO_2	Оксид ниобия (4+)	124,91	черн. тетраг.
1417	Nb_2O_5	Оксид ниобия (5+)	265,82	бел. ромб.
1418	$NbOBr_3$	Оксибромид ниобия (5+)	348,64	желт. крист.
1419	$NbOCl_3$	Оксихлорид ниобия (5+)	215,27	бц. иг.
1420	$NdBr_3$	Бромид неодима	383,97	з. ромб.
1421	$Nd(BrO_3)_3 \cdot 9H_2O$	Бромат неодима, гидрат	690,10	кр. гекс.
1422	NdC_2	Карбид неодима	168,26	желт. тетраг.
1423	$NdCl_3$	Хлорид неодима	250,60	фиол. гекс.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1399
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1400
. . .	630	. . .	$21,1^{35}$	$38,8^{75}$	. . .	1401
. . .	850—866	. . .	р.	р.	н. р. сп.	1402
4,179	698	. . .	$57,5^{0}$	96,8	. . .	1403
3,245	—$2H_2O$, 100	. . .	р.	в. р.	сл. р. NH_3; н. р. сп., нитробензоле, CS_2, анил.	1404
. . .	. . .	. . .	$75,2^{80}$	. . .	. . .	1405
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1406
6,97	3000	. . .	. . .	. . .	. . .	1407
. . .	~150	362	реаг.	реаг.	р. сп., C_2H_5Br	1408
7,82	3900	. . .	н. р.	. . .	. . .	1409
2,75	210	250	реаг.	реаг.	р. CCl_4, хлф., сп., эф.	1410
3,92	79,0	233	в. р.	реаг.	р. сп.; сл. р. CS_2, хлф.	1411
6,6	разл.	. . .	. . .	. . .	. . .	1412
8,4	2573	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1413
7,26	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1414
. . .	1780	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1415
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1416
4,5—5,0	1512	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1417
. . .	возг.	. . .	реаг.	реаг.	р. сп.	1418
$10,19^{100}$	возг. 400	. . .	реаг.	реаг.	реаг. сп.	1419
. . .	687	1540	сл. р.	. . .	р. сп., ац.	1420
. . .	66,7	—$9H_2O$, 150	128	р.	. . .	1421
5,15	разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1422
$4,134^{25}$	784	1690	$96,8^{0}$	140	р. сп. (44,5); н. р. эф., хлф.	1423

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1424	$NdCl_3 \cdot 6H_2O$	Хлорид неодима, гидрат	358,69	кр. ромб. или мн.
1425	$Nd(ClO_4)_3 \cdot 6H_2O$	Перхлорат неодима, гидрат	550,68	фиол.-роз. расплыв. крист.
1426	NdF_3	Фторид неодима	201,24	фиол. гекс.
1427	NdI_3	Иодид неодима	524,95	черн. крист.
1428	$Nd_2(MoO_4)_3$	Молибдат неодима	768,29	тетраг.; 2,005
1429	NdN	Нитрид неодима	158,25	черн. кб.
1430	$Nd(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$	Нитрат неодима, гидрат	438,35	трикл.
1431	Nd_2O_3	Оксид неодима	336,48	син. триг. или кб.
1432	$Nd(OH)_3$	Гидроксид неодима	195,26	гол. гекс.
1433	$NdPO_4$	Ортофосфат неодима	231,21	мн.
1434	Nd_2S_3	Сульфид неодима	384,67	темно-з. кб.
1435	$Nd_2(SO_4)_3 \cdot 8H_2O$	Сульфат неодима, гидрат	720,79	кр. мн.; 1,5413; 1,5505; 1,5621
1436	$Nd_2(WO_4)_3$	Вольфрамат неодима	1032,02	тв.
1437	Ni_3As_2	Арсенид никеля	325,97	тетраг.
1438	NiAs	Арсенид никеля	133,63	гекс.
1439	$Ni_3(AsO_4)_2$	Ортоарсенат никеля	453,91	желт. ам
1440	NiB	Борид никеля	69,52	
1441	$NiBr_2$	Бромид никеля	218,53	желт. расплыв. триг.
1442	$NiBr_2 \cdot 3H_2O$	Бромид никеля, гидрат	272,57	желтов.-з. расплыв. крист.
1443	$Ni(BrO_3)_2 \cdot 6H_2O$	Бромат никеля, гидрат	422,62	з. мн.
1444	Ni_3C	Карбид никеля	188,14	гекс.
1445	$Ni(CN)_2$	Цианид никеля	110,75	з. пор.
1446	$Ni(CN)_2 \cdot 4H_2O$	Цианид никеля, гидрат	182,81	з. тб. или пор.
1447	$Ni(SCN)_2$	Роданид никеля	174,87	темно-кор. пор.
1448	$NiCO_3$	Карбонат никеля	118,72	св.-з. ромб.
1449	$NiCl_2$	Хлорид никеля	129,62	желт. расплыв. триг.
1450	$NiCl_2 \cdot 6H_2O$	Хлорид никеля, гидрат	237,72	з. расплыв. мн.; ~1,57
1451	$Ni(ClO_3)_2 \cdot 6H_2O$	Хлорат никеля, гидрат	333,72	кр. крист.
1452	$Ni(ClO_4)_2 \cdot 5H_2O$	Перхлорат никеля, гидрат	347,70	сине-з. гекс.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
$2{,}282^{16{,}5}$	124	$-6H_2O$, 160	238^{0}	505	в. р. сп.	1424
. . .	$-H_2O$, 170	разл. > 180	в. р.	. . .	. . .	1425
. . .	1413	2330	. . .	. . .	. . .	1426
. . .	775±3	1370	. . .	. . .	. . .	1427
$5{,}14^{18}$	1176	. . .	$0{,}002^{25}$	. . .	. . .	1428
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1429
. . .	. . .	. . .	406^{25}	. . .	р. сп., ац.	1430
7,24	1900	. . .	$0{,}0019^{18}$	$0{,}003^{75}$	. . .	1431
. . .	разл. 300	. . .	0,00007	. . .	. . .	1432
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1433
$5{,}179^{11}$	2000 разл.	. . .	н. р.	реаг.	. . .	1434
2,850	$-8H_2O$, 350	разл. 700—800	9,0	1,5	. . .	1435
. . .	. . .	. . .	0,021	0,027	. . .	1436
7,86	1000	. . .	. . .	. . .	. . .	1437
7,57	968	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1438
4,98	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1439
$7{,}38^{18}$	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1440
$4{,}64^{28}$	963	. . .	131	155	р. сп., эф.	1441
. . .	$-3H_2O$, 200	. . .	241	315	р. сп., эф.	1442
2,575	разл.	. . .	27,5 бв.	. . .	. . .	1443
$7{,}957^{25}$	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1444
. . .	. . .	. . .	$0{,}006^{18}$	. . .	. . .	1445
. . .	$-4H_2O$, 200	разл.	. . .	. . .	. . .	1446
. . .	. . .	. . .	$52{,}6^{25}$	. . .	. . .	1447
. . .	разл.	. . .	$0{,}0093^{25}$	н. р.	. . .	1448
3,55	возг. 973—987	. . .	$59{,}5^{10}$	87,7	р. сп., н. р. NH_3	1449
. . .	. . .	. . .	213^{18}	600	в. р. сп.	1450
2,07	разл. 80	. . .	. . .	. . .	. . .	1451
. . .	. . .	. . .	111^{18} бв.	118^{45} бв.	р. сп.; н. р. хлф.	1452

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1453	$Ni(ClO_4)_2 \cdot 6H_2O$	Перхлорат никеля, гидрат	365,72	сине-з. гекс.; ~1,55
1454	NiF_2	Фторид никеля	96,71	з. тетраг.
1455	$Ni(H_2PO_2)_2 \cdot 6H_2O$	Гипофосфит никеля, гидрат	296,80	з. кб.
1456	NiI_2	Иодид никеля	312,52	черн. расплыв. триг.
1457	$Ni(IO_3)_2$	Иодат никеля	408,52	желт. иг.
1458	$Ni(IO_3)_2 \cdot 4H_2O$	Иодат никеля, гидрат	480,58	желт. гекс.
1459	$Ni(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	Нитрат никеля, гидрат	290,81	з. расплыв. крист.
1460	NiO	Оксид никеля (2+)	74,71	темно-з. кб.; 2,37
1461	Ni_3O_4	Оксид никеля (2+, 3+)	240,13	темно-сер. пор.
1462	$Ni_3O_4 \cdot 2H_2O$	Оксид никеля (2+, 3+), гидрат	276,16	темно-сер. пор.
1463	$Ni_2O_3 \cdot xH_2O$	Оксид никеля (3+), гидрат	. . .	серо-черн. пор.
1464	$Ni(OH)_2$	Гидроксид никеля (2+)	92,73	св.-з. ам. или крист.
1465	NiO(OH)	Моногидрат оксида никеля (3+)	91,72	черн. пор.
1466	NiO(OH)	Моногидрат оксида никеля (3+)	91,72	черн. блест. крист.
1467	Ni_2P	Фосфид никеля	148,40	сер. триг.
1468	Ni_3P_2	Фосфид никеля	238,09	темно-з. или черн.
1469	$Ni_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$	Ортофосфат никеля, гидрат	510,30	з. пл.
1470	$Ni_2P_2O_7 \cdot 6H_2O$	Пирофосфат никеля, гидрат	399,48	з. крист.
1471	Ni_2S	Сульфид никеля	149,47	желт. крист.
1472	Ni_3S_2	Сульфид никеля	240,21	желт. блест. триг.
1473	NiS	Сульфид никеля	90,78	черн. триг. или гекс.
1474	Ni_9S_8	Сульфид никеля	304,35	серо-черн. кб.
1475	$NiSO_3 \cdot 6H_2O$	Сульфит никеля, гидрат	246,88	з. триг.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
. . .	140	. . .	в. р.	в. р.	р. сп., ац.; н. р. хлф.	1453
4,63	. . .	. . .	$2{,}55^{10}$	$2{,}58^{90}$	н. р. сп., эф., NH_3	1454
$1{,}82^{20}$	разл. 100	. . .	р.	. . .	. . .	1455
5,834	797	. . .	$124{,}2^{0}$	$188{,}2^{90}$	р. сп.	1456
5,07	. . .	. . .	$1{,}1^{20}$	$1{,}0^{90}$	. . .	1457
. . .	разл. 100	. . .	$0{,}8^{0}$	. . .	. . .	1458
2,05	56,7	136,7	$238{,}5^{0}$	225 бв.	р. сп.	1459
7,45	1990	. . .	н. р	н. р.	. . .	1460
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1461
$3{,}412^{23}$	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1462
4,83	разл. 600	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1463
4,1	. . .	. . .	$0{,}00005^{18}$	. . .	. . .	1464
4,15	разл.	. . .	. . .	. . .	. . .	1465
3,85	разл. 138—140	. . .	. . .	. . .	. . .	1466
$6{,}31^{15}$	112	. . .	н. р.	. . .	. . .	1467
5,99	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1468
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1469
$3{,}93^{25}$ бв.	. . .	. . .	н. р	. . .	. . .	1470
5,52	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1471
5,82	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1472
5,3—5,65	797	. . .	α $5 \cdot 10^{-10}$; γ $1{,}27 \cdot 10^{-13}$	реаг.	. . .	1473
4,7	. . .	. . .	н. р	. . .	. . .	1474
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1475

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1476	$NiSO_4$	Сульфат никеля	154,78	желт. ромб.
1477	$NiSO_4 \cdot 6H_2O$	Сульфат никеля, гидрат	262,88	крист.; α син. тетраг.; β з. мн.; 1,487; 1,5109
1478	$NiSO_4 \cdot 7H_2O$	Сульфат никеля, гидрат	280,89	з. ромб.; 1,467; 1,489; 1,492
1479	$NiS_2O_6 \cdot 6H_2O$	Дитионат никеля, гидрат	326,93	з. трикл.
1480	NiSb	Стибид никеля	180,47	роз. гекс.
1481	NiSe	Селенид никеля	137,67	серебр.-бел. крист.
1482	$NiSeO_4 \cdot 6H_2O$	Селенат никеля, гидрат	309,77	з. тетраг. или мн.; 1,5393
1483	Ni_2Si	Силицид никеля	145,46	ромб. или гекс.
1484	$NpBr_3$	Бромид нептуния (3+)	476,78*	з. гекс. или ромб.
1485	$NpBr_4$	Бромид нептуния (4+)	556,69	кр.-кор. мн.
1486	$NpCl_3$	Хлорид нептуния (3+)	343,42	бел. гекс.
1487	$NpCl_4$	Хлорид нептуния (4+)	378,87	желт. или кр.-кор. тетраг.
1488	NpF_3	Фторид нептуния (3+)	294,05	черн. или пурп. гекс.
1489	NpF_4	Фторид нептуния (4+)	313,05	св.-з. мн.
1490	NpF_6	Фторид нептуния (6+)	351,05	ор.-кор. ромб.
1491	NpI_3	Иодид нептуния (3+)	617,77	кор. ромб.
1492	$Np(IO_3)_4$	Иодат нептуния (4+)	936,67	ор.-кор. крист.
1493	NpN	Нитрид нептуния (4+)	251,06	черн. кб.
1494	NpO	Оксид нептуния (2+)	253,06	кб.
1495	NpO_2	Оксид нептуния (4+)	269,06	кор. кб.

* Молекулярные массы соединений нептуния приведены для изотопа Np^{237}

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная, для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
3,68	—SO_3, 840	. . .	$38,3^{20}$	77^{100}	н. р. сп., эф., ац.	1476
2,07	—$6H_2O$, 280	. . .	89^{20}	283^{100}	в. р. сп.; р. мет. сп. (12,5)	1477
1,948	—H_2O, 31,5	. . .	101^{30}	375^{100}	р. сп.	1478
1,908	разл.	. . .	. . .	. . .	. . .	1479
7,54	1158	разл. 1400	. . .	. . .	. . .	1480
8,46	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1481
2,314	. . .	. . .	$31,4^{0}$	191^{80}	. . .	1482
$7,2^{17}$	1309	. . .	н. р.	. . .	. . .	1483
6,62	. . .	~1800	. . .	. . .	. . .	1484
. . .	~470	> 500 разл.	. . .	. . .	. . .	1485
5,58	800	1527	. . .	. . .	. . .	1486
4,95	538	. . .	р.	р.	. . .	1487
9,12	1425	2223	н. р.	. . .	. . .	1488
6,8	. . .	1700—1800	н. р.	. . .	. . .	1489
5,00	53	55,2	. . .	. . .	. . .	1490
6,82	~970	. . .	. . .	. . .	. . .	1491
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1492
14,19	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1493
13,35	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1494
11,1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1495

а атомной массой 237.05.

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1496	Np_3O_8	Оксид нептуния (4+, 6+)	839,17	кор. ромб.
1497	$NpO_4 \cdot 2H_2O$	Пероксид нептуния, гидрат	337,08	бц. хлопья
1498	Np_2S_3	Сульфид нептуния (3+)	570,31	черн. ромб.
1499	$Np(SO_4)_2 \cdot xH_2O$	Сульфат нептуния (4+), гидрат	. . .	ярко-з. крист.
1500	$NpSi_2$	Силицид нептуния	293,23	тетраг.
1501	OF_2	Фторид кислорода	54,00	бц. г.
1502	O_2F_2	Фторид кислорода	70,00	ор.-кр. крист. или кр. ж.
1503	$OsCl_2$	Хлорид осмия (2+)	261,1	темно-кор. расплыв. крист.
1504	$OsCl_3$	Хлорид осмия (3+)	296,6	кор. кб.
1505	$OsCl_3 \cdot 3H_2O$	Хлорид осмия (3+), гидрат	350,6	темно-з. крист.
1506	$OsCl_4$	Хлорид осмия (4+)	332,0	кр.-кор. иг.
1507	OsF_4	Фторид осмия (4+)	266,2	кор. пор.
1508	OsF_6	Фторид осмия (6+)	304,2	з. крист.
1509	OsF_8	Фторид осмия (8+)	342,2	лимонно-желт. крист.
1510	OsO	Оксид осмия (2+)	206,2	черн. пор.
1511	Os_2O_3	Оксид осмия (3+)	428,4	темно-кор. пор.
1512	OsO_2	Оксид осмия (4+)	222,2	кр.-кор. кб. или гекс.
1513	OsO_4	Оксид осмия (8+)	254,2	α бц. мн., β желт. крист.
1514	OsS_2	Сульфид осмия (4+)	254,3	черн. кб.
1515	OsS_4	Сульфид осмия (8+)	318,4	кор.-черн.
1516	$OsSO_3$	Сульфит осмия (2+)	270,3	сине-черн.
1517	PBr_3	Бромид фосфора (3+)	270,70	бц. дым. ж.; $1{,}697^{26°}$
1518	PBr_5	Бромид фосфора (5+)	430,52	желт. ромб.
1519	$P(SCN)_3$	Роданид фосфора (3+)	205,22	ж.
1520	PCl_2	Хлорид фосфора (2+)	101,88	бц. ж.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1496
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1497
8,9	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1498
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1499
9,03	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1500
ж. $1{,}52^{-145}$	$-223{,}8\pm0{,}1$	$-145{,}3$	медленно реаг.	реаг.	. . .	1501
ж. $1{,}45^{-57}$	-169; $-163{,}4$	-57	реаг.	реаг.	. . .	1502
. . .	разл.	. . .	н. р.	сл. реаг.	р. сп., эф.	1503
. . .	разл. 560—600	. . .	в. р.	. . .	р. сп.; сл. р. эф.	1504
. . .	разл.	. . .	в. р.	. . .	р. сп.	1505
. . .	возг.	. . .	сл. р.	. . .	н. р. сп.	1506
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1507
. . .	120	205	реаг.	реаг.	. . .	1508
. . .	34,4	47,3	р., реаг.	р., реаг.	. . .	1509
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1510
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1511
$7{,}91^{22}$	разл. 650	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1512
$4{,}906^{22}$	α 39,5; β 41,0	130	$5{,}26^{0}$	$7{,}01^{25}$	в. р. CCl_4; р. сп., эф., $POCl_3$	1513
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1514
. . .	разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	1515
. . .	разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	1516
$2{,}852^{15}$	-40	173,3	реаг.	реаг.	р. эф., хлф., CS_2, CCl_4; реаг. сп.	1517
. . .	<100 разл.	106 разл.	реаг.	реаг.	р. CS_2 CCl_4, бзл.	1518
$1{,}625^{18}$	~ -4	265	реаг.	реаг.	р. сп., эф., CS_2, бзл.	1519
. . .	-28	180	реаг.	реаг.	. . .	1520

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1521	PCl_3	Хлорид фосфора (3+)	137,33	бц. дым. ж.; $1{,}516^{14}$
1522	PCl_5	Хлорид фосфора (5+)	208,24	желтов.-бел. тетраг.
1523	PF_3	Фторид фосфора (3+)	87,97	бц. г.
1524	PF_5	Фторид фосфора (5+)	125,96	бц.; $1{,}006416 \pm \pm 18 \cdot 10^{-2}$
1525	PH_3	Фосфин	34,00	бц. самовоспл. г. или бц. ж.
1526	P_2H_4	Фосфин	65,98	бц. самовоспл. ж.
1527	$(P_4H_3)_3$	Фосфин	377,73	желт. тв.
1528	PH_4Br	Бромид фосфония	114,91	бц. кб.
1529	PH_4Cl	Хлорид фосфония	70,46	бц. кб.
1530	PH_4I	Иодид фосфония	161,91	бц. расплыв. тетраг.
1531	$(PH_4)_2SO_4$	Сульфат фосфония	166,07	бц. расплыв. крист.
1532	P_2I_4	Иодид фосфора (2+)	569,56	ор. трикл.
1533	PI_3	Иодид фосфора (3+)	411,69	кр. расплыв. гекс.
1534	P_3N_5	Нитрид фосфора	162,95	бел. ам.
1535	P_2O_4	Оксид фосфора (4+)	125,94	бел. расплыв. ромб.
1536	P_2O_3 (или P_4O_6)	Оксид фосфора (3+)	109,94	бел. расплыв. мн.
1537	P_2O_5 (или P_4O_{10})	Оксид фосфора (5+)	141,94	бел. расплыв. мн.
1538	$POBr_3$	Оксибромид фосфора (5+)	286,70	бц. пл.
1539	PoF_3	Оксифторид фосфора (5+)	103,97	бц. г.
1540	$POCl_3$	Оксихлорид фосфора	153,33	бц. дым. ж.; $1{,}460^{25{,}1}$
1541	$POCl_2Br$	Оксихлорид-бромид фосфора	197,79	бц. крист. или ж.
1542	P_4S_3	Сульфид фосфора	220,09	желт. ромб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г. 1 г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
1,5567	—91	76	реаг.	реаг.	р. эф., бзл., хлф., CS_2, CCl_4	1521
2,11	166,8 (под давлением)	возг. 159—162	реаг.	реаг.	р. CCl_4, CS_2	1522
3,907[20] г/л; ж. 1,6[—101,8]	—151,6	—101,8	реаг.	реаг.	р. сп.	1523
5,805 г/л	—94	—84,6	реаг.	реаг.	. . .	1524
1,5294 г/л; ж. 0,746[—90]	—133,8 —132,5	—87,8	27 $см^3$	. . .	р. сп., эф.	1525
1,012	—99	51,7	н. р.	н. р.	р. сп., скипидаре	1526
1,83[10]	воспл. 160	разл.	н. р.	н. р.	н. р. сп.	1527
. . .	возг.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1528
. . .	28 (46 ат)	возг.	реаг.	реаг.	. . .	1529
2,86	возг. 62,3	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1530
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1531
. . .	124,5	разл.	реаг.	реаг.	р. CS_2	1532
. . .	61	разл.	реаг.	реаг.	в. р. CS_2	1533
2,51[18]	. . .	разл. 80	н. р.	в. сл. р.	н. р.	1534
2,54	> 100	. . .	реаг.	реаг.	. .	1535
2,135[21]	23,8	175,3	реаг.	реаг.	р. CS_2, эф., хлф., бзл.	1536
2,39	563 (под давлением)	возг. 347	реаг.	реаг.	н. р. NH_3, CH_3COOH	1537
2,822[0]	56	192	реаг.	реаг.	р. H_2SO_4, CS_2, эф., бзл., хлф.	1538
4,8 г/л	—39,1	. . .	реаг.	реаг.	р. сп., ац., CCl_4, бзл.	1539
1,675	2	105	реаг.	реаг.	реаг. сп.	1540
ж. 2,104[14]	13	137,6	реаг.	реаг.	. . .	1541
2,03	172,5	407,5	н. р.	реаг.	р. CS_2 (60), бзл., PCl_3	1542

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1543	P_4S_6	Сульфид фосфора	316,28	серо-желт. крист.
1544	P_4S_7	Сульфид фосфора	348,34	св.-желт. крист.
1545	P_4S_9	Сульфид фосфора	285,30	желт. иг.
1546	P_2S_5	Сульфид фосфора	222,27	серо-желт. расплыв. крист.
1547	P_4Se	Селенид фосфора	202,85	желт. ж.
1548	P_2Se	Селенид фосфора	140,91	крист.
1549	P_4Se_3	Селенид фосфора	360,77	ср.-кр. крист.
1550	P_2Se_3	Селенид фосфора	298,83	темно-кр. пор.
1551	P_2Se_5	Селенид фосфора	456,75	темно-кр. иг.
1552	$PaCl_4$	Хлорид протактиния (4+)	372,86	желтов.-з. тетраг.
1553	$PaCl_5$	Хлорид протактиния (5+)	408,31	бц. иг.
1554	PaF_4	Фторид протактиния (4+)	307,04	бур. мн.
1555	PaF_5	Фторид протактиния (5+)	326,04	бц. крист.
1556	PaO	Оксид протактиния (2+)	247,04	черн. кб.
1557	PaO_2	Оксид протактиния (4+)	263,04	черн. кб.
1558	Pa_2O_5	Оксид протактиния (5+)	542,09	бел. кб. или ромб.
1559	$Pb(AsO_2)_2$	Метаарсенит свинца (2+)	421,03	бел. пор.
1560	$Pb_3(AsO_3)_2 \cdot xH_2O$	Ортоарсенит свинца (2+), гидрат	. . .	бел. пор.
1561	$Pb(AsO_3)_2$	Метаарсенат свинца (2+)	453,03	триг.
1562	$Pb_3(AsO_4)_2$	Ортоарсенат свинца (2+)	899,41	бел. крист.
1563	$Pb_2As_2O_7$	Пироарсенат свинца (2+)	676,22	ромб.; 2,03

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
. . .	290	490	реаг.	реаг.	р. сп. эф.; в. сл. р. CS_2,	1543
2,19[11]	810	523	. . .	. . .	сл. р. CS_2	1544
. . .	298	337 (10,5 *мм рт. ст.*)	. . .	. . .	в. сл. р. CS_2	1545
2,03	290	514	реаг.	реаг.	р. CS_2 (0,22)	1546
. . .	—12	воспл.	реаг.	реаг.	р. CS_2; н. р. сп., эф.	1547
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	в. р. CS_2; н. р. сп., эф.	1548
1,31	242	360—400	. . .	. . .	. . .	1549
. . .	разл.	. . .	. . .	реаг.	н. р. CS_2	1550
. . .	разл.	. . .	реаг.	реаг.	р. CCl_4; н. р. CS_2	1551
. . .	возг. вак. 400	. . .	. . .	. . .	. . .	1552
. . .	301	. . .	р.	. . .	р. эф., амил. сп.	1553
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1554
. . .	. . .	. . .	р.	р.	. . .	1555
13,43	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1556
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1557
9,0	800	. . .	. . .	. . .	. . .	1558
5,85	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1559
5,85	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1560
6,42[15]	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1561
7,30	1042 разл.	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	1562
6,85	802	. . .	н. р.	реаг.	. . .	1563

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1564	$Pb(BO_2)_2 \cdot H_2O$	Метаборат свинца (2+), гидрат	310,82	бел. крист.
1565	$PbBr_2$	Бромид свинца (2+)	367,01	бц. ромб.
1566	$Pb(BrO_3)_2 \cdot H_2O$	Бромат свинца (2+), гидрат	481,04	бц. мн.
1567	$PbCO_3$	Карбонат свинца (2+)	267,20	бц. ромб.; 1,804; 2,076; 2,078
1568	$Pb(CNS)_2$	Роданид свинца (2+)	323,35	бц. мн.
1569	$PbCl_2$	Хлорид свинца (2+)	278,10	бц. ромб.; 2,199; 2,217; 2,260
1570	$PbCl_4$	Хлорид свинца (4+)	349,00	желт. маслянистая ж.
1571	$Pb(ClO_2)_2$	Хлорит свинца (2+)	342,09	желт. тетр.
1572	$Pb(ClO_3)_2$	Хлорат свинца (2+)	374,09	бел. мн.
1573	$Pb(ClO_3)_2 \cdot H_2O$	Хлорат свинца (2+), гидрат	392,11	бел. мн.
1574	$Pb(ClO_4)_2 \cdot 3H_2O$	Перхлорат свинца (2+), гидрат	460,14	бел. ромб.
1575	$PbCrO_4$	Хромат свинца (2+)	323,18	желт. мн.; 2,31; 2,37; 2,66
1576	$PbCr_2O_7$	Бихромат свинца (2+)	423,18	кр. крист.
1577	PbF_2	Фторид свинца (2+)	245,19	бел. ромб. или кб.
1578	$Pb(H_2AsO_4)_2$	Дигидроортоарсенат свинца (2+)	489,07	трикл.; 1,74; 1,82
1579	$PbHAsO_4$	Гидроортоарсенат свинца (2+)	347,12	бел. мн.
1580	PbH_3IO_6	Гидропараперйодат свинца (2+)	415,10	крист.
1581	$PbH_3IO_6 \cdot H_2O$	Гидропараперйодат свинца (2+), гидрат	433,11	ам.
1582	$Pb(H_2PO_4)_2$	Дигидроортофосфат свинца (2+)	401,16	бел. кр.
1583	$PbHPO_4$	Гидроортофосфат свинца (2+)	303,17	бел. мн.
1584	$Pb(HSO_4)_2 \cdot H_2O$	Гидросульфат свинца (2+)	419,34	бц. крист.
1585	PbI_2	Иодид свинца (2+)	461,00	желт. гекс.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная для г., г/л	Температура		Растворимость			№
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
5,598 бв.	$-H_2O$, 160	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1564
6,66	373	918	0,84	4,75	сл. р. NH_3; н. р. сп.	1565
5,52	разл. 180	1166±3	1,38	. . .	. . .	1566
6,6	разл. 315	. . .	0,000011	реаг.	н. р. сп., NH_3	1567
3,82	. . .	. . .	0,05	реаг.	. . .	1568
5,85	501±5	956	0,673[0]	3,25	сл. р. NH_3; н. р. сп.	1569
3,18	−15	взр. 105	реаг.	реаг.	. . .	1570
. . .	взр. 126	. . .	0,095	0,42	. . .	1571
3,89	разл.	. . .	в. р.	. . .	р. сп.	1572
4,037	разл. 110	. . .	151,3[18]	171[80]	р. сп.	1573
2,6	разл. 100	. . .	499,7[25]	. . .	р. сп.	1574
6,12[15]	844	разл.	0,0000058[25]	. . .	. . .	1575
. . .	. . .	. . .	реаг.	. . .	. . .	1576
8,24	855	1297	0,064	. . .	н. р. ац., NH_3	1577
4,46[15]	разл. 140	. . .	реаг.	. . .	. . .	1578
5,79	разл. 200	. . .	н. р.	сл. р.	. . .	1579
. . .	разл. 130	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1580
. . .	$-H_2O$, 110	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1581
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1582
5,661[15]	разл.	. . .	. . .	. . .	. . .	1583
. . .	разл.	. . .	0,0001[18]	. . .	. . .	1584
6,16	412	868	0,07	0,436	н. р. сп.	1585

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1586	$Pb(IO_3)_2$	Иодат свинца (2+)	556,99	бел.
1587	$PbMoO_4$	Молибдат свинца (2+)	367,13	желт. тетраг.; 2,40
1588	$Pb(N_3)_2$	Азид свинца (2+)	291,23	бц. ромб.
1589	$Pb(NO_3)_2$	Нитрат свинца (2+)	331,20	бц. кб.; 1,7815
1590	Pb_2O	Оксид свинца (1+)	430,38	черн. ам. или кб.
1591	PbO	Оксид свинца (2+)	223,19	желт. или кр. тетраг.
1592	PbO	Оксид свинца (2+)	223,19	желт. ромб.
1593	PbO_2	Оксид свинца (4+)	239,19	кор. ромб. или тетраг.
1594	$Pb(OH)_2$	Гидроксид свинца (2+)	241,20	бел. ам. или гекс.
1595	$Pb_2O(OH)_2$	Неполный гидрат оксида свинца (2+)	464,39	бел. ам. или кб.
1596	$PbCl_2 \cdot PbO \cdot H_2O$	Оксихлорид свинца (2+), гидрат	519,30	бц. крист.; 2,146
1597	$PbCl_2 \cdot 2PbO$	Хлорид свинца (2+), основной	724,47	бц. или желт. ромб.; 2,24; 2,27; 2,31
1598	$PbCrO_4 \cdot PbO$	Оксихромат свинца (2+)	546,37	кр. крист.
1599	$PbSO_4 \cdot PbO$	Оксисульфат свинца (2+)	526,44	бц. мн.; 1,93; 1,99; 2,02
1600	$2PbCO_3 \cdot Pb(OH)_2$	Карбонат свинца (2+), основной	775,60	бц. гекс. или ам. пор.; 1,94; 2,09
1601	$PbCl_2 \cdot Pb(OH)_2$	Гидроксохлорид свинца (2+)	519,30	бел. тетраг.; 2,04; 2,15
1602	$PbCl_2 \cdot Pb(OH)_2$	Гидроксохлорид свинца (2+)	519,30	бел. ромб.
1603	$Pb_2(OH)_2CrO_4$	Гидроксохромат свинца (2+)	564,39	кр. ам. или крист.
1604	$Pb(OH)NO_3$	Гидроксонитрат свинца (2+)	286,20	бц. ромб.
1605	$Pb_3(PO_4)_2$	Ортофосфат свинца (2+)	811,51	бел. гекс.; 1,936; 1,970
1606	$Pb_2P_2O_7$	Пирофосфат свинца (2+)	588,32	бел. ромб.
1607	$Pb(PbO_3)$ или Pb_2O_3	Метаплюмбат свинца (2+)	462,38	кр.-желт. ам. или мн.
1608	$Pb_2(PbO_4)$ или Pb_3O_4	Ортоплюмбат свинца (2+)	685,57	кр. ам. или тетраг.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
. . .	разл. 300	. . .	0,003[22]	. . .	н. р. NH_3	1586
6,03—7,01	1060—1070	. . .	н. р.	. . .	н. р. сп.	1587
α 4,71; β 4,93	взр. 350	. . .	0,023[18]	0,09[70]	. . .	1588
4,53	разл. 470	. . .	52,2	127	р. сп., NH_3	1589
8,342	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1590
9,53	890	1473	0,0017	. . .	. . .	1591
8,0	. . .	. . .	0,0023[22]	н. р.	. . .	1592
9,375	разл. 290	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1593
. . .	разл. 145	. . .	0,0155	сл. р.	н. р. ац.	1594
7,592	разл. 145	. . .	0,014	сл. р.	. . .	1595
6,05[15]	разл. 150	. . .	. . .	. . .	. . .	1596
7,08	693	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1597
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1598
6,92	977	. . .	0,004[0]	в. сл. р.	. . .	1599
6,14	разл. 400	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1600
7,21	разл. 524	. . .	0,0095[18]	. . .	. . .	1601
6,24	разл. 142	. . .	. . .	. . .	. . .	1602
. . .	920	. . .	н. р.	. . .	. . .	1603
5,93	180 разл.	. . .	19,4[19,2]	р.	. . .	1604
6,9—7,3	1014	. . .	0,000014	н. р.	. . .	1605
5,8	824	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1606
. . .	разл. 370	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1607
9,1	разл. 500	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1608

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1609	PbS	Сульфид свинца (2+)	239,25	сине-сер. кб.; 3,912
1610	$PbSO_4$	Сульфат свинца (2+)	303,25	бц. ромб.; 1,877; 1,882
1611	$Pb(SO_4)_2$	Сульфат свинца (4+)	399,31	бц. крист.
1612	PbS_2O_3	Тиосульфат свинца (2+)	319,32	бел. крист. пор.
1613	$PbS_2O_6 \cdot 4H_2O$	Дитионат свинца (2+), гидрат	439,37	бц. триг.; 1,6351; 1,653
1614	$Pb_2Sb_2O_7$	Пиростибиат свинца (2+)	769,87	темно-желт. кб.
1615	$PbSe$	Селенид свинца (2+)	286,15	сер. кб.
1616	$PbSeO_4$	Селенат свинца (2+)	350,15	бел. ромб.
1617	$PbSiO_3$	Метасиликат свинца (2+)	283,27	бц. мн.; 1,961
1618	$PbTe$	Теллурид свинца	334,79	бел. кб.
1619	$PbTiO_3$	Метатитанат свинца (2+)	303,09	желт. ромб. или тетраг.
1620	$Pb(VO_3)_2$	Метаванадат свинца (2+)	405,07	желт. пор.
1621	$PbWO_4$	Вольфрамат свинца (2+)	455,07	бц. тетраг.; 2,182; 2,269
1622	$PbWO_4$	Вольфрамат свинца (2+)	455,07	бц. мн.; 2,27; 2,27; 2,30
1623	$PdBr_2$	Бромид палладия (2+)	266,2	кр.-кор. крист.
1624	$PdCl_2$	Хлорид палладия (2+)	177,3	кр.-бур. расплыв. ромб.
1625	$PdCl_2 \cdot 2H_2O$	Хлорид палладия (2+), гидрат	213,3	кр.-бур. расплыв. пр.
1626	PdF_2	Фторид палладия (2+)	144,4	тетраг.
1627	PdF_3	Фторид палладия (3+)	163,4	черн. гигр. ромб.
1628	Pd_2H	Гидрид палладия	213,8	серебр. пор.
1629	PdI_2	Иодид палладия (2+)	360,2	черн. пор.
1630	$Pd(NO_3)_2$	Нитрат палладия (2+)	230,4	желтов.-бур. расплыв. ромб.
1631	PdO	Оксид палладия (2+)	122,4	черно-з. тетраг.
1632	PdO_2	Оксид палладия (4+)	138,4	черн. пор.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
7,5	1114	. . .	$8 \cdot 10^{-14}$	. . .	. . .	1609
6,2	разл. 1000; разл. 1087	. . .	$0{,}0045^{25}$	$0{,}0057^{50}$	. . .	1610
. . .	. . .	. . .	реаг.	. . .	. . .	1611
5,18	разл.	. . .	0,03	. . .	. . .	1612
3,22	разл.	. . .	$115{,}0^{20,5}$	. . .	. . .	1613
6,72	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1614
$8{,}10^{15}$	1065	. . .	н. р.	. . .	. . .	1615
6,37	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1616
6,49	766	. . .	н. р.	. . .	. . .	1617
8,16	917	. . .	. . .	. . .	. . .	1618
7,52	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1619
. . .	. . .	. . .	сл. р.	. . .	. . .	1620
8,23	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1621
. . .	1123	. . .	0,03	. . .	. . .	1622
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1623
. . .	500 разл.	. . .	р.	р.	р. ац.	1624
. . .	разл.	. . .	в. р.	в. р.	р. ац.	1625
. . .	разл. при красном калении	. . .	сл. р.	. . .	. . .	1626
5,06	разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1627
10,76	разл.	. . .	. . .	. . .	. . .	1628
. . .	разл. 350	. . .	н. р.	н. р.	н. р. сп., эф.	1629
. . .	разл.	. . .	реаг.	. . .	. . .	1630
8,31	разл. 750	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1631
. . .	—О, 200	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1632

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1633	$Pd(OH)_2$	Гидроксид палладия (2+)	140,4	бур. пор.
1634	$Pd(OH)_4$	Гидроксид палладия (4+)	174,4	темно-кор. пор.
1635	Pd_2S	Сульфид палладия (1+)	244,9	серо-з.
1636	PdS	Сульфид палладия (2+)	138,5	черно-кор. тетраг.
1637	PdS_2	Сульфид палладия (4+)	170,5	темно-бур.
1638	$PdSO_4 \cdot 2H_2O$	Сульфат палладия (2+), гидрат	238,5	кр.-бур. расплыв. крист.
1639	$PrBr_3$	Бромид празеодима	380,63	з. гекс.
1640	$Pr(BrO_3)_3 \cdot 9H_2O$	Бромат празеодима, гидрат	686,77	з. гекс.
1641	PrC_2	Карбид празеодима	164,93	желт. тетраг.
1642	$Pr_2(CO_3)_3 \cdot 8H_2O$	Карбонат празеодима, гидрат	605,96	з. тб.
1643	$PrCl_3$	Хлорид празеодима	247,27	сине-з. гекс.
1644	$PrCl_3 \cdot 7H_2O$	Хлорид празеодима, гидрат	373,37	з. трикл.
1645	PrF_3	Фторид празеодима	197,90	желт. гекс.
1646	PrI_3	Иодид празеодима	521,62	з. крист.
1647	$Pr_2(MoO_4)_3$	Молибдат празеодима	761,63	тетраг.
1648	PrN	Нитрид празеодима	154,91	черн. кб.
1649	$Pr(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$	Нитрат празеодима, гидрат	435,01	з. крист.
1650	Pr_2O_3	Оксид празеодима (3+)	329,81	желтов.-з. ам. или триг.
1651	PrO_2	Оксид празеодима (4+)	172,91	черно-кор. кб.
1652	PrO_4	Пероксид празеодима	204,90	черн. пор.
1653	$Pr(OH)_3$	Гидроксид празеодима	191,33	з. гекс.
1654	Pr_2S_3	Сульфид празеодима	378,01	бур. кб.
1655	$Pr_2(SO_4)_3$	Сульфат празеодима	570,00	св.-з. пор.
1656	$Pr_2(SO_4)_3 \cdot 5H_2O$	Сульфат празеодима, гидрат	660,08	з. мн.
1657	$Pr_2(SO_4)_3 \cdot 8H_2O$	Сульфат празеодима, гидрат	714,12	з. мн.; 1,540; 1,549; 1,561

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для р., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1633
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1634
$7{,}303^{15}$	разл. 800	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1635
. . .	950 разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1636
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1637
. . .	разл.	. . .	в. р.	реаг.	. . .	1638
. . .	693	1550	сл. р.	. . .	. . .	1639
. . .	56,5	$-9H_2O$, 130	92 бв.	р.	. . .	1640
5,10	разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1641
. . .	$-6H_2O$, 100	. . .	н. р.	. . .	. . .	1642
$4{,}12^{25}$	823	1710	$91{,}4^{0}$	$141{,}6^{60}$	в. р. сп.; р. пир.; н. р. эф., хлф.	1643
$2{,}25^{17}$	115	. . .	258^{0}	768^{80}	р. сп.	1644
. . .	1373	2330	. . .	. . .	. . .	1645
. . .	733	1380	. . .	. . .	. . .	1646
4,84	1030	. . .	$0{,}0015^{25}$	. . .	. . .	1647
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1648
. . .	$-4H_2O$, 90	$-6H_2O$, 165	145^{16} бв.	р.	сл. р. эф.	1649
7,07	разл.	. . .	$0{,}00002^{29}$	. . .	. . .	1650
6,82	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1651
5,978	. . .	. . .	. . .	. . .	р. CS_2	1652
. . .	. . .	. . .	0,00013	. . .	. . .	1653
5,235	разл.	. . .	н. р.	реаг.	. . .	1654
$3{,}726^{16}$	. . .	. . .	12,6	0,9	. . .	1655
$3{,}176^{16}$	. . .	. . .	р.	$1{,}85^{86}$	. . .	1656
$2{,}827^{13,3}$	$-3H_2O$, 75	. . .	16,3	$4{,}4^{80}$	. . .	1657

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1658	$Pr_2(SeO_4)_3$	Селенат празеодима	710,68	тв.
1659	$PtBr_2$	Бромид платины (2+)	354,91	кор. кб.
1660	$PtBr_4$	Бромид платины (4+)	514,73	темно-кор.
1661	$Pt(CN)_2$	Цианид платины (2+)	247,13	желтов.-кор.
1662	$PtCl_2$	Хлорид платины (2+)	266,00	кор. пор.
1663	$PtCl_4$	Хлорид платины (4+)	336,90	кор. пор.
1664	$PtCl_4 \cdot 8H_2O$	Хлорид платины (4+), гидрат	481,02	кр. мн.
1665	PtF_4	Фторид платины (4+)	271,08	кор.
1666	PtI_2	Иодид платины (2+)	448,90	черн.
1667	PtI_4	Иодид платины (4+)	702,71	буро-черн. ам.
1668	PtO_2	Оксид платины (4+)	227,09	сине-черн. пор.
1669	$Pt(OH)_2$	Гидроксид платины (2+)	229,10	черн.
1670	$Pt(OH)_4$	Гидроксид платины (4+)	263,12	кр.-бур. иг.
1671	PtS	Сульфид платины (2+)	227,15	черн. тетраг.
1672	PtS_2	Сульфид платины (4+)	259,22	черн. или сер. триг.
1673	$Pt(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$	Сульфат платины (4+), гидрат	459,27	желт. тб.
1674	$PtSi$	Силицид платины	223,18	тетраг.
1675	$PuBr_3$	Бромид плутония (3+)	481,80*	св.-з. расплыв. ромб.
1676	$PuCl_3$	Хлорид плутония (3+)	348,43	зеленов.-гол. гекс.
1677	PuF_3	Фторид плутония (3+)	299,06	св.-фиол. или черн. гекс.
1678	PuF_4	Фторид плутония (4+)	318,06	св.-кор. или роз. мн.

* Молекулярные массы соединений плутония приводятся для изотопа Pu^{244} с

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
	плавления, °С	кипения, °С	в воде при 20° С	в воде при 100° С	в других растворителях	
$4{,}30^{15}$	. . .	. . .	36^{0}	3^{98}	. . .	1658
6,65	разл. 300	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1659
5,69	разл. 180	. . .	0,41	сл. р.	р. сп.	1660
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1661
$5{,}87^{11}$	разл. 581	. . .	н. р.	н. р.	сл. р. NH_3	1662
. . .	разл. 370	. . .	$66{,}6^{0}$	571^{98}	р. сп., ац.; сл. р. NH_3, н. р. эф.	1663
2,43	$-4H_2O$, 100	. . .	в. р.	в. р.	р. сп. эф.	1664
. . .	разл.	. . .	р.. реаг.	. . .	. . .	1665
$6{,}403^{25}$	разл. 325	. . .	н. р.	н. р.	р. этиламине; н. р. сп., ац., эф.	1666
$6{,}064^{25}$	разл. 370	. . .	н. р.	. . .	р. NH_3	1667
10,2	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1668
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1669
. . .	$-0{,}5H_2O$, 110	. . .	н. р.	в. сл. р.	. . .	1670
8,847	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1671
5,27	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1672
. . .	. . .	. . .	р.	реаг.	р. сп., эф.	1673
$11{,}63^{15}$	1100	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1674
6,69	681 ± 5	1531	в. р.	в. р.	. . .	1675
5,70	760	1770	в. р.	. . .	. . .	1676
9,32	1410	. . .	н. р.	реаг.	. . .	1677
$7{,}0 \pm 0{,}2$	1037	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	1678

атомной массой 242, 070.

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1679	PuF_6	Фторид плутония (6+)	356,06	кр.-кор.
1680	PuI_3	Иодид плутония (3+)	622,78	з. ромб.
1681	PuO	Оксид плутония (2+)	258,07	черн. блест. кб.
1682	PuO_2	Оксид плутония (4+)	274,07	желтов.-з. или кор. кб.
1683	$Pu(OH)_3 \cdot xH_2O$	Гидроксид плутония (3+), гидрат	. . .	гол. или серо-гол.
1684	$Pu(OH)_4 \cdot xH_2O$	Гидроксид плутония (4+), гидрат	. . .	темно-з.
1685	$PuPO_4 \cdot 0{,}5H_2O$	Ортофосфат плутония (3+), гидрат	346,05	св.-пурп. гекс.
1686	$RaBr_2$	Бромид радия	~386	бц. или желтов. крист.
1687	$RaCO_3$	Карбонат радия	~286	бел. крист.
1688	$RaCl_2$	Хлорид радия	~297	бц. или желт. мн.
1689	$Ra(IO_3)_2$	Иодат радия	~576	крист.
1690	$Ra(NO_3)_2$	Нитрат радия	~350	бц. крист.
1691	$RaSO_4$	Сульфат радия	~322	бц. крист.
1692	RbBr	Бромид рубидия	165,38	бц. кб.; 1,5530
1693	$RbBrO_3$	Бромат рубидия	213,38	бц.
1694	Rb_2CO_3	Карбонат рубидия	230,95	бц. расплыв. крист.
1695	RbCl	Хлорид рубидия	120,92	бц. кб.; 1,493
1696	$RbClO_3$	Хлорат рубидия	168,92	бц. крист.
1697	$RbClO_4$	Перхлорат рубидия	184,92	бц. ромб.
1698	Rb_2CrO_4	Хромат рубидия	286,93	желт. ромб.
1699	$Rb_2Cr_2O_7$	Бихромат рубидия	386,93	кр.-ор. трикл.
1700	$Rb_2Cr_2O_7$	Бихромат рубидия	386,93	кр.-ор. мн.
1701	RbF	Фторид рубидия	104,47	бц. кб.
1702	RbH	Гидрид рубидия	86,48	бел. кб.
1703	$RbHCO_3$	Гидрокарбонат рубидия	146,49	бц. ромб.
1704	$RbHSO_4$	Гидросульфат рубидия	182,54	бц. ромб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
. . .	54	62,16	реаг.	. . .	. . .	1679
6,92	780	. . .	. . .	. . .	. . .	1680
13,89	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1681
11,44	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1682
. . .	пер. в PuO_2, 350	. . .	. . .	. . .	. . .	1683
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1684
6,04	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1685
5,78	728	возг.	70,6	р.	р. сп.	1686
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1687
4,91	900	. . .	24,5	р.	р. сп.	1688
. . .	. . .	. . .	$0{,}0176^{0}$	0,170	. . .	1689
. . .	. . .	. . .	13,9	. . .	. . .	1690
. . .	. . .	. . .	$0{,}0002^{25}$	. . .	. . .	1691
3,35	682	1352	89^{0}	191	сл. р. ац.; н. р. сп.	1692
3,68	430	. . .	$2{,}93^{25}$	$5{,}08^{40}$	. . .	1693
. . .	разл. 740	. . .	223	в. р.	р. абс. сп. (0,7)	1694
тв. 2,76; ж. $2{,}088^{750}$	715	1390	91,2	138,9	р. сп. ($0{,}08^{25}$); в. сл. р. NH_3	1695
3,19	. . .	. . .	5,4	62,8	. . .	1696
2,9	. . .	разл.	$0{,}5^{0}$	18^{100}	н. р. сп.	1697
3,518	. . .	. . .	62^{0}	$95{,}6^{60}$	. . .	1698
3,13	. . .	. . .	$4{,}96^{18}$	$27{,}3^{60}$	. . .	1699
3,02	. . .	. . .	$5{,}42^{18}$	$28{,}1^{80}$	. . .	1700
ж. $2{,}88^{820}$	775	1410	300^{18}	. . .	н. р. сп., эф., NH_3	1701
2,6	разл. > 200	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1702
. . .	разл. 175	. . .	116	. . .	р. сп.	1703
$2{,}892^{10}$	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1704

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1705	RbI	Иодид рубидия	212,37	бц. кб.; 1,6474
1706	$RbIO_3$	Иодат рубидия	260,37	бц. мн. или кб.
1707	$RbIO_4$	Периодат рубидия	276,37	бц. тетраг.
1708	$RbMnO_4$	Перманганат рубидия	204,40	кр.-фиол. крист.
1709	$RbNO_3$	Нитрат рубидия	147,48	бц. триг., кб. или ромб.; 1,51; 1,52; 1,524
1710	Rb_2O	Оксид рубидия	186,94	желтов. кб.
1711	Rb_2O_2	Пероксид рубидия	202,94	желт. кб.
1712	RbO_2	Пероксид рубидия	117,47	желтов. тетраг.
1713	RbOH	Гидроксид рубидия	102,48	бел. расплыв. ромб.
1714	Rb_2S	Сульфид рубидия	203,00	бц. кб.
1715	Rb_2S_2	Дисульфид рубидия	235,07	темно-кр. крист.
1716	Rb_2S_3	Трисульфид рубидия	267,13	желтов.-кр. крист.
1717	Rb_2S_5	Пентасульфид рубидия	331,26	кр. расплыв. крист.
1718	Rb_2S_6	Гексасульфид рубидия	363,32	кор.-кр.
1719	Rb_2SO_4	Сульфат рубидия	267,00	бц. ромб. или гекс.; 1.513
1720	Rb_2SeO_4	Селенат рубидия	313,90	бц. ромб.
1721	$ReCl_3$	Хлорид рения (3+)	292,6	темно-кр. гекс.
1722	$ReCl_5$	Хлорид рения (5+)	363,5	темно-з.
1723	ReF_4	Фторид рения (4+)	262,5	тв.
1724	ReF_6	Фторид рения (6+)	300,2	св.-желт.
1725	Re_2O_3	Оксид рения (3+)	420,4	черн.
1726	ReO_2	Оксид рения (4+)	218,2	черн.
1727	ReO_3	Оксид рения (6+)	234,2	кб.
1728	Re_2O_7	Оксид рения (7+)	484,4	желтов.-бур. пл.
1729	ReO_3Br	Оксибромид рения (7+)	314,1	бел.
1730	$ReOCl_4$	Оксихлорид рения (6+)	344,0	тв.
1731	ReO_3Cl	Оксихлорид рения (7+)	269,7	бц. ж.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
тв. 3,55; ж. $2,87^{8,25}$	642	1300	$124,7^{0}$	281	р. ац.	1705
$4,33^{19,5}$	разл.	. . .	$2,1^{18}$	. . .	. . .	1706
$3,918^{16}$	. . .	. . .	$0,65^{13}$	. . .	. . .	1707
3,235	. . .	. . .	$0,5^{0}$	$4,7^{90}$	. . .	1708
т. 3,11; ж. $2,395^{400}$	310—316	. . .	53,5	452	р. ац.	1709
3,72	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1710
$3,65^{0}$	600	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1711
$3,05^{0}$	280	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1712
$3,203^{11}$	301	. . .	180^{18}	в. р.	р. сп.	1713
2,912	530 разл.	. . .	в. р.	в. р.	. . .	1714
. . .	420	. . .	. . .	. . .	. . .	1715
. . .	213	. . .	. . .	. . .	. . .	1716
$2,618^{15}$	225	. . .	реаг.	реаг.	р. 70% сп.; н. р. эф., хлф.	1717
. . .	201	. . .	. . .	. . .	. . .	1718
тв. 3,613; ж. $2,53^{1180}$	1074	. . .	$42,6^{10}$	81,8	. . .	1719
3,90	. . .	. . .	159^{13}	. . .	. . .	1720
. . .	257	327	р.	р.	. . .	1721
4,9	. . .	разл.	реаг.	реаг.	. . .	1722
. . .	124,5	. . .	. . .	. . .	. . .	1723
ж. 6,157	25,6	47,6	р., реаг.	р., реаг.	. . .	1724
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1725
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1726
6,9—7,4	160	разл. 400	н. р.	н. р.	. . .	1727
8,2	300	360; 363	в. р.	в. р.	в. р. сп.	1728
. . .	39,5	163	. . .	. . .	. . .	1729
. . .	29	223	реаг.	реаг.	. . .	1730
. . .	4,5	131	реаг.	реаг.	. . .	1731

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1732	$ReOF_4$	Оксифторид рения (6+)	278,2	бц.
1733	ReO_3F_3	Оксифторид рения (6+)	256,2	бц.
1734	ReS_2	Сульфид рения (4+)	250,3	черн. гекс.
1735	Re_2S_7	Сульфид рения (7+)	596,8	черн.
1736	$RhCl_3$	Хлорид родия (3+)	209,31	кр.-кор. расплыв. пор.
1737	RhF_3	Фторид родия (3+)	159,95	кр. ромб.
1738	$Rh(NO_3)_3$	Нитрат родия (3+)	288,95	желтов.-кор. крист.
1739	RhO	Оксид родия (2+)	118,95	сер.
1740	Rh_2O_3	Оксид родия (3+)	253,90	сер. крист. или ам.
1741	RhO_2	Оксид родия (4+)	134,95	кор.
1742	$Rh(OH)_3$	Гидроксид родия (3+)	153,97	черн. студ.
1743	$Rh(OH)_4$	Гидроксид родия (4+)	170,97	з.
1744	RhS	Сульфид родия (2+)	135,01	серо-черн. крист.
1745	Rh_2S_3	Сульфид родия (3+)	302,09	черн. крист.
1746	$Rh_2(SO_4)_3 \cdot 4H_2O$	Сульфат родия (3+), гидрат	566,15	св.-желт. крист.
1747	$RuBr_3$	Бромид рутения (3+)	340,80	темн. расплыв. пл.
1748	$RuCl_2$	Хлорид рутения (2+)	171,98	черн. крист.
1749	$RuCl_3$	Хлорид рутения (3+)	207,43	кор.-черн. крист.
1750	$RuCl_4 \cdot 5H_2O$	Хлорид рутения (4+), гидрат	332,96	кр.-кор. крист.
1751	RuF_5	Фторид рутения (5+)	196,06	темн.-з., прозр. крист.
1752	$Ru(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$	Нитрат рутения (3+), гидрат	395,18	желт. трикл.
1753	Ru_2O_3	Оксид рутения (3+)	250,14	сине-черн.
1754	RuO_2	Оксид рутения (4+)	133,07	темно-син. тетраг.
1755	Ru_2O_5	Оксид рутения (5+)	282,14	черн. крист.
1756	RuO_4	Оксид рутения (8+)	165,07	зол.-желт. или кор. ромб.
1757	$Ru(OH)_3$	Гидроксид рутения (3+)	152,09	черн. пор.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
4,032	39,7	62,7	. . .	. . .	. . .	1732
. . .	156	. . .	. . .	. . .	. . .	1733
7,5	. . .	разл.	н. р.	н. р.	н. р. сп.	1734
$4,87^{24,5}$	. . .	разл.	н. р.	н. р.	. . .	1735
. . .	разл. 450—500	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1736
5,38	. . .	возг. >600	н. р.	н. р.	. . .	1737
. . .	разл.	. . .	в. р.	р.	н. р. сп.	1738
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1739
. . .	разл. 1100—1150	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1740
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1741
. . .	разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	1742
. . .	разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	1743
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1744
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1745
. . .	разл.	. . .	р.	р.	. . .	1746
. . .	. . .	. . .	р.	. . .	р. сп.	1747
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1748
3,11	разл. >500	. . .	н. р.	реаг.	сл. р. сп.; н. р. CS_2	1749
. . .	. . .	. . .	р.	. . .	р. сп.	1750
$2,963^{16,5}$	101	272	реаг.	реаг.	. . .	1751
2,375	. . .	. . .	в. р.	. . .	. . .	1752
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1753
6,97	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1754
. . .	разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	1755
$3,29^{21}$	25,5	~ 100 разл. (взр. 108)	2,033	$2,249^{74}$	. . .	1756
. . .	. . .	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	1757

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1758	$Ru(OH)Cl_3$	Гидроксохлорид рутения (4+)	224,44	темно-кор. пор.
1759	RuS_2	Сульфид рутения	165,20	сер. кб.
1760	$RuSi$	Силицид рутения	129,16	бел. кб.
1761	$RuTe_2$	Теллурид рутения	356,27	серо-син. кб.
1762	S_2Br_2	Бромид серы (1+)	223,94	кр. дым. ж.; 1,730
1763	S_2Cl_2	Хлорид серы (1+)	135,03	кр.-желт. ж.; $1,666^{16}$
1764	SCl_2	Хлорид серы (2+)	102,97	темно-кр. дым. ж., $1,557^{13}$
1765	SCl_4	Хлорид серы (4+)	173,88	желтов.-бур. ж.
1766	S_2F_2	Фторид серы (1+)	102,12	бц. г.
1767	SF_4	Фторид серы (4+)	108,06	бц. г.
1768	S_2F_{10}	Фторид серы (5+)	254,11	бц. ж.
1769	SF_6	Фторид серы (6+)	146,05	бц. г.
1770	S_4N_2	Нитрид серы	156,27	сер. тв. или кр. ж.
1771	S_4N_4	Нитрид серы	184,28	ор.-кр. мн.
1772	S_2O_3	Оксид серы (3+)	112,13	сине-з. крист.
1773	SO_2	Оксид серы (4+)	64,06	бц. г. или ж.; 1,410
1774	SO_3	Оксид серы (6+)	80,06	бц. крист. или ж.; 1,4097
1775	$(SO_3)_2$	Оксид серы (6+)	160,12	бц. шелковистые иг.
1776	$(SO_3)_3$	Оксид серы (6+)	240,18	бц. шелковистые иг.
1777	SO_4	Пероксид серы	96,06	бел. тв.
1778	S_2OCl_4	Оксихлорид серы	221,94	темно-кор. ж.
1779	$SO_3 \cdot SO_2Cl_2$	Оксихлорид серы	215,03	бц. ж.
1780	$SOBr_2$	Бромид тионила	207,87	ор.-желт. ж.
1781	$SONH$	Имид тионила	63,07	бц. ж.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
. . .	. . .	. . .	в. р.	. . .	. . .	1758
6,99	разл. > 100	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1759
5,40[4]	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1760
. . .	> 400	. . .	. . .	. . .	. . .	1761
2,635	—46	54 (0,2 мм рт. ст.)	реаг.	реаг.	р. CS_2, CCl_4, бзл.	1762
1,678	—75	136,8	реаг.	реаг.	р. CS_2, бзл., эф.	1763
$1,620^{15}$	—78	59	реаг.	реаг.	р. бзл., CCl_4; реаг. *сп.*, эф.	1764
. . .	—30	разл. —15	реаг.	реаг.	. . .	1765
. . .	—120,5	—30	реаг.	реаг.	. . .	1766
. . .	—122	—40	. . .	. . .	. . .	1767
2,08±0,03	—92±1	29 разл.	сл. реаг.	реаг.	. . .	1768
$6,50^{20}$ г/л; ж. $1,85^{-80}$	—50±0,5	возг.	1,47[0] *см*[3]		р. нитрометане	1769
ж. $1,901^{18}$	11	разл.	н. р.	. . .	р. эф.; сл. р. сп., CS_2	1770
$2,22^{15}$	179	взр. > 179	реаг.	реаг.	р. CS_2, хлф., бзл., NH_3; сл. р. сп. эф.	1771
. . .	разл. 70—95	. . .	реаг.	реаг.	р. дым. H_2SO_4	1772
2,927 г/л	—72,7	—10,1	22,8[0]; 11,5	$2,1^{90}$	р. сп.	1773
ж. 1,923	16,83	44,9	реаг.	реаг.	. . .	1774
. . .	32	возг.	реаг.	реаг.	. . .	1775
. . .	62,2	возг.	реаг.	реаг.	. . .	1776
. . .	разл. > 3	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1777
1,656[0]	. . .	60—61	реаг.	реаг.	реаг. сп.	1778
1,837	—37,5	153	реаг.	реаг.	. . .	1779
$2,68^{18}$	—86	138	реаг.	реаг.	р. бзл., хлф., CS_2, CCl_4	1780
. . .	—85	. . .	. . .	. . .	. . .	1781

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1782	SOF_2	Фторид тионила	86,06	бц. г.
1783	SOF_4	Оксифторид серы (6+)	124,06	бц. г.
1784	SOFCl	Фторид-хлорид тионила	102,51	бц. ж. или г.
1785	$SOCl_2$	Хлорид тионила	118,97	бц. ж.; $1{,}527^{10}$
1786	SO_2F_2	Фторид сульфурила	102,06	бц. г.
1787	SO_2FBr	Фторид-бромид сульфурила	162,97	бц. ж.
1788	SO_2FCl	Фторид-хлорид сульфурила	118,52	бц. ж. или газ
1789	SO_2Cl_2	Хлорид сульфурила	134,97	бц. ж., 1,444
1790	$SO_2(NH_2)_2$	Амид сульфурила	96,11	бел. ромб.
1791	$SbBr_3$	Бромид сурьмы (3+)	361,48	бц. ромб.; 1,74
1792	$SbCl_3$	Хлорид сурьмы (3+)	228,11	бц. ромб.
1793	$SbCl_5$	Хлорид сурьмы (5+)	299,02	св.-желт. ж.
1794	SbF_3	Фторид сурьмы (3+)	178,75	бц. ромб.
1795	SbF_5	Фторид сурьмы (5+)	216,74	бц. ж.
1796	SbH_3	Гидрид сурьмы (стибин)	124,77	бц. г.
1797	SbI_3	Иодид сурьмы (3+)	502,46	кр. триг. или мн.
1798	SbI_5	Иодид сурьмы (5+)	756,32	темно-бур. крист.
1799	Sb_2O_3	Оксид сурьмы (3+)	291,50	сер. ромб.; 2,18; 2,35; 2,35
1800	Sb_2O_3	Оксид сурьмы (3+)	291,50	сер. кб.; 2,087
1801	Sb_2O_4	Оксид сурьмы	307,50	бел. кб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№
	плавления, °С	кипения, °С	в воде при 20° С	в воде при 100° С	в других растворителях	
3,84 г/л	—129,5	—44	реаг.	реаг.	р. эф., бзл., хлф., ац., $AsCl_3$; реаг. сп.	1782
гв. $2{,}55^{-180}$	—107±0,5	—48,5	реаг.	реаг.	. . .	1783
. . .	—139	12,3	. . .	. . .	. . .	1784
$1{,}655^{10,4}$	—101	74,8	реаг.	реаг.	р. бзл., хлф.; реаг. сп.	1785
$3{,}72^{20}$ г/л	—129	—55	сл. р.	. . .	реаг. сп.	1786
. . .	—86±0,5	40	реаг.	реаг.	. . .	1787
ж. $1{,}623^{0}$	—124,7	7,1±0,1	реаг.	реаг.	. . .	1788
1,6674	—54,1	69,1	реаг.	реаг.	р. бзл.	1789
. . .	91,5	*разл.* 250	*р.*	. . .	р. сп.	1790
$4{,}148^{23}$	97	288	реаг.	реаг.	р. сп., ац., CS_2, NH_3	1791
$3{,}14^{20}$	73,4	218,6	988^{25}	∞	р. сп. CS_2, H_3COOH, бзл.	1792
2,336	4,0	140 разл.	реаг.	реаг.	р. хлф., сп., мет. сп., амил. сп.	1793
$4{,}385^{25}$	292±8	319	444,7	$563{,}6^{30}$	р. мет. сп. (133^{25}), ац. ($55{,}3^{25}$), бзл., диокс., хлорбензоле, гептане	1794
$2{,}99^{23}$	8,3±0,3	149,5	р.	. . .	. . .	1795
ж. $2{,}204^{-17}$	—88,5	—17; разл. 200	. . .	. . .	. . .	1796
мн. $4{,}768^{22}$	167	397	реаг.	реаг.	р. сп., ац., CS_2	1797
. . .	79	400,6	реаг.	реаг.	. . .	1798
5,778	655	1425	сл. р.	сл. р.	. . .	1799
$5{,}19^{25}$	656	1425	сл. р.	сл. р.	. . .	1800
4,07	разл. 930	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1801

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1802	Sb_2O_5	Оксид сурьмы (5+)	323,50	желт. кб.
1803	$(SbO)_2SO_4$	Оксисульфат сурьмы (3+)	371,56	бел. пор.
1804	SbOCl	Оксихлорид сурьмы (3+)	173,20	бел. мн.
1805	Sb_2S_3	Сульфид сурьмы (3+); антимонит	339,69	сер. иглы
1806	Sb_2S_3	Сульфит сурьмы (3+); стибнит	339,69	кр. ромб.; 4,046
1807	Sb_2S_5	Сульфид сурьмы (5+)	403,82	з. пор.
1808	$Sb_2(SO_4)_3$	Сульфат сурьмы (3+)	531,68	бел. пор.
1809	Sb_2Te_3	Теллурид сурьмы (3+)	626,30	сер. триг.
1810	ScB_2	Борид скандия	66,6	бц. крист.
1811	$ScBr_3$	Бромид скандия	284,69	бц. крист.
1812	$ScCl_3$	Хлорид скандия	151,32	бц. триг.
1813	$Sc(NO_3)_3$	Нитрат скандия	230,97	бц. пор.
1814	Sc_2O_3	Оксид скандия	137,91	бел. кб.
1815	$Sc(OH)_3$	Гидроксид скандия	95,97	бел. кб.
1816	$Sc_2(SO_4)_3$	Сульфат скандия	378,10	бц. крист.
1817	$Sc_2(SO_4)_3 \cdot 6H_2O$	Сульфат скандия, гидрат	486,19	бц. крист.
1818	Se_2Br_2	Бромид селена (1+)	317,74	кб.-бур. ж.
1819	$SeBr_4$	Бромид селена (4+)	398,60	ор. крист.
1820	Se_2Cl_2	Хлорид селена (1+)	228,83	кр. ж.; 1,596
1821	$SeCl_4$	Хлорид селена (4+)	220,77	бц. или желт. кб.; 1,807
1822	SeF_4	Фторид селена (4+)	154,95	бц. дым. ж.
1823	SeF_6	Фторид селена (6+)	192,95	бц. г.
1824	Se_2I_2	Иодид селена (1+)	411,73	сер. крист.
1825	SeI_4	Иодид селена (4+)	586,58	темно-сер. крист.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
3,78	—0,380	. . .	0,3	. . .	н. р. сп.	1802
4,89	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1803
. . .	170 разл.	. . .	н. р.	реаг.	р. ац., CS_2; н. р. NH_3, хлф., сп.	1804
4,6	550	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1805
4,64	550	. . .	0,00017[18]	реаг.	н. р. CH_3COOH	1806
4,120	135 разл.	. . .	н. р.	н. р.	н. р. сп.	1807
3,625[6]	разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1808
. . .	629	. . .	. . .	. . .	. . .	1809
3,65	2250	. . .	. . .	. . .	. . .	1810
3,914	возг. > 1000	. . .	. . .	. . .	. . .	1811
. . .	960	. . .	в. р.	в. р.	н. р. абс. сп.	1812
. . .	150	. . .	р.	р.	. . .	1813
3,86	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1814
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1815
2,579	разл.	. . .	10,3[25]	в. р.	. . .	1816
. . .	$-4H_2O$, 100	$-6H_2O$, 250	в. р.	в. р.	. . .	1817
3,604[18]	. . .	225 разл.	реаг.	реаг.	р. CS_2; реаг. сп.; сл. р. хлф.	1818
. . .	разл. 75	. . .	реаг.	реаг.	р. CS_2, хлф., C_2H_5Br	1819
2,906[17,5]	—85	разл. 130	реаг.	реаг.	в. р. CS_2, хлф.; CCl_4; реаг. сп., эф.	1820
ж. 3,78—3,85[240]	305	. . .	реаг.	реаг.	р. $POCl_3$; в. сл. р. CS_2	1821
2,75[25]	—9,5	101	реаг.	реаг.	р. сп., эф.	1822
ж. 2,26[-34,7]	—39,0±0,5	. . .	. . .	. . .	. . .	1823
. . .	70	разл. 100	реаг.	реаг.	. . .	1824
. . .	80	—41, 100	реаг.	реаг.	. . .	1825

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1826	Se_3N_4	Нитрид селена	371,87	ор.-желт. ам.
1827	SeO_2	Оксид селена (4+)	110,96	бц. тетраг.; > 1,76
1828	SeO_3	Оксид селена (6+)	126,96	ам. гигр.
1829	$SeOBr_2$	Оксибромид селена (4+)	254,78	желтов.-кр. крист.
1830	$SeOCl_2$	Оксихлорид селена (4+)	165,87	желт. или бц. ж.
1831	$SeOF_2$	Оксифторид селена (4+)	132,95	бц. ж.
1832	SeS	Сульфид селена (2+)	111,02	ор.-желт. тб. или пор.
1833	SeS_2	Сульфид селена (4+)	143,09	желтов.-кр. пор.
1834	$SeSO_3$	Сульфит селена (2+)	159,02	з. или желт. пор.
1835	SiB_3	Борид кремния	60,52	черн. ромб.
1836	$SiBr_4$	Бромид кремния	347,72	бц. ж.; 1,579[18]
1837	SiC	Карбид кремния	40,10	сине-черн. гекс. или кб.
1838	$SiCl_4$	Хлорид кремния	169,90	бц. ж., 1,412
1839	SiF_4	Фторид кремния	104,08	бц. г.
1840	SiH_4	Силан	32,12	бц. г.
1841	Si_2H_6	Дисилан	62,22	бц. г.
1842	Si_3H_8	Трисилан	92,32	бц. г.
1843	SiI_2	Иодид кремния (2+)	281,89	ор.-кр. пор.
1844	SiI_4	Иодид кремния (4+)	535,70	бц. кб.
1845	SiO_2	Оксид кремния (кварц)	60,08	бец. гекс.; 1,5442; 1,5530
1846	SiO_2	Оксид кремния (кристобалит)	60,08	бц. кб. или тетраг.; 1,484

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
. . .	взр. 160—200	разл.	н. р.	н. р.	сл. р. CS_2, CH_3COOH; н. р. сп., эф.	1826
$3{,}951^{15}$	340—500 (под давлением)	возг. 337	264^{22}	472^{65}	р. сп. ($6{,}67^{14}$), ац., CH_3COOH	1827
3,6	разл. 120	. . .	в. р.	. . .	р. сп.; н. р. эф., CCl_4	1828
ж. $3{,}38^{30}$	41,6	217 разл.	реаг.	реаг.	р. CS_2, CCl_4, бензине	1829
$2{,}44^{22}$	10,8	168	реаг.	реаг.	р. CS_2, CCl_4, бензине	1830
2,67	4,6	124	реаг.	реаг.	р. сп., CCl_4	1831
3,056	разл. 118—119	. . .	н. р.	н. р.	р. CS_2; н. р. эф.	1832
. . .	100	разл.	н. р.	. . .	. . .	1833
. . .	$-SO_2$. 40	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1834
2,52	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1835
2,814	5	153	реаг.	реаг.	. . .	1836
3,217	> 2700	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1837
1,483	—70 (под давл.)	57,6	реаг.	реаг.	. . .	1838
4,684 г/л	—77 (2 ат)	—65 (1810 мм рт. ст.)	реаг.	реаг.	. . .	1839
1,44 г/л	—185	—112	реаг.	реаг.	. . .	1840
2,85 г/л	—132,5	—14,5	реаг.	реаг.	р. CS_2, сп., бзл.	1841
ж. $0{,}69^{-25}$						1842
0,743°	—117,4	—52,9	реаг.	реаг.	. . .	1843
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	
. . .	120,5	290	реаг.	реаг.	. . .	1844
2,650	~1500	2600	н. р.	н. р.	. . .	1845
2,320	1710	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1846

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1847	SiO_2	Оксид кремния (лешательерит)	60,08	бц. пор.; 1,460
1848	$SiO_2 \cdot xH_2O$	Оксид кремния (опал)	. . .	бц. ам.; 1,41; 1,46
1849	SiO_2	Оксид кремния (тридимит)	60,08	бц. гекс. или ромб.; 1,469; 1,470; 1,471
1850	SiS	Сульфид кремния (2+)	60,15	желт. иг.
1851	SiS_2	Сульфид кремния (4+)	92,21	бел. или сер. ромб.
1852	$SmBr_3 \cdot 6H_2O$	Бромид самария (3+), гидрат	498,17	желт. крист.
1853	$Sm(BrO_3)_3 \cdot 9H_2O$	Бромат самария (3+), гидрат	696,21	желт. гекс.
1854	SmC_2	Карбид самария	174,37	желт. тетраг.
1855	$SmCl_2$	Хлорид самария (2+)	221,26	кр.-бур. ромб.
1856	$SmCl_3$	Хлорид самария (3+)	256,71	желтов.-бел. гекс.
1857	$SmCl_3 \cdot 6H_2O$	Хлорид самария (3+), гидрат	364,80	зеленов.-желт. ми.
1858	SmF_3	Фторид самария (3+)	207,34	бел. гекс.
1859	SmI_3	Иодид самария (3+)	531,06	ор.-желт. крист.
1860	$Sm(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$	Нитрат самария (3+), гидрат	444,46	желт. трикл.
1861	$SmPO_4$	Ортофосфат самария (3+)	245,32	студ.
1862	Sm_2O_3	Оксид самария (3+)	348,70	св.-желт. кб.
1863	$Sm(OH)_3$	Гидроксид самария (3+)	201,37	св.-желт. пор.
1864	$(SmO)_2SO_4$	Оксисульфат самария (3+)	428,76	желт. пор.
1865	Sm_2S_3	Сульфид самария (3+)	396,83	желтов.-роз. кб.
1866	$Sm_2(SO_4)_3 \cdot 8H_2O$	Сульфат самария (3+), гидрат	733,01	св.-желт. м.; 1,543; 1,552; 1,563
1867	$Sm_2(SeO_4)_3 \cdot 8H_2O$	Селенат самария (3+), гидрат	873,69	пор.
1868	$Sm_2(WO_4)_3$	Вольфрамат самария (3+)	1044,24	тв.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
2,20	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1847
2,10—2,30	> 1600	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1848
2,28—2,33	1670	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1849
$1,853^{18}$	. . .	возг.	реаг.	реаг.	. . .	1850
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1851
$2,971^{22}$	667 бв.	. . .	в. р.	. . .	. . .	1852
. . .	75	$-9H_2O$, 150	114^{25}	183^{40}	в. сл. р. сп.	1853
5,86	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1854
$4,56^{25}$	740	. . .	реаг.	реаг.	н. р. сп., CS_2	1855
4,46	678±2	разл.	$92,4^{10}$	$99,9^{50}$	в. р. абс. сп.; р. пир. ($6,4^{25}$)	1856
2,383	$-5H_2O$, 110	. . .	р.	р.	. . .	1857
. . .	1400	2330	н. р.	. . .	. . .	1858
. . .	816—824 разл.	разл.	. . .	. . .	. . .	1859
2,375	78±1	. . .	в. р.	. . .	. . .	1860
$5,83^{17,5}$	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1861
$7,43^{15}$	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1862
. . .	. . .	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	1863
. . .	разл. 1100	. . .	н. р.	. . .	. . .	1864
5,729	1900	. . .	. . .	реаг.	. . .	1865
2,93	$-8H_2O$, 450	. . .	$3,34^{20}$	$2,5^{40}$	. . .	1866
. . .	. . .	. . .	$43,29^{25}$	$16,3^{80}$	. . .	1867
. . .	. . .	. . .	0,025	0,032	. . .	1868

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1869	$Sn_2As_2O_7$	Пироарсенат олова (2+)	499,22	ам. пор.
1870	$SnBr_2$	Бромид олова (2+)	278,51	желт. ромб.
1871	$SnBr_4$	Бромид олова (4+)	438,33	бц. расплыв. ромб.
1872	$SnCl_2$	Хлорид олова (2+)	189,60	бел. ромб.
1873	$SnCl_2 \cdot 2H_2O$	Хлорид олова (2+), гидрат	225,63	бел. мн.
1874	$SnCl_4$	Хлорид олова (4+)	260,50	бц. дым. ж.
1875	$SnCl_4 \cdot 3H_2O$	Хлорид олова (4+), гидрат	314,55	бц. мн.
1876	SnF_2	Фторид олова (2+)	156,69	бц. мн. пр.
1877	SnF_4	Фторид олова (4+)	194,68	бел. крист.
1878	SnH_4	Гидрид олова	122,72	бц. г.
1879	SnI_2	Иодид олова (2+)	372,50	кр. ромб. или мн.
1880	SnI_4	Иодид олова (4+)	626,31	желт. кб.
1881	$Sn(NO_3)_2 \cdot 20H_2O$	Нитрат олова (2+), гидрат	603,01	бц. лист.
1882	$Sn(NO_3)_4$	Нитрат олова (4+)	366,71	бц. иг.
1883	SnO	Оксид олова (2+)	134,69	черн. тетраг.
1884	SnO_2	Оксид олова (4+)	150,69	бел. тетраг.
1885	Sn_4P_3	Фосфид олова	567,68	бел. крист.
1886	SnP	Фосфид олова	149,66	серебр.-бел. крист.
1887	$Sn(PO_3)_2$	Метафосфат олова (2+)	276,63	ам. пор.
1888	$Sn_3(PO_4)_2$	Ортофосфат олова (2+)	546,01	бел. ам. пор.
1889	$Sn_2P_2O_7$	Пирофосфат олова (2+)	411,32	ам. пор.
1890	SnS	Сульфид олова (2+)	150,75	буро-черн. тетраг.
1891	SnS_2	Сульфид олова (4+)	182,82	желт. триг.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде при 20° С	в воде при 100° С	в других растворителях	
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1869
$5,177^{17}$	232	636	$85,2^{0}$ (реаг.)	222,5 (реаг.)	р. пир.	1870
$3,340^{35}$	30—33	202	р., реаг.	реаг.	р. ац., PCl_3, $AsBr_3$	1871
тв. 3,95; ж. $3,393^{147}$	247	623	$83,9^{0}$ (реаг.)	$269,8^{15}$ (реаг.)	р. сп., эф., ац., пир., этил- и метилацетате	1872
$2,710^{15,5}$	37,7	разл.	$118,7^{0}$ (реаг.)	в. р., реаг.	р. сп., эф., ац., лед., CH_3COOH	1873
2,232	—33	113,7	р., реаг.	реаг.	реаг. эф.	1874
. . .	80	. . .	р.	. . .	. . .	1875
. . .	215	. . .	р.	. . .	. . .	1876
$4,780^{19}$	. . .	705	в. р.	реаг.	. . .	1877
. . .	—150	—52,6	. . .	. . .		1878
$5,28^{25}$	320	712	0,98	4,03	р. CS_2, гор. хлф., бзл.	1879
$4,696^{11}$	145	361 разл.	реаг.	реаг.	р. CS_2, сп., эф., хлф., бзл., иодистом метилене	1880
. . .	20	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1881
. . .	разл. 50	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1882
$6,446^{0}$	разл. 700—950	1700	н. р.	н. р.	. . .	1883
6,95	1127 разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1884
5,181	разл. $\lesssim 480$	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1885
6,56	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1886
$3,380^{22,8}$	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1887
$3,823^{17}$	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1888
$4,009^{16,4}$	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1889
$5,080^{0}$	882	~1230	$0,000002^{18}$	. . .	. . .	1890
4,5	разл.	. . .	$0,00002^{15}$	. . .	. . .	1891

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1892	$SnSO_4$	Сульфат олова (2+)	214,75	бел. крист.
1893	$-Sn(SO_4)_2 \cdot 2H_2O$	Сульфат олова (4+), гидрат	346,84	бц. расплыв. гекс.
1894	$SnSe$	Селенид олова (2+)	197,65	сер. крист.
1895	$SnSe_2$	Селенид олова (4+)	276,61	бел. или бур. крист.
1896	$SnTe$	Теллурид олова (2+)	246,29	сер. кб.
1897	$SnTe_2$	Теллурид олова (4+)	373,89	черн. ам. пор.
1898	$Sr_3(AsO_3)_2 \cdot 4H_2O$	Ортоарсенит стронция, гидрат	580,76	бел. крист.
1899	SrB_6	Борид стронция	152,49	черн. кб.
1900	$Sr(BO_2)_2$	Метаборат стронция	173,24	бц. иг.
1901	$SrB_4O_7 \cdot 4H_2O$	Тетраборат стронция, гидрат	314,92	бц. иг.
1902	$SrBr_2$	Бромид стронция	247,44	бц. ромб.
1903	$SrBr_2 \cdot 6H_2O$	Бромид стронция, гидрат	355,53	бц. триг.
1904	$Sr(BrO_3)_2 \cdot H_2O$	Бромат стронция, гидрат	361,45	бц. или св.-желт. мн.
1905	SrC_2	Карбид стронция	111,64	черн. тетраг.
1906	$SrCO_3$	Карбонат стронция	147,63	бц. ромб.; 1,516; 1,664; 1,666
1907	$Sr(CN_2) \cdot 4H_2O$	Цианид стронция, гидрат	211,72	бел. ромб.
1908	$Sr(SCN)_2 \cdot 3H_2O$	Роданид стронция, гидрат	257,83	бц. расплыв. крист.
1909	$SrCl_2$	Хлорид стронция	158,53	бц. кб.; 1,6499
1910	$SrCl_2 \cdot 6H_2O$	Хлорид стронция, гидрат	266,62	бц. триг.; 1,487; 1,536
1911	$Sr(ClO_3)_2$	Хлорат стронция	254,52	бц. ромб.; 1,516; 1,605; 1,626

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
. . .	разл. <360	. . .	19	18,1	. . .	1892
. . .	. . .	. . .	в. р.	реаг.	р. эф.	1893
6,179[0]	860	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1894
5,13	650	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1895
6,48	780	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1896
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1897
. . .	. . .	. . .	сл. р.	. . .	сл. р. сп.	1898
3,3	2235	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1899
3,34	. . .	. . .	р.	р.	н. р. ац.	1900
. . .	930 ± 10	. . .	р.	77	. . .	1901
$4{,}216^{24}$	643	разл.	87,9[0]	$222{,}5^{100}$	р. сп. ($63{,}6^{10}$), амил. сп., мет. сп. (115^{10}); сл. р. ац.	1902
$2{,}358^{18}$	$-4H_2O$, 88,6	$-6H_2O$, >180	204,2[0]	в. р.	р. сп.; н. р. эф.	1903
3,773	$-H_2O$, 120	разл. 240	33^{18}	. . .	. . .	1904
3,2	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1905
3,70	1497 (60 ат)	$-CO_2$, 1340	$0{,}0011^{18}$	0,065	. . .	1906
. . .	разл.	. . .	в. р.	. . .	. . .	1907
. . .	$-3H_2O$, 100	разл. 160—170 бв.	в. р.	. . .	в. р. сп.	1908
3,052	873	1250	52,7	102	сл. р. гидразине; в. сл. р. абс. сп., ац.; н. р. NH_3	1909
$1{,}933^{12}$	$-4H_2O$, 60	. . .	139	в. р.	р. сп. (3,8[0])	1910
3,152	120 разл.	. . .	174^{15}	в. р.	сл. р. сп.	1911

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1912	$Sr(ClO_4)_2$	Перхлорат стронция	286,52	бц. крист.
1913	$SrCrO_4$	Хромат стронция	203,61	желт. мн.
1914	$SrCr_2O_7 \cdot 3H_2O$	Бихромат стронция, гидрат	357,65	кр. мн.; 1,7174
1915	SrF_2	Фторид стронция	125,62	бц. кб.; 1,438
1916	SrH_2	Гидрид стронция	89,64	бел. ромб.
1917	$SrHAsO_4 \cdot H_2O$	Гидроортоарсенат стронция, гидрат	245,56	бел. ромб. иг.
1918	$SrHPO_4$	Гидроортофосфат стронция	183,60	бц. ромб.; 1,62
1919	SrI_2	Иодид стронция	341,43	бц. крист.
1920	$SrI_2 \cdot 6H_2O$	Иодид стронция, гидрат	449,52	бц. или св.-желт. триг.
1921	$Sr(IO_3)_2$	Иодат стронция	437,43	бц. трикл.
1922	$Sr(MnO_4)_2 \cdot 3H_2O$	Перманганат стронция, гидрат	379,54	пурп. кб.
1923	$SrMoO_4$	Молибдат стронция	247,58	сер. тетраг.
1924	Sr_3N_2	Нитрид стронция	290,87	черн. или желт. пор.
1925	$Sr(NO_2)_2$	Нитрит стронция	179,63	бц. крист.
1926	$Sr(NO_2)_2 \cdot H_2O$	Нитрит стронция, гидрат	197,65	бц. гекс.
1927	$SrN_2O_2 \cdot 5H_2O$	Гипонитрит стронция, гидрат	237,71	крист.
1928	$Sr(NO_3)_2$	Нитрат стронция	211,63	бц. кб.; 1,567
1929	$Sr(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	Нитрат стронция, гидрат	283,69	бел. мн.
1930	$Sr(NbO_3)_2 \cdot 4H_2O$	Метаниобат стронция, гидрат	441,49	кб.
1931	SrO	Оксид стронция	103,62	св.-сер. или бц. кб.; 1,870

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
. . .	. . .	. . .	310^{25}	в. р.	р. мет. сп. (212), сп. (1,8!); н. р. эф.	1912
$3,895^{15}$	. . .	. . .	$0,09^{15}$	0,04	. . .	1913
. . .	разл. 110	. . .	. . .	. . .	. . .	1914
4,24	1400	2460	$0,011^{0}$	$0,012^{27}$	. . .	1915
3,27	> 650	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1916
$3,606^{15}$ бв.	$-H_2O$, 125	. . .	$0,284^{15,5}$	реаг.	. . .	1917
$3,544^{15}$	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1918
$4,549^{25}$	507	разл.	178	380	в. р. NH_3, $C_2H_5NH_2$, $(CH_3)_2NH$; р. абс. сп.	1919
4,415	. . .	. . .	535^{20}	в. р.	р. сп.; н. р. эф.	1920
$5,045^{15}$	. . .	. . .	$0,03^{18}$	0,8	. . .	1921
2,75	разл. 175	. . .	291^{18}	. . .	. . .	1922
4,73	. . .	. . .	$0,0104^{17}$	. . .	. . .	1923
. . .	разл. > 1000	. . .	реаг.	. . .	. . .	1924
$2,867^{27}$	разл. 240	. . .	$64,7^{19}$	139	. . .	1925
$2,408^{0}$	$-H_2O$, > 100	. . .	$58,9^{0}$	182	сл. р. 90% сп. $(0,42^{20})$	1926
2,173	$-5H_2O$, 100	. . .	сл. р.	. . .	. . .	1927
2,986	570	. . .	61^{15}	$96,8^{80}$	в. р. NH_3; сл. р. сп. (0,012); N_2H_4	1928
2,25	$-4H_2O$, 31,3	. . .	103^{15}	206,5	сл. р. N_2H_4; в. сл. р. абс. сп.	1929
. . .	$-4H_2O$, 390	1225 бв.	$0,001032^{25}$	. . .	. . .	1930
4,7	2430	. . .	реаг.	реаг.	сл. р. сп.; н. р. ац., эф.	1931

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1932	SrO_2	Пероксид стронция	119,62	бел. пор.
1933	$SrO_2 \cdot 8H_2O$	Пероксид стронция, гидрат	263,74	бц. тетраг.
1934	$Sr(OH)_2$	Гидроксид стронция	121,64	бел. пор.
1935	$Sr(OH)_2 \cdot 8H_2O$	Гидроксид стронция, гидрат	265,77	бц. тетраг.; 1,476; 1,499
1936	SrS	Сульфид стронция	119,68	св.-сер. кб.
1937	$SrS_4 \cdot 6H_2O$	Тетрасульфид стронция, гидрат	323,97	св.-кр. крист.
1938	$SrSO_3$	Сульфит стронция	167,68	бц. крист.
1939	$SrSO_4$	Сульфат стронция	183,68	бц. ромб.; 1,622; 1,624; 1,631
1940	$SrS_2O_3 \cdot H_2O$	Тиосульфат стронция, гидрат	217,76	бц. мн. пр.
1941	$SrS_2O_3 \cdot 5H_2O$	Тиосульфат стронция, гидрат	289,82	бц. мн. иг.
1942	$SrS_2O_6 \cdot 4H_2O$	Дитионат стронция, гидрат	319,81	гекс.
1943	$SrS_4O_6 \cdot 6H_2O$	Тетратионат стронция, гидрат	419,96	бц. пр.
1944	SrSe	Селенид стронция	166,58	бел. кб.
1945	$SrSeO_4$	Селенат стронция	230,58	ромб. иг.
1946	$SrSiO_3$	Метасиликат стронция	163,70	бц. гекс.; 1,618
1947	Sr_2SiO_4	Ортосиликат стронция	267,32	ромб.; 1,7275; 1,732; 1,756
1948	$SrWO_4$	Вольфрамат стронция	335,47	бел. тетраг.
1949	TaB_2	Борид тантала	202,57	тв.
1950	$TaBr_5$	Бромид тантала (5+)	580,49	желт. крист.
1951	TaC	Карбид тантала	192,96	черн. кб.
1952	$TaCl_5$	Хлорид тантала (5+)	358,21	св.-желт. крист.
1953	TaF_5	Фторид тантала (5+)	275,94	бц. тетраг.
1954	TaN	Нитрид тантала	194,95	кор. или черн. гекс.
1955	Ta_2O_4	Оксид тантала (4+)	425,89	темно-сер. пор.
1956	Ta_2O_5	Оксид тантала (5+)	441,89	бц. ромб.
1957	Ta_2S_4	Сульфид тантала (4+)	490,15	черн. крист.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
4,56	разл.	. . .	реаг.	реаг.	в. р. сп.; н. р. ац.	1932
1,951	$-8H_2O$, 100	разл.	сл. р., реаг.	реаг.	р. сп.	1933
3,625	375	разл. 710	р.	р.	. . .	1934
1,9	$-8H_2O$, 100	. . .	1,8	91,5	р. мет. сп.; н. р. ац.	1935
$3,70^{15}$	2000	. . .	в. сл. р.	реаг.	р. сп.; н. р. ац.	1936
. . .	25	$-4H_2O$, 100	р.	. . .	р. сп.	1937
. . .	разл.	. . .	$0,0033^{17}$	. . .	р. сп.	1938
3,96	1605	разл.	0,0132	$0,113^{95}$	н. р. сп., ац.	1939
$2,916^{26}$	$-H_2O$, 189	. . .	$9,6^0$ бв.	$36,6^{40}$ бв.	. . .	1940
$2,17^{17}$	$-4H_2O$, 100	. . .	р.	р.	н. р. сп.	1941
2,373	$-4H_2O$, 78	. . .	13,5 бв.	р.	н. р. сп.	1942
$2,148^{25}$	$-4H_2O$, 40—50	. . .	25^0 бв.	64^{30} бв.	. . .	1943
4,38	. . .	. . .	реаг.	. . .	. . .	1944
4,23	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1945
$3,65^{20}$	1580	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1946
3,84	1750	. . .	. . .	. . .	. . .	1947
6,187	разл.	. . .	$0,14^{18}$	. . .	н. р. сп.	1948
12,38	~3000	. . .	. . .	. . .	. . .	1949
4,67	267	320	реаг.	реаг.	р. абс. сп., эф.	1950
14,65	3880	5500	н. р.	н. р.	. . .	1951
$3,68^{27}$	220	242 ± 2	реаг.	реаг.	р. абс. сп.	1952
4,74	96,8	229,5	р.	. . .	. . .	1953
16,30	3090	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1954
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1955
$8,735^{61,2}$	1470 разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1956
. . .	разл. $>$ 1300	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1957

№ п.п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1958	$TbCl_3$	Хлорид тербия (3+)	265,28	бц. мн. иг.
1959	$TbCl_3 \cdot 6H_2O$	Хлорид тербия (3+)	373,38	бц. крист.
1960	TbF_3	Фторид тербия (3+)	215,93	орторомб.
1961	TbF_4	Фторид тербия (4+)	234,92	мн.
1962	$Tb(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$	Нитрат тербия (3+), гидрат	453,03	бц. мн. иг.
1963	Tb_2O_3	Оксид тербия (3+)	365,85	роз. или бц. кб.
1964	TbO_2	Оксид тербия (4+)	190,92	черн. кб.
1965	$Tb_2(SO_4)_3 \cdot 8H_2O$	Сульфат тербия (3+), гидрат	750,16	бц. крист.
1966	TcO_2	Оксид технеция (4+)	~129	черн. мн.
1967	Tc_2O_7	Оксид технеция (7+)	~306	св.-желт. крист.
1968	Tc_2S_7	Сульфид технеция (7+)	~418	черно-кор. пор.
1969	$TeBr_2$	Бромид теллура (2+)	287,42	кор. пор.
1970	$TeBr_4$	Бромид теллура (4+)	447,24	ор. крист.
1971	$TeCl_2$	Хлорид теллура (2+)	198,51	черн. крист. или ам.
1972	$TeCl_4$	Хлорид теллура (4+)	269,41	желтов.-бел. крист.
1973	TeF_4	Фторид теллура (4+)	203,59	бц. иг.
1974	Te_2F_{10}	Фторид теллура (5+)	445,18	бц. ж.
1975	TeF_6	Фторид теллура (6+)	241,59	бц. г.; 1,0009
1976	TeI_4	Иодид теллура (4+)	635,22	серо-черн. крист.
1977	TeO	Оксид теллура (2+)	143,60	черн. ам.
1978	TeO_2	Оксид теллура (4+)	159,60	бел. тетраг.; 2,00; 2,18; 2,35
1979	TeO_2	Оксид теллура (4+)	159,60	бел. ромб.
1980	TeO_3	Оксид теллура (6+)	175,60	α желт. ам., β сер. крист.
1981	$TeSO_3$	Сульфит теллура (2+)	207,66	темно-кр. ам.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
4,35[0]	591	1550	р.	. . .	р. сп.	1958
. . .	. . .	. . .	в. р.	. . .	. . .	1959
. . .	1370	2880	. . .	. . .	. . .	1960
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1961
. . .	89,3	. . .	р.	. . .	. . .	1962
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	1963
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1964
. . .	$-8H_2O$, 360	. . .	4,5	3,17[40]	. . .	1965
6,9	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1966
. . .	119,5	311±2	р.	р.	р. диокс.	1967
. . .	разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1968
. . .	280	339	реаг.	реаг.	. . .	1969
4,31[18]	380±6	421	сл. реаг.	реаг.	р. эф.	1970
7,05	175	322	реаг.	реаг.	. . .	1971
тв. 3,26; ж. 2,559[233]	224	390	реаг.	реаг.	р. бзл., абс. сп., хлф., тол., CCl_4; н. р. CS_2	1972
. . .	129,6	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1973
2,88[25]	—33	54	. . .	. . .	. . .	1974
ж. 3,025—35,5	—37,6±0,5	—35,5	реаг.	реаг.	. . .	1975
8,403[16]	259	разл.	сл. р.	реаг.	. . .	1976
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1977
5,67[18]	возг. 450	. . .	0,00067	. . .	. . .	1978
5,91[0]	733	~1260	. . .	. . .	. . .	1979
α 5,075; β 6,21	разл. 400	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1980
. . .	разл.	разл.	реаг.	реаг.	. . .	1981

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
1982	ThB_4	Тетраборид тория	275,28	тетраг. пр.
1983	ThB_6	Гексаборид тория	296,90	кб.
1984	$ThBr_4$	Бромид тория	551,67	бц. тетраг.
1985	ThC	Карбид тория	244,05	желт. кб.
1986	ThC_2	Карбид тория	256,06	желт. тетраг.
1987	$ThCl_4$	Хлорид тория	373,85	бел. тетраг.
1988	$Th(CrO_4)_2 \cdot 3H_2O$	Хромат тория, гидрат	518,07	желт. крист. иг.
1989	$Th(Cr_2O_7)_2 \cdot 4H_2O$	Бихромат тория, гидрат	736,07	ор. крист.
1990	ThF_4	Фторид тория	308,03	бел. мн.
1991	ThH_2	Гидрид тория	234,05	тетраг.
1992	ThI_4	Иодид тория	739,66	бел. крист.
1993	$Th(MoO_4)_2$	Молибдат тория	551,91	бел. или желт. ам.
1994	ThN	Нитрид тория	246,04	желт. кб.
1995	$Th(NO_3)_4$	Нитрат тория	480,08	бц. крист.
1996	$Th_3(PO_4)_4 \cdot 4H_2O$	Ортофосфат тория, гидрат	1148,06	бел. ам.
1997	$ThP_2O_7 \cdot 2H_2O$	Пирофосфат тория, гидрат	442,01	бел. ам.
1998	ThO_2	Оксид тория	264,04	бел. кб.
1999	$Th(OH)_4$	Гидроксид тория	300,07	бел. пор.
2000	ThOS	Оксисульфид тория	280,10	желт. тетраг.
2001	ThS	Сульфид тория	264,10	серебр. кб.
2002	ThS_2	Сульфид тория	296,17	желтов.-кор. или пурп. ромб.
2003	$Th(SO_3)_2 \cdot 12H_2O$	Сульфит тория, гидрат	608,35	бел. ам.
2004	$Th(SO_4)_2$	Сульфат тория	424,16	бц. крист.
2005	$ThV_2O_7 \cdot 4H_2O$	Пированадат тория, гидрат	518,00	желтов.-кр.
2006	TiB_2	Борид титана	69,52	гекс.
2007	$TiBr_3$	Бромид титана (2+)	207,72	черн. кб.
2008	$TiBr_3 \cdot 6H_2O$	Бромид титана (3+), гидрат	395,72	кр.-фиол. крист.
2009	$TiBr_4$	Бромид титана (4+)	367,54	желт. расплыв. кб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде при 20° С	в воде при 100° С	в других растворителях	
8,45	2500	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1982
$6,4^{15}$	2195	. . .	. . .	. . .	. . .	1983
5,69	679	857	реаг.	реаг.	. . .	1984
. . .	2625±25	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1985
8,96	2655±25	5000	реаг.	реаг.	. . .	1986
4,59	770	920	в. р.	реаг.	р. сп., эф.	1987
2,81	530 разл.	. . .	0,12	. . .	. . .	1988
4,59	разл.	. . .	0,15	. . .	. . .	1989
5,71	1110	1680	$0,2^{25}$	сл. реаг.	. . .	1990
9,2	разл. вак. 900	. . .	. . .	. . .	. . .	1991
. . .	566	837	реаг.	реаг.	. . .	1992
4,32	разл. 750	. . .	0,12	. . .	. . .	1993
. . .	2630±50	. . .	реаг.	реаг.	. . .	1994
. . .	. . .	. . .	190,7	в. р.	в. р. сп., эф., кетонах	1995
1,58	768	. . .	н. р.	н. р.	. . .	1996
2,56	788	. . .	н. р.	. . .	. . .	1997
10,03	3050	4400	н. р.	н. р.	. . .	1998
. . .	$-2H_2O$, 470	. . .	н. р.	. . .	. . .	1999
8,78	разл. 1900	. . .	н. р.	н. р.	р. сп., эф., хлф.	2000
9,57	2200	. . .	. . .	. . .	. . .	2001
7,36	1905±30	. . .	н. р.	. . .	. . .	2002
2,66	1012	. . .	0,02	. . .	. . .	2003
$4,225^{17}$	. . .	. . .	$0,75^{0}$	$1,63^{80}$	. . .	2004
2,4	1090	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2005
4,5	2900±80	. . .	. . .	. . .	. . .	2006
$4,31^{25}$	разл. $>$ 500	. . .	реаг.	реаг.	. . .	2007
. . .	115	разл. 400	в. р.	. . .	в. р. сп., ац.	2008
2,6	38	220	реаг.	реаг.	р. абс. сп., абс. эф.	2009

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
2010	TiC	Карбид титана	59,91	сер. кб.
2011	$TiCl_2$	Хлорид титана (2+)	118,81	св.-кор. или черн. триг.
2012	$TiCl_3$	Хлорид титана (3+)	154,26	темно-фиол. расплыв. триг.
2013	$TiCl_4$	Хлорид титана (4+)	189,71	бц. или св.-желт. ж.; 1,61
2014	TiF_3	Фторид титана (3+)	104,90	пурп.-кр. или фиол. ромб
2015	TiF_4	Фторид титана (4+)	123,89	бел. пор.
2016	TiI_2	Иодид титана (2+)	301,71	черн. гигр. триг.
2017	TiI_4	Иодид титана (4+)	555,52	кр. кб.
2018	TiN	Нитрид титана	61,91	желт. кб.
2019	TiO	Оксид титана (2+)	63,90	желт. или черн. кб.
2020	Ti_2O_3	Оксид титана (3+)	143,80	фиол.-черн. или кр. триг.
2021	TiO_2	Оксид титана (4+) (анатаз)	79,90	кор.-черн. тетраг.; 2,493; 2,554
2022	TiO_2	Оксид титана (4+) (брукит)	79,90	бел. ромб.; 2,583; 2,586; 2,741
2023	TiO_2	Оксид титана (4+) (рутил)	79,90	бц. или син. тетраг.; 2,616; 2,903
2024	TiO_3	Пероксид титана	95,90	желт.
2025	Ti_2S	Сульфид титана (1+)	127,86	желт. чешуйки
2026	Ti_2S_3	Сульфид титана (3+)	191,99	темно-сер. крист.
2027	TiS_2	Сульфид титана (4+)	112,03	желт. чешуйки или темно-з. триг.
2028	$Ti_2(SO_4)_3$	Сульфат титана (3+)	383,98	з. крист.
2029	$TiSi_2$	Силицид титана	104,07	св.-сер. ромб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
4,93	3140±90	4300	н. р.	н. р.	. . .	2010
3,06	воз. (в токе H_2)	. . .	реаг.	реаг.	р. сп.; н. р. эф., хлф., CS_2; $TiCl_4$	2011
2,65—2,68	разл. 440	. . .	р.	р.	в. р. сп.; н. р. эф., бзл.; $TiCl_4$	2012
1,726	—23,0	136,5	р.	реаг.	р. сп.	2013
$2,98^{25}$	разл. 100	. . .	кр. р.; фиол. н. р.	. . .	. . .	2014
$2,798^{20,5}$	427 (под давлением)	284 возг.	реаг.	. . .	р. сп., пир.; н. р. эф.	2015
4,3	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	2016
$4,40^{25}$	150	377,1	в. р.	реаг.	. . .	2017
5,43	2950	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2018
4,88	2020	. . .	. . .	. . .	. . .	2019
$4,48^{25}$	2130 разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2020
3,84	1855	~3000	н. р.	н. р.	. . .	2021
4,17	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2022
4,26	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2023
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2024
4,68	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2025
$3,52^{25}$	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2026
3,31	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	2027
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	н. р. сп., эф.	2028
4,02	1470	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2029

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
2030	$TlBr$	Бромид таллия (1+)	284,28	желт. или бел. кб.; 2,61
2031	$TlBr_3$	Бромид таллия (3+)	444,10	желт. крист.
2032	$TlBrO_3$	Бромат таллия (1+)	332,28	бц. триг.
2033	$TlCN$	Цианид таллия (1+)	230,39	кб.
2034	$TlSCN$	Роданид таллия (1+)	262,45	бц. тетраг.
2035	Tl_2CO_3	Карбонат таллия (1+)	468,75	бц. мн.
2036	$TlCl$	Хлорид таллия (1+)	239,82	бц. кб.; 2,38
2037	$TlCl_3$	Хлорид таллия (3+)	310,73	гекс. пл.
2038	$TlCl_3 \cdot 4H_2O$	Хлорид таллия (3+), гидрат	382,80	бц. ромб.
2039	$TlClO_3$	Хлорат таллия (1+)	287,82	бц. крист.
2040	$TlClO_4$	Перхлорат таллия (1+)	303,82	бц. ромб. или кб.
2041	Tl_2CrO_4	Хромат таллия (1+)	524,73	желт. ромб.
2042	$Tl_2Cr_2O_7$	Бихромат таллия (1+)	624,73	кр. крист.
2043	TlF	Фторид таллия (1+)	223,37	бц. ромб.
2044	TlF_3	Фторид таллия (3+)	261,37	кор. *или* св.-кр. крист.
2045	TlH_2PO_4	Дигидроортофосфат таллия (1+)	301,36	мн.
2046	$Tl_2HPO_4 \cdot 2H_2O$	Гидроортофосфат таллия (1+), гидрат	540,75	ромб.
2047	TlI	Иодид таллия (1+)	331,27	α желт. ромб., β кр. кб.
2048	TlI_3	Иодид таллия (3+)	585,08	кор. иг.
2049	TlN_3	Азид таллия (1+)	246,39	желт. тетраг.
2050	$TlNO_3$	Нитрат таллия (1+)	266,37	бц. ромб.; 1,817
2051	$Tl(NO_3)_3$	Нитрат таллия (3+)	390,38	бц. крист.
2052	Tl_3PO_4	Ортофосфат таллия (1+)	708,08	бц. иг.
2053	$Tl_4P_2O_7$	Пирофосфат таллия (1+)	991,42	мн. пр.
2054	Tl_2O	Оксид таллия (1+)	424,74	черн. или желт. расплыв.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
$7{,}557^{17{,}3}$	460	815	$0{,}05^{25}$	$0{,}25^{68}$	р. сп.; н. р. HBr, ац.	2030
. . .	разл.	. . .	р.	в. р.	в. р. сп.	2031
. . .	. . .	. . .	0,035	. . .	. . .	2032
. . .	разл.	. . .	$16{,}8^{28{,}5}$	. . .	. . .	2033
. . .	. . .	. . .	0,315	$0{,}727^{40}$	н. р. сп.	2034
7,16	273	$-CO_2$, 360	$5{,}23^{18}$	27,2	н. р. абс. сп., эф., ац.	2035
7,00	430	720	0,32	2,38	. . .	2036
. . .	25	разл.	в. р.	. . .	р. сп., эф.	2037
3,03	37	. . .	$86{,}2^{17}$	. . .	р. сп., эф.	2038
$5{,}047^{9}$	. . .	. . .	$2{,}0^{0}$	57,31	. . .	2039
4,89	501	разл.	20^{30}	167	сл. р. сп.	2040
$6{,}91^{25}$	633	. . .	$0{,}03^{60}$	0,2	. . .	2041
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	2042
8,4	327	655	$78{,}6^{15}$	в. р.	в. р. бв. HF; сл. р. сп.	2043
8,36	550	. . .	реаг.	реаг.	. . .	2044
4,723	190	пер. в $TlPO_3$, > 440	сл. р.	сл. р.	н. р. сп.	2045
. . .	пер. в $Tl_4P_2O_7$, 200	. . .	в. р.	в. р.	. . .	2046
7,29	440	824	0,0064	0,12	сл. р. сп.	2047
7,557	460	819	. . .	. . .	р. сп., эф.	2048
. . .	334	. . .	$0{,}3^{16}$	. . .	. . .	2049
$5{,}556^{21{,}4}$	206	438	$4{,}0^{0}$	413	р. ац.; н. р. сп.	2050
. . .	. . .	. . .	р.	. . .	. . .	2051
6,89	. . .	. . .	$0{,}5^{15}$	0,67	н. р. сп.	2052
6,786	> 120	. . .	40	. . .	. . .	2053
$9{,}52^{16}$	300	разл. 1865	в. р.	в. р.	р. сп.	2054

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
2055	Tl_2O_3	Оксид таллия (3+)	456,74	черн. ам. или гекс.
2056	TlOH	Гидроксид таллия (1+)	221,38	св.-желт. иг.
2057	$Tl(OH)_3$	Гидроксид таллия (3+)	255,40	кор. гекс.
2058	TlO(OH)	Моногидрат оксида таллия (3+)	237,38	кр.-кор. крист.
2059	Tl_2S	Сульфид таллия (1+)	440,80	темно-син. триг.
2060	Tl_2S_3	Сульфид таллия (3+)	504,93	черн. ам.
2061	Tl_2SO_3	Сульфит таллия (1+)	488,80	крист.
2062	Tl_2SO_4	Сульфат таллия (1+)	504,80	бц. ромб.; 1,860; 1,867; 1,885
2063	$Tl_2(SO_4)_3 \cdot 7H_2O$	Сульфат таллия (3+), гидрат	823,03	бц. пл.
2064	$Tl_2S_2O_6$	Дитионат таллия (1+)	568,86	мн.
2065	Tl_2Se	Селенид таллия (1+)	487,70	сер. пл.
2066	Tl_2SeO_4	Селенат таллия (1+)	551,70	ромб. иг.; 1,949; 1,959; 1,964
2067	$TlVO_3$	Метаванадат таллия (1+)	303,31	сер. крист.
2068	$Tl_4V_2O_7$	Пированадат таллия (1+)	1031,36	тв.
2069	$TmCl_3$	Хлорид тулия	275,29	мн.
2070	$TmCl_3 \cdot 7H_2O$	Хлорид тулия, гидрат	401,40	з. крист.
2071	TmF_3	Фторид тулия	225,93	гекс. или орторомб.
2072	Tm_2O_3	Оксид тулия	385,86	св.-з. кб.
2073	UB_2	Борид урана	259,65	серебр.-сер. гекс.
2074	UB_4	Борид урана	281,27	блест. тетраг.
2075	UBr_3	Бромид урана (3+)	477,76	темно-кор. гекс. иг.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
ам. 9,65[21]; гекс. 10,19[22]	717±5 разл.	пер. в Tl_2O, 875	н. р.	н. р.	. . .	2055
. . .	разл. 139	. . .	25,4[0]	148	р. сп.	2056
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2057
. . .	> 340	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2058
8,4	448	разл.	0,02	р.	р. сп.; н. р. ац.	2059
. . .	260	разл.	н. р.	н. р.	. . .	2060
6,427	. . .	. . .	3,34[15]	в. р.	н. р. сп.	2061
6,77	632	разл.	4,87	18,45	. . .	2062
. . .	$-6H_2O$, 220	разл.	реаг.	реаг.	. . .	2063
5,57	разл.	. . .	41,8[19]	. . .	. . .	2064
. . .	398	. . .	н. р.	. . .	. . .	2065
6,875	> 400	. . .	2,13[10]	8,5[80]	н. р. сп., эф.	2066
6,09[17]	424	. . .	0,087[11]	0,21	. . .	2067
8,21[19]	454	. . .	0,2[14]	0,26	. . .	2068
. . .	824	1490	. . .	. . .	. . .	2069
. . .	. . .	. . .	в. р.	. . .	в. р. сп.	2070
. . .	1340	2230	. . .	. . .	. . .	2071
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2072
12,70	2365	. . .	. . .	. . .	. . .	2073
9,32	> 2500	. . .	. . .	. . .	. . .	2074
5,98	752	. . .	реаг.	реаг.	р. сп.; н. р. бзл.	2075

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
2076	UBr_4	Бромид урана (4+)	557,67	темно-кор. крист.
2077	UC	Карбид урана	250,04	кб.
2078	UC_2	Карбид урана	262,04	тетраг.
2079	UCl_3	Хлорид урана (3+)	344,39	зеленов.-кор. или темно-кр. гекс.
2080	UCl_4	Хлорид урана (4+)	379,84	темно-з. тетраг. или кб.
2081	UCl_5	Хлорид урана (5+)	415,30	темно-з. или кр.-кор. мн.
2082	UCl_6	Хлорид урана (6+)	450,75	темно-з. триг.
2083	UF_3	Фторид урана (3+)	295,03	фиол.-кр. гекс.
2084	UF_4	Фторид урана (4+)	314,02	з. ам. или мн.
2085	UF_5	Фторид урана (5+)	333,02	бц. тетраг.
2086	UF_6	Фторид урана (6+)	352,02	бц. ромб. или мн.
2087	UH_3	Гидрид урана	241,06	серо-кор. или черн. кб.
2088	UI_3	Иодид урана (3+)	618,74	черн. ромб.
2089	UI_4	Иодид урана (4+)	745,65	черн. ромб.
2090	UN	Нитрид урана	252,04	св.-сер. кб.
2091	U_2N_3	Нитрид урана	518,08	темно-сер. кб.
2092	UO	Оксид урана (2+)	254,03	сер. блест. кб.
2093	UO_2	Оксид урана (4+)	270,03	темно-кор. или черн. кб.
2094	UO_3	Оксид урана (6+)	286,03	ор. триг.; кр. или желт. ам.
2095	U_3O_8	Оксид урана (4+, 6+)	842,09	черно-з. ромб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
$5,35^{25}$	519	761	в. р.	в. р.	р. ац.; н. р. сп., эф.	2076
13,63	2250—2500	. . .	реаг.	реаг.	. . .	2077
11,28	2400	. . .	реаг.	реаг.	. . .	2078
5,35	842	~1780	реаг.	реаг.	р. лед. CH_3COOH; реаг. мет. сп.; н. р. CCl_4, ац., хлф., пир.	2079
4,87	590	761	реаг.	реаг.	р. ац., пир., этилацетате; н. р. бзл., хлф., эф.	2080
3,18	разл. 320	. . .	реаг.	реаг.	р. CCl_4, CS_2; реаг. эф., ац., сп.	2081
3,56	177 разл.	. . .	реаг.	реаг.	р. CCl_4	2082
8,95	1427	~2300	н. р.	н. р.	. . .	2083
6,43—6,95	960±5	1418	$0,01^{25}$	реаг.	. . .	2084
6,45	400 разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	2085
5,09	64,5±3 (под давлением)	56,6	реаг.	реаг.	в. р. $C_2H_2Cl_4$; реаг. сп., эф., бзл.; сл. р. хлф., CCl_4; н. р. CS_2	2086
10,95	разл. 432	. . .	. . .	. . .	. . .	2087
6,38	757	1755	реаг.	реаг.	. . .	2088
$5,6^{15}$	518±1	762	реаг.	реаг.	. . .	2089
14,32	2650	. . .	. . .	реаг.	. . .	2090
11,24	. . .	. . .	. . .	реаг.	. . .	2091
14,2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2092
10,82	2800±200	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2093
триг. 8,34	разл. 450	. . .	н. р.	. . .	. . .	2094
8,30	разл. 1450	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2095

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
2096	$UO_4 \cdot 2H_2O$	Пероксид урана, гидрат	338,06	св.-желт. ам. или ромб.
2097	UO_2Br_2	Оксибромид урана (6+); бромид уранила	429,85	желтов.-з. иг.
2098	UO_2CO_3	Оксикарбонат урана (6+); карбонат уранила	330,04	св.-желт. тетраг.
2099	UO_2Cl_2	Оксихлорид урана (6+); хлорид уранила	340,93	желт. ромб.
2100	$UO_2(ClO_4)_2 \cdot 6H_2O$	Оксиперхлорат урана (6+), гидрат; перхлорат уранила, гидрат	577,03	желт. крист.
2101	UO_2F_2	Оксифторид урана (6+); фторид уранила	308,03	св.-желт. триг.
2102	UO_2I_2	Оксииодид урана (6+); иодид уранила	523,84	кр. гигр.
2103	$UO_2(IO_3)_2$	Оксииодат урана (6+); иодат уранила	619,83	желт. ромб.
2104	$UO_2(IO_3)_2 \cdot H_2O$	Оксииодат урана (6+), гидрат; иодат уранила, гидрат	637,86	крист.: α пр., β пирамид.
2105	$UO_2HPO_4 \cdot 4H_2O$	Оксигидрофосфат урана (6+), гидрат; гидрофосфат уранила, гидрат	438,07	св.-желт. тетраг.
2106	$UO_2(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	Оксинитрат урана (6+), гидрат; нитрат уранила, гидрат	502,13	желт. ромб.; 1,484; 1,497; 1,572
2107	UO_2S	Оксисульфид урана (6+); сульфид уранила	302,09	черно-кор. тетраг.
2108	$UO_2SO_4 \cdot 3H_2O$	Оксисульфат урана (6+), гидрат; сульфат уранила, гидрат	420,14	желтов.-з. крист.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
4,66	разл. 115	. . .	0,0006	$0{,}008^{90}$	. . .	2096
. . .	. . .	. . .	р.	. . .	р. сп., эф.	2097
5,24	. . .	. . .	сл. р.	сл. р.	р. сп., эф.	2098
5,28	578 разл.	. . .	р.	в. р.	р. ац., пир.; н. р. CCl_4, бзл.	2099
. . .	90	разл. 100	р.	р.	. . .	2100
5,8	. . .	. . .	$64{,}4^{0}$	74,1	р. сп.; н. р. эф., амил. сп.	2101
. . .	разл. на возд.	. . .	. . .	. . .	р. сп., эф., бзл.	2102
5,2	разл. 250	. . .	. . .	. . .	. . .	2103
α $5{,}22^{18}$; β $5{,}052^{18}$	. . .	. . .	α 1049^{18}; β 1214^{18}	. . .	. . .	2104
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2105
$2{,}807^{13}$	59,5	пер. вак. в UO_3, > 170	$170{,}3^{0}$	585^{80}	р. сп., эф., ац., мет. сп.	2106
. . .	разл. 40—50	. . .	сл. р.	. . .	р. сп., н. р. абс. сп.	2107
$3{,}28^{16{,}5}$	разл. 100	. . .	224^{30}	реаг.	р. сп.	2108

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
2109	$UO_2SO_4 \cdot 7H_2O$	Оксисульфат урана (6+), гидрат; сульфат уранила, гидрат	492,20	желт. крист.
2110	US	Сульфид урана (2+)	270,10	сер. кб.
2111	U_2S_3	Сульфид урана (3+)	572,25	черн. ромб.
2112	US_2	Сульфид урана (4+)	302,18	серо-черн. тетраг. или ромб.
2113	$U(SO_4)_2 \cdot 9H_2O$	Сульфат урана (4+), гидрат	592,29	з. мн.
2114	UOS	Оксисульфид урана (4+)	286,09	черн. тетраг.
2115	USi	Силицид урана	266,12	ромб.
2116	USi_2	Силицид урана	294,20	сер. тетраг. или гекс.
2117	USi_3	Силицид урана	322,29	кб.
2118	VB_2	Борид ванадия	72,56	гекс.
2119	VBr_2	Бромид ванадия (2+)	210,76	св.-кор. триг.
2120	VBr_3	Бромид ванадия (3+)	290,67	темно-сер. крист.
2121	VC	Карбид ванадия	62,95	кб.
2122	VCl_2	Хлорид ванадия (2+)	121,85	з. расплыв. гекс.
2123	VCl_3	Хлорид ванадия (3+)	157,30	роз. расплыв. триг.
2124	VCl_4	Хлорид ванадия (4+)	192,75	темно-кр. ж.
2125	VF_3	Фторид ванадия (3+)	107,94	з. триг.
2126	VF_4	Фторид ванадия (4+)	126,94	желтов.-бур. рыхлый пор.
2127	VF_5	Фторид ванадия (5+)	145,93	бц. или желт. крист.
2128	VI_2	Иодид ванадия (2+)	304,75	темно-фиол. триг.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде при 20° С	в воде при 100° С	в других растворителях	
. . .	$-7H_2O$, 300	. . .	в. р.	в. р.	. . .	2109
10,87	> 2000	. . .	. . .	. . .	. . .	2110
8,81	1850±100	. . .	реаг.	реаг.	. . .	2111
7,54	1850±200	. . .	реаг.	реаг.	. . .	2112
. . .	$-7H_2O$, 230	. . .	реаг.	реаг.	. . .	2113
9,60	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	2114
10,40	разл. 1575	. . .	. . .	. . .	. . .	2115
8,98	> 1700	. . .	. . .	. . .	. . .	2116
. . .	1315	разл. 1515	. . .	. . .	. . .	2117
5,10	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2118
4,58	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	2119
. . .	разл.	. . .	р.	. . .	р. сп., эф.	2120
5,77	2830	3900	н. р.	. . .	. . .	2121
$3,23^{18}$	1325—1375	. . .	реаг.	реаг.	р. сп., эф.	2122
$3,00^{18}$	разл.	. . .	реаг.	реаг.	р. абс. сп., эф.	2123
1,87	—25,7	148,5	реаг.	. . .	р. сп., эф., хлф., CH_3COOH	2124
3,363	> 800	. . .	. . .	. . .	н. р. сп., хлф., CS_2	2125
$2,975^{23}$	разл. > 325	. . .	в. р.	. . .	р. ац., CH_3COOH; сп., хлф.	2126
$2,177^{19}$	возг. 111,2	. . .	р.	. . .	в. р. сп., хлф., ац., лигр.; реаг. эф., тол.; н. р. CS_2	2127
5,44	разл.	. . .	р.	. . .	н. р. абс. сп., бзл., CCl_4, CS_2	2128

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
2129	VI_3	Иодид ванадия (3+)	431,66	кор.-черн. пор.
2130	VN	Нитрид ванадия	64,95	бур. кб.
2131	VO	Оксид ванадия (2+)	66,94	св.-сер. кб.
2132	V_2O_3	Оксид ванадия (3+)	149,88	черн. триг.
2133	VO_2	Оксид ванадия (4+)	82,94	син. тетраг.
2134	V_2O_5	Оксид ванадия (5+)	181,88	кр.-желт. ромб.
2135	VOBr	Оксибромид ванадия (3+)	146,85	фиол. крист.
2136	$VOBr_2$	Оксибромид ванадия (4+)	226,76	желтов.-бур. пор.
2137	$VOBr_3$	Оксибромид ванадия (5+)	306,68	кр. ж.
2138	VOCl	Оксихлорид ванадия (3+)	102,39	бур. пор.
2139	$VOCl_2$	Оксихлорид ванадия (4+)	137,85	з. крист.
2140	$VOCl_3$	Оксихлорид ванадия (5+)	173,30	желт. ж.
2141	VOF_2	Оксифторид ванадия (4+)	104,94	желт. крист.
2142	VOF_3	Оксифторид ванадия (5+)	123,94	желтов.-бел. крист.
2143	$VOSO_4$	Оксисульфат ванадия (4+)	163,00	з. мелкокрист. пор.
2144	$VOSO_4 \cdot 3H_2O$	Оксисульфат ванадия (4+), гидрат	217,05	гол. крист.
2145	V_2S_5	Сульфид ванадия (5+)	262,20	черн. пор.
2146	VS_4	Сульфид ванадия	179,20	черн. пор.
2147	$VSO_4 \cdot 7H_2O$	Сульфат ванадия (2+), гидрат	273,11	фиол. мн.
2148	V_3Si	Силицид ванадия	129,97	серебр.-бел. пр.
2149	VSi_2	Силицид ванадия	107,11	бел. пр.
2150	WAs_2	Арсенид вольфрама	333,69	черн. крист.
2151	WB	Борид вольфрама	194,66	тетраг.
2152	WB_2	Борид вольфрама	205,47	черн. гекс.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
4,2	. . .	. . .	в. р.	. . .	р. абс. сп.; н. р. бзл., CS_2, CCl_4	2129
6,13	2050	. . .	н. р.	. . .	. . .	2130
5,6—5,75	~2000	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2131
4,84—4,87	1970	. . .	. . .	. . .	. . .	2132
4,26—4,34	> 1500	. . .	н. р..	н. р.	. . .	2133
$3,357^{18}$	690	разл. > 700	$0,07^{25}$	0,07	н. р. абс. сп.	2134
$4,00^{18}$	разл. 480	. . .	в. сл. р.	. . .	р. $(CH_3CO)_2O$, эф., CH_3COOH	2135
. . .	разл. 180	. . .	р.	. . .	. . .	2136
$2,933^{14,5}$	. . .	130 (100 мм рт. ст.)	р.	. . .	. . .	2137
2,824	. . .	127	н. р.	. . .	. . .	2138
2,88	. . .	. . .	реаг.	. . .	. . .	2139
1,829	-77 ± 2	126,7	реаг.	. . .	р. сп., эф., CH_3COOH	2140
3,396	разл.	. . .	. . .	. . .	сл. р. ац.	2141
2,459	300	480	. . .	. . .	. . .	2142
. . .	. . .	. . .	р.	. . .	н. р. сп., эф.	2143
. . .	. . .	. . .	в. р.	. . .	сл. р. сп.	2144
3,0	разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	2145
2,8	разл. > 500	. . .	. . .	. . .	. . .	2146
. . .	разл. на возд.	. . .	в. р.	. . .	. . .	2147
$5,48^{17}$	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2148
4,42	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2149
$6,9^{18}$	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2150
15,73	2920	. . .	. . .	. . .	. . .	2151
12,75	~2900	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2152

№ п.п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
2153	WBr_2	Бромид вольфрама (2+)	343,67	сине-черн. иг.
2154	WBr_5	Бромид вольфрама (5+)	583,40	буро-фиол. иг.
2155	WBr_6	Бромид вольфрама (6+)	663,30	сине-черн. иг.
2156	WC	Карбид вольфрама	195,86	черн. или сер. гекс.
2157	W_2C	Карбид вольфрама	379,71	черн. гекс.
2158	$W(CO)_6$	Гексакарбонил вольфрама	351,91	бц. ромб.
2159	WCl_2	Хлорид вольфрама (2+)	254,76	сер. ам.
2160	WCl_4	Хлорид вольфрама (4+)	325,66	темно-кор. пор.
2161	WCl_5	Хлорид вольфрама (5+)	361,11	темно-з. расплыв. крист.
2162	WCl_6	Хлорид вольфрама (6+)	396,57	темно-син. кб.
2163	WF_6	Фторид вольфрама (6+)	297,84	бц. г. св.-желт. ж.
2164	WI_2	Иодид вольфрама (2+)	437,66	бур. ам. пор.
2165	WI_4	Иодид вольфрама (4+)	691,47	черн. крист.
2166	WO_2	Оксид вольфрама (4+)	215,85	бур. тетраг.
2167	WO_3	Оксид вольфрама (6+)	231,85	желт. или ор.-желт. трикл.
2168	$WOBr_4$	Оксибромид вольфрама (6+)	519,48	буро-черн. расплыв. иг.
2169	WO_2Br_2	Оксибромид вольфрама (6+)	375,67	желтов.-кр. пр.
2170	$WOCl_4$	Оксихлорид вольфрама (6+)	341,66	кр. иг.
2171	WO_2Cl_2	Оксихлорид вольфрама (6+)	286,75	св.-желт. тб.
2172	WOF_4	Оксифторид вольфрама (6+)	275,84	бц. гигр. тб.
2173	WP	Фосфид вольфрама	214,82	сер. пр.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
. . .	разл. 400	. . .	реаг.	. . .	. . .	2153
. . .	276	333	реаг.	. . .	р. абс. сп., хлф., эф.	2154
6,9	. . .	. . .	н. р.	реаг.	. . .	2155
15,63	2870±50	~6000	н. р.	. . .	. . .	2156
17,15	~2800	~6000	н. р.	. . .	. . .	2157
2,65	возг. 50	175 разл.	. . .	. . .	. . .	2158
5,436	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	2159
4,624	разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	2160
3,875	253	286	реаг.	реаг.	в. сл. р. CS_2	2161
3,52	284	337	реаг.	реаг.	в. р. CS_2, $POCl_3$; р. сп., эф., бзл.	2162
12,9 г/л; ж. 3,44	2,5	17,7	реаг.	реаг.	. . .	2163
6,9	. . .	. . .	н. р.	реаг.	н. р. CS_2, сп.	2164
5,2[18]	разл.	. . .	н. р.	реаг.	р. абс. сп.; н. р. эф., хлф., скипидаре	2165
12,11	~1270	~1700	н. р.	н. р.	. . .	2166
7,16	1470	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2167
. . .	277	327	реаг.	реаг.	. . .	2168
. . .	разл.	разл.	. . .	. . .	. . .	2169
11,92	204±10	232	реаг.	реаг.	р. CS_2, S_2Cl_2, бзл.	2170
. . .	266	. . .	р.	реаг.	. . .	2171
. . .	110	187,5	реаг.	реаг.	сл. р. CS_2; н. р. CCl_4	2172
8,5	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	2173

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
2174	WS_2	Сульфид вольфрама (4+)	247,98	темно-сер. гекс.
2175	WS_3	Сульфид вольфрама (6+)	280,04	черн. пор.
2176	W_2Si_3	Силицид вольфрама	451,96	сер. крист.
2177	YBr_3	Бромид иттрия	328,63	бц. расплыв. крист.
2178	$YBr_3 \cdot 9H_2O$	Бромид иттрия, гидрат	490,77	бц. расплыв. тб.
2179	$Y(BrO_3)_3 \cdot 9H_2O$	Бромат иттрия, гидрат	634,86	гекс. пр.
2180	YC_2	Карбид иттрия	112,93	желт. крист. пор.
2181	$Y_2(CO_3)_3 \cdot 3H_2O$	Карбонат иттрия, гидрат	411,88	роз. пор.
2182	YCl_3	Хлорид иттрия	195,26	бел. пл.
2183	$YCl_3 \cdot 6H_2O$	Хлорид иттрия, гидрат	303,36	бц. расплыв. ромб.
2184	$YF_3 \cdot 0{,}5H_2O$	Фторид иттрия, гидрат	154,91	бел. студ.
2185	YI_3	Иодид иттрия	469,62	крист.
2186	$Y_2(MoO_4)_3 \cdot 4H_2O$	Молибдат иттрия, гидрат	729,68	сер. или желт. тетраг. пл.; 2,03
2187	$Y(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$	Нитрат иттрия, гидрат	383,01	роз. расплыв. крист.
2188	Y_2O_3	Оксид иттрия	225,81	бц. или желт. крист.
2189	$Y(OH)_3$	Гидроксид иттрия	139,93	св.-желт. гекс. или студ.
2190	YOF	Оксифторид иттрия	123,90	α св.-желт. тетраг.; β бел. кб.
2191	Y_2S_3	Сульфид иттрия	274,00	желтов.-сер. мн.
2192	$Y_2(SO_4)_3$	Сульфат иттрия	465,99	бел. пор.
2193	$Y_2(SO_4)_3 \cdot 8H_2O$	Сульфат иттрия, гидрат	610,12	св.-роз. мн.; 1,543; 1,549; 1,576
2194	YSi_2	Силицид иттрия	145,08	крист.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
$7{,}5^{10}$	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	2174
. . .	. . .	. . .	сл. р.	р.	. . .	2175
10,9	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	2176
. . .	907	1470	64^{0}	$129{,}6^{95}$	р. сп.; н. р. эф.	2177
. . .	. . .	. . .	в. р.	в. р.	сл. р. сп.; н. р. эф.	2178
. . .	74	$-6H_2O$, 100	168^{25}	. . .	сл. р. сп.; н. р. эф.	2179
$4{,}13^{16}$	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	2180
. . .	$-H_2O$, 100	$-3H_2O$, 130	н. р.	. . .	н. р. сп., эф.	2181
$2{,}8^{18}$	703	1510	$73{,}6^{0}$	$78{,}4^{80}$	р. сп. ($60{,}1^{15}$), пир. ($60{,}6^{15}$)	2182
$2{,}18^{18}$	$-5H_2O$, 100	. . .	193^{0}	215^{80}	р. сп.; н. р. эф.	2183
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	2184
. . .	1000	1310	в. р.	. . .	р. сп.; сл. р. эф.	2185
$4{,}79^{16}$	1347	. . .	. . .	. . .	. . .	2186
2,68	$-3H_2O$, 100	$-6H_2O$, >150	$134{,}7^{22,5}$	. . .	в. р. сп., эф.	2187
5,046	2410	4300	$0{,}00018^{29}$	. . .	. . .	2188
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2189
β $5{,}18^{25}$	2230	. . .	. . .	. . .	. . .	2190
. . .	~2000	. . .	разл.	. . .	. . .	2191
2,52	разл. >700	. . .	$9{,}67^{25}$	1,6	. . .	2192
2,558	$-8H_2O$, 120	. . .	10	$6{,}60^{60}$	н. р. сп., эф.	2193
4,35	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2194

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
2195	YVO_4	Ортованадат иттрия	203,84	тетраг.
2196	$Yb_2(CO_3)_3 \cdot 4H_2O$	Карбонат иттербия, гидрат	598,17	студ.
2197	$YbCl_3$	Хлорид иттербия	279,40	мн.
2198	$YbCl_3 \cdot 6H_2O$	Хлорид иттербия, гидрат	387,49	з. расплыв. ромб.
2199	$Yb(NO_3)_3 \cdot 4H_2O$	Нитрат иттербия, гидрат	431,12	бц. расплыв. крист.
2200	Yb_2O_3	Оксид иттербия	394,08	бц. кб.
2201	$YbSO_4$	Сульфат иттербия (2+)	269,10	желтов.-з. ромб.
2202	$Yb_2(SO_4)_3$	Сульфат иттербия (3+)	634,26	бц. крист.
2203	$Yb_2(SO_4)_3 \cdot 8H_2O$	Сульфат иттербия (3+), гидрат	778,39	бц. пр.
2204	$Yb_2(SeO_3)_3$	Селенит иттербия	726,95	бц. крист.
2205	$Yb_2(SeO_4)_3 \cdot 8H_2O$	Селенат иттербия, гидрат	919,08	бц. гекс. пл.
2206	$ZnAl_2O_4$	Метаалюминат цинка	183,33	бц. кб.
2207	Zn_3As_2	Арсенид цинка	345,95	кб. или тетраг.
2208	$Zn_3(AsO_4)_2 \cdot 8H_2O$	Ортоарсенат цинка	618,07	мн.; 1,662; 1,683; 1,717
2209	$ZnBr_2$	Бромид цинка	225,19	бц. ромб.
2210	$Zn(BrO_3)_2 \cdot 6H_2O$	Бромат цинка, гидрат	429,28	бц. кб.
2211	$ZnCO_3$	Карбонат цинка	125,38	бц. триг.; 1,618; 1,818
2212	$Zn(CN)_2$	Цианид цинка	117,42	бц. кб.
2213	$ZnCl_2$	Хлорид цинка	136,28	бц. триг.; 1,687
2214	$Zn(ClO_3)_2 \cdot 4H_2O$	Хлорат цинка, гидрат	304,33	бц. или желт. кб.
2215	$ZnCrO_4$	Хромат цинка	181,36	лимонно-желт. трикл.
2216	$ZnCr_2O_7 \cdot 3H_2O$	Бихромат цинка, гидрат.	335,40	ор.-желт. пор.
2217	ZnF_2	Фторид цинка	103,37	бц. тетраг.
2218	$ZnF_2 \cdot 4H_2O$	Фторид цинка, гидрат	175,43	бц. ромб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная: для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде: при 20° С	в воде: при 100° С	в других растворителях	
4,59	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2195
3,67	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	2196
. . .	857	разл.	р.	р.	. . .	2197
2,575	150—155	$-6H_2O$, 180	в. р.	в. р.	р. абс. сп.	2198
2,682	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2199
9,175	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2200
. . .	. . .	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	2201
3,793	разл. 900	. . .	35^{15}	4,7	. . .	2202
3,286	. . .	. . .	$60,3^{0}$	5,8	. . .	2203
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	2204
3,30	. . .	. . .	р.	р.	. . .	2205
4,58	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2206
. . .	1015	. . .	н. р.	. . .	. . .	2207
$3,309^{15}$	разл. 100	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2208
$4,219^{4}$	392	702	447	672	в. р. сп., эф.	2209
2,566	100	$-6H_2O$, 200	в. р.	в. р.	. . .	2210
4,44	$-CO_2$, 300	. . .	$0,001^{18}$	. . .	н. р. NH_3, ац.	2211
. . .	разл. 800	. . .	0,0005	. . .	р. NH_3;	2212
$2,91^{25}$	α 315±4; β 326±4	733	375	615	н. р. сп. в. р. эф., сп. ($100^{12,5}$); н. р. NH_3	2213
2,15	разл. 60	разл.	198^{18} бв.	в. р.	р. сп., глиц., эф.	2214
5,3	. . .	. . .	в. сл. р.	. . .	н. р. ац., NH_3	2215
. . .	. . .	. . .	в. р.	реаг.	н. р. сп., эф.	2216
$4,84^{15}$	872	1500	сл. р.	р.	н. р. сп., NH_3	2217
$2,535^{19}$	$-4H_2O$, 100	. . .	$1,6^{18}$	р.	. . .	2218

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
2219	$ZnFe_2O_4$	Феррит цинка	241,06	черн. кб.
2220	ZnI_2	Иодид цинка	319,18	бел. расплыв. тетраг. или триг.
2221	$Zn(OI_3)_2$	Иодат цинка	415,17	бц. крист.
2222	$Zn(IO_3)_2 \cdot 2H_2O$	Иодат цинка, гидрат	451,20	бц. крист.
2223	$Zn(MnO_4)_2 \cdot 6H_2O$	Перманганат цинка, гидрат	411,33	кор. или черн. крист.
2224	Zn_3N_2	Нитрид цинка	224,12	сер. кб.
2225	$Zn(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$	Нитрат цинка, гидрат	243,42	бц. крист. иг.
2226	$Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	Нитрат цинка, гидрат	297,47	бц. тетраг.
2227	Zn_3P_2	Фосфид цинка	258,06	темно-сер. кб. или тетраг.
2228	$Zn_3(PO_4)_2$	Ортофосфат цинка	386,05	бц. ромб.
2229	$Zn_2P_2O_7$	Пирофосфат цинка	304,68	бел. пор.
2230	ZnO	Оксид цинка	81,37	бел. гекс.; 2,008; 2,029
2231	ZnO_2	Пероксид цинка	97,37	желт. пор.
2232	$Zn(OH)_2$	Гидроксид цинка	99,38	бц. ромб. или триг.
2233	ZnS	Сульфид цинка (вюрцит)	97,43	бц. гекс.; 2,356; 2,378
2234	ZnS	Сульфид цинка (сфалерит)	97,43	бц. кб.; 2,368
2235	$ZnS \cdot H_2O$	Сульфид цинка, гидрат	115,45	желтов.-бел. пор.
2236	$ZnSO_3 \cdot 2H_2O$	Сульфит цинка, гидрат	181,46	бел. крист.
2237	$ZnSO_4$	Сульфат цинка	161,43	бц. ромб.; 1,658; 1,669; 1,670
2238	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	Сульфат цинка, гидрат	287,54	бц. ромб.; 1,457; 1,480; 1,484
2239	$ZnS_2O_6 \cdot 6H_2O$	Дитионат цинка, гидрат	333,59	бц. трикл.
2240	$ZnSe$	Селенид цинка	144,33	желт. кб. или гекс.; 2,89
2241	$ZnSeO_4 \cdot 5H_2O$	Селенат цинка, гидрат	298,40	бел. трикл.
2242	$ZnSiO_3$	Метасиликат цинка	141,45	бц. гекс.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
	плавления, °С	кипения, °С	в воде при 20° С	в воде при 100° С	в других растворителях	
5,33	1590	. . .	. . .	. . .	. . .	2219
$4{,}666^{14,2}$	446	730	430°	510	р. сп., эф., NH_3	2220
4,98	разл.	. . .	сл. р.	. . .	. . .	2221
. . .	. . .	. . .	0,877	1,32	. . .	2222
2,47	$-5H_2O$, 100	. . .	в. р.	в. р.	р. сп.	2223
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	2224
. . .	45,5	. . .	126^{25} бв.	1250^{73} бв.	. . .	2225
$2{,}065^{14}$	36,4	$-6H_2O$, 105—131	в. р.	в. р.	в. р. сп.	2226
$4{,}55^{13}$	> 420	1100	н. р.	. . .	н. р. сп.	2227
$3{,}998^{15}$	900	. . .	н. р.	н. р.	н. р. сп.	2228
$3{,}76^{23}$	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2229
5,606	возг. 1800	. . .	$0{,}00016^{20}$	. . .	н. р. NH_3, сп.	2230
1,571	взр. 212	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	2231
3,053	разл. 125	. . .	в. сл. р.	сл. р.	. . .	2232
4,087	1850 (150 ат)	возг. 1185	$\sim 3{,}4 \cdot 10^{-11}$ (18°)	. . .	. . .	2233
$4{,}102^{25}$	пер. в вюрцит, 1020	. . .	$\sim 3{,}4 \cdot 10^{-11}$ (18°)	. . .	. . .	2234
3,98	1049	. . .	н. р.	. . .	. . .	2235
. . .	$-2H_2O$, 100	разл. 200	0,16	реаг.	н. р. сп.	2236
$3{,}74^{15}$	разл. 740	. . .	53,8	60,6	сл. р. сп.	2237
1,97	$-7H_2O$, 280	. . .	165	202	сл. р. сп.; н. р. ац.	2238
1,915	. . .	. . .	р.	. . .	. . .	2239
$5{,}42^{15}$	> 1100	. . .	н. р.	. . .	. . .	2240
2,591	разл. > 50	. . .	167^{20}	в. р.	. . .	2241
3,52	1437	. . .	н. р.	. . .	. . .	2242

№ п.п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
2243	Zn_2SiO_4	Ортосиликат цинка	222,82	бц. триг.; 1,694; 1,723
2244	ZnTe	Теллурид цинка	192,97	кр. кб.; 3,56
2245	Zn_3TeO_6	Ортотеллурат цинка	419,71	бел. пор.
2246	ZrB_2	Борид циркония	112,84	сер. гекс.; 6,085; 6,10
2247	$ZrBr_2$	Бромид циркония (2+)	251,04	черн. блест. пор.
2248	$ZrBr_3$	Бромид циркония (3+)	330,95	темно-син. пор.
2249	$ZrBr_4$	Бромид циркония (4+)	410,86	бел. крист. пор.
2250	ZrC	Карбид циркония	103,23	сер. кб.
2251	$ZrCl_2$	Хлорид циркония (2+)	162,13	черн. ам.
2252	$ZrCl_3$	Хлорид циркония (3+)	197,58	сине-черн.
2253	$ZrCl_4$	Хлорид циркония (4+)	233,03	бел. кб.
2254	ZrF_4	Фторид циркония (4+)	167,21	бел. мн.
2255	ZrH_2	Гидрид циркония	93,24	темно-сер. кб. или тетраг.
2256	ZrH_4	Гидрид циркония	95,25	темно-сер. пор.
2257	ZrI_4	Иодид циркония (4+)	598,84	кр. или кор. крист.
2258	ZrN	Нитрид циркония	105,23	кор. кб.
2259	Zr_3N_2	Нитрид циркония	301,67	кр. пор.
2260	$Zr(NO_3)_4 \cdot 5H_2O$	Нитрат циркония, гидрат	429,31	расплыв. пор.
2261	ZrO_2	Оксид циркония	123,22	бел. гекс., кб. или тетраг.
2262	$Zr(OH)_4$	Гидроксид циркония	159,25	бел. ам. пор. или студ.
2263	$ZrOBr_2 \cdot 8H_2O$	Оксибромид циркония, гидрат	411,16	тетраг.
2264	$ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$	Оксихлорид циркония, гидрат	322,25	бц. тетраг. иг.
2265	$ZrOI_2 \cdot 8H_2O$	Оксииодид циркония, гидрат	505,15	бц. крист. иг.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
3,9	1509	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2243
$6,34^{18}$	1238,5	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2244
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2245
5,60	3000 ± 80	. . .	. . .	. . .	. . .	2246
. . .	разл. > 350	. . .	реаг.	реаг.	. . .	2247
. . .	разл. 350	. . .	реаг.	реаг.	. . .	2248
. . .	450	. . .	реаг.	реаг.	р. сп., эф.	2249
6,73	3540	5100	н. р.	н. р.	. . .	2250
. . .	пер. в $ZrCl_4 +$ $+ Zr$, 600	. . .	н. р.	. . .	. . .	2251
3,0	пер. в $ZrCl_2 +$ $+ ZrCl_2$, 330	. . .	реаг.	реаг.	. . .	2252
2,803	возг. 300—350	. . .	реаг.	реаг.	р. сп., эф.	2253
4,43	возг.	разл.	сл. р.	реаг.	. . .	2254
5,74	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2255
. . .	разл. вак. 750—850	. . .	. . .	. . .	. . .	2256
. . .	разл. 160	. . .	реаг.	. . .	р. эф.; сл. р. CS_2, бзл.; реаг. сп.	2257
7,09	2950	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2258
6,75	2930	. . .	. . .	. . .	. . .	2259
. . .	разл. 75	. . .	р.	реаг.	. . .	2260
5,73	2680	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2261
3,25	$-H_2O$, 100	. . .	в. сл. р.	в. сл. р.	н. р. сп.	2262
. . .	$-H_2O$, 120	. . .	р.	. . .	. . .	2263
1,552	$-6H_2O$, 150	$-8H_2O$, 210	в. р.	реаг.	р. сп., эф.	2264
. . .	разл.	. . .	в. р.	в. р.	в. р. эф.; р. сп.	2265

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
2266	$ZrO(NO_3)_4 \cdot 6H_2O$	Оксинитрат циркония, гидрат	339,32	бц. крист.
2267	ZrOS	Оксисульфид циркония	139,28	желт. кб.
2268	ZrP	Фосфид циркония	122,19	тв.
2269	ZrP_2	Фосфид циркония	153,17	сер.
2270	ZrP_2O_7	Пирофосфат циркония	265,16	бел. кб.
2271	ZrS_2	Сульфид циркония	155,35	сер. трнг.
2272	$Zr(SO_4)_2$	Сульфат циркония	283,34	бел. крист.
2273	$Zr(SO_4)_2 \cdot 4H_2O$	Сульфат циркония, гидрат	355,40	бц. ромб.
2274	$Zr(SeO_4)_2 \cdot 4H_2O$	Селенид циркония, гидрат	449,20	гекс.
2275	$ZrSi_2$	Силицид циркония	147,39	сер. ромб.
2276	$ZrSiO_4$	Ортосиликат циркония	183,30	бц. или кр. тетраг.; 1,92—2,02
2277	$ZrTe_2$	Теллурид циркония	346,42	черн.

Al. Двойные соли и комплекс

1	$LiAlH_4$	Алюмогидрид лития	37,95	бел. крист. пор.
2	$AlCl_3 \cdot NH_4Cl$	Хлорид алюминия-аммония	186,83	бел. крист. пор.
3	$AlCl_3 \cdot NaCl$	Хлорид алюминия-натрия	191,78	бц. расплыв. пор.
4	$AlF_3 \cdot 3NH_4F$	Фторид алюминия-аммония	195,09	бел. мелкокрист. пор.
5	$AlF_3 \cdot 3NaF$	Фторид алюминия-натрия	209,94	бц. мн.; 1,3389
6	$Li_3Na_3[(AlF_6)_2]$	Гексафтороалюминат натрия-лития	371,73	бц. кб.; 1,3395
7	$AlCs(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	Сульфат алюминия-цезия	568,19	бц. кб.; 1,4587
8	$Al_2(SO_4)_3 \cdot K_2SO_4$	Сульфат алюминия-калия	516,42	бел. расплыв. триг.
9	$Al_2(SO_4)_3 \cdot K_2SO_4 \cdot 24H_2O$	Сульфат алюминия-калия	948,78	бц. кб. или мн.; 1,4564
10	$Al_2(SO_4)_3 \cdot (NH_4)_2SO_4$	Сульфат алюминия-аммония	474,28	бц. гекс.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
2,08	. . .	. . .	в. р.	в. р.	р. сп.	2266
4,975	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	2267
. . .	разл. 1100	. . .	. . .	. . .	. . .	2268
$4,77^{28}$	разл. 750	. . .	н. р.	. . .	. . .	2269
. . .	разл. 1550	. . .	н. р.	. . .	. . .	2270
3,87	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2271
. . .	. . .	. . .	р.	р.	. . .	2272
. . .	$-3H_2O$, 120	. . .	$110,6^{18}$	$146,5^{39,5}$	н. р. сп.	2273
. . .	$-3H_2O$, 100	$-4H_2O$, 130	р.	. . .	сл. р. сп.	2274
$4,88^{22}$	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2275
4,56	2550	. . .	н. р.	. . .	. . .	2276
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	2277

ные соединения алюминия

0,917	150 разл.	. . .	– реаг.	реаг.	р. эф. (30), тетрагидрофуране, диоксане	1
. . .	304	. . .	р.	. . .	. . .	2
. . .	185	. . .	р.	р.	. . .	3
1,78	. . .	. . .	1,04	. . .	. . .	4
2,90	1000	. . .	0,06	. . .	. . .	5
2,774—2,778	710	. . .	$0,074^{18}$	. . .	. . .	6
1,97	117	. . .	$0,34^{0}$	42,54	н. р. сп.	7
2,75	. . .	. . .	3^{0}	67^{85}	н. р. сп.	8
1,75	$-18H_2O$, 64,5	. . .	$11,4^{20}$	280^{85}	н. р. сп.	9
2,039	. . .	. . .	$2,1^{0}$	$26,7^{60}$	р. глиц.; н. р. сп.	10

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
11	$Al_2(SO_4)_3 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 24H_2O$	Сульфат алюминия-аммония	906,66	бц. кб.; 1,459
12	$AlNa(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	Сульфат алюминия-натрия	458,28	бц. кб.; 1,4388
13	$AlRb(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	Сульфат алюминия-рубидия	520,76	бц. кб.; 1,4566
14	$AlTl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	Сульфат алюминия-таллия	639,66	бц. кб.; 1,4976
		Ag. Двойные соли и комплекс		
15	$[Ag(NH_3)_2]ReO_4$	Диамминаргентаперренат	392,13	бц. мн.
16	$K[Ag(CN)_2]$	Дицианоаргентаат калия	199,01	бц. триг.
		Au. Двойные соли и комплекс		
17	$NH_4[Au(CN)_2]$	Дицианоаураат аммония	267,04	бц. кб.
18	$K[Au(CN)_2]$	Дицианоаураат калия	288,10	бц. ромб.
19	$Ag_2[OAuCl_3]$	Монооксотрихлороауриат серебра	535,06	желт.
20	$K[AuBr_4]$	Тетрабромоауриат калия	555,70	кр.-кор. крист.
21	$K[AuBr_4] \cdot 2H_2O$	Тетрабромоауриат калия	591,73	темно-кор. крист.
22	$H[AuBr_4] \cdot 5H_2O$	Тетрабромоаурикислота	607,69	кр.-бур. крист.
23	$H[Au(NO_3)_4]$	Тетранитратоаурикислота	446,00	желт. крист.
24	$H[Au(NO_3)_4] \cdot 3H_2O$	Тетранитратоаурикислота	500,00	желт. трикл.
25	$NH_4[AuCl_4]$	Тетрахлороауриат аммония	356,82	желт. ромб. или мн.
26	$\{NH_4[AuCl_4]\}_4 \cdot 5H_2O$	Тетрахлороауриат аммония	1617,34	желт. мн.
27	$K[AuCl_4]$	Тетрахлороауриат калия	377,88	желт. мн.
28	$Na[AuCl_4] \cdot 2H_2O$	Тетрахлороауриат натрия	397,80	ор.-желт. ромб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
1,64	93,5	—$20H_2O$, 120; —$24H_2O$, 200	15^{20}	р.	н. р. сп.	11
1,675	61	. . .	106^{0}	121^{45}	н. р. сп.	12
1,89	99	. . .	$1,2^{0}$	$43,5^{80}$	. . .	13
2,32	91	. . .	10	$65,3^{60}$	. . .	14
ные соединения серебра						
3,901	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	15
2,36	. . .	. . .	25	100	р. сп.	16
ные соединения золота						
. . .	разл. 150—200	. . .	р.	р.	. . .	17
3,45	. . .	. . .	р.	в. р.	. . .	18
. . .	50	разл.	н. р.	н. р.	. . .	19
. . .	разл.	. . .	р.	. . .	. . .	20
. . .	. . .	. . .	р.	в. р.	р. эф.	21
. . .	27	. . .	в. р.	. . .	р. сп.	22
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	23
2,84	72 разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	24
. . .	. . .	. . .	р.	. . .	сл. р. сп.	25
. . .	—$5H_2O$, 100	. . .	р.	. . .	р. сп.	26
. . .	разл. 357	. . .	61,8	405^{60}	р. сп. (25)	27
. . .	разл.	. . .	180^{10}	940^{60}	в. р. абс. сп.; р. эф.	28

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
29	$Cs[AuCl_4]$	Тетрахлороауриат цезия	471,68	крист.
30	$H[AuCl_4] \cdot 4H_2O$	Тетрахлороаурикислота	411,85	желт. расплыв. мн.
31	$NH_4[Au(CN)_4] \cdot H_2O$	Тетрацианоауриат аммония	337,09	желт. мн. пл.
32	$K[Au(CN)_4] \cdot 1{,}5H_2O$	Тетрацианоауриат калия	367,06	бц. крист.
		В. Двойные соли и комплекс		
33	$H[BF_4]$	Тетрафтороборикислота	87,81	бц. ж.
34	$NH_4[BF_4]$	Тетрафтороборат аммония	104,84	бц. кб. или ромб.
35	$K[BF_4]$	Тетрафтороборат калия	125,91	бц. кб. или ромб.; 1,3245
36	$Na[BF_4]$	Тетрафтороборат натрия	109,79	бц. ромб.
37	B_2H_6	Диборан (бороэтан)	27,67	бц. г.
38	B_4H_{10}	Тетраборан (боробутан)	53,32	бц. нестаб. г.
39	B_5H_9	Пентаборан	63,13	бц. ж.; самовоспламеняется на возд.
40	B_5H_{11}	Пентаборан (дигидропентаборан)	65,14	бц. нестаб. ж.
41	B_6H_{10}	Гексаборан	74,94	бц. ж.
42	B_6H_{12}	Гексаборан (дигидрогексаборан)	76,96	бц. нестаб. ж.
43	$B_{10}H_{14}$	Декаборан	122,22	бц. мн. или ромб.
44	B_2H_5Br	Бромдиборан (монобромбороэтан)	106,57	бц. г.
45	B_2H_5Cl	Хлордиборан (монохлорбороэтан)	62,11	бц. нестаб. г.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
. . .	. . .	. . .	0,8	37,9	р. сп.	29
. . .	разл.	. . .	р.	р.	в. р. сп.	30
. . .	разл. 200	. . .	р.	р.	р. сп.	31
. . .	$-1{,}5H_2O$, 200	. . .	р.	в. р.	р. сп.	32
ные соединения бора						
. . .	. . .	130 разл.	р.	р.	р. сп.	33
$1{,}851^{17}$	возг.	. . .	25^{16}	97	. . .	34
2,50	529,5	разл.	0,44	6,27	сл. р. гор. сп.; н. р. хол. сп.	35
2,47	384 разл.	разл.	$108^{26,5}$	210	сл. р. сп.	36
тв. $0{,}577^{-183}$; ж. $0{,}447^{-112}$	—166	—92,5	реаг.	реаг.	. . .	37
ж. $0{,}56^{-35}$	—120	15,4	реаг.	реаг.	реаг. сп.; р. бзл.	38
$0{,}61^{0}$	—47	58; 60	медленно реаг.	реаг.	р. бзл.	39
. . .	—123,3	66,7	реаг.	реаг.	. . .	40
$0{,}69^{0}$	—65,1	110	медленно реаг.	реаг.	. . .	41
. . .	—90	. . .	. . .	. . .	. . .	42
тв. $0{,}94^{25}$; ж. $0{,}78^{100}$	99,6	211 разл.	медленно реаг.	реаг.	в. р. CS_2; р. сп., эф., бзл.	43
. . .	—104	10	реаг.	реаг.	. . .	44
. . .	. . .	-78^{18}	реаг.	реаг.	. . .	45

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
46	$Al(BH_4)_3$	Боргидрид алюминия	71,53	нестаб. ж.; самовоспламеняется в присутствии следов H_2O
47	$Be(BH_4)_2$	Боргидрид бериллия	38,70	бел. крист.
48	$LiBH_4$	Боргидрид лития	21,78	бел. орторомб.
49	$K_2B_2H_6$	Боргидрид калия	105,87	бел. кб.; 1,493
50	$K_2B_5H_9$	Боргидрид калия	141,33	бел. пор.
51	$NaBH_4$	Боргидрид натрия	37,83	бел. кб.
52	$Th(BH_4)_4$	Боргидрид тория	291,41	бел. крист.
53	$U(BH_4)_4$	Боргидрид урана	297,40	з. блест. крист.
54	$Zr(BH_4)_4$	Боргидрид циркония	150,59	. . .
		Be. Двойные соли и комплекс		
55	$BaBeF_4$	Тетрафтороберилоат бария	222,35	бел. пор.
56	$BeF_2 \cdot 2KF$	Тетрафтороберилоат калия	163,21	бц. ромб.
57	$BeF_2 \cdot 2NaF$	Тетрафтороберилоат натрия	130,98	бц. ромб. или гекс.
		Ca. Двойные соли и комплекс		
58	$CaNH_4AsO_4 \cdot 6H_2O$	Ортоарсенат кальция-аммония	305,13	бц. мн.
59	$CaNH_4PO_4 \cdot 7H_2O$	Ортофосфат кальция-аммония	279,20	бц. мн.
60	$CaClF \cdot 3Ca_3(PO_4)_2$	Апатит	1025,07	бц. крист.; 1,631; 1,634
61	$CaK_2(SO_4)_2 \cdot H_2O$	Сульфат кальция-калия	328,42	бц. мн.; 1,500; 1,517; 1,518
		Cd. Двойные соли и комплекс		
62	$CdCl_2 \cdot KCl \cdot H_2O$	Хлорид кадмия-калия	275,88	блест. иг.
63	$(NH_4)_4[CdCl_6]$	Гексахлорокадмоат аммония	397,27	ромб.; 1,6038

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
	плавления, °С	кипения, °С	в воде при 20° С	в воде при 100° С	в других растворителях	
. . .	—64,5	44,5	реаг.	реаг.	в. р. бзл.	46
. . .	возг. 91,3	разл. 123	реаг.	реаг.	р. бзл.	47
0,66	> 275 разл.	. . .	. . .	. . .	р. эф. ($3{,}2^{20}$)	48
1,18	. . .	300 разл.	реаг.	реаг.	. . .	49
. . .	разл. < 180	. . .	реаг.	реаг.	. . .	50
1,074	разл. > 300	. . .	р.	. . .	р. NH_3, пир. ($3{,}1^{25}$)	51
. . .	204 разл.	. . .	. . .	. . .	. . .	52
. . .	126 разл.	. . .	реаг.	реаг.	р. эф.; реаг. сп.	53
. . .	29,0	118	. . .	. . .	. . .	54
ные соединения бериллия						
4,170	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	55
. . .	. . .	. . .	2	5,26	н. р. сп.	56
. . .	разл.	. . .	$1{,}47^{18}$	2,94	. . .	57
ные соединения кальция						
$1{,}905^{18}$	разл. 140	. . .	0,02	р.	. . .	58
$1{,}561^{15}$	разл.	. . .	н. р.	реаг.	. . .	59
3,14	1270	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	60
2,60	1004	. . .	0,25	реаг.	н. р. сп.	61
ные соединения кадмия						
. . .	. . .	. . .	$38^{19,3}$	107^{105}	. . .	62
2,01	. . .	. . .	р.	. . .	. . .	63

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
64	$[Cd(NH_3)_4](ReO_4)_2$	Тетрамминкадмиоперренат	680,92	тв.
65	$[Cd(C_5H_5N)_4] \cdot [SiF_6]$	Тетрапиридинкадмогексафторокремнеат	570,88	бц. трикл.
66	$K_2[Cd(CN)_4]$	Тетрацианокадмоат калия	294,67	окт.
		Co. Двойные соли и комплекс		
67	$Co(CO)_4$	Тетракарбонилкобальт	170,97	ор. или темнокор. крист.
68	$[Co(NH_3)_5 \cdot H_2O]Cl_3$	Аквопентамминкобальтихлорид	268,46	кр. крист.
69	$[Co(H_2O)_6]GaF_6 \cdot H_2O$	Гексааквокобальтиаквопентафторогаллиат	349,75	роз. мн.
70	$[Co(NH_3)_6]Cl_3$	Гексамминкобальтихлорид (лутео)	267,47	ор. мн.
71	$[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl \cdot H_2O$	Дихлоротетрамминкобальтихлорид (празео)	251,43	з. ромб.
72	$[Co(NH_3)_5Cl]Cl_2$	Монохлоропентамминкобальтихлорид	250,44	ромб.
73	$2K_3[Co(NO_2)_6] \cdot 3H_2O$	Гексанитрокобальтиат калия	958,58	желт. тетраг.
74	$K_2Na[Co(NO_2)_6] \cdot H_2O$	Гексанитрокобальтиат калия-натрия	454,17	желт. крист.
75	$Na_3[Co(NO_2)_6]$	Гексанитрокобальтиат натрия	403,93	желт. крист.
76	$K_3[Co(CN)_6]$	Гексацианокобальтиат калия	332,34	желт. ми.
77	$K_4[Co(CN)_6]$	Гексацианокобальтоат калия	371,44	фиол. крист.
78	$K_2[Co(SO_4)_2]_2 \cdot 6H_2O$	Дисульфатокобальтоат калия	437,35	мн.; 1,4865
		Cr. Двойные соли и комплекс		
79	$Cr_2(SO_4)_3 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 24H_2O$	Сульфат хрома-аммония	956,71	з. или фиол. крист.
80	$Cr_2(SO_4)_3 \cdot K_2SO_4 \cdot 24H_2O$	Сульфат хрома-калия	998,83	з. или фиол. кб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
$3{,}714^{25}$	. . .	. . .	. . .	. . .	р. конц. NH_4OH (0,037)	64
2,282	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	65
1,846	~ 450	. . .	р.	р.	р. 88% сп.	66
ные соединения кобальта						
$1{,}73^{18}$	51	разл. 52	н. р.	н. р.	р. сп., CS_2, эф.	67
. . .	. . .	. . .	$16{,}9^{0}$	. . .	. . .	68
2,35	$-5H_2O$, 110	. . .	сл. р.	. . .	. . .	69
1,7016	. . .	. . .	4,26	. . .	. . .	70
1,847	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	71
. . .	. . .	. . .	$0{,}23^{0}$	. . .	. . .	72
. . .	разл. 200	. . .	$0{,}09^{0}$	сл. р.	н. р. сп., эф.	73
$1{,}633^{25}$	135	. . .	$0{,}07^{25}$	. . .	н. р. сп.	74
. . .	. . .	. . .	р.	. . .	. . .	75
1,906	разл.	. . .	в. р.	в. р.	н. р. сп.	76
. . .	. . .	. . .	р.	. . .	н. р. сп., эф.	77
2,218	. . .	. . .	$25{,}5^{0}$	$108{,}4^{49}$	. . .	78
ные соединения хрома						
1,72	100 разл.	. . .	з. $3{,}9^{0}$	з. $32{,}8^{40}$	р. сп.	79
$1{,}842^{21}$	89	. . .	$24{,}39^{25}$	р.	н. р. сп.	80

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
81	$Cr(CO)_6$	Гексакарбонилхром	220,06	бц. ромб.
82	$Cr[(H_2O)_6]Cl_3$	Гексааквохромихлорид	266,45	фиол. мн.
83	$[Cr(NH_3)_6]Cl_3 \cdot H_2O$	Гексамминхромихлорид	278,55	желт. крист.
84	$[Cr(H_2O)_4Cl_2]Cl \cdot 2H_2O$	Дихлоротетрааквохромихлорид	266,45	з. ромб.
85	$[Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2 \cdot H_2O$	Монохлоропентааквохромихлорид	266,45	з. крист.
86	$[Cr(NH_3)_5Cl]Cl_2$	Монохлоропентамминхромихлорид	243,51	кр. окт.
87	$K_3[Cr(SCN)_6] \cdot 4H_2O$	Гексароданохромиат калия	589,85	кр.-фиол. крист.
88	$K_3[Cr(CN)_6]$	Гексацианохромиат калия	325,41	св.-желт. мн.
89	$NH_4 \cdot [Cr(SCN)_4(NH_3)_2] \cdot H_2O$	Тетрароданодиамминхромиат аммония	354,44	кр. блест. лист.

Cu. Двойные соли и комплекс

90	$[Cu(NH_3)_2] \cdot (C_2H_3O_2)_2$	Диамминкупроацетат	215,69	сине-фиол. крист.
91	$[Cu(NH_3)_4] \cdot SO_4 \cdot H_2O$	Тетрамминкупросульфат	245,74	син. ромб.

Fe. Двойные соли и комплекс

92	$Fe(CO)_4$	Тетракарбонилжелезо	167,89	темно-з. блест. мн.
93	$Fe(CO)_5$	Пентакарбонилжелезо	195,90	желт. вязкая ж.
94	$Fe_2(CO)_9$	Карбонил железа	363,79	ор. гекс.
95	$Fe_3[Fe(CN)_6]_2$	Гексацианоферриат железа (2+)	591,45	темно-син. крист.
96	$K_3[Fe(CN)_6]$	Гексацианоферриат калия	329,26	кр. ромб.; 1,566; 1,569; 1,583

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для р., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
1,77	возг.	разл. 130; взр. 210	. . .	. . .	сл. р. хлф., CCl_4; н. р. бзл., эф., сп.	81
2,76	95	. . .	$58,7^{25}$	р.	р. сп.; н. р. эф.	82
1,585	. . .	. . .	р.	. . .	. . .	83
2,76	83	. . .	$58,5^{25}$	р.	р. сп.; н. р. эф.	84
$1,760^{25}$	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	85
1,696	. . .	. . .	$0,65^{16}$	. . .	. . .	86
$1,711^{16}$	$-4H_2O$, 110	. . .	р.	. . .	р. сп. (106)	87
1,71	разл. > 150	. . .	30,96	. . .	н. р. сп.	88
. . .	$-H_2O$, 100	. . .	в. р.	реаг.	в. р. сп., ац.; н. р. бзл.	89

ные соединения меди

. . .	разл. ~ 175	. . .	реаг.	реаг.	н. р. сп.	90
1,81	разл. 120—260	. . .	$18,5^{21,5}$	реаг.	н. р. сп.	91

ные соединения железа

$1,996^{18}$	разл. 140—150	. . .	н. р.	. . .	р. в большинстве органич. растворителей	92
1,457	—21	104,9	н. р.	. . .	р., сп., эф., бзл.	93
$2,085^{18}$	разл. 100	. . .	. . .	. . .	. . .	94
. . .	разл.	. . .	н. р.	. . .	н. р. сп.	95
$1,894^{17}$	разл.	. . .	46	91,6	р. ац.; н. р. сп.	96

№ п/п	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
97	$Ca_3[Fe(CN)_6]_2 \cdot 12H_2O$	Гексацианоферриат кальция	760,33	кр. расплыв. иг.
98	$Co_3[Fe(CN)_6]_2$	Гексацианоферриат кобальта	600,71	кр. кб.
99	$Cu_3[Fe(CN)_6]$	Гексацианоферриат меди (1+)	402,57	кр.-кор.
100	$Na_3[Fe(CN)_6] \cdot H_2O$	Гексацианоферриат натрия	298,94	кр. расплыв. крист.
101	$Sn_3][Fe(CN)_6]_2$	Гексацианоферриат олова	779,98	бел. крист.
102	$Pb_3[Fe(CN)_6]_2 \cdot 6H_2O$	Гексацианоферриат свинца	1153,57	кр. мн. пр.
103	$Ba_2[Fe(CN_6)] \cdot 6H_2O$	Гексацианоферроат бария	594,72	желт. мн.
104	$Fe_2[Fe(CN)_6]$	Гексацианоферроат железа (2+)	323,65	св.-гол. ам. или кб.
105	$Fe_4[Fe(CN)_6]_3$	Гексацианоферроат железа (3+)	859,25	темно-син. крист.
106	$K_4[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$	Гексацианоферроат калия	422,41	желт. мн.; 1,5772
107	$Ca_2[Fe(CN)_6] \cdot 12H_2O$	Гексацианоферроат кальция	508,30	желт. трикл.; 1,570; 1,5818; 1,596
108	$Co_2[Fe(CN)_6] \cdot 7H_2O$	Гексацианоферроат кобальта	455,93	серо-з. крист.
109	$Mg_2[Fe(CN)_6] \cdot 12H_2O$	Гексацианоферроат магния	476,76	св.-желт. крист.
110	$Mn_2[Fe(CN)_6] \cdot 7H_2O$	Гексацианоферроат марганца	447,94	св.-з. пор.
111	$Na_4[Fe(CN)_6] \cdot 10H_2O$	Гексацианоферроат натрия	484,06	желт. мн.; 1,519; 1,530; 1,544
112	$Ni_2[Fe(CN)_6] \cdot 11H_2O$	Гексацианоферроат никеля	527,54	св.-з. крист.
113	$Sn_2[Fe(CN)_6]$	Гексацианоферроат олова	449,33	бел. пор.
114	$Pb_2[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$	Гексацианоферроат свинца	680,38	св.-желт. пор.
115	$Sr_2[Fe(CN)_6] \cdot 15H_2O$	Гексацианоферроат стронция	657,42	желт. мн.
116	$Tl_4[Fe(CN)_6] \cdot 2H_2O$	Гексацианоферроат таллия (1+)	1065,46	желт. трикл.
117	$Zn_2[Fe(CN)_6] \cdot 3H_2O$	Гексацианоферроат цинка	396,74	бел. пор.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
. . .	. . .	. . .	в. р.	в. р.	. . .	97
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	98
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	99
. . .	. . .	. . .	18,9[0]	67	н. р. сп.	100
. . .	разл.	. . .	н. р.	. . .	. . .	101
. . .	$-H_2O$, 110—120	. . .	сл. р.	реаг.	. . .	102
. . .	. . .	. . .	0,17[15]	0,9	. . .	103
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	104
. . .	разл.	. . .	н. р.	реаг.	н. р. сп., эф.	105
1,85[17]	$-3H_2O$, 70	разл.	24,8[10]	85[80]	р. ац.; н. р. сп., NH_3	106
1,68	разл.	. . .	57,3[25]	79,8[90]	. . .	107
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	108
. . .	разл. ~ 200	. . .	р.	. . .	. . .	109
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	110
1,458	. . .	. . .	31,85	156,5[98]	н. р. сп.	111
~1,89	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	112
. . .	. . .	. . .	н. р.	н. р.	. . .	113
. . .	$-H_2O$, 100	. . .	н. р.	. . .	. . .	114
. . .	. . .	. . .	р.	в. р.	. . .	115
4,641	. . .	. . .	0,37[18]	3,93[101]	. . .	116
. . .	разл.	. . .	н. р.	н. р.	в сл. р. NH_3; н. р. сп.	117

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
118	$H[FeCl_4] \cdot 2H_2O$	Железохлористоводородная кислота	234,70	янтарно-желт. ромб.
119	$K_2[Fe(NO)(CN)_5] \cdot 2H_2O$	Мононитрозопентацианоферриат калия	330,18	кр. гигр. мн.
120	$Cu[Fe(NO)(CN)_5] \cdot 2H_2O$	Мононитрозопентацианоферриат меди (2+)	315,52	св. пор.
121	$Na_2[Fe(NO)(CN)_5] \cdot 2H_2O$	Мононитрозопентацианоферриат натрия	297,95	кр. ромб.
122	$FeSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot 6H_2O$	Сульфат железа (2+)-калия	434,27	з. мн. пр.
123	$Fe_2(SO_4)_3 \cdot K_2SO_4 \cdot 2H_2O$	Сульфат железа (3+)-калия	610,17	желтов.-з. мн.
124	$Fe_2(SO_4)_3 \cdot K_2SO_4 \cdot 24H_2O$	Сульфат железа (3+)-калия	1006,51	бц. или фиол. крист.; 1,482
125	$FeCl_3 \cdot 2KCl \cdot H_2O$	Хлорид железа (3+)-калия	329,33	кр. ромб.
126	$FeSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$	Сульфат железа (2+)-аммония	392,14	св.-з. мн.; 1,487; 1,492; 1,499
127	$Fe_2(SO_4)_3 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 24H_2O$	Сульфат железа (3+)-аммония	964,39	св.-фиол. кб.; 1,4854

Ga. Двойные соли и комплекс

128	$GaI_3 \cdot NH_3$	Моноаммиакат иодида галлия	467,46	бел. пор.
129	$GaI_3 \cdot 6NH_3$	Гексааммиакат иодида галлия	552,61	бел. пор.
130	$GaBr_3 \cdot NH_3$	Моноаммиакат бромида галлия	326,48	бел. пор.
131	$GaBr_3 \cdot 6NH_3$	Гексааммиакат бромида галлия	411,63	бел. пор.
132	$GaF_3 \cdot 3NH_3$	Триаммиакат фторида галлия	177,80	бел. пор.
133	$GaCl_3 \cdot NH_3$	Моноаммиакат хлорида галлия	193,11	бел. пор.
134	$GaCl_3 \cdot 6NH_3$	Гексааммиакат хлорида галлия	278,26	бел. пор.
135	$(NH_4)_3[GaF_6]$	Гексафторогаллиат аммония	237,82	бц. кб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
. . .	45,7	. . .	р.	. . .	. . .	118
. . .	. . .	. . .	100^{16}	. . .	р. сп.	119
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	н. р. сп.	120
1,72	. . .	. . .	р.	. . .	р. сп.	121
2,169	. . .	. . .	$27{,}9^{0}$	109^{70}	. . .	122
2,840	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	123
1,83	33	. . .	$20^{12{,}5}$	в. р.	н. р. сп.	124
2,320	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	125
1,864	разл.	. . .	$18{,}1^{0}$	$89{,}5^{70}$	. . .	126
1,71	$-24H_2O$, 230	. . .	124^{25}	400	н. р. сп.	127
ные соединения галлия						
$3{,}635^{25}$	140	. . .	реаг.	реаг.	. . .	128
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	129
$3{,}112^{25}$	124	. . .	реаг.	реаг.	сл. р. NH_3	130
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	сл. р. NH_3	131
. . .	$-NH_3$, 100	. . .	реаг.	реаг.	. . .	132
$2{,}189^{25}$	124	438	реаг.	реаг.	р. NH_3	133
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	р. NH_3	134
. . .	разл.	. . .	. . .	. . .	. . .	135

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
136	$NH_4[GaCl_4]$	Тетрахлорогаллиат аммония	229,57	бц. крист.
137	$3BaF_2 \cdot 2GaF_3 \cdot H_2O$	Фторид галлия-бария	797,46	бц. крист.
		Gd. Двойные соли и комплекс		
138	$Gd_2(SO_4)_3 \cdot K_2SO_4 \cdot 2H_2O$	Сульфат гадолиния-калия	812,98	бц. крист.
		Ge. Двойные соли и комплекс		
139	$K_2[GeF_6]$	Гексафторогерманеат калия	264,78	бц. гекс.
140	$Rb_2[GeF_6]$	Гексафторогерманеат рубидия	357,52	бц. гекс.
141	$Cs_2[GeF_6]$	Гексафторогерманеат цезия	452,39	бц. кб.
		Hf. Двойные соли и комплекс		
142	$HfF_4 \cdot 3NH_4F$	Фторид гафния-аммония	365,59	бц. кб.
		Hg. Двойные соли и комплекс		
143	OHg_2NH_2I	Иодид основания Миллона	560,11	желтов.-кор. пор.
144	OHg_2NH_2Cl	Хлорид основания Миллона	468,66	св.-желт. или бел. пор.
145	$[Hg(NH_3)_2]Br_2$	Диамминмеркуробромид	394,47	бел. пор.
146	$[Hg(NH_3)_2]I_2$	Диамминмеркуроиодид	488,46	бц. или св.-желт. пор.
147	$[Hg(NH_3)_2]Cl_2$	Диамминмеркурохлорид	305,56	бел. кб.
148	$K_2[Hg(NO_2)_2H_2O]$	Пентанитритомоноаквомеркуроат калия	565,94	желт. ромб.
149	$Cu_2[HgI_4]$	Тетраиодомеркуроат меди	835,29	кр. крист.
150	$Ag_2[HgI_4]$	Тетраиодомеркуроат серебра	923,95	зол.-желт. тетраэ.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			
	плавления, °С	кипения, °С	в воде при 20° С	в воде при 100° С	в других растворителях	
. . .	304	. . .	в. р.	в. р.	р. сп.; н. р. петр. эф.	136
4,06	—$0{,}5H_2O$, 110; —H_2O, 230	. . .	н. р.	. . .	. . .	137
ные соединения радолиния						
$3{,}503^{18}$	. . .	. . .	р.	р.	. . .	138
ные соединения германия						
3,32	730	835	$0{,}575^{18}$	2,93	. . .	139
. . .	. . .	. . .	сл. р.	р.	. . .	140
4,107	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	141
ные соединения гафния						
2,80	разл. > 240	. . .	15,5	р.	. . .	142
ные соединения ртути						
. . .	> 128	взр.	н. р.	. . .	. . .	143
. . .	разл. > 120	. . .	сл. р.	. . .	. . .	144
. . .	180	. . .	реаг.	реаг.	. . .	145
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	146
. . .	300	. . .	н. р.	реаг.	. . .	147
. . .	разл. > 125	. . .	р.	. . .	. . .	148
6,094	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	149
5,997	пер. в кб., 50	разл. > 158	. . .	. . .	. . .	150

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
151	$K_2[Hg(SCN)_4]$	Тетрароданомеркуроат калия	511,12	бел. иг.
152	$Zn[Hg(SCN)_4]$	Тетрароданомеркуроат цинка	498,29	св.-роз. тетраг.
153	$K_2[Hg(CN)_4]$	Тетрацианомеркуроат калия	382,87	бц. крист.
154	$K[HgI_3] \cdot H_2O$	Триодомеркуроат калия	638,42	св.-желт. иг.
		I. Двойные соли и комплекс		
155	CsI_3	Триодид цезия	513,62	черн. ромб.
156	CsI_5	Пентаодид цезия	767,43	черн. трикл.
157	$KI_3 \cdot H_2O$	Триодид калия, гидрат	437,83	сине-черн. блест. расплыв. мн.
		Iп. Двойные соли и комплекс		
158	$(NH_4)_3[InF_6]$	Гексафтороиндиат аммония	282,93	бц. кб.
		Iг. Двойные соли и комплекс		
159	$Ir(CO)_2Cl_4$	Хлоркарбонил иридия	319,1	бц. иг.
160	$Na_3[IrBr_6] \cdot 12H_2O$	Гексабромоиридиат натрия	956,8	темно-з. ромб.
161	$K_3[IrI_6]$	Гексаиодоиридиат калия	1070,9	з. крист.
162	$(NH_4)_2[IrCl_6]$	Гексахлороиридеат аммония	441,0	черно-кр. кб.
163	$K_2[IrCl_6]$	Гексахлороиридеат калия	483,1	черн. кб.
164	$Na_2[IrCl_6] \cdot 6H_2O$	Гексахлороиридеат калия	559,0	темно-кр. трикл.
165	$(NH_4)_3[IrCl_6] \cdot 1{,}5H_2O$	Гексахлороиридиат аммония	486,0	кор.-з.
166	$Na_3[IrCl_6] \cdot 12H_2O$	Гексахлороиридиат натрия	690,1	темно-з. крист.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
	плавления, °С	кипения, °С	в воде при 20° С	в воде при 100° С	в других растворителях	
. . .	. . .	. . .	в. р.	. . .	р. сп.; н. р. абс. эф.	151
. . .	. . .	. . .	в. сл. р.	0,1	. . .	152
2,420	. . .	. . .	22,7	. . .	р. 88% сп. ($2{,}85^{20}$)	153
. . .	разл.	. . .	. . .	. . .	. . .	154
ные соединения иода						
. . .	207,5	. . .	в. сл. р.	. . .	. . .	155
73	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	156
$3{,}498^{15}$	31	разл. 225	реаг.	. . .	р. сп.	157
ные соединения индия						
. . .	разл.	. . .	р.	р.	. . .	158
ные соединения иридия						
. . .	140 разл.	. . .	реаг.	реаг.	. . .	159
. . .	100	$-H_2O$, 150	. . .	. . .	. . .	160
. . .	разл.	. . .	в. р.	. . .	н. р. сп.	161
2,856	разл.	. . .	$0{,}69^{14}$	$4{,}38^{80}$	н. р. сп.	162
3,546	разл.	. . .	$1{,}25^{19}$	р.	н. р. сп.	163
. . .	разл. 600	. . .	$41{,}4^{22}$ бв.	307^{85} бв.	. . .	164
. . .	. . .	. . .	10,5 бв.	. . .	. . .	165
. . .	$-H_2O$, 50	. . .	$31{,}06^{18}$	в. р.	. . .	166

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
		К. Двойные соли и комплекс		
167	$3K_2SO_4 \cdot Na_2SO_4$	Сульфат калия-натрия	664,83	бц. ромбоэдр.
168	$KNaCO_3 \cdot 6H_2O$	Карбонат калия-натрия	230,19	бел. мн.
		Mg. Двойные соли и комплекс		
169	$MgNH_4AsO_4 \cdot 6H_2O$	Ортоарсенат магния-аммония	289,35	бц. ромб.; 1,608
170	$MgSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$	Сульфат магния-аммония	360,61	бц. мн.; 1,472; 1,473; 1,479
171	$MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$	Ортофосфат магния-аммония	245,41	бц. ромб.; 1,495; 1,496; 1,504
172	$MgCl_2 \cdot NH_4Cl \cdot 6H_2O$	Хлорид магния-аммония	256,83	бц. расплыв. ромб.
173	$MgCrO_4 \cdot (NH_4)_2CrO_4 \cdot 6H_2O$	Хромат магния-аммония	400,47	желт. мн.; 1,636; 1,637; 1,653
174	$MgCl_2 \cdot NaCl \cdot H_2O$	Хлорид магния-натрия	171,67	бц. крист.
175	$2MgSO_4 \cdot K_2SO_4$	Сульфат магния-калия	415,01	бц. тетраэдр.; 1,5329
176	$MgSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot 4H_2O$	Сульфат магния-калия	366,70	бц. мн.; 1,483; 1,487; 1,490
177	$MgSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot 6H_2O$	Сульфат магния-калия	402,73	бц. мн.; 1,462; 1,463; 1,476
178	$MgCO_3 \cdot KHCO_3 \cdot 4H_2O$	Карбонат магния-калия	256,50	бц. трикл. или ромб.
179	$MgCl_2 \cdot KCl \cdot 6H_2O$	Хлорид магния-калия	277,86	бц. расплыв. ромб.; 1,466; 1,475; 1,494
		Mo. Двойные соли и комплекс		
180	$MoF_3 \cdot KF \cdot H_2O$	Фторид молибдена-калия	229,05	фиол.
181	$MoCl_3 \cdot KCl$	Хлорид молибдена-калия	276,85	кр. крист.
182	$Mo(CO)_6$	Гексакарбонилмолибден	264,00	бел. ромб. или мн.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г. г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
ные соединения калия						
2,7	. . .	. . .	р.	р.	. . .	167
1,61—1,64[14]	—$6H_2O$, 100	. . .	185,2[15]	. . .	. . .	168
ные соединения магния						
1,932[15]	разл.	. . .	0,038 бв.	0,024[80] бв.	н. р. сп.	169
1,723	> 120	. . .	18 бв.	66 бв.	. . .	170
1,711—1,715	разл.	. . .	0,052	. . .	н. р. сп.	171
1,456	разл.	. . .	16,7	. . .	. . .	172
1,84	разл.	. . .	в. р.	в. р.	. . .	173
. . .	. . .	. . .	р.	р.	. . .	174
2,829	927	. . .	. . .	. . .	. . .	175
2,201	. . .	. . .	25 бв.	60[75] бв.	. . .	176
2,15	разл. 72	. . .	25 бв.	60[75] бв.	. . .	177
2,98	. . .	. . .	р.	. . .	. . .	178
1,61	265	. . .	64,5[19]	. . .	. . .	179
ные соединения молибдена						
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	180
2,50[18]	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	181
1,96	разл. 150	. . .	н. р.	н. р.	р. эф.	182

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
		Ni. Двойные соли и комплекс		
183	$NiSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot 6H_2O$	Сульфат никеля-калия	437,13	сине-з. мн.; 1,484; 1,4916; 1,505
184	$Ni(CO)_4$	Тетракарбонилникель	170,75	бц. ж.
185	$[Ni(NH_3)_6]Br_2$	Гексамминникелобромид	320,73	фиол. кб.
186	$[Ni(NH_3)_6]I_2$	Гексамминникелоиодид	414,74	син. кб.
187	$[Ni(NH_3)_6](NO_3)_2$	Гексамминникелонитрат	284,92	син. кб.
188	$[Ni(NH_3)_6](ClO_3)_2$	Гексамминникелохлорат	327,82	тв.
189	$[Ni(NH_3)_6]Cl_2$	Гексамминникелохлорид	231,82	сине-фиол. кб.
190	$[Ni(H_2O)_2(NH_3)_4] \cdot (NO_3)_2$	Диаквотетрамминникелонитрат	286,89	з. крист.
191	$K_2[Ni(CN_4)] \cdot H_2O$	Тетрацианоникелоат калия	258,99	желтов.-кр. мп.
		Os. Двойные соли и комплекс		
192	$Os(CO)_5$	Пентакарбонил осмия	330,3	бц. ж.
193	$Os_2(CO)_9$	Нонакарбонил осмия	632,5	желт. крист.
194	$(NH_4)_2[OsCl_6]$	Гексахлороосмеат аммония	439,0	темно-кр. пор.
195	$K_2[OsCl_6]$	Гексахлороосмеат калия	481,1	кр. ромб.
196	$Na_2[OsCl_6] \cdot 2H_2O$	Гексахлороосмеат натрия	484,9	ор.-кр. ромб.
197	$K_2[OsCl_6] \cdot 3H_2O$	Гексахлороосмиат калия	574,3	темно-кр. крист.
198	$K_4[Os(CN)_6] \cdot 3H_2O$	Гексацианоосмоат калия	556,8	желт. мн.
199	$K_2[OsO_4] \cdot 2H_2O$	Осмиевокислый калий	368,4	фиол.-кр. кб.
200	$(NH_4)_2[OsCl_6] \cdot 1{,}5H_2O$	Пентахлороосмиат аммония	430,6	кр.-бур. крист.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п/п
			в воде			
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С	в других растворителях	
ные соединения никеля						
2,124	разл. < 100	. . .	7[0]	60,87[0]	. . .	183
1,32	—25	43	0,018[9,8]	. . .	р. сп., эф., хлф., бзл.	184
1,837	. . .	. . .	в. р.	реаг.	. . .	185
2,101	разл.	. . .	реаг.	. . .	. . .	186
. . .	. . .	. . .	4,46	. . .	. . .	187
1,52	180	. . .	. . .	. . .	. . .	188
$1{,}468^{25}$	. . .	. . .	р.	реаг.	н. р. сп.	189
. . .	. . .	. . .	р.	. . .	н. р. сп.	190
$1{,}875^{11}$	$-H_2O$, 100	. . .	реаг.	реаг.	. . .	191
ные соединения осмия						
. . .	—15	. . .	. . .	. . .	. . .	192
. . .	224	. . .	. . .	. . .	. . .	193
2,93	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	194
. . .	разл.	. . .	сл. р.	р.	н. р. сп.	195
. . .	. . .	. . .	в. р.	. . .	р. сп.	196
. . .	$-3H_2O$, 150	. . .	в. р.	. . .	р. сп.; н. р. эф.	197
. . .	разл.	. . .	сл. р.	р.	н. р. сп., эф.	198
. . .	$-H_2O$, > 100	. . .	сл. р.	р.	н. р. сп., эф.	199
. . .	. . .	. . .	в. р.	реаг.	в. р. сп.; н. р. эф.	200

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
		Р. Двойные соли и комплекс		
201	$PNBr_2$ [или $(PNBr_2)_3$]	Фосфонитрилбромид	204,80	бц. ромб.
202	$(PNCl_2)_3$	Фосфонитрилхлорид	347,66	ромб.
203	$(PNCl_2)_4$	Фосфонитрилхлорид	463,55	тетраг.
204	$(PNCl_2)_5$	Фосфонитрилхлорид	579,43	тв.
205	$(PNCl_2)_6$	Фосфонитрилхлорид	695,32	тв.
206	$P(CN)_3$	Цианид фосфора	109,03	бел. иг.
207	$(NH_4)_3[P(W_3O_{10})_4]$	Фосфоровольфрамат аммония	2931,27	бел. пор.
		Pb. Двойные соли и комплекс		
208	$(NH_4)_2[PbCl_6]$	Гексахлороплюмбеат аммония	455,98	лимонно-желт. кб.
209	$K_2[PbCl_6]$	Гексахлороплюмбеат калия	498,11	кб.
210	$K[PbI_3] \cdot 2H_2O$	Триодоплюмбоат калия	663,04	св.-желт. иг.
		Pd. Двойные соли и комплекс		
211	$(NH_4)_2[PdCl_6]$	Гексахлоропалладеат аммония	355,2	кр.-кор. кб.
212	$K_2[PdCl_6]$	Гексахлоропалладеат калия	397,3	кр.-бур. кб.
213	$[Pd(NH_3)_2]Br_2$	Дибромдиамминпалладий (*цис*)	300,3	кор.-желт. крист.
214	$[Pd(NH_3)_2Br_2]$	Дибромдиамминпалладий (*транс*)	300,3	желт. крист.
215	$[Pd(NH_3)_2(OH)_2]$	Дигидроксодиамминпалладий	174,5	желт. окт.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
ные соединения фосфора						
. . .	190	. . .	н. р.	. . .	р. эф.; сл. р. CS_2, хлф.	201
1,98	114	256,5	н. р.	реаг.	р. сп., эф., хлф., бзл., CS_2, CH_3COOH	202
$2,18^{24}$	123,5	328,5	. . .	. . .	. . .	203
. . .	41	224^{13}; полимериз. > 250	. . .	. . .	. . .	204
. . .	90	262^{13}; полимериз. > 250	. . .	. . .	. . .	205
. . .	возг. 130	. . .	реаг.	реаг.	в. р. эф.; сл. р. гор. бзл.	206
. . .	. . .	. . .	сл. р.	сл. р.	. . .	207
ные соединения свинца						
2,925	разл. > 130	. . .	реаг.	реаг.	. . .	208
. . .	разл. 190	. . .	. . .	. . .	. . .	209
. . .	$-H_2O$, 30—97	349 разл.	реаг.	реаг.	в. р. ац.	210
ные соединения палладия						
2,418	разл.	. . .	сл. р.	. . .	. . .	211
2,74	разл.	. . .	сл. р.	реаг.	н. р. сп.	212
. . .	. . .	. . .	0,2; изомеризуется в *транс*	. . .	р. ац.	213
. . .	. . .	. . .	$0,03^{25}$	. . .	р. ац.	214
. . .	уст. < 105	. . .	р.	реаг.	. . .	215

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
216	$[Pd(NH_3)_2Cl_2]$	Дихлордиамминпалладий (*цис*)	211,4	кор.-желт. пр.
217	$[Pd(NH_3)_2Cl_2]$	Дихлордиамминпалладий (*транс*)	211,4	желт. тб.
218	$(NH_4)_2[PdCl_4]$	Тетрахлоропалладоат аммония	284,3	темно-к. тетраг.
219	$K_2[PdCl_4]$	Тетрахлоропалладоат калия	326,4	кр.-кор. тетраг.
220	$Na_2[PdCl_4] \cdot 3H_2O$	Тетрахлоропалладоат натрия	348,3	кр.-кор. расплыв. крист.
		Pr. Двойные соли и комплекс		
221	$Pr_2(SO_4)_3 \cdot 3K_2SO_4 \cdot H_2O$	Сульфат празеодимакалия	1110,81	крист.
222	$Pr_2(SO_4)_3 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 8H_2O$	Сульфат празеодимааммония	846,26	крист.
		Pt. Двойные соли и комплекс		
223	$Pt_2(CO)_2Br_4$	Бромокарбонил платины	765,84	св.-кр. ир.
224	$Pt_2(CO_2)I_4$	Иодокарбонил платины	953,82	кр. крист.
225	$Pt_2(CO_2)Cl_4$	Хлорокарбонил платины	588,01	желт. ир.
226	$Pt(CO)_2Cl_2$	Хлорокарбонил платины	322,02	св.-желт. ир.
227	$Pt_2(CO)_3Cl_4$	Хлорокарбонил платины	616,02	ор.-желт. ир.
228	$H_2[PtBr_6] \cdot 9H_2O$	Гексабромоплатекислота	838,70	карминово-кр. расплыв. мн.
229	$H_2[Pt(OH)_6]$	Гексагидроксоплатекислота	299,15	желт. ир.
230	$H_2[PtJ_6] \cdot 9H_2O$	Гексаиодоплатекислота	1120,67	кр.-черн. расплыв. мн.
231	$H_2[PtCl_6] \cdot 6H_2O$	Гексахлороплатекислота	517,92	кр.-кор. расплыв. крист.
232	$H_2[Pt(CN)_4]$	Тетрацианоплатокислота	301,18	тв.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
. . .	. . .	. . .	0,28[25]; изомеризуется в *транс*	. . .	сл. р. ац.	216
2,5	разл.	. . .	0,304[16]	. . .	сл. р. ац.	217
2,17	разл.	. . .	р.	. . .	н. р. сп.	218
2,67	разл. 105	. . .	р.	в. р.	н. р. сп.	219
. . .	. . .	. . .	в. р.	. . .	р. сп.	220
ные соединения празеодима						
3,275[16]	. . .	. . .	сл. р.	. . .	. . .	221
2,531[16,5]	$-8H_2O$, 170	. . .	сл. р.	. . .	. . .	222
ные соединения платины						
5,115[25]	177,7 разл.	. . .	р., реаг.	. . .	р. абс. сп., CCl_4, гор. бзл.	223
5,257[21]	140—150 разл.	. . .	сл. р.	. . .	реаг. сп.	224
4,235[25]	195	разл. > 300	реаг.	реаг.	. . .	225
3,488[25]	142	—CO, 210	. . .	. . .	р. CCl_4	226
. . .	130	разл. 250	реаг.	реаг.	р. гор. CCl_4; реаг. сп.	227
. . .	< 100 разл.	. . .	в. р.	в. р.	в. р. сп., эф., хлф.	228
. . .	$-2H_2O$, 100	. . .	н. р.	в. сл. р.	. . .	229
. . .	. . .	. . .	р., реаг.	. . .	. . .	230
2,431	60	. . .	в. р.	в. р.	р. сп., эф.	231
. . .	100 разл.	. . .	в. р.	в. р.	в. р. сп., эф., хлф.	232

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
233	$(NH_4)_2[PtBr_6]$	Гексабромоплатеат аммония	710,62	кр.-кор. кб.
234	$Ba[PtBr_6] \cdot 10H_2O$	Гексабромоплатеат бария	992,04	мн.
235	$K_2[PtBr_6]$	Гексабромоплатеат калия	752,75	кр.-кор. кб.
236	$Co[PtBr_6] \cdot 12H_2O$	Гексабромоплатеат кобальта	949,66	крист.
237	$Mg[PtBr_6] \cdot 12H_2O$	Гексабромоплатеат магния	915,04	крист.
238	$Mn[PtBr_6] \cdot 12H_2O$	Гексабромоплатеат марганца	945,67	крист.
239	$Na_2[PtBr_6] \cdot 6H_2O$	Гексабромоплатеат натрия	828,62	темно-кр. трикл.
240	$Ni[PtBr_6] \cdot 6H_2O$	Гексабромоплатеат никеля	841,35	крист.
241	$Ba[Pt(OH)_6]$	Гексагидроксоплатеат бария	434,47	тв.
242	$K_2[Pt(OH)_6]$	Гексагидроксоплатеат калия	375,34	желт. ромб.
243	$Na_2[Pt(OH)_6]$	Гексагидроксоплатеат натрия	343,11	кр.-кор. или желт. гекс.
244	$(NH_4)_2[PtI_6]$	Гексаиодоплатеат аммония	992,59	кб.
245	$K_2[PtI_6]$	Гексаиодоплатеат калия	1034,72	черн. кб.
246	$Co[PtI_6] \cdot 9H_2O$	Гексаиодоплатеат кобальта	1177,59	крист.
247	$Mn[PtI_6] \cdot 9H_2O$	Гексаиодоплатеат марганца	1173,69	крист.
248	$Na_2[PtI_6] \cdot 6H_2O$	Гексаиодоплатеат натрия	1110,61	триг.
249	$K_2[Pt(SeCN)_6]$	Гексаселеноцианатоплатеат калия	903,16	ромб.
250	$K_2[PtF_6]$	Гексафторплатеат калия	387,28	св.-желт. крист.
251	$(NH_4)_2[PtCl_6]$	Гексахлороплатеат аммония	443,88	желт. кб.; 1,800
252	$Ba[PtCl_6] \cdot 6H_2O$	Гексахлороплатеат бария	653,24	кр. мн.
253	$Fe[PtCl_6] \cdot 6H_2O$	Гексахлороплатеат железа	571,75	желт. гекс.
254	$K_2[PtCl_6]$	Гексахлороплатеат калия	486,01	желт. кб.; ~1,825

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
$4{,}265^{24}$	разл. 145	. . .	0,59	0,36	. . .	233
3,713	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	234
$4{,}66^{24}$	разл. > 400	. . .	2,02	10	н. р. сп.	235
2,762	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	236
2,802	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	237
2,759	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	238
3,323	разл. 150	. . .	в. р.	в. р.	в. р. сп.	239
3,715	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	240
4,61	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	241
5,18	разл.	. . .	р.	. . .	н. р. сп.	242
. . .	$-3H_2O$, 150—170	. . .	р.	. . .	н. р. сп.	243
4,61	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	244
5,18	. . .	. . .	р.	р., реаг.	н. р. сп.	245
3,618	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	246
$3{,}604^{24}$	разл.	. . .	. . .	. . .	. . .	247
3,707	. . .	. . .	р.	. . .	р. сп.	248
$3{,}378^{12.5}$	разл. 80	. . .	. . .	. . .	. . .	249
. . .	. . .	. . .	сл. р.	сл. р.	. . .	250
3,065	разл.	. . .	$0{,}7^{10}$	1,25	р. сп. (0,005); н. р. эф.	251
2,86	. . .	. . .	р.	. . .	. . .	252
2,714	разл.	. . .	в. р.	в. р.	. . .	253
$3{,}499^{24}$	разл. 250	. . .	$0{,}478^{0}$	5,03	н. р. сп., эф.	254

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
255	$Co\,[PtCl_6] \cdot 6H_2O$	Гексахлороплатеат кобальта	574,83	крист.
256	$Li_2\,[PtCl_6] \cdot 6H_2O$	Гексахлороплатеат лития	529,78	ор.-кр. гекс.
257	$Mg\,[PtCl_6] \cdot 6H_2O$	Гексахлороплатеат магния	540,21	крист.
258	$Mn\,[PtCl_6] \cdot 6H_2O$	Гексахлороплатеат марганца	570,84	крист.
259	$Na_2\,[PtCl_6]$	Гексахлороплатеат натрия	453,79	ор.-желт. пор.
260	$Na_2\,[PtCl_6] \cdot 6H_2O$	Гексахлороплатеат натрия	561,88	желтов.-кр. трикл.
261	$Ni\,[PtCl_6] \cdot 6H_2O$	Гексахлороплатеат никеля	574,61	крист.
262	$Rb_2\,[PtCl_6]$	Гексахлороплатеат рубидия	578,75	желт. кб.
263	$Tl_2\,[PtCl_6]$	Гексахлороплатеат таллия	816,55	ор. кб.
264	$Cs_2\,[PtCl_6]$	Гексахлороплатеат цезия	673,62	желт. кб.
265	$K_2\,[PtBr_4]$	Тетрабромоплатоат калия	592,93	кор. ромб.
266	$K_2\,[Pt\,(NO_2)_4]$	Тетранитроплатоат калия	457,32	бц. мн.
267	$Na_2\,[Pt\,(NO_2)_4]$	Тетранитроплатоат натрия	425,09	св.-желт. ромб. или мн.
268	$(NH_4)_2\,[PtCl_4]$	Тетрахлороплатоат аммония	372,98	кр. ромб. или тетраг.
269	$Ba\,[PtCl_4] \cdot 3H_2O$	Тетрахлороплатоат бария	528,29	тв.
270	$K_2\,[PtCl_4]$	Тетрахлороплатоат калия	415,11	кр.-кор. тетраг.; 1,64
271	$Na_2\,[PtCl_4] \cdot 4H_2O$	Тетрахлороплатоат натрия	454,94	кр. пр.
272	$(NH_4)_2\,[Pt\,(CN)_4] \cdot H_2O$	Тетрацианоплатоат аммония	353,25	желт. крист.
273	$Ba\,[Pt\,(CN)_4] \cdot 4H_2O$	Тетрацианоплатоат бария	508,56	α желт. крист., β желтов.-з. крист.
274	$K_2\,[Pt\,(CN)_4] \cdot 3H_2O$	Тетрацианоплатоат калия	431,41	желтов. расплыв. ромб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
2,699	разл.	. . .	. . .	. . .	. . .	255
. . .	$-6H_2O$, 180	. . .	р.	р.	р. сп.; н. р. эф.	256
2,437	разл.	. . .	. . .	. . .	. . .	257
2,692	разл.	. . .	. . .	. . .	. . .	258
. . .	. . .	. . .	р.	в. р.	р. сп.	259
2,50	$-6H_2O$, 100	. . .	66[16]	в. р.	р. сп. (11,9), хлорной воде; н. р. эф.	260
2,798	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	261
3,94[17,5]	разл.	. . .	0,0137[0]	0,334	н. р. сп.	262
5,76[17]	. . .	. . .	0,0064[15]	0,05	. . .	263
. . .	. . .	. . .	0,0047[0]	0,0915	. . .	264
. . .	. . .	. . .	в. р.	в. р.	. . .	265
. . .	разл.	. . .	3,8[15]	р.	. . .	266
. . .	разл. 100	. . .	р.	р.	. . .	267
2,936	разл.	. . .	р.	р.	н. р. сп.	268
2,868	. . .	. . .	р.	. . .	в. р. сп.	269
3,30	разл.	. . .	16,6	в. р.	н. р. сп.	270
. . .	100 разл.	. . .	р.	. . .	. . .	271
. . .	. . .	. . .	р.	. . .	. . .	272
2,09	$-2H_2O$, 100	$-4H_2O$, 150	3,3	в. р.	. . .	273
2,455[16]	разл. 400—600	. . .	4,06	147[20]	р. сп., эф.	274

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
275	$Ca[Pt(CN)_4] \cdot 5H_2O$	Тетрацианоплатоат кальция	429,32	желт. ромб.; 1,6226
276	$Th[Pt(CN)_4]_2 \cdot 16H_2O$	Тетрацианоплатоат тория	1118,61	желтов.-з. ромб.
		Rh. Двойные соли и комплекс		
277	$[Rh(NH_3)_5Cl]Cl_2$	Монохлоропентаммин родихлорид	294,46	желт. крист.
278	$K_2[RhCl_5]$	Пентахлорородиат калия	358,42	кр. ромб.
279	$(NH_4)_3[RhCl_6] \cdot 12H_2O$	Гексахлорородиат аммония	685,97	рубиново-кр. пр.
280	$K_3[RhCl_6] \cdot 3H_2O$	Гексахлорородиат калия	487,02	кр. трикл.
281	$Na_3[RhCl_6]$	Гексахлорородиат натрия	384,64	кр. трикл.
282	$Na_3[RhCl_6] \cdot 18H_2O$	Гексахлорородиат натрия	708,91	кр. крист.
		Ru. Двойные соли и комплекс		
283	$Ru(CO)_2$	Дикарбонил рутения	157,09	кор. ам.
284	$Ru(CO)_4$	Тетракарбонил рутения	213,11	кр.-з. крист.
285	$Ru(CO)_5$	Пентакарбонил рутения	241,12	бц. крист.
286	$Ru_2(CO)_9$	Нонакарбонил рутения	454,23	ор.-желт. мн.
287	$Ru(CO)Br$	Бромкарбонилрутений	208,99	бц. кб.
288	$Ru(CO)_2Br_2$	Дибромдикарбонилрутений	316,91	св.-ор.
289	$Ru(CO)_2I_2$	Диоддикарбоинилрутений	410,90	кр.-желт. крист.
290	$Ru(CO)_2Cl_2$	Дихлордикарбонилрутений	228,00	лимонно-желт. пор.

Продолжение

Плотность для тв. и ж — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде: при 20° С	в воде: при 100° С	в других растворителях	
. . .	. . .	. . .	р.	. . .	. . .	275
2,460	. . .	. . .	сл. р.	. . .	. . .	276
ные соединения родия						
. . .	. . .	. . .	$0{,}834^{25}$	. . .	. . .	277
. . .	разл.	. . .	сл. р.	реаг.	н. р. сп.	278
. . .	. . .	. . .	в. р.	. . .	. . .	279
3,29	разл.	. . .	реаг.	реаг.	сл. р. сп.	280
. . .	разл. $>$ 650	. . .	в. р.	. . .	. . .	281
. . .	904 разл.	. . .	в. р.	. . .	н. р. сп.	282
ные соединения рутения						
. . .	. . .	. . .	в. р.	. . .	в. р. сп.; н. р. бзл.	283
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	р. пир.	284
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	в. р. сп., бзл., хлф., CCl_4	285
. . .	разл. 150	. . .	. . .	. . .	р. ац., хлф., бзл., пир., ксил.	286
. . .	разл. 200	. . .	. . .	. . .	р. бзл.	287
. . .	возг. 220 (в токе CO)	. . .	н. р.	. . .	н. р. в большинстве растворителей	288
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	н. р. в органич. растворителях	289
. . .	. . .	. . .	н. р.	. . .	. . .	290

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
291	$H_2[RuO_2Cl_4] \cdot 3H_2O$	Диоксотетрахлорорутеновая кислота	330,94	бур. крист.
292	$Rb_3[RuO_2Cl_4]$	Диоксотетрахлорорутенонат рубидия	445,82	темно-пурп. кб.
293	$K[RuO_4]$	Тетраоксорутенинат калия	204,17	черн. тетраг.
294	$K[RuO_4] \cdot H_2O$	Тетраоксорутеннат натрия	206,07	черн. крист.
295	$K_2[RuO_4] \cdot H_2O$	Тетраоксорутенонат калия	261,29	черн. ромб.
		Sb. Двойные соли и комплекс		
296	$(NH_4)_3[SbBr_6]$	Гексабромоантимонеат аммония	637,28	черн. окт.
297	$SbOKC_4H_4O_6 \cdot 0{,}5H_2O$	Тартрат антимонилакалия (рвотный камень)	333,93	бел. ромб.; 1,636
		Se. Двойные соли и комплекс		
298	$(NH_4)_2[SeBr_6]$	Гексабромоселенеат аммония	594,49	кр. кб.
299	$(NH_4)_2[SeCl_6]$	Гексахлороселенеат аммония	327,75	желт. кб.
		Si. Двойные соли и комплекс		
300	$H_2SiF_6 \cdot 2H_2O$	Гексафторокремнекислота	180,09	бц. крист.
		Sn. Двойные соли и комплекс		
301	$(NH_4)_2[SnBr_6]$	Гексабромостаннеат аммония	634,22	бц. кб.
302	$Ba[SnF_6] \cdot 3H_2O$	Гексафторостаннеат бария	424,07	мн. пр.
303	$K_2[SnF_6] \cdot H_2O$	Гексафторостаннеат калия	328,90	α мн., β ромб.
304	$Na_2[SnF_6]$	Гексафторостаннеат натрия	278,66	гекс. пл.
305	$Sr[SnF_6] \cdot 2H_2O$	Гексафторостаннеат стронция	356,33	мн. пр.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде при 20° С	в воде при 100° С	в других растворителях	
. . .	~120 бв.; $-H_2O$, 90—100	разл. 140	в. р.	. . .	в. р. сп.	291
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	292
. . .	разл. 440	. . .	сл. р.	. . .	. . .	293
. . .	разл. 440	. . .	сл. р.	. . .	. . .	294
. . .	200 бв.	. . .	в. р.	реаг.	реаг. сп.	295
ные соединения сурьмы						
. . .	. . .	. . .	реаг.	реаг.	. . .	296
2,60	$-0{,}5H_2O$, 100	. . .	$5{,}26^{8,7}$	3,57	р. глиц.; н. р. сп.	297
ные соединения селена						
3,326	. . .	. . .	реаг.	реаг.	сл. р. эф.	298
. . .	. . .	. . .	в. р.	. . .	. . .	299
ные соединения кремния						
. . .	19	. . .	. . .	. . .	. . .	300
ные соединения олова						
3,50	разл.	. . .	в. р.	в. р.	. . .	301
. . .	. . .	. . .	$5{,}6^{18}$	р.	. . .	302
α 3,053	. . .	. . .	р.	р.	. . .	303
. . .	. . .	. . .	5,5	. . .	. . .	304
. . .	. . .	. . .	$18{,}2^{18}$	. . .	. . .	305

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
306	$Zn[SnF_6] \cdot 6H_2O$	Гексафторостаннеат цинка	406,14	триг.
307	$H_2[SnCl_6] \cdot 6H_2O$	Гексахлорооловянная кислота	441,52	бц. крист.
308	$(NH_4)_2[SnCl_6]$	Гексахлоростаннеат аммония	367,49	бц. кб.
309	$SnCl_4 \cdot 2NH_3$	Диаммиакат хлорида олова (4+)	294,56	крист.
		Th. Двойные соли и комплекс		
310	$ThBr_4 \cdot 2KBr$	Бромид тория-калия	789,70	св.-роз. крист.
311	$ThI_4 \cdot 2KI$	Иодид тория-калия	1071,69	св.-желт. крист.
312	$ThF_4 \cdot KF$	Фторид тория-калия	366,13	бел. триг.
313	$ThF_4 \cdot 2KF$	Фторид тория-калия	424,23	бел. крист.; α кб., β гекс.
314	$ThCl_4 \cdot 2KCl$	Хлорид тория-калия	522,96	желт. крист.
315	$ThF_4 \cdot 2NaF$	Фторид тория-натрия	392,01	бел. кб. или триг.
316	$ThF_4 \cdot 4NaF$	Фторид тория-натрия	475,98	бел. кб.
317	$ThF_4 \cdot PbF_2$	Фторид тория-свинца	553,22	бел. гекс.
		Tl. Двойные соли и комплекс		
318	$TlNO_3 \cdot AgNO_3$	Нитрат таллия-серебра	436,25	бел. крист.
		U. Двойные соли и комплекс		
319	$UO_2F_2 \cdot 3NH_4F$	Фторид уранила-аммония	419,14	тетраг.; 1,495
320	$UO_2CO_3 \cdot 2(NH_4)_2CO_3$	Карбонат уранила-аммония	522,26	желт. мн.; 1,62
321	$UO_2CO_3 \cdot 2K_2CO_3$	Карбонат уранила-калия	606,46	желт. крист.
322	$UO_2CO_3 \cdot 2Na_2CO_3$	Карбонат уранила-натрия	542,02	желт. крист.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для г., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
			в воде		в других растворителях	
	плавления, °С	кипения, °С	при 20° С	при 100° С		
2,445	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	306
1,925[27]	19,2	разл.	. . .	. . .	. . .	307
2,39	. . .	. . .	р.	реаг.	. . .	308
. . .	. . .	. . .	р.	. . .	. . .	309
ные соединения тория						
3,33	698	. . .	р.	. . .	. . .	310
3,54	670	. . .	р.	. . .	. . .	311
5,10	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	312
α 5,01; β 4,91	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	313
3,20	734	. . .	р.	. . .	. . .	314
2,94	890	. . .	н. р.	. . .	. . .	315
4,59	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	316
16,22	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	317
ные соединения таллия						
. . .	75	. . .	р.	. . .	. . .	318
ные соединения урана						
3,186	возг.	. . .	р.	р.	. . .	319
. . .	разл.	. . .	5,55[18]	реаг.	р. сп., эф.	320
. . .	—CO_2, 300	. . .	7,4[18]	реаг.	н. р. сп.	321
. . .	. . .	. . .	сл. р.	. . .	н. р. сп.	322

№ п. п.	Формула	Название	Молекулярная масса	Цвет, кристаллическая форма, показатель преломления
323	$NaUO_2(C_2H_3O_2)_3$	Ацетат уранила-натрия	470,15	желт. кб.; 1,5014
		V. Двойные соли и комплекс		
324	$VNH_4(SO_4)_2$	Сульфат ванадия (3+)-аммония	261,10	з. крист.
325	$VNH_4(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	Сульфат ванадия (3+)-аммония	477,29	кр. крист.
		Y Двойные соли и комплекс		
326	$Na[YF_6]$	Тетрафтороиттриат натрия	187,89	α желтов.-бел. крист.; β бел. кб.
		Zn. Двойные соли и комплекс		
327	$ZnSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$	Сульфат цинка-аммония	401,66	бц. мн.; 1,489; 1,493; 1,499
328	$[Zn(NH_3)_2]Cl_2$	Диамминцинкохлорид	170,34	бц. ромб.
329	$[Zn(NH_3)_4](ReO_4)_2$	Тетрамминцинкоперренат	633,89	бел. кб.
330	$[Zn(C_5H_5N)_4][SiF_6]$	Тетрапиридинцинкогексафторокремнеат	523,85	бел. ромб.
331	$(NH_4)_2[ZnCl_4]$	Тетрахлорцинкоат аммония	243,26	бц. ромб.

Продолжение

Плотность для тв. и ж. — относительная; для р., г/л	Температура		Растворимость			№ п. п.
	плавления, °С	кипения, °С	в воде		в других растворителях	
			при 20° С	при 100° С		
$2{,}55^{12}$	. . .	. . .	4,83	. . .	р. мет. сп. ($0{,}74^{15}$), ац. ($2{,}37^{15}$)	323
ные соединения ванадия						
. . .	. . .	. . .	р.	р.	. . .	324
1,687	40—50	. . .	р.	р.	. . .	325
ные соединения иттрия						
α 4,23; β 3,87	1100	. . .	. . .	. . .	. . .	326
ные соединения цинка						
1,931	разл.	. . .	р.	р.	. . .	327
. . .	210,8	разл. 271	реаг.	реаг.	. . .	328
$3{,}608^{25}$	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	329
2,197	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	330
1,88	150	. . .	реаг.	реаг.	. . .	331

3. Термодинамические величины для простых веществ и неорганических соединений

ΔH^0_{298} — изменение энтальпии (тепловой эффект) при образовании соединения из простых веществ в стандартных условиях; ΔZ^0_{298} — изменение изобарного потенциала при тех же условиях; S^0_{298} — стандартное значение энтропии; C_p — теплоемкость при постоянном давлении. Формулы для вычисления теплоемкостей в указанном интервале температур с помощью приведенных в таблице коэффициентов таковы: $C_p = 4{,}184\ (a + bT + cT^2)$ Дж/(моль · К), или $C_p = 4{,}184\ (a + bT + c'T^{-2})$ Дж/(моль · К).

Условные обозначения: кр.— кристаллический; г.— газообразный; ж.— жидкий; красн.— красный; бел.— белый; монокл.— моноклинный; ромб.— ромбический.

Вещество	ΔH^0_{298}, кДж/моль	ΔZ^0_{298}, кДж/моль	S^0_{298}, Дж/(моль·К)	C^0_{p298}, Дж/(моль·К)	Коэффициенты уравнения $C_p = \varphi(T)$				Температурный интервал, К
					a	$10^{-3}\,b$	$10^{-6}\,c$	$10^{6}\,c'$	
Ag (кр.)	0	0	42,712	25,48	5,73	1,263	. . .	—0,06	273—1234
AgBr (кр.)	—99,49	—95,94	107,1	62,38	7,93	15,40	. . .	. . .	273—703
AgCl (кр.)	—127,035	—109,720	96,11	50,80	14,88	1,00	. . .	—2,70	273—728
AgI (кр.)	—62,38	—66,32	114,2	54,43	5,82	24,10	. . .	. . .	273—423
$AgNO_3$-α	—123,14	—32,18	140,98	98,73	18,83	16,0	. . .	. . .	273—433
Ag_2O (кр.)	—30,569	—10,819	121,71	65,57	15,67	. . .	. . .	. . .	298
Ag_2S-α	—31,80	—40,25	145,6	75,35	10,13	26,4	. . .	. . .	273—448
Ag_2SO_4 (кр.)	—713,3	—615,75	200,0	131,41	23,1	27,9	. . .	. . .	298—597
Al (кр.)	0	0	28,315	24,35	4,94	2,96	. . .	. . .	273—931,7
$AlCl_3$ (кр.)	—695,3	—631,18	167,4	89,8	13,25	28,00	. . .	. . .	273—465,6
Al_2O_3 (корунд)	—1669,8	—2213,21	0,986	79,0	22,08	8,971	. . .	—5,225	273—1973
$Al_2(SO_4)_3$ (кр.)	—3434,98	—3728,73	239,3	259,4	88,09	14,80	. . .	—27,12	298—1100
As (кр.)	0	0	35,18	25,0	5,17	2,34	. . .	. . .	273—1168
As_2O_3 (кр.)	—619,2	(—538,0)	107,1	95,65	8,37	48,6	. . .	. . .	273—548
As_2O_5 (кр.)	—914,6	—772,4	105,4	116,52	27,85	. . .	. . .	. . .	298

Au (кр.)	0	0	47,7
B (кр.)	0	0	6,53
Ba (кр.)	0	0	66,95
$BaCO_3$ (витерит)	—1218,8	—1138,8	112,1
$BaCl_2$ (кр.)	—860,06	—810,9	125,5
BaO (кр.)	—558,1	—528,4	70,3
$BaSO_4$ (кр.)	—1465,2	—1353,1	132,2
Be (кр.)	0	0	9,54
BeO (кр.)	—610,9	—581,61	14,10
$BeSO_4$ (кр.)	—1190,6	—1088,7	89,9
Bi (кр.)	0	0	56,9
$BiCl_3$ (кр.)	—379,12	—319,25	189,6
Bi_2O_3 (кр.)	—577,0	—496,3	151,5
Bi_2S_3 (кр.)	—183,3	—164,9	147,7
Br_2 (г.)	30,71	3,142	245,346
Br_2 (ж.)	0	0	152,3
C (алмаз)	1,896	2,866	2,439
C (графит)	0	0	5,694
CO (г.)	—110,525	—137,269	197,907
CO_2 (г.)	—393,511	—394,38	213,65
$COCl_2$ (г.)	—223,1	—210,50	289,24
COS (г.)	—137,2	—169,25	231,55
CS_2 (г.)	115,28	65,06	237,82
CS_2 (ж.)	87,8	63,6	151,0
Ca (кр.)	0	0	41,63
CaC_2 (кр.)	—62,8	—67,8	70,2
$CaCO_3$ (кальцит)	—1206,87	—1128,75	92,8
$CaCl_2$ (кр.)	—795,0	—750,2	113,8
CaO (кр.)	—635,6	—604,2	39,8
$Ca(OH)_2$ (кр.)	—986,5	—896,96	76,1
CaF_2-α	—1214,6	—1161,9	68,86
CaS (кр.)	—482,4	—477,4	56,5
$CaSO_4$ (ангидрит)	—1432,68	—1320,31	106,7
$CaHPO_4$ (кр.)	—1820,9	—1679,9	87,8

25,23	5,66	1,24	. . .	. . .	298—1336
11,96	1,54	4,40	. . .	. . .	273—1174
26,36	6,30	. . .	. . .	. . .	298
85,34	17,26	13,1	. . .	. . .	273—1083
75,4	17,0	3,34	. . .	. . .	273—1198
47,28	10,88	1,42	. . .	. . .	298—1500
101,75	33,80	. . .	. . .	—8,43	273—1323
17,83	3,40	2,90	. . .	. . .	273—1173
25,39	8,45	4,00	. . .	—3,17	273—1175
82	21	. . .	. . .	. . .	298
25,52	4,49	5,40	. . .	. . .	298—544,1
113,8	24,74	8,00	. . .	. . .	298—800
128,4	28,9	6,10	. . .	. . .	298—1023
35,99	8,89	0,165	. . .	—0,284	300—1500
35,6	8,5	. . .	. . .	. . .	298
6,07	2,18	3,16	. . .	—1,48	298—1200
8,66	4,10	1,02	. . .	—2,10	298—2300
29,142	6,6	1,2	. . .	. . .	290—2500
37,129	10,55	2,16	. . .	—2,04	298—2500
60,71	16,051	2,894	. . .	—2,159	258—1000
41,50	11,50	2,02	. . .	—1,96	298—1800
45,61	12,45	1,6	. . .	—1,8	298—1800
75,73	18,1	. . .	. . .	. . .	293
26,27	5,24	3,50	. . .	. . .	273—673
62,34	16,4	2,84	. . .	—2,07	298—720
81,89	24,98	5,24	. . .	—6,20	298—1200
72,63	17,18	3,04	. . .	—0,60	298—1055
48,53	11,67	1,08	. . .	—1,56	298—1800
84,5	20,2	. . .	. . .	. . .	276—373
67,44	13,8	7,8	. . .	. . .	273—1450
47,71	10,2	3,8	. . .	. . .	273—1000
97,65	18,52	21,97	. . .	—1,568	273—1373

Вещество	ΔH°_{298}, кДж/моль	ΔZ°_{298}, кДж/моль	S°_{298}, Дж/(моль·К)	C°_{p298}, Дж/(моль·К)
$CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ (кр.)	—2410,0	—2153,1	167,4	97,06
$Ca(H_2PO_4)_2$ (кр.)	—3114,6	(—2810,0)	189,6	
$Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$ (кр.)	—3422,5	(—3061,1)	231,3	
$Ca_3(PO_4)_2$-α	—4126,2	—3889,9	241,0	231,7
Cd-α	0	0	51,47	25,90
$CdCl_2$ (кр.)	—389,1	—342,59	118,4	73,6
CdO (кр.)	—254,64	—225,06	54,8	43,01
CdS (кр.)	—144,34	—140,58	71,1	55,3
$CdSO_4$ (кр.)	—926,17	—820,02	136,4	100,4
Cl (г.)	—121,386	105,440	165,08	21,85
Cl_2 (г.)	0	0	222,948	33,93
Co (кр.)	0	0	28,5	25,56
Cr (кр.)	0	0	23,77	23,34
$CrCl_3$ (кр.)	—563,1	—493,7	125,5	90,08
Cr_2O_3 (кр.)	—1128,4	—1046,8	81,1	113,8
Cs (кр.)	0	0	82,8	31,05
Cu (кр.)	0	0	33,32	24,47
CuCl (кр.)	—134,7	—118,8	91,6	56,1
$CuCl_2$ (кр.)	—205,9	(—149,0)	(65,3)	80,7
$CuCO_3$ (кр.)	—595,0	—518,0	87,8	
CuO (кр.)	—155,2	—127,2	43,51	44,4
CuS (кр.)	—48,54	—49,0	66,53	47,9
$CuSO_4$ (кр.)	—769,9	—662,0	113,4	103,3
Cu_2O-α	—166,69	—146,35	100,8	69,8
Cu_2S-α	—79,50	—86,1	120,0	78,2
F_2 (г.)	0	0	203,4	31,46
Fe-α	0	0	27,15	25,23

Продолжение

Коэффициент уравнения $C_p = \varphi(T)$				Температурный интервал, К
a	$10^{-5}\,b$	$10^{-6}\,c$	$10^{5}\,c'$	
48,24	39,68	. . .	—5,0	298—1550
5,46	2,466	. . .	. . .	273—594
18,30	4,30	. . .	—1,75	273—871
9,65	2,08	. . .	. . .	273—1800
12,9	0,90	. . .	. . .	273—1273
18,48	18,5	. . .	. . .	298—1273
5,22				
8,77	0,25	. . .	—0,603	273—1500
5,12	3,33	. . .	. . .	273—1763
5,84	2,36	. . .	—0,88	298—1823
19,44	7,03	. . .	. . .	286—319
26,0	4,00	. . .	. . .	273—2263
1,96	18,2	. . .	. . .	273—301,5
5,87	1,00	. . .	—0,287	273—1357
10,5	9,7	. . .	. . .	273—695
16,8	8,5	. . .	. . .	273—773
9,27	4,80	. . .	. . .	298—1250
10,6	2,64	. . .	. . .	273—1273
25,70	4,30	. . .	—2,15	273—873
14,90	5,70	. . .	. . .	298—1200
9,38	31,2	. . .	. . .	273—376
8,29	0,44	. . .	—0,80	273—2000
4,13	6,38	. . .	. . .	273—1041

$FeCO_3$ (сидерит)	—747,68	—673,89	92,8
FeO (кр.)	—266,52	—244,3	54,0
FeS-α.	—95,06	—97,57	67,3
FeS_2 (пирит)	—177,90	—166,69	53,2
Fe_2O_3 (гематит)	—822,1	—741,0	90,0
Fe_3O_4 (магнетит)	—1117,1	—1014,2	146,4
Ga (кр.)	0	0	42,7
Ga_2O_3 (кр.)	—1079,5	—992,4	(100,4)
Ge (кр.)	0	0	42,42
GeO_2 (кр.)	—590,0	—531,3	50,2
H (г.)	217,940	203,138	114,612
H_2 (г.)	0	0	130,586
HD (г.)	0,155	—1,636	143,683
D (г.)	221,676	206,514	123,244
D_2 (г.)	0	0	144,775
HBr (г.)	—36,24	—53,22	198,49
HCN (г.)	130,5	120,0	201,80
HCl (г.)	—92,311	—95,265	186,677
HNO_3 (ж.)	—173,234	—79,92	155,61
HNO_3 (г.)	—133,85	—73,60	266,18
HF (г.)	—268,6	—270,7	173,52
HI (г.)	—25,94	—1,30	206,31
H_2O (г.)	—241,825	—228,593	188,723
H_2O (ж.)	—285,838	—237,191	69,940
H_2O (кр.)	—291,850	(—234,08)	(39,4)
D_2O (г.)	—249,205	—234,584	198,24
D_2O (ж.)	—249,507	—243,534	75,990
H_2O_2 (ж.)	—187,61	—118,11	102,26
H_2S (г.)	—20,146	—33,020	205,64
H_2SO_4 (ж.)	—811,35	(—866,5)	156,85
H_3PO_4 (ж.)	—1271,94	(—1138,0)	201,87
H_3PO_4 (кр.)	—1283,65	—1139,7	176,2
Hg (ж.)	0	0	77,4
Hg (г.)	60,84	—31,76	174,89

82,13	11,63	26,8	. . .	. . .	298—885
51,1	12,62	1,492	. . .	—0,762	273—1173
54,8	12,03	3,90	. . .	. . .	273—412
62	10,70	13,36	. . .	. . .	273—773
104,6	23,36	17,24	. . .	—3,08	298—1100
143,42	39,92	18,86	. . .	—10,01	298—1100
26,57	6,35	. . .	. . .	. . .	298
83,6	20	. . .	. . .	. . .	298
26,12	6,24	. . .	. . .	. . .	298
81,7	11,2	7,17	. . .	. . .	273—1368
20,80	4,97				
28,83	6,95	—0,20	0,48	. . .	300—1500
29,20	6,991	—0,274	0,598	. . .	298—1500
20,79	4,97				
29,20	6,830	0,210	0,468	. . .	298—1500
29,12	6,25	1,40	. . .	0,26	298—1600
35,90	8,92	3,10	. . .	1,12	298—2000
29,12	6,34	1,10	. . .	0,26	298—2000
109,88	26,26	. . .	. . .	. . .	300
58,5	14,0	. . .	. . .	. . .	298—500
29,12	6,62	0,70	. . .	. . .	273—2000
29,12	6,29	1,42	. . .	0,22	298—1000
33,571	7,20	2,70	. . .	. . .	273—2000
75,296	17,996	. . .	. . .	. . .	298
. . .	0,047	33,5	. . .	. . .	273
34,27	8,19	. . .	. . .	. . .	298
82,41	19,70	. . .	. . .	. . .	298
82,29	19,67	. . .	. . .	. . .	273—291
33,97	7,00	3,75	. . .	. . .	273—1300
137,57	32,88	. . .	. . .	. . .	298
27,82	6,65	. . .	. . .	. . .	273—630
20,80	4,97				

Вещество	ΔH°_{298}, кДж/моль	ΔZ°_{298}, кДж/моль	S°_{298}, Дж/(моль·К)	$C^\circ_{p\,298}$, Дж/(моль·К)
$HgBr_2$ (кр.)	—170,3	—150,00	162,8	
Hg_2Br_2 (кр.)	—206,77	—178,716	213,0	
$HgCl_2$ (кр.)	—223,42	—176,6	144,8	76,5
Hg_2Cl_2 (кр.)	—264,97	—210,67	195,8	101,0
HgI_2-α	—105,4	—100,62	176,6	77,8
HgO (красн.)	—90,71	—58,53	72,0	45,73
HgS (красн.)	—58,16	—48,83	77,8	50,2
Hg_2SO_4 (кр.)	—741,99	—623,92	200,75	132,00
I_2 (кр.)	0	0	116,7	55,97
I_2 (г.)	62,242	19,37	260,49	36,87
In (кр.)	0	0	52,3	27,40
In_2O_3 (кр.)	—930,939	—838,9	(121,3)	92,0
$In_2(SO_4)_3$ (кр.)	—2907,8	—2566,2	(280,7)	280,3
K (кр.)	0	0	63,6	29,16
KBr (кр.)	—392,17	—379,20	92,26	53,63
KCl (кр.).	—435,868	—408,32	82,67	51,51
$KClO_3$ (кр.)	—391,2	—289,91	142,96	100,25
KI (кр.)	—327,65	—322,31	104,35	55,06
$KMnO_4$ (кр.)	—813,4	—713,8	171,72	119,2
KNO_3-α	—492,71	—393,13	132,92	96,28
KOH (кр.)	—425,34	—374,2	(59,41)	
$K_2Cr_2O_7$ (кр.)	—2033,0	. . .	. . .	230,7
K_2SO_4 (кр.)	—1433,69	—1316,4	175,7	130,1
Li (кр.)	0	0	28,1	23,64
LiCl (кр.)	—408,78	—383,2	59,5	51,1
Li_2CO_3 (кр.)	—1215,61	—1132,40	90,3	97,40
$LiNO_3$ (кр.)	—482,33	—389,5	(105,4)	83,6
Mg (кр.)	0	0	32,51	23,89

Продолжение

Коэффициент уравнения $C_p = \varphi(T)$				Температурный интервал, К
a	$10^{-3}\,b$	$10^{-6}\,c$	$10^{6}\,c'$	
15,3	10,3	. . .	. . .	273—553
22,1	7,4	. . .	. . .	273—798
17,41	4,00	. . .	. . .	273—403
10,93	. . .	. . .	. . .	278—371
10,9	3,65	. . .	. . .	273—853
31,55	. . .	. . .	. . .	273—307
9,59	11,90	. . .	. . .	298—386,8
8,81	. . .	. . .	. . .	298
5,63	3,12	. . .	. . .	273—429,5
5,24	5,55	. . .	. . .	273—336,6
11,56	3,32	. . .	. . .	273—543
12,64	1,35	. . .	—0,67	273—1043
23,96	. . .	. . .	. . .	289—371
12,1	1,95	. . .	. . .	273—995
28,5	. . .	. . .	. . .	287—318
14,55	28,4	. . .	. . .	273—401
42,80	41,0	. . .	. . .	273—671
28,77	23,8	. . .	—4,26	287—371
3,05	8,60	. . .	. . .	273—459
11,0	3,39	. . .	. . .	273—887
9,17	36,0	. . .	. . .	273—523
6,14	1,50	. . .	—0,78	298—1000

$MgCO_3$ (кр.)	—1112,93	—1029,2	65,7
$MgCl_2$ (кр.)	—641,23	—529,38	89,5
MgO (кр.)	—601,83	—569,57	26,8
$Mg(OH)_2$ (кр)	—924,7	—833,74	63,14
Mn-α	0	0	31,76
$MnCO_3$ (кр.)	—894,96	—817,5	85,7
$MnCl_2$ (кр.)	—482,4	—441,4	117,1
MnO (кр.)	—384,9	—363,2	60,3
MnO_2 (кр.)	—521,9	—466,1	53,2
Mn_2O_3 (кр.)	—971,11	—896,6	95,8
Mn_3O_4 (кр.)	—1386,5	—1280,4	148,5
MnS (кр.)	—199,16	—200,9	78,2
Mo (кр.)	0	0	28,58
N_2 (г.)	0	0	191,489
NH_3 (г.)	—46,19	—16,636	192,50
NH_3 (ж.)	—69,87	—	—
NH_4Cl-α	—313,59	—213,60	133,0
NH_4Cl-β	—315,39	—203,88	94,5
$(NH_4)_2SO_4$ (кр.)	—1179,3	—900,36	220,29
NO (г.)	89,860	90,37	210,200
NO_2 (г.)	33,85	51,84	240,46
N_2O (г.)	81,55	103,60	219,99
N_2O_4 (г.)	9,660	98,29	304,31
N_2O_5 (г.)	2,51	110,4	342,3
NOCl (г.)	53,55	66,99	263,6
Na (кр.)	0	0	51,1
NaBr (кр.)	—359,95	—350,2	84,1
$NaC_2H_3O_2$ (кр.)	—710,4	(—608,4)	123,0
NaCl (кр.)	—411,003	—384,027	72,38
NaF (кр.)	—569,0	—541,0	58,6
$NaHCO_3$ (кр.)	—947,7	—851,8	102,1
NaI (кр.)	—288,03	(—286,2)	94,1

75,52	18,05	. . .	. . .	. . .	290
71,29	18,9	1,42	. . .	—2,06	273—991
37,41	10,18	1,74	. . .	—1,48	273—2073
77,03	10,40	27,0	. . .	. . .	292—323
26,31	5,70	3,38	. . .	—0,38	298—1000
88,7	7,79	42,1	9,0	. . .	272—773
72,88	18,04	3,16	. . .	—1,37	273—923
43,0	7,43	10,38	—3,62	. . .	298—1400
54,01	16,60	2,44	. . .	—3,88	273—773
107,9	10,33	53,0	—25,7	. . .	273—1000
139,3	19,25	53,8	—20,9	. . .	273—1200
53,6	10,21	6,56	—2,42	. . .	273—1300
23,47	5,81	1,15	. . .	—0,347	273—1673
29,12	6,66	1,02	. . .	. . .	273—2500
35,65	7,12	6,09	. . .	—0,398	273—1400
80,7	19,3	. . .	. . .	. . .	298
87,0	9,80	36,8	. . .	. . .	273—457,6
84,1	11,8	32,0	. . .	. . .	457,6—523
187,1	22,77	67,2	. . .	. . .	275—328
29,861	7,07	0,92	. . .	—0,14	273—1500
37,90	10,26	2,04	. . .	—1,61	
38,70	10,92	2,06	. . .	—2,04	273—1500
79,0	20,05	9,50	. . .	3,56	
108,0					
38,9					
28,41	5,00	5,36	. . .	. . .	273—371
52,01	11,74	2,33	. . .	. . .	273—543
80,3	19,2	. . .	. . .	. . .	298
50,71	11,92	2,65	. . .	—0,52	273—1073
45,97	9,75	4,38			
87,61					
54,30	12,5	1,62	. . .	. . .	273—936

Вещество	ΔH°_{298}, кДж/моль	ΔZ°_{298}, кДж/моль	S°_{298}, Дж/(моль·К)	C°_{p298}, Дж/(моль·К)
$NaNO_3$ (кр.)	—466,683	—365,90	116,3	93,01
NaOH (ж.)	($\Delta H^{пл}_{595}$ = 6,82)	. . .	. . .	. . .
NaOH (кр.)	—426,8	—379,0	59,5	61,09
Na_2CO_3-α	—1130,9	—1047,7	136,0	109,6
Na_2CO_3-β	. . .	. . .	. . .	. . .
Na_2CO_3 (ж.)	($\Delta H^{пл}_{1123}$ = 30,6)	. . .	. . .	. . .
Na_2O (кр.)	—415,89	—376,6	72,8	70,9
Na_2SO_4-α	—1384,5	—1266,9	149,5	127,2
Na_2SO_4-β	. . .	. . .	. . .	. . .
Na_2SO_4 (ж.)	($\Delta H^{пл}_{1157}$ = 2416)	. . .	. . .	. . .
Ni-α	0	0	30,12	26,0
NiO (кр.)	—244,35	—216,4	38,57	44,60
NiS (кр.)	—73,22	—221,8	—	46,86
O (г.)	247,521	230,095	160,954	21,93
O_2 (г.)	0	0	205,029	29,37
O_3 (г.)	142,3	163,43	237,6	38,15
P (бел.)	0	0	44,4	23,22
P (красн.)	—18,4	(—24,01)	63,2	23,4
P_2 (г.)	141,51	102,9	218,11	31,93
PCl_3 (г.)	—306,35	—286,27	311,66	71,1
PCl_5 (г.)	—398,94	—324,63	352,71	109,6
P_2O_5 (кр.)	—1530,5			
Pb (кр.)	0	0	64,90	26,82

Продолжение

Коэффициент уравнения $C_p=\varphi(T)$				Температурный интервал, К
a	$10^{-6}\,b$	$10^{-6}\,c$	$10^{6}\,c'$	
6,14	54,0	. . .	. . .	273—583
24,0	—5,46	. . .	. . .	295—1500
12,23	8,0	. . .	. . .	298—577
14,48	39,02	. . .	. . .	298—723
32,2	8,43	. . .	. . .	723—1123
—312,6	561	. . .	—21,95	1123—1500
15,7	5,4	. . .	. . .	289—371
13,94	55,4	. . .	. . .	298—518
31,75	15,48	. . .	. . .	518—1157
136,09	—72,3	. . .	. . .	1157—1500
4,26	6,40	. . .	. . .	273—626
13,69	0,83	. . .	—2,91	373—1395
9,25	6,40	. . .	. . .	273—597
5,24				
7,52	0,81	. . .	—0,90	273—2000
9,12	. . .	. . .	. . .	298
5,55	. . .	. . .	. . .	273—317
0,21	18,0	. . .	. . .	273—472
8,57	0,275	. . .	—0,88	273—2000
20,068	0,289	. . .	—2,706	298—1000
4,739	107,33	—119,20	. . .	298—450
5,72	2,08	. . .	. . .	273—600,5

$PbBr_2$ (кр.)	—277,02	—260,42	161,5
$PbCO_3$ (кр.)	—700,0	—626,4	130,9
$PbCl_2$ (кр.)	—359,20	—313,97	136,4
PbO (кр.)	—217,86	—188,49	69,4
PbO_2 (кр.)	—276,64	—218,99	76,5
PbS (кр.)	—94,31	—92,68	91,2
$PbSO_4$ (кр.)	—918,38	—811,24	146,4
Pb_3O_4 (кр.)	—734,7	—617,59	211,3
Pt (кр.)	0	0	41,9
$RaSO_4$ (кр.)	—1472,8	—1364,0	142,3
Rb (кр.)	0	0	69,5
S (монокл.)	0,297	0,096	32,55
S (ромб.)	0	0	31,9
S_2 (г.)	124,94	76,11	227,65
SO_2 (г.)	—296,90	—300,37	248,53
SO_2Cl_2 (г.)	—343,26	—309,86	312,1
SO_2Cl_2 (ж.)	—389,1	—299,41	. . .
SO_3 (г.)	—395,18	—370,42	256,23
Sb (кр.)	0	0	44,0
$SbCl_3$ (кр.)	—382,16	—324,76	186,2
Sb_2O_3 (кр.)	—696,6	. . .	. . .
Sb_2O_5 (кр.)	—980,7	—383,9	125,1
Sb_2S_3 (кр.)	—149,37	—154,52	165,7
Se (кр.)	0	0	41,9
Si (кр.)	0	0	18,70
$SiCl_4$ (ж.)	—640,2	—572,8	239,3
SiF_4 (г.)	—1506,2	—1468,6	284,5
SiO_2 (кварц)	—859,4	—805,0	41,9
Sn (бел.)	0	0	51,5
$SnCl_2$ (кр.)	—349,8	—308,4	136,0
$SnCl_4$ (ж.)	—545,1	—474,1	258,5
SnO (кр.)	—286,40	—257,3	56,5
SnO_2 (кр.)	—580,74	—519,7	52,3

80,13	18,3	3,10	. . .	. . .	273—761
87,4	12,39	28,60	. . .	. . .	286—320
76,9	15,88	8,35	. . .	. . .	273—771
48,6	10,60	4,00	. . .	. . .	273—544
64,43	12,70	7,80	. . .	. . .	273
49,50	10,63	4,01	. . .	. . .	273—873
104,2	10,96	31,00	. . .	4,2	293—372
147,02					
26,57	5,92	1,16	. . .	. . .	273—1873
30,42	3,27	13,1	. . .	. . .	273—312,1
23,64	3,56	6,95	. . .	. . .	368,6—392
22,60	3,58	6,24	. . .	. . .	273—368,6
32,55	8,63	0,26	. . .	—0,84	273—2000
39,79	11,40	1,714	. . .	—2,04	298—1800
77,45	12,84	19,00	. . .	. . .	298—500
131,79					
50,7	13,70	6,42	. . .	—3,12	273—900
25,44	5,52	1,78	. . .	. . .	273—903,1
107,1	10,3	51,1	. . .	. . .	273—346
101,2	19,1	17,1	. . .	. . .	273—929
117,5					
118,0	24,2	13,2	. . .	. . .	273—821
24,89	4,53	5,50	. . .	. . .	273—490
19,88	5,74	0,617	. . .	—1,01	273—1174
145,2	34,7	. . .	. . .	. . .	294
49,0	22,7	2,05	. . .	—10,46	273—1600
44,43	10,87	8,71	. . .	—2,4	273—848
26,36	5,05	4,80	. . .	. . .	273—504,9
79,4	16,02	9,26	. . .	. . .	273—520
165,3	39,5	. . .	. . .	. . .	286—371
44,4	9,40	3,62	. . .	. . .	273—1273
52,6	17,66	2,4	. . .	—5,16	273—1373

Вещество	ΔH^0_{298} кДж/моль	ΔZ^0_{298} кДж/моль	S^0_{298} Дж/(моль·К)	C^0_{p298} Дж/(моль·К)
SnS (кр.)	—77,85	—82,45	98,73	52,77
Sr (кр.)	0	0	54,4	25,1
$SrSO_4$ (кр.)	—1444,7	—1334,3	121,7	109,6
Te (кр.)	0	0	49,71	25,7
$TeCl_4$ (кр.)	—323,0	—237,2	(209,2)	138,5
TeO_2 (кр.)	—325,05	—270,29	71,08	66,49
Th (кр.)	0	0	56,9	32,2
$Th(OH)_4$ (кр.)	—1763,5	—1585,7	(133,9)	
ThO_2 (кр.)	—1221,7	—1164,8	(70,7)	62,0
Ti (кр.)	0	0	30,3	25,15
$TiCl_4$ (г.)	—724,7	(—687,8)	353,2	95,73
$TiCl_4$ (ж.)	—750,2	—674,4	252,7	156,9
TiO_2 (рутил)	—912,1	—852,7	50,25	55,06
TiO_2 (анатаз)			49,92	55,31
Tl-α	0	0	64,5	26,57
TlCl (кр.)	—204,97	—184,89	108,3	53,6
TlCl (г.)	—67,0	—92,0	255,6	36,24
Tl_2O_3 (кр.)	—175,3	—136,0	99,5	

Продолжение

Коэффициент уравнения $C_p = \varphi(T)$				Температурный интервал, К
a	$10^{-5} b$	$10^{-6} c$	$10^{6} c'$	
12,1	1,65	. . .	. . .	273—1153
6,0	. . .	. . .	. . .	298
26,2	. . .	. . .	. . .	293—369
5,69	1,5	. . .	. . .	273—600
33,1	. . .	. . .	. . .	298—497
13,85	6,87	. . .	. . .	298—1000
6,40	3,06	. . .	0,35	298—1500
16,45	2,346	. . .	—2,124	298—1970
6,01	. . .	. . .	. . .	298
24,87	1,09	. . .	—2,08	273—750
37,5	. . .	. . .	. . .	285—409
17,21	1,08	. . .	—3,59	298—1300
17,14	0,98	. . .	—3,50	298—1800
5,59	2,69	. . .	. . .	273—505,4
12,56	0,88	. . .	. . .	273—700
8,66	. . .	. . .	. . .	298

U (кр.)	0	0	50,34	27,49
UF_4 (кр.)	—1853,6	—1761,4	151,0	117,65
UF_6 (кр.)	—2163,2	—2033,4	227,8	166,78
UF_6 (г.)	—2112,9	—2029,2	379,7	129,70
UO_2 (кр.)	—1120,6	—1075,3	77,8	72,3
U_3O_8 (кр.)	—3577,3	—3368,1	276,1	250,3
UO_2F_2 (кр.)	. . .	. . .	135,6	103,26
$UO_2(NO_3)_2$ (кр.)	—1377,4	—1142,6	276,1	
W (кр.)	0	0	33,5	24,97
Zn (кр.)	0	0	41,66	25,06
$ZnCO_3$ (кр.)	—812,6	—731,4	82,4	82,17
ZnO (кр.)	—347,99	—318,2	44,0	40,25
ZnS (кр.)	—202,92	—198,4	57,8	46,1
$ZnSO_4$ (кр.)	—978,55	—871,57	124,7	119,2
Zr-α	0	0	38,40	(25,90)
$ZrCl_4$ (кр.)	—962,32	—874,6	186,2	119,87
ZrO_2 (кр.)	—1080,31	—1022,6	50,34	56,5

3,39	8,02	. . .	0,7	298—935
28,12	. . .	. . .	. . .	298
39,86	. . .	. . .	. . .	298
32,43	7,936	. . .	—3,207	270—450
19,20	8,61	. . .	—3,957	298—1500
59,8	. . .	. . .	. . .	276—314
24,88	10,65	. . .	—2,48	273—425
5,74	0,76	. . .	. . .	273—2073
5,25	2,70	. . .	. . .	273—692,6
9,30	33,0	. . .	. . .	298—573
11,40	1,45	. . .	—1,824	273—1573
12,81	0,95	. . .	—1,946	273—1173
21,9	18,2	. . .	. . .	298—1000
6,83	1,12	. . .	—0,87	298—1135
32,85	. . .	. . .	—3,82	298—550
16,64	1,80	. . .	—3,36	298—1478

4. Распространенные названия некоторых неорганических веществ

Принятые сокращения: мин.— минерал; удобр.— удобрение.

Название	Состав
Адский камень	$AgNO_3$
Азурит (мин.)	$2CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
Аквадаг	Суспензия графита в воде
Алебастр 1 (мин.)	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$
2	$CaSO_4 \cdot \frac{1}{2} H_2O$
Алунд	Плавленый Al_2O_3
Алунит (мин.)	$K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 2Al_2O_3 \cdot 6H_2O$
Алюминиевая пудра	Al (с примесью Al_2O_3)
Алюмогель	Al_2O_3
Аммиачная вода	NH_3 (водный раствор)
Аммонал	NH_4NO_3 (до 72%) с порошком Al (до 25%) и углем (3%)
Аммофос (удобр.)	Смесь $NH_4H_2PO_4$ и $(NH_4)_2HPO_4$
Ангидрид мышьяковистый	As_2O_3
мышьяковый	As_2O_5
серный	SO_3
фосфорный	P_2O_5
хромовый	CrO_3
Ангидрит (мин.)	$CaSO_4$
Ангидрон	$Mg(ClO_4)_2$
Антимонит (мин.)	Sb_2S_3
Антихлор	$Na_2S_2O_3$ или $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$
Апатит (мин.)	$3Ca_3(PO_4)_2 \cdot Ca(F, Cl)_2$
Арагонит (мин.)	$CaCO_3$
Аргентит (мин.)	Ag_2S
Асбест (мин.)	$3(Mg, Fe)O \cdot CaO \cdot 4SiO_2$
Аспарит	Асбест пропитанный NaOH
Аурипигмент (мин.)	As_2S_3
Барит (мин.)	$BaSO_4$
Баритовая вода	$Ba(OH)_2$ (водный раствор)
Белая сажа	SiO_2
Белила баритовые	$BaSO_4$
бланфикс	$BaSO_4$
свинцовые	$2PbCO_3 \cdot Pb(OH_2)$
титановые	TiO_2
цинковые	ZnO
Белый мышьяк	As_2O_3
Белый преципитат неплавкий	$Hg(NH_2)Cl$
плавкий	$[Hg(NH_3)_2]Cl_2$
Берилл (мин.)	$3BeO \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$

Продолжение

Название	Состав
Берлинская лазурь	$Fe_4[Fe(CN)_6]_3$
Бертолетова соль	$KClO_3$
Бикарбонат	$NaHCO_3$
Бишофит (мин.)	$MgCl_2 \cdot 6H_2O$
Бланфикс	$BaSO_4$
Боксит (мин.)	$Al_2O_3 \cdot 2H_2O$
Болотная руда (мин.)	$2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$
Бордосская жидкость	Смесь водного раствора $CuSO_4$ с известковым молоком
Бронзит (мин.)	$(Mg, Fe)SiO_3$
Бура	$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$
Бура ювелирная	$Na_2B_4O_7 \cdot 5H_2O$
Бурый железняк (мин.)	$2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$
Веселящий газ	N_2O
Вивианит (мин.)	$Fe_3(PO_4)_2 \cdot 8H_2O$
Витерит (мин.)	$BaCO_3$
Вюрцит	ZnS
Галенит (мин.)	PbS
Галит (мин.)	$NaCl$
Гематит (мин.)	Fe_2O_3
Гетит (мин.)	$Fe_2O_3 \cdot H_2O$
Гидроборацит (мин.)	$CaO \cdot MgO \cdot 3B_2O_3 \cdot 6H_2O$
Гидрофиллит	$CaCl_2$ (плавленный)
Гидросульфит (натрия) 1	$Na_2S_2O_4$
2	$NaHSO_3$ (раствор)
Гипосульфит (натрия) 1	$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ или безводный $Na_2S_2O_3$
2	$Na_2S_2O_4 \cdot 2H_2O$ (термин в СССР малоупотребителен)
Гипс (мин.)	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$
Гипс жженый	$CaSO_4 \cdot 0{,}5H_2O$
Гипс кальцинированный	$CaSO_4$ (прокален до 900° С и выше)
Глазерит (мин.)	$3K_2SO_4 \cdot Na_2SO_4$
Глауберит (мин.)	$Na_2SO_4 \cdot CaSO_4$
Глауберова соль (мин.)	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$
Глет свинцовый	PbO
Глинозем	Al_2O_3
Глинозем сернокислый	$Al_2(SO_4)_3$
Гопкалит	Смесь активной MnO_2 (50%) с окислами Cr, Fe и Ag (50%)
Горная мука	SiO_2
Горчичные масла	Эфиры изотиоциановой кислоты $R-N=C=S$
Горькая соль	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$
Гремучая ртуть	$Hg(CNO)_2$
Деварда сплав	Cu — 50%; Al — 45%; Zn — 5%
Диатомит	SiO_2

Продолжение

Название	Состав
Доломит (мин.)	$CaCO_3 \cdot MgCO_3$
Едкий барит	$Ba(OH)_2$
Едкий натр	$NaOH$
Едкое кали	KOH
Жавелевая вода	$KClO$ (водный раствор)
Железный колчедан (мин.)	FeS_2
Золотая соль	$Na[AuCl_4] \cdot 2H_2O$
Известковое молоко	$Ca(OH)_2$ (водная суспензия)
Известковая вода	$Ca(OH)_2$ (водный раствор)
Известковое тесто	$Ca(OH)_2$
Известково-серый отвар	$CaSbCa(OH)_2$
Известковый шпат (мин.)	$CaCO_3$
Известняк (мин.)	$CaCO_3$
Известь белильная	$CaOCl_2$
венская	Смесь *CaO и MgO*
воздушная	CaO
гашёная	$Ca(OH)_2$
магнезиальная	Смесь CaO и MgO
натронная	$2CaO + NaOH$
негашёная	CaO
обожженная	CaO
селитряная	$Ca(OH)NO_3$
хлорная	$CaOCl_2$ (32—35% активного хлора)
Инфузорная земля	SiO_2
Исландский шпат (мин.)	$CaCO_3$
Каинит (мин.)	$MgSO_4 \cdot KCl \cdot 3H_2O$
Кальцит (мин.)	$CaCO_3$
Каломель	Hg_2Cl_2
Каменная соль (мин.)	$NaCl$
Каолин (мин.)	$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$
Карбид (кальция)	CaC_2
Карборунд	SiC
Карналлит (мин.)	$KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$
Касситерит (мин.)	SnO_2
Каустик	$NaOH$
Кварц (мин.)	SiO_2
Квасцы алюминиевые	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$
алюмокалиевые	$KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$
алюмоаммонийные	$NH_4Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$
аммиачные	$NH_4Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$
аммонийные	$NH_4Al(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$
железо-аммиачные	$NH_4Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$
железные	$KFe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$
хромово-калиевые	$KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$
хромовые	$KCr(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$
Кизерит (мин.)	$MgSO_4 \cdot H_2O$
Кизельгур (мин.)	SiO_2

Продолжение

Название	Состав
Киноварь (мин.)	HgS
Кипелка (известь)	см. *известь негашёная*
Кислота Каро	H_2SO_5
Коагулянт алюминиевый	$Al_2(SO_4)_3$
железный	$Fe_2(SO_4)_3$
зольный	Смесь $Al_2(SO_4)_3$ и $Fe_2(SO_4)_3$
каолиновый	$Al_2(SO_4)_3$
нефелиновый	Смесь $KAl(SO_4)_2$ и $NaAl(SO_4)_2$
Корунд (мин.)	Al_2O_3
Криолит (мин.)	$3NaF \cdot AlF_3$
Кровяная соль желтая	$K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$
красная	$K_3Fe(CN)_6$
Крокус	Fe_2O_3
Крап свинцовый	$PbCrO_4$
цинковый	$ZnCrO_4$
Купорос железный	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$
медный	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$
цинковый	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$
Купоросное масло	H_2SO_4 (90,5—92,5%-ная техническая)
Лабарракова вода	$NaClO$ (водный раствор)
Лангбейнит (мин.)	$2MgSO_4 \cdot K_2SO_4$
Лейна-селитра	Смесь $(NH_4)_2SO_4$ и NH_4NO_3
Леонит (мин.)	$K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 4H_2O$
Лимонит (мин.)	$2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$
Литопон	Смесь ZnS и $BaSO_4$
Ляпис	Сплав 1 ч. $AgNO_3$ с 2 ч. KNO_3
Магнезит (мин.)	$MgCO_3$
Магнезия белая (магнезия альба)	$MgCO_3$ или $3MgCO_3 \cdot Mg(OH)_2 \cdot 3H_2O$
Магнезия жженая (магнезия уста)	MgO
Магнезия нювель	Смесь $MgCO_3$ с 14—19% асбеста
Магнетит (мин.)	Fe_3O_4
Магнитный железняк (мин.)	Fe_3O_4
Магнитный колчедан (мин.)	FeS
Мажеф	Смесь $Mn(H_2PO_4)_2$ и $Fe(H_2PO_4)_2$
Марказит (мин.)	FeS_2
Малахит (мин.)	$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
Манганит (мин.)	$MnO_2 \cdot Mn(OH)_2$
Массикот	PbO
Мел (мин.)	$CaCO_3$
Медный колчедан (мин.)	$CuFeS_2$
Меланж кислотный	Смесь HNO_3 с H_2SO_4
Метабисульфит калия	$K_2S_2O_5$
натрия	$Na_2S_2O_5$
Мирабилит (мин.)	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$

Продолжение

Название	Состав
Мрамор (мин.)	$CaCO_3$
Мумия	Fe_2O_3
Мумия бокситная	Fe_2O_3 и Al_2O_3
Наждак	Al_2O_3
Нашатырный спирт	NH_3 (водный раствор)
Нашатырь	NH_4Cl
Нефелин (мин.)	$4(Na, K)_2O \cdot 4Al_2O_3 \cdot 9SiO_2$
Нитропруссид калия	$K_2[Fe(NO)(CN)_5] \cdot 2H_2O$
натрия	$Na_2[Fe(NO)(CN)_5] \cdot 2H_2O$
Обманка цинковая (мин.)	ZnS
Огарок колчеданный	Fe_2O_3 с примесью FeS
Ойльдаг	Суспензия графита в масле
Оксигенит	Смесь 100 вес. ч. $KClO_3$ с 13 вес. ч. MnO_2 и 1 вес. ч. угольной пыли
Оксиликвит	Смесь жидкого кислорода с мелким углем
Оксилит	Na_2O_2
Олеум	Раствор (15,5—60%) SO_3 в H_2SO_4
Оливин (мин.)	$(Mg, Fe)SiO_4$
Оловянная соль	$SnCl_2 \cdot 2H_2O$
Оловянное масло	$SnCl_4$ (безводн.)
Оловянный камень (мин.)	SnO_2
Охра	Смесь Fe_2O_3, Al_2O_3 и SiO_2
Парижская зелень	$Cu(CH_3COO)_2 \cdot 3Cu(AsO_2)_2$
Пергидроль	H_2O_2 (27—31%-ный водный раствор)
Пирит (мин.)	FeS_2
Пиролюзит (мин.)	MnO_2
Пирротин (мин.)	FeS
Плавиковая кислота	H_2F_2 (водный раствор)
Плавиковый шпат (мин.)	CaF_2
Поваренная соль	$NaCl$
Полевой шпат (мин.) альбит	$Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$
анортит	$CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$
ортоклаз	$K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$
Полигалит (мин.)	$K_2MgCa_2(SO_4)_4 \cdot 2H_2O$
Поташ	K_2CO_3
Препарат АВ	$Cu_2(OH)_2SO_4$
Препарат Давыдова	см. *протарс*
Преципитат (удобр.)	$CaHPO_4 \cdot 2H_2O$
Преципитат неплавкий	$Hg(NH_2)Cl$
плавкий	$[Hg(NH_3)_2]Cl_2$
Протарс	$Ca(AsO_2)_2$
Пушонка (известь)	см. *известь гашеная*
Раствор Рарбаха	Водный раствор $BaI_2 \cdot HgI_2$
Раствор Туле	Водный раствор $KI \cdot HgI_2$
Реальгар (мин.)	As_4S_4
Роговое серебро (мин.)	$AgCl$

Продолжение

Название	Состав
Рубин (мин.)	Al_2O_3 с примесью Cr
Сапфир (мин.)	Al_2O_3 с примесью Ti и Fe
Сажа (газовая, ламповая)	C
Сажа белая	SiO_2
Свинцовый блеск (мин.)	PbS
Свинцовый сахар	$Pb(CH_3OO)_2$
Селенит (мин.)	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (гипс)
Селитра аммиачная (удобр.)	NH_4NO_3
известковая (удобр.)	$Ca(NO_3)_2$
калиевая (удобр.)	KNO_3
кальциевая (удобр.)	$Ca(NO_3)_2$
натриевая (удобр.)	$NaNO_3$
норвежская (удобр.)	$Ca(NO_3)_2$
чилийская	$NaNO_3$
Серный колчедан (мин.)	FeS_2
Сидерит (мин.)	$FeCO_3$
Сиена	Fe_2O_3 и SiO_2
Силикагель	SiO_2
Силикат глыба	Na_2SiO_3
Сильвин (мин.)	KCl
Сильвинит (мин.)	KCl и NaCl
Синильная кислота	HCN
Синька	см. *ультрамарин*
Синь-кали	см. *кровяная соль*
Смесь Эшке	MgO и Na_2CO_3
Сода бельевая	Na_2CO_3
бикарбонат	$NaHCO_3$
двууглекислая	$NaHCO_3$
кальцинированная	Na_2CO_3
каустическая	NaOH
кристаллическая	$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$
очищенная	$NaHCO_3$
питьевая	$NaHCO_3$
Соль Мора	$FeSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$
Соль Рейнеке	$NH_4[Cr(NH_3)_2(NCS)_4]H_2O$
Соль Пелиго	$K[CrO_3Cl]$
Станиоль	Оловянная фольга
Стекло жидкое растворимое	Водный раствор стекла растворимого $(Na, K)_2O \cdot mSiO_2$; m — колеблется от 2 до 4,5
Сулема	$HgCl_2$
Сульфнитрам (удобр.)	$NH_4NO_3 \cdot (NH_4)_2SO_4$
Сульфофосфос (удобр.)	$(NH_4)_2SO_4$ и $(NH_4)_2HPO_4$
Суперфосфат двойной (удобр.)	$Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$
простой (удобр.)	$Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$ в смеси с $CaSO_4$
Сурик железный	Fe_2O_3
свинцовый	Pb_3O_4

Продолжение

Название	Состав
Сурьмяное масло	$SbCl_3$
Сурьмяный блеск (мин.)	Sb_2S_3
Сухой лед	CO_2
Сфен (мин.)	$CaO \cdot TiO_2 \cdot SiO_2$
Тальк (мин.)	$3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$
Текстон	$NaClO_3$
Тенардит (мин.)	Na_2SO_4
Термит	Смесь зернообразного Al с окислами металлов (чаще железа)
Тинкал	$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$
Титанит (мин.)	$CaO \cdot TiO_2 \cdot SiO_2$
Томасшлак	$4CaO \cdot P_2O_5$
Топаз (мин.)	$[Al(F, OH)]_2SiO_4$
Трепел (мин.)	SiO_2
Трифолин	Fe_3O_4 (80%) и $CaSO_4$ (20%)
Тринатр	$Na_3PO_4 \cdot 12H_2O$
Турмалин (мин.)	Борсодержащий алюмосиликат натрия, лития, железа, магния и др.
Турнбулева синь	$Fe_3[Fe(CN)_6]_2$
Тяжелый шпат (мин.)	$BaSO_4$
Угарный газ	CO
Углекислота	CO_2
Углекислый газ	CO_2
Умбра	Fe_2O_3 с окислами Mn
Ультрамарин	$Na_8[Al_6Si_6O_{24}]S_{(2-4)}$
Флюорит (мин.)	CaF_2
Фольга	Тонкие листы металла
Фосфор (фоссода)	$Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$ (65—75%) и Na_2CO_3 (25—35%)
Халькопирит (мин.)	$CuFeS_2$
Хромистый железняк (мин.)	$FeO \cdot Cr_2O_3$
Хромит (мин.)	$FeO \cdot Cr_2O_3$
Хромпик калиевый	$K_2Cr_2O_7$
натриевый	$Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$
Царская водка	Смесь концентрированных кислот: 1 ч. HNO_3 с 3 ч. HCl
Целестин (мин.)	$SrSO_4$
Цемент магнезиальный (Сореля)	2 ч. MgO и 1 ч. $MgCl_2$
Цементит	Fe_3C
Цинковая обманка (мин.)	ZnS
Циркон (мин.)	$ZrSiO_4$
Цианплав	$NaCl$ и $Ca(CN)_2$
Черный цианид	см. *цианплав*
Шенит (мин.)	$K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6H_2O$
Эпсомит (мин.)	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$

РАЗДЕЛ III

ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Аналитическая химия в настоящее время пользуется многими физическими методами для определения количеств элементов в соединениях и смесях, а также для определения примесей в чистых веществах. В этом разделе приведены только некоторые справочные данные для химических методов анализа. Не включены в раздел справочные таблицы по спектральному анализу.

Большое внимание уделено различным видам индикаторов, их характеристике. Пользование индикаторами имеет свою специфику. Например, для объемно-аналитических определений кислот и щелочей с помощью индикаторов следует пользоваться индикаторами с возможно более узкими пределами перехода окраски и изменяющими свой цвет в возможно более далеких областях спектра, лучше всего в противоположных — от красного к сине-фиолетовому

Для колориметрического определения pH не требуется очень узкого интервала его изменения; лучшие результаты дают индикаторы, у которых заметное изменение оттенков происходит при изменении величины pH на 0,1—0,2.

Методы работы с индикаторами подробно описаны в соответствующих руководствах по аналитической химии. В разделе приведены только количественные характеристики индикаторов. Так же и остальные сведения этого раздела являются только справочными, но ни в коей мере не могут заменить руководство по аналитической химии.

Современные методы химического анализа подразделяются на микро- и макрометоды, в зависимости от количества вещества, необходимого для проведения анализа, и от определяемого количества вещества.

Границы применимости макро- и микрометодов анализа

Метод анализа	Минимальная величина пробы			Определяемое количество, мг	
	качественного анализа	количественного анализа			
	Вес, *мг*	Объем, *см*³	Вес, *мг*	Качественный анализ	Количественный анализ
Макрометод	>100	>10	>100	$>0{,}01$	$>0{,}1$
Полумикрометод	100—10	10—1	100—10	10^{-2}—10^{-3}	0,1—0,01
Микрометод	10—10^{-2}	1—0,1	10—1	10^{-3}—10^{-6}	10^{-2}—10^{-3}
Ультрамикрометод	$<10^{-2}$	0,1	1—0,1	10^{-6}—10^{-11}	10^{-3}—10^{-4}

1. Кислотно-основные индикаторы

№ п. п.	Наиболее распространенное название	Другие названия	Интервал перехода pH	Концентрация, %	Растворитель	Окраска индикатора	
						в кислой среде	в щелочной среде
1	Метиловый фиолетовый, 1-й переход (см. 5 и 9)	Метилвиолет	0,13—0,5	0,1	Вода	Желтая	Зеленая
2	Малахитовый зеленый, 1-й переход (см. 44)	Малахитгрюн	0,13—2,0	0,1	Вода	Желтая	Голубовато-зеленая
3	Крезоловый пурпуровый, 1-й переход (см. 33)	*m*-Крезолпурпур	0,5—2,5	0,05	1) Спирт (20%) 2) Вода 94,7 см³ + +5,3 см³ 0,05 н. NaOH	Красная	Желтая
4	Ксиленоловый синий, 1-й переход (см. 35)	Ксиленолсульфофталеин; ксиленолбляу	0,6—2,8	0,05	1) Спирт (20%) 2) Вода 94,7 см³ + + 5,3 см³ 0,05 н. NaOH	Пурпурная	Янтарно-желтая
5	Метиловый фиолетовый, 2-й переход (см. 1 и 9)	Метилвиолет	1,0—1,5	0,1	Вода	Зеленая	Синяя
6	Тимоловый синий, 1-й переход (см. 34)	Тимолсульфофталеин; тимолбляу	1,2—2,8	0,1	1) Спирт (20%) 2) Вода 95,7 см³ + + 4,3 см³ 0,05 н. NaOH	Красная	Желтая
7	Пентаметоксикрасный	Пентаметоксирот	1,2—3,2	0,1	Спирт (70%)	Красно-фиолетовая	Бесцветная
8	Тропеолин 00	Дифенилоранж; анилин гельб; оранж IV	1,4—3,2	1,0; 0,1; 0,01	Вода	Красная	Желтая

9	Метиловый фиолетовый, 3-й переход (см. 1 и 5)	Метилвиолет	2,0—3,0
10	β-Динитрофенол	2,6-Динитрофенол	2,4—4,0
11	Метиловый желтый	Метилгельб; диметилгельб	2,9—4,0
12	Бромфеноловый синий	Бромфенолбляу; тетрабромфенолсульфофталеин	3,0—4,6
13	Конго красный	Конгорот	3,0—5,2
14	Метиловый оранжевый	Метилоранж; гелиантин; оранж III	3,1—4,4
15	Ализариновый красный S, 1-й переход (см. 39)	Ализаринрот, ализаринсульфонат натрия	3,7—5,2
16	Бромкрезоловый синий (зеленый)	Бромкрезолбляу; бромкрезолгрюн	3,8—5,4
17	γ-Динитрофенол	2,5-Динитрофенол	4,0—5,4
18	Метиловый красный	Метилрот	4,4—6,2
19	Лакмоид	Резорциновый синий	4,4—6,4
20	Гематоксилин		5,0—6,0
21	Хлорфеноловый красный	Хлорфенолрот; дихлорфенолсульфофталеин	5,0—6,6

0,1	Вода	Синяя	Фиолетовая
0,1	Вода	Бесцветная	Желтая
0,1, 0,01	Спирт (90%)	Красная	Желтая
0,1	1) Спирт (20%) 2) Вода 97 см³ + + 3 см³ 0.05 н. NaOH	Желтая	Синяя
0,1	Вода	Сине-фиолетовая	Красная
0,1	Вода	Красная	Оранжево-желтая
0,1	Вода	Желтая	Фиолетовая
0,1	1) Спирт (20%) 2) 2,9 см³ 0,05 н. NaOH + вода до 100 см³	Желтая	Синяя
0,1	Вода	Бесцветная	Желтая
0,1, 0,2	Спирт (60%)	Красная	Желтая
0,2, 0,5	Спирт	Красная	Синяя
0,5	Спирт	Желтая	Фиолетовая
0,1	1) Спирт (20%) 2) 4,7 см³ 0,05 н. NaOH + вода до 100 см³	Желтая	Красная

№ п. п.	Наиболее распространенное название	Другие названия	Интервал перехода pH
22	Бромкрезоловый пурпуровый	Бромкрезолпурпур	5,6—6,8
23	Ализарин	α-β-Диоксиантрахинон	5,6—6,8
24	*п*-Нитрофенол		5,6—7,6
25	Бромтимоловый синий	Бромтимолбляу; дибромтимолсульфофталеин	6,0—7,6
26	Нейтральный красный	Нейтральрот	6,8—8,0
27	Розоловая кислота	Аурин; метилаурин; желтый корралин; корралинфталеин	6,8—8,0
28	Феноловый красный	Фенолрот; фенолсульфофталеин	6,8—8,0
29	*т*-Нитрофенол		6,8—8,4
30	Хинолиновый синий	Цианин; хинолинбляу	7,0—8,0
31	Крезоловый красный	Крезолрот	7,2—8,8

Продолжение

Концентрация, %	Растворитель	Окраска индикатора	
		в кислой среде	в щелочной среде
0,1	1) Спирт (20%) 2) 3,7 см³ 0,05 н. NaOH + вода до 100 см³	Желтая	Пурпурная
0,02	Спирт (90%)	Желтая	Фиолетовая
0,1	Вода	Бесцветная	Желтая
0,05	1) Спирт (20%) 2) 3,2 см³ 0,05 н. NaOH + вода до 100 см³	Желтая	Синяя
0,1	Спирт (60%)	Красная	Янтарно-желтая
0,5	Спирт (50%)	Янтарно-желтая	Пурпурная
0,1	1) Спирт (20%) 2) 5,7 см³ 0,05 н. NaOH + вода до 100 см³	Желтая	Красная
0,3	Вода	Бесцветная	Желтая
1,0	Спирт	Бесцветная	Фиолетовая
0,1	1) Спирт (20%) 2) 5,3 см³ 0,05 н. NaOH + вода до 100 см³	Янтарно-желтая	Пурпурно-красная

32	α-Нафтолфталеин		7,4—8,6
33	Крезоловый пурпуровый, 2-й переход (см. 3)	*m*-Крезолпурпур	7,6—9,2
34	Тимоловый синий, 2-й переход (см. 6)	Тимолсульфофталеин	8,0—9,6
35	Ксиленоловый синий, 2-й переход (см. 4)	Ксиленолсульфофталеин; ксиленолбляу	8,0—9,6
36	Крезолфталеин	*o*-Крезолфталеин	8,2—9,8
37	Фенолфталеин		8,2—10,0
38	Тимолфталеин		9,4—10,6
39	Ализариновый красный S. 1-й переход (см. 15)	Ализаринрот; ализаринсульфонат натрия	10,0—12,0
40	Нильский голубой	Нильбляу	10,1—11,1
41	Ализариновый желтый	Ализарингельб	10,1—12,1
42	Ализариновый синий	Ализаринбляу	11,0—13,0
43	Тропеолин О	Хризоин золотисто-желтый	11,0—13,0
44	Малахитовый зеленый, 2-й переход (см. 2)	Малахитгрюн	11,5—13,2
45	2, 4, 6-Тринитротолуол		11,5—13,2
46	Индигокармин	Индигосульфонат натрия	11,6—14,0
47	Тринитробензойная кислота		12,0—13,4
48	1, 3, 5-Тринитробензол		12,2—14,0

1,0 и 0,1	Спирт (50%)	Желто-розовая	Сине-зеленая
0,05	1) Спирт (20%) 2) 5,3 см³ 0,05 н. NaOH + вода до 100 см³	Желтая	Пурпурная
0,1	Спирт (20%)	Желтая	Синяя
0,5	1) Спирт (20%) 2) 5,3 см³ 0,05 н. NaOH + вода до 100 см³	Желтая	Фиолетово-синяя
0,2	Спирт (90%)	Бесцветная	Красная
1,0 и 0,1	Спирт (60%)	Бесцветная	Пурпурная
0,1	Спирт (90%)	Бесцветная	Синяя
0,1	Вода	Фиолетовая	Бледно-желтая
0,1	Вода	Синяя	Красная
0,1	Вода	Желтая	Лиловая
0,05	Спирт	Оранжево-желтая	Зеленовато-синяя
0,1	Вода	Желтая	Оранжево-коричневая
0,1	Вода	Голубовато-зеленая	Бесцветная
0,1 и 0,5	Спирт	Бесцветная	Оранжевая
0,25	Спирт (50%)	Синяя	Желтая
0,1	Вода	Бесцветная	Оранжево-красная
0,1 и 0,5	Спирт	Бесцветная	Оранжевая

2. Смешанные индикаторы

(кислотно-основные)

Показатель титрования pT — условная величина pH, при которой наблюдатель может заметить изменение окраски индикатора и признать титрование законченным.

Показатель титрования (pT)	Состав растворов индикатора		Соотношение объемов А : Б	Окраска индикатора	
	А	Б		в кислой среде	в щелочной среде
3,25	Метиловый желтый, 0,1%-ный раствор в спирте	Метиленовая синяя, 0,1%-ный раствор в спирте	1 : 1	Сине-фиолетовая	Зеленая
4,1	Метиловый оранжевый, 0,1%-ный раствор в воде	Индигокармин, 0,25%-ный раствор в воде	1 : 1	Фиолетовая	Зеленая
4,3	Бромбензоловый синий, натриевая соль, 0,1%-ный раствор в воде	Метиловый оранжевый, 0,2%-ный раствор в воде	1 : 1	Желтая	Сине-зеленая
5,1	Бромкрезоловый синий, 0,1%-ный раствор в спирте	Метиловый красный, 0,2%-ный раствор в спирте	3 : 1	Винно-красная	Зеленая
5,4	Метиловый красный, 0,2-ный раствор в спирте	Метиленовая синяя, 0,1%-ный раствор в спирте	1 : 1	Красно-фиолетовая	Зеленая
5,6	Бромкрезоловый синий, 0,1%-ный раствор в воде (+2,9 см³ 0,05 н. NaOH на 100 см³)	Ализариновый красный S, 0,1%-ный раствор в воде	1 : 1	Фиолетовая	Желто-зеленая
5,8	Хлорфеноловый красный, 0,1%-ный раствор в воде (+4,7 см³ 0,05 н. NaOH на 100 см³)	Анилиновый синий, 0,1%-ный раствор в воде	1 : 1	Зеленая	Фиолетовая

6,1	Бромкрезоловый синий, натриевая соль, 0,1%-ный раствор в воде (+2,9 см³ 0,05 н. NaOH на 100 см³)	Хлорфеноловый красный, натриевая соль, 0,1%-ный раствор в воде (+4,7 см³ 0,05 н. NaOH на 100 см³)	1 : 1	Желто-зеленая	Сине-фиолетовая
6,7	Бромкрезоловый пурпуровый, натриевая соль, 0,1%-ный раствор в воде (+3,7 см³ 0,05 н. NaOH на 100 см³)	Бромтимоловый синий, натриевая соль, 0,1%-ный раствор в воде (+3,2 см³ 0,05 н. NaOH на 100 см³)	1 : 1	Желтая	Сине-фиолетовая
7,0	Нейтральный красный, 0,1%-ный раствор в спирте	Метиленовая синяя, 0,1%-ный раствор в спирте	1 : 1	Фиолетово-синяя	Зеленая
7,2	Нейтральный красный, 0,1%-ный раствор в спирте	Бромтимоловый синий, 0,1%-ный раствор в спирте	1 : 1	Розовая	Зеленая
7,5	Бромтимоловый синий, натриевая соль, 0,1%-ный раствор в воде (+3,2 см³ 0,05 н. NaOH на 100 см³)	Феноловый красный, натриевая соль, 0,1%-ный раствор в воде (+5,7 см³ 0,05 н. NaOH на 100 см³)	1 : 1	Желтая	Фиолетовая
8,3	Крезоловый красный, натриевая соль, 0,1%-ный раствор в воде (+5,3 см³ 0,05 н. NaOH на 100 см³)	Тимоловый синий, натриевая соль, 0,1%-ный раствор в воде (+4,3 см³ 0,05 н. NaOH на 100 см³)	1 : 3	Желтая	Фиолетовая
9,0	Тимоловый синий, 0,1%-ный раствор в 50%-ном спирте	Фенолфталеин, 0,1%-ный раствор в 50%-ном спирте	1 : 3	Желтая	Фиолетовая
9,9	Фенолфталеин, 0,1%-ный раствор в спирте	Тимолфталеин, 0,01%-ный раствор в спирте	1 : 1	Бесцветная	Фиолетовая
10,2	Тимолфталеин, 0,1%-ный раствор в спирте	Ализариновый желтый 0,1%-ный раствор в спирте	2 : 1	Желтая	

3. Универсальные индикаторы
(кислотно-основные)

Универсальные индикаторы готовятся смешиванием различных кислотно-основных индикаторов.

Приводим состав четырех смесей. Окраска их в зависимости от pH раствора дана в таблице.

А. В 500 см³ чистого спирта растворяют: 100 мг фенолфталеина, 200 мг метилового красного, 300 мг метилового желтого, 400 мг бромтимолового синего и 500 мг тимолового синего, затем прибавляют 0,1 н. раствор едкого натра до появления чисто желтой окраски (pH 6).

Б. Смешивают: 15 см³ 0,1%-ного раствора метилового желтого, 5 см³ 0,1%-ного раствора метилового красного, 20 см³ 0,1%-ного раствора бромтимолового синего, 20 см³ 0,1%-ного раствора фенолфталеина и 20 см³ 0,1%-ного раствора тимолфталеина.

В. В 100 см³ 50%-ного спирта растворяют: 70 мг тропеолина, 100 мг метилового оранжевого, 80 мг метилового красного, 400 мг бромтимолового синего, 500 мг фенолфталеина и 100 мг ализаринового желтого (*п*-нитробензолазосалицилата натрия).

Г. В 500 см³ чистого спирта растворяют: 100 мг метилового красного, 100 мг бромтимолового синего, 100 мг α-нафтолфталеина, 100 мг фенолфталеина и 100 мг тимолфталеина.

pH раствора	Окраска индикатора			
	А	Б	В	Г
2	Красная	Красно-розовая	Оранжево-красная	
3	. . .	Красно-оранжевая	Красно-оранжевая	
4	Оранжевая	Оранжевая	Оранжевая	Красная
5	. . .	Желто-оранжевая	Желто-оранжевая	Оранжевая
6	Желтая	Лимонно-желтая	Оранжево-желтая	Желтая
7	. . .	Желто-зеленая	Зелено-желтая	Зелено-желтая
8	Зеленая	Зеленая	Зеленая	Зеленая
9	. . .	Сине-фиолетовая	Зелено-синяя	Сине-зеленая
10	Синяя	Фиолетовая	Фиолетовая	Сине-фиолетовая
11	. . .	. . .	Красно-фиолетовая	Красно-фиолетовая
12	. . .	. . .	Фиолетово-красная	

4. Адсорбционные индикаторы

4а. Адсорбционные индикаторы обычные (для дневного света)

Индикатор	Концентрация, %	Растворитель	Ион титрующего реактива	Определяемый ион	Окраска индикатора	
					Начало перехода	Конец перехода
Ализариновый красный S	0,4	Вода	Pb^{2+}	$Fe(CN)_6^{4-}$	Желтая	Розово-красная
Бромфеноловый синий	0,1	Спирт	Ag^+	Cl^-; I^-	Зеленовато-желтая	Голубая
Дифенилкарбазон	0,2	Спирт	Ag^+	Cl^-	Светло-красная	Фиолетовая
				Br^-; I^-; CNS^-	Желтая Розовая	Зеленая Синяя
Дихлорфлуоресцеин	0,1	Спирт (60—70%)	Ag^+	Cl^-; Br^-; I^-	Желто-зеленая	Розово-красная
Конго красный	0,1	Вода	Ag^+	Cl^-; Br^-; I^-	Красная	Синяя
Родамин 6Ж	0,1	Вода	Ag^+	Br^-	Оранжевая	Красно-фиолетовая
Феносафранин	0,1	Вода	Ag^+	Cl^-; Br^-	Красная	Синяя
Флуоресцеин	0,1	Спирт	Ag^+	Cl^-; Br^-; I^-; CNS^-	Желто-зеленая Оранжевая	Розовая Красная
Эозин	0,1	Спирт (60—70%)	Ag^+	Br^-; I^-; CNS^-	Оранжевая	Красная
Эритрозин	0,5	Вода	Pb^{2+}	MoO_4^{2-}	Оранжевая	Красная

4б. Адсорбционные индикаторы флуоресцентные

Индикатор	Ион титрующего раствора	Определяемый ион	Цвет флуоресценции
Флуоресцеин	Ag^+; HPO_4^{2-}; CrO_4^{2-}	Cl^-; Br^-; I^-; Pb^{2+}	Зеленый
Дихлорфлуоресцеин	Ag^+	Cl^-	Зеленый
Эозин	Ag^+	Cl^-; Br^-; I^-; CrO_4^{2-}	Зеленый
	HPO_4^{2-}	Pb^{2+}	

Продолжение

Индикатор	Ион титрующего раствора	Определяемый ион	Цвет флуоресценции
Эритрозин	$C_2O_4^{2-}$ Ag^+	Pb^{2+} Cl^-; Br^-; I^-; CrO_4^{2-}	Зеленый
Флоксин	Ag^+	Cl^-; Br^-; I^-	Желто-зеленый
Умбеллиферон	Ag^+ $C_2O_4^{2-}$; CrO_4^{2-} Cl^-; CNS^- Pb^{2+}	Cl^-; Br^-; I^- Pb^{2+} Hg_2^{2+} WO_4^{2-}	Синий
4-Метилумбеллиферон	Ag^+ Cl^- $C_2O_4^{2-}$; CrO_4^{2-}	Cl^-; Br^-; I^- Hg_2^{2+} Pb^{2+}	Синий
Тиофлавин S	Ag^+ HPO_4^{2-}	Cl^-; Br^-; I^- Pb^{2+}	Синий
Примулин	Ag^+ HPO_4^{2-}	Cl^-; Br^-; I^- Pb^{2+}	Синий
Хинисульфат	Ag^+ CrO_4^{2-}; $Fe(CN)_6^{4-}$ Pb^{2+}	Cl^- Hg_2^{2+} WO_4^{2-}	Синий
Трипафлавин	Ag^+	Cl^-; Br^-; I^-; CrO_4^{2-}; $Fe(CN)_6^{4-}$	Желто-зеленый
Морин	$Fe(CN)_6^{4-}$	Pb^{2+}	Зеленый
Родамин 6С	Ag^+	Cl^-; Br^-; I^-; CrO_4^{2-}	Желто-зеленый

5. Флуоресцентные индикаторы

№ п. п.	Индикатор	Интервал pH	Цвет флуоресценции	
			в кислой среде	в щелочной среде
1	Бензофлавин	0,3—1,7	Желтый	Зеленый
2	4-Этоксиакридон	1,3—3,2	Зеленый	Синий
3	Салициловая кислота	2,5—3,5	Не флуоресцирует	Фиолетовый

Продолжение

№ п. п.	Индикатор	Интервал pH	Цвет флуоресценции	
			в кислой среде	в щелочной среде
4	β-Нафтиламин	2,8—4,4	Не флуоресцирует	Фиолетовый
5	Деметилнафтейродин	3,0—3,6	Фиолетовый	Оранжевый
6	*о*-Фенилендиамин	3,0—5,0	Не флуоресцирует	Оранжевый
7	α-Нафтиламин	3,4—4,8	Не флуоресцирует	Синий
8	Флоксин	3,4—5,0	Не флуоресцирует	Светло-желтый
9	Флуоресцеин	3,8—6,1	Не флуоресцирует	Зеленый
10	Хинин, 1-й переход (см. 24)	3,8—6,1	Голубой	Фиолетовый
11	Эритрозин	4,0—4,5	Не флуоресцирует	Зеленый
12	Акридин	4,8—6,6	Зеленый	Фиолетовый
13	Нейтральный красный	5,0—7,4	Фиолетовый	Оранжевый
14	4-Метилумбеллиферон	5,8—7,5	Не флуоресцирует	Синий
15	3,6-Диоксифталимид	6,0—8,0	Желтый	Желто-зеленый
16	Умбеллиферон	6,5—7,6	Не флуоресцирует	Синий
17	2,3-Дицианогидрохинон	6,8—8,8	Синий	Зеленый
18	Магний-8-оксихинолин	7,0—7,2	Не флуоресцирует	Золотисто-желтый
19	Кумаровая кислота	7,2—9,0	Не флуоресцирует	Зеленый
20	Г-соль (2-Нафтол-3,6-дисульфокислота, натриевая соль)	7,5—9,0	Не флуоресцирует	Синий
21	Р-соль (2-Нафтол-6,8-дисульфокислота, калийная соль)	8,0—10,5	Зеленый	Синий
22	Акридиновый оранжевый	8,4—9,2	Оранжевый	Зеленый
23	β-Нафтол	8,6—10,4	Не флуоресцирует	Синий
24	Хинин, 2-й переход (см. 10)	9,5—10,5	Фиолетовый	Не флуоресцирует
25	Кумарин	9,8—12,0	Зеленый	Желтый
26	СС-кислота (1-Амино-8-нафтол-2,4-дисульфокислота, калийная соль)	10,0—12,0	Фиолотовый	Зеленый
27	Нафтионовая кислота, натривая соль)	12,0—13,0	Синий	Фиолетовый

6. Хемилюминесцентные индикаторы

Индикатор	Концентрация раствора индикатора, %	Объем раствора индикатора на 100 см³ рабочего раствора, см³	pH, при котором возникает свечение
N. N′ — Диметилбиакридиен	. . .	. . .	~9
Лофин	0,001	3	8,9—9,4
Люминол	0,01	3—10	8,0—8,5
Люцигенин	0,5	1	9,0—10,0
Силоксен	(твердый)	(0,02 *мг*)	<2

7. Окислительно-восстановительные индикаторы

(в порядке их нормальных окислительных потенциалов)

7а. Индикаторы, малочувствительные к изменению pH и ионной силы раствора

Индикатор	E_0, *в*	Окраска	
		окисленной формы	восстановленной формы
2,2′-Дипиридил (комплекс с рутением)	+1,33	Бесцветная	Желтая
Нитрофенантролин (комплекс с Fe^{2+})	+1,25	Бледно-голубая	Красная
N-Фенилантраниловая кислота	+1,08	Фиолетово-красная	Бесцветная
о-Фенантролин (комплекс с Fe^{2+}) (ферроин)	+1,06	Бледно-голубая	Красная
п-Этоксихризоидин	+1,00	Красная	Желтая
2,2-Дипиридил (комплекс с Fe^{2+})	+0,97	Бледно-голубая	Красная
5,6-(Диметил-1,10-фенантролин) (комплекс с Fe^{2+})	+0,97	Желто-зеленая	Красная
о-Дианизидин	+0,85	Красная	Бесцветная
Дифениламинсульфонат натрия или бария	+0,84	Красно-фиолетовая	Бесцветная
Дифенилбензидин	+0,76	Фиолетовая	Бесцветная
Дифениламин	+0,76	Фиолетовая	Бесцветная

7б. Индикаторы, чувствительные к изменению pH и ионной силы раствора

Индикатор	E_0, в		Окраска	
	при pH=0	при pH=7	окисленной формы	восстановленной формы
2,6-Дибромбензолиндофенол	+0,64	+0,22	Синяя	Бесцветная
2,6-Дихлорфенолиндофенол	+0,64	+0,22	Синяя	Бесцветная
о-Крезолиндофенол	+0,62	+0,19	Синяя	Бесцветная
Тионин (диаминофенотиазин)	+0,56	+0,06	Фиолетовая	Бесцветная
Метиленовая синь	+0,53	+0,01	Синяя	Бесцветная
Индиготетрасульфоновая кислота	+0,37	—0,5	Синяя	Бесцветная
Индиготрисульфоновая кислота	+0,33	—0,08	Синяя	Бесцветная
Индигокармин (индигодисульфоновая кислота)	+0,29	—0,13	Синяя	Бесцветная
Индигомоносульфоновая кислота	+0,26	—0,16	Синяя	Бесцветная
Феносафранин	+0,28	—0,25	Красная	Бесцветная
Сафранин Т	+0,24	—0,29	Фиолетово-красная	Бесцветная
Нейтральный красный	+0,24	—0,33	Красная	Бесцветная

8. Индикаторные бумаги

8а. Иодокрахмальная и уксусносвинцовая

Тип	Реактивная бумага	Окраска		Чувствительность
		собственная	после реакции	
A1	Иодокрахмальная	Белая	Синяя	$1 \cdot 10^{-4}$ н. I_2
A2	Уксусносвинцовая	Белая	Коричневая до черного	$4 \cdot 10^{-4}$ н. Na_2S

8б. Кислотно-щелочная двухцветная

Тип	Реактивная бумага	Окраска в среде		Чувствительность
		кислой	щелочной	
R1	Тропеолин 00	Фиолетовая	Желтая	$9 \cdot 10^{-3}$ н. HCl
R2	Метилфиолетовая	Желтая	Фиолетовая	$5 \cdot 10^{-3}$ н. HCl
R3	Метилоранжевая	Красная	Желтая	$7 \cdot 10^{-4}$ н. HCl
R4	Конго-красная	Синяя	Красная	$4 \cdot 10^{-4}$ н. HCl

Продолжение

Тип	Реактивная бумага	Окраска в среде		Чувствительность
		кислой	щелочной	
R5	Метилкрасная	Красная	Желтая	$4 \cdot 10^{-5}$ н. HCl
R6	Лакмусовая синяя	Красная	Синяя	$9 \cdot 10^{-4}$ н. HCl
R7	Лакмусовая красная	Красная	Синяя	$9 \cdot 10^{-4}$ н. NaOH
R8	Бриллиант-желтая	Желтая	Красная	$8 \cdot 10^{-3}$ н. NaOH
R9	Куркумовая	Желтая	Красно-коричневая	$8 \cdot 10^{-5}$ н. NaOH
R10	Крезолфталеиновая	Белая	Фиолетово-красная	$1 \cdot 10^{-4}$ н. NaOH
R11	Фенолфталеиновая	Белая	Красная	$9 \cdot 10^{-4}$ н. NaOH
R12	Тимолфталеиновая	Белая	Синяя	$4 \cdot 10^{-3}$ н. NaOH

8в. Кислотно-щелочная многоцветная

Тип	Интервал pH	Окраска в среде		pH сравнительной цветовой шкалы
		кислой	щелочной	
		Восьмицветная		
I—1	3,9—5,4	Желтая	Синяя	3,9—4,1—4,3—4,5—4,8—5,0—5,2—5,4
I—2	4,5—6,3	Желтая	Пурпуровая	4,5—4,7—4,9—5,1—5,4—5,7—6,0—6,3
II—3	5,0—6,8	Желтая	Фиолетовая	5,0—5,3—5,5—5,8—6,1—6,3—6,5—6,8
I—4	6,5—8,4	Желтая	Синяя	6,5—6,8—7,0—7,2—7,5—7,8—8,1—8,4
		Восемнадцатицветная		
V—012	0—12	Желтая	Черная	0,1—2—3—4—4,5—5—5,5—6—6,5—7,5—8—8,5—9—10—11—12

8г. ФАН

Тип	Интервал pH	Окраска в среде		pH сравнительной цветовой шкалы
		кислой	щелочной	
P0414	0,4—1,4	Желто-зеленая	Фиолетовая	0,4—0,5—0,7—0,9—1,1—1,4
P1023	1,0—2,3	Красно-фиолетовая	Желтая	1,0—1,2—1,5—1,8—2,0—2,3
P1934	1,9—3,2	Красно-фиолетовая	Желтая	1,9—2,2—2,5—2,8—3,1—3,4

Продолжение

Тип	Интервал pH	Окраска в среде		pH сравнительной цветовой шкалы
		кислой	щелочной	
P3954	3,9—5,4	Желто-зеленая	Синяя	3,9—4,2—4,5—4,8—5,1—5,4
P5267	5,2—6,7	Желтая	Пурпуровая	5,2—5,5—5,8—6,1—6,4—6,7
P6075	6,0—7,5	Желто-зеленая	Синяя	6,0—6,3—6,6—6,9—7,2—7,5
P6681	6,6—8,1	Желто-зеленая	Синяя	6,6—6,9—7,2—7,5—7,8—8,1
P7388	7,3—8,8	Желто-коричневая	Пурпуровая	7,3—7,6—7,9—8,2—8,5—8,8
P92110	9,2—11,0	Желтая	Фиолетовая	9,2—9,5—9,8—10,1—10,4—10,7—11,0
P95140	9,5—14,0	Синяя	Желтая	9,5—10,5—11,5—12,5—13,5—14,0
P10131	11,0—13,1	Синяя	Розовая	11,0—11,3—11,6—11,9—12,2—12,5—12,8—13,1
P120140	12,0—14,0	Синяя	Желтая	12,0—12,4—12,8—13,2—14,0

9. Константы нестойкости комплексных ионов

Температура 20—30° С.

Обозначения: Cit^{3-} — цитрат-ион $C_2H_4OH(COO)_3^{3-}$; $Edta^{4-}$ — этилендиаминтетраацетат-ион $C_2H_4N_2(CH_2COO)_4^{4-}$; Ox^{2-} — оксалат-ион $C_2O_4^{2-}$; Sal^{2-} — салицилат-ион $C_6H_4O(COO)^{2-}$; $Ssal^{3-}$ — сульфосалицилат-ион $C_6H_3O(COO)SO_3^{3-}$; $Tart^{2-}$ — тартрат-ион $(CHOH)_2(COO)_2^{2-}$.

Уравнение диссоциации комплекса	K	pK	Ионная сила
$Ag(CN)_2^- \rightleftarrows Ag^+ + 2CN^-$	$1{,}0 \cdot 10^{-21}$	21,00	0
$Ag(CN)_2^- \rightleftarrows Ag(CN)_2^- + CN^-$	$2{,}0 \cdot 10^{-1}$	0,70	0
$Ag(CN)_3^{2-} \rightleftarrows Ag(CN)_2^- + CN^-$	$13{,}49 \cdot 10^{0}$	—1,13	0
$AgHEdta^{2-} \rightleftarrows Ag^+ + HEdta^{3-}$	$8{,}51 \cdot 10^{-4}$	3,07	0,1
$AgEdta^{3-} \rightleftarrows Ag^+ + Edta^{4-}$	$4{,}79 \cdot 10^{-8}$	7,32	0,1
$AgNH_3^+ \rightleftarrows Ag^+ + NH_3$	$4{,}79 \cdot 10^{-4}$	3,32	0
$Ag(NH_3)_2^+ \rightleftarrows AgNH_3^+ + NH_3$	$1{,}20 \cdot 10^{-4}$	3,92	0
$Ag(NH_3)_2^+ \rightleftarrows Ag^+ + 2NH_3$	$5{,}89 \cdot 10^{-8}$	7,23	0
$AlF^{2+} \rightleftarrows Al^{3+} + F^-$	$7{,}41 \cdot 10^{-7}$	6,13	0,53

Продолжение

Уравнение диссоциации комплекса	K	pK	Ионная сила
$AlF_2^+ \rightleftarrows AlF^{2+} + F^-$	$9{,}55 \cdot 10^{-6}$	5,02	0,53
$AlF_3 \rightleftarrows AlF_2^+ + F^-$	$1{,}41 \cdot 10^{-4}$	3,85	0,53
$AlF_4^- \rightleftarrows AlF_3 + F^-$	$1{,}82 \cdot 10^{-3}$	2,74	0,53
$AlF_5^{2-} \rightleftarrows AlF_4^- + F^-$	$2{,}40 \cdot 10^{-2}$	1,62	0,53
$AlF_6^{3-} \rightleftarrows AlF_5^{2-} + F^-$	$3{,}39 \cdot 10^{-1}$	0,47	0,53
$AlF_6^{3-} \rightleftarrows Al^{3+} + 6F^-$	$1{,}45 \cdot 10^{-20}$	19,84	0,53
$Al_2(OH)_2^{4+} \rightleftarrows 2Al^{3+} + 2OH^-$	$1{,}86 \cdot 10^{-22}$	21,73	0
$AlOH^{2+} \rightleftarrows Al^{3+} + OH^-$	$1{,}00 \cdot 10^{-9}$	9,00	0
$Al(Ox)_3^{3-} \rightleftarrows Al^{3+} + 2Ox^{2-}$	$1{,}0 \cdot 10^{-13}$	13,00	0
$Al(Ox)_3^{3-} \rightleftarrows Al(Ox)_2^- + Ox^{2-}$	$5{,}0 \cdot 10^{-4}$	3,30	0
$AlSal^+ \rightleftarrows Al^{3+} + Sal^{2-}$	$1{,}0 \cdot 10^{-14}$	14,00	0
$Au(CN)_2^- \rightleftarrows Au^+ + 2CN^-$	$5{,}01 \cdot 10^{-39}$	38,30	0
$BaCit^- \rightleftarrows Ba^{2+} + Cit^{3-}$	$1{,}45 \cdot 10^{-3}$	2,84	0
$BaHEdta^- \rightleftarrows Ba^{2+} + HEdta^{3-}$	$8{,}51 \cdot 10^{-3}$	2,07	0,1
$BaEdta^{2-} \rightleftarrows Ba^{2+} + Edta^{4-}$	$1{,}66 \cdot 10^{-8}$	7,78	0,1
$BaOH^+ \rightleftarrows Ba^{2+} + OH^-$	$2{,}29 \cdot 10^{-1}$	0,64	0
$BaTart \rightleftarrows Ba^{2+} + Tart^{2-}$	$2{,}88 \cdot 10^{-3}$	2,54	0
$BeH_2Cit^+ \rightleftarrows Be^{2+} + H_2Cit^-$	$3{,}98 \cdot 10^{-2}$	1,40	1,15
$BeHCit \rightleftarrows Be^{2+} + HCit^{2-}$	$6{,}03 \cdot 10^{-3}$	2,22	1,15
$BeCit^- \rightleftarrows Be^{2+} + Cit^{3-}$	$3{,}02 \cdot 10^{-5}$	4,52	1,15
$BeOH^+ \rightleftarrows Be^{2+} + OH^-$	$3{,}31 \cdot 10^{-8}$	7,48	0
$BiOH^{2+} \rightleftarrows Bi^{3+} + OH^-$	$3{,}93 \cdot 10^{-13}$	12,40	3,0
$CaH_2Cit^+ \rightleftarrows Ca^{2+} + H_2Cit^-$	$7{,}08 \cdot 10^{-2}$	1,15	0
$CaHCit \rightleftarrows Ca^{2+} + HCit^{2-}$	$8{,}91 \cdot 10^{-4}$	3,05	0
$CaCit^- \rightleftarrows Ca^{2+} + Cit^{3-}$	$1{,}26 \cdot 10^{-5}$	4,90	0
$CaHEdta^- \rightleftarrows Ca^{2+} + HEdta^{3-}$	$3{,}09 \cdot 10^{-4}$	3,51	0,1
$CaEdta^{2-} \rightleftarrows Ca^{2+} + Edta^{4-}$	$2{,}69 \cdot 10^{-11}$	10,57	0,1
$CaOH^+ \rightleftarrows Ca^{2+} + OH^-$	$5{,}01 \cdot 10^{-2}$	1,30	0
$CaHSal^+ \rightleftarrows Ca^{2+} + HSal^-$	$4{,}37 \cdot 10^{-1}$	0,36	0
$CaTart \rightleftarrows Ca^{2+} + Tart^{2-}$	$1{,}58 \cdot 10^{-3}$	2,80	0
$CdCl^+ \rightleftarrows Cd^{2+} + Cl^-$	$1{,}0 \cdot 10^{-2}$	2,00	0
$CdCl_2 \rightleftarrows CdCl^+ + Cl^-$	$2{,}0 \cdot 10^{-1}$	0,70	0
$CdCl_3^- \rightleftarrows CdCl_2 + Cl^-$	$3{,}89 \cdot 10^{0}$	—0,59	0
$CdCN^+ \rightleftarrows Cd^{2+} + CN^-$	$6{,}61 \cdot 10^{-6}$	5,18	0
$Cd(CN)_2 \rightleftarrows CdCN^+ + CN^-$	$3{,}80 \cdot 10^{-5}$	4,42	0
$Cd(CN)_2 \rightleftarrows Cd(CN)_2 + CN^-$	$4{,}79 \cdot 10^{-5}$	4,32	0
$Cd(CN)_4^{2-} \rightleftarrows Cd(CN)_3^- + CN^-$	$6{,}46 \cdot 10^{-4}$	3,19	0
$Cd(CN)_4^{2-} \rightleftarrows Cd^{2+} + 4CN^-$	$7{,}66 \cdot 10^{-18}$	17,11	0
$CdHEdta^- \rightleftarrows Cd^{2+} + HEdta^{3-}$	$7{,}94 \cdot 10^{-10}$	9,10	0,1
$CdEdta^{2-} \rightleftarrows Cd^{2+} + Edta^{4-}$	$2{,}57 \cdot 10^{-17}$	16,59	0,1
$CdI^+ \rightleftarrows Cd^{2+} + I^-$	$5{,}25 \cdot 10^{-3}$	2,28	0
$CdI_2 \rightleftarrows CdI^+ + I^-$	$2{,}29 \cdot 10^{-2}$	1,64	0
$CdI_3^- \rightleftarrows CdI_2 + I^-$	$8{,}32 \cdot 10^{-2}$	1,08	0

Уравнение диссоциации комплекса	*K*	*pK*	Ионная сила
$CdI_4^{2-} \rightleftarrows CdI_3^- + I^-$	$7{,}94 \cdot 10^{-2}$	1,10	0
$CdI_4^{2-} \rightleftarrows Cd^{2+} + 4I^-$	$7{,}94 \cdot 10^{-7}$	6,10	0
$Cd(NH_3)^{2+} \rightleftarrows Cd^{2+} + NH_3$	$3{,}09 \cdot 10^{-3}$	2,51	0
$Cd(NH_3)_2^{2+} \rightleftarrows CdNH_3^{2+} + NH_3$	$1{,}10 \cdot 10^{-2}$	1,96	0
$Cd(NH_3)_3^{2+} \rightleftarrows Cd(NH_3)_2^{2+} + NH_3$	$5{,}01 \cdot 10^{-3}$	1,30	0
$Cd(NH_3)_4^{2+} \rightleftarrows Cd(NH_3)_3^{2+} + NH_3$	$1{,}62 \cdot 10^{-1}$	0,79	0
$Cd(NH_3)_4^{2+} \rightleftarrows Cd^{2+} + 4NH_3$	$2{,}75 \cdot 10^{-7}$	6,56	0
$CdOH^+ \rightleftarrows Cd^{2+} + OH^-$	$3{,}98 \cdot 10^{-3}$	2,40	0
$CdOx \rightleftarrows Cd^{2+} + Ox^{2-}$	$1{,}00 \cdot 10^{-4}$	4,00	0
$Cd(Ox)_2^{2-} \rightleftarrows CdOx + Ox^{2-}$	$1{,}70 \cdot 10^{-2}$	1,77	0
$CoCNS^+ \rightleftarrows Co^{2+} + CNS^-$	$1{,}0 \cdot 10^{-3}$	3,00	0
$Co(CNS)_2 \rightleftarrows CoCNS^+ + CNS^-$	$1{,}0 \cdot 10^{0}$	0,00	0
$Co(CNS)_3^- \rightleftarrows Co(CNS)_2 + CNS^-$	$5{,}0 \cdot 10^{0}$	—0,70	0
$Co(CNS)_4^{2-} \rightleftarrows Co(CNS)_3^- + CNS^-$	$1{,}1 \cdot 10^{0}$	—0,04	0
$Co(CNS)_4^{2-} \rightleftarrows Co^{2+} + 4CNS^-$	$5{,}50 \cdot 10^{-3}$	2,26	0
$CoHEdta^- \rightleftarrows Co^{2+} + HEdta^{3-}$	$7{,}08 \cdot 10^{-10}$	9,15	0,1
$CoEdta^{2-} \rightleftarrows Co^{2+} + Edta^{4-}$	$6{,}17 \cdot 10^{-17}$	16,21	0,1
$CoNH_3^{2+} \rightleftarrows Co^{2+} + NH_3$	$1{,}02 \cdot 10^{-2}$	1,99	0
$Co(NH_3)_2^{2+} \rightleftarrows CoNH_3^{2+} + NH_3$	$3{,}09 \cdot 10^{-2}$	1,51	0
$Co(NH_3)_3^{2+} \rightleftarrows Co(NH_3)_2^{2+} + NH_3$	$1{,}17 \cdot 10^{-1}$	0,93	0
$Co(NH_3)_4^{2+} \rightleftarrows Co(NH_3)_3^{2+} + NH_3$	$2{,}29 \cdot 10^{-1}$	0,64	0
$Co(NH_3)_5^{2+} \rightleftarrows Co(NH_3)_4^{2+} + NH_3$	$8{,}71 \cdot 10^{-1}$	0,06	0
$Co(NH_3)_6^{2+} \rightleftarrows Co(NH_3)_5^{2+} + NH_3$	$5{,}5 \cdot 10^{0}$	—0,74	0
$Co(NH_3)_6^{2+} \rightleftarrows Co^{2+} + 6NH_3$	$4{,}07 \cdot 10^{-5}$	4,39	0
$CoOH^+ \rightleftarrows Co^{2+} + OH^-$	$3{,}98 \cdot 10^{-5}$	4,40	0
$CoOx \rightleftarrows Co^{2+} + Ox^{2-}$	$2{,}00 \cdot 10^{-5}$	4,70	0
$Co(Ox)_2^{2-} \rightleftarrows CoOx + Ox^{2-}$	$1{,}00 \cdot 10^{-2}$	2,00	0
$Co(Ox)_3^{4-} \rightleftarrows Co(Ox)_2^{2-} + Ox^{2-}$	$5{,}50 \cdot 10^{-2}$	1,26	0
$Cr(OH)_2^+ \rightleftarrows CrOH^{2+} + OH^-$	$7{,}94 \cdot 10^{-11}$	10,10	0
$Cr(OH)^{2+} \rightleftarrows Cr^{3+} + OH^-$	$1{,}59 \cdot 10^{-5}$	7,80	0
$CuCl^+ \rightleftarrows Cu^{2+} + Cl^-$	$8{,}32 \cdot 10^{-2}$	0,08	0
$CuCit^- \rightleftarrows Cu^{2+} + Cit^{3-}$	$6{,}17 \cdot 10^{-15}$	14,21	0
$Cu(CN)_2^- \rightleftarrows Cu^{+} + 2CN^-$	$1{,}0 \cdot 10^{-24}$	24,00	0
$Cu(CN)_3^{2-} \rightleftarrows Cu(CN)_2^- + CN^-$	$2{,}57 \cdot 10^{-5}$	4,59	0
$Cu(CN)_4^{3-} \rightleftarrows Cu(CN)_3^{2-} + CN^-$	$2{,}0 \cdot 10^{-2}$	1,70	0
$Cu(CN)_4^{3-} \rightleftarrows Cu^{+} + 4CN^-$	$5{,}13 \cdot 10^{-31}$	30,29	0

Продолжение

Уравнение диссоциации комплекса	K	pK	Ионная сила
$CuHEdta^- \rightleftarrows Cu^{2+} + HEdta^{3-}$	$2{,}88 \cdot 10^{-12}$	11,54	0,1
$CuEdta^{2-} \rightleftarrows Cu^{2+} + Edta^{4-}$	$1{,}58 \cdot 10^{-19}$	18,80	0,1
$Cu(NH_3)^{2+} \rightleftarrows Cu^{2+} + NH_3$	$1{,}02 \cdot 10^{-4}$	3,99	0
$Cu(NH_3)_2^{2+} \rightleftarrows CuNH_3^{2+} + NH_3$	$4{,}57 \cdot 10^{-4}$	3,34	0
$Cu(NH_3)_3^{2+} \rightleftarrows Cu(NH_3)_2^{2+} + NH_3$	$1{,}86 \cdot 10^{-3}$	2,73	0
$Cu(NH_3)_4^{2+} \rightleftarrows Cu(NH_3)_3^{2+} + NH_3$	$1{,}07 \cdot 10^{-2}$	1,97	0
$Cu(NH_3)_4^{2+} \rightleftarrows Cu^{2+} + 4NH_3$	$9{,}33 \cdot 10^{-13}$	12,03	0
$CuOH^+ \rightleftarrows Cu^{2+} + OH^-$	$1{,}0 \cdot 10^{-6}$	6,00	0
$CuOx \rightleftarrows Cu^{2+} + Ox^{2-}$	$6{,}92 \cdot 10^{-7}$	6,16	0
$Cu(Ox)_2^{2-} \rightleftarrows CuOx + Ox^{2-}$	$1{,}32 \cdot 10^{-2}$	1,88	0
$CuSal \rightleftarrows Cu^{2+} + Sal^{2-}$	$2{,}5 \cdot 10^{-11}$	10,60	0
$Cu(Sal)_2^{2-} \rightleftarrows CuSal + Sal^{2-}$	$5{,}0 \cdot 10^{-7}$	6,30	0
$CuHSsal \rightleftarrows Cu^{2+} + HSsal^{2-}$	$2{,}0 \cdot 10^{-3}$	2,70	0
$CuTart \rightleftarrows Cu^{2+} + Tart^{2-}$	$1{,}00 \cdot 10^{-3}$	3,00	1,0
$Cu(Tart)_2^{2-} \rightleftarrows CuTart + Tart^{2-}$	$7{,}66 \cdot 10^{-3}$	2,11	1,0
$Cu(Tart)_2^{4-} \rightleftarrows Cu(Tart)_2^{2-} + Tart^{2-}$	$2{,}24 \cdot 10^{-1}$	0,65	1,0
$Cu(Tart)_4^{6-} \rightleftarrows Cu(Tart)_2^{4-} + Tart^{2-}$	$3{,}63 \cdot 10^{-1}$	0,44	1,0
$Cu(Tart)_4^{6-} \rightleftarrows Cu^{2+} + 4Tart^{2-}$	$6{,}31 \cdot 10^{-7}$	6,20	1,0
$FeCl^{2+} \rightleftarrows Fe^{3+} + Cl^-$	$3{,}31 \cdot 10^{-2}$	1,48	0
$FeCl_2^+ \rightleftarrows FeCl^{2+} + Cl^-$	$2{,}24 \cdot 10^{-1}$	0,65	0
$FeCl_3 \rightleftarrows FeCl_2^+ + Cl^-$	$10 \cdot 10^{0}$	—1,00	0
$FeHCit \rightleftarrows Fe^{3+} + HCit^{2-}$	$7{,}59 \cdot 10^{-3}$	2,12	1,0
$FeCit^- \rightleftarrows Fe^{2+} + Cit^{3-}$	$8{,}32 \cdot 10^{-2}$	3,08	1,0
$FeHCit^+ \rightleftarrows Fe^{3+} + HCit^{2-}$	$5{,}0 \cdot 10^{-7}$	6,30	1,0
$FeCit \rightleftarrows Fe^{3+} + Cit^{3-}$	$1{,}41 \cdot 10^{-12}$	11,85	1,0
$Fe(CN)_6^{4-} \rightleftarrows Fe^{2+} + 6CN^-$	$1{,}0 \cdot 10^{-24}$	24,00	0
$Fe(CN)_6^{3-} \rightleftarrows Fe^{3+} + 6CN^-$	$1{,}0 \cdot 10^{-31}$	31,00	0
$FeCNS^{2+} \rightleftarrows Fe^{3+} + CNS^-$	$9{,}33 \cdot 10^{-4}$	3,03	0
$Fe(CNS)_3^+ \rightleftarrows FeCNS^{2+} + CNS^-$	$5{,}01 \cdot 10^{-2}$	1,30	0
$FeHEdta^- \rightleftarrows Fe^{2+} + HEdta^{3-}$	$1{,}38 \cdot 10^{-7}$	6,86	0,1
$FeEdta^{2-} \rightleftarrows Fe^{2+} + Edta^{4-}$	$4{,}68 \cdot 10^{-15}$	14,33	0,1
$FeHEdta \rightleftarrows Fe^{3+} + HEdta^{3-}$	$6{,}31 \cdot 10^{-17}$	16,20	0,1
$FeEdta^- \rightleftarrows Fe^{3+} + Edta^{4-}$	$7{,}94 \cdot 10^{-26}$	25,10	0,1
$FeF^{2+} \rightleftarrows Fe^{3+} + F^-$	$6{,}76 \cdot 10^{-6}$	5,17	0
$FeF_2^+ \rightleftarrows FeF^{2+} + F^-$	$1{,}20 \cdot 10^{-4}$	3,92	0
$FeF_3 \rightleftarrows FeF_2^+ + F^-$	$1{,}23 \cdot 10^{-3}$	2,91	0
$FeOH^+ \rightleftarrows Fe^{2+} + OH^-$	$2{,}00 \cdot 10^{-6}$	5,70	0
$Fe(OH)^{2+} \rightleftarrows Fe^{3+} + OH^-$	$1{,}48 \cdot 10^{-12}$	11,83	0
$Fe(OH)_2^+ \rightleftarrows FeOH^{2+} + OH^-$	$1{,}82 \cdot 10^{-11}$	10,74	0

Продолжение

Уравнение диссоциации комплекса	*K*	*pK*	Ионная сила
$FeOx^+ \rightleftarrows Fe^{3+} + Ox^{2-}$	$4{,}0 \cdot 10^{-10}$	9,40	0
$Fe(Ox)_2^- \rightleftarrows FeOx^+ + Ox^{2-}$	$1{,}6 \cdot 10^{-7}$	6,80	0
$Fe(Ox)_3^{3-} \rightleftarrows Fe(Ox)_2^- + Ox^{2-}$	$1{,}0 \cdot 10^{-4}$	4,00	0
$Fe(Ox)_3^{3-} \rightleftarrows Fe^{3+} + 3Ox^{2-}$	$6{,}3 \cdot 10^{-21}$	20,20	0
$FeSal^+ \rightleftarrows Fe^{3+} + Sal^{2-}$	$1{,}51 \cdot 10^{-16}$	15,82	3
$Fe(Sal)_2^- \rightleftarrows FeSal^+ + Sal^{2-}$	$2{,}14 \cdot 10^{-12}$	11,67	3
$Fe(Sal)_3^{3-} \rightleftarrows Fe(Sal)_2^- + Sal^{2-}$	$1{,}51 \cdot 10^{-8}$	7,82	3
$FeSsal \rightleftarrows Fe^{3+} + Ssal^{3-}$	$2{,}29 \cdot 10^{-15}$	14,64	0,25
$Fe(Ssal)_2^{3-} \rightleftarrows FeSsal + Ssal^{3-}$	$2{,}88 \cdot 10^{-11}$	10,54	0,25
$Fe(Ssal)_3^{6-} \rightleftarrows Fe(Ssal)_2^{3-} + Ssal^{3-}$	$1{,}15 \cdot 10^{-7}$	6,94	0,25
$GaEdta^- \rightleftarrows Ga^{3+} + Edta^{4-}$	$5{,}37 \cdot 10^{-21}$	20,27	0,1
$HgCl^+ \rightleftarrows Hg^{2+} + Cl^-$	$1{,}82 \cdot 10^{-7}$	6,74	0
$HgCl_2 \rightleftarrows HgCl^+ + Cl^-$	$3{,}31 \cdot 10^{-7}$	6,48	0
$HgCl_3^- \rightleftarrows HgCl_2 + Cl^-$	$1{,}12 \cdot 10^{-1}$	0,95	0
$HgCl_4^{2-} \rightleftarrows HgCl_3^- + Cl^-$	$8{,}91 \cdot 10^{-2}$	1,05	0
$HgCl_4^{2-} \rightleftarrows Hg^{2+} + 4Cl^-$	$6{,}03 \cdot 10^{-16}$	15,22	0
$HgCN^+ \rightleftarrows Hg^{2+} + CN^-$	$1{,}0 \cdot 10^{-18}$	18,00	0
$Hg(CN)_2 \rightleftarrows HgCN^+ + CN^-$	$2{,}00 \cdot 10^{-17}$	16,70	0
$Hg(CN)_3^- \rightleftarrows Hg(CN)_2 + CN^-$	$1{,}48 \cdot 10^{-4}$	3,83	0
$Hg(CN)_4^{2-} \rightleftarrows Hg(CN)_3^- + CN^-$	$1{,}05 \cdot 10^{-3}$	2,98	0
$Hg(CN)_4^{2-} \rightleftarrows Hg^{2+} + 4CN^-$	$3{,}02 \cdot 10^{-42}$	41,52	0
$Hg(CNS)_4^{2-} \rightleftarrows Hg^{2+} + 4CNS^-$	$1{,}29 \cdot 10^{-22}$	21,89	0
$HgHEdta^- \rightleftarrows Hg^{2+} + HEdta^{3-}$	$2{,}51 \cdot 10^{-15}$	14,60	0,1
$HgEdta^{2-} \rightleftarrows Hg^{2+} + Edta^{4-}$	$1{,}58 \cdot 10^{-22}$	21,80	0,1
$HgI^+ \rightleftarrows Hg^{2+} + I^-$	$1{,}35 \cdot 10^{-13}$	12,87	0
$HgI_2 \rightleftarrows HgI^+ + I^-$	$1{,}12 \cdot 10^{-11}$	10,95	0
$HgI_3^- \rightleftarrows HgI_2 + I^-$	$2{,}14 \cdot 10^{-4}$	3,67	0
$HgI_4^{2-} \rightleftarrows HgI_3^- + I^-$	$4{,}27 \cdot 10^{-3}$	2,37	0
$HgI_4^{2-} \rightleftarrows Hg^{2+} + 4I^-$	$1{,}38 \cdot 10^{-30}$	29,86	0
$InEdta^- \rightleftarrows In^{3+} + Edta^{4-}$	$1{,}12 \cdot 10^{-25}$	24,95	0,1
$MgHEdta^- \rightleftarrows Mg^{2+} + HEdta^{3-}$	$5{,}25 \cdot 10^{-3}$	2,28	0,1
$MgEdta^{2-} \rightleftarrows Mg^{2+} + Edta^{4-}$	$2{,}04 \cdot 10^{-9}$	8,69	0,1
$MgNH_3^{2+} \rightleftarrows Mg^{2+} + NH_3$	$5{,}89 \cdot 10^{-1}$	0,23	2,0
$Mg(NH_3)_2^{2+} \rightleftarrows MgNH_3^{2+} + NH_3$	$1{,}41 \cdot 10^{0}$	−0,15	2,0
$MgOH^+ \rightleftarrows Mg^{2+} + OH^-$	$2{,}63 \cdot 10^{-3}$	2,58	0
$MgOx \rightleftarrows Mg^{2+} + Ox^{2-}$	$3{,}72 \cdot 10^{-4}$	3,43	0
$Mg(Ox)_2^{2-} \rightleftarrows MgOx + Ox^{2-}$	$8{,}91 \cdot 10^{-2}$	1,05	0
$MgHTart^+ \rightleftarrows Mg^{2+} + HTart^-$	$1{,}20 \cdot 10^{-1}$	0,92	0,2
$MgTart \rightleftarrows Mg^{2+} + Tart^{2-}$	$4{,}37 \cdot 10^{-5}$	1,36	0,2
$MnHEdta^- \rightleftarrows Mn^{2+} + HEdta^{3-}$	$1{,}26 \cdot 10^{-7}$	6,90	0,1

Продолжение

Уравнение диссоциации комплекса	K	pK	Ионная сила
$MnEdta^{2-} \rightleftarrows Mn^{2+} + Edta^{4-}$	$9{,}12 \cdot 10^{-15}$	14,04	0,1
$MnOH^{+} \rightleftarrows Mn^{2+} + OH^{-}$	$5{,}01 \cdot 10^{-4}$	3,30	0
$MnOx \rightleftarrows Mn^{2+} + Ox^{2-}$	$1{,}51 \cdot 10^{-4}$	3,82	0
$Mn(Ox)_2^{2-} \rightleftarrows MnOx + Ox^{2-}$	$3{,}72 \cdot 10^{-2}$	1,43	0
$Ni(CN)_4^{2-} \rightleftarrows Ni^{2+} + 4CN^{-}$	$1{,}0 \cdot 10^{-22}$	22,00	0
$NiHEdta^{-} \rightleftarrows Ni^{2+} + HEdta^{3-}$	$2{,}75 \cdot 10^{-12}$	11,56	0,1
$NiEdta^{2-} \rightleftarrows Ni^{2+} + Edta^{4-}$	$2{,}40 \cdot 10^{-19}$	18,62	0,1
$NiNH_3^{2+} \rightleftarrows Ni^{2+} + NH_3$	$2{,}14 \cdot 10^{-3}$	2,67	0
$Ni(NH_3)_2^{2+} \rightleftarrows NiNH_3^{2+} + NH_3$	$7{,}59 \cdot 10^{-3}$	2,12	0
$Ni(NH_3)_3^{2+} \rightleftarrows Ni(NH_3)_2^{2+} + NH_3$	$2{,}45 \cdot 10^{-2}$	1,61	0
$Ni(NH_3)_4^{2+} \rightleftarrows Ni(NH_3)_3^{2+} + NH_3$	$8{,}51 \cdot 10^{-2}$	1,07	0
$Ni(NH_3)_5^{2+} \rightleftarrows Ni(NH_3)_4^{2+} + NH_3$	$2{,}34 \cdot 10^{-1}$	0,63	0
$Ni(NH_3)_6^{2+} \rightleftarrows Ni(NH_3)_5^{2+} + NH_3$	$1{,}23 \cdot 10^{0}$	—0,09	0
$Ni(NH_3)_6^{2+} \rightleftarrows Ni^{2+} + 6NH_3$	$9{,}77 \cdot 10^{-9}$	8,01	0
$NiOH^{+} \rightleftarrows Ni^{2+} + OH^{-}$	$8{,}71 \cdot 10^{-6}$	5,06	0
$NiOx \rightleftarrows Ni^{2+} + Ox^{2-}$	$5{,}0 \cdot 10^{-6}$	5,30	0
$Ni(Ox)_2^{2-} \rightleftarrows NiOx + Ox^{2-}$	$4{,}57 \cdot 10^{-3}$	2,34	0
$PbHCit \rightleftarrows Pb^{2+} + HCit^{2-}$	$1{,}91 \cdot 10^{-6}$	5,72	0
$PbCit^{-} \rightleftarrows Pb^{2+} + Cit^{3-}$	$3{,}16 \cdot 10^{-7}$	6,50	0
$PbHEdta^{-} \rightleftarrows Pb^{2+} + HEdta^{3-}$	$2{,}45 \cdot 10^{-11}$	10,61	0,1
$PbEdta^{2-} \rightleftarrows Pb^{2+} + Edta^{4-}$	$9{,}12 \cdot 10^{-19}$	18,04	0,1
$PbOH^{+} \rightleftarrows Pb^{2+} + OH^{-}$	$6{,}03 \cdot 10^{-7}$	6,22	0
$SnOH^{+} \rightleftarrows Sn^{2+} + OH^{-}$	$1{,}17 \cdot 10^{-12}$	11,93	0
$SrHEdta^{-} \rightleftarrows Sr^{2+} + HEdta^{3-}$	$5{,}01 \cdot 10^{-3}$	2,30	0,1
$SrEdta^{2-} \rightleftarrows Sr^{2+} + Edta^{4-}$	$2{,}34 \cdot 10^{-9}$	8,63	0,1
$SrOH^{+} \rightleftarrows Sr^{2+} + OH^{-}$	$1{,}10 \cdot 10^{-1}$	0,96	0
$ThEdta \rightleftarrows Th^{4+} + Edta^{4-}$	$6{,}31 \cdot 10^{-24}$	23,20	0,1
$TiOEdta^{2-} \rightleftarrows TiO^{2+} + Edta^{4-}$	$5{,}0 \cdot 10^{-18}$	17,30	0,1
$Zn(CN)_4^{2-} \rightleftarrows Zn^{2+} + 4CN^{-}$	$1{,}0 \cdot 10^{-16}$	16,00	0
$Zn(CNS)_4^{2-} \rightleftarrows Zn^{2+} + 4CNS^{-}$	$5{,}0 \cdot 10^{-2}$	1,30	0
$ZnEdta^{2-} \rightleftarrows Zn^{2+} + Edta^{4-}$	$3{,}16 \cdot 10^{-17}$	16,50	0,1
$Zn(NH_3)^{2+} \rightleftarrows Zn^{2+} + NH_3$	$6{,}61 \cdot 10^{-3}$	2,18	0
$Zn(NH_3)_2^{2+} \rightleftarrows ZnNH_3^{2+} + NH_3$	$5{,}62 \cdot 10^{-3}$	2,25	0
$Zn(NH_3)_3^{2+} \rightleftarrows Zn(NH_3)_2^{2+} + NH_3$	$4{,}90 \cdot 10^{-3}$	2,31	0
$Zn(NH_3)_4^{2+} \rightleftarrows Zn(NH_3)_3^{2+} + NH_3$	$1{,}10 \cdot 10^{-2}$	1,96	0
$Zn(NH_3)_4^{2+} \rightleftarrows Zn^{2+} + 4NH_3$	$2{,}00 \cdot 10^{-9}$	8,70	0
$ZnOH^{+} \rightleftarrows Zn^{2+} + OH^{-}$	$2{,}00 \cdot 10^{-6}$	5,70	0
$Zn(OH)_4^{2-} \rightleftarrows Zn^{2+} + 4OH^{-}$	$7{,}08 \cdot 10^{-16}$	15,15	0

Продолжение

Уравнение диссоциации комплекса	*K*	*pK*	Ионная сила
$ZnOx \rightleftarrows Zn^{2+} + Ox^{2-}$	$1{,}00 \cdot 10^{-5}$	5,00	0
$Zn(Ox)_2^{2-} \rightleftarrows ZnOx + Ox^{2-}$	$4{,}37 \cdot 10^{-3}$	2,36	0
$ZnHTart^{+} \rightleftarrows Zn^{2+} + HTart^{-}$	$3{,}63 \cdot 10^{-2}$	1,44	0,2
$ZnTart \rightleftarrows Zn^{2+} + Tart^{2-}$	$2{,}09 \cdot 10^{-3}$	2,68	0,2

10. Константы ионизации кислот и оснований

В таблице приведены термодинамические константы ионизации кислот и оснований при 25° С:

$$K_a = \frac{a_{H^+} a_{A^-}}{a_{HA}} = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \cdot \frac{f_{H^+} f_{A^-}}{f_{HA}};$$

$$K_b = \frac{a_{M^+} a_{OH^-}}{a_{MOH}} = \frac{[M^+][OH^-]}{[MOH]} \cdot \frac{f_{M^+} f_{OH^-}}{f_{MOH}},$$

где a_{H^+}, a_{A^-} и т. д.— активности ионов или молекул;
$[H^+]$, $[A^-]$ и т. д.— концентрации ионов или молекул;
f_{H^+}, f_{A^-}, f_{M^+} и т. д.— коэффициенты активности ионов или молекул.

Название	Формула	K_a	pK_a
	Кислоты		
Азотистая	HNO_2	$5{,}1 \cdot 10^{-4}$	3,29
Бензойная	C_6H_5COOH	$2{,}0 \cdot 10^{-5}$	4,70
Борная (K_1)	H_3BO_3	$5{,}8 \cdot 10^{-10}$	9,24
Борная (тетра) (K_1)	$H_2B_4O_7$	$1{,}8 \cdot 10^{-4}$	3,74
(K_2)	$H_2B_4O_7$	$1{,}5 \cdot 10^{-5}$	4,82
Винная (K_1)	$(CHOH)_2(COOH)_2$	$3{,}0 \cdot 10^{-3}$	2,52
(K_2)	$(CHOH)_2(COOH)_2$	$6{,}9 \cdot 10^{-5}$	4,16
Германиевая (K_1)	H_2GeO_3	$5{,}0 \cdot 10^{-10}$	9,3
(K_2)	H_2GeO_3	$2{,}0 \cdot 10^{-13}$	12,7
Гидрохинон	$C_6H_4(OH)_2$ (1,4)	$4{,}5 \cdot 10^{-11}$	10,35
Железистосинеродистая (K_3)	$H_4Fe(CN)_6$	$1{,}0 \cdot 10^{-3}$	3,0
(K_4)	$H_4Fe(CN)_6$	$6{,}8 \cdot 10^{-5}$	4,17
Иодная (K_1)	H_5IO_6	$2{,}8 \cdot 10^{-2}$	1,55
(K_2)	H_5IO_6	$5{,}4 \cdot 10^{-9}$	8,27
Иодноватая	HIO_3	$1{,}6 \cdot 10^{-1}$	0,79
Иодноватистая	HIO	$4{,}5 \cdot 10^{-13}$	12,35

Продолжение

Название	Формула	K_a	pK_a
м-Крезол	$CH_3C_6H_4OH$	$9{,}8 \cdot 10^{-11}$	10,01
о-Крезол	$CH_3C_6H_4OH$	$6{,}3 \cdot 10^{-11}$	10,20
п-Крезол	$CH_3C_6H_4OH$	$6{,}7 \cdot 10^{-11}$	10,17
Лимонная (K_1)	$C_3H_4(OH)(COOH)_3$	$1{,}2 \cdot 10^{-3}$	2,94
(K_2)	$C_3H_4(OH)(COOH)_3$	$7{,}3 \cdot 10^{-5}$	4,14
(K_3)	$C_3H_4(OH)(COOH)_3$	$1{,}5 \cdot 10^{-6}$	5,82
Малеиновая (K_1)	$CHCOOH{=}CHCOOH$	$1{,}4 \cdot 10^{-2}$	1,85
Малеиновая (K_2)	$CHCOOH{=}CHCOOH$	$8{,}5 \cdot 10^{-7}$	6,07
Малоновая (K_1)	$CH_2(COOH)_2$	$1{,}4 \cdot 10^{-3}$	2,85
(K_2)	$CH_2(COOH)_2$	$2{,}2 \cdot 10^{-6}$	5,66
Молочная	$CH_3CHOHCOOH$	$1{,}4 \cdot 10^{-4}$	3,86
Муравьиная	$HCOOH$	$1{,}7 \cdot 10^{-4}$	3,77
Мышьяковая (K_1)	H_3AsO_4	$6{,}0 \cdot 10^{-3}$	2,22
(K_2)	H_3AsO_4	$1{,}1 \cdot 10^{-7}$	6,98
(K_3)	H_3AsO_4	$4{,}0 \cdot 10^{-12}$	11,40
Мышьяковистая	$HAsO_2$	$8{,}3 \cdot 10^{-10}$	9,08
8-Оксихинолин	C_9H_7ON	$1{,}3 \cdot 10^{-10}$	9,90
Перекись водорода	H_2O_2	$2{,}0 \cdot 10^{-12}$	11,70
Пикриновая	$C_6H_2(OH)(NO_2)_3$	$5{,}0 \cdot 10^{-3}$	2,30
Пирокатехин (K_1)	$C_6H_4(OH)_2$ (1,2)	$2{,}0 \cdot 10^{-14}$	13,70
(K_2)	$C_6H_4(OH)_2$ (1,2)	$6{,}3 \cdot 10^{-15}$	14,20
Плавиковая	HF	$6{,}8 \cdot 10^{-4}$	3,17
Пропионовая	CH_3CH_2COOH	$2{,}0 \cdot 10^{-5}$	4,70
Резорцин	$C_6H_4(OH)_2$ (1,3)	$1{,}6 \cdot 10^{-10}$	9,81
Роданистоводородная	$HCNS$	$1{,}4 \cdot 10^{-1}$	0,85
Салициловая	$C_6H_4(OH)COOH$	$1{,}1 \cdot 10^{-3}$	2,97
Селенистая (K_1)	H_2SeO_3	$2{,}4 \cdot 10^{-3}$	2,62
(K_2)	H_2SeO_3	$4{,}8 \cdot 10^{-9}$	8,32
Селеновая (K_2)	H_2SeO_4	$8{,}9 \cdot 10^{-3}$	2,05
Серная (K_2)	H_2SO_4	$1{,}2 \cdot 10^{-2}$	1,94
Сернистая (K_1)	H_2SO_3	$1{,}3 \cdot 10^{-2}$	1,90
(K_2)	H_2SO_3	$6{,}3 \cdot 10^{-8}$	7,20
Сероводородная (K_1)	H_2S	$8{,}9 \cdot 10^{-8}$	7,05
(K_2)	H_2S	$1{,}3 \cdot 10^{-13}$	12,90
Синильная	HCN	$4{,}9 \cdot 10^{-10}$	9,31
Сульфаниловая	$C_6H_4(NH_2)SO_3H$	$6{,}3 \cdot 10^{-4}$	3,20
Сульфосалициловая (K_2)	$C_6H_3(OH)(COOH)SO_3H$	$1{,}4 \cdot 10^{-3}$	2,86
(K_3)	$C_6H_3(OH)(COOH)SO_3H$	$1{,}8 \cdot 10^{-12}$	11,74
Теллуристая (K_1)	H_2TeO_3	$3{,}2 \cdot 10^{-3}$	2,50
(K_2)	H_2TeO_3	$2{,}0 \cdot 10^{-8}$	7,70
Теллуровая (K_1)	H_2TeO_4	$2{,}5 \cdot 10^{-8}$	7,61
(K_2)	H_2TeO_4	$4{,}1 \cdot 10^{-11}$	10,39
Тиосерная (K_1)	$H_2S_2O_3$	$2{,}5 \cdot 10^{-1}$	0,60
(K_2)	$H_2S_2O_3$	$1{,}9 \cdot 10^{-2}$	1,72
Угольная (K_1)	H_2CO_3	$4{,}5 \cdot 10^{-7}$	6,35
(K_2)	H_2CO_3	$4{,}7 \cdot 10^{-11}$	10,32
Уксусная	CH_3COOH	$1{,}7 \cdot 10^{-5}$	4,76
Фенол	C_6H_5OH	$1{,}3 \cdot 10^{-10}$	9,90

Продолжение

Название	Формула	K_a	pK_a
Фосфористая (K_1)	H_3PO_3	$1{,}6 \cdot 10^{-2}$	1,80
(K_2)	H_3PO_3	$2{,}0 \cdot 10^{-7}$	6,70
Фосфорная (*орто*) (K_1)	H_3PO_4	$7{,}6 \cdot 10^{-3}$	2,12
(K_2)	H_3PO_4	$6{,}2 \cdot 10^{-8}$	7,21
(K_3)	H_3PO_4	$4{,}4 \cdot 10^{-13}$	12,36
Фосфорная (*пиро*) (K_1)	$H_4P_2O_7$	$3{,}0 \cdot 10^{-2}$	1,52
(K_2)	$H_4P_2O_7$	$4{,}4 \cdot 10^{-3}$	2,36
(K_3)	$H_4P_2O_7$	$2{,}5 \cdot 10^{-7}$	6,60
(K_4)	$H_4P_2O_7$	$5{,}6 \cdot 10^{-10}$	9,25
Фосфориоватая (K_1)	$H_4P_2O_6$	$6{,}3 \cdot 10^{-3}$	2,20
(K_2)	$H_4P_2O_6$	$1{,}6 \cdot 10^{-3}$	2,81
(K_3)	$H_4P_2O_6$	$5{,}4 \cdot 10^{-8}$	7,27
(K_4)	$H_4P_2O_6$	$9{,}3 \cdot 10^{-11}$	10,03
Фосфорноватистая	H_3PO_2	$7{,}9 \cdot 10^{-2}$	1,10
о-Фталевая (K_1)	$C_6H_4(COOH)_2$	$7{,}9 \cdot 10^{-4}$	3,10
(K_2)	$C_6H_4(COOH)_2$	$4{,}0 \cdot 10^{-6}$	5,40
м-Фталевая (K_1)	$C_6H_4(COOH)_2$	$5{,}0 \cdot 10^{-5}$	2,30
(K_2)	$C_6H_4(COOH)_2$	$2{,}2 \cdot 10^{-5}$	4,66
Хлористая	$HClO_2$	$1{,}1 \cdot 10^{-2}$	1,97
Хлорноватистая	$HClO$	$3{,}0 \cdot 10^{-8}$	7,53
Хлоруксусная	$CH_2ClCOOH$	$1{,}4 \cdot 10^{-3}$	2,86
Хромовая (K_1)	H_2CrO_4	$1{,}8 \cdot 10^{-1}$	0,74
(K_2)	H_2CrO_4	$3{,}2 \cdot 10^{-7}$	6,50
	$2HCrO_4^- \rightleftarrows Cr_2O_7^{2-} + H_2O$	$3{,}0 \cdot 10^{-2}$	1,52
Щавелевая (K_1)	$H_2C_2O_4$	$5{,}6 \cdot 10^{-2}$	1,25
(K_2)	$H_2C_2O_4$	$5{,}1 \cdot 10^{-5}$	4,29
Этилендиаминтетрауксусная (K_1)	$C_2H_4N_2(CH_2COOH)_4$	$1{,}0 \cdot 10^{-2}$	1,99
(K_2)	$C_2H_4N_2(CH_2COOH)_4$	$2{,}1 \cdot 10^{-3}$	2,67
(K_3)	$C_2H_4N_2(CH_2COOH)_4$	$6{,}9 \cdot 10^{-7}$	6,16
(K_4)	$C_2H_4N_2(CH_2COOH)_4$	$5{,}5 \cdot 10^{-11}$	10,26
Яблочная (K_1)	$HOOCCHOHCH_2COOH$	$3{,}5 \cdot 10^{-4}$	3,46
(K_2)	$HOOCCHOHCH_2COOH$	$8{,}9 \cdot 10^{-6}$	5,05
Янтарная (K_1)	$C_2H_4(COOH)_2$	$6{,}5 \cdot 10^{-5}$	4,19
(K_2)	$C_2H_4(COOH)_2$	$3{,}3 \cdot 10^{-6}$	5,48
Основания			
Аммиака раствор	NH_4OH	$1{,}8 \cdot 10^{-5}$	4,75
Анилин	$C_6H_5NH_2$	$4{,}2 \cdot 10^{-10}$	9,38
Бензидин (K_1)	$H_2NC_6H_4C_6H_4NH_2$	$9{,}3 \cdot 10^{-10}$	9,03
(K_2)	$H_2NC_6H_4C_6H_4NH_2$	$5{,}6 \cdot 10^{-11}$	10,25
Гидразин	$N_2H_4H_2O$	$9{,}8 \cdot 10^{-7}$	6,01
Гидросиламин	NH_2OH	$9{,}6 \cdot 10^{-9}$	8,02
Метиламин	CH_3NH_2	$4{,}8 \cdot 10^{-4}$	3,32
Мочевина	$CO(NH_2)_2$	$1{,}5 \cdot 10^{-14}$	13,82
8-Оксихинолин	C_9H_7ON	$1{,}0 \cdot 10^{-9}$	8,99

Продолжение

Название	Формула	K_c	pK_a
Пиридин	C_5H_5N	$1{,}5 \cdot 10^{-8}$	8,82
Уротропин (гексаметилентетрамин)	$(CH_2)_6N_4$	$1{,}4 \cdot 10^{-9}$	8,87
Хинолин	C_9H_7N	$6{,}3 \cdot 10^{-10}$	9,20
Этиламин	$C_2H_5NH_2$	$4{,}7 \cdot 10^{-4}$	3,33

11. Произведения растворимости труднорастворимых веществ в воде

Произведение растворимости K электролита A_mB_n, диссоциирующего по уравнению $A_mB_n \rightarrow mA^{n+} + nB^{m-}$, равно $K = a_A^m \cdot a_B^n$, где a_A — активность катиона A^{n+}, a_B — активность аниона B^{m-}.

В скобках указаны реакции диссоциации, если они могут протекать по двум направлениям или в несколько ступеней.

Вещество	Температура, °С	K
Ag_3AsO_3	25	$4{,}5 \cdot 10^{-19}$
Ag_3AsO_4	25	$1{,}0 \cdot 10^{-19}$
$AgBO_2$	25	$3{,}6 \cdot 10^{-3}$
$AgBr$	25	$6{,}3 \cdot 10^{-13}$
$AgBrO_3$	25	$5{,}77 \cdot 10^{-5}$
$Ag(CH_3COO)$	25	$4{,}4 \cdot 10^{-3}$
$Ag(C_6H_4OHCOO)$	20	$1{,}4 \cdot 10^{-5}$
$Ag(C_6H_5COO)$	20	$9{,}3 \cdot 10^{-5}$
$AgCN$	25	$7 \cdot 10^{-15}$
$AgCN_2$	25	$1{,}4 \cdot 10^{-8}$
$AgCNO$	18—20	$2{,}3 \cdot 10^{-7}$
$AgCNS$	25	$1{,}16 \cdot 10^{-12}$
$AgCNSe$	18—20	$4{,}0 \cdot 10^{-16}$
Ag_2CO_3	25	$6{,}15 \cdot 10^{-12}$
$Ag_2(COO)_2$	25	$1{,}1 \cdot 10^{-11}$
$AgCl$	25	$1{,}56 \cdot 10^{-10}$
Ag_2CrO_4	25	$4{,}05 \cdot 10^{-12}$
$Ag_2Cr_2O_7$	25	$2 \cdot 10^{-7}$
$Ag_3[Fe(CN)_6]$	25	$9{,}8 \cdot 10^{-20}$
$Ag_4[Fe(CN)_6]$	25	$1{,}5 \cdot 10^{-41}$
$Ag_2[Fe(CN)_5NO]$	25	$7{,}8 \cdot 10^{-13}$
AgI	25	$1{,}5 \cdot 10^{-16}$
$AgIO_3$	25	$3{,}2 \cdot 10^{-8}$
$AgMnO_4$	25	$3{,}1 \cdot 10^{-11}$
Ag_2MoO_4	18	$3{,}1 \cdot 10^{-11}$

Продолжение

Вещество	Температура, °С	K
$AgNO_2$	25	$7{,}2 \cdot 10^{-4}$
$AgOH$	20	$1{,}52 \cdot 10^{-8}$
Ag_3PO_4	20	$1{,}8 \cdot 10^{-18}$
Ag_2S	25	$5{,}7 \cdot 10^{-52}$
Ag_2SO_4	25	$7{,}7 \cdot 10^{-5}$
Ag_3VO_4	20	$5 \cdot 10^{-7}$
Ag_2WO_4	18	$5{,}2 \cdot 10^{-10}$
$Al(OH)_3$	18	$1{,}1 \cdot 10^{-15}$
$(Al(OH)_3 \rightleftarrows H^+ + AlO_2OH_2^-)$		
$Al(OH)_3$	25	$1{,}9 \cdot 10^{-33}$
$(Al(OH_3 \rightleftarrows Al^{3+} + 3OH^-)$		
$AsO(OH)$	25	$6 \cdot 10^{-10}$
As_2S_3	18	$4 \cdot 10^{-29}$
Au_2O_3	25	$8{,}5 \cdot 10^{-46}$
$(^1/_2Au_2O_3 + {}^3/_2H_2O \rightleftarrows Au^{3+} + 3OH^-)$		
$Ba(BrO_3)_2$	25	$3{,}3 \cdot 10^{-5}$
$BaCO_3$	25	$7 \cdot 10^{-9}$
$Ba(COO)_2 \cdot 2H_2O$	25	$1{,}1 \cdot 10^{-7}$
$Ba(COO)_2 \cdot 3{,}5H_2O$	18	$1{,}62 \cdot 10^{-7}$
$BaCrO_4$	18	$1{,}6 \cdot 10^{-10}$
	25	$2{,}3 \cdot 10^{-10}$
BaF_2	9,4	$1{,}6 \cdot 10^{-6}$
	18	$1{,}7 \cdot 10^{-6}$
	26	$1{,}73 \cdot 10^{-6}$
$Ba(IO_3)_2 \cdot H_2O$	10	$8{,}4 \cdot 10^{-10}$
	25	$1{,}25 \cdot 10^{-9}$
$BaMnO_4$	25	$2{,}5 \cdot 10^{-10}$
$BaSO_4$	18	$0{,}87 \cdot 10^{-10}$
	25	$1{,}08 \cdot 10^{-10}$
	50	$1{,}98 \cdot 10^{-10}$
$Be(OH)_2$	25	$2{,}7 \cdot 10^{-10}$
H_2BeO_2	25	$2 \cdot 10^{-30}$
$Be_2O(OH)_2$	25	$4 \cdot 10^{-19}$
$Bi(OH)_3$	18	$4{,}3 \cdot 10^{-31}$
$BiO(OH)$	25	$1 \cdot 10^{-12}$
$BiOCl$	25	$7 \cdot 10^{-9}$
$(BiOCl \rightleftarrows BiO^+ + Cl^-)$		
$BiOCl$	25	$1{,}6 \cdot 10^{-31}$
$(BiOCl + H_2O \rightleftarrows Bi^{3+} + Cl^- + 2OH^-)$		
Bi_2S_3	18	$1{,}6 \cdot 10^{-72}$
$CaCO_3$	15	$9{,}9 \cdot 10^{-9}$
	25	$4{,}8 \cdot 10^{-9}$
$Ca(COO)_2 \cdot H_2O$	18	$1{,}78 \cdot 10^{-9}$
	25	$2{,}57 \cdot 10^{-9}$
$Ca(C_4H_4O_6) \cdot 2H_2O$ (виннокислый)	25	$7{,}7 \cdot 10^{-7}$

Продолжение

Вещество	Температура, °С	K
$CaCrO_4$	18	$2{,}3 \cdot 10^{-2}$
CaF_2	18	$3{,}4 \cdot 10^{-11}$
	26	$3{,}95 \cdot 10^{-11}$
$Ca(IO_3)_2 \cdot 6H_2O$	10	$2{,}2 \cdot 10^{-7}$
	18	$7{,}4 \cdot 10^{-7}$
	25	$1{,}93 \cdot 10^{-6}$
	30	$3{,}9 \cdot 10^{-6}$
$Ca(OH)_2$	18	$5{,}49 \cdot 10^{-6}$
	25	$3{,}1 \cdot 10^{-5}$
	100	$4 \cdot 10^{-6}$
$CaHPO_4$	25	$\sim 5 \cdot 10^{-6}$
$Ca_3(PO_4)_2$	25	$1 \cdot 10^{-26}$
$CaSO_4$	10	$6{,}1 \cdot 10^{-5}$
	25	$6{,}26 \cdot 10^{-5}$
$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	25	$1{,}3 \cdot 10^{-4}$
$CdCO_3$	25	$2{,}5 \cdot 10^{-14}$
$Cd(COO)_2 \cdot 3H_2O$	18	$1{,}53 \cdot 10^{-8}$
$Cd(OH)_2$	18	$2{,}4 \cdot 10^{-13}$
CdS (осажден из $CdCl_2$)	18	$7{,}1 \cdot 10^{-28}$
CdS (осажден из $CdSO_4$)	18	$3{,}6 \cdot 10^{-29}$
$Ce_2[(COO)_2]_3 \cdot 10H_2O$	25	$2{,}5 \cdot 10^{-29}$
$Ce(C_4H_4O_6)_2 \cdot 9H_2O$ (виннокислый)	25	$9{,}7 \cdot 10^{-20}$
$Ce(IO_3)_4$	20	$3{,}5 \cdot 10^{-10}$
$CoCO_3$	25	$1 \cdot 10^{-13}$
$Co(OH)_2$	18	$1{,}6 \cdot 10^{-15}$
$Co(OH)_3$	25	$2{,}5 \cdot 10^{-43}$
CoS-α	25	$3{,}1 \cdot 10^{-22}$
CoS-β	25	$1{,}9 \cdot 10^{-27}$
CoS-γ	18	$3{,}0 \cdot 10^{-26}$
$NaK_2Co(NO_2)_6 \cdot H_2O$	25	$2{,}2 \cdot 10^{-11}$
$Cr(OH)_2$	18	$2{,}0 \cdot 10^{-20}$
$Cr(OH)_3$	18	$5{,}4 \cdot 10^{-31}$
$(Cr(OH)_3 \rightleftarrows Cr^{3+} + 3OH^-)$	25	$6{,}7 \cdot 10^{-31}$
$Cr(OH)_3$	25	$9 \cdot 10^{-17}$
$(Cr(OH)_3 \rightleftarrows CrO_2^- + H^+ + H_2O)$		
Cu_2Br_2	25	$5{,}3 \cdot 10^{-9}$
$Cu_2(CNS)_2$	25	$4 \cdot 10^{-14}$
$CuCO_3$	25	$2{,}36 \cdot 10^{-10}$
$Cu(COO)_2$	25	$2{,}87 \cdot 10^{-8}$
Cu_2Cl_2	25	$1{,}8 \cdot 10^{-7}$
Cu_2I_2	25	$1{,}1 \cdot 10^{-12}$
$Cu(IO_3)_2$	25	$1{,}4 \cdot 10^{-7}$
$Cu(OH)_2$	25	$5{,}6 \cdot 10^{-20}$
Cu_2S	18	$2 \cdot 10^{-47}$
CuS	25	$4 \cdot 10^{-38}$
$FeCO_3$	20	$2{,}5 \cdot 10^{-11}$
	25	$2{,}11 \cdot 10^{-11}$

Продолжение

Вещество	Температура, °С	K
$Fe(COO)_2$	25	$2{,}1 \cdot 10^{-7}$
$Fe(OH)_2$	18	$4{,}8 \cdot 10^{-16}$
$Fe(OH)_3$	18	$3{,}8 \cdot 10^{-38}$
FeS	25	$3{,}7 \cdot 10^{-19}$
Fe_2S_3	22	$1 \cdot 10^{-88}$
$Ga(OH)_3$	25	$5 \cdot 10^{-37}$
GeO_2	25	$1{,}1 \cdot 10^{-10}$
$(GeO_2 + H_2O \rightleftarrows H^+ + HGeO_3^-)$		
$HfO(OH)_2$	25	$1 \cdot 10^{-25}$
$(HfO(OH)_2 \rightleftarrows HfO^{2+} + 2OH^-)$		
Hg_2Br_2	25	$4{,}6 \cdot 10^{-23}$
$Hg_2(CH_3COO)_2$	25	$2 \cdot 10^{-15}$
$Hg_2(C_4H_4O_6)$ (виннокислая)	18	$2 \cdot 10^{-10}$
$Hg_2(CN)_2$	25	$5 \cdot 10^{-40}$
$Hg_2(CNS)_2$	25	$3 \cdot 10^{-20}$
Hg_2CO_3	25	$9 \cdot 10^{-17}$
$Hg_2(COO)_2$	18	$2 \cdot 10^{-13}$
Hg_2Cl_2	25	$1{,}1 \cdot 10^{-18}$
Hg_2CrO_4	25	$2 \cdot 10^{-9}$
Hg_2I_2	25	$3{,}7 \cdot 10^{-29}$
$Hg_2(IO_3)_2$	25	$3{,}0 \cdot 10^{-20}$
Hg_2O	25	$1{,}6 \cdot 10^{-23}$
$(Hg_2O + H_2O \rightleftarrows Hg_2^{2+} + 2OH^-)$		
HgO	25	$1{,}7 \cdot 10^{-26}$
$(HgO + H_2O \rightleftarrows Hg^{2+} + 2OH^-)$		
$Hg_2(OH)_2$	18	$7{,}8 \cdot 10^{-24}$
$Hg(OH)_2$	18	$1 \cdot 10^{-26}$
Hg_2S	18	$1{,}0 \cdot 10^{-47}$
HgS	18	$4{,}0 \cdot 10^{-53}$
Hg_2SO_4	25	$6{,}2 \cdot 10^{-7}$
Hg_2WO_4	18	$1{,}1 \cdot 10^{-17}$
Ir_2O_3	25	$\sim 10^{-45}$
$(^1/_2 Ir_2O_3 + {}^3/_2 H_2O \rightleftarrows Ir^{3+} + 3OH^-)$		
$KClO_4$	25	$1{,}07 \cdot 10^{-2}$
$KH(C_4H_4O_6)$ (виннокислый)	18	$3{,}8 \cdot 10^{-4}$
K_2PtCl_6	18	$1{,}1 \cdot 10^{-5}$
K_2PdCl_6	25	$5{,}97 \cdot 10^{-6}$
$La_2[(COO)_2]_3$	18	$2{,}02 \cdot 10^{-28}$
$La_2[C_4H_4O_6]_3$ (виннокислый)	18	$2 \cdot 10^{-19}$
$La(IO_3)_3$	18	$5{,}97 \cdot 10^{-10}$
$La(OH)_3$	25	$\sim 10^{-20}$
Li_2CO_3	25	$1{,}66 \cdot 10^{-3}$
$Lu(OH)_3$	25	$\sim 10^{-26}$
$MgCO_3 \cdot 3H_2O$	12	$2{,}6 \cdot 10^{-5}$
	25	$1{,}0 \cdot 10^{-5}$
$Mg(COO)_2$	18	$8{,}57 \cdot 10^{-5}$
MgF_2	18	$1{,}7 \cdot 10^{-9}$
	27	$6{,}4 \cdot 10^{-9}$

Продолжение

Вещество	Температура, °С	K
$MgNH_4PO_4$	25	$2{,}5 \cdot 10^{-13}$
$Mg(OH)_2$	25	$5{,}5 \cdot 10^{-12}$
MgS	25	$2{,}0 \cdot 10^{-15}$
$MnCO_3$	25	$5{,}05 \cdot 10^{-10}$
$Mn(OH)_2$	18	$4 \cdot 10^{-14}$
MnS	18	$5{,}6 \cdot 10^{-16}$
$Nd_2[(COO)_2]_3$	25	$5{,}87 \cdot 10^{-29}$
$NiCO_3$	25	$1{,}35 \cdot 10^{-7}$
$Ni(OH)_2$	25	$1{,}6 \cdot 10^{-14}$
NiS-α	18	$3 \cdot 10^{-21}$
NiS-β	18	$1 \cdot 10^{-26}$
NiS-γ	18	$2 \cdot 10^{-28}$
$PbBr_2$	25	$6{,}3 \cdot 10^{-6}$
$Pb(BrO_3)_2$	25	$1{,}6 \cdot 10^{-4}$
$PbCO_3$	25	$1{,}5 \cdot 10^{-13}$
$Pb(COO)_2$	18	$2{,}74 \cdot 10^{-11}$
$PbCl_2$	25	$1{,}7 \cdot 10^{-5}$
$PbClF$	25	$2{,}8 \cdot 10^{-9}$
$PbCrO_4$	25	$1{,}77 \cdot 10^{-14}$
PbF_2	18	$3{,}2 \cdot 10^{-8}$
	27	$3{,}7 \cdot 10^{-8}$
$PbHPO_4$	25	$4 \cdot 10^{-12}$
		$7{,}74 \cdot 10^{-9}$
PbI_2	15	$8{,}7 \cdot 10^{-9}$
	25	
$Pb(IO_3)_2$	18	$1{,}2 \cdot 10^{-13}$
	26	$2{,}6 \cdot 10^{-13}$
PbO (кр.)	25	$5{,}5 \cdot 10^{-16}$
$(PbO + H_2O \rightleftarrows Pb^{2+} + 2OH^-)$		$\sim 10^{-64}$
PbO_2	25	
$(PbO_2 + 2H_2O \rightleftarrows Pb^{4+} + 4OH^-)$		$5{,}3 \cdot 10^{-51}$
Pb_3O_4	25	$2{,}8 \cdot 10^{-16}$
$Pb(OH)_2$	25	$3{,}4 \cdot 10^{-20}$
PbS	18	$1{,}1 \cdot 10^{-29}$
$PbSO_4$	25	$1{,}8 \cdot 10^{-8}$
$Pd(OH)_2$	25	$\sim 10^{-24}$
$Pt(OH)_2$	25	$\sim 10^{-25}$
PtS	25	$\sim 10^{-68}$
$RaSO_4$	25	$4{,}25 \cdot 10^{-11}$
$RbClO_4$	20	$2{,}5 \cdot 10^{-3}$
Sb_2O_3	25	$\sim 10^{-17}$
$(^1/_2Sb_2O_3 + {}^1/_2H_2O \rightleftarrows SbO^+ + OH^-)$	25	
$SbO(OH)$	25	$\sim 10^{-11}$
$Sb(OH)_3$	...	$4{,}0 \cdot 10^{-42}$
Sb_2S_3	...	$1 \cdot 10^{-30}$
$Sc(OH)_3$	25	$\sim 10^{-28}$
H_2SiO_3	25	$1 \cdot 10^{-10}$
$(H_2SiO_3 \rightleftarrows HSiO_3^- + H^+)$		

Продолжение

Вещество	Температура, °С	K
$Sn(OH)_2$	25	$5 \cdot 10^{-26}$
$(Sn(OH)_2 \rightleftarrows Sn^{2+} + 2OH^-)$		
$Sn(OH)_4$	25	$1 \cdot 10^{-56}$
$(Sn(OH)_4 \rightleftarrows Sn^{4+} + 4OH^-)$		
SnS	. . .	$1 \cdot 10^{-28}$
$SrCO_3$	25	$9{,}42 \cdot 10^{-10}$
$Sr(COO)_2$	18	$5{,}6 \cdot 10^{-8}$
$SrCrO_4$	15	$3{,}6 \cdot 10^{-5}$
SrF_2	25	$3 \cdot 10^{-9}$
$Sr(HCO_3)_2$	25	$1{,}83 \cdot 10^{-9}$
$SrSO_4$	25	$2{,}8 \cdot 10^{-7}$
$TeO(OH)_2$	25	$1 \cdot 10^{-13}$
$Te(OH)_4$	18	$7 \cdot 10^{-55}$
$Th(OH)_4$	25	$1 \cdot 10^{-50}$
Ti_2O_3	25	$1 \cdot 10^{-40}$
$(^1/_2Ti_2O_3 + {}^3/_2H_2O \rightleftarrows Ti^{3+} + 3OH^-)$		
$TiO(OH)_2$	25	$1 \cdot 10^{-30}$
TlBr	25	$3{,}9 \cdot 10^{-6}$
$TlBrO_3$	25	$3{,}9 \cdot 10^{-4}$
TlSCN	25	$5{,}8 \cdot 10^{-4}$
TlCl	25	$1{,}9 \cdot 10^{-4}$
TlI	25	$5{,}8 \cdot 10^{-8}$
$TlIO_3$	25	$4{,}5 \cdot 10^{-6}$
$Tl(OH)_3$	25	$1{,}5 \cdot 10^{-44}$
Tl_2S	18	$4{,}5 \cdot 10^{-23}$
	25	$9{,}0 \cdot 10^{-23}$
$UO_2(OH)_2$	25	$2 \cdot 10^{-15}$
$Y(OH)_3$	25	$1 \cdot 10^{-24}$
$ZnCO_3$	25	$6 \cdot 10^{-11}$
$Zn(COO)_2$	25	$1{,}35 \cdot 10^{-9}$
$Zn(OH)_2$	20	$4 \cdot 10^{-16}$
ZnS-α	20	$6{,}9 \cdot 10^{-26}$
ZnS-β	25	$1{,}1 \cdot 10^{-24}$
$ZnSO_4 \cdot 3Zn(OH)_2$	20	$3 \cdot 10^{-54}$
$(ZnSO_4 \cdot 3Zn(OH)_2 \rightleftarrows 4Zn^{2+} + SO_4^{2-} + 6OH^-)$		
$ZrO(OH)_2$	25	$1 \cdot 10^{-25}$

12. pH осаждения гидроокисей металлов

(Ориентировочные значения с учетом образования гидроксокомплексов)

Следует учитывать, что при осаждении гидроокисей добавлением раствора щелочи к раствору соответствующей соли в местах, куда попадают капли осаждающего реактива, создается превышение значения pH и выпадает осадок, который при перемешивании часто не растворяется.

Гидроокись	pH				
	начала осаждения, при исходной концентрации осаждаемого иона		полного осаждения (остаточная концентрация меньше 10^{-4} м.)	начала растворения осадка (осаждение перестает быть полным)	полного растворения выпавшего осадка
	1м.	0,01м.			
$Sn(OH)_4$	0	0,5	1	13	15
$TiO(OH)_2$	0	0,5	2,0		
$Sn(OH)_2$	0,9	2,1	4,7	10	13,5
$ZrO(OH)_2$	1,3	2,25	3,75		
HgO	1,3	2,4	5,0	11,5	
$Fe(OH)_3$	1,5	2,3	4,1	14	
$Al(OH)_3$	3,3	4,0	5,2	7,8	10,8
$Cr(OH)_3$	4,0	4,9	6,8	12	15
$Be(OH)_2$	5,2	6,2	8,8		
$Zn(OH)_2$	5,4	6,4	8,0	10,5	12—13
Ag_2O	6,2	8,2	11,2	12,7	
$Fe(OH)_2$	6,5	7,5	9,7	13,5	
$Co(OH)_2$	6,6	7,6	9,2	14,1	
$Ni(OH)_2$	6,7	7,7	9,5		
$Cd(OH)_2$	7,2	8,2	9,7		
$Mn(OH)_2$	7,8	8,8	10,4	14	
$Mg(OH)_2$	9,4	10,4	12,4		

13. Буферные растворы

Для приготовления буферных растворов пользуются особо чистыми реактивами и водой.

1. Воду дважды дистиллируют. Для работы при pH > 7 перегонку ведут, принимая все меры предосторожности против попадания CO_2 воздуха.

2. HCl и NaOH берутся марки х. ч.

3. NaCl и KCl марки х. ч. дважды перекристаллизовывают и высушивают при 120° С.

4. H_3BO_3 марки х. ч. дважды перекристаллизовывают и высушивают при температуре не выше 80° С.

5. $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ (бура) марки х. ч. дважды перекристаллизовывают при температуре не выше 55° С и высушивают до постоянного веса в эксикаторе над смесью влажного NaCl и сахара.

6. KH_2PO_4 марки х. ч. дважды перекристаллизовывают и высушивают при 110—120° С.

7. $Na_2HPO_4 \cdot 2H_2O$ марки х. ч. дважды перекристаллизовывают при температуре не выше 90° С. Соль увлажняют и сушат двое суток при 36° С.

8. Лимонную кислоту ($C_6H_8O_7 \cdot H_2O$) марки х. ч. дважды перекристаллизовывают при температуре не выше 60° С. Чистота проверяется титрованием раствором NaOH по фенолфталеину или тимоловому синему.

9. Кислый фталевокислый калий, кислоту янтарную, гликоколь (аминоуксусную кислоту), натрий-веронал дважды перекристаллизовывают и высушивают при 110° С. Чистота проверяется титрованием NaOH по фенолфталеину или тимоловому синему.

13а. Исходные растворы и состав буферных смесей

Номер системы	pH	Буферная система	Исходные растворы		Состав буферной смеси
			А	Б	
1	1,2—2,2	Солянокислая	0,2н. KCl	0,2н. HCl	100 см³ А + x см³ Б + + вода = 400 см³
2	3,0—5,8	Бура-янтарно-кислая	0,05м. $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ (19,1 г/дм³)	0,05 м. янтарной кислоты (5,9 г/дм³)	А + Б = 100 см³
3	8,2—10,0	Борно-щелочная	6,2 г H_3BO_3 в 1000 см³ 0,1н. KCl	0,1н. NaOH	100 см³ А + x см³ Б
4	5,8—9,2	Бура-фосфатная	0,05м. $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ (19,1 г/дм³)	0,1н. KH_2PO_4 (13,62 г/дм³)	А + Б = 100 см³
5	1,08—4,8	Цитратная	21,008 г $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$ + 200 см³ 1,0н. NaOH разбавить водой до 1 дм³	0,1н. HCl	А + Б = 100 см³
6	5,0—6,4	Цитратная	21,008 г $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$ + 200 см³ 1,0н. NaOH разбавить водой до 1 дм³	0,1н. NaOH	А + Б = 100 см³
7	2,2—8,0	Цитратно-фосфатная	0,1м. $C_6H_8O_7 \cdot H_2O$ (21,008 г/дм³)	0,2м. $Na_2HPO_4 \cdot 2H_2O$ (35,628 г/дм³)	А + Б = 100 см³

Продолжение

Номер системы	pH	Буферная система	Исходные растворы		Состав буферной смеси
			А	Б	
8	2,0—12,0	Цитратно-фосфатная	Приготовляют растворы лимонной и фосфорной кислот так, чтобы на их нейтрализацию тратился равный объем 10н. NaOH. К смеси, содержащей по 100 см³ этих растворов, добавляют 3,54 г H_3BO_3 и 343 см³ 1,0н. NaOH. Объем разбавляют водой до 1000 см³	0,1н. HCl	100 см³ А + x см³ Б + + вода = 500 см³
9	5,4—8,0	Фосфатная	1/15м. KH_2PO_4 (9,078 г/дм³)	1/15м. $Na_2HPO_4 \cdot 2H_2O$ (11,876 г/дм³)	А + Б = 100 см³
10	6,0—8,0	Фосфатно-щелочная	0,1м. KH_2PO_4 (13,613 г/дм³)	0,1н. NaOH	50 см³ А + x см³ Б + + вода = 100 см³
11	1,08—3,4	Гликоколевая	7,505 г гликоколя + 6,85 г NaCl разбавить водой до 1 дм³	0,1н. HCl	А + Б = 100 см³
12	9,0—13,0	Глнкоколевая	7,505 г гликоколя + 6,85 г NaCl разбавить водой до 1 дм³	0,1н. NaOH	А + Б = 100 см³
13	2,2—3,8	Бифталатная	0,1м. кислый фталевокислый калий (20,418 г/дм³)	0,1н. HCl	100 см³ А + x см³ Б + + вода = 200 см³
14	4,0—6,2	Бифталатная	0,1м. кислый фталевокислый калий (20,418 г/дм³)	0,1н. NaOH	100 см³ А + x см³ Б + + вода = 200 см³
15	6,8—9,6	Вероналовая	0,1м. натрийверонал (20,62 г/дм³)	0,1н. HCl	А + Б = 100 см³

13б. Состав буферных смесей

(последовательность расположения систем соответствует их номерам в табл. 13а)

В таблице помещены значения (см. табл. 13а, графа «Состав буферной смеси»), т. е. количества $см^3$ раствора Б, прибавляемых к раствору А для получения смеси с нужной величиной pH при 18° С

pH	HCl—KCl	Бура — янтарная кислота	H_3BO_3—NaOH	Бура — KH_2PO_4	Лимонная кислота — HCl	Лимонная кислота — NaOH	Лимонная кислота — Na_2HPO_4	Лимонная и фосфорная кислоты + NaOH—HCl	KH_2PO_4—Na_2HPO_4	KH_2PO_4—NaOH	Глаколь — HCl	Гликоколь — NaOH	Кислый фталевокислый калий — HCl	Кислый фталевокислый калий — NaOH	Натрий-веронал — HCl
1,08	. . .	. . .	. . .	. . .	100,0	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	100,0				
1,2	129	. . .	. . .	. . .	89,0	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	85,0				
1,4	83	. . .	. . .	. . .	80,2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	71,0				
1,6	52,6	. . .	. . .	. . .	75,5	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	62,0				
1,8	33,2	. . .	. . .	. . .	71,8	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	54,0				
2,0	21,2	. . .	. . .	. . .	69,1	. . .	. . .	366,5	. . .	. . .	48,0				
2,2	13,4	. . .	. . .	. . .	67,2	. . .	98,0	339,3	. . .	. . .	42,0	. . .	93,4		
2,4	. . .	. . .	. . .	. . .	65,2	. . .	98,8	319,3	. . .	. . .	36,0	. . .	79,2		
2,6	. . .	. . .	. . .	. . .	63,5	. . .	89,1	304,0	. . .	. . .	30,0	. . .	65,9		
2,8	. . .	. . .	. . .	. . .	61,7	. . .	84,2	292,3	. . .	. . .	24,0	. . .	52,8		
3,0	. . .	98,8	. . .	. . .	59,6	. . .	79,5	282,5	. . .	. . .	18,0	. . .	40,6		
3,2	. . .	96,5	. . .	. . .	57,2	. . .	75,3	274,8	. . .	. . .	13,0	. . .	29,4		

pH	HCl—KCl	Бура — янтарная кислота	H_3BO_3—NaOH	Бура — KH_2PO_4	Лимонная кислота — HCl	Лимонная кислота — NaOH	Лимонная кислота — Na_2HPO_4
3,4	. . . .	93,6	. . . .	. . . .	54,2	. . . .	71,5
3,6	. . . .	90,5	. . . .	. . . .	51,6	. . . .	67,8
3,8	. . . .	86,8	. . . .	. . . .	48,0	. . . .	64,5
4,0	. . . .	82,5	. . . .	. . . .	44,0	. . . .	61,5
4,2	. . . .	77,7	. . . .	. . . .	39,2	. . . .	58,6
4,4	. . . .	73,5	. . . .	. . . .	32,0	. . . .	55,9
4,6	. . . .	70,0	. . . .	. . . .	24,0	. . . .	51,8
4,8	. . . .	66,0	. . . .	. . . .	12,0	. . . .	50,7
5,0	. . . .	62,5	. . . .	. . . .	. . . .	4,0	48,5
5,2	. . . .	57,5	. . . .	. . . .	. . . .	15,0	46,4
5,4	. . . .	55,5	. . . .	. . . .	. . . .	23,5	44,3
5,6	. . . .	53,5	. . . .	. . . .	. . . .	31,0	42,0
5,8	. . . .	. . . .	. . . .	92,0	. . . .	36,0	39,6
6,0	. . . .	. . . .	. . . .	87,7	. . . .	40,5	36,9
6,2	. . . .	. . . .	. . . .	83,0	. . . .	43,5	33,9
6,4	. . . .	. . . .	. . . .	78,2	. . . .	45,6	30,8
6,6	. . . .	. . . .	. . . .	73,5	. . . .	. . .	27,3
6,8	. . . .	. . . .	. . . .	67,5	. . . .	. . .	22,8

Продолжение

Лимонная и фосфорная кислоты + NaOH—HCl	KH_2PO_4—Na_2HPO_4	KH_2PO_4—NaOH	Гликоколь — HCl	Гликоколь — NaOH	Кислый фталевокислый калий — HCl	Кислый фталевокислый калий — NaOH	Натрий-верональ — HCl
268,5	. . . .	. . . .	8,5	. . . .	19,8		
263,3	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	11,9		
257,3	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	5,3		
252,5	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0,8	
247,3	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	7,4	
241,8	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	15,0	
236,3	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	24,3	
213,1	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	35,4	
225,9	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	47,7	
220,3	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	59,9	
214,7	3,1	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	70,9	
209,0	5,0	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	79,7	
203,1	8,0	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	86,0	
197,1	12,0	5,7	. . . .	. . . .	. . . .	90,9	
190,5	18,5	8,6	. . . .	. . . .	. . . .	94,0	
183,7	26,2	12,6					
176,8	36,0	17,8					
169,6	50,0	23,45	. . .	. . .	. . .	. . .	47,8

| | | |

61,0	29,63	. . .	. . .	. . .	. . .	46,4
72,0	35,0	. . .	. . .	. . .	. . .	44,6
80,8	39,5	. . .	. . .	. . .	. . .	41,9
87,0	42,8	. . .	. . .	. . .	. . .	38,5
91,5	45,2	. . .	. . .	. . .	. . .	33,8
94,5	46,8	. . .	. . .	. . .	. . .	28,4
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	23,1
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	17,7
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	12,9
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	9,2
. . .	. . .	. . .	11,0	. . .	. . .	6,4
. . .	. . .	. . .	15,0	. . .	. . .	4,8
. . .	. . .	. . .	20,5	. . .	. . .	2,6
. . .	. . .	. . .	26,5	. . .	. . .	1,5
. . .	. . .	. . .	32,0			
. . .	. . .	. . .	37,5			
. . .	. . .	. . .	41,0			
. . .	. . .	. . .	44,0			
. . .	. . .	. . .	46,0			
. . .	. . .	. . .	47,5			
. . .	. . .	. . .	48,8			
. . .	. . .	. . .	49,8			
. . .	. . .	. . .	50,2			
. . .	. . .	. . .	51,0			
. . .	. . .	. . .	52,1			
. . .	. . .	. . .	54,0			
. . .	. . .	. . .	56,0			
. . .	. . .	. . .	60,3			
. . .	. . .	. . .	67,5			
. . .	. . .	. . .	77,5			
. . .	. . .	. . .	92,5			

13в. pH буферных смесей систем бура — HCl и бура — NaOH при разных температурах

0,05м. $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ (19,1 г/дм³), см³	0,1н. HCl, см³	0,1н. NaOH, см³	pH при температуре 10° C	18° C	40° C	70° C
52,5	47,5	. . .	7,64	7,62	7,55	7,47
55,0	45,0	. . .	7,96	7,94	7,86	7,76
57,5	42,5	. . .	8,17	8,14	8,06	7,95
60,0	40,0	. . .	8,32	8,29	8,19	8,08
65,0	35,0	. . .	8,54	8,51	8,40	8,26
70,0	30,0	. . .	8,72	8,68	8,56	8,40
75,0	25,0	. . .	8,84	8,80	8,67	8,50
80,0	20,0	. . .	8,96	8,91	8,77	8,59
85,0	15,0	. . .	9,06	9,01	8,86	8,67
90,0	10,0	. . .	9,14	9,09	8,94	8,74
95,0	5,0	. . .	9,22	9,17	9,01	8,80
100,0	0,0	. . .	9,30	9,24	9,08	8,86
100,0	. . .	0,0	9,30	9,24	9,08	8,86
90,0	. . .	10,0	9,42	9,36	9,18	8,94
80,0	. . .	20,0	9,57	9,50	9,30	9,02
70,0	. . .	30,0	9,76	9,68	9,44	9,12
60,0	. . .	40,0	10,06	9,97	9,67	9,28
50,0	. . .	50,0	. . .	11,07		
40,0	. . .	60,0	. . .	12,37		

13г. Значение pH стандартных буферных растворов

Раствор	pH при температуре 25° C	38° C
0,1н. HCl	1,085	1,082
0,1м. $KH_3(C_2O_4)_2 \cdot 2H_2O$ (тетраоксалат калия)	1,480	1,495
0,1н. HCl + 0,09н. KCl	2,075	2,075
0,05м. $KHC_8H_4O_4$ (кислый фталевокислый калий)	4,005	4,020
0,1н. CH_3COOH + 0,1н. CH_3COONa	4,643	4,640
0,025м. KH_2PO_4 + 0,025м. $Na_2HPO_4 \cdot 2H_2O$	6,855	6,835
0,05м. $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$	9,180	9,070

14. Нормальные окислительные потенциалы (E_0)

(по отношению к потенциалу нормального водородного электрода при температуре 25° C)

Высшая степень окисления	$+e$	Низшая степень окисления	E_0, в
$F_2 + 2H^+$	$+2e$	$2HF$	$+3,06$
F_2	$+2e$	$2F^-$	$+2,87$

Продолжение

Высшая степень окисления	$+e$	Низшая степень окисления	E_0, В
$O_3 + 2H^+$	$+2e$	$O_2 + H_2O$	+2,07
$S_2O_8^{2-}$	$+2e$	$2SO_4^{2-}$	+2,01
$NaBiO_3 + 4H^+$	$+2e$	$BiO^+ + Na^+ + 2H_2O$	~+1,8
$H_2O_2 + 2H^+$	$+2e$	$2H_2O$	+1,77
$MnO_4^- + 4H^+$	$+3e$	$MnO_2 + 2H_2O$	+1,695
$PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{2-}$	$+2e$	$PbSO_4 + 2H_2O$	+1,685
$H_5IO_6 + H^+$	$+2e$	$IO_3^- + 3H_2O$	+1,6
$2BrO_3^- + 12H^+$	$+10e$	$Br_2 + 6H_2O$	+1,52
$MnO_4^- + 8H^+$	$+5e$	$Mn^{2+} + 4H_2O$	+1,51
Au^{3+}	$+3e$	Au	+1,50
$2ClO_3^- + 12H^+$	$+10e$	$Cl_2 + 6H_2O$	+1,47
$PbO_2 + 4H^+$	$+2e$	$Pb^{2+} + 2H_2O$	+1,456
$ClO_3^- + 6H^+$	$+6e$	$Cl^- + 3H_2O$	+1,45
$BrO_3^- + 6H^+$	$+6e$	$Br^- + 3H_2O$	+1,44
Cl_2	$+2e$	$2Cl^-$	+1,359
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+$	$+6e$	$2Cr^{3+} + 7H_2O$	+1,33
$HBrO + H^+$	$+2e$	$Br^- + H_2O$	+1,33
$MnO_2 + 4H^+$	$+2e$	$Mn^{2+} + 2H_2O$	+1,23
$O_2 + 4H^+$	$+4e$	$2H_2O$	+1,229
$2IO_3^- + 12H^+$	$+10e$	$I_2 + 6H_2O$	+1,195
$IO_3^- + 6H^+$	$+6e$	$I^- + 3H_2O$	+1,09
Br_2	$+2e$	$2Br^-$	+1,0652
$VO_2^+ + 2H^+$	$+e$	$VO^{2+} + H_2O$	+1,00
$HNO_2 + H^+$	$+e$	$NO + H_2O$	+1,00
$NO_3^- + 4H^+$	$+3e$	$NO + 2H_2O$	+0,96
$NO_3^- + 3H^+$	$+2e$	$HNO_2 + H_2O$	+0,94
$2Hg^{2+}$	$+2e$	Hg_2^{2+}	+0,92
$ClO^- + H_2O$	$+2e$	$Cl^- + 2OH^-$	+0,89
$HO_2^- + H_2O$	$+2e$	$3OH^-$	+0,88
$Cu^{2+} + I^-$	$+e$	CuI	+0,86
Hg^{2+}	$+2e$	Hg	+0,854
$O_2 + 4H^+$ (10^{-7} м.)	$+4e$	$2H_2O$	+0,815
Ag^+	$+e$	Ag	+0,799
$NO_3^- + 2H^+$	$+e$	$NO_2 + H_2O$	+0,79
Fe^{3+}	$+e$	Fe^{2+}	+0,771
$BrO^- + H_2O$	$+2e$	$Br^- + 2OH^-$	+0,76
$C_6H_4O_2 + 2H^+$ (хинон)	$+2e$	$C_6H_4(OH)_2$ (гидрохинон)	+0,6990
$O_2 + 2H^+$	$+2e$	H_2O_2	+0,682
$MnO_4^{2-} + 2H_2O$	$+2e$	$MnO_2 + 4OH^-$	+0,60
$MnO_4^- + 2H_2O$	$+3e$	$MnO_2 + 4OH^-$	+0,588
MnO_4^-	$+e$	MnO_4^{2-}	+0,564
$H_3AsO_4 + 2H^+$	$+2e$	$HAsO_2 + 2H_2O$	+0,559
I_3^-	$+2e$	$3I^-$	+0,536
I_2	$+2e$	$2I^-$	+0,5355

Продолжение

Высшая степень окисления	$+e$	Низшая степень окисления	ε_0, В
$H_2SO_3 + 4H^+$	$+4e$	$S + 3H_2O$	+0,45
$O_2 + 2H_2O$	$+4e$	$4OH^-$	+0,401
$H_2MoO_4 + 2H^+$	$+e$	$MoO_2^+ + 2H_2O$	+0,4
$VO^{2+} + 2H^+$	$+e$	$V^{3+} + H_2O$	+0,361
$SO_4^{2-} + 8H^+$	$+6e$	$S + 4H_2O$	+0,36
$Fe(CN)_6^{3-}$	$+e$	$Fe(CN)_6^{4-}$	+0,36
Cu^{2+}	$+2e$	Cu	+0,34
$2SO_4^{2-} + 10H^+$	$+8e$	$S_2O_3^{2-} + 5H_2O$	+0,29
$AgCl$	$+e$	$Ag + Cl^-$	+0,222
$SbO^+ + 2H^+$	$+3e$	$Sb + H_2O$	+0,212
$SO_4^{2-} + 4H^+$	$+2e$	$H_2SO_3 + H_2O$	+0,17
Cu^{2+}	$+e$	Cu^+	+0,153
Sn^{4+}	$+2e$	Sn^{2+}	+0,15
$S + 2H^+$	$+2e$	H_2S	+0,141
$TiO^{2+} + 2H^+$	$+e$	$Ti^{3+} + H_2O$	+0,1
$S_4O_6^{2-}$	$+2e$	$2S_2O_3^{2-}$	+0,08
$2H^+$	$+2e$	H_2	0,000
$O_2 + H_2O$	$+2e$	$OH^- + HO_2^-$	−0,076
Pb^{2+}	$+2e$	Pb	−0,126
$CrO_4^{2-} + 4H_2O$	$+3e$	$Cr(OH)_3 + 5OH^-$	−0,13
Sn^{2+}	$+2e$	Sn	−0,136
$N_2 + 5H^+$	$+4e$	$N_2H_5^+$ (ион гидразония)	−0,23
Ni^{2+}	$+2e$	Ni	−0,250
V^{3+}	$+e$	V^{2+}	−0,255
$H_3PO_4 + 2H^+$	$+2e$	$H_3PO_3 + H_2O$	−0,276
Co^{2+}	$+2e$	Co	−0,277
$PbSO_4$	$+2e$	$Pb + SO_4^{2-}$	−0,356
Cd^{2+}	$+2e$	Cd	−0,403
Cr^{3+}	$+e$	Cr^{2+}	−0,41
$2H^+$ (10^{-7} м.)	$+2e$	H_2	−0,414
Fe^{2+}	$+2e$	Fe	−0,440
$2CO_2 + 2H^+$	$+2e$	$H_2C_2O_4$	−0,49
$H_3PO_3 + 2H^+$	$+2e$	$H_3PO_2 + H_2O$	−0,50
$Fe(OH)_3$	$+e$	$Fe(OH)_2 + OH^-$	−0,56
$As + 3H^+$	$+3e$	AsH_3	−0,60
Cr^{3+}	$+3e$	Cr	−0,74
Zn^{2+}	$+2e$	Zn	−0,763
$Sn(OH)_6^{2-}$	$+2e$	$HSnO_2^- + 3OH^- + H_2O$	−0,90
$SO_4^{2-} + H_2O$	$+2e$	$SO_3^{2-} + 2OH^-$	−0,93
$OCN^- + H_2O$	$+2e$	$CN^- + 2OH^-$	−0,97
$N_2 + 4H_2O$	$+4e$	$N_2H_4 + 2OH^-$	−1,16

Продолжение

Высшая степень окисления	$+e$	Низшая степень окисления	E_0, В
Mn^{2+}	$+2e$	Mn	−1,18
$ZnO_2^{2-} + 2H_2O$	$+2e$	$Zn + 4OH^-$	−1,216
Al^{3+}	$+3e$	Al	−1,70
$N_2 + 2H_2O + 4H^+$	$+2e$	$2NH_2OH \cdot H^+$ (гидроксиламмоний)	−1,87
$AlO_2^- + 2H_2O$	$+e$	$Al = 4OH^-$	−2,35
Mg^{2+}	$+2e$	Mg	−2,37
Na^+	$+e$	Na	−2,714
Ca^{2+}	$+2e$	Ca	−2,87
Ba^{2+}	$+2e$	Ba	−2,90
Cs^+	$+e$	Cs	−2,923
K^+	$+e$	K	−2,925
Rb^+	$+e$	Rb	−2,925
$N_2 + 4H_2O$	$+2e$	$2NH_2OH + 2OH^-$ (гидроксиламин)	−3,04
Li^+	$+e$	Li	−3,045

15. Значения потенциалов полярографических полуволн на ртутном капельном электроде

(по отношению к насыщенному каломельному электроду при температуре 20—25° С)

Сокращение: жел.— желатина

Определяемый элемент	Состав раствора (фон)	Степень окисления		Потенциал полуволны, $E_{1/2}$, В
		до реакции	после реакции	
Al	0,5м. Li_2SO_4	3	0 (?)	−1,8
	0,05н. $BaCl_2$ (не исключено, что выделяется H_2)	3	0 (?)	−1,7
As	1м. $H_2SO_4 + 0{,}01\%$ жел.	3	0	−0,7
	0,5н. $KOH + 0{,}025\%$ жел.	3	5	−0,26
Ba	$(C_2H_5)_4NI$	2	0	−1,94
Bi	1н. $H_2SO_4 + 0{,}01\%$ жел.	3	0	−0,04
	0,5м. $KNaC_4H_4O_6 + 0{,}01\%$ жел. pH 4,5	3	0	−0,29
	pH 9	3	0	−0,70
	0,5м. $NaKC_4H_4O_6 + 0{,}01$н. $NaOH + 0{,}01\%$ жел.	3	0	−1,00
Br	0,1н. KCl	5	−1	−1,78
	0,1м. $CaCl_2$	5	−1	−1,51
Ca	$(CH_3)_4NCl$	2	0	−2,22

Продолжение

Определяемый элемент	Состав раствора (фон)	Степень окисления		Потенциал полуволны, $E_{1/2}$, В
		до реакции	после реакции	
Cd	0,1н. KCl + 0,01% жел.	2	0	—0,60
	6н. HCl	2	0	—0,79
	1н. NH_4Cl + 1н. NH_4OH	2	0	—0,81
Ce	0,1м. этилендиамин	4	3	—0,71
Co	0,25м. KCl	2	0	—1,2
	1м. KCNS	2	0	—1,03
	0,1м. этилендиамин	2	3	—0,456
Cr	0,1н. Na_2SO_4	3	2	—0,58
Cr	1м. K_2SO_4	3	2	—1,03
	0,7м. HCl	2	3	—0,58
	0,1н. KCl	3	2	—0,81
		2	0	—1,50
	1м. KOH	6	3	—1,03
Cs	0,1м. $(CH_3)_4NOH$	1	0	—2,09
Cu	1м. NH_4OH + 1м. NH_4Cl	1	2	—0,25
		1	0	—0,54
	0,5м. H_2SO_4 + 0,01% жел.	2	0	—0,00
	0,5м. $Na_2C_4H_4O_6$, pH 12	2	0	—0,38
Eu	0,15н. HCl	3	2	—0,705
	0,2н. KCl	3	2	—0,72
Fe	1м. NaOH	2	3	—0,9
		2	0	—1,5
	$HClO_4$, pH 0—2	2	0	—1,37
	0,5м. $(NH_4)_2C_4H_4O_6$ + 1м. NH_4OH + 0,005% жел.	3	2	—0,98
		2	0	—1,53
Ga	0,1н. KNO_3	3	0	—1,12
	1н. NH_4OH + 1н. NH_4Cl	3	0	—1,58
Gd	0,1н. LiCl + 0,01% жел.	3	0	—1,74
Ge	0,55м. HCl	2	0	—0,42
	4м. H_2SO_4	2	4	—0,10
	0,1м. NH_4OH + 0,1м. NH_4Cl	4	2	—1,45
	0,2м. Edta, pH 6,8	4	0	—1,3
H	0,1м. KCl + 0,001м. HCl	1	0	—1,58
I	0,05м. KCl	5	—1	—1,28
In	$HClO_4$, H_2SO_4, HNO_3	3	0	—1,0
	6н. HCl	3	0	—0,68
K	0,1м. $(CH_3)_4NCl$	1	0	—2,13
Li	0,1м. $(CH_3)_4NCl$	1	0	—2,34
Mg	$(CH_3)_4NCl$	1	0	—2,2
Mn	0,5м. NH_4OH + 0,5н. NH_4Cl	2	0	—1,54
	2м. NaOH + 5% $KNaC_4H_4O_6$	2	3	—0,4
		2	0	—1,7
Mo	3м. $HClO_4$	6	5	—0,14
		5	3	—0,79
	0,1м. HCl	6	5	—0,29
		5	3	—0,74

Продолжение

Определяемый элемент	Состав растворов (фон)	Степень окисления		Потенциал полуволны, $E_{1/2}$, В
		до реакции	после реакции	
N	Буферный раствор, pH 9	3	2	—0,45
		2	1	—0,70
		1	—1	—1,00
	0,1м. LiCl	5	(?)	—2,1
	0,1м. $LaCl_3$ (или 0,1м. $CeCl_3$)	5	(?)	—1,2
Na	0,1м. $(CH_3)_4NCl$	1	0	—2,10
	0,1м. $H_2C_2O_4$, pH 1,2—5,5	5	4	—1,5
	0,06м. HNO_3	5	3 (?)	—0,84
Nd	0,1м. LiCl + 0,002м. H_2SO_4 + +0,01% жел.	3	0	—1,82
Ni	$HClO_4$, pH 0—2 (или 1н. KCl)	2	0	—1,1
	1м. NH_4OH + 0,2м. NH_4Cl + + 0,005% жел.	2	0	—1,06
Np	1м. HCl	4	3	—0,10
$O(O_2)$	Буферный раствор, pH 1—10	0	—1	—0,05
		—1	—2	—0,94
$O(H_2O_2)$	0,1м. Li_2SO_4	—1	—2	—0,88
	0,1м. NaOH	—1	0	—0,17
Os	$Ca(OH)_{2\,насыщ}$	6	4	—0,41
		4	3	—1,16
Pb	1м. KCl	2	0	—0,431
	0,97м. NaOH	2	0	—0,765
Pd	1м. NH_4OH + 1м. NH_4Cl + + 0,001% метиловый красный	2	0	—0,72
	2м. NaOH или KOH	2	0	—1,41
Pt	0,5м. KCNS + 0,05м. этилендиамин	2	0	—0,51
Ra	KCl	2	0	—1,84
Rb	0,1м. $(CH_3)_4NCl$	1	0	—2,12
Re	2м. HCl	7	4 (?)	—0,45
	2м. KCl	7	—1	—1,43
	2,4м. HCl	4	3	—0,53
	2м. $HClO_4$	3	2	—0,28
		2	0	—0,46
Rh	1м. NH_4OH + 1м. NH_4Cl	3	1	—0,93
Sb	2м. HCl	3	0	—0,22
	1м. NaOH	3	5	—0,45
		3	0	—1,15
	2м. HCl	5	0 (?)	—0,24
Sc	0,1м. KCl	3	0	—1,8
Se	0,1м. NH_4Cl + 0,003% жел., pH 6,8	4	—2	—1,50
Sm	0,1м. $(CH_3)_4NI$ + 0,01м. H_2SO_4 + + 0,01% жел.	3	2	—1,80
		2	0	—1,96
Sn	1м. H_2SO_4	2	0	—0,46
	1м. HCl	2	4	—0,1

Продолжение

Определяемый элемент	Состав раствора (фон)	Степень окисления до реакции	Степень окисления после реакции	Потенциал полуволны, $E_{1/2}$, В
Sn	1м. NaOH + 0,01% жел.	2	4	—0,73
		2	0	—1,22
	1м. HCl + 4м. NH_4Cl + 0,005% жел.	4	2	—0,25
		2	0	—0,52
	NaF	4	2	—1,2
Sr	$(C_2H_5)_4NI$	2	0	—1,94
Ta	0,86м. HCl	5	(?)	—1,16
Tb	0,1м. LiCl + 0,005% жел.	3	0 (?)	—1,85
Te	0,1м. NaOH + 0,003% жел.	4	—2	—1,22
	0,1м. $(NH_4)_2C_4H_4O_6$ + 0,003% жел. pH 9,0	4	0 (?)	—0,76
	0,1м. NaOH + 0,03% жел.	6	—2	—1,66
	0,1м. NH_4Cl + NH_4OH + + 0,0005% жел.; pH 6,2	6	—2	—1,17
	0,1м. NH_4Cl + NH_4OH + + 0,0005% жел.; pH 9,2	6	—2	—1,34
Tl	0,1м. HCl	3	4	—0,14
	0,1м. HCl	4	3	—0,81
	0,2м. $H_2C_4H_4O_6$	4	3	—0,38
	0,4м. $Na_2C_6H_4O_7$ + 0,005% жел., pH 11,8	4	3	—1,65
Tl	1м. KCl	1	0	—0,482
U	0,2м. NaOH	1	0	—0,49
	0,1м. $NaClO_4$	4	3	—0,92
	0,1н. KCl + HCl, pH 3	5	6	—0,18
V	0,5н. HCl	6	5	—0,20
		5	3	—0,92
	0,1м. KCl	2	3	—0,50
	$Na_2B_4O_7$ насыщ., pH 5,1	2	3	—0,55
		3	4	—0,03
		4	5	+0,13
	0,1м. CO_3^{2-} + CO_2 насыщ., pH 6,7	3	5	—0,06
	0,1м. H_2SO_4 + 0,005% жел.	4	2	—0,85
	1м. NaOH + 0,08м. Na_2SO_3 + + 1м. KCl	4	5	—0,39
	1м. NH_4OH + 1м. NH_4Cl + + 0,005% жел.	5	4	—0,97
		4	2	—1,26
W	12м. HCl	6	5	*
	4м. HCl	5	3	—0,54
		5	3	—0,66
Yb	0,1м. NH_4Cl + 0,005% жел.	3	2	—1,17
Zn	1м. KCl	2	0	—1,02

* Восстанавливается при потенциале растворения ртути.

Продолжение

Определяемый элемент	Состав раствора (фон)	Степень окисления		Потенциал полуволны, $E_{1/2}$, В
		до реакции	после реакции	
Zn	1м. NH_4OH + 0,2м. NH_4Cl + + 0,005% жел.	2	0	—1,33
	1м. NaOH	2	0	—1,49
Zr	0,1м. KCl, pH 3 (при $C_{Zr^{4+}} \sim 1 \cdot 10^{-3}$м.)	4	0	—1,65

16. Экстракция в химическом анализе

16а. Экстракция органическими растворителями

Экстрагируемый элемент	Элементы, от которых производится отделение	Система до смешивания	
		Водная фаза	Органическая фаза
Ag		Перхлораты	Меркупрал в бензоле
		pH 4—11. Диэтилдитиокарбамат	Четыреххловистый углерод
		pH 3. Диэтилдитиокарбамат	Этилацетат
Al	Многие элементы Tl, V и др.	pH 5. 8-Оксихинолин, ацетаты	Хлороформ
		pH 9. 8-Оксихинолин, ацетаты	Хлороформ
		Нитрилтриуксусная кислота, 8-оксихинолин, NaCN	Хлороформ
		pH 4,5. HCl, купферон, 8-Оксихинолин, тиогликоленовая кислота, NaCN	Хлороформ Трихлорэтилен
As		10,5—11н. HCl	Хлороформ
		Гидразин сернокислый, $(NH_4)_2MoO_4$	Изоамиловый спирт
		H_2SO_4, KI, $Na_2S_2O_5$	Диэтилдитиокарбаминовая кислота в хлороформе
Au	Cu, Cd и др.	3н. HBr	Изопропиловый эфир
		pH 1. Метилвиолет	Трихлорэтилен
B		pH 3,4. HF, Метилвиолет	Бензол
Be	Продукты деления U	pH 6,0—9,0. Ацетилацетон, Edta	Хлороформ

Продолжение

Экстрагируемый элемент	Элементы, от которых производится отделение	Система до смешивания	
		Водная фаза	Органическая фаза
		Edta, слабокислая среда	Ацетилацетон
		pH 8. 8-Оксихинальдин	Хлороформ
Bi	Pb, Sn	pH 1. HNO_3	Тиомочевина в хлороформе
	Nd, Pr	1н. HNO_3	Диэтилдитиокарбамат диэтиламмония в хлороформе
	U	pH 5,5—6,0. Ацетаты	Диэтилдитиокарбамат диэтиламмония в хлороформе
	V, Nb	pH 11—12. Диэтилдитиокарбамат, тартраты, цианиды	Хлороформ
		HCl, H_2SO_4, купферон pH 4,7—5,2	Толуол, метилэтилкетон 1%-ный раствор 8-оксихинолина в хлороформе
Br	Cl	$KBrO_3$, H_2SO_4. Диизобутилен	Петролейный эфир
	U, Cl	HNO_3, $KMnO_4$	Четыреххлористый углерод
Ga		pH 13	Бутилцеллозольв + 1%-ный раствор 8-оксихинолина в хлороформе
Cd	In, Th	pH 5. Винная кислота, KSCN, ацетаты	Пиридин — хлороформ (1 : 20)
	V, Nb	pH 11—12. Диэтилдитиокарбамат	Хлороформ
		Тартраты, цианиды, солянокислый гидроксиламин	Дитизон в хлороформе
Ce	Cu	Нитраты	Трибутилфосфат
		pH 9,6. Метиленовый голубой	Бензол
		pH 8,5. Тартраты	0,1%-ный раствор 5,7-дибром-8-оксихинолина в хлороформе
		Нитраты, избыток HNO_3	Ди-(2-этилгексил)-фосфорная кислота в *н*-гептане
		Нитраты	Дибутилфосфат в бензоле
		Нитраты	Дибутилфосфат в бутиловом эфире
		Нитраты	Трибутилфосфат в бензоле, гексане, гептане, октане, мезитилене, декане, тридекане, керосине

Продолжение

Экстрагируемый элемент	Элементы, от которых производится отделение	Система до смешивания	
		Водная фаза	Органическая фаза
		Нитраты в 1м. HNO_3	Нитрат триоктиламмония в ксилоле (10%)
		Нитраты	Гексилтрифторацетон в бензоле, толуоле, ксилоле
		Нитраты в 4м. HNO_3	Метилизобутилкетон
		Салицилаты, при pH > 5	Изоамиловый спирт
		Нитраты в 3м. HNO_3	Нитрометан
		Нитраты в присутствии избытка NH_4NO_3 и HN_3	Диэтиловый эфир
Cl		$AgNO_3$, HCHO	Дитизон в хлороформе
Co		Производные диантипирилметана, NH_4SCN	Хлороформ
		pH 5,6. KCNS, пиридин	Гексон
		2-Нитрозонафтол-1, цитраты	Изоамилацетат
		1-Нитрозонафтол-2, раствор цитрата щелочного металла	Хлороформ
		pH 6,3—7,6. Боратный буфер	5,8-Хинолиндиондиоксим в изоамиловом спирте
Th		pH 3—6. 1-(2-Пиридилазо)-нафтол-2	Хлороформ
		pH 6,3—7,6. Боратный буфер	0,025%-ный раствор оксиминодимедона в изоамиловом спирте
		pH 6—8. Диэтилдитиокарбамат	Хлороформ
		CH_3COOH разбавленная, купферон	Этилацетат или диэтиловый эфир
		pH > 6,8	1%-ный раствор 8-оксихинолина в хлороформе
Cr	Te, Ni, U	1м. HCl	Гексон
		pH 0—6. Диэтилдитиокарбамат	Хлороформ
Cu		Ацетаты, гидроксиламин	2,2′-Дихинолил в гексаноле-1
		8-Меркаптохинолин	Хлорбензол, хлороформ или амилацетат
		Диэтилдитиокарбамат, Edta	Четыреххлористый углерод
		Диэтилдитиокарбамат натрия, лимонная кислота, Edta	Хлороформ

Продолжение

Экстрагируемый элемент	Элементы, от которых производится отделение	Система до смешивания	
		Водная фаза	Органическая фаза
	Многие элементы	pH 3—4. Диэтилдитиокарбамат свинца	Хлороформ
	Fe	KH_2PO_4	Дифенилкарбазон в бензоле
		H_2SO_4	Диэтилдитиофосфат никеля в четыреххлористом углероде
		pH 3,5. Ацетатный буфер, диэтилдитиокарбамат кадмия	Четыреххлористый углерод
		pH 2. Лимонная кислота, гидроксиламин	Дитизон в четыреххлористом углероде
		HCl разбавленная (1 : 9), купферон	Хлороформ
	Zn, Cd, Bi	pH 4,5. Неокупроин, цитраты, гидроксиламин	Хлороформ
	Многие элементы	Пиридин, KBr, гидроксиламин	Хлороформ
	Cd	pH 6. KCl, ацетаты	0,04м. раствор 8-оксихинолина в хлороформе
	Fe	NH_4CNS, пиридин	Хлороформ
Fe	Mn, Ni, Cr, Al, щелочные металлы	pH 2,2—5,5. 8-Оксихинолин	Хлороформ
	Bi	4,7-Дифенил-1-10-фенантролин, цитраты, Edta	Гексиловый спирт, изоамиловый спирт
	Cu	4,7-Дифенил-1-10-фенантролин KCN, NH_4CNS, гидроксиламин	Хлороформ
	U	pH 3—6. 2,2′-Дипиридил, ацетаты, гидроксиламин, алкилсульфонат натрия	Хлороформ
	Al	6н. HCl	Этиловый эфир
	Многие элементы	HCl или LiCl	Гексон
		pH 3,4. Ацетат трибутиламмония, NH_4CNS	Изоамилацетат
		Ацетат трибутиламмония, феррон	Изоамиловый спирт
		H_2SO_4 разбавленная (1 : 9), купферон	Хлороформ, диэтиловый эфир, этилацетат
		pH 0—10. Диэтилдитиокарбамат	Хлороформ

Продолжение

Экстрагируемый элемент	Элементы, от которых производится отделение	Система до смешивания	
		Водная фаза	Органическая фаза
Ga		HCl	Хлороформ, четыреххлористый углерод, гексон
		$(NH_4)_2MoO_4$, H_2SO_4	Изоамиловый спирт
Ge	Fe	6,5н. HCl, $TiCl_3$	Изотропиловый эфир
		HCl	Амилацетат
		5,7-Дибром-8-оксихинолин	Хлороформ
	Силикатные породы	pH 3,9. 8-Оксихинальдин, гидроксиламин, ацетаты	Хлороформ
		6н. родамин В	Этиловый эфир — бензол (1 : 3)
Hg		Нейтральный раствор, купферон	Бензол, хлороформ
		pH 11, Edta	Четыреххлористый углерод
		Диэтилдитиокарбамат, Edta	
		pH 3. Диэтилдитиокарбамат	Этилацетат
I	Te	0,2н. HCl, H_2O_2	Трибутилфосфат
In	Fe	2,5н. HBr, родамин В	Бензол
	Cu, Cd, Zn	HBr, $TiCl_3$	Этиловый эфир
		HBr, H_2O_2	Изопропиловый эфир
	Ga	5и. HBr	Бутилацетат
	Th	0,5м. NaI, 1м. $HClO_4$	Гексон
		pH 5,5. 8-Оксихинальдин	Хлороформ
		pH 3,5—4,5. Фталаты	0,1%-ный раствор 5,7-дибром-8-оксихинолина в хлороформе
		pH 3. Диэтилдитиокарбамат	Этилацетат
		pH 9. KCN, диэтилдитиокарбамат	Четыреххлористый углерод
		pH > 3	1%-ный раствор 8-оксихинолина в хлороформе
La		pH 5. Ацетатный буфер	1м. раствор теноилтрифторацетона в гексоне
Mg		pH 10,2	Бутилцеллозольв + 1%-ный раствор 8-оксихинолина в хлороформе
Mn	Ce, U	pH 7,5—8,0; 8,2—8,6. Диэтилдитиокарбамат натрия, цитраты	Хлороформ
		Нейтральный раствор, купферон	Диэтиловый эфир

Продолжение

Экстрагируемый элемент	Элементы, от которых производится отделение	Система до смешивания	
		Водная фаза	Органическая фаза
Mo		HCl	α-Бензоиноксим в хлороформе
		0,05н. HCl, ксантогенат калия	Толуол
	Cr, V, Co, Ti	KCNS, NaF, Edta	Изоамиловый спирт — четыреххлористый углерод
	W	KCNS, NaF, $SnCl_2$	Бутилацетат
	U	KCNS, $NaNO_2$, $SnCl_2$	Этиловый эфир — легкая петролейная фракция (2 : 1)
	Re	KCNS, $HgNO_3$	Этиловый эфир
	Zr	KCNS, кислый раствор	Бутилацетат
	W	HCl, H_3PO_4	Этиловый эфир
		pH 3. Диэтилдитиокарбамат	Этилацетат
		HCl разбавленная (2 : 9), купферон	Этилацетат, хлороформ
	W	HCl, SO_2	Толуолдитиол-3,4 в амилацетате
		HCl, NaF	Морин в бутиловом спирте
	U	Толуолдитиол-3,4, гидразин сернокислый	Четыреххлористый углерод
Nb		KCNS, HCl, $SnCl_2$	Эфир или бутиловый спирт
	Pu, U	6,3м. H_2SO_4, 1,6м. HF	Гексон
		Кислый раствор, купферон	Хлороформ
		1н. NH_4OH. Цитратная среда	1%-ный раствор 8-оксихинолина в хлороформе
		Слабокислый раствор. Диэтилдитиокарбамат	Четыреххлористый углерод
		pH 0—10. Диэтилдитиокарбамат	Хлороформ, этилацетат
	Nd	pH 8,5	1%-ный раствор 8-оксихинолина в хлороформе
Ni	Co	pH 4,6. KCNS, пиридин	Хлороформ
	Co и другие элементы	Диметилглиоксим, щелочной раствор, KCN	Хлороформ, четыреххлористый углерод
	Fe, Ti, Al	pH 2,2. Диэтилдитиокарбамат	Хлороформ, изоамиловый спирт
		pH 4,5—9,5	1%-ный раствор 8-оксихинолина в хлороформе

Продолжение

Экстрагируемый элемент	Элементы, от которых производится отделение	Система до смешивания	
		Водная фаза	Органическая фаза
	U, Th, Cu, Fe, Cr	pH 5—5,5. 4-Метилциклогексан-1,2-диондиоксим, тартраты, тогликолевая кислота	Толуол
		pH 7—8. 4-Изопропил-1,2-циклогександиондиоксим	Ксилол
Np	U, Pu, Am, Cm и продукты их деления	1м. HCl, $FeCl_3$	0,5м. раствор теноилтрифторацетона в ксилоле
P (PO_4^{3-})		$(NH_4)_2MoO_4$	Бутиловый спирт — хлороформ, изобутиловый спирт, изоамиловый спирт, бутилацетат
		$(NH_4)_2MoO_4$, сафранин	Ацетофенон
Pb	Многие элементы	Цитраты, KCN	Дитизон в хлороформе или четыреххлористом углероде
		Диэтилдитиокарбамат натрия, цитраты или тартраты	Толуол — пентанол, хлороформ
		pH 8,4—12,3	1%-ный раствор 8-оксихинолина в хлороформе
	Tl и другие металлы	Кислый раствор	Дитиокарбамат диэтиламмония в хлороформе или трихлорэтане
	Многие элементы	HCl, NH_4F, родизонат натрия	Хлороформ, четыреххлористый углерод или хлорбензол
Pd		$HClO_4$, кониферин	Хлороформ
		pH 1,2—2,6. Диаллилдитиокарбамидогидразин	Хлороформ
		6н. HCl, 8-меркаптохинолинтиомочевина	Хлороформ
		Разбавленная HCl	1%-ный раствор 8-оксихинолина в хлороформе
Pu	Th, Zr, Nb, щелочные, щелочноземельные и редкоземельные элементы	4,8м. HCl	5%-ный раствор триизооктиламина в ксилоле

Продолжение

Экстрагируемый элемент	Элементы, от которых производится отделение	Система до смешивания	
		Водная фаза	Органическая фаза
		1м. HNO_3, $NaNO_2$ гидроксиламин	0,5м. теноилтрифторацетон в ксилоле
Pa	Pa (IV) от Pa (V)	6н. HCl	Гексон или трибутилфосфат в бензоле
	Pa^{233} от Th	6н. HCl	Диизобутилкарбинол
	Pa^{233} от Nb^{95}	6н. HCl, щавелевая кислота	Диизобутилкарбинол
		1—4н. кислота, купферон	Бензол, диэтиловый эфир, хлороформ
Re		KCNS, HCl, $SnCl_2$	Бутиловый спирт
		Концентрированная HCl. Диэтилдитиокарбамат	Этилацетат
Ru	Os	Четырехокись мышьяка	Четыреххлористый углерод
		Ацетатная среда	1%-ный раствор 8-оксихинолина в хлороформе
Sb		pH 4—9,5. Диэтилдитнокарбамат	Четыреххлористый углерод
		H_2SO_4 разбавленная (1: 9), купферон	Хлороформ
		pH 1,0—1,2. Фуксин, цитрат натрия	Амилацетат
		pH 0,6—1,2. Малахитовый зеленый, цитрат натрия	Амилацетат
	Pb	HCl, $SnCl_2$, $NaNO_2$, мочевина, кристаллвиолет	Толуол
	Pb, Sn, Hg, Ni, Cr	6н. HCl	Этилацетат
Sc		pH 6,5—8,5	1%-ный раствор 8-оксихинолина в хлороформе
		pH 6—7. Диаминобензидин, HCOOH	Толуол
Sn		pH 1,0. 5,7-Дибром-8-оксихинолин	Изобутиловый спирт
		Диэтилдитнокарбамат натрия	Бензол
		Купферон, кристаллвиолет	4-Гептанон
		pH 2,5—5,5	1%-ный раствор 8-оксихинолина в хлороформе
Sr		pH 11,3	1%-ный раствор 8-оксихинолина в хлороформе

Продолжение

Экстрагируемый элемент	Элементы, от которых производится отделение	Система до смешивания	
		Водная фаза	Органическая фаза
Ta	Nb, Ge, Zr, Ti, Cr, Sb	HF — HCl	Гексон
	Nb, Zr	HF — H_2SO_4	Циклогексанон
	Nb, Zr	HF — HNO_3, $(NH_4)_2SO_4$	Ацетон — изобутиловый спирт
Te	Te (IV) от Te (VI)	pH 2,3. HF, метилвиолет	Бензол
		2—10н. HCl	Трибутилфосфат
		3—6н. HCl	Диэтилдитиокарбамат натрия в трибутилфосфате
		pH 3. Диэтилдитиокарбамат	Этилацетат
		5н. H^+ Диэтилдитиокарбамат	Хлороформ, бензол
		pH 8,5—8,7. Диэтилдитиокарбамат, Edta и KCN	Четыреххлористый углерод
Th	Руды	HNO_2, $Al(NO_3)_3$	Окись мезитила, гексон—трибутилфосфат
	U, Np, Pu, Ra, Am, Cm	pH 1,4—1,5HNO_3	0,5м. раствор теноилтрифторацетона в ксилоле
		pH 6,5. Кверцетин	Изоамиловый спирт
		HCl разбавленная (1 : 9), купферон	Этилацетат, бутилацетат
		pH 4,9	1%-ный раствор 8-оксихинолина в хлороформе
Tl	Bi, Mo, W	бис-(Диметиламинофенил)-антипирилкарбинол	Бензол — четыреххлористый углерод (2 : 3)
		Бромная вода, фенол, метилвиолет	Бензол, толуол
	Sb, Au, Fe, W	pH 10. Цианиды	Дитизон в хлороформе
Ti	Многие элементы Al	Бромная вода, родамин B	Бензол
		pH 5,5. Купферон, Edta	Гексон
		pH 2,2. 8-Оксихинолин, H_2O_2	Хлороформ

Продолжение

Экстрагируемый элемент	Элементы, от которых производятся отделение	Система до смешивания	
		Водная фаза	Органическая фаза
	Cu	pH 5,3. Салицилальдоксим, тиомочевина	Изобутиловый спирт
		NH_4CNS, HCl	0,01м. три-н-октилфосфиноксь в циклогексане
		pH 2—4. Ацетат три-*н*-бутиламмония, сульфосалициловая кислота	Хлороформ
U	Многие элементы	Диэтилдитиокарбамат натрия, Edta, пиридин	Бензол, хлороформ, этилацетат, *изоамиловый* спирт — бензол
	Nd	pH 5,5—6. Ацетаты	Диэтилдитиокарбамат диэтиламмония
	Th и другие элементы	1-(2-Пиридилазо)-нафтол-2, Edta	*о*-Дихлорбензол
		pH 7,0—7,7. 2-Ацетоацетилпиридин	Бутилацетат
	Th, Bi	pH 7. Edta	8-Оксихинолин в гексоне
	Многие элементы	HNO_3, NH_4NO_3, $NaNO_3$, $Al(NO_3)_3$	Трибутилфосфат — хлороформ, трибутилфосфат — бензол, трибутилфосфат — изооктан, гексон, 2-метилциклогексанон, дибутилкарбинол, этилацетат
		NH_4CNS, Edta, аскорбиновая кислота	Трибутилфосфат — четыреххлористый углерод
		HNO_3, HCl	0,1м. раствор три-*н*-октилфосфинокиси в циклогоксане
		7 м. HCl	5%-ный раствор триизооктиламина в ксилоле

Продолжение

Экстрагируемый элемент	Элементы, от которых производится отделение	Система до смешивания	
		Водная фаза	Органическая фаза
		Нитрат тетрапропиламмония, $Al(NO_3)_3$	Гексон
V		pH 3,5—4,5. 8-Оксихинолин, ацетаты	Хлороформ, пентанол
	Fe, Al, Cr, Mn, Co, Ni	pH 3,5—4,5, NaF	0,3%-ный раствор 8-оксихинолина в изобутиловом спирте
	U	KCNS, $SnCl_2$	Этилацетат, гексон
		pH 0,4—0,5. Диэтилдитиокарбамат натрия, тартраты	Амилацетат
		pH 2	Ацетилацетон — хлороформ (1 : 1)
W		HCl. Дитиол	Бутилацетат
		HCl, $SnCl_2$	Толуолдитиол-3,4 в амилацетате
		pH 1—1,5. Диэтилдитиокарбамат	Этилацетат
		pH 2,4—4,3. Edta	1%-ный раствор 8-оксихинолина в хлороформе
Y	Sr	0,1м. HNO_3	Дибутилфосфат в хлороформе
Zn	Pb	HNO_3, NH_4CNS	Эфир
		Сульфоцианаты	Изоамиловый спирт
	Многие элементы	pH 5,7—7,0. Ацетаты, тартраты, KCN	Дитизон в четыреххлористом углероде или хлороформе

Продолжение

Экстрагируемый элемент	Элементы, от которых производится отделение	Система до смешивания	
		Водная фаза	Органическая фаза
		Слабощелочная среда, диэтилдитиокарбамат натрия	Эфир или хлороформ
Zr	Многие элементы	7м. HCl, NH_4CNS	Три-*н*-октилфосфинокись в циклогексане
		HNO_3	Три-*н*-октилфосфинокись в циклогексане
		1-Нафтиламин, винная кислота	Изоамиловый спирт
	Щелочные металлы	Сульфаты или хлориды	0,2м. раствор триоктилфосфинокиси в бензоле
		6м. HCl	Триоктилфосфинокись в циклогексаноне
		H_2SO_4 разбавленная (1 : 9), купферон	Этилацетат
		Ацетатный буфер	1%-ный раствор 8-оксихинолина в хлороформе

166. Экстракция раствором дитизона в CCl_4 или $CHCl_3$ (Dz — ион дитизона)

Элемент	Комплекс	Окраска	Условия экстрагирования
Ag^+	$AgHDz$	Желтая	~0,1н. кислота
	Ag_2Dz	Красно-фиолетовая	Щелочной раствор
Bi^{3+}	$Bi(HDz)_3$	Оранжево-желтая	$pH > 2$ (CCl_4)
	$Bi_2(Dz)_3$	Оранжево-красная	Щелочной раствор
Cd^{2+}	$Cd(HDz)_2$	Красная	Щелочной раствор
Co^{2+}	$Co(HDz)_2$	Фиолетовая	pH 7—9
Cu^+	$CuHDz$	Фиолетовая	~0,1н. кислота
Cu^{2+}	$Cu(HDz)_2$	Фиолетово-красная	~0,1н. кислота
	$CuDz$	Желто-коричневая	Щелочной раствор
Fe^{2+}	. . .	Фиолетово-красная	pH 6—7 (CCl_4)
Hg_2^{2+}	$Hg_2(HDz)_3$	Оранжевая	~0,1н. кислота
Hg^{2+}	$Hg(HDz)_2$	Оранжево-желтая	~0,1н. кислота
Hg^{2+}	$HgDz$	Пурпурно-красная	Щелочной раствор
In^{3+}	. . .	Красная	pH 5—6 (CCl_4); 8,3—9,6 ($CHCl_3$)
Ni^{2+}	. . .	Коричневатая	Щелочной раствор
Pb^{2+}	$Pb(HDz)_2$	Киноварно-красная	pH 8,5—11
Sn^{2+}	$Sn(HDz)_2$	Красная	$pH > 4$ (оптимально — 6—9)
Tl^+	$TlHDz$ (?)	Красная	pH 9—12 (CCl_4)
Zn^{2+}	$Zn(HDz)_2$	Пурпурно-красная	Нейтральный или слабощелочной раствор

16а. Концентрирование микропримесей

Сокращение: ос. ч.—

Экстрагируемые элементы	Концентрируемые элементы	Объект анализа	Реагент
As	Ag, Al, Ba, Bi, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, In, Mg, Mn, Ni, Pb, Sb, Sn, Te, Ti, Tl, Zn	Трихлорид мышьяка	. . .
Au	Bi, Cd, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn	Золото	. . .
	Ag, Bi, Cu, Fe, Pb, Pd, Pt	Золото	. . .
Au	Bi, Cu, Rh	Золото	. . .
Au	Ag, Cr, Fe, Hg, In, Mn, Ni, Os, Pb, Pd, Pt	Золото	. . .
Be	Ag, Al, Ba, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, In, Mg, Na, Ni, Pb, Sb, Sn, Te, Ti, Tl, V, Zn	Бериллий, окись бериллия	Ацетат натрия
Bi, In	As, Co, Cr, Cu, Ga, Mn, Ni, Sb, Se, Te, Tl, Zn	Висмут, индий	Ди-(2-этилгексил)-фосфорная кислота
Bi	As, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn	Висмут	. . .
Cd	Cu, Fe, Ni, Pb, Zn	Кадмий	. . .
Cd	Al, Ca, Cd, Cr, Fe, Mg, Mn, Ni, Ti, Zn	Хлорид кадмия	. . .
Cd	Al, Co, Cr, Fe, Mg, Mn, Ni, Ti, Zn	Сульфид кадмия, ос. ч.	. . .
Fe	Ag, Al, Bi, Cr, Co, Pb, Mn, Mo, Ni, Ti, V	Железо, стали	. . .
Fe	Ag, Al, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, In, Mn, Mo, Os, Pb, Pd, Sn, Ti, V, U, W, Zn, Zr	Железо, стали	. . .
Fe	Co, Cu, Mn, Ni	Железо, стали	. . .
Fe	Al, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Ti, Zn, Zr, W	Железо, ос. ч.	. . .
Fe	Bi, Pb	Железо	. . .
Fe	Cu, Pb	Чугун, железо	. . .
Fe	Ag, Al, As, Bi, Pb	Железо, стали	. . .
Fe	Сумма редкоземельных элементов	Высоколегированные стали	. . .

экстракцией макрокомпонента

особо чистый

Растворитель	Характеристика водной фазы	Метод определения микропримесей	Чувствительность определения, %
Бензол	Концентрированная HCl	Спектральный	10^{-5}—10^{-7}
Диизопропиловый эфир	3м. HBr	Полярографический	10^{-5}—10^{-6}
Диизопропиловый эфир	1—5м. HBr	Фотометрический	10^{-3}—10^{-4}
Диэтиловый эфир	6,5м. HCl	Полярографический	10^{-3}
Диэтиловый эфир	2,5м. HCl	Спектральный	10^{-3}—10^{-5}
Хлороформ	4м. HCl	Спектральный	10^{-4}—10^{-5}
CCl_4	0,5м. HNO_3	Спектральный	
Циклогексанон	HI(Bi : I^- = = 1 : 3,8)	Полярографический, фотометрический	10^{-4}—10^{-5}
Трибутилфосфат	HI	Полярографический, фотометрический	10^{-4}—10^{-5}
Диэтиловый эфир	3,4м. HI	Спектральный	10^{-5}—10^{-6}
Диэтиловый эфир	3,4м. HI	Спектральный	10^{-4}—10^{-6}
Диизопропиловый эфир	6м. HCl	Спектральный	10^{-3}—10^{-4}
Диэтиловый эфир	~ 6,5м. HCl	Спектральный	
Диизопропиловый эфир	8м. HCl	Пламенно-фотометрический	10^{-2}
Диэтиловый эфир	6м. HCl	Спектральный	10^{-4}—10^{-5}
Изобутилацетат	~ 6м. HCl	Полярографический	
Метилизобутилкетон	6м. HCl	Полярографический	10^{-3}—10^{-4}
Метилизобутилкетон	6м. HCl	Спектральный	10^{-3}—10^{-4}
Трибутилфосфат	6м. HCl	Фотометрический	$5 \cdot 10^{-3}$

Экстрагируемые элементы	Концентрируемые элементы	Объект анализа	Реагент
Fe	As, Co, Cu, In, Sn, Te, Zn	Железо, ос. ч.	. . .
Fe	Nb, Zr	Сталь	. . .
Ga	Ag, Al, Ba, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Mg, Mn, Ni, Pb, Tl, V, Zn	Галлий	. . .
Ga	Ag, Al, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Mg, Ni, Pb, Zn	Галлий, ос. ч.	. . .
Ga	Cu, Fe, In, Pb, Sn	Галлий	. . .
Ga	Al, Be, Bi, Cd, Co, Cr, Mg, Mn, Mo, Ni, Ti, V, Zn, Zr	Галлий	. . .
Ga	Ag, Al, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, In, Mg, Mn, Ni, Pb, Pt, Tl, Zn	Галлий, ос. ч.	. . .
Ga	As, Co, Cu, In, Sn, Te	Галлий	. . .
Ga	Al, Ca, Cr, Ge, In, Mg, Pt, V, Zn	Хлорид галлия	. . .
Ga	Al, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, In, Mg, Mn, Ni, Pb, Ti	Галлий, хлорид галлия	. . .
Ga	Al, Bi, Cd, Cr, Cu, In, Mg, Mn, Ni, Pb	Галлий	. . .
Ga	Ag, Au, Cd, Co, Fe, In, Zn	Галлий	. . .
Ga	Al, Be, Bi, Cd, Co, Cr, Mg, Mn, Ni, Si, V, Zr	Арсенид галлия	. . .
Ga	Al, Bi, Co, Cu, Mg, Mn, Ni, Pb, Zn	Арсенид галлия	. . .
Ga	Ag, Al, Bi, Cr, Cu, Mg, Mn, Pb	Арсенид галлия	. . .
Ga	Al, Cu, Mg, Mn, Pt, Si, Ti	Арсенид галлия	. . .
Ga	Au, Cu, In, Te, Zn	Арсенид галлия	. . .
Ga	Au, Cu, Sb, Se, Te	Арсенид галлия	. . .
Ga	Ag, Cd, Cu, Pb, Zn	Арсенид галлия	. . .
Ga	Au, Ba, Cr, Cs, Hf, Mn, Na, Ni, Se, Sr, Ta, Zr, редкоземельные элементы	Арсенид галлия	. . .
Ga	Ag, Cd, Co, Cu, In, Ir, K, Na, Pd, Re, W, Zn	Арсенид галлия	. . .
Ga	Co, Cu, Fe	Нитрат галлия	. . .
Ga, Sb	As, Au, Ca, Cd, Co, Cr, Cs, Hg, Mn, Na, Ni, Re, Sc, Zn	Сурьма, галлий, антимонид галлия	. . .

Продолжение

Растворитель	Характеристика водной фазы	Метод определения микропримесей	Чувствительность определения, %
β, β′-Дихлордиэтиловый эфир	Концентрированная HCl	Активационный	10^{-5}—10^{-7}
Метилизобутилкетон	7м. HCl	Фотометрический	10^{-3}
Диэтиловый эфир	6м. HCl	Спектральный	10^{-5}—10^{-6}
Диизопропиловый эфир	6—7м. HCl	Спектральный	10^{-6}
Диэтиловый эфир	6м. HCl	Полярографический	10^{-5}
Диизопропиловый эфир	8м. HCl	Спектральный	10^{-4}—10^{-6}
Бутилацетат	8,5м. HCl	Полярографический или спектральный	10^{-5}—10^{-7}
β, β′-Дихлордиэтиловый эфир	Концентрированная HCl	Активационный	10^{-6}—10^{-8}
Диизопропиловый эфир	6—7м. HCl	Спектральный	10^{-3}—10^{-6}
Бутилацетат	6м. HCl	Спектральный	10^{-5}—10^{-6}
Диэтиловый эфир	~ 5м. HCl	Спектральный	10^{-5}—10^{-7}
Диизопропиловый эфир	6м. HCl	Активационный	
Диизопропиловый эфир	6—8м. HCl	Спектральный	10^{-5}—10^{-7}
Изобутилацетат	6—7м. HCl	Спектральный	10^{-5}—10^{-6}
Диэтиловый эфир	6—7м. HCl	Спектральный	10^{-5}—10^{-7}
Бутилацетат	6м. HCl	Спектральный	10^{-5}—10^{-6}
Диэтиловый эфир	5м. HCl	Активационный	
Диэтиловый эфир	6м. HCl	Активационный	10^{-5}—10^{-6}
Диэтиловый эфир	6—7м. HCl	Полярографический	10^{-6}—10^{-7}
β, β′-Дихлордиэтиловый эфир	10м. HCl	Активационный	
β, β′-Дихлордиэтиловый эфир	10—11м. HCl	Активационный	10^{-6}—10^{-8}
Диэтиловый эфир		Флуоресцентный	10^{-5}—10^{-6}
β, β′-Дихлордиэтиловый эфир	11—12м. HCl	Спектральный	10^{-5}—10^{-7}

Экстрагируемые элементы	Концентрируемые элементы	Объект анализа	Реагент
Hg	Ag, Al, Ca, Cd, Cu	Ртуть	. . .
Hg	Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn	Ртуть	. . .
Hg	Cd, Cu, Pb, Zn	Ртуть	. . .
Hg	Bi, Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn	Ртуть	. . .
In	Fe, Ni	Индий	. . .
In	Bi, Cd, Cu, Fe, Pb, Tl, Zn	Индий	. . .
In	Ag, Al, Bi, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Zn	Индий, ос. ч.	. . .
In	Cd, Cu, Pb, Zn	Индий и его соединения	. . .
In	Cd, Pb, Zn	Индий, ос. ч.	. . .
In	Ag, Al, Bi, Cd, Co, Cu, Mg, Ni, Pb, Zn	Индий	. . .
In	Al, Bi, Cd, Cu, Mg, Mn, Ni, Pb, Zn	Индий	. . .
In	Cu, Pb, Zn	Индий, ос. ч.	. . .
In	As, Au, Cu, Sb, Zn	Индий, ос. ч.	. . .
In	Co, Cu, Fe	Индий	. . .
In	Bi, Ca, Cd, Co, Cu, Hg, Mg, Ni, Pb, Zn	Индий, ос. ч.	. . .
In	Bi, Cd, Cu, Pb	Индий	. . .
In	Al, Cd, Cu, Mg, Mn, Ni, Pb, Zn	Фосфид индия	. . .
In	Al, Cd, Cu, Mg, Mn, Ni	Фосфид индия	. . .
In	Bi, Cu, Pb, Zn	Индий	. . .
In	Cd, Cu, Pb, Zn	Индий	. . .
In	Ag, Al, Bi, Ca, Cd, Cr, Cu, Mg, Mn, Ni	InSb, GaSb, InAs	. . .
In, Sb	Al, Bi, Cd, Cu, Mg, Mn, Ni, Pb, Zn	Антимонид индия	. . .
Mo	Ag, Al, Ba, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, In, Mg, Mn, Ni, Pb, Sb, Sn, Ti, V, Zn	Молибден	α-Бензоиноксим
Mo	Ag, Al, Ba, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Ni, Pb, Sb	Молибден и его соединения	. . .

Продолжение

Растворитель	Характеристика водной фазы	Метод определения микропримесей	Чувствительность определения, %
Изоамиловый спирт	2—3м. HCl	Спектральный	10^{-3}—10^{-7}
Циклогексанон	HI(Hg : I^- > > 1 : 2)	Фотометрический	10^{-5}—10^{-6}
Циклогексанон	HI (Hg : I^-) = = (1 : 2, 3—3,0)	Полярографический	
Циклогексанон	HI (Hg : I^-) = = (1 : 2, 3—3,0)	Фотометрический	10^{-5}—10^{-6}
Диэтиловый эфир	0,5—2,0м. HI	Спектральный	10^{-6}м.
Диэтиловый эфир	5м. HBr	Полярографический	$\sim 10^{-6}$
Диэтиловый эфир	~ 40% HBr	Спектральный	10^{-4}—10^{-2}
Диизопропиловый эфир	5м. HBr	Полярографический	10^{-6}
Диизопропиловый эфир	5м. HBr	Полярографический	
Диэтиловый эфир	HBr	Спектральный	10^{-4}—10^{-6}
Диэтиловый эфир	5м. HBr	Спектральный	10^{-4}—10^{-5}
Диизопропиловый или диэтиловый эфир	5м. HBr	Полярографический	10^{-5}—10^{-6}
Диизопропиловый эфир	4,5м. HBr	Активационный	10^{-5}—10^{-7}
Диэтиловый эфир	HBr	Флуоресцентный	10^{-5}—10^{-6}
Диизопропиловый эфир	HBr	Фотометрический	
Диэтиловый эфир	HBr	Полярографический	10^{-3}—10^{-3}
Диэтиловый эфир	5м. HBr	Спектральный	10^{-5}—10^{-6}
Диэтиловый эфир	8м. HBr	Спектральный	10^{-4}
Диизопропиловый или диэтиловый эфир	8м. HBr	Полярографический	10^{-7}
Диэтиловый эфир	4,5м. HBr	Полярографический	
β, β′-Дихлордиэтиловый эфир	HBr	Спектральный	10^{-5}—10^{-7}
Диэтиловый эфир	5м. HBr	Спектральный	10^{-4}—10^{-5}
$CHCl_3$	Царская водка	Спектральный	10^{-4}—10^{-5}
Диэтиловый эфир	6м. HCl	Спектральный	10^{-4}—10^{-6}

Экстрагируемые элементы	Концентрируемые элементы	Объект анализа	Реагент
Nb	Al, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, In, Mn, Pb, Sc, Hf, V, Zn	Ниобий	. .
Nb	Al, Ba, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Ni, Pb, Sb, Tl	Ниобий	Трибутилфосфат
Nb	Al, Ca, Co, Cr, In, Mg, Mn, Ni, U, Zn	Ниобиевые сплавы	Купферон
Pd	Cd, Cu, Ni, Pb, Zn	Палладий	. . .
Pu	Al, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, K, La, Li, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Zr, Zn	Плутоний	Купферон
Pu	Ряд элементов	Плутоний	Теноилтрифторацетон
Pu	Ta, Tl	Плутоний	Три-*н*-октиламин
Sb	As, Bi, Co, Cr, Cu, Ga, In, Mn, Ni, Se, Te, Tl, Zn	Сурьма	Ди-(2-этилгексил)-фосфорная кислота
Sb	Ag, Cd, Co, Cu, Mg, Ni, Pb, Zn	Сурьма	. . .
Sb	Ag, Al, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, In, Mg, Mn, Ni, Pb, Pt, Tl, Zn	Сурьма, ос. ч.	. . .
Sb	Ag, Al, As, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, In, Mg, Mn, Ni, Pb, Te, Zn	Сурьма, ос. ч.	. . .
Sb	As, Co, Cu, In, Sn, Te, Zn	Сурьма, ос. ч.	. . .
Ta	Bi, Tl, Zn, Zr	Тантал	. . .
Te	Cu, Pb	Теллур, ос. ч.	. . .
Tl	Cd, Cu, Ni, Pb, Zn	Теллур, ос. ч.	. . .
Tl	Ag, Al, Cd, Cu, In, Mg, Mn, Ni, Pb, Zn	Таллий, хлорид таллия	. . .
Tl	Al, Bi, Cd, Cu, In, Mg, Mn, Ni, Pb, Zn	Таллий	. . .
Tl	As, Co, Cu, Fe, Ga, In, Sb, Sn, Te, Zn	Таллий	. . .
Th	Ce, Dy, Eu, Gd, La, Pr, Sm	Торий	. . .

Продолжение

Растворитель	Характеристика водной фазы	Метод определения микропримесей	Чувствительность определения,%
Амилацетат	11м. HCl	Спектральный	10^{-4}—10^{-5}
Бензол	Концентрированная H_2SO_4	Спектральный	10^{-3}—10^{-5}
$CHCl_3$	Смесь серной, щавелевой и винной кислот	Весовой, титриметрический, электрохимический	
Циклогексанон	0,3—0,4 и 5—6м. HBr	Полярографический, фотометрический	
Диэтиловый эфир и хлороформ	HCl	Спектральный	10^{-3}—10^{-5}
Метилизобутилкетон	HNO_3, HCl	Спектральный	
. . .	HCl + HNO_3	Спектральный	10^{-4}
Четыреххлористый углерод	9н. H_2SO_4	Спектральный	
Бутилацетат	6м. HCl	Спектральный	10^{-4}—10^{-5}
Бутилацетат	10м. HCl	Спектральный и полярографический	10^{-5}—10^{-7}
β, β′-Дихлордиэтиловый эфир	12м. HCl	Спектральный	10^{-5}—10^{-7}
β, β′-Дихлордиэтиловый эфир	12м. HCl	Активационный	10^{-6}—10^{-7}
Циклогексанон	HF + HNO_3 или HF + H_2SO_4	Фотометрический	10^{-6}
Метилизобутилкетон	6—7м. HCl	Полярографический	
Метилизобутилкетон	7м. HCl	Полярографический	
Диэтиловый эфир	6м. HCl	Спектральный	10^{-4}—10^{-6}
Диэтиловый эфир	6м. HCl	Спектральный	10^{-4}—10^{-6}
β, β′-Дихлордиэтиловый эфир	3м. HCl	Активационный	
Трибутилфосфат	HNO_3	Спектральный	10^{-4}—10^{-5}

Экстрагируемые элементы	Концентрируемые элементы	Объект анализа	Реагент
Th	Dy, Er, Eu, Gd, Sm	Торий	. . .
Th	Eu, Gd, Sm	Торий	. . .
Th	Щелочноземельные и редкоземельные элементы	Торий	Теноилтрифторацетон
Th	Редкоземельные элементы	Торий	8-Оксихинолин
Th, U	Ce, Dy, Eu, Gd, La, Nd, Sm	Торий, уран	Теноилтрифторацетон
V	Al, Ca, Co, Cu, Sc, Zn	Ванадий	. . .
U	Dy, Er, Gd, La, Sm	Уран	. . .
U	Eu, Gd, Sm	Уран	. . .
U	Dy, Er, Eu, Gd, Ho, Sm, Tb, Y, Yb	Уран	. . .
U	Ce, Dy, Gd, La, Nd, Pr, Sm	Уран	. . .
U	Cd, Cu, Pb, Zn	Уран	Трибутилфосфат
U	K, Li, Mg, Na	Уран	Трибутилфосфат
U	Dy, Eu, Gd, La	Уран	Три-*н*-октиламин
U	Ba, Ca, Cu, K, Li, Mg, Na, Sr	Уран	Трибутилфосфат
U	Al, B, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Mo, Ni, V	Уран	. . .
Y	Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Ni, Pb, Sb, Sn, Ta, Zn	Иттрий	Трибутилфосфат
Zr	Ag, Al, Ba, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, In, Mg, Mn, Ni, Sb, Ti, V, Zn	Цирконий	Миндальная кислота
Zr	Al, Be, Mg, U, Zn	Сплавы циркониевые	Нитрозофенилгидроксамовая кислота

Продолжение

Растворитель	Характеристика водной фазы	Метод определения микропримесей	Чувствительность определения, %
Дибутокситетраэтиленгликоль	HNO_3	Спектральный	
Диэтиловый эфир	8м. HNO_3	Спектральный	$\sim 10^{-5}$
Хлороформ	pH 1,1—1,3	Пламенно-фотометрический	
. . .	. . .	Спектральный	
Диэтиловый эфир	. . .	Спектральный	
Трибутилфосфат	6м. HCl	Спектральный	10^{-6}—10^{-5}
Триизооктиламин, ксилол, *н*-октиловый спирт	7м. HCl	Спектрофотометрический	
Диэтиловый эфир	3м. HNO_3	Спектральный	$\sim 10^{-5}$
Диэтиловый эфир	HNO_3	Спектральный	10^{-6}—10^{-7}
Диэтиловый эфир	HNO_3	Спектральный	10^{-6}—10^{-7}
Хлороформ	Смесь соляной, хлорной и винной кислот	Полярографический	10^{-5}—10^{-6}
Смесь предельных углеводородов	HNO_3	Пламенно-фотометрический	
Бензол или четыреххлористый углерод	HCl	Спектральный	10^{-5}
Керосин	5м. HNO_3	Пламенно-фотометрический	
. . .	HNO_3	Спектральный	10^{-6}—10^{-5}
. . .	13м. HNO_3	Спектральный	10^{-3}—10^{-6}
Изоамиловый спирт	. . .	Спектральный	10^{-3}—10^{-5}
Хлороформ	1н. H_2SO_4	Фотометрический	10^{-1}—10^{-6}

РАЗДЕЛ IV

ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

1. Основы классификации и номенклатуры

По химическому строению органические соединения чаще всего классифицируют следующим образом.

I. *Ациклические* — соединения с открытой цепью атомов (алифатические, или соединения жирного ряда):

1. Предельные (насыщенные). Основным классом органических соединений принято считать углеводороды. В предельных (насыщенных) углеводородах общей формулы C_nH_{2n+2} (парафинах, или алканах) атомы углерода связаны между собой и с атомами водорода простыми (ординарными) связями С—С.

2. Непредельные (ненасыщенные). При отщеплении кратного числа атомов водорода (2, 4, 6 и т. д.) от смежных атомов углерода в предельных углеводородах ряда C_nH_{2n+2} получаются ненасыщенные углеводороды: C_nH_{2n} — олефины; C_nH_{2n-2} — ацетиленовые, или диеновые, углеводороды; C_nH_{2n-4}, C_nH_{2n-6} и т. д. Олефиновые углеводороды содержат двойную (олефиновую) связь C=C, ацетиленовые — тройную связь C≡C, диеновые — две двойные связи, называемые, в зависимости от их взаимного расположения в цепи, кумулированными C=C=C, сопряженными C=C—C=C, изолированными C=C—$(CH_2)_n$—C=C.

II. *Циклические* — соединения с замкнутой (кольцевой, или циклической) цепью атомов:

1. Изоциклические — соединения с замкнутой цепью атомов углерода:

а) алициклические, или полиметиленовые, соединения (циклопарафины и их производные).

При отщеплении двух атомов водорода от атомов углерода, не расположенных рядом, образуются полиметиленовые углеводороды циклического строения (циклопарафины) и их производные;

б) ароматические соединения (бензол, нафталин и т. д. и их производные).

2. Гетероциклические — соединения, в циклическую систему которых, кроме атомов углерода, входят атомы других элементов (например, кислорода, азота, серы).

Для наименования отдельных органических соединений пользуются различными номенклатурными системами. Наибольшее распространение получили системы: *тривиальная*, *рациональная* и *женевская*.

По наиболее старой, *тривиальной*, номенклатуре названия органических соединений носят случайный характер, например: болотный газ, муравьиный спирт, янтарная кислота и т. д. Такие названия не дают представления о строении соединений, и поэтому тривиальная система не удовлетворяет требованиям теории и практики органической химии.

Однако и некоторые тривиальные названия подверглись определенной систематизации. Например, в ряду метана, начиная с C_5, названия углеводородов являются систематическими, так как их корни производятся от греческих числительных и, кроме того, все они имеют общее окончание *-ан*. То же самое окончание сохраняется и у тривиальных названий первых четырех представителей этого ряда, образование корней которых не связано с какой-либо системой. Такие названия иногда именуют *полутривиальными* или *полусистематическими*.

Рациональная и женевская номенклатуры основаны на принципах научной систематики органических соединений; название вещества по этим номенклатурам дается в соответствии с его химическим строением.

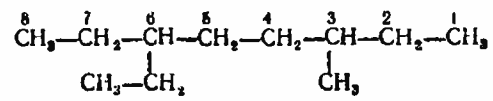
По *рациональной* номенклатуре в основу наименований органических веществ положены названия простейших (первых) соединений того или иного гомологического ряда. Более сложные соединения рассматриваются как производные простейших соединений, в которых атомы водорода замещены радикалами.

Согласно *женевской* номенклатуре каждое органическое соединение может иметь только одно наименование, составленное по определенной схеме. Основой наименования является название нормального углеводорода, содержащего то же число атомов углерода, что и самая длинная (или самая сложная) непрерывная цепь углеродных атомов в данном соединении. Для каждого функционального и нефункционального заместителя имеются твердо фиксированные названия и места перед названием главной цепи или после него.

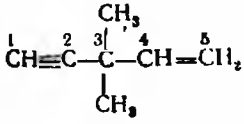
Начало нумерации главной цепи определяется прежде всего углеводородными радикалами ($—CH_3$, $—C_2H_5$ и т. д.), названия которых ставят перед корнем слова. В случае одинакового положения двух радикалов предпочтение отдается радикалу с меньшим числом атомов углерода. Кратные связи, обозначаемые суффиксом *-ен-* (двойная связь) или *-ин-* (тройная связь), вместо суффикса *-ан-* у насыщенного углеводорода, занимают второе место при определении порядка нумерации, причем тройная связь старше двойной. Следующие места принадлежат функциональным кислород- или серусодержащим группам и азотсодержащим группам, обозначения которых соответственно ставятся в конце слова и перед названием углеводородных радикалов. Последнее по значению место при определении начала нумерации принадлежит нефункциональным заместителям (галогенам, нитрозо-, нитро-, азидогруппам), обозначения которых ставят в самом начале названия органического соединения. Порядок расположения названий нефункциональных заместителей обратный к их старшинству при определении нумерации.

Цифрами обозначают положение боковых цепей, групп или кратных связей в главной углеводородной цепи; греческими (иногда латинскими) числительными — число одинаковых замещающих групп или кратных связей.

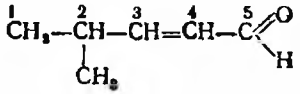
Примеры:



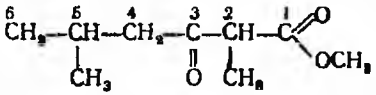
3-Метил-6-этилоктан



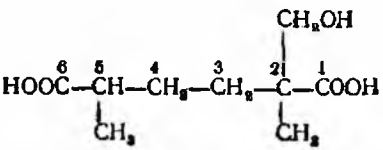
3,3-Диметилпентен-4-ин-1



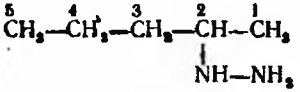
2-Метилпентен-3-овая-5-кислота



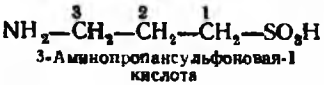
Метиловый эфир 2,5-диметилгексанон-3-овой-1 кислоты



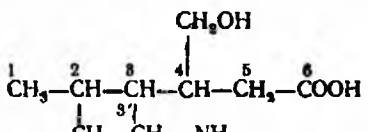
2-Метилол-2,5-диметилгександиовая-1,6 кислота



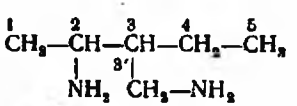
2-Гидразинопентан



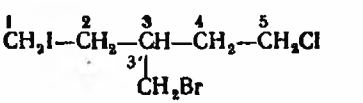
3-Аминопропансульфоновая-1 кислота



3'-Амино-2,3-диметил-4-метилолгексановая-6 кислота



2,3'-Диамино-3-метилпентан



5-Хлор-3'-бром-1-иод-3-метилпентан

При наименовании соединений с замкнутой цепью атомов общие принципы женевской номенклатуры остаются неизменными, но имеется ряд особенностей.

Кроме приведенных номенклатурных систем довольно широко применяются также *льежские* правила и номенклатура JUPAC (1957, 1965).

По внешним признакам названия ациклических соединений, построенные по льежским правилам и по женевской номенклатуре, сходны между собой. Однако принципиальные положения этих номенклатур и ряд их существенных деталей весьма различны. Прежде всего льежские правила допускают возможность употребления для соединения не одного, как этого требует женевская номенклатура, а нескольких равноправных названий. Допускается выбор в качестве основной не самой длинной, а какой-либо другой цепи. Отсутствует строгая регламентация порядка и местонахождения заместителей.

Названия монофункциональных производных, внешне совпадая с женевскими, отличаются порядком выбора главной цепи и нумерации, который определяется не углеродным скелетом, а функцией. В наименовании соединений со смешанными функциями в соответствии с льежскими правилами в суффиксе остается обозначение только главной функции, а обозначения остальных выносятся в префикс.

Номенклатура JUPAC 1957 развивает и уточняет льежские правила, но отличается от них допущением в корне отличных от женевских назва-

ний, например, построенных по принципу рациональных. Названия парафиновых углеводородов по правилам JUPAC 1957 в основном сходны с женевскими. В случае ненасыщенных углеводородов имеют место существенные различия. Главной считается не самая длинная цепь, а цепь с наибольшим числом кратных связей. Вне зависимости от положения боковых цепей ее нумеруют так, чтобы кратные связи получили наименьшие номера. Для циклических соединений в правилах JUPAC 1957 имеется несколько вариантов номенклатуры.

1а. Производные углеводородов

Углеводороды C_nH_{2n+2}, C_nH_{2n}, C_nH_{2n-2} и т. д. образуют *гомологические ряды*, в которых каждый последующий член ряда отличается от предыдущего на группу CH_2 *(гомологическая разность)*, например:

C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}
CH_4 — метан	C_2H_4 — этилен	C_2H_2 — ацетилен
C_2H_6 — этан	C_3H_6 — пропилен	C_3H_4 — метилацетилен
C_3H_8 — пропан	C_4H_8 — бутилен	C_4H_6 — этилацетилен
C_4H_{10} — бутан	и т. д.	и т. д.
и т. д.		

При замещении в гомологических рядах углеводородов одного или нескольких атомов водорода функциональными группами: X (любой галоген), —OH, $—NH_2$, $—NO_2$, —COOH и т. д. соответственно образуются гомологические ряды — галогенпроизводных RX, спиртов ROH, аминов RNH_2, нитросоединений RNO_2, кислот RCOOH и т. д., где R — радикал (C_nH_{2n+1}, C_nH_{2n-1} и др.).

К важнейшим классам производных углеводородов принадлежат следующие.

1. Галоидные производные — вещества, происшедшие от углеводородов в результате замещения одного или нескольких атомов водорода на атомы галоидов.

2. Спирты, или алкоголи, содержат в молекуле гидроксильную группу —OH, связанную с углеводородным радикалом.

3. Простые эфиры содержат кислород, связанный с двумя углеводородными радикалами.

4. Альдегиды и кетоны содержат в молекуле двухатомную группу $>C=O$ (карбонильная группа, или карбонил). В альдегидах она соединена с атомом водорода и с углеводородным радикалом, так что получается одноатомная группа $—C\begin{matrix}H\\=O\end{matrix}$ (альдегидная группа). В кетонах карбонильная группа соединена с двумя углеводородными радикалами.

5. Органические, или карбоновые, кислоты содержат в молекуле карбоксильную группу (радикал карбоксил) $—C\begin{matrix}=O\\OH\end{matrix}$, представляющую собой сочетание карбонильной и гидроксильной групп.

6. Серусодержащие производные:

а) тиоспирты, или меркаптаны, содержат группу —SH;

б) **тиоэфиры** общей формулы $\begin{matrix}R\\R\end{matrix}\!\!>\!S$ (где R — углеводородный радикал);

в) **сульфокислоты** содержат одноатомную сульфогруппу $-SO_2H$.

7. **Производные, содержащие в функциональной группе один атом азота:** первичные, вторичные и третичные амины содержат радикалы $-NH_2$ (аминогруппа), $>NH$ (иминогруппа) и $\equiv N$ (нитрильная группа). В аминах атомы азота соединены соответственно с одним, двумя или тремя атомами углерода.

8. **Производные, содержащие в функциональной группе атом азота, связанный с кислородом:**

а) **нитросоединения** содержат радикал $-NO_2$ (нитрогруппа);

б) **нитрозосоединения** содержат группу $-N=O$ (нитрозогруппа).

9. **Фосфины, арсины, стибины и висмутины** представляют собой соединения, построенные аналогично аминам. Могут существовать соединения, содержащие группы $-PH_2$, $>PH$ и $\equiv P$ (первичные, вторичные и третичные фосфины). Так же постоены арсины, стибины и висмутины, содержащие соответственно остатки молекул AsH_3, SbH_3 и BiH_3.

10. **Соединения, содержащие два связанных между собой атома азота:**

а) **органические гидразины** содержат несимметричные остатки молекулы гидразина $NH_2—NH_2$: $-NH-NH_2$ или $>N-NH_2$ (если этот радикал связан с двумя углеводородными). Соединения, в которых группа $>N-NH_2$ связана с одним углеводородным радикалом, называются **гидразонами**;

б) **гидразосоединения** содержат симметричные остатки $-NH-NH-$ или $>N-N<$;

в) **азосоединения** содержат радикал $-N=N-$ (азогруппа), связанный с двумя углеводородными радикалами;

г) **диазосоединения** содержат азогруппу $-N=N-$, одновременно связанную с одним углеводородным остатком, с одной стороны, и с неуглеродным атомом — с другой ($C_6H_5—N=N—SO_3Na$).

11. **Металлоорганические соединения** содержат атомы металлов, непосредственно связанные с атомами углерода.

12. **Многоатомные соединения** являются производными углеводородов, в которых два или более атомов водорода замещены на одинаковые или различные атомы или радикалы (кроме углеводородных). Многоатомные соединения называются **соединениями со смешанными функциями**. Эти классы соединений обычно получают названия, отвечающие содержащимся в них различным функциональным группам; например, при наличии в молекуле гидроксильной и альдегидной групп вещества называются альдегидоспиртами, гидроксильной и карбоксильной — оксикислотами, амино- и карбоксильной групп — аминокислотами и т. д.

16. Органические радикалы и атомные группы

Одновалентные насыщенные радикалы *(алкилы)* образуются при отнятии одного атома водорода от парафиновых углеводородов *(алканов)*. Названия радикалов получают из названий углеводородов, заменяя окончание *-ан* на *-ил*. Например:

метан CH_4	*метил* CH_3—
этан C_2H_6	*этил* C_2H_5—
бутан C_4H_{10}	*бутил* C_4H_9—

Одновалентные насыщенные алифатические радикалы имеют окончания: для олефинов — *-енил*, для ацетиленов — *-инил*, для диенов — *-диенил*.

Для простейших непредельных радикалов приняты названия:

винил, или *этиленил*,— для $CH_2=CH$—
ацетиленил, или *этинил*,— для $CH\equiv C$—

При отщеплении двух атомов водорода от одного атома углерода (или атома кислорода в альдегидах и кетонах) образуются двухвалентные радикалы, для названий которых принято окончание *-илиден* (этилиден — для CH_3—CH=). При отнятии гидроксильной группы от молекулы кислоты получаются радикалы, названия которых (с окончанием *-ил*) являются производными от названий соответствующих кислот, например:

ацетил для CH_3CO—
пропионил для C_2H_5CO—
бензоил для C_6H_5CO— и т. д.

При отщеплении атома водорода от гидроксильной группы (—OH) одноатомных спиртов образуются *алкокси*-радикалы, например:

метокси CH_3—O—
этокси C_2H_5—O— и т. д.

Радикалы предельных углеводородов разделяют на *первичные* $R-CH_2$—, *вторичные* $R-\underset{|}{CH}-R$ и *третичные* $R-\overset{R}{\underset{|}{C}}-R$, если в них атомы углерода со свободными валентностями соединены с одним, двумя или тремя углеводородными радикалами.

Соединения, в которые входят эти радикалы, называются соответственно *первичными*, *вторичными* и *третичными*.

Названия некоторых радикалов и атомных групп

Азимино (азимидо) —N=N—NH—
Азино =N—N=
Азо —N=N—
Азокси —NO=N—
Алкил C_nH_{2n+1}
Алкокси $C_nH_{2n+1}O$—
Аллил $CH_2=CH-CH_2$—

Амил *(н)* $CH_3(CH_2)_3CH_2$—
(изо) $(CH_3)_2CH-CH_2CH_2$—
(втор) $\begin{matrix}CH_3\\ \diagdown\\ \quad CH-CH_2-\\ \diagup\\ C_2H_5\end{matrix}$
(трет) $(CH_3)_3C-CH_2$—
Амино H_2N—

Анилино C_6H_5NH-
Арсено $-As=As-$
Арсил H_2As-
Ацетил CH_3CO-
Ацетиленил $HC\equiv C-$
Ацетокси CH_3COO-
Бензил $C_6H_5CH_2-$
Бензоил C_6H_5CO-
Бензокси C_6H_5COO-
Бифенилен $-C_6H_4\cdot C_6H_4-$
Бутил *(н)* $CH_3(CH_2)_2CH_2-$
(изо) $(CH_3)_2CH-CH_2-$
(втор) $\begin{matrix}CH_3\\C_2H_5\end{matrix}\!\!>\!CH-$
(трет) $(CH_3)_3C-$
Винил $H_2C=CH-$
Винилен $-HC=CH-$
Винилиден $H_2C=C=$
Гексил $CH_3(CH_2)_4CH_2-$
Гептил $CH_3(CH_2)_5CH_2-$
Гидразино H_2N-NH-
Гидразо $-NH-NH-$
Гидрокси (окси) $-OH$
Глицерил $-CH_2-\underset{|}{CH}-CH_2-$
$\quad\quad\quad

1в. Некоторые важнейшие приставки и окончания

-аза — окончание названий энзимов или ферментов (мальтаза, амилаза, лактаза); присоединяется к названию (или корню названия) вещества, на которое действует энзим;

-аль — окончание названий альдегидов (по женевской номенклатуре);

-ан — окончание названий предельных (парафиновых) углеводородов;

-диен — окончание для обозначения наличия двух двойных связей в молекуле;

-диол — окончание, характерное для названий двухатомных спиртов (гликолей);

-ен — окончание названий углеводородов с этиленовой (ненасыщенной) связью;

изо- — приставка, указывающая на разветвленное строение цепи атомов углерода;

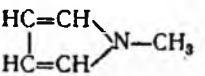
-ил — окончание названий одновалентных радикалов: метил $-CH_3$, этил $-CH_2CH_3$, пропил $-CH_2CH_2CH_3$ и т. д.;

-илен — окончание названий углеводородов олефинового ряда; этилен $CH_2{=}CH_2$, пропилен $CH_3CH{=}CH_2$ и т. д.;

-ин — окончание названий углеводородов ацетиленового ряда, например, этин $HC{\equiv}CH$ и т. д. Это же окончание по женевской номенклатуре применяют для названий жиров (глицеридов), например, трибутирин (триглицерид масляной кислоты), а также для протеинов и глюкозидов (серин, глутамин, альбумин и т. д.);

-ит — окончание названий многоатомных спиртов: эритрит, пентит, гексит, маннит и т. д.;

N- перед названием азотсодержащих соединений указывает на непосредственную связь азота с радикалом, например, N-метилпиррол:



н. или *(н)* обозначает, что молекула имеет нормальное (неразветвленное) строение цепи атомов углерода;

-оза — окончание названий углеводов;

-ол — окончание названий спиртов;

-он — окончание названий кетонов;

поли- — приставка для обозначения полимеров; например, полистирол, полиэтилен, полиизобутилен и т. д.;

-симм — сокращение от «симметричный»;

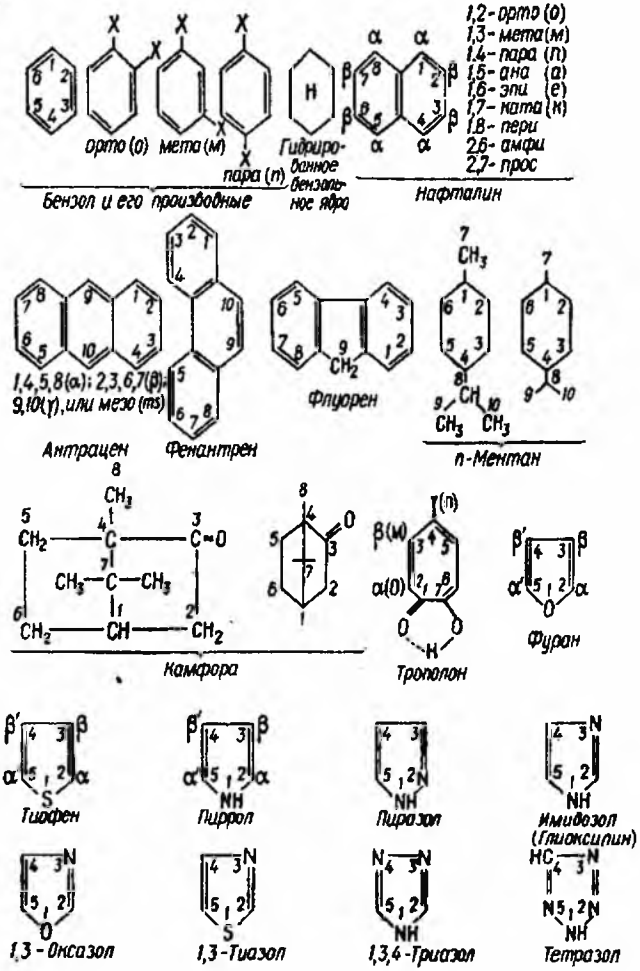
-тиол — окончание названий тиоспиртов, или меркаптанов;

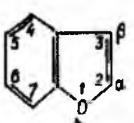
-транс — приставка для обозначения геометрических изомеров с диагональным расположением заместителей в молекуле;

-триол — окончание названий трехатомных спиртов; например, пропантриол (глицерин) $CH_2OHCHOHCH_2OH$;

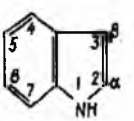
-цис — приставка для обозначения геометрических изомеров с заместителями, расположенными по одну сторону молекулы.

1г. Обозначения в некоторых циклах

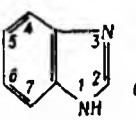




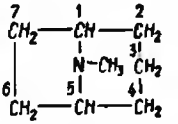
Кумарон (бензофуран)



Индол (бензопиррол)



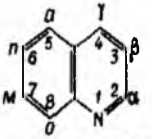
Бензимидазол



Тропан

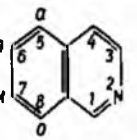


Пиридин

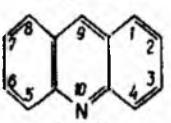


Хиноли

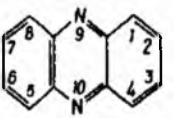
α-ана
о-орто
м-мета
п-пара



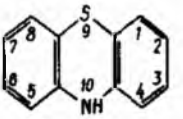
Изохинолин



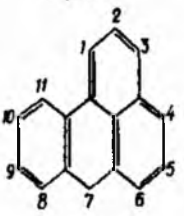
Акридин



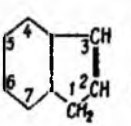
Феназин



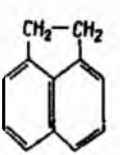
Фенотиазин



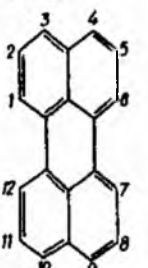
Бензантрен



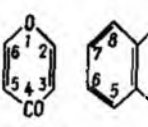
Инден



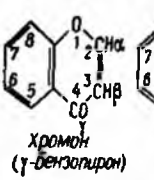
Аценафтен



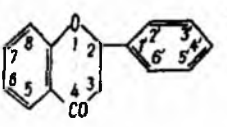
Перилен



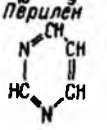
γ-Пирон



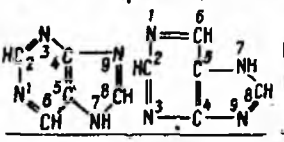
Хромон (γ-бензопирон)



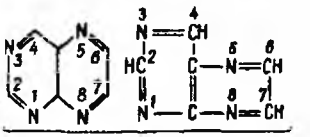
Флавон



Пиримидин



Пурин



Птерин

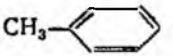
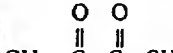
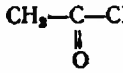
2. Свойства органических соединений

2а. Физические свойства и строение

Длина связей в молекулах, не содержащих сопряженных связей

Связь		Длина, нм	Связь		Длина, нм
C—C	Алмаз	0,1545	C—Cl	Хлорметан	0,177
	Этан	0,1543		Хлороформ	0,177
	Пропан	0,154		Хлорэтан	0,176
	Изобутан	0,154		1,2-Дихлорэтан	0,176
	Тетраметилметан (неопентан)	0,154		Хлораль	0,176
	Циклопропан	0,152	C—Br	Бромэтан	0,191
	Циклобутан	0,157		Четыреххлористый углерод	0,191
	Циклопентан	0,154			
	Циклогексан	0,154	C—I	Иодоформ	0,212
	Диоксан	0,151			
	Уксусная кислота	0,154	C—O	Метанол	0,144
	Парацетальдегид	0,154		Бутанол-1	0,143
	(±)-Аланин	0,154		Этиленгликоль	0,143
C=C	Этилен	0,1337		Диметиловый эфир	0,143
	Аллен	0,1309		Тетрагидрофуран	0,143
C≡C	Ацетилен	0,1204		Диоксан	0,143
	Пропин	0,1207		Виниловый эфир	0,140
	Диацетилен	0,1205		Метилнитрит	0,144
				Парацетальдегид	0,143
C—H	Метан	0,1091			
	Этан	0,1102	C=O	Формальдегид	0,1225
	Этилен	0,1086		Ацетальдегид	0,1215
	Ацетилен	0,1064		Глиоксаль	0,120
	Бензол	0,1080			
	CH_3F, CH_3Cl, CH_3Br, CH_3I	0,111	C—N	Нитрометан	0,147
				Метиламин	0,147
				Триметиламин	0,147
	Формальдегид	0,109		Этиламин	0,147
	Ацетальдегид	0,1086		Диазометан	0,147
	Синильная кислота	0,1065		Метилазид	0,147
C—F	Фторметан	0,139	C≡N	Синильная кислота	0,1156
	Дифторметан	0,136		Ацетонитрил	0,1157
	Дифторхлорметан	0,136			
	Дифтордихлорметан	0,135	C—Si	CH_3—SiH_3	0,1867

Длина простых углерод-углеродных связей

Связь	Длина, нм	Связь	Длина, нм
$CH_3—CH_3$	0,1543		0,152
$CH_3—CH_2—CH_3$	0,154	$CH_2=CH—CH=CH_2$	0,1483
$CH_3—C\equiv CH$	0,1459		0,146
$CH_3—C\equiv N$	0,1458		
$CH_3—C\equiv C—C\equiv N$	0,1458		
$CH_2=CH—C\equiv CH$	0,1446		0,147
$CH_2=CH—C\equiv N$	0,1426	$CH\equiv C—C\equiv CH$	0,1379
$O=CH—C\equiv CH$	0,1445	$CH\equiv C—C\equiv N$	0,1378
$CH_3—CH=CH—CH_3$	0,154	$N\equiv C—C\equiv N$	0,1380
	0,152		

Средняя длина главных ковалентных связей (несопряженных)

Связь	Длина, нм	Связь	Длина, нм	Связь	Длина, нм
C—C	0,1543	C—O	0,143	O—H	0,096
C=C	0,1334	C=O	0,121	N—H	0,101
C≡C	0,1207	C—S	0,182	N—N	0,141
C—H	0,109	C—N	0,147	N=N	0,124
C—F	0,140	C=N	0,127	N≡N	0,1093
C—Cl	0,177	C≡N	0,115	N—O	0,137
C—Br	0,191	C—P	0,187	N=O	0,122
C—I	0,212				

Ковалентные радиусы (нм)

Атом	Одинарная связь	Двойная связь	Тройная связь
H	0,030		
C	0,077	0,067	0,060
F	0,064	(0,054)	
Cl	0,099	(0,089)	
Br	0,114	(0,104)	
I	0,133	(0,123)	
O	0,065	0,055	(0,050)
S	0,104	0,094	0,088
N	0,070	0,060	0,055
P	0,110	(0,100)	
Si	0,117		

Инфракрасные частоты основных химических связей

Связь	Волновое число, $см^{-1}$
1. Связи водорода	
C—H насыщенные соединения	2800—3000
C—H алкены, $=CH_2$	3075—3095
C—H алкены, $=CH—C$	3000—3030
C—H алкины, $\equiv CH$	3300
C—H ароматические соединения	3030
O—H спирты	3590—3650
O—H кислоты (димеры)	2500—3000
N—H амины	3300—3370
2. Простые связи	
C—C алифатические соединения	990—1100
C—O первичные спирты	1050
C—O вторичные спирты	1100
C—O третичные спирты	1150
C—N амины	1030
C—Cl первичный	650
C—Br первичный	560
C—I первичный	500
3. Ароматические связи	
C—C ароматического ядра	1575—1625
C—C бензол	1605
C—C хлорбензол	1581
C—C нитробензол	1587
4. Двойные связи	
C=C алкены	1620—1680
C=C=C аллен	1965, 1070
C=C—C=C	около 1600
C=C хлористый винил	1608
C=C акролеин	1618
C=O альдегиды	1720—1740
C=O α,β-ненасыщенные альдегиды	1680—1705
C=O кетоны	1705—1725
C=O α,β-ненасыщенные кетоны	1665—1685
C=O кислоты	1700—1725
C=O α,β-ненасыщенные кислоты	1690—1715
COO^- ионы карбоксила	1550—1610
C=O сложные эфиры	1735—1750
C=O амиды	1650—1690
C=N ацетальдазин	1630
N=N азометан	1575
NO_2 нитропроизводные	1300—1350 1500—1560
5. Тройные связи	
C≡C однозамещенные алкины	2100—2140
C≡C двузамещенные алкины	2190—2260
C≡C насыщенные нитрилы	2240—2260

Рефракции R_D ковалентных связей для расчета молекулярных рефракций (линия D натрия)

Связь	R_D	Связь	R_D
C—H	1,676	C—C (циклобутан)	1,37
C—C	1,296	C—C (циклопентан)	1,26
C=C	4,17	C—C (циклогексан)	1,27
C≡C (концевая)	5,87	C=C (ароматическая)	2,688
C≡C (неконцевая)	6,24	C_6H_6	24,508
C—C (циклопропан)	1,49	C—F	1,44

Продолжение

Связь	R_D	Связь	R_D
C—Cl	6,51	C≡N	4,82
C—Br	9,39	O—H (спирты)	1,66
C—I	14,61	O—H (кислоты)	1,80
C—O (спирты, простые эфиры)	1,54	S—H	4,80
		S—S	8,11
C—O (ацетали, сложные эфиры)	1,46	S—O	4,94
		S → O	—0,20
C=O	3,32	N—H	1,76
C=O (метилкетоны)	3,49	N—O	2,43
C—S	4,61	N → O	1,78
C=S	11,91	N=O	4,00
C—N	1,57	N—N	1,99
C=N	3,76	N=N	4,12

Теплота сгорания алканов, алкенов и первичных спиртов (для стандартных условий)

Соединение	Теплота сгорания, кДж/моль	Разность для CH_2-группы, кДж/моль
Нормальные алканы		
Метан CH_4	890,95	669,97
Этан C_2H_6	1560,92	660,91
Пропан C_3H_8	2221,52	658,67
н-Бутан C_4H_{10}	2880,43	658,67
н-Пентан C_5H_{12}	3539,1	658,6
н-Гексан C_6H_{14}	4197,7	659,0
н-Гептан C_7H_{16}	4856,7	659,0
н-Октан C_8H_{18}	5515,7	
Алкены с концевой двойной связью		
Этилен $H_2C=CH_2$	1411,91	647,95
Пропен $H_2C=CHCH_3$	2059,86	660,56
н-Бутен-1 $H_2C=CHC_2H_5$	2720,42	657,48
н-Пентен-1 $H_2C=CHC_3H_7$	3377,9	659,4
н-Гексен-1 $H_2C=CHC_4H_9$	4037,3	659,0
н-Гептен-1 $H_2C=CHC_5H_{11}$	4696,3	659,0
н-Октен-1 $H_2C=CHC_6H_{13}$	5355,3	659,5
н-Нонен-1 $H_2C=CHC_7H_{15}$	6014,8	659,0
н-Децен-1 $H_2C=CHC_8H_{17}$	6673,8	
Первичные спирты с нормальной цепью		
Метанол CH_3OH	764,43	645,60
Этанол C_2H_5OH	1410,03	654,90
Пропанол C_3H_7OH	2064,93	656,07

Продолжение

Соединение	Теплота сгорания, кДж/моль	Разность для CH_2-группы, кДж/моль
Бутанол C_4H_9OH	2721,00	656,70
Пентанол $C_5H_{11}OH$	3377,70	656,70
Гексанол $C_6H_{13}OH$	4034,40	657,33
Гептанол $C_7H_{15}OH$	4691,73	657,33
Октанол $C_8H_{17}OH$	5349,06	657,32
Нонанол $C_9H_{19}OH$	6006,38	657,33
Деканол $C_{10}H_{21}OH$	6663,71	

Средняя длина водородной связи

Связь	Соединение	Средняя длина, нм	Оценка сжатия за счет связи *, нм
O—H...O	Неорганические кислоты	0,255	0,065
	Оксимы	0,258	0,062
	Карбоновые кислоты	0,263	0,057
	Фенолы	0,267	0,053
	Спирты	0,274	0,046
	Вода в солях	0,273	0,047
	Вода в неорганических соединениях	0,275	0,045
	Вода в органических соединениях	0,280	0,040
	Гидроокиси	0,282	0,038
O—H...N	Все	0,280	0,050
N—H...O	Соли аммония	0,288	0,050
	Амиды	0,293	0,040
	Амины	0,304	0,030
N—H...N	Все	0,310	0,040
O—H...Cl	»	0,308	
N—H...F	»	0,278	
N—H...Cl	»	0,321	
F—H...F	»	0,244	

* При оценке величины сжатия приняты следующие предельные вандерваальсовы контактные расстояния: 0,32 нм для O—H...O; 0,33 нм для O—H.. N; 0,34 нм для N—H...O; 0,35 нм для N—H...N.

Энергия образования водородной связи

Связь	Соединение	Энергия, кДж/моль		
		Чистая жидкость	Димеры	
			в газе	в CCl_4
O—H...O	H_2O	14,2	20,9	
	CH_3OH	19,7	18,8±6,3	19,2±5,0
	C_6H_5OH	. . .	. . .	18,0±0,8
	CH_3COOH	24,3	29,3	22,6
N—H...O	$CH_3CONHCH_3$	. . .	. . .	16,3
N—H...N	NH_3	. . .	18,4	
	CH_3NH_2	. . .	14,2	
F—H...F	HF	. . .	28,4	
C—H...N	HCN	19,2	13,8	

Константы ковалентных связей для вычисления теплоты сгорания несопряженных молекул

Связь	кДж/моль	Связь	кДж/моль
C—H	226,1	C≡N	408,6
C—C	206,4	C—Cl	12,1
C=C в $CH_2=CH_2$	507,4	C—Br	112,6
в $RCH=CH_2$	498,6	C—I	162,0
в $RCH=CHR$	491,5	O—H	31,4
в $R_2C=CHR$	477,3	N—H	127,7
в $R_2C=CR_2$	468,9		
C≡C в $HC\equiv CH$	848,2	*Поправки для:*	
в $RC\equiv CH$	827,7	третичного углерода	—7,1
в $RC\equiv CR$	810,6	четвертичного углерода	—17,6
C—O	41,9	пятичленного цикла	+25,1
C=O в $CH_2=O$	111,0	шестичленного цикла	+4,2
в $CH_3CH=O$	82,9	вторичного спирта	—15,1
в $R_2C=O$	56,5	третичного спирта	—36,8
C—N	138,2	ацеталя	—12,6
C=N	252,5	метоксильной группы	+12,6

Энергия связи (при 25° С)

Связь	Энергия, кДж/моль	Связь	Энергия, кДж/моль	Связь	Энергия, кДж/моль
Двухатомные молекулы					
H—H	437	F—F	154	H—F	563
O=O	499	Cl—Cl	243	H—Cl	432
N≡N	946	Br—Br	194	H—Br	367
C=O (окись углерода)	1072	I—I	152	H—I	300

Продолжение

Связь	Энергия, кДж/моль	Связь	Энергия, кДж/моль	Связь	Энергия, кДж/моль
		Многоатомные молекулы			
C—H	413	C≡C	837	C—F	486
N—H	391	C—N	305	C—Cl	339
O—H	463	C=N	616	C—Br	285
S—H	348	C≡N	891	C—I	214
P—H	319	C—O	358	C—S	273
N—N	164	C=O (двуокись углерода)	803	C=S (сероуглерод)	536
N=N	419			N—F	273
O—O	147	C=O (формальдегид)	695	N—Cl	193
S—S	227			O—F	189
N—O	222	C=O (другие альдегиды)	737	O—Cl	218
N=O	607			O—Br	201
C—C	346	C=O (кетоны)	750		
C=C	611				

Энергия диссоциации связи R—X (кДж/моль)

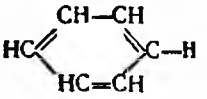
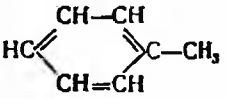
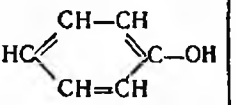
R	X			
	H	Br	I	OH
CH_3—	427	281	226	362
CH_3CH_2—	410	272	218	364
$CH_3CH_2CH_2$—	398	. . .	209	360
$(CH_3)_2CH$—	373	. . .	197	354
$(CH_3)_3C$—	356	255	188	356
$CH_2=CHCH_2$—	322	210	151	
$C_6H_5CH_2$—	324	209	163	
$CH_2=CH$—	435	. . .	230	
C_6H_5—	435	297	239	

Энергия диссоциации связи C—C

Связь	Энергия, кДж/моль	Связь	Энергия, кДж/моль
$H_3C—CH_3$	348	$H_2C=CHCH_2—CH_3$	251
$C_2H_5—CH_3$	343	$C_6H_5CH_2—CH_3$	264
$C_2H_5—C_2H_5$	343	$C_6H_5CH_2—CH_2C_6H_5$	197
$(CH_3)_2CH—CH_3$	310	$C_6H_5—CH_3$	381
$(CH_3)_3C—C(CH_3)_3$	251	$C_6H_5—C_6H_5$	431

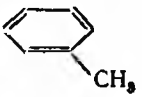
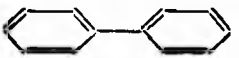
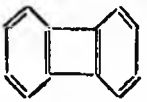
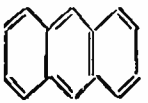
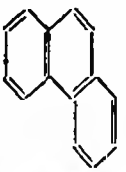
Величины типичных химических сдвигов протонов (разбавленные хлороформные растворы)

Обозначения: протон, дающий резонансное поглощение, выделен жирным шрифтом; R — цепь насыщенного углеводорода; *чувствителен к растворителю, концентрации и температуре; м. д. — миллионные доли; химический сдвиг выражен в герцах (Гц) относительно тетраметилсилана; рабочая частота спектрометра — 60 МГц.

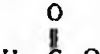
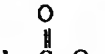
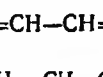
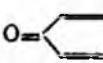
Тип протона	Химический сдвиг		Тип протона	Химический сдвиг	
	м. д.	Гц		м. д.	Гц
$R-CH_3$	0,9	54	$R-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-OH$	11*	660*
$R-CH_2-R$	1,3	78	$R-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-CH_3$	2,3	126
R_3-CH	2,0	120	$R-CH_2-Cl$	3,7	220
$R_2C=CH_2$	5,0	300	$R-CH_2-Br$	3,5	210
$R_2C=\underset{\displaystyle R}{CH}$	5,3	320	$R-CH_2-I$	3,2	190
	7,3	440	$R-CH(-Cl)_2$	5,8	350
			$R-O-CH_3$	3,8	220
$R-C\equiv C-H$	2,5	150	$(R-O-)_2CH_2$	5,3	320
$R_2C=\underset{\displaystyle R}{C}-CH_2$	1,8	108	$R-\overset{\displaystyle O}{\overset{\|}{C}}-H$	9,7	580
			$R-O-H$	5*	300*
	2,3	140		7*	420*

Энергия стабилизации некоторых органических соединений, кДж/моль, при 25° С

Обозначения: $Q_{теор}$ — теплота сгорания, вычисленная по энергии связи (табл. на стр. 403) и теплоте испарения воды (41,84 кДж/моль); $Q_{эксп}$ — теплота сгорания, полученная опытным путем; E_c — энергия связи (приближенное значение энергии резонанса), равная $Q_{теор} - Q_{эксп}$.

Соединение	Структура	$Q_{теор}$	$Q_{эксп}$	E_c
Бензол		3465	3305	160
Толуол		4120	3955	165
Бифенил		6690	6340	350
Бифенилен		6455	6210	245
Нафталин		5540	5245	295
Антрацен		7610	7175	435
Фенантрен		7615	7150	465
Пиридин		2910	2830	80
Анилин		3620	3450	170

Продолжение

Соединение	Структура	$Q_{теор}$	$Q_{эксп}$	B_0
Фенол		3305	3140	165
Уксусная кислота		997	921	76
Метилацетат		1695	1630	65
Уксусный ангидрид		1955	1848	107
Ацетамид		1315	1270	45
Диметилкарбонат		1571	1466	105
Мочевина		817	721	96
Бутадиен-1,3	$CH_2=CH-CH=CH_2$	2550	2550	
Пентадиен-1,3	$CH_2=CH-CH=CH-CH_3$	3203	3190	13
Метилбутадиен-1,3 (изопрен)		3203	3190	13
Бензохинон		2834	2813	21

Физические свойства и реакционная способность типичных металлоорганических соединений

Обозначения: а — самопроизвольно воспламеняется на воздухе; б — реакция может происходить в случае некоторых представителей класса и при достаточно активных двойных углерод-углеродных связях; в — слегка летуч при повышенных температурах.

Соединения расположены в порядке уменьшения электроноакцепторных свойств металла.

Соединение	Температура плавления, °С	Температура кипения, °С	Растворимость в алканах	Реакционная способность						
				HCl	H_2O	O_2	CO_2	$(CH_3)_2C{=}O$	$(C_2H_5)_2O$	$>C{=}C<$
CH_3Na	разл.	. . .	—	+	+	+а	+	+	+	±б
CH_3Li	разл.	. . .	±	+	+	+а	+	+	±	+б
$(CH_3)_2Mg$		±в	—	+	+	+а	+	+	—	—
$(CH_3)_2Zn$	—40	46	+	+	+	+а	—	+	—	—
$(CH_3)_2Hg$	0	96	+	+	—	—	—	—	—	—

Ионный характер связей углерод—металл

Связь	Ионность, %	Связь	Ионность, %	Связь	Ионность, %
C—K	51	C—Mg	35	C—Sn	12
C—Na	47	C—Al	22	C—Pb	12
C—Li	43	C—Zn	18	C—Hg	9
C—Ca	43	C—Cd	15		

26. Физические константы органических соединений

Расположение соединений в таблице произведено в алфавитном порядке их названий.

Молекулярная масса. Приведены относительные молекулярные массы (молекулярные веса), вычисленные по относительным атомным массам (атомным весам) углеродной шкалы (по C^{12}) в соответствии с данными Международной комиссии по атомным весам. Значения приведены с точностью до второго знака.

Плотность. Для жидких и твердых веществ, а также для газов в сжиженном состоянии приведена относительная плотность (т. е. плотность вещества, отнесенная к плотности воды при +4° С) при 20° С или температуре, указанной в верхнем индексе в ° С. Для газов дана плотность в кг/м³ при нормальных условиях, т. е. при температуре 0° С и давлении 101325 Па.

Температуры плавления и кипения приведены для давления 101325 Па или для давлений, указанных в скобках. В этих графах даны также сведения об устойчивости веществ при нагревании. Если сокращенное слово стоит перед числом, то число обозначает температуру, при которой вещество разлагается, возгоняется или обезвоживается; если сокращение стоит после числа, то число обозначает температуру, при которой вещество плавится или кипит и одновременно разлагается или обезвоживается; сокращения без числа обозначают, что при нагреве вещество разлагается, возгоняется или обезвоживается.

Показатель преломления для длины волны $\lambda = 589$ нм соответствует 20° С или температуре, указанной в верхнем индексе в ° С.

Растворимость. Количество веществ, насыщающих 100 г растворителя, для твердых и жидких веществ приведено в г, для газов — в см³ (для 20° С или температуры, указанной в верхнем индексе в ° С). В большинстве случаев растворимость характеризуется только качественно.

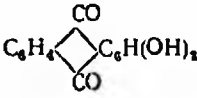
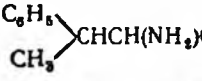
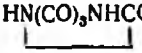
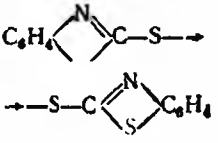
Физические константы приведены для безводных веществ.

Принятые сокращения

ац.— ацетон
безв.— безводный
бз.— бензол
взр.— взрывается
возг.— возгоняется
гл.— глицерин
гор.— горячий
давл.— плавится под давлением
мет.— метиловый спирт
н.— нерастворимо
обезв.— обезвоживание гидрата
орг. раств.— органические растворители
разл.— разлагается
р.— растворимо
сп.— этиловый спирт
тол.— толуол
тр. р.— трудно растворимо
укс. к.— уксусная кислота
хл.— хлороформ
хол.— холодный
х. р.— хорошо растворимо
э.— этиловый эфир
∞ — смешивается в любых количествах

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
1	Абиетиновая кислота	$C_{19}H_{29}CO_2H$	302,46	. . .
2	Адалин	$(C_2H_5)_2CBrCONHCONH_2$	237,10	. . .
3	Адамантан	$C_{10}H_{16}$	136,24	1,07
4	Адамсит	$HN(C_6H_4)_2AsCl$	277,59	1,650
5	Аденин (6-аминопурин)	$C_5H_5N_5$	135,13	. . .
6	Аденозин	$C_{10}H_{13}O_4N_5$	267,25	. . .
7	Аденозинтрифосфорная кислота	$C_{10}H_{18}O_{13}N_5P_3$	507,21	. . .
8	Адипиновая кислота	$CO_2H(CH_2)_4CO_2H$	146,14	1,366
9	*l*-Адреналин	$C_6H_3(OH)_2CH(OH)CH_2 \cdot NHCH_3$	183,21	. . .
10	Азасерин	$N_2CHCO_2CH_2CH(NH_2) \cdot CO_2H$	173,13	. . .
11	Азелаиновая кислота	$CO_2H(CH_2)_7CO_2H$	188,23	1,029
12	Азобензол	$C_6H_5N{=}NC_6H_5$	182,23	1,203
13	Азоксибензол.	$C_6H_5N{=}NC_6H_5$ (O)	198,23	1,246
14	Азулен	$C_{10}H_8$	128,18	. . .
15	Аймалин	$C_{21}H_{29}O_2N_2$	341,48	. . .
16	Аконитин	$C_{34}H_{49}O_{11}N$	647,78	. . .
17	Аконитовая кислота	$C_3H_3(COOH)_3$	174,12	. . .
18	Акридин	$C_6H_4CHC_6H_4N$	179,22	1,100
19	Акриламид	$CH_2{=}CHCONH_2$	71,08	. . .
20	Акриловая кислота	$CH_2{=}CHCO_2H$	72,06	$1,062^{16}$
21	Акриловоэтиловый эфир (этилакрилат)	$CH_2{=}CHCO_2C_2H_5$	100,12	$0,925^{15}$
22	Акрилонитрил	$CH_2{=}CHCN$	53,06	0,806
23	Акрихин (атебрин)	$C_{23}H_{30}ON_3Cl \cdot 2HCl \cdot 2H_2O$	508,92	. . .
24	Акролеин	$CH_2{=}CHCHO$	56,06	0,841
25	α-Аланин (*dl*)	$CH_3CH(NH_2)CO_2H$	89,09	. . .
26	β-Аланин	$H_2NCH_2CH_2CO_2H$	89,09	. . .
27	Ализарин (1,2-диоксиантрахинон)	$C_6H_4(CO)_2C_6H_2{=}(OH)_2$	240,22	. . .

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п/п
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
174—175	248—250 (1,27 кПа)	. . .	н.	э., ац., мет., хл., бз., укс. к., CS_2	1
116—118	. . .	. . .	0,05	ац., бз., сп.	2
269 возг.	. . .	1,568	н.	х. р. бз., тол. и др.	3
195	410 разл.	. . .	н.	ац., хл.	4
360—365	возг.	. . .	0,09	. . .	5
229	. . .	. . .	х. р.	в.	6
. . .	. . .	. . .	х. р.	тр. р.	7
153	265 (13,3 кПа)	. . .	$1,5^{15}$	сп., э.	8
212	. . .	. . .	0,027	укс. к.	9
146—162 разл.	. . .	. . .	р.	. . .	10
106,5	287 (13,3 кПа)	. . .	0,24	сп., э.	11
68	293	. . .	н.	сп., бз.	12
36	разл.	$1,6644^{20}$	н.	сп., э.	13
98,5—99	163 (1,86 кПа)	. . .	х. р. конц. мин. кисл.	разн.	14
158—160	253—255	. . .	р.	хл.	15
188—197,8; 204	. . .	. . .	$0,31^{25}$	сп., э., бз., хл.	16
194—195 разл.	. . .	. . .	18^{13}	р. сп.; тр. р. э.	17
111	346	. . .	тр. р.	сп., бз., CS_2	18
84—85	215	. . .	х. р.	х. р. сп., мет., ац.	19
13	141	1,4224	∞	сп., э.	20
. . .	100—101	. . .	тр. р.	. . .	21
—83	78—79	1,3911	р.	сп., э.	22
248—250	разл.	. . .	р.	сп.	23
—87,7	52,5	1,3998	40	сп., э.	24
295 разл.	возг. > 200	. . .	р.	. . .	25
196 разл.	. . .	. . .	р.	тр. р. сп.	26
290	430	. . .	тр. р.	сп. э., бз., укс. к., мет.	27

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
28	Ализариновый красный		342,22	. . .
29	Аллантоин	$C_4H_6O_3N_4$	158,12	. . .
30	Аллил бромистый	$CH_2{=}CHCH_2Br$	120,98	1,398
31	Аллил иодистый	$CH_2{=}CHCH_2I$	167,98	$1,848^{12}$
32	Аллил хлористый	$CH_2{=}CHCH_2Cl$	76,53	0,938
33	Аллилен (пропин, метилацетилен)	$CH_3{-}C{\equiv}CH$	40,06	. . .
34	Аллиловый спирт	$CH_2{=}CHCH_2OH$	58,08	0,854
35	*D*-Аллоизолейцин		131,18	. . .
36	*L*-Аллоизолейцин			
37	Аллоксан		142,07	. . .
38	Альдрин	$C_{12}H_8Cl_6$	364,93	. . .
39	Альтакс (дибензотиазолдисульфид)		332,49	1,500
40	Алюминон	$C_{22}H_{23}O_9N_3$	473,43	. . .
41	Амбреттолид	$C_{16}H_{28}O_2$	252,40	0,958
42	Амигдалин	$C_{20}H_{27}O_{11}N$	457,45	. . .
43	Амил бромистый	$CH_3(CH_2)_3CH_2Br$	151,05	$1,224^{15}$
44	Амил иодистый	$CH_3(CH_2)_3CH_2I$	198,05	1,510
45	Амил хлористый	$CH_3(CH_2)_3CH_2Cl$	106,60	$0,887^{15}$
46	Амил хлористый вторичный	$(CH_3)_2CHCHClCH_3$	106,60	0,870
47	Амиламин	$CH_3(CH_2)_4NH_2$	87,17	0,767
48	*α-н*-Амилкоричный альдегид (жасминальдегид)	$C_6H_5CH{=}(C_5H_{11})CHO$	202,28	0,972
49	*d-акт-перв*-Амиловый спирт (*d*-2-метил-1-бутанол)	$CH_3CH_2CH(CH_3)CH_2OH$	88,15	0,816
50	Аминазин	$C_{17}H_{20}N_2Cl_2S$	335,34	. . .
51	Аминарсон	$H_2NCONH{-}C_6H_4{-}AsO_3H_2$	260,07	. . .
52	*п*-Аминоазобензол	$H_2NC_6H_4N{=}NC_6H_5$	197,24	. . .

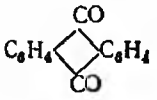
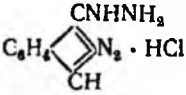
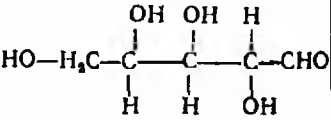
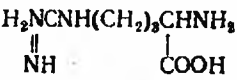
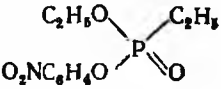
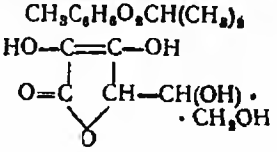
Продолжение

Температура плавления, °С	Температура кипения, °С	Показатель преломления	Растворимость в воде	Растворимость в орг. раств.	№ п/п
. . .	. . .	. . .	х. р.	х. р. сп.	28
235	разл.	. . .	0,06	тр. р. сп.; н. э.	29
—119,4	71,3	1,4655	н.	*сп., э., хл.*	30
—99,3	103	. . .	н.	сп., э., хл.	31
—136,4	44,6	1,4154	н.	сп., э., бз.	32
—104,7	—23,3	. . .	тр. р.	сп.	33
—129	96,6	1,4135	∞	сп., э., бз.	34
278 разл.	. . .	. . .	2,94	0,82 сп. (80%)	35
280—	. . .	. . .	2,9	н. э.	36
281 разл.					
170 разл.	. . .	. . .	р.	сп.	37
104—104,5	. . .	. . .	н.	х. р.	38
186	разл.	. . .	н.	. . .	39
. . .	. . .	. . .	х. р.	тр. р.	40
214—216	185—190 (2,13 кПа)	1,4815	н.	сп., бенз. сп.	41
. . .	. . .	. . .	$8,3^{10}$ ∞^{100}	р. сп.; н. э.	42
—88	129,7	1,4444	н.	сп., э.	43
—86	157	1,4955	н.	сп., э.	44
—99	108,4	$1,4119^{18}$	н.	сп., э.	45
. . .	96,7 (99,4 кПа)	1,4060	н.	сп., э.	46
—55	104	. . .	р.	сп., э.	47
. . .	153—154 (1,33 кПа)	1,5552	. . .	. . .	48
. . .	128	1,4109	$3,6^{30}$	сп., э.	49
194—197	. . .	. . .	р.	р. сп., хл.; н. бз., э.	50
172—174	. . .	. . .	р.	тр. р. э., хл.	51
126	225 (16 кПа)	. . .	н.	э., бз., хл., гор. сп.	52

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
53	*п*-Аминобензойная кислота	$H_2NC_6H_4CO_2H$	137,14	. . .
54	ε-Аминокапроновая кислота	$H_2N(CH_2)_5CO_2H$	131,18	. . .
55	α-Аминомасляная кислота	$C_2H_5CH(NH_2)CO_2H$	103,12	. . .
56	α-Аминопиридин	$N(CH)_4CNH_2$	94,12	. . .
57	*п*-Аминосалициловая кислота	$H_2NC_6H_3(OH)CO_2H$	153,14	. . .
58	11-Аминоундекановая кислота	$H_2N(CH_2)_{10}CO_2H$	201,31	. . .
59	Аминофениларсоновая кислота	$H_2N{-}C_6H_4{-}AsO(OH)_2$	217,04	. . .
60	*м*-Аминофенол	$NH_2C_6H_4OH$	109,13	. . .
61	*о*-Аминофенол			
62	*п*-Аминофенол			
63	ω-Аминоэнантовая кислота	$H_2N(CH_2)_6CO_2H$	145,20	. . .
64	Амитал (изоамилэтилбарбитуровая кислота)	$(C_2H_5)(C_5H_{11})$=CCONHCONHCO	226,28	. . .
65	Амитал, Na-соль	$C_{11}H_{17}O_3N_2Na$	248,26	. . .
66	Анабазин	$C_{10}H_{14}N_2$	162,24	1,045
67	Анальгин	$C_{13}H_{16}N_3OSO_3Na \cdot H_2O$	351,36	. . .
68	*цис*-Андростерон	$C_{19}H_{30}O_2$	290,45	. . .
69	Анастезин (бензокаин)	$H_2NC_6H_4CO_2C_2H_5$	165,20	. . .
70	Анетол	$CH_3OC_6H_4CH{=}CHCH_3$	148,20	0,9936
71	*о*-Анизидин	$CH_3OC_6H_4NH_2$	123,16	1,092
72	*п*-Анизидин			1,061[57]
73	Анизол	$CH_3OC_6H_5$	108,14	0,995
74	Анилин	$C_6H_5NH_2$	93,13	1,022
75	Анилин солянокислый	$C_6H_5NH_2 \cdot HCl$	129,59	1,222[4]
76	Анисовый альдегид	$CH_3OC_6H_4CHO$	136,15	1,123
77	Анисовый спирт	$CH_3OC_6H_4CH_2OH$	138,17	1,109
78	Антипирин (1-фенил-2,3-диметилпиразолон-5)	$C_{11}H_{12}ON_2$	188,23	1,088[113]
79	Антраниловая кислота	$H_2NC_6H_4CO_2H$	137,14	. . .
80	Антрахас	$C_{14}H_9O_5As$	332,12	. . .

Продолжение

Температура плавления, °С	Температура кипения, °С	Показатель преломления	Растворимость в воде	Растворимость в орг. раств.	№
187	возг.	. . .	$0,3^{13}$	сп., э.	53
203	. . .	. . .	р.	. . .	54
разл. 285	возг.	. . .	28	тр. р. сп.; н. э.	55
57,5 возг.	204	. . .	р.	сп., э.	56
220 разл.	. . .	. . .	р.	р. сп.; тр. р. э.	57
185—186	. . .	. . .	р. гор.	р. сп. гор.	58
153—154	. . .	. . .	р.	р. сп., мет., ледян. укс. к.; н. э.	59
123	. . .	. . .	$2,6^{0}$	р. сп.; тр. р. э.	60
174	возг.	. . .	$1,7^{0}$	сп., э.	61
184	возг.	. . .	$1,1^{0}$	сп.	62
195	. . .	. . .	р.	. . .	63
154—156	. . .	. . .	тр. р.	сп., э.	64
150,5	. . .	. . .	х. р.	сп. 100	65
. . .	276	1,5430	∞	сп., э., бз.	66
. . .	. . .	. . .	х. р.	тр. р. сп., э.	67
178; 185	. . .	. . .	тр. р.	р. э.; тр. р. сп.	68
91—92	. . .	. . .	0,04	сп., э., хл.	69
20—21	235,3	. . .	тр. р.	сп., э., бз., хл.	70
5,2	225	1,5754	тр. р.	сп., э.	71
57,2	243	$1,5559^{67}$	тр. р.	сп., э.	72
—37,3	155	1,5170	н.	сп., э., бз.	73
—6,2	184,4	1,5863	$3,6^{18}$	сп., э., бз.	74
198	245	. . .	р.	сп.	75
0	248	$1,5764^{15}$	тр. р.	сп., э.	76
19—21; 25	258,8	. . .	н.	х. р. сп., э.	77
113	319 (23,2 кПа)	. . .	р.	сп., хл.	78
145	возг.	. . .	0,4	сп., э.	79
разл.	. . .	. . .	тр. р. гор.	тр. р. сп., э.	80

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
81	Антрахинон (9, 10)		208,22	1,419
82	Антрацен	$(C_6H_4CH)_2$	178,24	1,25[21]
83	Апоморфин	$C_{17}H_{17}O_2N$	267,33	. . .
84	Апрессин		196,65	. . .
85	Апрофен	$(C_6H_5)_2CCH_3—CO_2(CH_2)_2 \cdot N(C_2H_5)_2 \cdot HCl$	361,92	. . .
86	*l*-Арабиноза		150,13	1,585
87	Арбутин	$C_{12}H_{16}O_7$	272,26	. . .
88	*l*-Аргинин		174,20	. . .
89	Ареколин	$C_6H_{10}NCO_2CH_3$	155,20	. . .
90	Армин		259,20	1,255—1,260
91	Арсаниловая кислота	$H_2NC_6H_4AsO(OH)_2$	217,06	. . .
92	*n*-Арсацетин	$CH_3CONHC_6H_4AsO(OH)_2$	259,08	. . .
93	Арсфенамин (сальварсан)	$(AsC_6H_3(OH)NH_2)_2 \cdot 2HCl \cdot 2H_2O$	475,02	. . .
94	Аскаридол	$CH_3C_6H_9O_2CH(CH_3)_2$	168,25	0,999
95	*l*-Аскорбиновая кислота		176,13	. . .
96	*l*-Аспарагиновая кислота	$CO_2HCH_2CH(NH_2)CO_2H$	133,10	1,661[15]

Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п.п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
286 возг.	379—381	. . .	н.	тр. р. сп., э., бз.	81
216 возг. 170 разл.	342,3 . . .	. . . . . .	н. тр. р.	э., CS_2, хл., бз. сп., э., бз., хл.	82 83
разл. 273—276	. . .	. . .	4,4	тр. р. сп.; н. э.	84
160—162	. . .	. . .	х. р.	. . .	85
159,5	. . .	. . .	58,9[10]	тр. р. сп.	86
195; 199 238 разл.	. . . . . .	. . . . . .	12,5 15	6,67 сп.; н. э. . . .	87 88
. . .	220	. . .	∞	∞ сп., э.; р. хл.	89
. . .	. . .	1,522—1,527	тр. р.	х. р. сп., э., бз.	90
232	разл. > 280	. . .	р. гор.	тр. р. сп.; р. э.	91
>20	. . .	. . .	р. водн. Na_2CO_3	тр. р. сп.	92
. . .	. . .	. . .	х. р.	р. мет., гл.; тр. р. сп., э.	93
взрыв. 250 190 разл.	115 (2 кПа) . . .	. . . . . .	н. р.	сп., э. . . .	94 95
271 разл.	. . .	. . .	0,5	. . .	96

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
97	Аспирин	$CH_3CO_2C_6H_4CO_2H$	180,16	. . .
98	Атофан	$C_6H_5C_6H_5NCO_2H$	249,28	. . .
99	Атропин	$C_{17}H_{23}O_3N$	289,38	. . .
100	Ауксин	$C_{18}H_{32}O_5$	328,45	. . .
101	Аурамин	$[(CH_3)_2NC_6H_4]_2C{=}NH$	267,38	. . .
102	Аурин (розоловая кислота)	$C_{19}H_{14}O_3$	290,30	. . .
103	Афиллин	$C_{15}H_{24}ON_2$	238,29	. . .
104	Аценафтен	$C_{10}H_6(CH_2)_2$	154,21	0,831
105	Ацеталь	$CH_3CH(OC_2H_5)_2$	118,18	0,825
106	Ацетамид	CH_3CONH_2	59,07	1,159
107	Ацетанилид (антифебрин)	$C_6H_5NHCOCH_3$	135,17	$1,21^4$
108	Ацетил хлористый	CH_3COCl	78,50	1,105
109	Ацетила гидроперекись (надуксусная кислота)	CH_3COOOH	76,05	1,226
110	*п*-Ацетиланизол	$CH_3OC_6H_4COCH_3$	150,20	1,0182
111	Ацетилацетон	$CH_3COCH_2COCH_3$	100,12	$0,972^{25}$
112	Ацетилен	$CH{\equiv}CH$	26,04	1,173 кг/м^3
113	Ацетилендикарбоновая кислота	$(C \cdot CO_2H)_2$	114,06	. . .
114	Ацетол (ацетилкарбинол)	CH_3COCH_2OH	74,08	1,080
115	Ацетон	$(CH_3)_2CO$	58,08	0,792
116	Ацетонитрил	CH_3CN	41,05	0,783
117	Ацетонциангидрин	$(CH_3)_2C(OH)CN$	85,11	$0,932^{19}$
118	γ-Ацетопропиловый спирт	$CH_3CO(CH_2)_2CH_2OH$	102,13	1,0071
119	Ацетоуксусный эфир	$CH_3COCH_2CO_2C_2H_5$	130,14	1,028
120	Ацетофенон	$CH_3COC_6H_5$	120,15	1,026
121	Барбитуровая кислота	$H_2CCONHCONHCO$	128,08	. . .
122	Бензальдегид	C_6H_5CHO	106,13	1,049
123	Бензальдиацетат	$C_6H_5CH(OCOCH_3)_2$	208,22	1,11
124	Бензамид	$C_6H_5CONH_2$	121,15	1,341
125	Бензанилид	$C_6H_5NHCOC_6H_5$	197,24	1,31
126	Бензидин	$H_2NC_6H_4C_6H_4NH_2$	184,24	1,250

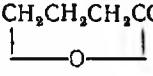
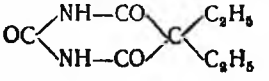
Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
135	разл. 140	. . .	1,37	сп., э., хл.	97
212—213	. . .	. . .	н. хол.; р. гор.	сп., э., хл.	98
115	. . .	. . .	тр. р.	сп., э., хл.	99
196	. . .	. . .	1	х. р. сп., мет., эт., ац.; тр. р. э., бз.	100
136	. . .	. . .	н.	сп., э.	101
308—310 разл.	. . .	. . .	$0{,}12^{25}$	х. р. сп.; р. укс. к.; тр. р. э., хл.	102
52—53	200 (0,53 кПа)	. . .	тр. р.	х. р.	103
95	278	$1{,}6048^{93}$	н.	сп., хл., тол.	104
. . .	104	1,3819	$4{,}58^{25}$	сп., э.	105
82—83	222	. . .	97,5	*сп., гл.*, хл.	106
114	305	. . .	$0{,}56^{25}$	сп., мет., хл., э.	107
—112	51—52	1,3898	разл.	э., бз., хл.	108
0,1	105	. . .	х. р.	х. р.	109
37—39	258—263	$1{,}5470^{41,3}$	тр. р.	х. р.	110
—23	139 (99,4 кПа)	$1{,}4541^{17}$	$17{,}6^{30}$	сп., э., хл.	111
—80,8	возг. —83,8	. . .	100 $см^3$	ац., сп., бз., хл., укс. к.	112
179—180	. . .	. . .	х. р.	х. р. сп., э.	113
—17	145—146	1,4295	∞	∞ сп., ∞ э.	114
—95,35	56,24	1,3591	∞	сп., э., хл.	115
—44,9	81,6	1,3442	∞	сп., э.	116
—19	82 (3,1 кПа)	. . .	х. р.	х. р. сп., э.	117
. . .	145	$1{,}4436^{17}$	х. р.	х. р. сп., э.	118
< —45	180 разл.	$1{,}4209^{16}$	14,3	разл.	119
20,5	202,3	1,5342	н.	сп., э., хл., бз.	120
245 разл.	. . .	. . .	тр. р.	тр. р. сп.; р. э.	121
—26	179	1,5456	0,33	сп., э.	122
44—46	220	. . .	. . .	сп., э.	123
125—126	290	. . .	р.	сп., э.	124
163	117—119 (1,33 кПа)	. . .	н.	*сп.*, э., бз.	125
128	401,7	. . .	$0{,}04^{12}$	сп., э.	126

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
127	Бензил	$(C_6H_5CO)_2$	210,23	$1,23^{18}$
128	Бензил хлористый	$C_6H_5CH_2Cl$	126,59	$1,103^{18}$
129	Бензил цианистый	$C_6H_5CH_2CN$	117,15	$1,015^{18}$
130	Бензиламин	$C_6H_5CH_2NH_2$	107,16	0,982
131	Бензил-*п*-аминофенол	$C_6H_5CH_2NHC_6H_4OH$	199,25	. . .
132	Бензилацетон	$C_6H_5(CH_2)_2COCH_3$	148,20	0,989
133	α-Бензилдиоксим	$(C_6H_5C{=}NOH)_2$	240,26	. . .
134	Бензилиден хлористый (бензальхлорид)	$C_6H_5CHCl_2$	161,03	$1,256^{14}$
135	Бензиловый спирт	$C_6H_5CH_2OH$	108,14	1,045
136	Бензимидазол	$C_7H_6N_2$	118,14	. . .
137	Бензоил хлористый	C_6H_5COCl	140,57	$1,219^{15}$
138	Бензоила перекись	$(C_6H_5CO)_2O_2$	242,23	. . .
139	Бензоилацетон	$CH_3COCH_2COC_6H_5$	162,19	1,09
140	Бензоилдисульфид	$(C_6H_5CO)_2S_2$	274,36	. . .
141	Бензоин	$C_6H_5CHOHCOC_6H_5$	212,25	1,310
142	α-Бензоиноксим	$C_6H_5CHOHC(=NOH)C_6H_5$	227,27	. . .
143	Бензойная кислота	$C_6H_5CO_2H$	122,12	$1,266^{15}$
144	Бензойный ангидрид	$(C_6H_5CO)_2O$	226,23	$1,199^{15}$
145	Бензол	C_6H_6	78,11	0,879
146	Бензолсульфиновая кислота	$C_6H_5SO_2H$	142,18	. . .
147	Бензолсульфокислота	$C_6H_5SO_3H$	158,18	. . .
148	Бензолсульфохлорид	$C_6H_5SO_2Cl$	176,62	$1,383^{15}$
149	Бензопурпурин	$C_{34}H_{26}O_6N_6S_2Na_2$	724,74	. . .
150	Бензофенон	$C_6H_5COC_6H_5$	182,22	$1,085^{50}$
151	Бензтиазол	$C_6H_4N{=}CH{-}S$ (замкнутый цикл)	135,19	>1
152	Бетаин	$(CH_3)_3NCH_2COO$ (замкнутый цикл)	117,15	. . .
153	Биурет	$NH(CONH_2)_2$	103,08	. . .
154	*dl*-Борнеол	$C_{10}H_{17}OH$	154,25	1,011
155	Борноэтиловый эфир	$(C_2H_5O)_3B$	145,90	0,864

Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п/п
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
95	346—348 сл. разл.	. . .	н.	сп., э.	127
—39	179,4	$1,5415^{15}$	н.; разл. гор.	сп., э.	128
—23,8	234	$1,5211^{25}$	н.	сп., э.	129
. . .	184,5	1,5441	∞	сп., э.	130
89	100 (1,87 кПа)	. . .	тр. р.	сп., бз.	131
. . .	235	$1,5111^{22}$	. . .	сп., э.	132
235—237	. . .	. . .	н.	тр. р. сп., э.	133
—16	207	1,5502	н.	сп., э.	134
—15,3	205	1,5396	4	сп., э., ац.	135
170	> 360	. . .	р.	сп., э.	136
—0,6	198	1,5537	разл.	э., бз.	137
108	разл.	. . .	тр. р.	сп., э., бз., CS_2	138
61	261—262	. . .	тр. р.	сп., э.	139
128; 133	разл.	. . .	н.	тр. р. сп., э.	140
133; 137	344	. . .	$0,03^{25}$	р. сп.; тр. р. э.	141
149—152	. . .	. . .	тр. р.	сп., э.	142
122,5	249,2	$1,5397^{15}$	0,30	сп., э., ац., мет., бз., хл.	143
42	360	$1,5767^{15}$	н.	сп., э.	144
5,533	80,1	1,5017	0,08	сп., э., ац. и др.	145
65	разл. > 100	. . .	р. гор.	х. р. сп., э., ац.	146
65—66	разл.	. . .	р.	сп.	147
14,5	251,5	. . .	н.; разл. гор.	сп., э.	148
. . .	. . .	. . .	р.	. . .	149
49	306, возг.	. . .	н.	сп., э., хл.	150
. . .	230	. . .	тр. р.	сп., э., CS_2	151
293 разл.	. . .	. . .	157	сп.	152
192—193 разл.	. . .	. . .	$1,25^{0}$	сп.	153
210,5	возг.	. . .	тр. р.	сп., э., бз.	154
—84,8	188,6	1,38076	. . .	разн.	155

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
156	Бромацетофенон	$C_6H_5COCH_2Br$	199,06	1,647
157	Бромбензилцианид	$C_6H_5CH(Br)CN$	196,05	1,539
158	Бромбензол	C_6H_5Br	157,02	1,495
159	α-Бромнафталин	$C_{10}H_7Br$	207,08	1,482
160	Бромоформ	$CHBr_3$	252,75	2,890
161	Бромурал	$(CH_3)_2CHCHBrCONHCONH_2$	223,08	. . .
162	*п*-Бромфенол	BrC_6H_4OH	173,02	1,840
163	Бруцин	$C_{23}H_{26}O_4N_2$	394,47	. . .
164	Бутадиен-1,3 (дивинил)	$CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2$	54,09	ж. 0,646[0]
165	Бутадион	$C_{12}H_{20}O_2N_2$	308,38	. . .
166	Бутан	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	58,12	ж. 0,60[0]
167	1-Бутен	$CH_3CH_2CH{=}CH_2$	56,11	0,668[0]
168	Бутил бромистый	$CH_3CH_2CH_2CH_2Br$	137,03	1,299
169	Бутил иодистый	$CH_3CH_2CH_2CH_2I$	184,02	1,617
170	Бутил хлористый	$CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$	92,57	0,892
171	*трет*-Бутил хлористый	$(CH_3)_3CCl$	92,57	$0,847^{15}$
172	Бутиламин	$C_2H_5CH_2CH_2NH_2$	73,14	$0,739^{25}$
173	β-Бутиленгликоль (1,3-бутандиол)	$CH_3CH(OH)CH_2CH_2OH$	90,12	1,0053
174	Бутиловый спирт	$CH_3(CH_2)_2CH_2OH$	74,12	0,810
175	Бутиловый спирт вторичный	$CH_3CH_2CH(OH)CH_3$	74,12	0,808
176	Бутиловый спирт третичный	$(CH_3)_3COH$	74,12	0,789
177	Бутиролактон		86,09	1,1286
178	Валериановая кислота	$CH_3(CH_2)_3CO_2H$	102,13	0,939
179	*l*-Валин	$(CH_3)_2CHCH(NH_2)CO_2H$	117,15	. . .
180	Ванилаль	$HO(C_2H_5O)C_6H_3CHO$	166,18	. . .
181	Ванилин	$HO(CH_3O)C_6H_3CHO$	152,15	1,056
182	Веронал		184,20	. . .
183	Винил бромистый	$CH_2{=}CHBr$	106,96	$1,529^{11}$
184	Винил иодистый	$CH_2{=}CHI$	153,95	$2,08^{0}$
185	Винил фтористый	$CH_2{=}CHF$	46,04	$0,853^{-26}$

Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п.п
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
51	133—135 (1,6 кПа)	. . .	н.	сп., э., бз.	156
29	137 (2 кПа)	. . .	н.	разн.	157
—30,6	156,2	1,5604	$0{,}045^{30}$	сп., э., бз.	158
6,2	281	1,6582	р. гор.	сп., э., бз.	159
7,7	149,6	1,5980	$0{,}32^{20}$	сп., э., хл., бз.	160
160	возг.	. . .	р. гор.	сп., э.	161
63,5	238	. . .	$1{,}42^{15}$	х. р. сп., э.	162
178	разл.	. . .	тр. р.	сп., хл., ац., бз.	163
—108,9	—4,47	. . .	н.	бз., э., хл., сп., ац.	164
105	. . .	. . .	н.	сп., э., ац.	165
—138,4	—0,5	. . .	15 *см*³ (0,1029 МПа)	сп., э.	166
—185,3	—6,3	1,3792	н.	сп., э.	167
—112,4	101,6	1,4398	р.	сп., э.	168
—103,5	131	1,4998	н.	сп., э.	169
—123,1	78,5	1,4015	тр. р.	сп., э.	170
—28,5	51—52	. . .	н.	сп., э.	171
—50	77,8	. . .	∞	∞ сп., ∞ э.	172
. . .	204	1,4401	р.	р. сп.; н. э.	173
—80	117,7	1,3991	9^{18}	сп., э.	174
—114,7	100	$1{,}3949^{25}$	12,5	сп., э.	175
25,5	82,8	1,3878	х. р.	сп., э.	176
—42	206	1,4360	∞	сп., э., бз., хл.	177
< —35	186,4	1,4086	$3{,}7^{10}$	сп., э.	178
315	возг., разл.	. . .	р.	тр. р. сп.	179
77,5	. . .	. . .	р.	сп., бз., э.	180
81,2	285 (в CO_2); 146 (0,53 кПа)	. . .	1^{10} 5^{25}	сп., э., хл., укс. к., CS_2	181
191	возг., разл.	. . .	0,69	э., сп., ац.	182
—138	15,8	. . .	н.	∞ сп., ∞ э.	183
. . .	56	. . .	. . .	. . .	184
. . .	—72,2	. . .	н.	сп. 400 см³, ац. 550 см³	185

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
186	Винил хлористый	$CH_2{=}CHCl$	62,49	ж. 0,920
187	Винилацетат	$CH_3CO_2CH{=}CH_2$	86,09	0,932
188	Винилацетилен	$CH{\equiv}CCH{=}CH_2$	52,08	$0{,}687^{0}$
189	Винилиден хлористый (1,1-дихлорэтилен)	$CH_2{=}CCl_2$	96,94	$1{,}250^{25}$
190	N-Винилкарбазол	$C_{12}H_{14}N$	193,24	. . .
191	N-Винилпирролидон	C_6H_9ON	111,15	1,0458
192	*d*-Винная кислота	$CO_2H(CHOH)_2CO_2H$	150,09	1,760
193	*dl*-Винная кислота (виноградная кислота)	$CO_2H(CHOH)_2CO_2H$	150,09	1,697
194	*d*-Галактоза	$C_5H_{11}O_5CHO$	180,16	. . .
195	Галловая кислота	$(HO)_3C_6H_2CO_2H$	170,12	$1{,}694^{4}$
196	Гваякол (*о*-метоксифенол)	$C_6H_4(OH)OCH_3$	124,14	1,129
197	Гексаметиленбензамид	$C_{13}H_{17}ON$	203,29	. . .
198	Гексаметилендиамин	$NH_2(CH_2)_6NH_2$	116,21	. . .
199	Гексаметилентетрамин (уротропин)	$(CH_2)_6N_4$	140,19	. . .
200	Гексан	$CH_3(CH_2)_4CH_3$	86,18	0,660
201	1,6-Гександиол	$CH_2OH(CH_2)_4CH_2OH$	118,8	. . .
202	Гексанитродифениламин (гексил)	$[(NO_2)_3C_6H_2]_2NH$	439,21	. . .
203	1-Гексанол	$CH_3(CH_2)_4CH_2OH$	102,18	0,819
204	Гексаоксибензол	$C_6(OH)_6$	174,04	. . .
205	Гексахлоран (смесь изомеров гексахлорциклогексана):			
	α	$C_6H_6Cl_6$	290,83	1,870
	β			$1{,}890^{19}$
	γ			. . .
	δ			. . .
	ε			. . .
	ξ			. . .
	η			. . .
	θ			. . .
206	Гексахлорбензол	C_6Cl_6	284,78	$2{,}044^{24}$

Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
—159,7	—13,4	. . .	тр. р.	сп., э.	186
< —60	73	1,3958	2	сп., э.	187
. . .	5,5	. . .	. . .	. . .	188
—122,5	37	. . .	н.	. . .	189
65	140—150 (0,13 кПа)	. . .	н.	разн.	190
. . .	65—66 (0,2 кПа)	1,5117	р.	разн.	191
170	разл.	. . .	139	сп., э., ац.	192
206	$-H_2O$, 100	. . .	20,6	тр. р. сп., э.	193
165—168	. . .	. . .	$68,3^{25}$	тр. р. сп., мет.	194
206, разл.	разл.	. . .	$1,16^{25}$	ац., сп., э., гл.	195
28,3	205	. . .	$1,7^{15}$	сп., э., хл., укс. к.	196
36	190 (1,6 кПа)	$1,5460^{36,5}$	н.	разн.	197
42	204—205	. . .	р.	сп., э., бз., хл.	198
возг.	разл.	. . .	150	сп.	199
—95,3	68,7	1,3754	0,0138	э., хл., сп.	200
42	250	. . .	р.	р. сп.; тр. р. э.	201
245 разл.	. . .	. . .	н.	. . .	202
—51,6	157,2	1,4133	0,59	сп., э.	203
разл. 200	. . .	. . .	тр. р.	тр. р. сп., э., бз.	204
					205
157—158	разл. > 158	. . .	н.	сп., бз., хл.	
310—312	. . .	. . .	н.	тр. р. бз., хл., укс. к.	
111,8—112,8	. . .	. . .	. . .	. . .	
138—139	. . .	. . .	. . .	. . .	
218,5—219,3	. . .	. . .	. . .	. . .	
88—89	. . .	. . .	. . .	. . .	
89,8—90,5	. . .	. . .	. . .	. . .	
124—125	. . .	. . .	. . .	. . .	
228—231	309 (98,9 кПа)	. . .	н.	гор. бз.	206

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
207	Гексахлорэтан	CCl_3CCl_3	236,74	2,091
208	1-Гексен (гексилен)	$CH_2{=}CH(CH_2)_3CH_3$	84,16	0,673
209	Гексиламин	$CH_3(CH_2)_5NH_2$	101,20	0,763
210	Гексоген	$C_3H_6O_6N_6$	223,13	1,816
211	Гелиотропин (пиперонал)	$(CH_2O_2)C_6H_3CHO$	150,14	. . .
212	Гематоксилин	$C_6H_{14}O_6 \cdot 3H_2O$	236,23	. . .
213	Гептан	$CH_3(CH_2)_5CH_3$	100,21	0,684
214	1-Гептен (гептилен)	$CH_2{=}CH(CH_2)_4CH_3$	98,19	0,697
215	Гептиловый спирт	$CH_3(CH_2)_5CH_2OH$	116,20	0,824
216	Гераниол	$C_{10}H_{17}OH$	154,25	0,881
217	Гиббереллиновая кислота (гиббереллин)	$C_{19}H_{22}O_6$	346,39	. . .
218	Гидразобензол (1,2-дифенилгидразин)	$C_6H_5NHNHC_6H_5$	184,24	$1,158^{16}$
219	Гидрастин	$C_{21}H_{21}O_6N$	383,41	. . .
220	Гидратроповый альдегид	$C_6H_5CH(CH_3)CHO$	137,17	1,0920
221	Гидрохинон (*п*-диоксибензол)	$C_6H_4(OH)_2$	110,11	1,358
222	Гиппуровая кислота	$C_6H_5CONHCNH_2CO_2H$	179,18	1,371
223	Гистамин	$C_3H_3N_2CH_2CH_2NH_2$	111,15	. . .
224	*l*-Гистидин	$C_3H_3N_2CH_2CH(NH_2)CO_2H$	155,16	. . .
225	Гликоколь (глицин)	$NH_2CH_2CO_2H$	75,07	1,610
226	Гликолевая кислота	$HOCH_2CO_2H$	76,05	. . .
227	Гликолевый альдегид	$HOCH_2CHO$	60,05	1,391
228	Гликоль (этиленгликоль)	$CH_2OH{-}CH_2OH$	62,07	1,114
229	Глиоксим	$HON{=}CHCH{=}NOH$	98,06	. . .
230	Глицерин	$CHOH(CH_2OH)_2$	92,10	1,260
231	Глицерофосфорная кислота	$C_3H_5(OH)_2OPO(OH)_2$	172,08	$1,590^{14}$
232	Глутаминовая кислота	$CO_2H(CH_2)_2CH(NH_2)CO_2H$	147,13	1,460

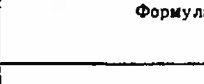
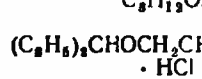
Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
—	возг. 187	. . .	н.	сп., э.	207
—139,8	63,4	1,3821	н.	сп., э.	208
—19	132,7	. . .	тр. р.	∞ сп., э.	209
204,1	. . .	. . .	н.	р. ац.; тр. р. сп., э., бз., тол., хл.	210
37	263	. . .	0,2	∞ э., гор. сп.	211
140 (—$3H_2O$)	. . .	. . .	тр. р.	сп., э., глиц.	212
—90,6	98,4	1,3876	$0{,}0052^{15{,}5}$	э., хл.	213
—119	93,6	1,3996	н.	сп., э.	214
—34,1	176,3	1,4215	0,09	сп., э.	215
∧ —15	229	1,4766	н.	сп., э.	216
233—235	. . .	. . .	р.	. . .	217
127—128	разл.	. . .	тр. р.	сп., э.	218
132	. . .	. . .	н.	х. р. хл., бз.; р. сп., э.	219
. . .	202—205	1,5169	н.	р. сп. + H_2O	220
170,5	286,2	. . .	$5{,}9^{18}$	сп., э.	221
189—190	разл.	. . .	0,33	р. сп., хл.; тр. р. э.	222
86	209—210	. . .	х. р.	х. р. сп., гор. хл.	223
287 разл.	разл.	. . .	р.	. . .	224
233 разл.	. . .	. . .	$25{,}3^{25}$	. . .	225
80	разл.	. . .	р.	сп., э.	226
97	. . .	. . .	х. р.	х. р. гор. сп.; тр. р. э.	227
—13,2	197,2	1,4319	∞	сп., мет., ац., укс. к.	228
178	возг.	. . .	х. р. гор.	сп., э.	229
17,9	290 разл.	1,4729	∞	∞ сп.	230
—20	. . .	. . .	∞	∞ сп.	231
200 разл.	. . .	. . .	тр. р.	. . .	232

№ п. п	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
233	Глутаровая кислота	$CO_2H(CH_2)_3CO_2H$	132,12	$1,429^{15}$
234	*d*-Глюкоза	$CH_2OH(CHOH)_4CHO$	180,16	$1,544^{25}$
235	Глюкуроновая кислота	$OCH(CHOH)_4CO_2H$	194,15	. . .
236	Глютатион	$C_{10}H_{17}O_6N_3S$	307,32	. . .
237	Грамин	$C_{11}H_{14}N$	170,24	. . .
238	Гуанидин	$NH=C(NH_2)_2$	59,07	. . .
239	Дезоксирибоза	$CH_2OH(CHOH)_2CH_2CHO$	134,10	. . .
240	Дезоксихолевая кислота	$C_{24}H_{40}O_4$	392,56	. . .
241	Декагидронафталин (декалин)	$C_{10}H_{18}$	138,25	0,8963
242	Декан	$CH_3(CH_2)_8CH_3$	142,29	0,730
243	Децил овый альдегид (каприновый)	$CH_3(CH_2)_8CHO$	156,27	0,828
244	Децил овый спирт (1-деканол)	$CH_3(CH_2)_8CH_2OH$	158,28	0,8292
245	Диазоаминобензол	$C_6H_5N=NNHC_6H_5$	197,24	. . .
246	Диазометан	CH_2N_2	42,04	. . .
247	Диазоуксусный эфир	$N_2CH-COOC_2H$	114,10	$1,085^{18}$
248	Диаллилфталат	$C_6H_4(CO_2CH_2CH=CH_2)_2$	244,3	1,120
249	3,5-Диаминобензойная кислота	$(NH_2)_2C_6H_3CO_2H$	152,15	. . .
250	*o*-Дианизидин	$[CH_3O(NH_2)C_6H_3]_2$	244,30	. . .
251	Диацетил (2,3-бутандион)	$CH_3COCOCH_3$	86,09	$0,981^{18}$
252	Дибензил	$C_6H_5CH_2CH_2C_6H_5$	182,27	0,995
253	*o*-Дибромбензол	$C_6H_4Br_2$	235,92	1,9557
254	Дибромоксин	$C_6H_5ONBr_2$	302,98	. . .
255	Дибутиладипинат	$(CH_2CH_2CO_2C_4H_9)_2$	258,37	0,9605
256	Дибутиламин	$(C_4H_9)NH$	129,25	0,767
257	Дибутилсебацинат	$[(CH_2)_4COOC_4H_9]_2$	314,47	$0,933^{15}$
258	Дибутилсульфид	$(C_4H_9)_2S$	146,28	0,839
259	Дибутилфталат	$C_6H_4(CO_2C_4H_9)_2$	278,35	1,047
260	Дивинил	см. Бутадиен-1,3	. . .	. . .
261	Дивинилацетилен	$CH_2=CH-C\equiv C-CH=CH_2$	78,11	0,776

Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п/п
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
97,5	200 (2,67 кПа)	. . .	64	сп., э., бз., хл.	233
146	. . .	. . .	83	гор. сп.	234
156	. . .	. . .	р.	р. сп.; н. э.	235
190—192 разл.	. . .	. . .	р.	н.	236
138—139	. . .	. . .	р.	разн.	237
~ 50	. . .	. . .	р.	сп.	238
78—82	. . .	. . .	р.	. . .	239
172	. . .	. . .	тр. р.	сп., укс. к., ац.	240
—43,01	195,77	. . .	н.	сп., э.	241
—30	174	1,4120	н.	сп., э.	242
. . .	208—209	1,42977	н.	сп., э.	243
6	231	1,43719	н.	р. сп.; ∞ э.	244
96—98	разл., взр.	. . .	н.	э., бз., гор. сп.	245
—145	—23; взр. 200	. . .	разл.	сп., э.	246
—22	141 (96 кПа), разл.	$1,4588^{18}$	тр. р.	сп., э., бз.	247
—70	175 (1,33 кПа)	1,490—1,493	н.	сп.	248
228—236	разл.	. . .	$1,1^{18}$	х. р. сп., э.	249
133—137	. . .	. . .	р. гор.	сп., э., ац., хл., бз.	250
—2,4	88	$1,3933^{18}$	25^{15}	сп., э.	251
52,5	284	. . .	н.	р. сп., х. р. э.	252
6,7	221	. . .	н.	р. сп., ∞ э.	253
196	возг.	. . .	н.	х. р. сп.; н. э., бз.	254
—37,5	183 (1,86 кПа)	. . .	н.	∞ сп., э.	255
. . .	159—161	. . .	р.	х. р. сп., э.	256
—8—11	344—345	$1,4391^{25}$	н.	. . .	257
—79,7	182	. . .	н.	. . .	258
—35	340	$1,4925^{25}$	$0,04^{25}$	сп., э., ац., бз.	259
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	260
—87,8	85	1,5047	. . .	. . .	261

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
262	1,3-Дивинилбензол	$C_6H_4(CH=CH_2)_2$	130,18	0,9294
263	Диизоамиловый эфир	$[(CH_3)_2CHCH_2CH_2]_2O$	168,28	0,7777
264	Диизобутилен	$(CH_3)_3CCH_2C(CH_3)=CH_2$	112,22	0,715
265		$(CH_3)_3CCH=C(CH_3)_2$	112,22	0,721
266	Дикетен		84,06	1,088
267	Дильдрин	$C_{12}H_8OCl_6$	380,60	1,54
268	Димедон	$C_8H_{12}O_2$	140,18	. . .
269	Димедрол	$(C_6H_5)_2CHOCH_2CH_2N(CH_3)_2 \cdot HCl$	291,83	. . .
270	2,3-Димеркаптопропанол	$HOCH_2CHSHCH_2SH$	124,23	1,2385
271	3,4-Димеркаптотолуол	$H_3CC_6H_3(SH)_2$	156,25	. . .
272	Диметиламин	$(CH_3)_2NH$	45,08	$0,680^0$
273	Диметиламинобензальдегид	$(CH_3)_2NC_6H_4CHO$	149,20	. . .
274	Диметиланилин	$C_6H_5N(CH_3)_2$	121,18	0,956
275	2,3-Диметилбутадиен-1,3		82,14	0,7272
276	Диметилгидразин, *симм*	$CH_3NHNHCH_3$	60,10	0,827
277	Диметилгидразин, *несимм*	$(CH_3)_2NNH_2$	60,10	0,791
278	Диметилглиоксим	$(CH_3C=NOH)_2$	116,12	. . .
279	Диметилдихлорсилан	$(CH_3)_2SiCl_2$	129,06	1,0715
280	Диметилолмочевина	$HOCH_2NHCONHCH_2OH$	120,11	. . .
281	Диметилсульфат	$(CH_3)_2SO_4$	126,13	1,332
282	Диметилтерефталат	$C_6H_4(COOCH_3)_2$	194,19	1,630
283	Диметилфлуорон	$C_{19}H_7O_5N$	363,39	. . .
284	Диметилформамид	$HCON(CH_3)_2$	73,09	$0,950^{25}$
285	Диметилфталат	$C_6H_4(COOCH_3)_2$	194,19	$1,188^{25}$

Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
—52,25	210,55	$1,5726^{29}$	тр. р.	∞ сп., э.; р. мет., CS_2	262
. . .	173,4	1,4085	тр. р.	разн.	263
—93,6	101,2	1,4086	. . .	. . .	264
—106,5	104,5	1,4158	. . .	. . .	265
—6,5	127,4	1,4379	н.	. . .	266
175—176	. . .	. . .	н.	сп., ац.	267
145—148	. . .	. . .	$3,8^{90}$	гор. сп., э., хл., бз.	268
166—168	. . .	. . .	х. р.	х. р. сп.; н. э.	269
. . .	8,9 (0,07 кПа)	1,5720	8,7	растит. масл.	270
31—32	185—187 (11,17 кПа)	. . .	р. в. разб. щел.	. . .	271
—92,2	6,9	$1,3500^{17}$	р.	сп., э.	272
74	176—177 (2,26 кПа)	. . .	тр. р.	сп., э., укс. к.	273
2,5	192,5—193,5	1,5582	тр. р.	сп., э., бз.	274
—76,01	69,6	1,4391	. . .	. . .	275
. . .	81 (0,1004 МПа)	1,4209	∞	∞ сп., э.	276
. . .	62,5 (95,4 кПа)	1,40753	х. р.	х. р. сп., э.	277
238—240	. . .	. . .	0,06	сп., э.	278
—86; —76	70	. . .	разл.	. . .	279
126	разл.	. . .	р.	сп., мет.	280
—26,8	188,3—188,6	1,3874	тр. р.	сп., э., бз.	281
141—142	возг.	. . .	тр. р.	сп., э.	282
. . .	. . .	. . .	н.	подкисл. сп.	283
—61	153	$1,4269^{25}$	р.	сп., э., ац., CS_2	284
. . .	280 (97,9 кПа)	1,5155	0,4	сп., э.	285

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
286	*м*-Динитробензол	$C_6H_4(NO_2)_2$	168,12	1,575
287	*о*-Динитробензол			$1,565^{17}$
288	*п*-Динитробензол			$1,625^{18}$
289	1,5-Динитронафталин	$C_{10}H_6(NO_2)_2$	218,17	. . .
290	1,8-Динитронафталин			
291	2,4-Динитротолуол	$C_6H_3CH_3(NO_2)_2$	182,14	$1,521^{15}$
292	2,4-Динитрофенилгидразин	$(NO_2)_2C_6H_3NHNH_2$	198,14	. . .
293	2,4-Динитрофенол	$C_6H_3OH(NO_2)_2$	184,11	$1,681^{24}$
294	2,5-Динитрофенол			. . .
295	2,6-Динитрофенол			. . .
296	2,4-Динитрохлорбензол	$C_6H_3(NO_2)_2Cl$	202,55	$1,697^{22}$
297	Диоксан (1,3)	$OCH_2OCH_2CH_2CH_2$	88,10	1,03422
298	Диоксан (1,4)	$OCH_2CH_2OCH_2CH_2$	88,10	0,3375
299	Диоксивинная кислота	$(HO)_2CCOOH$ $\vert$ $(HO)_2CCOOH$	182,09	. . .
300	Диоктилсебацинат	$C_8H_{17}O_2C(CH_2)_8CO_2C_8H_{17}$	426,69	0,913
301	Диоктилфталат	$C_6H_4(CO_2C_8H_{17})_2$	390,46	. . .
302	4,4′-Дипиридил	$(C_5H_4N)_2$	156,18	. . .
303	Дисульфан	$H_2NC_6H_4SO_2NHC_6H_4SO_2NH_2$	327,38	. . .
304	Дитизон	$C_6H_5NHNHC(=S)N=NC_6H_5$	256,33	. . .
305	Дифенил	$(C_6H_5)_2$	154,21	1,180
306	Дифениламин	$(C_6H_5)_2NH$	169,23	1,159
307	Дифенилбензидин	$(C_6H_4NHC_6H_5)_2$	336,43	. . .
308	Дифенилгуанидин	$HN=C(NHC_6H_5)_2$	211,27	1,130

Продолжение

Температура плавления, °С	Температура кипения, °С	Показатель преломления	Растворимость в воде	Растворимость в орг. раств.	№ п/п
89,8	300—302	. . .	$0{,}0469^{15}$	сп., бз., хл., тол.	286
117,4	319 (0,1031 МПа)	. . .	0,01	сп., хл., бз.	287
174,2	299 (0,1036 МПа), возг.	. . .	$0{,}18^{100}$	бз., хл., сп., укс. к.	288
216	разл.	. . .	н.	гор. бз., пиридин	289
173—173,5	разл.	. . .	н.	пиридин, бз.	290
70,5	300 разл.	. . .	н.	бз., гор. сп.	291
197—198	. . .	. . .	н.	подкисл. сп.	292
114—115	возг.	. . .	0,5	сп., бз., э., хл.	293
108	. . .	. . .	тр. р.	э., гор. сп.	294
63—64	. . .	. . .	р. гор.	э., хл., бз., гор. сп.	295
51	315 разл.	. . .	н.	э., бз., гор. сп.	296
—42	105; 106	. . .	∞	∞ сп., э.	297
11,80	101,32	1,42241	∞	∞ сп., э.	298
114—115 разл.	. . .	. . .	х. р.	. . .	299
—55	248 (0,53 кПа)	1,4496	тр. р.	разн.	300
—40	340	1,482	н.	петр. э., бензине, мин. маслах	301
114	304,8	. . .	тр. р.	х. р. сп., э.; р. бз., хл.	302
131—134	. . .	. . .	н.	ац., укс. к.	303
. . .	. . .	. . .	н.	тр. р. сп., э.; р. хл.	304
69,0	255	. . .	н.	сп., мет., э.	305
53	302	$1{,}5882^{77}$	0,03	э., мет., сп., бз.	306
242	. . .	. . .	н.	тр. р. сп., бз.; р. гор. тол.	307
148	разл. 170	. . .	тр. р.	сп., хл.	308

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
309	Дифенилкарбазид	$(C_6H_5NHNH)_2CO$	242,28	. . .
310	Дифенилкарбазон, *симм*	$C_6H_5N{=}NCONHNHC_6H_5$	240,26	. . .
311	Дифенилметан	$C_6H_5CH_2C_6H_5$	168,24	$1{,}001^{26}$
312	Дифенилмочевина	см. Карбанилид	. . .	. . .
313	Дифенилолпропан (диан)	$(CH_3)_2C(C_6H_4OH)_2$	228,29	. . .
314	Дифениловый эфир	$C_6H_5OC_6H_5$	170,21	1,073
315	Дифенилтиомочевина	см. Тиокарбанилид	. . .	. . .
316	Дифенил-*п*-фенилендиамин	$C_6H_5NHC_6H_4NHC_6H_5$	260,34	. . .
317	Дифенилхлорарсин	$(C_6H_5)_2AsCl$	264,59	$1{,}482^{16}$
318	Дифенилцианарсин	$(C_6H_5)_2AsCN$	255,15	$1{,}316^{52}$
319	Дифосген	$ClCOOCCl_3$	197,83	$1{,}653^{14}$
320	*о*-Дихлорбензол	$C_6H_4Cl_2$	147,00	1,305
321	*п*-Дихлорбензол			1,458
322	4,4′-Дихлордифенилтрихлорметилметан (ДДТ)	$CCl_3CH(C_6H_4Cl)_2$	354,48	. . .
323	Дихлордифторметан	CCl_2F_2	120,91	$1{,}486^{-30}$
324	Дихлорметиловый эфир	$ClCH_2OCH_2Cl$	114,97	1,328
325	Дихлорнафтохинон	$O{=}C_{10}H_4Cl_2{=}O$	227,05	. . .
326	Дихлороксин	$C_9H_5ONCl_2$	214,05	. . .
327	2,4-Дихлорфеноксимасляная кислота	$C_6H_3(Cl_2)O(CH_2)_3CO_2H$	249,10	. . .
328	2,4-Дихлорфеноксиуксусная кислота	$C_6H_3(Cl_2)OCH_2CO_2H$	221,04	. . .
329	Дициандиамид	$H_2NC(=NH)—NHCN$	84,08	$1{,}400^{14}$
330	Дициклогексил	$C_6H_{11}C_6H_{11}$	166,30	0,8644
331	Диэтаноламин	$HN(CH_2CH_2OH)_2$	105,14	1,097
332	Диэтиламин	$(C_2H_5)_2NH$	73,14	0,706
333	Диэтиламиноэтанол	$(C_2H_5)_2NCH_2CH_2OH$	117,19	0,884
334	Диэтиланилин	$(C_2H_5)_2NC_6H_5$	149,24	0,935
335	Диэтиленгликоль	$(HOCH_2CH_2)_2O$	106,12	1,118

Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
170	разл.	. . .	н.	гор. сп., бз.	309
157 разл.	. . .	. . .	н.	сп., бз., хл., э.	310
26—27	261—262	$1{,}5788^{17}$	н.	сп., э., хл.	311
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	312
156—157	250—252 (1,7 кПа)	. . .	тр. р.	сп., мет., ац., укс. к., э.	313
28	259	$1{,}5826^{24}$	тр. р.	сп., э., укс. к., бз.	314
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	315
152	. . .	. . .	. . .	э., хл., гор. бз.	316
44	333 разл.	$1{,}6332^{56}$	н.	э., бз., сп.	317
31,5	346 разл.	$1{,}6153^{52}$	тр. р	разн.	318
—57	128	$1{,}4566^{22}$	тр. р. разл.	сп., э.	319
—17,5	180—183	$1{,}5518^{23}$	н.	сп., э., бз.	320
53	174	$1{,}5210^{80}$	н.	э., хл., бз., гор. сп.	321
108,5—109	разл.	. . .	н.	сп., э., бз.	322
—160	—28	. . .	н.	сп., э.	323
. . .	104—105	. . .	разл.	. . .	324
192—193	. . .	. . .	н.	гор. сп.	325
179—180	. . .	. . .	н.	х. р. сп., бз., р. э., CS_2	326
70	. . .	. . .	р.	бз., сп.	327
139—140	. . .	. . .	0,05	бз.	328
207—208	разл.	. . .	$2{,}3^{18}$	сп.	329
3,65	234	. . .	тр. р.	р. сп.; ∞ э.	330
28	270 (99,7 кПа)	1,4776	р.	р. сп.; тр. р. э., бз.	331
—50,0	55,5	$1{,}3873^{16}$	р.	сп., э.	332
. . .	162,1	$1{,}4400^{25}$	р.	сп., э., бз., хл.	333
—38,8	215,5	$1{,}5411^{32}$	$1{,}44^{18}$	сп., э., хл.	334
—6,5	244,8 133 (1,87 кПа)	1,4472	∞	сп., э., ац.	335

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
336	Диэтил-*п*-нитрофенилтиофосфат	$(C_6H_5)_2PSOC_2H_4NO_2$	307,31	$1,266^{25}$
337	Диэтилоксалат	$(COOC_2H_5)_2$	146,14	1,079
338	Диэтилфталат	$C_6H_4(CO_2C_2H_5)_2$	222,24	1,118
339	Дульцит	$CH_2OH(CHOH)_4CH_2OH$	182,17	$1,466^{15}$
340	Дурол (1,2,4,5-тетраметилбензол)	$(CH_3)_4C_6H_2$	134,22	$0,838^{81}$
341	Жасмон	$C_{11}H_{18}O$	164,24	0,9437
342	Зоман	$(CH_3)_3CCH(CH_3)OP(=O)F(CH_3)$	182	1,013
343	Изатин	$C_6H_4NHCOCO$	147,13	. . .
344	Изоамил бромистый	$(CH_3)_2CH(CH_2)_2Br$	151,05	$1,215^{15}$
345	Изоамил иодистый	$(CH_3)_2CH(CH_2)_2I$	198,05	$1,510^{19}$
346	Изоамил хлористый	$(CH_3)_2CH(CH_2)_2Cl$	106,60	0,893
347	α-Изоамилен	$(CH_3)_2CHCH=CH_2$	70,14	$0,632^{15}$
348	Изоамилнитрит	$(CH_3)_2CH(CH_2)_2ONO$	117,15	0,872
349	Изоамиловый спирт	$(CH_3)_2CH(CH_2)_2OH$	88,15	0,812
350	Изобутан	$(CH_3)_2CHCH_3$	58,12	ж. $0,603^{0}$
351	Изобутил бромистый	$(CH_3)_2CHCH_2Br$	137,03	$1,272^{15}$
352	Изобутил иодистый	$(CH_3)_2CHCH_2I$	184,02	1,605
353	Изобутил хлористый	$(CH_3)_2CHCH_2Cl$	92,57	$0,884^{15}$
354	Изобутиламин	$(CH_3)_2CHCH_2NH_2$	73,14	0,731
355	Изобутиловый спирт	$(CH_3)_2CHCH_2OH$	74,12	0,805
356	Изовалериановая кислота	$(CH_3)_2CHCH_2CO_2H$	102,13	0,933
357	Изовалериановый альдегид	$(CH_3)_2CHCH_2CHO$	86,13	0,802
358	*L-трео*-Изолейцин	$CH_3CH_2CH(CH_3)CH(NH_2)\cdot CO_2H$	131,18	. . .
359	Изомасляная кислота	$(CH_3)_2CHCO_2H$	88,10	0,950

Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
6,1	157—162 (0,08 кПа)	$1,5370^{25}$	тр. р.	сп., э., ац., хл., бз.	336
—40,6	185,4	1,4101	тр. р.	сп., э.	337
—40	296,1	1,501	н.	∞ сп., э.; р. бз.	338
188,5	295 (0,47 кПа)	. . .	$3,2^{15}$	. . .	339
79,24	196,85	. . .	н.	сп., э., бз., укс. к.	340
. . .	134—135 (1,6 кПа)	$1,4979^{22}$	н.	разн.	341
—80	42 (0,03 кПа)	1,408	тр. р.	х. р.	342
203,5	возг.	. . .	тр. р.	мет., сп., ац., бз.	343
—112	121	1,4433	н.	сп., э.	344
. . .	147,7	. . .	н.	сп., э.	345
. . .	98,9	$1,4112^{18}$	н.	сп., э	346
< —135	20,1	1,3640	н.	сп., э.	347
. . .	99	1,3871	тр. р.	сп., э., бз.	348
—117,2	132	1,4058	2,6	сп., э.; бз.	349
—159,6	—11,7	. . .	13^{17} см³ (0,1029 МПа)	э., хл., сп.	350
—118,5	91 (0,1021 МПа)	1,4361	н.	сп., э.	351
—93,5	120,4	1,4960	н.	сп., э.	352
—131,2	68,9	$1,4010^{15}$	н.	сп., э.	353
—85	68—69	. . .	∞	∞ сп., э.	354
—108	108	$1,3977^{15}$	9,5	сп., э.	355
—37	176,7	1,4043	4,2	сп., э., хл.	356
—51	92,5	1,3902	тр. р.	сп., э.	357
285—86 разл.	возг. > 280	. . .	тр. р.	гор. укс. к.	358
—47,0	154,4	1,3930	20	сп., э., хл.	359

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
360	Изооктан (2,2,4-триметилпентан)	$(CH_3)_2CH(CH_2)C(CH_3)_3$	114,24	0,692
361	Изопентан	$(CH_3)_2CHCH_2CH_3$	72,15	0,620
362	Изопрен	$CH_2{=}CHC(CH_3){=}CH_2$	68,12	0,681
363	Изопропил бромистый	$CH_3CHBrCH_3$	123,00	1,310
364	Изопропил иодистый	CH_3CHICH_3	169,99	1,703
365	Изопропил хлористый	$CH_3CHClCH_3$	78,54	0,859
366	Изопропиловый спирт	$(CH_3)_2CHOH$	60,10	0,789
367	Изопропиловый эфир	$[(CH_3)_2CH]_2O$	102,18	0,7258
368	Изосахарная кислота	$(CHOHCHCO_2H)_2O$	192,13	. . .
369	Изохинолин	$C_6H_4CH{=}NCH{=}CH$	129,16	1,099
370	Изоэвгенол (смесь *цис-* и *транс-*изомеров)	$C_6H_3(C_3H_5)(OCH_3)OH$	164,21	1,085—1,087
371	Имидазол	$NHCH{=}NCH{=}CH$	68,07	. . .
372	Инден	$C_6H_4CH_2{-}CH{=}CH$	116,16	0,996
373	Индиго	$C_{16}H_{10}O_2N_2$	262,27	1,350
374	Индигокармин	$C_{16}H_8O_2N_2(SO_3Na)_2$	466,37	. . .
375	Индоксил	$C_6H_4NHCH{=}COH$	133,15	. . .
376	Индол	$C_6H_4NHCH{=}CH$	117,16	. . .
377	3-Индолил-*н*-масляная кислота	$C_6H_4NHCH{=}C(CH_2)_3CO_2H$	203,24	. . .
378	3-Индолилуксусная кислота	$C_6H_4NHCH{=}CCH_2CO_2H$	175,19	. . .
379	Инозин	$C_{10}H_{12}O_5N_4$	268,24	. . .
380	Инозит	$C_6H_6(OH)_6$	180,16	. . .
381	Иодаллилуротропин	$C_9H_{17}N_4I$	308,18	. . .
382	Иодацетамид	NH_2COCH_2I	184,97	. . .
383	Иодбензол	C_6H_5I	204,05	$1{,}838^{15}$

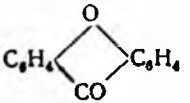
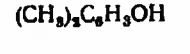
Продолжение

Температура плавления, °С	Температура кипения, °С	Показатель преломления	Растворимость в воде	Растворимость в орг. раств.	№ п. п.
—107,4	99,3	1,3916	н.	э.	360
—160	27,85	1,3537	н.	э.	361
—146 замерз.	34,1	1,4194	п.	сп., э.	362
—89	59,4	$1,4285^{15}$	0,32	сп., э.	363
—90,8	89,5	1,5026	0,14	сп., э., бз., хл.	364
—117,2	34,8	$1,3811^{15}$	0,31	сп., э.	365
—88,5	82,2	1,3776	∞	сп., э., бз.	366
—60	68,5—69,0	$1,3678^{23}$	0,2	∞ сп., э.	367
185	разл.	. . .	р.	р. сп., тр. р. э.	368
24	240,5	1,6148	тр. р.	. . .	369
15—20	140—145 (1,6 кПа)	1,5750—1,5780	тр. р.	сп., э.	370
90	256	. . .	х. р.	х. р. сп.; р. э.	371
—2,59	182,4	1,5773	н.	сп., э., бз., ац.	372
390 (давл.)	возг. > 290	. . .	н.	анилине, нитробензоле, хл.	373
. . .	. . .	. . .	р.	тр. р. сп.	374
85	110 разл.	. . .	р.	сп., э., ац.	375
52,5	253—254	. . .	р. гор.	сп., э., бз.	376
124	. . .	. . .	р. гор.	сп., э., ац.	377
164—165	. . .	. . .	р. гор.	сп., э., ац.	378
218	. . .	. . .	р.	—	379
225—227	319 (2 кПа)	. . .	$4,15^{15}$	тр. р. сп.; н. э.	380
148	. . .	. . .	х. р.	х. р. сп.; н. э., хл.	381
95	. . .	. . .	х. р. гор.	. . .	382
—31,4	188,7	$1,6213^{18}$	н.	сп., э., хл.	383

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
384	Иодозобензол	C_6H_5IO	220,01	. . .
385	Иодоформ	CHI_3	393,73	4,008
386	Иодуксусная кислота	ICH_2CO_2H	185,96	. . .
387	α-Ионон	$C_{10}H_{16}{=}CHCOCH_3$	192,30	0,930
388	β-Ионон			0,944
389	Иприт (β, β'-дихлордиэтилсульфид)	$(ClCH_2CH_2)_2S$	159,08	1,274
390	*dl*-Камфен	$C_{10}H_{16}$	136,24	$0,822^{75}$
391	*d*-Камфора	$C_{10}H_{16}O$	152,24	$0,990^{25}$
392	*dl*-Камфора			. . .
393	Каприловая кислота	$CH_3(CH_2)_6CO_2H$	144,22	0,910
394	Каприновая кислота	$CH_3(CH_2)_8CO_2H$	172,27	$0,886^{40}$
395	ε-Капролактам	$NH(CH_2)_5CO$	113,16	$1,02^{75}$
396	Капроновая кислота	$CH_3(CH_2)_4CO_2H$	116,16	0,929
397	Каптакс (2-меркаптобензотиазол)	$C_6H_4SC(CH){=}N$	167,25	1,420
398	Карбазол	$C_6H_4NHC_6H_4$	167,21	. . .
399	Карбанилид (дифенилмочевина)	$C_6H_5NHCONHC_6H_5$	212,25	1,239
400	Кверцетин	$C_{15}H_{10}O_7$	302,25	. . .
401	Кетен	$CH_2{=}CO$	42,04	. . .
402	Кетон Михлера	$[(CH_3)_2N{-}C_6H_4]_2CO$	268,36	. . .
403	Кодеин	$C_{18}H_{21}O_3N$	299,37	$1,315^{16}$
404	Кокаин	$C_{17}H_{21}O_4N$	303,36	. . .
405	Конго красный	$[C_{10}H_5(NH_2)(SO_3Na)\cdot N{=}NC_6H_4]_2$	696,66	. . .
406	Коричная кислота	$C_6H_5CH{=}CHCO_2H$	148,16	$1,248^{4}$
407	Коричный альдегид	$C_6H_5CH{=}CHCHO$	132,16	$1,112^{15}$
408	Коричный спирт	$C_6H_5CH{=}CHCH_2OH$	134,18	1,044
409	Кофеин	$C_8H_{10}O_2N_4$	194,19	1,230
410	*м*-Крезол	$CH_3C_6H_4OH$	108,14	1,034
411	*о*-Крезол			1,047
412	*п*-Крезол			1,034
413	*о*-Крезолфталеин	$C_6H_4CO_2C{=}[C_6H_3CH_3OH]_2$	346,36	. . .

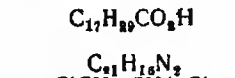
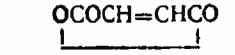
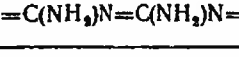
Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
210 взрыв.	. . .	. . .	р.	сп., гор. э.	384
119 возг.	разл. > 120	. . .	$0{,}01^{25}$	сп., э., ац., хл.	385
82—83	. . .	. . .	р. гор.	х. р. сп., э.	386
. . .	146 (3,73 кПа)	1,5015	тр. р.	сп., э.	387
. . .	150 (3,2 кПа)	1,5100	тр. р.	сп., э.	388
13—14	217 разл.	1,5313	н.	разн.	389
51	160—162	. . .	я.	э., сп.	390
178,5	204 возг.	. . .	0,1	сп., э., хл. и др.	391
178,8	возг.	. . .	. . .	. . .	392
16,2	237,5	1,4275	. . .	сп., э., бз., хл.	393
31,5	268,4	$1{,}4286^{40}$	тр. р.	сп., э., хл.	394
70	139 (1,6 кПа)	$1{,}4768^{25}$	~ 400	сп., э., бз., хл.	395
—1,5	205,3	1,4144	1,1	сп., э.	396
177—179	разл.	. . .	н.	гор. сп.	397
244,8	354,8	. . .	н.	сп., э., бз., ац.	398
240	260	. . .	тр. р.	э.	399
313—314 разл.	возг.	. . .	0,35	0,48 сп.; тр. р. э.; р. укс. к.	400
—151	—56	. . .	разл.	ац., э.	401
179	> 360 разл.	. . .	н.	р. гор. бз.; тр. р. сп., э.	402
155	. . .	. . .	$0{,}83^{25}$	э., сп., бз., хл.	403
98	возг. разл.	. . .	$0{,}16^{25}$	э., сп., бз., хл.	404
. . .	. . .	. . .	тр. р. гор.	н. сп., э.	405
133	300	. . .	0,1	сп., хл., бз., э.	406
—7,5	252 разл.	1,6195	н.	сп., э.	407
33	257,5	1,5819	тр. р.	сп., э.	408
235	возг. 178	. . .	$1{,}35^{16}$	хл., сп.	409
11,3	202,8	1,5398	2,35	разн.	410
30,9	191,9	1,5453	2,45	разн.	411
36	202,5	1,5395	1,94	разн.	412
213—214	. . .	. . .	тр. р. гор.	сп., э.	413

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
414	Креозол	$CH_3OC_6H_3(CH_3)OH$	138,16	1,092
415	Кротоновая кислота	$CH_3CH{=}CHCO_2H$	86,09	1,018
416	Кротоновый альдегид	$CH_3CH{=}CHCHO$	70,09	$0,858^{18}$
417	Ксантин	$C_5H_4O_2N_4$	152,12	. . .
418	Ксантогеновая кислота	C_2H_5OCSSH	122,20	. . .
419	Ксантон		196,20	. . .
420	*м*-Ксиленол (2,4, *несимм*)	$(CH_3)_2C_6H_3OH$	122,17	$1,028^{14}$
421	*о*-Ксиленол (3,4, *несимм*)			$1,022^{17}$
422	*п*-Ксиленол (2,5)			. . .
423	*м*-Ксилидин (2,4)	$(CH_3)_2C_6H_3NH_2$	121,18	0,978
424	Ксилит	$CH_2OH(CHOH)_3CH_2OH$	152,15	. . .
425	*D*-Ксилоза	$CH_2OH(CHOH)_3CHO$	150,13	1,530
426	*м*-Ксилол	$C_6H_4(CH_3)_2$	106,17	0,864
427	*о*-Ксилол			0,881
428	*п*-Ксилол			0,861
429	*о*-Кумаровая кислота	$HOC_6H_4CH{=}CHCO_2H$	164,16	. . .
430	Кумарин		146,15	0,935
431	Кумарон (бензофуран)		118,14	$1,778^{15}$
432	Кумол (изопропилбензол)	$C_6H_5CH(CH_3)_2$	120,20	0,862
433	Купферон	$C_6H_5N(NO)ONH_4$	155,16	. . .
434	Куркумин	$[(CH_3O)(OH)C_6H_3CH{=}\rightarrow$ $\rightarrow{=}CHCO]_2CH_2$	368,39	. . .
435	Лактоза (молочный сахар)	$C_{12}H_{22}O_{11}$	342,30	1,525
436	Лауриновая кислота	$CH_3(CH_2)_{10}CO_2H$	200,32	$0,869^{50}$
437	Лауриновый спирт	$CH_3(CH_2)_{11}OH$	186,34	0,8309
438	Левулиновая кислота	$CH_3COCH_2CH_2CO_2H$	116,12	1,139

Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
5,5	221,2 (0,1017 МПа)	. . .	н.	∞ сп., э.; р. бз., хл.	414
72	189	. . .	$8,3^{16}$	. . .	415
—69	102,2	$1,4384^{17}$	18	сп., э., бз.	416
> 150 разл.	возг., разл.	. . .	$0,26^{17}$	$0,033^{17}$ сп.	417
—53	разл.	. . .	тр. р.	. . .	418
174	351	. . .	тр. р. гор.	6,71 гор. сп.	419
27—28	211,5 (0,1021 МПа)	$1,5420^{16}$	тр. р.	сп., э.	420
62,5	225 (0,1009 МПа)	. . .	тр. р.	сп., э.	421
74,5	211,5 (0,1016 кПа)	. . .	. . .	сп., э.	422
. . .	216 (97 кПа)	1,5607	тр. р.	. . .	423
93—94,5	. . .	. . .	р.	р. сп., мет., укс. к.; н. э.	424
144	. . .	. . .	117	гор. сп.	425
—47,87	139,1	1,4972	н.	сп., э.	426
—25,2	144,4	$1,5071^{17}$	н.	сп., э.	427
13,2	138,35	1,5004	н.	сп., э.	428
207—208 разл.	разл.	. . .	тр. р.	х. р. сп.; тр. р. э.	429
70	291	. . .	тр. р.	сп., э., хл.	430
< —78	174	$1,5645^{23}$	н.	э., сп.	431
—96,03	152—153	1,4930	н.	сп., э., бз.	432
163—164	возг.	. . .	х. р.	р. гор. сп.	433
177; 183	. . .	. . .	н.	р. сп., бз., хл.; тр. р. э.	434
201,6	разл.	. . .	17^{15} 86^{24}	. . .	435
44,3	225 (13,3 кПа)	$1,4183^{82}$	н.	сп., э., мет., бз.	436
22,6; 24	255	. . .	н.	сп., э.	437
33—35	245—246 сл. разл.	$1,4420^{16}$	р.	сп., э.	438

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
439	*L*-Лейцин	$(CH_3)_2CHCH_2CH(NH_2)CO_2H$	131,18	$1,293^{18}$
440	Лепидин	$CH_3C_9H_6N$	143,19	1,0852
441	Лизин	$H_2N(CH_2)_4CH(NH_2)CO_2H$	146,19	. . .
442	*d*-Лимонен	$C_{10}H_{16}$	136,24	0,842
443	*dl*-Лимонен (дипентен)			0,844
444	Лимонная кислота	$C_3H_4(OH)(CO_2H)_3$	192,13	1,542
445	*l*-Линалоол	$C_{10}H_{18}O$	154,26	0,862
446	*dl*-Линалоол			0,870
447	Линолевая кислота	$C_{17}H_{31}CO_2H$	280,45	0,903
448	Линоленовая кислота	$C_{17}H_{29}CO_2H$	278,44	0,905
449	Лофин	$C_{21}H_{16}N_2$	296,37	. . .
450	Люизит	$ClCH{=}CHAsCl_2$	207,32	1,888
451	Люминал (фенобарбитал)		232,24	. . .
452	Магнезон (*n*-нитробензолазорезорцин)	$NO_2C_6H_4N_2C_6H_3(OH)_2$	259,23	. . .
453	Малахитовый зеленый	$C_6H_5CH[C_6H_4N(CH_3)_2]_2$	330,47	. . .
454	Маленновая кислота	$CO_2HCH{=}CHCO_2H$	116,07	1,590
455	Малеиновый ангидрид		98,06	0,934
456	Малоновая кислота	$CO_2HCH_2CO_2H$	104,06	$1,631^{15}$
457	Малоновый эфир	$CH_2(CO_2C_2H_5)_2$	160,17	1,055
458	Мальтоза	$C_{12}H_{22}O_{11}$	342,30	1,540
459	Маннит	$CH_2OH(CHOH)_4CH_2OH$	182,17	1,489
460	Масляная кислота	$CH_3(CH_2)_2CO_2H$	88,10	0,959
461	Масляный альдегид	$CH_3CH_2CH_2CHO$	72,11	0,817
462	Мезидин	$(CH_3)_2C_6H_2NH_2$	135,21	0,963
463	Мезитила окись	$CH_3COCH{=}C(CH_3)_2$	98,15	0,865
464	Мезитилен (*симм*-триметилбензол)	$C_6H_3(C_3)_3$	120,20	0,864
465	Меламин		126,12	$1,573^{250}$
466	*n*-Ментан	$CH_3C_6H_{10}C_3H_7$	140,27	0,793
467	*l*-Ментол	$C_{10}H_{19}OH$	156,27	$0,889^{15}$

Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
293—295 разл.	возг.	. . .	$2{,}43^{25}$	укс. к., гл.	439
9—10	258—263	1,6206	тр. р.	∞ сп., э.	440
224 разл.	. . .	. . .	р.	. . .	441
—96,9	177	1,4743	н.	сп., э.	442
. . .	178	1,4727	н.	сп., э.	443
153	разл.	. . .	133	сп., э.	444
. . .	198—200	$1{,}4604^{22}$	тр. р.	сп., э.	445
. . .	197—199	. . .	тр. р.	сп., э.	446
—11; —5,2	230 (2,13 кПа)	1,4711	н.	сп., э.	447
11—11,3	230 (2,27 кПа)	. . .	н.	сп., э.	448
275	возг.	. . .	н.	тр. р. сп., э.	449
0,1	190 разл.	$1{,}6092^{24}$	н.	разн.	450
174	. . .	. . .	р. гор.	сп., э.	451
199—200	. . .	. . .	н.	гор. сп., ац., укс. к.	452
102; 93—94	разл.	. . .	н.	р. сп., бз.; х. р. э.	453
130,5	135 разл.	. . .	$78{,}8^{25}$	сп., э., ац.	454
54	202 возг.	. . .	$16{,}3^{30}$	ац., хл.	455
135,6	разл.	. . .	138^{16}	сп., э., мет.	456
—49,9	198,9	1,4143	2,08	сп., э., хл., бз.	457
160—165	разл.	. . .	х. р.	. . .	458
166	295 (0,47 кПа)	. . .	$15{,}6^{18}$	тр. р. сп.	459
—7,9	163,5	1,3991	∞	сп., э.	460
—99	75,7	1,3843	3,7	сп., э.	461
< —15	233	. . .	н.	разн.	462
—59	130	$1{,}4484^{18}$	3,0	сп., э.	463
—52,7	164,6	1,4967	н.	сп., э., бз.	464
250	возг. разл.	. . .	р. гор.	. . .	465
. .	169—170	1,4375	н.	сп., э.	466
42,5	215	$1{,}4580^{25}$	тр. р.	сп., э., хл.	467

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
468	Меркамин (холгидрат β-меркаптоэтиламина)	$HSCH_2CH_2NH_2 \cdot HCl$	113,61	. . .
469	Метакриловая кислота	$CH_2=C(CH_3)CO_2H$	86,09	1,015
470	Метальдегид	$(C_2H_4O)_{4-6}$	$(44,05)_{4-6}$	. . .
471	Метан	CH_4	16,04	0,717 кг/м³
472	Метаниловая кислота	$NH_2C_6H_4SO_3H$	173,19	. . .
473	Метанол	CH_3OH	32,04	0,792
474	Метил бромистый	CH_3Br	94,95	$1,732^0$
475	Метил иодистый	CH_3J	141,94	2,279
476	Метил хлористый	CH_3Cl	50,49	2,310 кг/м³
477	Метилакрилат	$CH_2=CHCOOCH_3$	86,09	0,953
478	Метиламин	CH_3NH_2	31,06	$0,699^{-10,8}$
479	Метиланилин	$C_6H_5NHCH_3$	107,16	0,989
480	2-Метилантрахинон	$C_6H_4(CO)_2C_6H_3CH_3$	222,25	. . .
481	Метилацетат	$CH_3CO_2CH_3$	74,08	0,9244
482	*п*-Метилацетофенон	$CH_3C_6H_4COCH_3$	134,18	1,005
483	2-Метил-5-винилпиридин	C_8H_9N	119,17	0,9579
484	Метилен иодистый	CH_2I_2	267,84	3,325
485	Метилен хлористый	CH_2Cl_2	84,93	1,336
486	Метиленовый голубой	$C_{16}H_{18}N_3SCl$	319,85	. . .
487	Метилизобутилкетон (гексон)	$CH_3COC_4H_9$	100,16	0,8017
488	Метилмеркаптан	CH_3SH	48,10	0,8599
489	Метилметакрилат	$CH_2=C(CH_3)COOCH_3$	100,12	0,936
490	α-Метилнафталин	$C_{10}H_7CH_3$	142,21	$1,025^{16}$
491	Метиловый оранжевый	$(CH_3)_2NC_6H_4N=NC_6H_4SO_3Na$	327,35	. . .
492	Метиловый фиолетовый	$C_{24}H_{28}N_3Cl$	393,97	. . .
493	Метиловый эфир (диметиловый эфир)	CH_3OCH_3	46,07	1,617
494	2-Метилпропен	$(CH_3)_2C=CH_2$	56,11	ж. 0,595
495	Метилсерная кислота	CH_3OSO_2OH	112,10	. . .
496	Метилциклогексан	$CH_2(CH_2)_4CHCH_3$	98,19	0,769

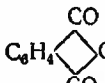
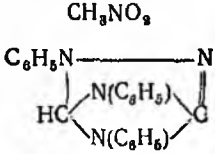
Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
70—72	. . .	. . .	х. р.	х. р. сп.; н. э.	468
16	160,5	1,4314	р.	сп., э.	469
246,2	возг. 112—115	. . .	н.	тр. р. сп., э.;	470
—182,5	—161,6	. . .	9 *см*^{3}	э.	471
разл.	. . .	. . .	1,5	тр. р. сп., э.	472
—97,8	64,7	1,3312^{18}	∞	разн.	473
—93,6	3,6	. . .	тр. р.	сп., э., хл., бз.	474
—66,1	42,5	1,5293	1,4	сп., э.	475
—97,6	—23,7	. . .	400 *см*^{3}	сп., укс. к.	476
. . .	80,5	1,3984	. . .	сп., э.	477
—92,5	—7,55 (95,8 кПа)	. . .	х. р.	сп., э.	478
—57	196	1,5702	н.	сп., э., хл.	479
175—177	возг.	. . .	н.	тр. р. сп.; р. э.	480
—98,1	56,32	1,3619	31,9	∞ сп., э.	481
28	225 (98,1 кПа)	1,5335	н.	сп., э., бз., хл.	482
. . .	75 (2 кПа)	1,5454	. . .	разн.	483
6	180 разл.	1,7560^{10}	1,42	сп., э.	484
—96,7	40,1	1,4237	2	сп., э.	485
. . .	. . .	. . .	х. р.	х. р. сп.	486
—84	119	1,3959	1,9	∞ сп., э.. бз.	487
—123	6	. . .	тр. р.	х. р. сп., э.	488
—50	100	1,4130	н.	сп., э.	489
—19	244,6	. . .	н.	сп., э.	490
. . .	. . .	. . .	х. р.	р. сп.; н. э.	491
. . .	. . .	. . .	р.	сп., гл.	492
—138,5	—23,7	. . .	3700^{18} *см*^{3}	сп., э.	493
—140,4	—6,9	1,3811	н.	сп., э.	494
< —30	разл.	. . .	х. р.	р. сп.; ∞ э.	495
—126,4	100,4	1,4235	н.	сп., э.	496

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
497	Метилциклогептан	$CH_3(CH_2)_6CHCH_2$	112,22	$0{,}998^{18}$
498	Метилциклопентан	$CH_2(CH_2)_3CHCH_3$	84,16	0,749
499	Метилэтилкетон (2-бутанон)	$CH_3COC_2H_5$	72,10	0,805
500	*l*-Метионин	$CH_3S(CH_2)_2CH(NH_2)CO_2H$	149,22	. . .
501	Метол (*n*-метиламинофенолсульфат)	$(HOC_6H_4NHCH_3)_2 \cdot H_2SO_4$	344,39	. . .
502	Миристиновая кислота	$CH_3(CH_2)_{12}CO_2H$	228,38	$0{,}862^{54}$ $0{,}858^{60}$
503	*dl*-Молочная кислота	$CH_3CHOHCO_2H$	90,08	$1{,}249^{15}$
504	Монохлоруксусная кислота	CH_2ClCO_2H	94,50	1,580
505	Морин	$C_{15}H_{10}O_7$	302,25	. . .
506	Морфин	$C_{17}H_{19}O_3N$	285,35	1,317
507	Морфолин	$OCH_2CH_2NHCH_2CH_2$	87,12	1,000
508	Мочевая кислота	$C_5H_4O_3N_4$	168,11	1,893
509	Мочевина (карбамид)	H_2NCONH_2	60,06	1,335
510	Муравьиная кислота	HCO_2H	46,03	1,220
511	Мурексид	$C_8H_4O_6N_5NH_4 \cdot H_2O$	302,21	. . .
512	Нафталин	$C_{10}H_8$	128,18	$1{,}168^{22}$
513	α-Нафтиламин	$C_{10}H_7NH_2$	143,19	$1{,}120$
514	β-Нафтиламин			$1{,}060^{98}$
515	α-Нафтилуксусная кислота	$C_{10}H_7CH_2CO_2H$	186,21	. . .
516	Нафтионовая кислота	$H_2NC_{10}H_6SO_3H$	223,25	. . .
517	α-Нафтол	$C_{10}H_7OH$	144,17	$1{,}224^{6}$
518	β-Нафтол			$1{,}217^{6}$
519	β-Нафтохинолин	$C_{13}H_9N$	179,22	. . .
520	α-Нафтохинон	$C_{10}H_6O_2$	158,16	1,422
521	Недокись углерода	$OC{=}C{=}CO$	68,03	1,114
522	Неогексан	$CH_3CH_2C(CH_3)_2CH_3$	86,18	0,649
523	Никотин	$C_{10}H_{14}N_2$	162,24	1,009

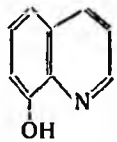
Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п/п
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
. . .	134	$1{,}4390^{18}$	н.	. . .	497
—140,5	72 (98,9 кПа)	$1{,}4088^{21}$	н.	э	498
—86,4	79,6	1,3789	29,2	∞ сп., э.	499
283 разл.	. . .	. . .	3,4	н. э.	500
250— 260 разл.	. . .	. . .	4^{25}	сп.	501
58	250,5 (13,3 кПа)	$1{,}4308^{60}$	н.	сп., э.	502
18	122 (1,87 кПа)	1,4414	∞	∞ сп.	503
61—62	189,5	$1{,}4297^{65}$	х. р.	сп., хл., бз.	504
290	. . .	. . .	0,025	р. сп., укс. к.; тр. р. э.	505
254 разл.	. . .	. . .	0,03	тр. р. сп., хл.	506
. . .	128—130	. . .		сп., э.	507
разл.	. . .	. . .	тр. р.	гл.	508
132,7	разл.	. . .	108; ∞ гор.	∞ сп., мет.	509
8,4	100,7	1,3714	∞	сп., э.	510
. . .	. . .	. . .	тр. р.	н. сп., э.	511
80,28	218	$1{,}5823^{99}$	0,003	э., бз., тол., хл., гор. сп.	512
50	301	$1{,}6703^{51}$	0,17	сп., э.	513
112	306,1	$1{,}6493^{98}$	р. гор.	сп., э.	514
133	. . .	. . .	р. гор.	сп., э., бз., ац.	515
разл.	. . .	. . .	тр. р.	. . .	516
96,1	280	$1{,}6206^{99}$	н. хол.; р. гор.	сп., э., хл., бз.	517
122	286	. . .	$0{,}074^{25}$	сп., э., хл., бз.	518
93	351	. . .	р. гор.	х. р. сп., э., бз.	519
125	возг. 100	. . .	тр. р.	р. сп., бз.; х. р. э.	520
—107	7	. . .	разл.	сп.	521
—99,7	49,7	1,3688	н.	сп., э.	522
< —10	246,1 (97,4 кПа)	1,5280	тр. р.	сп., э., хл.	523

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
524	Никотиновая кислота	$C_5H_4NCO_2H$	123,11	. . .
525	Нингидрин		178,14	. . .
526	Нитрилтриуксусная кислота	$N(CH_2CO_2H)_3$	191,14	. . .
527	*м*-Нитроанилин	$O_2NC_6H_4NH_2$	138,13	$1,430$
528	*о*-Нитроанилин			$1,442^{15}$
529	*п*-Нитроанилин			$1,437^{14}$
530	*п*-Нитробензойная кислота	$C_6H_4(NO_2)CO_2H$	167,12	$1,550^{32}$
531	Нитробензол	$C_6H_5NO_2$	123,11	$1,229^{0}$
532	1-Нитробутан	$CH_3CH_2CH_2CH_2NO_2$	103,12	. . .
533	2-Нитробутан	$CH_3CH_2CH(NO_2)CH_3$	103,12	$0,988^{0}$
534	Нитроглицерин	$C_3H_5(ONO_2)_3$	227,09	$1,601^{15}$
535	Нитрозобензол	C_6H_5NO	107,11	. . .
536	*п*-Нитрозодиметиланилин	$ONC_6H_4N(CH_3)_2$	150,18	. . .
537	Нитрозонафтол	$ONC_{10}H_6OH$	173,18	. . .
538	Нитрометан	CH_3NO_2	61,04	$1,144^{15}$
539	Нитрон		312,38	. . .
540	*α-Нитронафталин*	$C_{10}H_7NO_2$	173,17	$1,331^{4}$
541	1-Нитропропан	$CH_3CH_2CH_2NO_2$	89,09	$1,008^{24,3}$
542	2-Нитропропан	$CH_3CH(NO_2)CH_3$	89,09	$1,024^{0}$
543	*о-Нитротолуол*	$C_6H_4(CH_3)NO_2$	137,14	$1,163$
544	*п*-Нитротолуол			$1,226^{18}$
545	*м*-Нитрофенол	$O_2NC_6H_4OH$	139,11	$1,485$
546	*о*-Нитрофенол			$1,295^{45}$
547	*п*-Нитрофенол			$1,479$
548	*о*-Нитрохлорбензол	$ClC_6H_4NO_2$	157,56	$1,368$
549	*п*-Нитрохлорбензол			$1,520$
550	Нитроциклогексан	$C_6H_{11}NO_2$	129,16	1,068
551	Нитроэтан	$CH_3CH_2NO_2$	75,07	$1,047^{24,3}$
552	Нитроэтилен	$CH_2{=}CHNO_2$	73,06	1,073

Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
235,2	возг.	. . .	р. гор.	гор. сп.	524
. . .	139 разл.	. . .	. . .	тр. р. э.	525
242; 246	. . .	. . .	$3,3^{100}$	. . .	526
114	285 разл.	. . .	0,1	сп., мет., э.	527
71,5	260 разл.	. . .	р. гор.	сп., хл., э.	528
148	260 разл.	. . .	0,08	мет., сп., э.	529
240—242	возг.	. . .	$0,02^{15}$	сп., э., ац.	530
5,7	210,9	1,5530	0,19	разн.	531
. . .	151—152	. . .	тр. р.	сп., э.	532
. . .	138 (99,6 кПа)	. . .	. . .	. . .	533
13,2	взр. 260	1,4820	0,18	сп., мет., э.	534
68	57—59 (2,4 кПа)	. . .	н.	сп., э., хл.	535
92,5—93,5	. . .	. . .	н.	сп., э.	536
152	. . .	. . .	тр. р.	х. р. сп.; р. бз.	537
—28,5	101,5 (0,1020 МПа)	$1,3813^{21,6}$	9,5	сп., э.	538
189 разл.	. . .	. . .	н.	р. сп.; тр. р. э.	539
61,5	304	. . .	н.	э., хл., сп.	540
—108	131,6	$1,4003^{26}$	1,4	сп., э.	541
—93	120,3	. . .	1,7	сп., э.	542
—4(β)	222,3	1,5474	$0,07^{30}$	сп., э., бз., хл.	543
51,9	237,7	. . .	. . .	э., ац., хл., бз.	544
97	194 (9,33 кПа)	. . .	$1,35^{25}$	сп., э., бз.	545
45	216	. . .	0,21	сп., э., бз.	546
114	279 разл.	. . .	$1,6^{25}$	сп., э., хл.	547
33	245	. . .	н.	э., сп., бз.	548
83	212	. . .	н.	э., гор. сп.	549
—34	205,5	1,4612	н.	разн.	550
—90	114,8	$1,3901^{24,3}$	4,5	сп., э., хл.	551
. . .	98,5	. . .	. . .	разн.	552

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
553	Новокаин (прокаин)	$H_2NC_6H_4COO(CH_2)_2N \cdot (C_2H_5)_2 \cdot HCl$	272,78	. . .
554	Нонан	$CH_3(CH_2)_7CH_3$	128,26	0,718
555	β-Нонилен	$C_6H_{13}CH{=}CHCH_3$	126,24	$0{,}754^{15}$
556	Нониловый альдегид (пеларгоновый)	$CH_3(CH_2)_7CHO$	142,18	0,8269
557	Нониловый спирт	$CH_3(CH_2)_7CH_2OH$	144,26	0,828
558	Оксалилхлорид	$Cl{-}C(=O){-}C(=O){-}Cl$	126,93	1,4785
559	Оксамид	$H_2NCOCONH_2$	88,07	1,667
560	*п*-Оксиацетофенон	$CH_3COC_6H_4OH$	136,14	$1{,}109^{109}$
561	*о*-Оксидифенил	$C_6H_5C_6H_4OH$	170,21	. . .
562	*п*-Оксидифенил			
563	*п*-Оксидифениламин	$C_6H_5NHC_6H_4OH$	185,24	. . .
564	Оксиндол		133,16	. . .
565	2-Окси-3-нафтойная кислота	$HOC_{10}H_6CO_2H$	188,18	. . .
566	8-Оксихинальдин	$C_{10}H_9ON$	159,19	. . .
567	8-Оксихинолин (8-хинолинол, оксин)		145,16	. . .
568	Октан	$CH_3(CH_2)_6CH_3$	114,24	0,703
569	Октилен-1 (каприлен)	$CH_3(CH_2)_5CH{=}CH_2$	112,22	0,715
570	Октиловый спирт	$CH_3(CH_2)_6CH_2OH$	130,24	0,827
571	Олеиловый спирт	$CH(CH_2)_7CH_2OH$ ‖ $CH(CH_2)_7CH_3$	268,49	0,8489
572	Олеиновая кислота	$C_{17}H_{33}CO_2H$	282,47	$0{,}900^{13}$
573	Орнитин	$H_2N(CH_2)_3CH(NH_2)CO_2H$	132,16	. . .
574	Оротовая кислота	$C_5H_4O_4N_2$	156,1	. . .
575	Орсин	$CH_3C_6H_3(OH)_2$	124,13	1,290

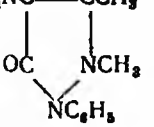
Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
156	. . .	. . .	100	сп.	553
—53,7	150,7	1,4055	н.	сп., э.	554
. . .	148	. . .	н.	. . .	555
. . .	190—192	1,4274	н.	сп., э., хл.	556
—5	213,5	$1,4358^{15}$	н.	сп., э.	557
—10	64 (0,1015 МПа)	1,4316	. . .	разн.	558
419 разл.	. . .	. . .	тр. р.	тр. р. сп., э.	559
108	147—148 (0,4 кПа)	. . .	р.	х. р. сп., э.	560
56—57	275	. . .	н.	сп., э.	561
164—165	305—308	. . .	н.	сп., э., хл.	562
70	330	. . .	тр. р.	сп., э., хл.	563
127	227 (3,07 кПа)	. . .	х. р. гор.	сп., э.	564
222—223	. . .	. . .	тр. р. гор.	сп., э., бз., хл.	565
74	возг. 267	. . .	тр. р.	сп., э., бз.	566
75—76	267 (0,1003 МПа)	. . .	тр. р.	сп., ац., хл., бз.	567
—56,8	124,7	1,3975	$0,0015^{16}$	э.	568
—102	122	1,4088	н.	сп., э.	569
—16,7	194,5	1,4304	р.	сп., э.	570
5,5—7,5	205—210 (2 кПа)	1,4607	н.	сп., э.	571
16	223 (13,3 кПа)	1,4582	н.	сп., э., хл., бз.	572
140	. . .	. . .	р.	сп.	573
323—345 разл.	. . .	. . .	р.	тр. р.	574
107—108	287—290	. . .	х. р.	х. р. сп., э.; р. бз.	575

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
576	Пальмитиновая кислота	$CH_3(CH_2)_{14}CO_2H$	256,43	$0,853^{62}$
577	Папаверин	$C_{20}H_{21}O_4N$	339,39	1,300
578	Папаверин солянокислый	$C_{20}H_{21}O_4N \cdot HCl$	375,85	. . .
579	Паральдегид	$(CH_3CHO)_3$	132,16	0,994
580	Пеларгоновая кислота	$CH_3(CH_2)_7CO_2H$	158,24	0,906
581	Пентан	$CH_3(CH_2)_3CH_3$	72,15	0,626
582	1-Пентанол	$CH_3(CH_2)_3CH_2OH$	88,15	0,814
583	Пентахлорфенол	Cl_5C_6OH	266,34	$1,978^{22}$
584	Пентаэритрит	$C(CH_2OH)_4$	136,15	. . .
585	1-Пентен (α-амилен)	$CH_3(CH_2)_2CH=CH_2$	70,14	0,641
586	Пентоксил	$C_6H_8O_2N_2$	156,14	. . .
587	Перфторпропилен	$CF_3—CF=CF_2$	150,03	. . .
588	Перхлорбутадиен	$CCl_2=CCl—CCl=CCl_2$	260,79	1,6794
589	Пикрамид	$(NO_2)_2C_6H_2NH_2$	228,13	1,762
590	Пикраминовая кислота	$H_2N(NO_2)_2C_6H_2OH$	199,12	. . .
591	Пикрил хлористый	$(NO_2)_3C_6H_2Cl$	247,56	1,797
592	Пикриновая кислота (2, 4, 6-тринитрофенол)	$C_6H_2OH(NO_2)_3$	229,11	1,763
593	Пикролоновая кислота	$C_{10}H_8O_5N_4$	264,20	. . .
594	Пилокарпин	$C_{11}H_{16}O_2N_2$	208,26	. . .
595	Пимелиновая кислота	$CO_2H(CH_2)_5CO_2H$	160,17	$1,291^{25}$
596	Пинаколин	$CH_3COC(CH_3)_3$	100,16	$0,800^{16}$
597	Пинаколинсемикарбазон	$C_5H_{12}C=NNHCONH_2$	157,22	. . .
598	Пинакон	$[(CH_3)_2COH]_2$	118,18	$0,967^{15}$
599	Пинан	$C_{10}H_{18}$	138,24	0,839
600	α-Пинен (*dl*)	$C_{10}H_{16}$	136,24	0,858
601	Пиоцианин	$C_{13}H_{10}NO_2$	210,23	. . .

Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
64	271,5 (13,3 кПа)	$1,4304^{70}$	н.	сп., э.	576
147	. . .	. . .	н.	тр. р. сп., бз., хл.. ац.	577
220 разл.	. . .	. . .	2,5	р. хл.; тр. р. сп.	578
12,6	124,4	1,4049	$13,6^{13}$ $8,3^{40}$	сп., э., хл.	579
12,5	253—254	1,4307	н.	сп., э., хл.	580
—129,7	36,1	1,3577	$0,036^{16}$	э.	581
—79	137,8	1,4101	$2,7^{22}$	сп., э.	582
189	309 (0,1005 МПа)	. . .	$0,003^{50}$	сп., э.	583
262	276 (4 кПа)	. . .	$5,56^{15}$	. . .	584
< —138	30,2	1,3711	н.	сп., э.	585
303—304 разл.	. . .	. . .	тр. р.	н. сп., э.	586
—156,2	—29,4	. . .	н.	тр. р. э.	587
—18,6	210—212	1,5557	н.	сп., диоксане	588
188	взрыв.	. . .	0,106	0,127 сп.; 0,121 э.; х. р. ац., укс. к.	589
169	. . .	. . .	$0,14^{22}$	бз., сп.	590
83	разл.	. . .	$0,018^{15}$	$4,48^{17}$ сп.; $7,23^{17}$ э.	591
121,8	взр. > 300	. . .	1,4	сп., ац., бз.	592
116,5	разл. 125	. . .	$0,12^{17}$	тр. р. сп.	593
34	260 (0,67 кПа)	. . .	х. р.	х. р. сп., хл.; тр. р. э., бз.	594
104—105	212 (1,33 кПа)	. . .	$2,5^{14}$	сп., гор. бз.	595
—52,5	106,2	. . .	$2,5^{15}$	сп., э., ац.	596
157	. . .	. . .	тр. р.	р. сп.	597
41—43[38]	172,8	. . .	. . .	сп., э.	598
276—278	. . .	. . .	тр. р.	сп.	599
< —50	156,2	1,4658	н.	сп., э., хл.	600
133	. . .	. . .	р. гор.	р. ац., этилац.; н. э., бз	601

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
602	Пиперазин	$HNCH_2CH_2NHCH_2CH_2$	86,14	. . .
603	Пиперидин	$CH_2(CH_2)_4NH$	85,15	0,861
604	Пиперилен (1, 3-пентадиен)	$CH_2{=}CHCH{=}CHCH_3$	68,12	0,6910 (*цис*) 0,6760 (*транс*)
605	Пиразол	$NHN{=}CHCH{=}CH$	68,07	. . .
606	Пиразолин	$NHN{=}CHCH_2CH_2$	70,09	1,017
607	Пиразолон	$NHN{=}CHCH_2CO$	84,07	. . .
608	Пирамидон		231,30	. . .
609	Пирен	$C_{16}H_{10}$	202,26	$1,277^{0}$
610	Пиридин	C_5H_5N	79,10	0,982
611	Пиримидин	$CH{=}CH{-}CH{=}N{-}CH{=}N$	80,09	. . .
612	Пировиноградная кислота	CH_3COCO_2H	88,06	1,267
613	Пирогаллол (1,2,3-триоксибензол)	$C_6H_3(OH)_3$	126,11	$1,453^{4}$
614	Пирокатехин (о-диоксибензол)	$C_6H_4(OH)_2$	110,11	$1,371^{15}$
615	α-Пирон	$OCH{=}CHCH{=}CHCO$	96,09	1,2001
616	γ-Пирон	$OCH{=}CHCOCH{=}CH$	96,09	$1,190^{40}$
617	Пирослизевая кислота	$C_4H_3OCO_2H$	112,09	. . .

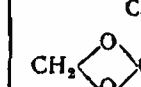
Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
105—106	146	. . .	15	сп.	602
—9	106	1,4530	∞	сп., хл.	603
—140,82 —87,47	44,068 42,032	1,4363 1,4301	н. н.	х. р. ац., бз., хл., э., сп., CS_2	604
70	188	. . .	х. р.	х. р. сп., э.; р. *бз.*	605
. . .	144	1,478	. . .	р. сп.; тр. р. э.	606
165	возг.	. . .	р.	р. сп.; тр. р. э.	607
108	. . .	. . .	5^{15}	сп., бз.	608
149—150	> 360	. . .	н.	э., CS_2, бз., гор. сп.	609
—42	115,6	1,5092	. . .	сп., э., бз.	610
21	123,5	. . .	∞	сп., э.	611
13,6	165 разл.	$1,4303^{15}$	∞	э., сп.	612
132,5—133,5	309	. . .	$62,5^{25}$	сп., э.	613
—105	240	. . .	45,1	сп., э., бз., хл.	614
5	206 (95,4 кПа)	$1,5272^{25}$	∞	. . .	615
32,5	217,7	. . .	тр. р.	р. сп., бз.; х. р. э., хл.	616
133	возг. 230	. . .	$3,57^{15}$	р. сп.; х. р. э.	617

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
618	Пирофос	$(C_2H_5O)_2{=}P{-}O{-}P{=}(C_2H_5O)_2$ (O, S)	306,26	1,189
619	Пиррол	C_4H_5N	67,09	0,967
620	Пирролидин	$NHCH_2CH_2CH_2CH_2$	71,12	0,8576
621	Платифиллин	$C_{18}H_{27}O_5N$	337,42	. . .
622	Пробковая кислота	$CO_2H(CH_2)_6CO_2H$	174,20	. . .
623	Пропадиен (аллен)	$CH_2{=}C{=}CH_2$	40,07	. . .
624	Пропан	$CH_3CH_2CH_3$	44,10	2,014[0] кг/м³
625	Пропаргиловый спирт (2-пропин-1-ол)	$CH{\equiv}CCH_2OH$	56,06	0,972
626	Пропил бромистый	$CH_3CH_2CH_2Br$	123,00	1,353
627	Пропил иодистый	$CH_3CH_2CH_2J$	169,99	1,743
628	Пропил хлористый	$CH_3CH_2CH_2Cl$	78,54	0,891
629	Пропилбензол	$C_6H_5CH_2CH_2CH_3$	120,20	0,862
630	Пропилен	$CH_3CH{=}CH_2$	42,08	1,915 кг/м³
631	Пропилена окись	OCH_2CHCH_3	58,08	0,830
632	α-Пропиленгликоль	$CH_3CH(OH)CH_2OH$	76,10	1,040
633	Пропиловый спирт	$CH_3CH_2CH_2OH$	60,10	0,804
634	Пропионовая кислота	$CH_3CH_2CO_2H$	74,08	0,992
635	Пропионовый альдегид	CH_3CH_2CHO	58,08	0,807
636	Псевдобутилен (2-бутен)	$CH_3CH{=}CHCH_3$	56,11	ж. 0,635
637	Псевдокумол	$(CH_3)_3C_6H_3$	120,19	0,8758
638	Пулегон	$C_{10}H_{16}O$	152,24	0,9323
639	Пурин	$C_5H_4N_4$	120,12	. . .
640	Пурпурин	C_6H_4(CO)$_2$C$_2$$CH(CH_3)_2$	256,22	. . .
641	Рафиноза	$C_{18}H_{32}O_{16} \cdot 5H_2O$	594,53	1,465[0]

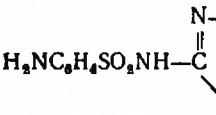
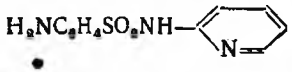
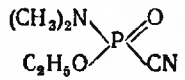
Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
. . .	130—132 (0,27 кПа)	1,448	тр. р.	х. р.	618
. . .	130—131	1,5035	н.	сп., э., бз.	619
. . .	87,5—88,5	1,4428	∞	∞ сп., э.	620
129	. . .	. . .	н.	х. р. сп., хл.; р. бз., ац.	621
140	279 (13,3 кПа)	. . .	$0,14^{16}$	р. сп.; тр. р. э.	622
—146	—32	. . .	. . .	. . .	623
—187,7	—42,1	. . .	6,5 *см*^{3}	э.	624
—17	114—115	1,4306	р.	сп., э.	625
—109,9	70,9	1,4341	0,25	сп., э.	626
—101,4	102,4	1,5055	0,11	сп., э.	627
—122,8	46,6	1,3884	0,27	сп., э.	628
—99,2	159,5	1,4925	0,006	. . .	629
—187,7	—47,8	. . .	45 *см*^{3}	сп., укс. к.	630
. . .	35	1,3667	р.	сп., э.	631
. . .	188	1,4328	х. р.	сп., э.	632
—127	97,2	1,3850	∞	сп., э.	633
—22	141,4	1,3874	∞	сп., э., хл.	634
—81	47,5—49	1,3636	20	сп., э.	635
—106 (*транс*); —139 (*цис*)	0,9 (*транс*); —3,5 (*цис*)	. . .	н.	сп., э.	636
—43,8	169,35	1,5044	н.	сп., э.	637
. . .	224	1,4880	н.	∞ сп., э.	638
217	разл.	. . .	х. р.	р. сп.,; тр. р. э.	639
256	возг. разл.	. . .	р.	р. сп., э.; х. р. гор. укс. к., бз.	640
118—119 безв.	130 разл.	. . .	х. р. гор.	р. мет.; тр. р. сп.	641

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
642	Резерпин	$C_{33}H_{40}O_9N_2$	608,70	. . .
643	Резорцин (*м*-диоксибензол)	$C_6H_4(OH)_2$	110,11	$1{,}285^{15}$
644	Ретен	$C_{18}H_{18}$	234,34	$1{,}130^{18}$
645	*D*-Рибоза	$C_5H_{10}O_5$	150,14	. . .
646	Рицинолевая кислота	$C_{18}H_{34}O_3$	298,47	$0{,}950^{15}$
647	Родан	$(SCN)_2$	116,16	. . .
648	Ронголит	$CH_2ONaHSO_2 \cdot 2H_2O$	153,21	. . .
649	Ротенон	$C_{23}H_{22}O_6$	394,42	. . .
650	Сабинен	$C_{10}H_{16}$	136,24	0,842 (*d*) 0,8468 (*l*)
651	Салицилальдоксим	$C_7H_7O_2N$	137,13	. . .
652	Салициловая кислота	$HOC_6H_4CO_2H$	138,12	1,443
653	Салициловый альдегид	HOC_6H_4CHO	122,12	1,167
654	Салол	$HOC_6H_4COOC_6H_5$	214,22	1,250
655	Сангуинарин	$C_{20}H_{15}O_5N$	349,35	. . .
656	Santонин	$C_{15}H_{18}O_3$	246,31	1,187
657	Сафранин	$C_{20}H_{19}N_4Cl$	350,85	. . .
658	Сафрол		162,19	1,100
659	Сахарин	$C_6H_4SO_2NHCO$	183,19	. . .
660	Сахарная кислота (*d* или *l*)	$(CHOH)_4(CO_2H)_2$	210,14	. . .
661	Сахароза	$C_{12}H_{22}O_{11}$	342,30	$1{,}588^{15}$
662	Себациновая кислота	$CO_2H(CH_2)_8CO_2H$	202,25	$1{,}207^{15}$
663	2-Селененоилацетон	$C_5H_6O_2Se$	215,11	. . .
664	2-Селененсилтрифторацетон	$C_6H_5O_2F_3Se$	269,08	. . .
665	Селенофен	C_4H_4Se	131,03	1,5358
666	Семикарбазид	$H_2NCONHNH_2$	75,07	. . .
667	*l*-Серин	$HOCH_2CH(NH_2)CO_2H$	105,09	. . .
668	Сильван	$C_4H_3OCH_3$	82,11	$\alpha 0{,}9159$ $\beta 0{,}9406$

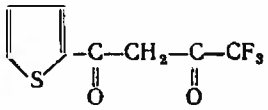
Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
284—285	. . .	. . .	н.	разн.	642
110	276,5	. . .	229^{30}	сп., э., гл., бз.	643
100,5	390	. . .	н.	сп., бз.; гор. сп., укс. к.	644
86—87	. . .	. . .	х. р.	тр. р. сп.	645
4—5	228 (1,33 кПа)	$1,4145^{15}$	н.	сп., э., хл.	646
—2	. . .	. . .	х. р. разл.	. . .	647
63—64	. . .	. . .	50	н. сп., э.	648
163	210—220 (0,07 кПа)	. . .	н.	разн.	649
. . .	165	1,4678	н.	∞ сп., э.	650
57	. . .	. . .	тр. р.	х. р. сп., э., бз.	651
159	211 (2,67 кПа)	. . .	0,18	сп., э., ац., хл.	652
—7	196,5	1,5735	тр. р.	сп., э., бз.	653
43	173 (1,6 кПа)	. . .	$0,015^{35}$	мет., сп., э., бз., хл.	654
266	. . .	. . .	н.	сп., э.	655
170	возг.	. . .	$0,4^{100}$	37^{80} сп., хл.	656
. . .	. . .	. . .	р.	р. сп., н. э.	657
11	234,5	. . .	н.	х. р. сп., э.; ∞ хл.	658
225 разл.	возг. 300 в вакууме	. . .	0,4	тр. р. сп., бз.	659
206 разл.	255	. . .	$0,33^{14}$	тр. р. сп., э.	660
186 разл.	разл.	. . .	204	мет.	661
134,5	294,5 (13,3 кПа)	. . .	$0,1^{17}$	сп., э.	662
33—33,5	146—146,5 (0,8 кПа)	. . .	тр. р.	х. р.	663
32—33	118—119 (1,46 кПа)	. . .	р.	х. р.	664
—38	110,5—111	. . .	н.	∞ бз., тол., хл., э., CS_2; н. сп., ац., гл., мет.	665
96	. . .	. . .	р.	сп.	666
228 разл.	разл.	. . .	р.	. . .	667
. . .	62,5—63,0	. . .	н.	сп., э.	668
. . .	78,5—79 (5,59 кПа)	. . .	н.	сп., э.	

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
669	Синэстрол	$C_{18}H_{22}O_2$	270,37	. . .
670	Сквален	$C_{30}H_{50}$	410,73	0,8562
671	Сорбиновая кислота	$CH_3CH{=}CHCH{=}CHCO_2H$	112,13	. . .
672	Сорбоза	$C_6H_{12}O_6$	180,16	1,612
673	*d*-Сорбит	$CH_2OH(CHOH)_4CH_2OH$	182,17	. . .
674	Стеариновая кислота	$CH_3(CH_2)_{16}CO_2H$	284,49	$0{,}848^{70}$
675	Стильбен (транс-изомер)	$C_6H_5CH{=}CHC_6H_5$	180,25	$1{,}164^{0}$ $0{,}970^{125}$
676	Стирол	$C_6H_5CH{=}CH_2$	104,15	0,906
677	Стифниновая кислота	$(NO_2)_3C_6H(OH)_2$	245,11	1,829
678	Стрептоцид белый	$H_2NC_6H_4SO_2NH_2$	172,21	. . .
679	Стрептоцид красный (хлоргидрат)	$H_2NO_2SC_6H_4N{=}NC_6H_3(NH_2)_2 \cdot HCl$	327,79	. . .
680	Стрихнин	$C_{21}H_{22}O_2N_2$	334,42	1,359
681	Сукцинимид	$(CH_2CO)_2NH$	99,09	1,412
682	Сульфадимезин	$C_{12}H_{14}O_2N_4S$	278,34	. . .
683	Сульфаниловая кислота	$H_2NC_6H_4SO_3H \cdot 2H_2O$	209,24	. . .
684	Сульфарсазен	$C_{16}H_{14}O_8N_6SAsNa$	572,32	. . .
685	Сульфатиазол (норсульфазол)		255,32	. . .
686	Сульфидин		249,29	. . .
687	Сульфосалициловая кислота	$HO_3SC_6H_3(OH)CO_2H$	218,18	. . .
688	Табун		162,13	1,082
689	Таурин	$H_2NCH_2CH_2SO_3H$	125,15	. . .

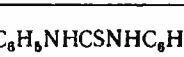
Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п/п
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
184—186	. . .	. . .	н.	х. р. сп., хл.	669
. . .	242 (0,53 кПа)	1,4961	н.	х. р. э., ац., CCl_4	670
134,5	228 разл.	. . .	х. р. гор.	х. р. сп., э.	671
165	. . .	. . .	55^{17}	х. р. гор. сп.; н. э.	672
110—112	. . .	. . .	р.	гор. сп.	673
70	287 (13,3 кПа)	$1,4335^{70}$	$0,034^{25}$	гор. сп., хл., э.	674
124	305 (96 кПа)	$1,6264^{17}_{4}$	н.	э., бз., сп.	675
—30,63	145,2	1,5462	тр. р.	сп., э., мет., ац.	676
180	возг.	. . .	$0,6^{14}$	р. сп.; тр. р. э.	677
160—167	. . .	. . .	0,4	мет., сп., ац., э.	678
247—251	. . .	. . .	р. гор.	мет.	679
286—288	270 (0,67 кПа)	. . .	$0,016^{25}$	хл., гор. сп.	680
124—126	287,5	. . .	23; 152^{30}	16^{50} сп.; тр. р. э.	681
196—200	. . .	. . .	тр. р.	гор. сп., 50% ац.	682
$-H_2O$ 100 безв. 280 разл.	. . .	. . .	1,08; $6,67^{100}$	тр. р. сп., э.	683
. . .	. . .	. . .	р.	тр. р. сп.	684
202—202,5	. . .	. . .	$0,06^{25}$	тр. р. сп.	685
190—192	. . .	. . .	0,03	тр. р. сп.	686
120 разл.	. . .	. . .	р.	сп., э.	687
—50	~ 220	1,424	р.	х. р.	688
329 разл.	разл.	. . .	$6,5^{12}$	тр. р. сп.; н. э.	689

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
690	α-Теноилтрифторацетон		222,14	. . .
691	Теобромин	$C_7H_8O_2N_4$	180,17	. . .
692	Теофиллин	$C_7H_8O_2N_4$	180,17	. . .
693	Терефталевая кислота (*п*-фталевая)	$HO_2CC_6H_4CO_2H$	166,13	. . .
694	α-Терпинеол (*dl*)	$C_{10}H_{18}O$	154,25	0,933
695	β-Терпинеол			0,818
696	Терпинолен	$C_{10}H_{16}$	136,24	0,8633
697	Тетрагидронафталин (тетралин)	$C_6H_4CH_2(CH_2)_2CH_2$	132,21	$0,973^{18}$
698	Тетрагидрофуран	$OCH_2CH_2CH_2CH_2$	72,11	$0,888^{21}$
699	Тетранитрометан	$C(NO_2)_4$	196,03	1,638
700	Тетранитропентаэритрит	$(CH_2ONO_2)_4C$	316,15	1,773
701	Тетрафторэтилен	$CF_2=CF_2$	100,02	. . .
702	Тетрахлорэтан, *симм*	$CHCl_2CHCl_2$	167,84	1,600
	несимм	CH_2ClCCl_3	167,84	1,588
703	Тетраэтилпирофосфат	$(C_2H_5O)_4P_2O_3$	290,19	1,184
704	Тетраэтилсвинец	$Pb(C_2H_5)_4$	323,44	1,653
705	Тетраэтоксисилан	$(C_2H_5O)_4Si$	208,25	0,933
706	Тетрил	$(NO_2)_3C_6H_2N(CH_3)NO_2$	287,15	1,570
707	Тетроловая кислота	$CH_3C{\equiv}CCO_2H$	84,07	1,139
708	Тетурам (анабус)	$C_{10}H_{20}N_2S_4$	296,54	. . .
709	Тиазол	$HC=CHN=CHS$	85,12	1,998
710	Тимол	$CH_3(C_3H_7)C_6H_3OH$	150,22	0,969
711	Тимолфталеин	$C_{28}H_{30}O_4$	430,52	. . .
712	Тиоацетамид	CH_3CSNH_2	75,13	. . .
713	Тиогликолевая кислота	$HSCH_2CO_2H$	92,11	1,3253
714	Тиоглицерин	$HSCH_2C_2H_3(OH)_2$	108,15	$1,295^{14,4}$

Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
42,5—43,2	. . .	. . .	. . .	разн.	690
351	возг.	. . .	тр. р.	тр. р. сп.	691
264	. . .	. . .	$1,3^{37}$	1,25 сп.; тр. р. э.	692
. . .	возг. 300	. . .	тр. р.	гор. сп.	693
35	219 (0,1003 МПа)	1,4819	0,2	сп., э., хл.	694
33	210,3	1,4747	0,2	сп., э.	695
. . . .	185	1,480	н.	∞ сп., э.	696
—31	206—207	. . .	н.	сп., э.	697
—63	65—66	$1,4076^{21}$	р.	сп., э.	698
13	125,7 разл.	. . .	н.	сп., э.	699
140—141	. . .	. . .	тр. р.	тр. р. сп., э.; р. ац.	700
—142,5	—78,4	. . .	н.	. . .	701
—43,8	146,3	1,49678	н.	∞ сп., э.	702
—70,21	130,5	1,48211	н.	∞ сп., э.	
разл. > 170	144 (0,4 кПа)	1,4222	тр. р.	. . .	703
. . . .	200 разл.	1,5198	н.	э.	704
. . .	165,5	. . .	разл.	сп., э.	705
129	взр. 187	. . .	н.	ац., бз., гор. сп.	706
77—78	203	$1,4315^{15}$	х. р.	х. р. сп., э.; р. хл., CS_2	707
69—71	. . .	. . .	н.	тр. р. сп., CS_2	708
. . .	116,8	. . .	тр. р.	сп., э.	709
51,5	233,5	$1,5189^{24}$	0,085	сп., э., хл., бз.	710
252—253	. . .	. . .	н.	сп., ац.	711
108,5	. . .	. . .	х. р.	сп., э.	712
—16,5	104—106 (1,46 кПа)	. . .	р.	сп., э.	713
. . .	разл.	. . .	тр. р.	∞ сп.; н. э.	714

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
715	Тиокарбанилид (тиодифенилмочевина)	$C_6H_5NHCSNHC_6H_5$	228,32	$1,321^4$
716	Тиомочевина	NH_2CSNH_2	76,12	1,405
717	Тионин	$C_{12}H_9N_3S \cdot HCl \cdot 2H_2O$	299,77	. . .
718	Тиоуксусная кислота	CH_3COSH	76,11	$1,074^{10}$
719	Тиофен		84,14	1,064
720	Тиофенол	C_6H_5SH	110,18	1,0780
721	Тиоциановая кислота	$HSC{\equiv}N$	59,09	. . .
722	*l*-Тирозин	$HOC_6H_4CH_2CH(NH_2)CO_2H$	181,19	$1,456^{29}$
723	Тиурам (*бис*- (диметилтиокарбамил)-дисульфид)	$(CH_3)_2N(=S)CS_2C(=S)N\cdot(CH_3)_2$	240,43	1,29
724	*о*-Толидин	$H_2NC_6H_3(CH_3)C_6H_3(CH_3)\cdot NH_2$	212,30	. . .
725	*м*-Толуидин	$CH_3C_6H_4NH_2$	107,16	0,989
726	*о*-Толуидин			0,999
727	*п*-Толуидин			1,046
728	*м*-Толуилендиамин	$CH_3C_6H_3(NH_2)_2$	122,17	. . .
729	*п*-Толуилендиамин			
730	Толуол	$C_6H_5CH_3$	92,14	0,867
731	*п*-Толуолсульфамид	$CH_3C_6H_4SO_2NH_2$	171,22	. . .
732	*п*-Толуолсульфокислота	$CH_3C_6H_4SO_3H$	172,20	. . .
733	*п*-Толуолсульфометиловый эфир	$CH_3C_6H_4SO_2OCH_3$	186,23	. . .
734	*п*-Толуолсульфохлорид	$CH_3C_6H_4SO_2Cl$	190,65	. . .
735	*п*-Толуолсульфоэтиловый эфир	$CH_3C_6H_4SO_2OC_2H_5$	200,26	$1,166^{48}$
736	Торон	$C_{16}H_{10}O_{10}N_2S_2AsNa_3$	598,29	. . .
737	Триацетин	$(CH_3COO)_3C_3H_5$	218,21	$1,161^{17}$
738	Трибензиламин	$(C_6H_5CH_2)_3N$	287,41	$0,991^{95}$
739	2,4,6-Трибромфенол	$C_6H_2(OH)Br_3$	330,82	2,545
740	Трибутилбор	$(n\text{-}C_4H_9)_3B$	182,17	. . .
741	Трибутилфосфат	$(C_4H_9O)_3PO$	266,33	0,973

Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
154—155	разл.	. . .	н.	сп., э.	715
182	разл.	. . .	$9{,}18^{13}$	сп.	716
. . .	. . .	. . .	р. гор.	тр. р. сп.; р. э., хл.	717
< —17	93	. . .	р.	∞ сп., э.	718
—38,2	84	1,5246	н.	сп., бз., э.	719
. . .	169,5	1,587	н.	х. р. сп.; ∞ э.	720
5	разл.	. . .	. . .	сп., э., бз.	721
разл. 290—295	. . .	. . .	$0{,}048^{25}$	. . .	722
146	. . .	. . .	. . .	хл., тр. р. сп.	723
129	. . .	. . .	тр. р.	сп., э.	724
—31,5	203,3	1,5686	тр. р.	сп., э.	725
—16,3	199,7	1,5688	$1{,}50^{25}$	сп., э.	726
44—45	200,3	$1{,}5532^{59}$	0,74	сп., э., мет., ац.	727
99	283—285	. . .	р. гор.	сп., э.	728
64	273—274	. . .	р.	сп., э., гор. бз.	729
—95	110,6	1,4969	$0{,}047^{16}$	сп., э., бз., хл.	730
137,5	. . .	. . .	$0{,}2^{0}$	сп.	731
92	140 (2,67 кПа)	. . .	р.	сп., э.	732
28	. . .	. . .	н.	сп., э., бз.	733
71	145—146 (2 кПа)	. . .	н.	э., сп., бз.	734
33—34	173 (2 кПа)	. . .	. . .	. . .	735
. . .	. . .	. . .	р.	тр. р. сп.	736
—78	258—260	1,4306	7,17	сп., э., бз., хл.	737
92	380—390	. . .	тр. р.	э., гор. сп.	738
96	возг.	. . .	0,007	сп., э., гл., хл.	739
. . .	108 (1,6 кПа)	1,4230	н.	х. р.	740
—80	289 разл.	1,4226	р.	х. р.	741

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
742	Трикрезилфосфат	$(CH_3C_6H_4O)_3PO$	368,37	$1,179^{25}$
743	Триметиламин	$(CH_3)_3N$	59,11	$0,671^{0}$
744	Триметилен (циклопропан)		42,08	$0,720^{-79}$
745	Тринитробензойная кислота	$(NO_2)_3C_6H_2CO_2H$	257,12	. . .
746	1, 3, 5-Тринитробензол	$C_6H_3(NO_2)_3$	213,11	1,688
747	2, 4, 6-Тринитро-*м*-ксилол	$(CH_3)_2C_6H(NO_2)_3$	241,16	$1,604^{19}$
748	2, 4, 6-Тринитротолуол (тротил, TNT)	$CH_3C_6H_2(NO_2)_3$	227,13	1,654
749	Триолеин	$(C_{17}H_{33}COO)_3C_3H_5$	885,46	$0,915^{15}$
750	Трипальмитин	$(C_{15}H_{31}COO)_3C_3H_5$	807,34	$0,866^{80}$
751	Триптан	$CH_3CH(CH_3)C(CH_3)_3$	100,21	0,690
752	*l*-Триптофан		204,23	. . .
753	Тристеарин	$(C_{17}H_{35}COO)_3C_3H_5$	891,50	$0,862^{80}$
754	Трифениламин	$(C_6H_5)_3N$	245,33	0,774
755	Трифенилметан	$(C_6H_5)_3CH$	244,34	$1,014^{99}$
756	Трифенилфосфат	$(C_6H_5O)_3PO$	326,29	. . .
757	Трифторуксусная кислота	CF_3CO_2H	114,03	1,489
758	Трифторуксусный ангидрид	$(CF_3CO)_2O$	210,04	1,4951
759	Трифторхлорэтилен	$F_2C{=}CFCl$	116,8	. . .
760	1, 2, 4-Трихлорбензол	$C_6H_3Cl_3$	181,45	$1,446^{26}$
761	α-Трихлортолуол	$C_6H_5CCl_3$	195,48	1,372
762	Трихлоруксусная кислота	CCl_3CO_2H	163,39	$1,588^{70}$
763	Трихлорфеноксиуксусная кислота	$C_6H_2Cl_3OCH_2CO_2H$	255,49	. . .
764	Трихлорэтан (1, 1, 2)	$ClCH_2CHCl_2$	133,41	$1,441^{25,5}$

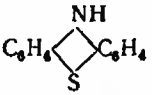
Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
. . .	275 (2,67 кПа)	. . .	н.	сп., э., бз.	742
—117,2	3,5	. . .	р.	сп., э.	743
—126,6	—34	. . .	н.	сп., э.	744
228,7	разл.	. . .	$4,18^{50}$	х. р. сп., э.	745
122,5	разл., взр.	. . .	$0,04^{16}$	р. мет., хл., бз.; тр. р. сп., э.	746
182	. . .	. . .	н.	тр. р. э., сп.	747
81—82	взр. 280	. . .	$0,02^{18}$	р. бз., э.; тр. р. сп.	748
—4	235—240 (2,4 кПа)	$1,4561^{60}$	н.	р. э., хл.; тр. р. сп.	749
65,5	310—320 (0,013 кПа)	$1,4381^{80}$	н.	р. э., хл.; тр. р. сп.	750
—25,0	80,9	1,3900	н.	сп., э.	751
289	. . .	. . .	$1,14^{25}$	гор. сп.	752
72	. . .	$1,4385^{80}$	н.	хл., бз., гор. сп. и э.	753
126	348	. . .	н.	х. р. бз.; р. э., ац.; тр. р. сп.	754
94	359,2	. . .	н.	э., хл., гор. сп.	755
49	245 (1,47 кПа)	. . .	н.	э., хл., бз.	756
—15,25	72,4	1,2850	х. р.	х. р.	757
—65	38,5	$1,4951^{25}$	разл.	х. р.	758
—157,9	—26,8	. . .	разл.	разн.	759
17	213	. . .	н.	. . .	760
—4,75	220,7	1,5584	н.; разл.	сп., э., бз.	761
57,5	197,5	. . .	х. р.	сп., э.	762
154—155	. . .	. . .	0,018	сп., бз.	763
—36—37	113,5	. . .	0,44	∞ сп., э.	764

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
765	Трихлорэтан (1,1,1-метилхлороформ)	CH_3CCl_3	133,41	$1,325^{26}$
766	Трихлорэтилен	$CHCl{=}CCl_2$	131,38	1,4397
767	Триэтаноламин	$N(CH_2CH_2OH)_3$	149,19	1,124
768	Триэтилфосфат	$(C_2H_5)_3PO_3$	182,16	1,0686
769	Тропон	C_7H_6O	106,12	1,095
770	Туйан	$C_{10}H_{18}$	138,25	0,8139
771	α-Туйон	$C_{10}H_{16}O$	152,24	0,913
772	Углерод четыреххбромистый	CBr_4	331,65	3,420
773	Углерод четыреххфтористый	CF_4	88,00	. . .
774	Углерод четыреххлористый	CCl_4	153,82	1,595
775	Уксусная кислота	CH_3CO_2H	60,05	1,049
776	Уксусноамиловый эфир (амилацетат)	$CH_3(CH_2)_4OCOCH_3$	130,19	0,875
777	Уксуснобензиловый эфир	$CH_3COOCH_2C_6H_5$	150,18	$1,059^{18,5}$
778	Уксусноизоамиловый эфир (изоамилацетат)	$(CH_3)_2CH{-}CH_2CH_2OCOCH_3$	130,19	0,872
779	Уксусноэтиловый эфир (этилацетат)	$CH_3CO_2C_2H_5$	88,11	0,901
780	Уксусный альдегид	CH_3CHO	44,05	$0,783^{18}$
781	Уксусный ангидрид	$(CH_3CO)_2O$	102,09	1,082
782	Умбеллиферон	$HOC_6H_3OCOCH{=}CH$	162,15	. . .
783	Ундекан	$CH_3(CH_2)_9CH_3$	156,31	0,740
784	Уротропин	см. Гексаметилентетрамин	. . .	. . .
785	Феназин	$C_6H_4NC_6H_4N$	180,21	. . .
786	Фенантрен	$C_{14}H_{10}$	178,24	1,182
787	о-Фенантролин	$C_{12}H_8N_2$	180,21	. . .
788	Фенацетин	$CH_3CONHC_6H_4OC_2H_5$	179,22	. . .
789	п-Фенетидин	$H_2NC_6H_4OC_2H_5$	137,18	$1,065^{16}$
790	Фенетол	$C_6H_5OC_2H_5$	122,17	0,967

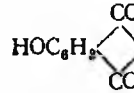
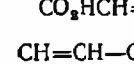
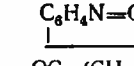
Продолжение

Температура плавления, °С	Температура кипения, °С	Показатель преломления	Растворимость в воде	Растворимость в орг. раств.	№ п/п
. . .	74,1	. . .	н.	∞ сп., э.	765
—86,4; —73	88—90	. . .	0,1	∞ сп., э.	766
21,2	277—279 (20 кПа)	1,4852	∞	р. сп., хл.; тр. р. э., бз.	767
. . .	216	$1{,}4067^{17,1}$	100^{25} разл.	сп., э.	768
—5	113 (2 кПа)	$1{,}6070^{25}$	х. р.	. . .	769
. . .	157	1,43759	н.	х. р. неполярн.	770
. . .	200	$1{,}4490^{15}$	тр. р.	∞ сп., э.	771
α 48,4; β 90,1	189,5 *разл.*	$1{,}5942^{99}$	*н.*	сп., э., *хл.*	772
—187	—128	. . .	тр. р.	. . .	773
—23,0	76,8	$1{,}4631^{15}$	0,08	сп., э., хл., бз.	774
16,6	118,1	$1{,}3698^{25}$	∞	сп., э. и др.	775
—75,0	149,2	1,4023	н.	сп., э., ац., бз.	776
—51,5	214,9	1,5032	тр. р.	сп., э.	777
—78,5	142	1,4054	н.	сп., э., ац., бз.	778
—82,4	77,15	$1{,}3722^{19}$	8,6	разн.	779
—123,5	20,8	1,3316	∞	сп., э., бз.	780
—73,1	140,0	1,3901	разл.	э., бз.	781
223—224	возр.	. . .	1^{100}	х. р. хл.; р. сп., укс. к.	782
—25,7	195,8	1,4172	н.	сп., э.	783
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	784
171	> 360	. . .	тр. р.	х. р. хл., ац., гор. сп.; тр. р. э.	785
100	340,2	$1{,}6567^{129}$	н.	э., бз., хл., ац.	786
117	. . .	. . .	*0,3*	р. сп.; н. э.	787
137—138	разл.	. . .	0,006	ац., сп., хл.	788
2,4	254,2—254,7	. . .	н.	сп., э.	789
—30,2	172	$1{,}5084^{19}$	н.	сп., э.	790

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
791	*l*-Фенилаланин	$C_6H_5CH_2CH(NH_2)CO_2H$	165,19	. . .
792	Фенил-*n*-аминофенол (*n*-оксидифениламин)	$C_6H_5NHC_6H_4OH$	185,23	. . .
793	Фенилантраниловая кислота	$C_6H_5NHC_6H_4CO_2H$	213,24	. . .
794	Фенилацетилен (этинилбензол)	$C_6H_5C{\equiv}CH$	102,14	0,9295
795	Фенилгидразин	$C_6H_5NHNH_2$	108,14	1,098
796	Фенилгидроксиламин	C_6H_5NHOH	109,13	. . .
797	Фенилглицин	$C_6H_5NHCH_2CO_2H$	151,17	. . .
798	Фенилдихлорарсин	$C_6H_5AsCl_2$	222,93	1,625
799	*м*-Фениленди-амин	$C_6H_4(NH_2)_2$	108,14	$1,142^{10}$
800	*о*-Фениленди-амин			. . .
801	*п*-Фениленди-амин			. . .
802	Фенилметилпиразолон	$C_6H_5N{-}N{=}C(CH_3)CH_2CO$	174,20	. . .
803	Фенил-β-нафтиламин	$C_6H_5NHC_{10}H_7$	219,29	. . .
804	Фенилнитрометан	$C_6H_5CH_2NO_2$	137,13	1,154
805	Фенилтиосемикарбазид	$C_6H_5NHNHCSNH_2$	167,23	. . .
806	Фенилуксусная кислота	$C_6H_5CH_2CO_2H$	136,15	1,228
807	Фенилфлуорон	$C_{19}H_{12}O_5$	320,29	. . .
808	β-Фенилэтиловый спирт	$C_6H_5CH_2CH_2OH$	122,17	$1,023^{13}$
809	Фенол	C_6H_5OH	94,11	$1,071^{25}$
810	Фенолфталеин	$C_{20}H_{14}O_4$	318,33	1,300
811	Фентиазин (тиодифениламин)		199,26	. . .
812	*d*-Фенхон	$C_{10}H_{16}O$	152,24	0,9465
813	Флавон	$C_6H_4OC(C_6H_5){=}CHCO$	222,25	. . .

Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
разл. > 275	. . .	. . .	3^{25}	. . .	791
70	330	. . .	тр. р.	сп., э., хл., гор. бз.	792
182—183	> 184 разл.	. . .	тр. р. гор.	х. р. гор. сп.; р. э.	793
—44,8	142,4	1,5489	н.	∞ сп., э.	794
23	241 разл.	1,6081	12,6	сп., э., хл., бз.	795
81—82	. . .	. . .	2	сп., э., хл., гор. бз.	796
127	. . .	. . .	р.	сп.; тр., р. э.	797
—20	257 разл.	$1,6386^{15,3}$	н.	х. р.	798
63—64	284—287	$1,6339^{58}$	$35,1^{25}$	сп., э.	799
102—103	256—258	. . .	$4,2^{35}$	сп., э., хл.	800
140	267	. . .	$3,8^{24}$	сп., э., хл.	801
127	287 (27,3 кПа)	. . .	р. гор.	гор. сп.	802
108	395,5	. . .	н.	гор. сп., э., бз.	803
. . .	135 (3,33 кПа)	1,5323	. . .	разн.	804
198—201 разл.	. . .	. . .	тр. р.	х. р. гор. сп., укс. к.; тр. р. э., хл., бз.	805
76—76,5	265,5	. . .	1,66	сп., э., хл.	806
. . .	. . .	. . .	н.	тр. р.	807
—27	219—221 (0,1 МПа)	$1,5337^{17}$	1,6	э., сп.	808
43	182	$1,5403^{45}$	$8,2^{15}$	сп., э., хл.	809
261	. . .	. . .	0,18	сп., э.	810
182	371 разл.	. . .	н.	р. бз.; тр. р. сп., э.	811
5—6	193—195	1,4623	н.	х. р. сп., э.	812
99—100	. . .	. . .	н.	сп., э.	813

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
814	Флавопурпурин		256,22	. . .
815	Флороглюцин (1, 3, 5-триоксибензол)	$C_6H_3(OH)_3$	126,11	. . .
816	Флуорен		166,22	$1{,}203^{9}$
817	Флуоресцеин	$C_{20}H_{12}O_5$	332,22	. . .
818	Формальдегид	$HCHO$	30,03	ж. $0{,}815^{-20}$
819	Формамид	$HCONH_2$	45,04	1,139
820	Форон	$[(CH_3)_2C{=}CH]_2CO$	138,21	0,885
821	Фосген	$COCl_2$	98,92	$1{,}392^{19}$
822	Фруктоза	$C_6H_{12}O_6$	180,16	$1{,}669^{17,5}$
823	*о*-Фталевая кислота	$C_6H_4(CO_2H)_2$	166,14	1,593
824	Фталевый ангидрид	$C_6H_4(CO)_2O$	148,12	$1{,}527^{4}$
825	Фталимид	$C_6H_4(CO)_2NH$	147,13	. . .
826	*о*-Фталоилхлорид	$C_6H_4(COCl)_2$	203,02	1,4089
827	*м*-Фталонитрил	$C_6H_4(CN)_2$	128,13	. . .
828	Фторотан	$CF_3CHBrCl$	197,43	1,872
829	Фумаровая кислота	$CO_2HCH{=}CHCO_2H$	116,07	1,635
830	Фуран		68,08	0,940
831	α-Фурилдиоксим	$C_{10}H_8O_4N_2$	220,20	. . .
832	Фурфурол	C_4H_3OCHO	96,09	1,159
833	Хиноализарин	$(HO)_2C_6H_2(CO)_2C_6H_2(OH)_2$	272,22	. . .
834	Хинальдин	$CH_3(C_6H_4C_3H_2N)$	143,19	1,059
835	Хинальдиновая кислота	$C_9H_6NCO_2H$	173,18	. . .
836	Хингидрон	$C_6H_4O_2{-}C_6H_4(OH)_2$	218,21	1,401
837	Хинин	$C_{20}H_{24}O_2N_2$	324,43	. . .
838	Хининсульфат	$(C_{20}H_{24}O_2N_2)_2 \cdot H_2SO_4 \cdot 2H_2O$	782,95	. . .
839	Хинозол	$C_9H_7ON \cdot {}^1/_2H_2SO_4$	194,20	. . .
840	Хинолин		129,16	1,095
841	*п*-Хинон	$OC{=}(CH{-}CH)_2{=}CO$	108,10	1,318

Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
330	459 возг.	. . .	тр. р.	р. бз., гор. сп.; тр. р. э.	814
217—219	возг. разл.	. . .	$1{,}13^{25}$	сп., э.	815
116	293—295	. . .	н.	бз., гор., сп.	816
314—316	. . .	. . .	тр. р.	р. ац., тр. р. сп.	817
—92	—21	. . .	х. р.	э.	818
2,55	111 (2,67 кПа)	1,4472	∞	сп.	819
28	197,2 (99 кПа)	. . .	тр. р.	сп., э.	820
—104	8,3	. . .	разл.	бз., укс. к., тол., э.	821
102—104	разл.	. . .	х. р.	сп., ац.	822
191 разл.	. . .	. . .	$0{,}54^{18}$	сп.	823
131,6	285 возг.	. . .	тр. р.	сп.	824
238	возг.	. . .	$0{,}06^{25}$	гор. укс. к.	825
16	281	$1{,}5709^{15{,}5}$	разл.	бз., э.	826
161,5	возг.	. . .	тр. р.	сп., э., кл., бз.	827
. . .	49—51	1,3700	тр. р.	х. р.	828
287	290	. . .	$0{,}7^{25}$	сп.	829
. . .	32	1,4216	н.	сп., э.	830
168—169	. . .	. . .	н.	сп., э.	831
—38,7	161,7	1,5261	$9{,}1^{19}$	сп., э.	832
> 275	возг.	. . .	н.	тр. р. сп., э.	833
—2	247	1,6116	тр. р.	сп., э., хл.	834
156	. . .	. . .	р. гор.	х. р. гор. бз., сп.	835
171 разл.	возг.	1,4216	н.	сп., э.	836
175	возг.	. . .	0,057	сп., э., хл.	837
205	. . .	. . .	0,139	1,16 сп.; р. гл.; тр. р. э.	838
175—178	. . .	. . .	х. р.	тр. р. сп.	839
—15	237,7	1,6268	б	сп., э., ац.	840
115,7	возг.	. . .	р. гор.	сп., э.	841

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
842	Хлоразон	$C_{10}H_8ON_2Cl$	207,64	. . .
843	Хлораль	CCl_3CHO	147,39	1,512
844	Хлоральгидрат	$CCl_3CH(OH)_2$	165,40	1,908
845	Хлорамин Б	$C_6H_5SO_2NClNa$	213,62	. . .
846	Хлорамин Т	$CH_3C_6H_4SO_2NClNa \cdot H_2O$	245,66	. . .
847	Хлоранил (тетрахлор-*п*-бензохинон)	$O{=}C_6Cl_4{=}O$	245,88	. . .
848	Хлораниловая кислота	$C_6Cl_2(OH)_2O_2$	208,99	. . .
849	Хлорацетон	CH_3COCH_2Cl	92,53	$1,162^{16}$
850	Хлорацетофенон	$C_6H_5COCH_2Cl$	154,60	$1,324^{15}$
851	Хлорбензол	C_6H_5Cl	112,56	1,107
852	Хлорекс (β, β′-дихлордиэтиловый эфир)	$(ClCH_2CH_2)_2O$	143,01	1,220
853	α-Хлорнафталин	$C_{10}H_7Cl$	162,62	1,194
854	Хлоропрен	$CH_2{=}CHCCl{=}CH_2$	88,54	0,956
855	Хлороформ	$CHCl_3$	119,38	1,498
856	Хлорпикрин	CCl_3NO_2	164,38	$1,651^{22,8}$
857	*о*-Хлортолуол	$ClC_6H_4CH_3$	126,59	1,082
858	*п*-Хлортолуол			1,070
859	*о*-Хлорфенол	ClC_6H_4OH	128,56	$1,240^{18}$
860	*п*-Хлорфенол			1,306
861	Холестерин	$C_{27}H_{45}OH$	386,67	1,067
862	Хризен	$C_{18}H_{12}$	228,30	. . .
863	Целлосольв (2-этоксиэтанол)	$C_2H_5O(CH_2)_2OH$	90,12	0,931
864	Цетан (гексадекан)	$CH_3(CH_2)_{14}CH_3$	226,45	0,774
865	Цетен	$CH_2{=}CH{-}(CH_2)_{13}CH_3$	224,43	0,782
866	Цетиловый спирт	$CH_3(CH_2)_{13}CH_2OH$	242,45	0,8176
867	Циан (дициан)	$NC \cdot CN$	52,04	2,335 кг/м³
868	Циан бромистый	$BrC{\equiv}N$	105,93	2,015
869	Циан иодистый	$IC{\equiv}N$	152,92	. . .
870	Циан хлористый	$ClC{\equiv}N$	61,47	1,222
871	Цианамид	$H_2NC{\equiv}N$	42,04	$1,073^{48}$
872	Циановая кислота	$HOC{\equiv}N$	43,03	$1,140^{0}$

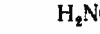
Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
202	. . .	. . .	тр. р.	мет.	842
—57,5	98 разл.	1,4557	х. р.	сп., э., хл.	843
57	96	. . .	470^{17}	сп., э., хл.	844
разл.	. . .	. . .	5	сп.	845
безв. взр.	разл.	. . .	р.	. . .	846
175—180	возг.	. . .	н.	р. гор. э.; тр. р. гор. сп., хл.	847
283—284	. . .	. . .	тр. р.	сп., ац., э., укс. к.	848
—44,5	121	. . .	∞	сп., э., хл.	849
58—59	245—247	. . .	н.	сп., э., бз.	850
—45,2	132,1	1,5248	$0,0488^{30}$	сп., э., хл., бз.	851
—51,7	178,5	1,4571	1,07	сп., э.	852
—17	259,3	1,6332	н.	сп., э., бз.	853
. . .	59,4	1,4583	тр. р.	разн.	854
—63,5	61,2	$1,4464^{18}$	$1,0^{18}$	сп., э., бз., ац.	855
—64	112	$1,4608^{22}$	н.	сп., э.	856
—34	159,5	1,5238	н.	сп., э., бз., хл.	857
7,5	162,2	$1,5199^{19}$	н.	сп., э., бз., хл.	858
7	175,6	. . .	тр. р.	сп., э.	859
43	217	. . .	н.	сп., э.	860
148	360 разл.	. . .	н.	бз., э., хл., гор. сп.	861
254	448	. . .	н.	р. гор. бз. и тол.; тр. р. сп.	862
—70	135,1	1,4080	∞	сп., э., хл., ац.	863
18,5	287,5	1,4345	н.	сп., э.	864
4,0	274	1,4410	н.	. . .	865
49,3	344	$1,4283^{78,9}$	н.	102 сп.; р. э., мет., бз.	866
—34,4	—21	. . .	450 *см*^{3}	сп., э.	867
52	61,6	. . .	р.	сп., э.	868
146,5	возг.	. . .	р.	сп., э.	869
—6,5	12,6	. . .	2500 *см*^{3}	сп., э.	870
44—45	140 (2,53 кПа)	$1,4418^{48}$	х. р.	х. р. сп., э.	871
0	разл.	. . .	тр. р.	э., бз., хл.	872

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
873	Циклобутан	$CH_2CH_2CH_2CH_2$	56,11	$0{,}703^0$
874	Циклогексан	$CH_2(CH_2)_4CH_2$	84,16	0,779
875	Циклогексанол	$CH_2(CH_2)_4CHOH$	100,16	0,962
876	Циклогексанон	$CH_2(CH_2)_4CO$	98,15	0,947
877	Циклогексен	$CH_2(CH_2)_3CH{=}CH$	82,15	0,810
878	Циклогептан	$CH_2(CH_2)_5CH_2$	98,19	0,810
879	Циклооктан	$CH_2(CH_2)_6CH_2$	112,22	0,839
880	Циклопентадиен	$CH{=}CH{-}CH{=}CH{-}CH_2$	66,10	0,805
881	Циклопентан	$CH_2(CH_2)_3CH_2$	70,14	0,745
882	Циклопентен	$CH{=}CHCH_2CH_2CH_2$	68,12	0,776
883	Циклопропанкарбоновая кислота	$CH_2CH_2CHCO_2H$	86,09	1,089
884	*n*-Цимол	$CH_3C_6H_4CH(CH_3)_2$	134,22	0,857
885	Цинеол	$C_{10}H_{18}O$	154,25	0,9267
886	*L*-Цистеин	$HSCH_2CH(NH_2)CO_2H$	121,16	. . .
887	Цитраль	$C_9H_{15}CHO$	152,24	$0{,}890^{17}$
888	Щавелевая кислота	$COOH{-}COOH$	90,04	1,900
889	Щавелевый альдегид (глиоксаль)	$O{=}CH{-}CH{=}O$	58,04	1,140
890	Эвгенол	$CH_2{=}CHCH_2C_6H_3(OCH_3)OH$	164,21	$1{,}062^{25}$
891	Энантовая кислота	$CH_3(CH_2)_5CO_2H$	130,19	0,918
892	Энантовый альдегид (энентол, гептиловый альдегид)	$CH_3(CH_2)_5CHO$	114,19	0,817
893	Эозин (тетрабромфлуоресцеин)	$C_{20}H_8O_5Br_4$	647,92	. . .

Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
—50	11,3	$1{,}3752^{0}$	н.	сп., ац., э.	873
6,5	81	$1{,}4290^{15}$	н.	сп., э.	874
23,9	160—161	$1{,}461^{37}$	3,6	сп., э.	875
—45	155—156	. . .	р.	сп., э.	876
—103,7	83,3	$1{,}4451^{22}$	н.	сп., э.	877
—12	118—120	1,4440	н.	сп., э.	878
14,4	148—149 (0,1 МПа)	1,4586	н.	сп., э.	879
—85	41—42	1,4446	н.	сп., э., бз.	880
—93,3	49,3	1,4039	н.	сп., э.	881
. . .	45—46	$1{,}4218^{18}$	н.	сп., э.	882
18—19	184	1,4390	р. гор.	сп., э.	883
67,94	177,25	1,4904	н.	сп., э., хл.	884
1,5	176—177	1,45839	0,2	∞ сп., э.	885
178 хлоргидр.	. . .	. . .	х. р.	укс. к.	886
. . .	228—229	1,4875	н.	сп., э.	887
189,5	возг. > 100	. . .	8,6	сп., э.	888
15	51 (0,1034 МПа)	1,3828	р. разл.	абс. сп. и абс. э.	889
. . .	254	$1{,}5439^{19}$	тр. р.	сп., э., хл., укс. к.	890
10,5	223	$1{,}4216$	$0{,}24^{15}$	сп., э.	891
—43	155	1,4125	0,02	сп., э.	892
. . .	. . .	. . .	н.	сп., гор. укс. к.	893

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
894	α-Эпихлоргидрин		92,53	$1{,}180^{25}$
895	Эритрозин	$C_{20}H_8O_5I_4$	835,88	. . .
896	Этан	CH_3CH_3	30,07	1,357 кг/м³
897	Этаноламин	$H_2NCH_2CH_2OH$	61,08	1,022
898	Этил бромистый	CH_3CH_2Br	108,97	1,461
899	Этил иодистый	CH_3CH_2I	155,97	1,933
900	Этил хлористый	CH_3CH_2Cl	64,52	$0{,}921^{0}$
901	Этиламин	$C_2H_5NH_2$	45,08	$0{,}706^{0}$
902	Этилбензол	$C_6H_5C_2H_5$	106,17	0,867
903	Этилдихлорарсин	$C_2H_5AsCl_2$	174,89	$1{,}742^{15}$
904	Этилен	$CH_2{=}CH_2$	28,05	1,260 кг/м³
905	Этилен бромистый	$BrCH_2CH_2Br$	187,87	2,179
906	Этилен хлористый (1, 2-дихлорэтан)	$ClCH_2CH_2Cl$	98,96	1,252
907	Этилена окись		44,05	ж. $0{,}882^{10}$
908	Этиленгликоль	см. Гликоль	. . .	. . .
909	Этилендиамин	$H_2NCH_2CH_2NH_2$	60,10	$0{,}902^{15}$
910	Этиленимин (виниламин)		43,07	0,8376
911	Этиленхлоргидрин	$HOCH_2CH_2Cl$	80,51	1,202
912	Этиленциангидрин	$HOCH_2CH_2CN$	71,08	$1{,}059^{0}$
913	Этилиден иодистый	CH_3CHI_2	281,86	$2{,}84^{0}$
914	Этилиден хлористый (1, 1-дихлорэтан)	CH_3CHCl_2	98,96	1,175
915	Этилмеркаптан (этантиол)	CH_3CH_2SH	62,13	0,839
916	Этилмеркурфосфат	$(C_2H_5Hg)_3PO_4$	783,93	. . .
917	Этилмеркурхлорид	C_2H_5HgCl	265,11	3,500
918	Этилнитрат	$CH_3CH_2ONO_2$	91,07	1,100
919	Этилнитрит	CH_3CH_2ONO	75,07	$0{,}900^{15}$
920	Этиловый спирт	C_2H_5OH	46,07	0,789
921	Этиловый эфир (диэтиловый, серный)	$(C_2H_5)_2O$	74,12	0,714
922	Этилсерная кислота	$C_2H_5OSO_2H$	126,13	1,316

Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
—25—26	117 (0,1008 МПа)	$1{,}4397^{16,1}$	<5	∞ сп., ∞ э.	894
. . .	. . .	. . .	н.	р. сп.; тр. р. э.	895
—182,81	—88,63	. . .	4,7 *см*³	сп.	896
10,5	171	1,4539	∞	сп., хл., э.	897
—119	38,4	1,4239	0,9	сп., э. и др.	898
—108,5	72,4	1,5168	0,4	сп., э., бз., хл.	899
—138,7	12,2	. . .	0,574	сп., э. и др.	900
—80,6	16,6	. . .	∞	сп., э.	901
—94,4	136,2	1,4959	тр. р.	сл., э.	902
. . .	156	. . .	тр. р., разл.	сп., э., бз.	903
—169,15	—103,7	. . .	$25{,}6^{0}$ см³	сп., э.	904
10	131,6	1,5379	$0{,}43^{30}$	сп., э., хл.	905
—35,3	83,7	1,4443	0,87	сп., э., хл.	906
—111,3	10,7	$1{,}3596^{7}$	∞	сп., э.	907
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	908
8,5	116,5	$1{,}4540^{26}$	∞	сп.	909
. . .	55—56	1,4130	∞	р. сп.; ∞ э.	910
—67,5	129	1,4419	∞	разн.	911
. . .	220—222	. . .	р.	р. сп.; тр. р. э.	912
. . .	179	. . .	н.	сп., э.	913
—96,7	57,3	. . .	0,7	сп., э.	914
—144,4	37	$1{,}4351^{25}$	1,5	сп., э.	915
192,5	. . .	. . .	н.	э., гор. сп.	916
178	. . .	. . .	р.	сп.	917
—102	87,5	$1{,}3848^{21,5}$	$1{,}35^{25}$	сп., э.	918
. . .	17	. . .	н.	сп., э.	919
—114,6	78,37	1,3614	∞	разн.	920
α-117,6	35,6	$1{,}3542^{17}$	7,5	сп., хл., бз.	921
. . .	280 разл.	. . .	х. р.	сп., э.	922

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Плотность
923	Этилсульфат	$(C_2H_5O)_2SO_2$	154,19	1,180
924	Этилсульфид	$(C_2H_5)_2S$	90,18	0,837
925	Этилсульфит	$(C_2H_5)_2SO_3$	138,18	1,077
926	Этилфосфит	$(C_2H_5)_3PO_3$	166,16	0,9687
927	Эфирсульфонат	$C_{12}H_9O_3Cl_2S$	303,17	. . .
928	Юглон	$C_{10}H_5O_2(OH)$	174,16	. . .
929	*d*-Яблочная кислота	$HO_2CCH_2CHOHCO_2H$	134,09	. . .
930	*l*-Яблочная кислота			1,595
931	*dl*-Яблочная кислота			1,601
932	Янтарная кислота	$CO_2H(CH_2)_2CO_2H$	118,09	$1,564^{16}$
933	Янтарная кислота, хлоримид	$(CH_2CO)_2NCl$	133,54	1,650
934	Янтарный альдегид	$CHO(CH_2)_2CHO$	86,09	1,064
935	Янтарный ангидрид	$(CH_2CO)_2O$	100,07	1,234

Продолжение

Температура		Показатель преломления	Растворимость		№ п. п.
плавления, °С	кипения, °С		в воде	в орг. раств.	
—24,5	208 разл.	$1{,}4010^{18}$	н.	сп., э.	923
—102,1	92	1,4425	0,313	сп., э.	924
. . .	158	$1{,}4198^{11}$	р. разл.	сп., э.	925
. . .	156,5	$1{,}413^{10}$	н.	х. р. сп., э.	926
86,5	. . .	. . .	н.	х. р. ац., CCl_4, ксил., $C_2H_4Cl_2$	927
153—154	разл.	. . .	н.	х. р. хл.; тр. р. сп., э.	928
98—99	. . .	. . .	р.	сп., э.	929
100	140 разл.	. . .	х. р.	х. р. сп.; р. э.	930
130—131	150 разл.	. . .	144^{25}, 411^{70}	х. р. сп.	931
185	235 разл.	. . .	6,8	сп., мет., ац.	932
148	. . .	. . .	р., разл.	р. сп.; тр. р. э.	933
. . .	169—170; 201—203 разл.	$1{,}4262^{18}$	р.	сп., э.	934
119,3—119,6	261	. . .	р., разл.	э., хл.	935

2в. Физические константы солей органических кислот

Относительная плотность (плотность вещества, отнесенная к плотности воды при 4° С) при 20° С или температуре, указанной в верхнем индексе в ° С.

Температура плавления в ° С приведена для давления 101325 Па.

Растворимость выражается в граммах соли на 100 *г* растворителя (для воды при 20 и 100° С или температуре, указанной в верхнем индексе; для органических растворителей характеризуется только качественно).

Принятые сокращения:

абс.— абсолютный	игл.— игольчатый	пл.— пластинчатый	сп.— этиловый спирт
ам.— аморфный	к.— кислота	пор.— порошок	тр.— трудно
ац.— ацетон	кр.— кристаллический	пр.— призматический	х.— хорошо
бв.— безводный	кс.— ксилол	р.— растворяется	щ.— щелочь
бц.— бесцветный	мет.— метиловый спирт	разл.— разлагается	э.— этиловый эфир
гл.— глицерин	н.— не растворяется	сл.— слабо	

№ п. п.	Формула соли	Молекулярная масса	Относительная плотность	Температура плавления, ° С	Цвет, состояние при комнатной температуре	Растворимость в воде при 20° С	Растворимость в воде при 100° С	Растворимость в других растворителях
	Бензойнокислые							
1	$Ca(C_7H_5O_2)_2 \cdot 3H_2O$	336,36	1,44	$-3H_2O$, 110	бел. пор.	$2{,}67^{0}$	$8{,}3^{80}$	
2	$KC_7H_5O_2 \cdot 3H_2O$	214,27	. . .	$-3H_2O$, 110	бел. пор.	52^{25}	112	сп.
3	$LiC_7H_5O_2$	128,06	. . .	. . .	*бел. лист.*	33^{25}	40	сп.
4	$Mg(C_7H_5O_2)_2 \cdot 3H_2O$	320,59	. . .	$-3H_2O$, 110	бел. пор.	$6{,}16^{15}$	19,6	ац.
5	$Mn(C_7H_5O_2)_2 \cdot 3H_2O$	351,22	. . .	. . .	кр.	$6{,}55^{15}$	. . .	сп.
6	$NH_4C_7H_5O_2$	139,16	1,262	198	бц. кр.	$19{,}6^{14,5}$	83,3	сп.
7	$NaC_7H_5O_2$	144,11	. . .	. . .	бц. кр.	$62{,}5^{25}$	76,9	сп.
	Виннокислые							

8	$Ag_3C_6H_5O_7$	363,81	3,432[15]	разл.	бел.	0,2[18]	. . .	р. NH_4OH; н. сп.
9	$AlK(C_6H_5O_7)_2$	362,23	. . .	. . .	бц.	р.	р.	
10	$CaC_6H_6O_8 \cdot 4H_2O$	260,21	. . .	разл.	бц. кр.	0,037[0]	0,22[85]	сл. р. сп.
11	$CsHC_6H_5O_7$	281,99	. . .	. . .	кр.	9,7[25]	98	
12	$CuC_6H_6O_8 \cdot 3H_2O$	265,66	. . .	разл.	светло-зел. пор.	0,02[18]	0,14[85]	к., КОН
13	$K_2C_6H_6O_8 \cdot {}^1/_2H_2O$	235,28	1,98	. . .	бц. кр.	125[17,5]	278	сл. р. сп.
14	$KHC_6H_5O_7$	188,18	1,956	. . .	бц. кр.	0,37[0]	6,1	н. сп., ац.
15	$MgC_6H_6O_8 \cdot 5H_2O$	262,46	1,67	разл.	кр.	0,8[18]	1,4[90]	н. сп.
16	$(NH_4)_2C_6H_6O_8$	184,15	1,60	разл.	бц. кр.	45[0]	87[80]	сл. р. сп.
17	$NH_4HC_6H_5O_7$	167,12	1,636	разл.	бц. кр.	2,35[18]	3,24[25]	
18	$Na_2C_6H_6O_8 \cdot 2H_2O$	230,08	1,818	. . .	кр.	29[6]	66[43]	н. сп.
19	$NaHC_6H_6O_8 \cdot H_2O$	190,09	. . .	$-H_2O$, 100; разл. 219	бел. кр.	р.	р.	
20	$NaKC_6H_6O_8 \cdot 4H_2O$	282,23	1,790	70—80	кр.	26[0]	66[26]	сл. р. сп.
21	$RbHC_6H_5O_7$	234,55	2,282	разл.	кр.	1,18[25]	11,7	сл. р. сп.
22	$SrC_6H_6O_8 \cdot 4H_2O$	307,75	1,956	. . .	кр.	0,11[0]	0,76[85]	
	Лимоннокислые							
23	$Ag_3C_6H_5O_7$	512,71	. . .	разл.	иг.	0,028[18]	разл.	р. NH_4OH; н. сп.
24	$AlC_6H_5O_7$	216,08	. . .	. . .	бел.	сл. р.	р.	водн. NH_4OH
25	$Ba_3(C_6H_5O_7)_2 \cdot 7H_2O$	916,33	. . .	$-7H_2O$, 150	бел. пор.	0,04[18]	0,06[25]	сл. р. сп.
26	$BiC_6H_5O_7$	398,08	3,458	разл.	бц. кр.	0,01[25]	. . .	н. сп.
27	$Ca_3(C_6H_5O_7)_2 \cdot 4H_2O$	570,50	. . .	$-2H_2O$, 130; $-4H_2O$, 185	бц. иг.	0,085[18]	0,096[25]	сл. р. сп.
28	$K_3C_6H_5O_7 \cdot H_2O$	324,42	1,98	разл. 230	бц. кр.	167[15]	200[31]	сл. р. сп.
29	$Li_3C_6H_5O_7 \cdot 4H_2O$	281,98	. . .	разл.	бел. кр.	61,2[15]	66,7	сл. р. сп.
30	$(NH_4)_3C_6H_5O_7$	243,22	. . .	разл.	бел. пор.	р.	. . .	
31	$Na_3C_6H_5O_7 \cdot 2H_2O$	294,10	. . .	$-2H_2O$, 150	бел.	77[25]	170	н. сп.
	Молочнокислые							
32	$Ca(C_3H_5O_3)_2 \cdot 5H_2O$	308,29	. . .	$-3H_2O$, 100	бц.	3,1[0]	7,9[30]	н. э.
33	$Cd(C_3H_5O_3)_2$	290,54	. . .	. . .	кр. иг.	10	12,5	н. сп.
34	$Cu(C_3H_5O_3)_2 \cdot 2H_2O$	277,71	. . .	. . .	темно-син. кр.	16,7	45	сл. р. сп.

Продолжение

№ п. п.	Формула соли	Молекулярная масса	Относительная плотность	Температура плавления, ° С	Цвет, состояние при комнатной температуре	Растворимость		
						в воде при		в других растворителях
						20° С	100° С	
35	$Fe(C_3H_5O_3)_2 \cdot 3H_2O$	288,04	. . .	разл.	. . .	$2,1^{10}$	8,5	сл. р. сп.
36	$Fe(C_3H_5O_3)_3$	323,06	. . .	. . .	коричн. ам.	х. р.	х. р.	н. э.
37	$Mn(C_3H_5O_3)_2 \cdot 3H_2O$	287,12	. . .	разл.	бледно-красн. кр.	10^{25}	х. р.	сп.
38	$NaC_3H_5O_3$	112,06	. . .	разл.	бц. ам.	х. р.	х. р.	сп.
39	$Sr(C_3H_5O_3)_2 \cdot 3H_2O$	319,81	. . .	$-3H_2O$, 120	бел. пор.	30	200	сл. р. сп.
				Муравьинокислые				
40	$Ba(HCO_2)_2$	227,37	3,21	. . .	бц. кр.	$26,2^{0}$	51,3	н. сп., э.
41	$Ca(HCO_2)_2$	130,12	2,015	разл.	бц. кр.	$16,1^{0}$	18,4	н. сп., э.
42	$Cd(HCO_2)_2 \cdot 2H_2O$	238,47	2,44	разл.	кр.	$8,4^{0}$ бв.	94,6	
43	$Cu(HCO_2)_2$	153,58	1,831	. . .	син. кр.	12,5	разл.	сп.
44	$Fe(HCO_2)_2 \cdot 2H_2O$	181,91	. . .	разл.	. . .	сл. р.		
45	$Fe(HCO_2)_3 \cdot H_2O$	208,92	. . .	. . .	желт. кр.	р.	разл.	сл. р. сп.
46	$HgHCO_2$	245,61	. . .	разл.	блест. пл.	$0,4^{17}$	разл.	н. сп.
47	$KHCO_2$	84,12	1,91	167,5	бц. кр.	331^{18}	657^{80}	сл. р. сп.; н. э.
48	$LiHCO_2 \cdot H_2O$	69,97	1,46	$-H_2O$, 94	бц. кр.	$24,42^{0}$	$57,64^{104}$	сл. р. сп., э.
49	$Mg(HCO_2)_2 \cdot 2H_2O$	150,38	. . .	. . .	бц. кр.	14^{0} бв.	24 бв.	н. сп., э.
50	$Mn(HCO_2)_2 \cdot 2H_2O$	181,00	1,953	разл.	кр.	р.	р.	
51	NH_4HCO_2	63,06	1,266	116; разл. 180	бц. кр.	102^{0}	531^{80}	сп.
52	$NaHCO_2$	68,01	1,92	253	бел. кр.	44^{0}	160	сл. р. сп.
53	$Ni(HCO_2)_2 \cdot 2H_2O$	184,78	2,154	разл.	зел. кр.	р.	. . .	. . .
54	$Pb(HCO_2)_2$	297,23	4,63	разл. 190	бел. кр.	$1,6^{16}$	18, разл.	н. сп.
55	$Sm(HCO_2)_3$	285,40	3,733	. . .	бц.	. . .	. . .	. . .

56	$Sr(HCO_3)_2$	177,64	2,695	71,9	кр.	$9,1^0$	34,4	. . .
57	$Sr(HCO_3)_2 \cdot 2H_2O$	213,67	2,25	разл.	кр.	р.	р.	. . .
58	$UO_2(HCO_3)_2 \cdot H_2O$	378,07	$3,69^{19}$	разл. 110	. . .	$8,2^{15}$	. . .	. . .
59	$Zn(HCO_3)_2$	155,40	2,36	равл.	. . .	$3,8^0$	62	. . .
60	$Zn(HCO_3)_2 \cdot 2H_2O$	191,43	2,207	разл. 175	бел. кр.	$4,7^0$	89	абс. сп.
				Олеиновокислые				
61	$Ca(C_{18}H_{33}O_2)_2$	603,01	. . .	83—84	. . .	0,04	$0,03^{50}$	
62	$NaC_{18}H_{33}O_2$	304,45	. . .	232—235	бел. пор.	10	. . .	сп.
				Салициловокислые				
63	$Ca(C_7H_5O_3)_2 \cdot 2H_2O$	350,34	. . .	$-H_2O$, 120	бел. кр.	р.	. . .	сп.
64	$Cu(C_7H_5O_3)_2 \cdot 4H_2O$	409,83	. . .	. . .	син.-зел. кр. иг.	х. р.	. . .	х. р. сп.
65	$NH_4C_7H_5O_3$	155,15	. . .	. . .	бц. кр.	103^{25}	р.	сп.
66	$NaC_7H_5O_3$	160,11	. . .	. . .	бел. кр.	111^{15}	125^{25}	сп.
67	$Sr(C_7H_5O_3)_2 \cdot 2H_2O$	397,88	. . .	разл.	бц. кр.	$5,6^{25}$	28,6	сп.
68	$Zn(C_7H_5O_3)_2 \cdot 3H_2O$	393,65	. . .	$-2H_2O$, 100; $-3H_2O$, 150	кр. иг.	5	. . .	сп.
				Стеариновокислые				
69	$Be(C_{18}H_{35}O_2)_2$	575,97	. . .	45—46	бел. воскообр.	н.	н.	р. э. CCl_4, кс.; н. сп.
70	$Be(OH)C_{18}H_{35}O_2$	309,50	. . .	174	без. пор.	н.	н.	сл. р. CCl_4; н. э., сп.
71	$Mg(C_{18}H_{35}O_2)_2$	591,27	. . .	88,5	бел.	$0,003^{15}$	$0,008^{50}$	абс. сп.
72	$NaC_{18}H_{35}O_2$	306,47	. . .	. . .	бел. мыло	сл. р.	р.	сл. р. сп.
73	$Zn(C_{18}H_{35}O_2)_2$	632,33	. . .	130	бел. пор.	н.	н.	сп.
				Уксуснокислые				
74	$AgC_2H_3O_2$	166,92	$3,259^{15}$	разл.	иг.	$0,72^0$	$2,52^{80}$	
75	$Al(C_2H_3O_2)_3$	204,12	. . .	разл.	бел. пор.	р.	разл.	
76	$Al(OH)(C_2H_3O_2)_2$	162,08	. . .	разл.	бел. ам.	н.	. . .	разл. к.

Продолжение

№ п. п.	Формула соли	Молекулярная масса	Относительная плотность	Температура плавления, °С	Цвет, состояние при комнатной температуре	Растворимость		
						в воде при		в других растворителях
						20° С	100° С	
77	$Ba(C_2H_3O_2)_2$	255,43	2,468	. . .	бц.	$58,8^{0}$	75,0	
78	$Ba(C_2H_3O_2)_2 \cdot H_2O$	273,44	2,19	$-H_2O$, 41	бел. кр.	75^{80} бв.	79^{40} бв.	н. сп.
79	$Ca(C_2H_3O_2)_2 \cdot H_2O$	176,19	. . .	разл.	бел. иг.	$43,6^{0}$	34,3	сл. р. сп.
80	$Cd(C_2H_3O_2)_2$	230,49	2,341	256	бц.	х. р.	. . .	мет.
81	$Cd(C_2H_3O_2)_2 \cdot 3H_2O$	284,54	2,01	$-H_2O$, 130	бц. кр.	х. р.	. . .	сп.
82	$Ce(C_2H_3O_2)_3$	317,26	. . .	308, разл.	бц.	20^{15}	12^{75}	
83	$Ce_2(C_2H_3O_2)_6 \cdot 3H_2O$	688,57	. . .	$-3H_2O$, 115	бц. иг.	$26,45^{15}$	$16,2^{76}$	
84	$CO(C_2H_3O_2)_2 \cdot 4H_2O$	249,08	$1,705^{18}$	$-4H_2O$, 140	красн.-фиол., кр.	р.	р.	сп.
85	$Cr_2(C_2H_3O_2)_6 \cdot 2H_2O$	494,29	. . .	. . .	зел.	р.	. . .	мет.
86	$Cu(C_2H_3O_2)_2$	181,63	1,930	. . .	. . .	р.		
87	$Cu(C_2H_3O_2)_2 \cdot H_2O$	199,64	1,882	115; 240 разл.	темно-зел. кр.	7,2	20	сп., э., гл.
88	$Er(C_2H_3O_2)_3 \cdot 4H_2O$	416,46	2,114	. . .	кр.	. . .		
89	$Fe(C_2H_3O_2)_2 \cdot 4H_2O$	246,00	. . .	разл.	кр. иг.	х. р.	х. р.	
90	$Fe(OH)(C_2H_3O_2)_2$	190,94	. . .	. . .	коричн. ам. кр.	н. сл. р.	. . .	сп.
91	$Gd(C_2H_3O_2)_3 \cdot 4H_2O$	406,45	1,611	. . .				
92	$HgC_2H_3O_2$	259,64	. . .	разл.	бел. пл.	$0,75^{13}$	разл.	р. H_2SO_4, HNO_3; н. сп.
93	$Hg(C_2H_3O_2)_2$	318,68	3,270	разл.	бел. пл.	25^{10}	100	сп., укс. к.
94	$KC_2H_3O_2$	98,15	1,8	292	бел. пор.; бц. кр.	217^{0}	396^{80}	33 сп.; н. э.
95	$KH(C_2H_3O_2)_2$	158,20	. . .	148; разл. 200	кр. иг.	разл.		
96	$LiC_2H_3O_2 \cdot 2H_2O$	102,01	. . .	70	бел. кр.	300^{15}	х. р.	сп.
97	$Mg(C_2H_3O_2)_2$	142,40	1,42	323	бел.	х. р.	х. р.	мет.

98	$Mg(C_2H_3O_2)_2 \cdot 4H_2O$	214,46	1,454	. . .	бел. кр.	$36,2^{0}$	$66,4^{65}$	х. р. сп.
99	$Mn(C_2H_3O_2)_2$	173,03	1,74	. . .	. . .	р.	р.	
100	$Mn(C_2H_3O_2)_2 \cdot 4H_2O$	245,09	1,589	. . .	бледно-роз. кр.	р.	$64,5^{50}$	сп., мет.
101	$NH_4C_2H_3O_2$	77,08	1,073	114	бел. кр.	148^{4}	. . .	р. сп.; сл. р. ац.
102	$NaC_2H_3O_2$	82,03	1,528	324	бел. кр.	119^{0}	170	сп.
103	$NaC_2H_3O_2 \cdot 3H_2O$	136,08	1,45	58	бел. кр.	$76,2^{0}$	139^{50}	абс. сп.
104	$Ni(C_2H_3O_2)_2$	176,80	1,798	разл.	зел. кр.	16,6	. . .	н. сп.
105	$Ni(C_2H_3O_2)_2 \cdot 4H_2O$	248,86	1,744	разл.	зел.	р.	. . .	сп.
106	$Pb(C_2H_3O_2)_2$	325,28	3,251	280	бел. кр.	$19,7^{0}$	221^{50}	р. гл.; тр. р. сп.
107	$Pb(C_2H_3O_2)_2 \cdot 3H_2O$	379,33	2,55	$-3H_2O$, 75	бел. кр.	$45,64^{15}$	200	р. гл.; сл. р. сп.
108	$Pb(C_2H_3O_2)_2 \cdot 10H_2O$	505,43	1,689	22	бел. кр.	р.	р.	
109	$Pb_2OH(C_2H_3O_2)_3$	608,52	. . .	. . .	бел.	х. р.	. . .	сл. р. сп.
110	$Pb(C_2H_3O_2)_2 \cdot 2Pb(OH)_2$	807,69	. . .	. . .	бел. иг.	5,55	18,2	сп.
111	$Sm(C_2H_3O_2)_3 \cdot 4H_2O$	399,43	1,94	. . .	желт. кр.	15^{25}		
112	$Sr(C_2H_3O_2)_2$	205,71	2,099	. . .	бел. кр.	$36,9^{0}$	$36,4^{97}$	мет.
113	$TlC_2H_3O_2$	263,42	3,68	110	иг.	х. р.	. . .	х. р. сп.
114	$UO_2(C_2H_3O_2)_2 \cdot 2H_2O$	424,15	$2,89^{15}$	$-2H_2O$, 110	желт. кр.	$9,2^{17}$	разл.	сп., ац.
115	$Yb(C_2H_3O_2)_3 \cdot 4H_2O$	422,24	2,09	$-4H_2O$, 100	кр. пл.	х. р.	х. р.	
116	$Zn(C_2H_3O_2)_2$	183,46	1,840	242	кр.	30^{25}	44,6	сп.
117	$Zn(C_2H_3O_2)_2 \cdot 2H_2O$	219,49	1,735	237	бел. кр.	40^{25}	66,6	х. р. сп.

Щавелевокислые

118	$Ag_2C_2O_4$	303,76	$5,029^{d}$	взр. 140	бел. кр.	$0,0034^{18}$	. . .	NH_4OH, KCN
119	BaC_2O_4	225,34	2,658	. . .	бел. кр.	$0,0016^{8}$	$0,0024^{24}$	н. сп.
120	$Bi_2(C_2O_4)_3$	682,02	. . .	. . .	бел. пор.	н.	н.	
121	CaC_2O_4	128,10	2,2	разл.	бц. кр.	сл. р.	сл. р.	н. укс. к.
122	$CaC_2O_4 \cdot H_2O$	146,11	2,2	$-H_2O$, 200	бц. кр.	н.	н.	н. укс. к.
123	CdC_2O_4	200,42	$3,32^{18}$	разл. 340	бц.	. . .	. . .	н. сп.
124	$CdC_2O_4 \cdot 3H_2O$	254,47	. . .	разл.	бц. кр.	$0,003^{18}$	0,009	NH_4OH
125	$Ce_2(C_2O_4)_3 \cdot 9H_2O$	706,44	. . .	$-8H_2O$, 110	бел. пор.	тр. р.	. . .	разб. гор. HCl
126	CoC_2O_4	146,95	$3,021^{25}$	разл.	светло-красн.	0,0035	. . .	к., NH_4OH

Продолжение

№ п. п.	Формула соли	Молекулярная масса	Относительная плотность	Температура плавления, °С	Цвет, состояние при комнатной температуре	Растворимость		
						в воде при		в других растворителях
						20° С	100° С	
127	$CrC_2O_4 \cdot H_2O$	158,03	2,46	. . .	желт. пор. кр.	. . .	р.	разб. к.
128	$CuC_2O_4 \cdot {}^1/_2H_2O$	160,57	. . .	. . .	син. кр.	$0{,}0025^{25}$		
129	$FeC_2O_4 \cdot 2H_2O$	179,90	2,28	разл. 160	светло-желт. кр.	0,022	0,026	
130	$Fe_2(C_2O_4)_3$	375,75	. . .	разл. 100	ам.	х. р.	. . .	н. сп.
131	$Fe(NH_4)_3(C_2O_4)_3 \cdot 4H_2O$	446,08	$1{,}779^{17}$	$-3H_2O$, 100; разл. 165	светло-зел. кр.	$42{,}8^0$	345	н. сп.
132	$FeK_2(C_2O_4)_2 \cdot 2H_2O$	346,12	. . .	разл.	желт. иг.	р.	р.	
133	$FeK(C_2O_4)_2 \cdot 2^1/_2H_2O$	316,03	. . .	разл.	оливково-корични.	92^{21}	разл.	
134	$FeK_3(C_2O_4)_3 \cdot 3H_2O$	491,26	. . .	$-3H_2O$, 100; разл. 230	кр.	$4{,}7^0$	117,7	н. сп.
135	$Gd_2(C_2O_4)_3 \cdot 10H_2O$	758,71	. . .	$-6H_2O$, 110	кр.	0,11	. . .	HNO_3
136	$Hg_2C_2O_4$	489,20	. . .	. . .	кр.	н.	н.	
137	HgC_2O_4	288,61	. . .	разл. 165	пор.	0,0107	тр. р.	HCl, HNO_3
138	$K_2C_2O_4 \cdot H_2O$	184,24	2,13	разл.	бел. кр.	$28{,}7^0$	83,2	
139	KHC_2O_4	128,13	2,0	разл.	кр.	$2{,}2^0$	51,5	
140	$KHC_2O_4 \cdot {}^1/_2H_2O$	137,14	. . .	разл.	кр.	р.	р.	

141	$KH_3(C_2O_4)_2 \cdot 2H_2O$	254,20	1,836	разл.	кр.	$1,8^{13}$		
142	$La_2(C_2O_4)_3 \cdot 9H_2O$	704,01	. . .	разл.	бел. кр.	$0,0008^{25}$	. . .	сл. р. к.
143	$Li_2C_2O_4$	101,20	$2,121^{17,5}$	разл.	бц. кр.	8	р.	н. сп., э.
144	$LiHC_2O_4$	95,97	. . .	разл.	бц. кр.	8^{17}		
145	$MgC_2O_4 \cdot 2H_2O$	148,36	. . .	разл.	бел. пор.	$0,07^{18}$	0,08	к.
146	MnC_2O_4	142,96	$2,34^{21,7}$	разл.	. . .	тр. р.	тр. р.	к.
147	$MnC_2O_4 \cdot 2^1/_2H_2O$	188,00	2,453	разл. 150	бел.	$0,03^{25}$	0,08	разб. к.
148	$(NH_4)_2C_2O_4 \cdot H_2O$	142,11	1,501	. . .	бц. кр.	$2,5^{0}$	$11,8^{50}$	сл. р. сп.
149	$NH_4HC_2O_4 \cdot H_2O$	125,08	1,556	разл.	бц. кр.	р.		
150	$Na_2C_2O_4$	134,00	2,27	. . .	бел. кр.	3,7	6,33	
151	$Nb(HC_2O_4)_5$	538,05	. . .	. . .	кр.	разл.	. . .	разл. сп.
152	NiC_2O_4	146,73	2,235	. . .	. . .	0,0003		
153	PbC_2O_4	295,21	5,28	разл. 300	бел.	тр. р.	. . .	р. HNO_3; н. сп. к.
154	$Pr_2(C_2O_4)_3 \cdot 10H_2O$	726,03	. . .	. . .	кр. пр.	$0,02^{25}$	. . .	
155	SnC_2O_4	206,71	$3,56^{18}$	. . .	бел. пор.	н.		
156	$SrC_2O_4 \cdot H_2O$	193,65	. . .	$-H_2O$, 150	бц. кр.	$0,005^{18}$	5	HCl, HNO_3
157	$Th(C_2O_4)_2$	408,08	$4,637^{16}$	разл.	бел. кр.	$0,0017^{17}$	$0,0017^{50}$	
158	$Ti_2(C_2O_4)_3 \cdot 10H_2O$	540,01	. . .	. . .	желт. кр. пр.	р.	р.	н. сп., э.
159	$Yb_2(C_2O_4)_3 \cdot 10H_2O$	790,29	2,644	. . .	сер. кр.	тр. р.		
160	ZnC_2O_4	153,39	$2,58^{17,5}$	. . .	. . .	$0,0006^{10}$		
161	$ZnC_2O_4 \cdot 2H_2O$	189,42	. . .	разл. 100	бел. пор.	$0,002^{18}$	. . .	к. щл.
162	$Zr(C_2O_4)_2 \cdot 2Zr(OH)_4$	585,76	. . .	разл.	. . .	н.		

2г. Названия солей некоторых органических кислот

(M — одновалентный металл)

Название соли *	Соответствующая кислота	Формула соли
Акрилат	Акриловая	$CH_2{=}CH{-}CO_2M$
Ацетат	Уксусная	CH_3CO_2M
Бензоат	Бензойная	$C_6H_5CO_2M$
Биоксалат	Щавелевая	$(C_2O_4)HM$
Битартрат	Винная	$(C_4H_4O_6)HM$
Бутират	Масляная	$CH_3(CH_2)_2CO_2M$
Валерат	Валериановая	$CH_3(CH_2)_3CO_2M$
Глицерофосфат	Глицеринфосфорная	$[C_3H_5(OH)_2OPO_2]M_2$
Какодилат	Какодиловая	$(CH_3)_2AsO_2M$
Капронат	Капроновая	$CH_3(CH_2)_4CO_2M$
Карбаминат	Карбаминовая	NH_2CO_2M
Ксантогенаты	Ксантогеновые кислоты (кислые эфиры дитиоугольной кислоты)	$RO{-}CS{-}SM$
Лактат	Молочная	$CH_3CH(OH)CO_2M$
Лаурат	Лауриновая	$C_{11}H_{23}CO_2M$
Линолеат	Линолевая	$C_{17}H_{31}CO_2M$
Малат	Яблочная	$(CO_2M)CH_2CHOH(CO_2M)$
Малеат	Малеиновая	$(CO_2M)CH{=}CH(CO_2M)$
Малонат	Малоновая	$CH_2(CO_2M)_2$
Метилсульфат	Метилсерная	CH_3OSO_2OM
Миристат	Миристиновая	$C_{13}H_{27}CO_2M$
Монохлорацетат	Монохлоруксусная	$CH_2Cl(CO_2M)$
Нафтенат	Нафтеновые кислоты	
Нафтионат	Нафтионовая	$NH_2C_{10}H_6SO_3M$
Оксалат	Щавелевая	$C_2O_4M_2$
Олеат	Олеиновая	$C_{17}H_{33}CO_2M$
Пальмитат	Пальмитиновая	$C_{15}H_{31}CO_2M$
Пеларгонат	Пеларгоновая	$C_8H_{17}CO_2M$
Пикрамат	Пикраминовая	$C_6H_2(NO_2)_2(NH_2)OM$

Продолжение

Название соли *	Соответствующая кислота	Формула соли
Пикрат	Пикриновая	$C_6H_2(NO_2)_3OM$
Пропионат	Пропионовая	$C_2H_5CO_2M$
Резинат	Смоляные кислоты канифоли	
Салицилат	Салициловая	$C_6H_4(OH)CO_2M$
Стеарат	Стеариновая	$C_{17}H_{35}CO_2M$
Стифнат	Стифниновая (тринитрорезорцин)	$C_6H(NO_2)_3(OM)_2$
Сукцинат	Янтарная	$(CH_2)_2(CO_2M)_2$
Сульфанилат	Сульфаниловая	$NH_2C_6H_4SO_3M$
Сульфонаты	Сульфокислоты	$R(SO_3M)_n$
Тартрат	Винная	$(C_4H_4O_6)M_2$
Урат	Мочевая	$C_5H_3O_3N_4M$ и $C_5H_2O_3N_4M_2$
Формиат	Муравьиная	HCO_2M
Фталат	Фталевая	$C_6H_4(CO_2M)_2$
Фумарат	Фумаровая	$C_2H_2(CO_2M)_2$
Цианат	Циановая	$MNCO$
Циннамат	Коричная	$C_6H_5CH{=}CHCO_2M$
Цитрат	Лимонная	$C_3H_4(OH)(CO_2M)_3$
Энантат	Энантовая	$C_6H_{13}CO_2M$
Этилсульфат	Этилсерная	$C_2H_5OSO_2OM$

* Название кислых солей двухосновных кислот образуется посредством присоединения приставки *би-* к названию средней соли. Второе название солей образуют из названия кислоты с прибавлением прилагательного «кислый», напр., акрилово-кислый, уксуснокислый и т. п.

2д. Основные константы органических растворителей

Температуры плавления, кипения, воспламенения, °С, приведены для давления 101325 Па, в некоторых случаях для давлений, указанных в скобках.

Упругость пара, кПа, вязкость, мПа·с и относительная плотность приведены для 20° С или температуры, указанной в верхнем индексе.

Диэлектрическая проницаемость (статическая) приведена для 25° С или температуры, указанной в верхнем индексе.

Растворимость в граммах на 100 г приведена для 20° С или температуры, указанной в верхнем индексе; в некоторых случаях характеризуется только качественно. Звездочки в левом верхнем индексе означают: * в объемных процентах; ** в граммах на литр; *** в весовых процентах.

Принятые сокращения: н.— нерастворимо; р.— растворимо; тр. р.— трудно растворимо; х. р.— хорошо растворимо; ∞ — смешивается в любых соотношениях.

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Температура плавления, °С	Температура кипения, °С	Температура воспламенения, °С
						Углево
1	Амилен (пентен-1)	C_5H_{10}	70,14	—138	30,2	. . .
2	Бензол	C_6H_6	78,11	5,5	80,1	—10,7
3	Бутилбензол	$C_{10}H_{14}$	134,22	—87,97	183,27	. . .
4	Бутилбензол, *втор.*	$C_{10}H_{14}$	134,22	—82,7	173,30	53
5	Гексан	C_6H_{14}	86,18	—95,3	68,7	—25,7
6	Гептан	C_7H_{16}	100,21	—90,6	98,4	—6,3
7	Декалин (декагидронафталин) (смесь изомеров)	$C_{10}H_{18}$	138,25	—124	191,7	57,8
8	Декан	$C_{10}H_{22}$	142,29	—29,67	174	43,9
9	Диэтилбензол	$C_{10}H_{14}$	134,22	—83,92	181,10	59
10	*о*-Ксилол	C_8H_{10}	106,17	—25	144	27,3
11	*м*-Ксилол	C_8H_{10}	106,17	—47,4	139,3	—
12	*п*-Ксилол	C_8H_{10}	106,17	13,2	138,5	—
13	Кумол (изопропилбензол)	C_9H_{12}	120,20	—96,9	152—153	38,9
14	Метилциклогексан	C_7H_{14}	98,19	—126,4	100,4	—3,9
15	Нафталин	$C_{10}H_8$	128,18	80,2	218	80
16	Неогексан (2,2-диметилбутан)	C_6H_{14}	86,18	—99,9	49,74	. . .
17	Неопентан (2,2-диметилпропан)	C_5H_{12}	72,15	—16,55	9,5	. . .
18	Нонан	C_9H_{20}	128,26	—53,7	150,7	30
19	Октан	C_8H_{18}	114,24	—56,8	124,7	8,3
20	Пентан	C_5H_{12}	2,15	—129,7	36,1	—49,2
21	Пентен	C_5H_{10}	70,14	—165,2	30	. . .
22	*d*-α-Пинен	$C_{10}H_{16}$	136,24	—57	156,2	. . .
23	Скипидар	. . .	. . .	. . .	153—180	~30
24	Сольвент каменноугольный (смесь углеводородов бензольного ряда)	. . .	. . .	. . .	120—200	21—38

Упругость пара, кПа	Относительная плотность	Вязкость, мПа · с	Диэлектрическая проницаемость	Растворимость		№ п/п
				растворителя в воде	воды в растворителе	
дороды						
$40^{23,4}$	0,641	. . .	$2,02^{20}$	н.	н.	1
$13,3^{26,1}$	0,879	$0,70^{15}$	2,284	$0,18^{25}$	$0,054^{25}$	2
$0,133^{23}$	0,860	. . .	. . .	. . .	. . .	3
. . .	0,862	. . .	. . .	н.	. . .	4
$20^{24,8}$	0,660	$0,324^{15}$ $0,292^{25}$	1,890	$*0,014^{15,5}$	0,011	5
$6,66^{26,8}$	0,684	$0,437^{15}$ $0,39^{25}$	1,924	$0,005^{15,5}$	$0,015^{25}$	6
$0,133^{23,3}$ 32^{150}	0,8865	$2,415^{25}$	2,26	н.	н.	7
$1,33^{57,7}$	0,730	0,920	$1,97^{20}$	н.	н.	8
. . .	0,864	. . .	. . .	н.	. . .	9
$1,33^{32,1}$	0,881	0,809	2,568	н.	н.	10
$1,33^{28,3}$	0,864	0,617	2,374	$**0,196^{25}$	н.	11
$1,33^{27,3}$	0,861	0,644	2,270	$0,19^{25}$	н.	12
$1,33^{38,3}$	0,864	0,791	$2,38^{20}$	н.	н.	13
$6,66^{26,6}$	0,769	0,734	$2,02^{20}$	н.	н.	14
$0,133^{52,6}$	1,145	$0,780^{99,8}$	$2,54^{90}$	$**0,034^{25}$	н.	15
$40^{23,4}$	0,649	. . .	. . .	н.	н.	16
$93,3^{7,2}$	$0,613^{0}$	. . .	. . .	н.	н.	17
$1,33^{39,1}$	0,718	0,713	1,972	н.	н.	18
$1,33^{19,2}$	0,703	0,546	1,948	н.	0,0142	19
$66,7^{24,3}$	0,626	$0,237^{15}$	1,844	$*0,06^{16}$	$0,012^{24,8}$	20
. . .	0,641	. . .	. . .	н.	. . .	21
$0,667^{27,4}$	0,860	$1,61^{25}$	2,64	н.	н.	22
~0,53	0,85—0,88	. . .	. . .	н.	н.	23
. . .	0,86—0,90	. . .	. . .	н.	н.	24

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Температура плавления, °С	Температура кипения, °С	Температура воспламенения, °С
25	Стирол	C_8H_8	104,15	—30,6	146	30
26	Тетрадекан	$C_{14}H_{30}$	198,40	5,86	253,5	100
27	Тетралин	$C_{10}H_{12}$	132,21	—31	206—207	. . .
28	Толуол	C_7H_8	92,14	—95	110,6	4,4
29	Циклогексан	C_6H_{12}	84,16	6,5	81	—17,2
30	Циклогексен	C_6H_{10}	82,15	—103,7	83,3	. . .
31	Циклопентан	C_5H_{10}	98,19	—12	118—120	. . .
32	*п*-Цимол	$C_{10}H_{14}$	134,22	73,5	176	47,2
33	Этилбензол	C_8H_{10}	106,17	—94,4	136,2	15
34	Этилциклогексан	C_8H_{16}	112,21	—111,32	131,78	. . .
						Спирты,
35	Аллиловый	C_3H_6O	58,8	—129	96,6	21,1
36	*н*-Амиловый	$C_5H_{12}O$	88,15	—79	137,8	37,8
37	*изо*-Амиловый			—117,2	132	45,6
38	Бензиловый	C_7H_8O	108,14	—15,5	205	101,6
39	*н*-Бутиловый	$C_4H_{10}O$	74,12	—80	117,7	37,8
40	*изо*-Бутиловый			—108	108	27,8
41	*н*-Гексиловый	$C_6H_{14}O$	102,18	—51,6	157,2	58,3
42	Гептанол-2	$C_7H_{16}O$	116,20	. . .	158,5 (1,005 *бар*)	. . .
43	Глицерин	$C_3H_8O_3$	92,10	17,9	290	160
44	*о*-Крезол	C_7H_8O	108,14	30	191,5	81,1

Продолжение

Упругость пара, кПа	Относительная плотность	Вязкость, мПа · с	Диэлектрическая проницаемость	Растворимость		№ п.п.
				растворителя в воде	воды в растворителе	
$1{,}33^{30{,}8}$	0,906	. . .	2,43	**0,31[25]	н.	25
. . .	0,763	. . .	. . .	н.	. . .	26
$0{,}133^{38}$ $13{,}3^{135{,}3}$ $53{,}3^{181{,}8}$	$0{,}973^{18}$	2,202	$2{,}77^{20}$	н.	н.	27
4^{20}	0,867	$0{,}626^{15}$ $0{,}552^{25}$	**2,379	$0{,}627^{25}$	. . .	28
$13{,}3^{25{,}5}$	0,779	$1{,}07^{15}$ $0{,}90^{25}$	$2{,}02^{20}$	н.	0,010	29
. . .	0,810	$0{,}696^{13{,}5}$	2,220	н.	н.	30
$40^{23{,}6}$	0,810	0,439	$1{,}965^{20}$	н.	н.	31
$0{,}133^{19}$	0,857	$0{,}752^{20}$	2,243	н.	н.	32
$1{,}33^{25{,}9}$	0,867	0,678	$2{,}40^{20}$	**0,208[25]	. . .	33
1,33	0,788	0,843	. . .	н.	н.	34
феноды						
$1{,}33^{10{,}5}$ $13{,}3^{50}$ $53{,}8^{80}$	0,854	$1{,}486^{25}$ $1{,}072^{80}$	$20{,}6^{20}$	∞	∞	35
$1{,}33^{44{,}9}$	0,814	$4{,}65^{25}$ $3{,}347^{25}$	14,4	***2,19[25]	. . .	36
$1{,}33^{40{,}8}$	0,812	$4{,}81^{25}$ $2{,}96^{30}$	$14{,}17^{25}$	***2,67[25]	. . .	37
$0{,}133^{58}$ $13{,}3^{141{,}7}$ $53{,}3^{183}$	1,045	$7{,}76^{15}$ $4{,}65^{30}$	$16{,}3^{30}$	4	. . .	38
$0{,}819^{25}$	0,810	$3{,}379^{15}$ $2{,}271^{30}$	17,7	***7,45[25]	***20,5[25]	39
$1{,}33^{21{,}7}$	0,803	$4{,}703^{15}$ $3{,}91^{25}$	17,7	9,5	. . .	40
$0{,}267^{25}$	0,819	$6{,}29^{15}$ $4{,}59^{25}$	12,5	***0,706	. . .	41
. . .	$0{,}827^{11}$	$5{,}06^{25}$	9,21	. . .	. . .	42
$0{,}133^{125{,}5}$	1,260	945^{20} 153^{50}	42,5	∞	∞	43
$2{,}66^{90}$	1,047	$3{,}51^{45}$	$11{,}5^{50}$	**31[40]	. . .	44

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Температура плавления, °С	Температура кипения, °С	Температура воспламенения, °С
45	Метиловый	CH_4O	32,04	—97,8	64,7	11,1
46	*н*-Октиловый	$C_8H_{18}O$	130,24	—16,7	194,5	. . .
47	Пропиленгликоль	$C_3H_8O_2$	76,10	. . .	188	97,2
48	*н*-Пропиловый	C_3H_8O	60,10	—127	97,2	15
49	*изо*-Пропиловый			—88,5	82,2	11,7
50	Фенол	C_6H_6O	94,11	43	181,2	79,4
51	Циклогексанол (гексалин)	$C_6H_{12}O$	100,16	25,15	161,10	67,8
52	Этиленгликоль (гликоль)	$C_2H_6O_2$	62,07	—13,2	197,2	111,1
53	Этиловый	C_2H_6O	46,07	—114	78,3	12,2
						Эфиры
54	*н*-Амиловый	$C_{10}H_{22}O$	158,29	—78,5	138	26
55	*изо*-Амиловый			. . .	173,4	. . .
56	Анизол (метоксибензол)	C_7H_8O	108,14	—37,3	155	. . .
57	Бензиловый	$C_{14}H_{14}O$	198,26	. . .	288,30	. . .
58	Бензилэтиловый	$C_9H_{12}O$	136,19	. . .	185,0	. . .
59	Бутиловый	$C_8H_{18}O$	130,24	—95,37	141,97	. . .

Продолжение

Упругость пара, кПа	Относительная плотность	Вязкость, мПа · с	Диэлектрическая проницаемость	Растворимость		№ п. п.
				растворителя в воде	воды в растворителе	
$1{,}33^{-16{,}2}$ $26{,}7^{34{,}8}$ $53{,}3^{49{,}9}$	0,792	0,5506	32,63	∞	∞	45
$7{,}605^{121}$	0,827	$10{,}64^{15}$ $6{,}13^{30}$	9,85	$^{**}0{,}054^{25}$	. . .	46
$0{,}017^{25}$ $13{,}3^{132}$ $53{,}3^{169}$	1,040	45,66	32,0	х. р.	х. р.	47
$0{,}133^{-15}$ $1{,}33^{14{,}7}$ $13{,}3^{52{,}8}$ $53{,}3^{82}$	0,804	$2{,}52^{15}$ $2{,}00^{25}$	19,7	∞	∞	48
$1{,}33^{2{,}4}$ $13{,}3^{39{,}5}$ $53{,}3^{67{,}8}$	0,789	$2{,}86^{15}$ $1{,}77^{30}$	18,3	∞	∞	49
$0{,}133^{40{,}1}$	$1{,}071^{25}$	$4{,}08^{45}$ $2{,}58^{60}$	$10{,}28^{50}$	$^{***}8{,}66^{25}$	$^{***}28{,}72^{25}$	50
$1{,}33^{66}$ $13{,}3^{103{,}7}$ $53{,}3^{141{,}4}$	. . .	$41{,}07^{30}$ $17{,}20^{45}$	15,0	$3{,}75^{24{,}6}$	. . .	51
$0{,}133^{53}$	1,114	$26{,}09^{15}$ $13{,}55^{30}$	37,7	∞	∞	52
$5{,}32^{19}$	0,789	$1{,}078^{25}$ $0{,}99^{30}$	25,2	∞	∞	53
простые						
1,33	0,814	. . .	. . .	$2{,}7^{38}$	. . .	54
$0{,}133^{18{,}6}$ $1{,}33^{57}$ $13{,}3^{109{,}6}$ $53{,}3^{150{,}3}$	0,7777	$1{,}40^{11}$	2,82	. . .	. . .	55
$6{,}29^{73{,}3}$	0,995	$1{,}15^{15}$ $0{,}79^{30}$	4,33	н.	н.	56
. . .	1,001	$3{,}71^{35}$	. . .	$^{**}0{,}04^{35}$	. . .	57
$0{,}133^{26}$ $13{,}3^{118{,}9}$ $53{,}3^{161{,}5}$	0,949	. . .	3,9	н.	н.	58
. . .	0,769	$0{,}741^{15}$ $0{,}602^{30}$	3,06	9	н.	59

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Температура плавления, °С	Температура кипения, °С	Температура воспламенения, °С
60	*п*-Диоксан	$C_4H_8O_2$	88,11	11,80	101,32	12,2
61	Окись пропилена	C_3H_6O	58,08	—112,1	34,5	—28,9
62	*изо*-Пропиловый	$C_6H_{14}O$	102,18	—85,89	68,27	7,8
63	Фенетол (этоксибензол)	$C_8H_{10}O$	122,17	—30,2	172	. . .
64	Фуран (фурфуран)	C_4H_4O	68,08	. . .	32	—40
65	1,8-Цинеол (эвкалиптол)	$C_{10}H_{18}O$	154,26	1,3	176,0	. . .
66	Этиловый (диэтиловый, серный)	$C_4H_{10}O$	74,12	—116,3	34,48	9,4
						Эфиры
67	*н*-Амилацетат	$C_7H_{14}O_2$	130,19	—75,0	149,2	25
68	*изо*-Амилацетат			—78,5	142	26,7
69	Амилформиат	$C_6H_{12}O_2$	116,16	—73,5	130,4	22—27
70	Бензилацетат	$C_9H_{10}O_2$	150,18	—51,5	214,9	102,2
71	Бензилформиат	$C_8H_8O_2$	136,15	. . .	203,4	. . .
72	Бутилацетат	$C_6H_{12}O_2$	116,16	—73,5	126,11	28,9
73	Дибутилфталат	$C_{16}H_{22}O_4$	278,35	—35	340	171,1
74	Диметилкарбонат	$C_3H_6O_3$	90,08	0,5	90—91	19
75	Диэтилкарбонат	$C_5H_{10}O_3$	118,14	—43	125,8	30
76	Метилацетат	$C_3H_6O_2$	74,08	—98,05	56,32	—10
77	Метилбутират	$C_5H_{10}O_2$	102,14	$<$ —95	102,3	14
78	Метилформиат	$C_2H_4O_2$	58,04	—99,0	31,50	—18,9
79	Пропилацетат	$C_5H_{10}O_2$	102,14	—95	101,55	14,4
80	Пропилформиат	$C_4H_8O_2$	88,11	—92,9	81,3	—3
81	Фурфурилацетат	$C_7H_8O_3$	140,14	. . .	175—177	85
82	Этилацетат	$C_4H_8O_2$	88,11	—82,4	77,15	—2,2
83	Этилбензоат	$C_9H_{10}O_2$	150,18	—34,7	212,40	. . .

Продолжение

Упругость пара, кПа	Относительная плотность	Вязкость, мПа · с	Диэлектрическая проницаемость	Растворимость		№ п. п.
				растворителя в воде	воды в растворителе	
$5{,}32^{25{,}2}$	1,034	$1{,}439^{15}$ $1{,}087^{30}$	2,209	∞	∞	60
$53{,}3^{17{,}8}$	0,831	. . .	. . .	р.	. . .	61
$42^{43{,}1}$	0,728	0,329	3,88	. . .	***0,87	62
$0{,}133^{18{,}1}$	0,967	$1{,}16^{25}$ $0{,}83^{45}$	$4{,}22^{20}$	н.	н.	63
. . .	0,940	. . .	2,95	$1{,}0^{25}$	$0{,}3^{25}$	64
$0{,}133^{16}$ $13{,}3^{108{,}2}$ $53{,}3^{151{,}6}$	0,929	. . .	4,57	тр. р.	. . .	65
$0{,}133^{-74{,}3}$ $26{,}7^{2{,}2}$ $53{,}3^{17{,}9}$	0,714	0,242	4,22	***6,59	***$1{,}47^{25}$	66

сложные

$3{,}63^{0}$ $16{,}65^{30}$ $80{,}4^{70}$	0,875	0,924	$4{,}81^{19}$	н.	н.	67
$0{,}133^{0}$ $13{,}3^{83{,}8}$	0,872	0,872	4,79	***2	н.	68
. . .	$0{,}902^{0}$	. . .	. . .	н.	. . .	69
$0{,}133^{46}$ $13{,}3^{144}$	$1{,}059^{18{,}5}$	$1{,}399^{45}$	5,1	тр. р.	. . .	70
. . .	1,081	. . .	. . .	н.	. . .	71
. . .	0,8813	0,734	$4{,}87^{30}$	. . .	. . .	72
$1{,}33^{198{,}2}$	1,047	. . .	6,44	<***0,01	***0,46	73
6,25	1,069	. . .	. . .	н.	. . .	74
3,99	0,975	. . .	. . .	н.	. . .	75
$0{,}133^{-57{,}2}$ $13{,}3^{9{,}4}$	0,939	$0{,}362^{25}$	6,68	. . .	. . .	76
. . .	0,898	. . .	. . .	$1{,}56^{21}$	. . .	77
$53{,}3^{10}$	0,974	$0{,}360^{15}$ $0{,}328^{25}$	$8{,}37^{20}$	***23^{25}	. . .	78
$1{,}33^{5}$	0,8867	0,585	5,69	***18,9	. . .	79
8,525	0,901	. . .	. . .	2,79	. . .	80
$0{,}133^{20}$	1,1175	. . .	. . .	н.	. . .	81
9,87	0,901	$0{,}473^{15}$ $0{,}426^{25}$	6,02	$8{,}08^{25}$	$3{,}3^{25}$	82
$0{,}133^{44}$ $13{,}3^{143{,}2}$	$1{,}051^{12}$	$2{,}407^{15}$ $1{,}751^{30}$	6,02	. . .	. . .	83

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Температура плавления, °С	Температура кипения, °С	Температура воспламенения, °С
84	Этилбутират	$C_6H_{12}O_2$	116,16	—93,3	119—121	26
85	Этилоксалат	$C_6H_{10}O_4$	146,15	—40,6	185,4	. . .
86	Этилпропионат	$C_5H_{10}O_2$	102,14	—73,9	99,10	12
87	Этилформиат	$C_3H_6O_2$	74,08	—79,4	54,15	—20
						Альдегиды, ке
88	Акролеин	C_3H_4O	56,06	—87,7	52,5	. . .
89	Альдоль	$C_4H_8O_2$	88,11	. . .	83	83
90	Ацеталь	$C_6H_{14}O_2$	118,18	. . .	104	. . .
91	Ацетальдегид	C_2H_4O	44,05	—123,5	20,8	—27,2
92	Ацетилацетон	$C_5H_8O_2$	100,14	—23,2	139	36
93	Ацетон	C_3H_6O	58,08	—94,6	56,6	17,8
94	Ацетофенон (ацетилбензол)	C_8H_8O	120,15	20,5	202,3	105
95	Бензальдегид	$C_7H_6O_2$	106,13	—26	179	73,9
96	Метилизобутилкетон (гексон)	$C_6H_{12}O$	100,16	—84,7	116,9; 119	18
97	*d*-Камфора	$C_{10}H_{16}O$	152,24	179,4	209	. . .
98	Масляный альдегид	C_4H_8O	72,11	—99	75,7	—6,7
99	Метилаль (формаль)	$C_3H_8O_2$	76,10	—105,0	42,30	. . .
100	Метилэтилкетон	C_4H_8O	72,11	—85,9	79,6	—3
101	Фурфурол	$C_5H_4O_2$	96,09	—38,7	161,7	60
102	Циклогексанон	$C_6H_{10}O$	98,15	—45	155—156	33,9
						Кислоты, ангид
103	Масляная кислота	$C_4H_8O_2$	88,10	—4,7	164	76,7
104	Масляный ангидрид	$C_8H_{14}O_3$	158,15	—56,1	186,35	. . .
105	Муравьиная кислота	CH_2O_2	46,03	8,6	100,8	. . .

Продолжение

Упругость пара, кПа	Относительная плотность	Вязкость, мПа · с	Диэлектрическая проницаемость	Растворимость		№ п/п
				растворителя в воде	воды в растворителе	
0,067	0,879	. . .	. . .	$0{,}68^{25}$	. . .	84
$0{,}133^{47{,}4}$ $13{,}3^{130{,}8}$	$1{,}084^{15}$	$2{,}311^{15}$ $1{,}618^{30}$	8,1	. . .	. . .	85
3,724	0,891	. . .	. . .	2,4	. . .	86
26,7	$0{,}929^{15}$	$0{,}419^{15}$ $0{,}358^{30}$	7,16	***$10{,}5^{25}$	. . .	87
тоны, ацетали						
$13{,}3^{2{,}5}$	0,841	. . .	. . .	40	. . .	88
2,833	1,103	. . .	. . .	∞	∞	89
$6{,}93^{33{,}9}$ $66{,}5^{90{,}5}$	0,825	. . .	3,80	**50	. . .	90
$53{,}3^{4{,}9}$	0,783	. . .	$21{,}1^{21}$	∞	∞	91
. . .	0,976	. . .	. . .	12,5	. . .	92
24,23	0,792	$0{,}337^{15}$ $0{,}295^{30}$	20,7	∞	∞	93
$0{,}133^{37{,}1}$ $13{,}3^{133{,}6}$ $53{,}3^{178}$	1,026	$2{,}015^{15}$	17,39	н.	н.	94
$0{,}133^{26{,}2}$	1,049	. . .	$17{,}6^{18}$	0,33	. . .	95
. . .	0,803	. . .	. . .	1,9	. . .	96
$0{,}061^{18{,}9}$	$0{,}990^{25}$	. . .	. . .	***0,01	. . .	97
$28{,}3^{40}$	0,817	. . .	13,4	***$7{,}1^{25}$	***$3{,}0^{25}$	98
$3{,}54^{16{,}5}$	0,866	$0{,}340^{15}$	2,7	$32{,}3^{16}$	$4{,}3^{16}$	99
10,308	0,805	. . .	. . .	3,7	. . .	100
$0{,}133^{18{,}5}$	1,159	$1{,}49^{25}$	$41{,}7^{20}$	8,3	4,8	101
$0{,}133^{1{,}4}$ $13{,}3^{20{,}4}$ $53{,}3^{132{,}5}$	0,947	$2{,}453^{15}$	$18{,}3^{20}$	р.	. . .	102
риды кислот						
$0{,}133^{25{,}5}$	0,964	$1{,}814^{15}$ $1{,}385^{30}$	2,90	∞	∞	103
$2{,}4^{85—86}$	0,967	1,615	$12{,}9^{20}$	. . .	. . .	104
4,473	1,220	$1{,}966^{25}$	$57{,}9^{20}$	∞	∞	105

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Температура плавления, °С	Температура кипения, °С	Температура воспламенения, °С
106	Олеиновая кислота	$C_{18}H_{34}O_2$	282,47	16	360,0	. . .
107	Уксусная кислота	$C_2H_4O_2$	60,05	16,7	118,1	41,7
108	Уксусный ангидрид	$C_4H_6O_3$	102,09	—73,1	140,0	51,1
				Галоидопроизвод		
109	Бромбензол	C_6H_5Br	157,02	—30,6	156,2	65
110	Бромистый этил	C_2H_5Br	108,97	—118,6	38,4	. . .
111	Бромоформ	$CHBr_3$	252,75	7,7	149,6	. . .
112	Гексахлорбутадиен	C_4Cl_6	260,76	—21	210—220	. . .
113	Гексахлорпропилен	C_3Cl_6	248,75	< —61	205—215	. . .
114	*о*-Дихлорбензол	$C_6H_4Cl_2$	147,00	—17,5	180,48	27,2
115	Дихлорметан	CH_2Cl_2	84,93	—96,7	39,95	. . .
116	1,1-Дихлорэтан	$C_2H_4Cl_2$	98,96	—96,6	57,31	. . .
117	1,2-Дихлорэтан			—35,87	83,48	21,1
118	Иодистый метил	CH_3I	141,94	—64,45	42,80	. . .
119	Иодистый этил	C_2H_5I	155,97	—111,1	72,30	. . .
120	Пентахлорэтан	C_2HCl_5	202,28	—29	162	. . .
121	Тетрахлорэтилен	C_2Cl_4	165,83	—22,35	121,20	. . .
122	Тетрахлорэтан	$C_2H_2Cl_4$	167,83	—43,8;—36	146,3	. . .
123	Трихлорэтан	$C_2H_3Cl_3$	133,41	—30,4	73,9	. . .
124	Трихлорэтилен	C_2HCl_3	131,39	—86,4	87,19	. . .
125	Фторбензол	C_6H_5F	96,10	—42,06	84,75	. . .
126	Хлорбензол	C_6H_5Cl	112,56	—45,2	132,1	29,4
127	Хлористый этил	C_2H_5Cl	64,52	—138,7	12,2	—50
128	Хлороформ	$CHCl_3$	119,38	—63,5	61,2	. . .

Продолжение

Упругость пара, кПа	Относительная плотность	Вязкость, мПа · с	Диэлектрическая проницаемость	Растворимость		№ п. п.
				растворителя в воде	воды в растворителе	
$0{,}133^{176{,}5}$ $13{,}3^{286}$ $53{,}3^{334{,}7}$	0,891	38,80	$2{,}43^{21{,}9}$	н.	н.	106
$2{,}05^{25}$	1,049	$1{,}314^{15}$	6,15	∞	∞	107
$1{,}33^{36}$ $13{,}3^{82{,}2}$ $53{,}3^{119{,}8}$	1,082	$0{,}971^{15}$	$20{,}5^{20}$	***12	2,7	108
ные углеводородов						
$7{,}605^{76{,}4}$	1,495	$1{,}196^{15}$	5,40	$0{,}045^{30}$	. . .	109
$13{,}3^{-10}$	1,461	$0{,}418^{15}$	9,01	0,9	. . .	110
$53{,}3^{21}$		$0{,}379^{25}$				
$0{,}665^{22}$	2,890	$2{,}152^{15}$	$4{,}39^{20}$	$0{,}32^{30}$	. . .	111
. . .	1,65—1,70	. . .	. . .	н.	. . .	112
. . .	1,76	. . .	. . .	н.	. . .	113
5^{87}	1,305	. . .	$9{,}82^{20}$	. . .	. . .	114
$13{,}3^{-6{,}3}$	$1{,}335^{15}$	$0{,}449^{15}$	9,08	$1{,}32^{25}$	$0{,}198^{25}$	115
$53{,}3^{24{,}1}$						
$13{,}3^{7{,}2}$	$1{,}184^{15}$	$0{,}505^{25}$	10,0	$0{,}506^{25}$	. . .	116
$53{,}3^{39{,}8}$						
8,4	$1{,}260^{15}$	$0{,}887^{15}$	10,36	***0,81	***0,15	117
$13{,}3^{-7{,}0}$	$2{,}293^{15}$	$0{,}518^{15}$	7,00	**14	. . .	118
$53{,}3^{25{,}3}$						
$1{,}33^{-24{,}3}$	1,936	$0{,}617^{15}$	7,64	$4{,}04^{30}$	. . .	119
$13{,}3^{19}$						
0,93	1,679	. . .	. . .	н.	. . .	120
$1{,}33^{13{,}8}$	$1{,}631^{15}$	$0{,}932^{15}$	$2{,}36^{7{,}5}$	$0{,}015^{25}$	$0{,}011^{25}$	121
$13{,}3^{61{,}3}$						
1,46	1,600	. . .	. . .	н.	. . .	122
$1{,}216^{16{,}9}$	1,349	. . .	7,52	. . .	. . .	123
$13{,}3^{31{,}4}$	$1{,}476^{15}$	0,566	$3{,}42^{20}$	$0{,}11^{25}$	$0{,}032^{25}$	124
$1{,}33^{-12{,}4}$	1,024	. . .	5,42	. . .	. . .	125
$13{,}3^{30{,}4}$						
$53{,}3^{65{,}7}$						
$7{,}6^{56{,}3}$	1,107	0,799	5,621	$0{,}0488^{30}$	. . .	126
$53{,}3^{-3{,}9}$	$0{,}921^{0}$	$0{,}279^{10}$	6,29	0,574	. . .	127
$47{,}5^{-40}$	1,489	$0{,}596^{15}$	4,724	0,822	$0{,}072^{23}$	128

№ п. п.	Название	Формула	Молекулярная масса	Температура		
				плавления, °С	кипения, °С	воспламенения, °С
129	Хлорпентан	$C_5H_{11}Cl$	106,60	. . .	96—97	3
130	Четыреххлористый углерод	CCl_4	153,82	—23,0	76,8	. . .
						Азотсодержащие
131	Анилин	C_6H_7N	93,13	—6,2	184,4	71,1
132	Ацетонитрил	C_2H_3N	41,05	—44,9	81,6	. . .
133	Бензонитрил	C_7H_5N	103,12	—12,9	191,10	. . .
134	Диметилформамид	C_3H_7ON	73,10	—61	153,0	. . .
135	Диэтиламин	$C_4H_{11}N$	73,14	—50,0	55,2	. . .
136	Метакрилонитрил	C_4H_5N	67,08	—35,8	90,3	12,8
137	Нитробензол	$C_6H_5O_2N$	123,11	5,7	210,9	92,2
138	Нитрометан	CH_3O_2N	61,04	—28,5	101,25	44,4
139	Нитропропан	$C_3H_7O_2N$	89,10	—108	132	49
140	Нитроэтан	$C_2H_5O_2N$	75,07	—90	114,8	41,1
141	Пиридин	C_5H_5N	79,10	—41,8	115,6	23,3
142	Триэтиламин	$C_6H_{15}N$	101,19	—114,7	89,35	. . .
143	Формамид	CH_3ON	45,04	2,5	210,5	. . .
144	Этилендиамин	$C_2H_8N_2$	60,10	11,0	116,5	33,9
145	Этиленциангидрин	C_3H_5ON	71,08	—46	221	. . .
						Серусодерж
146	Сероуглерод	CS_2	76,14	—111,6	46,3	—30
147	Тиофен (тиофуран)	C_4H_4S	84,14	—38,2	84,16	. . .
148	Тиофенол (фенилтиол)	C_6H_6S	110,17	—14,9	168,0	. . .

Продолжение

Упругость пара, кПа	Относительная плотность	Вязкость, мПа · с	Диэлектрическая проницаемость	Растворимость		№ п. п.
				растворителя в воде	воды в растворителе	
5,69	0,870	. . .	. . .	н.	. . .	129
$16,5^{26}$	1,595	0,965	2,238	**$0,77^{25}$	$0,10^{24}$	130
соединения						
$6,79^{102,8}$	1,022	4,400	6,99	$3,5^{25}$	5^{25}	131
$11,87^{25}$	0,783	$0,375^{15}$	$37,4^{20}$	∞	∞	132
$0,133^{28,2}$ $13,3^{123,5}$ $53,3^{166,7}$	$1,009^{15}$	$1,447^{15}$	25,20	. . .	. . .	133
. . .	$0,950^{25}$	. . .	$37,6^{20}$	. . .	. . .	134
$13,3^{6}$ $53,3^{38}$	0,706	. . .	3,78	р.	. . .	135
6,443	0,800	0,392	. . .	***2,57	***1,62	136
$0,133^{44,4}$ $13,3^{139,9}$ $53,3^{185,8}$	1,203	$2,165^{15}$	34,75	$0,206^{30}$	. . .	137
$5,33^{27,5}$	1,144	$0,694^{15}$	$38,57^{20}$	*9,5	*2,2	138
1	1,003	. . .	. . .	1,4 *мл*	. . .	139
2,08	1,053	$0,661^{25}$	28,06	*4,4	*0,9	140
$1,33^{13,2}$ $13,3^{57,8}$ $53,3^{95,6}$	0,982	$1,038^{15}$	12,3	. . .	. . .	141
. . .	$0,733^{15}$	$0,394^{15}$	2,42	. . .	. . .	142
$0,133^{70,5}$ $13,3^{157,5}$ $53,3^{193,5}$	1,133	3,764	109,5	∞	∞	143
$1,33^{21,5}$ $13,3^{62,5}$	0,898	$1,54^{25}$	14,2	∞	∞	144
0,011	$1,059^{0}$	. . .	. . .	∞	∞	145
щие соединения						
$13,3^{-5,1}$ $53,3^{28}$	1,263	0,363	2,641	***0,294	***0,005	146
8,35	1,064	0,662	$2,713^{20}$	. . .	. . .	147
$0,133^{18,6}$ $13,3^{106,0}$ $53,3^{146,7}$	1,077	. . .	. . .	. . .	. . .	148

№ п/п	Название	Формула	Молекулярная масса	Температура плавления, °С	Температура кипения, °С	Температура воспламенения, °С
149	Этилсульфид	$C_4H_{10}S$	90,19	—103,3	92,10	. . .
						Нефте
150	Бензины	. . .	. . .	. . .	70—120	<—25
151	Керосины	. . .	. . .	. . .	110—325	. . .
152	Петролейный эфир	. . .	. . .	<—73	40—80	—45
153	Уайт-спирит	. . .	. . .	. . .	140—200	>33
						Прочие
154	Диэтиленгликоль	$C_4H_{10}O_3$	106,12	—10,45	244,33	. . .
155	Карбитол (моноэтиловый эфир диэтиленгликоля)	$C_6H_{14}O_3$	134,18	. . .	201,9	94,4
156	Метилсалицилат	$C_8H_8O_3$	152,15	—8,6	223,03	103,9
157	Метилцеллосольв (*монометиловый эфир этиленгликоля*)	$C_3H_8O_2$	76,10	. . .	124,4	42,8
158	Трифторуксусная кислота	$C_2HO_2F_3$	114,02	—15,25	72,4	. . .
159	Триэтиленгликоль	$C_6H_{14}O_4$	150,18	. . .	278,31	155,1
160	Фурфуриловый спирт	$C_5H_6O_2$	98,10	—29	170,0	. . .
161	*о*-Хлоранилин	C_6H_6NCl	127,57	—1,94	208,84	. . .
162	Хлорэкс (дихлорэтиловый эфир)	$C_4H_8OCl_2$	143,01	—51,7	178,75	85
163	Целлосольв (моноэтиловый эфир этиленгликоля)	$C_4H_{10}O_2$	90,12	. . .	134,8	44,4
164	Эпихлоргидрин	C_3H_5OCl	92,53	—57,2	116,11	40,6
165	Этиленхлоргидрин (β-хлорэтиловый спирт)	C_2H_5OCl	80,52	—67,5	128,6	58,9

Продолжение

Упругость пара, кПа	Относительная плотность	Вязкость, мПа · с	Диэлектрическая проницаемость	Растворимость		№ п/п
				растворителя в воде	воды в растворителе	
$1{,}33^{-8{,}0}$ $13{,}3^{35}$ $53{,}3^{69{,}7}$	$0{,}841^{15}$	$0{,}467^{15}$	5,72	. . .	. . .	149
продукты						
. . .	0,69—0,73	. . .	. . .	н.	. . .	150
. . .	0,81—0,84	. . .	. . .	н.	. . .	151
. . .	0,63 0,67	. . .	. . .	н.	. . .	152
. . .	0,77—0,79	. . .	. . .	н.	. . .	153
соединения						
$0{,}133^{91{,}8}$	1,118	38	. . .	∞	∞	154
$0{,}133^{45{,}3}$ $13{,}3^{140{,}3}$ $53{,}3^{180{,}3}$	$0{,}986^{25}$	. . .	. . .	∞	∞	155
$0{,}533^{78{,}3}$	$1{,}185^{18{,}5}$	. . .	9,41	. . .	. . .	156
$1{,}33^{22}$	$0{,}968^{15}$	. . .	16,0	∞	∞	157
$25{,}5^{37}$ $83{,}3^{66{,}7}$	1,489	. . .	8,2	∞	∞	158
$0{,}133^{114}$	1,139	38	. . .	. . .	. . .	159
$0{,}133^{31{,}8}$ $13{,}3^{115{,}9}$ $53{,}3^{151{,}8}$	$1{,}124^{30}$	. . .	. . .	р.	. . .	160
$0{,}133^{46{,}3}$	1,213	$0{,}925^{25}$	13,4	. . .	. . .	161
$0{,}133^{23{,}5}$	1,219	2,41	21,2	н.	. . .	162
. . .	0,9297	. . .	. . .	∞	∞	163
$1{,}33^{16{,}6}$ $13{,}3^{62}$ $53{,}3^{98}$	1,81	$1{,}03^{25}$	22,6	***6,58	***1,47	164
$0{,}133^{-4}$ $133^{30{,}3}$ $13{,}3^{78}$ $53{,}3^{110}$	1,202	$3{,}913^{15}$	25,8	∞	∞	165

2е. Термодинамические величины для некоторых органических соединений

ΔH^0_{298} — изменение энтальпии (тепловой эффект) при образовании соединения из простых веществ в стандартных условиях; ΔZ^0_{298} — изменение изобарного потенциала при тех же условиях; S^0_{298} — стандартное значение энтропии; C_p — теплоемкость при постоянном давлении; г.—

Вещество	ΔH^0_{298}, кДж/моль	ΔZ^0_{298}, кДж/моль	S^0_{298}, Дж/(моль·К)
			Углево
CH_4, метан, г.	—74,847	—50,794	186,19
C_2H_2, ацетилен, г.	226,748	209,200	200,819
C_2H_4, этилен, г.	52,283	68,124	219,45
C_2H_6, этан, г.	—84,667	—32,886	229,49
C_3H_4, пропадиен, г.	192,13	202,38	243,93
C_3H_6, пропилен, г.	20,414	62,718	266,94
C_3H_8, пропан, г.	—103,847	—23,489	269,91
C_4H_6, 1,3-бутадиен, г.	110,16	150,67	278,74
C_4H_8, 1-бутилен, г.	—0,13	71,50	305,60
C_4H_8, *цис*-2-бутилен, г.	—6,99	65,86	300,83
C_4H_8, *транс*-2-бутилен, г.	—11,17	62,97	296,48
C_4H_8, 2-метилпропилен, г.	—16,90	58,07	293,59
н-C_4H_{10}, *н*-бутан, г.	—126,15	—17,15	310,12
изо-C_4H_{10}, *изо*-бутан, г.	—134,52	—20,92	294,64
C_5H_{10}, циклопентан, г.	—77,24	38,62	292,88
C_5H_{10}, циклопентан, ж.	—105,86	36,40	204,26
н-C_5H_{12}, *н*-пентан, г.	—146,44	—8,37	348,95
C_5H_{12}, 2-метилбутан, г.	—154,47	—14,64	343,59
C_5H_{12}, 2-метилбутан, ж.	—179,28	—15,02	261,58
C_5H_{12}, 2,2-диметилпропан (неопентан), г.	—165,98	—15,23	306,39
C_6H_6, бензол, г.	82,927	129,658	269,20
C_6H_6, бензол, ж.	49,028	124,499	172,80
C_6H_{12}, циклогексан, г.	—123,14	31,76	298,24
н-C_6H_{14}, *н*-гексан, г.	—167,19	—0,29	388,40
н-C_6H_{14}, *н*-гексан, ж.	—198,82	—4,31	295,89
$C_6H_5CH_3$, толуол, г.	49,999	122,290	319,74
$C_6H_5CH_3$, толуол, ж.	11,995	114,148	219,58
н-C_7H_{16}, *н*-гептан, г.	—187,820	8,12	427,77
н-C_7H_{16}, *н*-гептан, ж.	—224,39	1,13	328,53
о-$C_6H_4(CH_3)_2$, *о*-ксилол, г.	18,995	122,076	352,75
о-$C_6H_4(CH_3)_2$, *о*-ксилол, ж.	—24,439	110,332	246,48
м-$C_6H_4(CH_3)_2$, *м*-ксилол, г.	17,238	118,846	357,69
м-$C_6H_4(CH_3)_2$, *м*-ксилол, ж.	—25,418	107,654	252,17
п-$C_6H_4(CH_3)_2$, *п*-ксилол, г.	17,949	121,135	352,42
п-$C_6H_4(CH_3)_2$, *п*-ксилол, ж.	—24,426	110,081	247,36
н-C_8H_{18}, *н*-октан, г.	—208,45	16,53	466,73

газообразное состояние; ж.— жидкое состояние; кр.— твердое кристаллическое состояние.

Формулы для вычисления теплоемкостей в указанном интервале температур с помощью приведенных в таблице коэффициентов:

$$C_p = 4{,}184\,(a + bT + cT^2),\quad C_p = 4{,}184\,(a + bT + c'T^2)$$

или

$$C_p = 4{,}184\,(a + bT + cT^2 + dT^3).$$

Коэффициенты уравнения $C_p = \varphi(T)$, Дж/(моль · К)					Температурный интервал, °К	$C^0_{p\,298}$
a	$10^{-3}\,b$	$10^5\,c'$	$10^{-6}\,c$	$10^{-9}\,d$		
дороды						
4,171	14,45	. . .	0,267	—1,722	298—1500	35,715
5,607	20,499	. . .	—13,944	3,793	298—1500	43,928
1,003	36,948	. . .	—19,381	4,019	298—1500	43,56
1,074	43,561	. . .	—17,891	2,581	298—1500	52,650
3,62	36,17	. . .	—12,16	—	273—1200	58,99
0,790	56,372	. . .	—28,107	5,420	298—1500	63,89
—1,147	73,449	. . .	—38,279	7,827	298—1500	73,51
—0,707	81,282	. . .	—53,463	13,511	298—1500	79,54
0,607	82,440	. . .	—45,718	9,958	298—1500	85,65
2,097	81,847	. . .	—47,161	8,191	298—1500	78,91
2,003	73,504	. . .	—35,434	6,521	298—1500	87,82
1,693	76,872	. . .	—39,692	8,006	298—1500	89,12
0,112	92,107	. . .	—47,534	9,552	298—1500	97,45
—1,635	97,907	. . .	—52,712	10,932	298—1500	96,82
—13,000	130,450	. . .	—73,543	15,916	298—1500	82,93
30,29	. . .	. . .	. . .	. . .	298	126,73
0,345	113,880	. . .	—59,849	12,246	298—1500	120,21
—2,220	123,739	. . .	—70,005	15,483	298—1500	118,78
39,40	. . .	. . .	. . .	. . .	298	164,85
—3,610	131,114	. . .	—77,180	17,577	298—1500	121,63
—8,102	112,780	. . .	—71,306	16,930	298—1500	81,67
14,22	60,95	. . .	. . .	. . .	281—353	135,77
—16,172	162,393	. . .	—91,004	18,644	298—1500	106,27
0,737	135,226	. . .	—71,790	14,833	298—1500	143,09
46,59	. . .	. . .	. . .	. . .	298	194,93
—8,098	133,137	. . .	—81,829	19,090	298—1500	103,76
14,25	78,15	. . .	. . .	. . .	281—382	157,11
1,200	156,252	. . .	—83,350	17,286	298—1500	165,98
33,2	. . .	. . .	. . .	. . .	298	138,9
—3,540	141,285	. . .	—81,164	17,853	298—1500	133,26
44,9	. . .	. . .	. . .	. . .	298	187,9
—6,545	148,393	. . .	—86,973	19,450	298—1500	127,57
43,8	. . .	. . .	. . .	. . .	298	183,3
—6,196	145,716	. . .	—83,786	18,374	298—1500	126,86
43,9	. . .	. . .	. . .	. . .	298	183,7
1,651	177,317	. . .	—94,950	19,752	298—1500	188,87

Вещество	ΔH^0_{298}, кДж/моль	ΔZ^0_{298} кДж/моль	S^0_{298}, Дж/(моль·К)
$C_{10}H_8$, нафталин, кр.	75,44	198,36	166,9
$C_{12}H_{10}$, дифенил, кр.	102,63	256,31	205,9
$C_{14}H_{10}$, антрацен, кр.	106,82	263,38	207,6
$C_{14}H_{10}$, фенантрен, кр.	111,50	266,81	211,7
			Кислород
HCOH, муравьиный альдегид, г.	—115,90	—110,0	220,1
HCOOH, муравьиная кислота, г.	—362,63	—335,72	251,0
HCOOH, муравьиная кислота, ж.	—409,20	—346,0	128,95
CH_3OH, метиловый спирт, г.	—201,17	—161,88	237,7
CH_3OH, метиловый спирт, ж.	—238,57	—166,23	126,8
CH_3COH, уксусный альдегид, г.	—166,36	—133,72	265,7
CH_3COOH, уксусная кислота, ж.	—487,0	—392,5	159,8
CH_3COOH, уксусная кислота, г.	—436,4	—381,6	293,3
C_2H_5OH, этиловый спирт, ж.	—277,63	—174,47	160,7
C_2H_5OH, этиловый спирт, г.	—235,31	—168,62	282,0
CH_3COCH_3, ацетон, ж.	—248,283	—155,44	200,0
CH_3COCH_3, ацетон, г.	—216,69	—152,3	295,89
н-C_3H_7OH, *н*-пропиловый спирт, ж.	—306,98	—173,09	192,9
изо-C_3H_7OH, *изо*-пропиловый спирт, ж.	—320,29	182,51	179,9
изо-C_3H_7OH, *изо*-пропиловый спирт, г.	—268,61	—175,35	306,3
$CH_2OH \cdot CHOH \cdot CH_2OH$, глицерин, ж.	—659,4	—469,0	207,9
$C_2H_5OC_2H_5$, этиловый эфир, ж.	—273,2	—116,65	253,1
$C_4H_8O_2$, диоксан, ж.	—397,81	—232,88	196,6
$CH_3COOC_2H_5$, уксусноэтиловый эфир, ж.	—463,2	—315,5	259
C_6H_5OH, фенол, кр.	—155,90	—40,75	142,3
$C_6H_4(OH)_2$, гидрохинон, кр.	—367,8	—221,8	141,8
$C_6H_4O_2$, хинон, кр.	—190,8	—91,2	165,7
C_6H_5COOH, бензойная кислота, кр.	—384,55	—245,6	170,7
$C_6H_4O_2C_6H_4(OH)_2$ хингидрон, кр.	—576,6	—326	295,0
$C_{12}H_{22}O_{11}$, тростниковый сахар, кр.	—2220,867	—1529,67	359,824
			Галоидсо
CH_3Cl, хлористый метил, г.	—82,0	—58,6	234,18
CH_2Cl_2, дихлорметан, г.	—88,	—59	270,62
$CHCl_3$, хлороформ, ж.	—131,8	—71,5	202,9
$CHCl_3$, хлороформ, г.	—100	—67	296,48
CCl_4, четыреххлористый углерод, ж.	—139,3	—68,6	214,43
CCl_4, четыреххлористый углерод, г.	—106,7	—64,0	309,41
CH_3I, иодистый метил, г.	20,5	—22,2	254,60
C_6H_5Cl, хлорбензол, ж.	116,3	—198,3	197,5
			Азотсо
$CO(NH_2)_2$, мочевина, кр.	—333,189	—197,15	104,60
$NH(CH_3)_2$, диметиламин, г.	—27,6	59,0	273,2

Продолжение

Коэффициенты уравнения $C_p = \varphi(T)$, Дж/(моль·К)					Температурный интервал, °К	$C^\circ_{p_{298}}$
a	$10^{-3}b$	$10^{5}c'$	$10^{-6}c$	$10^{-9}d$		
39,5	. . .	. . .	. . .	. . .	298	165,3
47,1	. . .	. . .	. . .	. . .	298	197,1
49,7	. . .	. . .	. . .	. . .	298	207,9
56,0	. . .	. . .	. . .	. . .	298	234,3
содержащие						
4,498	13,953	. . .	—3,730	. . .	291—1500	35,36
7,33	21,32	. . .	—8,255	. . .	300—700	54,4
23,67	. . .	. . .	. . .	. . .	298	99,04
4,88	24,78	. . .	—5,889	. . .	300—700	49,4
19,5	. . .	. . .	. . .	. . .	298	81,6
7,422	29,029	. . .	—8,742	. . .	298—1500	62,8
13,10	55	. . .	. . .	. . .	297—353	123,4
5,20	46,15	. . .	—18,35	. . .	300—700	72,4
25,46	39,6	. . .	137,5	. . .	283—348	111,46
4,946	—49,087	. . .	—23,855	. . .	300—1500	71,1
13,29	55,5	. . .	. . .	. . .	298—320	124,73
5,371	48,227	. . .	—15,182	. . .	298—1500	75,3
31,35	. . .	. . .	. . .	. . .	275	
39,0	. . .	. . .	. . .	. . .	293	
53,3	. . .	. . .	. . .	. . .	298	223,0
40,8	. . .	. . .	. . .	. . .	290	
36,5	. . .	. . .	. . .	. . .	298	152,7
40,4	. . .	. . .	. . .	. . .	293	
5,5	68,8	. . .	52,0	. . .	78—296	133,1
2,0	102,0	. . .	. . .	. . .	187—445	139,7
5,4	89,0	. . .	. . .	. . .	73—298	132,6
37,1	. . .	. . .	. . .	. . .	298	155,2
103	. . .	. . .	. . .	. . .	298	430,952
держащие						
3,562	23,0	. . .	—7,541	. . .	273—800	40,79
8,00	15,6	. . .	. . .	. . .	273—800	51,38
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	116,3
7,052	35,598	. . .	—21,680	. . .	273—800	65,81
23,42	26,70	. . .	. . .	. . .	273—330	131,75
23,34	2,20	—3,60	. . .	. . .	298—1000	85,51
4,105	24,487	. . .	—9,733	. . .	298—600	44,14
34,8	. . .	. . .	. . .	. . .	298	145,6
держащие						
22,26	. . .	. . .	. . .	. . .	298	93,14
16,58	. . .	. . .	. . .	. . .	298	69,37

Вещество	ΔH^0_{298}, кДж/моль	ΔZ^0_{298}, кДж/моль	S^0_{298}, Дж/(моль·К)
$CH_2(NH_2)COOH$, аминоуксусная кислота (гликоколь), ж.	—528,57	—370,74	109,2
C_5H_5N, пиридин, ж.	78,87	159,8	179,1
$C_6H_5NH_2$, анилин, ж.	35,31	153,22	191,6
$C_6H_5NO_2$, нитробензол, ж.	15,90	146,23	244,3

3. Синтетические красители

Синтетические органические красители являются сложными соединениями, содержащими ядра бензола, нафталина, антрацена и др.

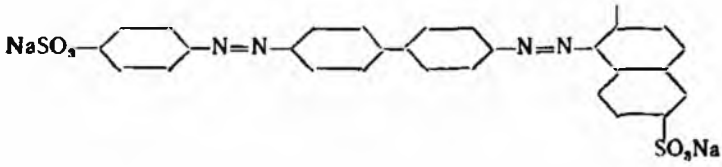
Сырьем для получения этих красителей служат так называемые промежуточные продукты, представляющие собой производные ароматических углеводородов: бензола, толуола, нафталина и др. К промежуточным продуктам относятся: анилин, бензидин, толуидин, нафтиламины, нитроанилины, фенолы, нафтолы, динитрохлорбензолы, антрахинон и многие другие.

Основная масса органических красителей применяется в текстильной промышленности для окраски пряжи и изделий из различных волокон (природных, искусственных, синтетических). Кроме того, органические красители применяются для окраски других материалов (кожи, бумаги, резины, дерева, жиров и восков, мыла, пищевых продуктов), для изготовления лаков, чернил, типографских красок.

Окрашенность красителей зависит от наличия в их молекулах особых ненасыщенных групп атомов, называемых *хромофорами* (—HC=CH—*, >C=O, —N=CH—, —N=N—, —N=O и др.); способность окрашивать другие вещества обусловливается присутствием атомных групп, носящих название *ауксохромов* (—OH, $—NH_2$, —SH, $—NR_2$ и др.).

В молекулы красителей для придания им нужных свойств вводят различные заместители, например, кислотные группы $—SO_3H$, —COOH и галоиды.

Пример. Азокраситель «Патентный черный» содержит хромофоры —N=N—, ауксохромы —OH, кислотные группы (в виде Na-замещенных) SO_3Na.



* Хромофорные свойства группы —HC=CH— проявляются только при достаточно большом числе этих групп (не менее шести).

Продолжение

Коэффициенты уравнения $C_p = \varphi(T)$, Дж/(моль · К)					Температурный интервал, °К	$C^0_{p\,298}$
a	$10^{-3}\,b$	$10^{5}\,c'$	$10^{-6}\,c$	$10^{-9}\,d$		
4,2	65,5	. . .	.	. .	93—300	99,2
33,5	. . .	. . .	. . .	. . .	293	
80,85	—255,4	. . .	483,3	. . .	278—348	199,6
44,3	. .	. . .	. .	. . .	293	

Для облегчения или проведения процесса крашения требуется ряд вспомогательных веществ.

1. *Комплексообразующие вещества*, умягчающие воду: Na-соль нитрилотриуксусной кислоты (трилон А), Na-соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (трилон В) и др.;

2. *Смачивающие вещества:* Na-соль изобутилнафталинсульфокислоты (некаль БХ), Na-соль сернокислого эфира дибутиламида оксистеариновой кислоты (хюмектол СХ);

3. *Моющие вещества*, устойчивые к кальциевым солям: — Na-соль метилтаурида олеиновой кислоты (игепон Т), Na-соль изододецилбензолсульфокислоты (накканол) и др.;

4. *Диспергирующие, эмульгирующие и вгализирующие вещества.* К ним относятся ализариновые масла, получаемые из сульфированного касторового масла, водорастворимые полигликолевые эфиры (например, перегаль О), лигнинсульфокислота (деколь N) и др.

В качестве протрав для закрепления основных красителей на хлопке применяются *катанолы* или танин в сочетании с рвотным камнем.

Для повышения влагоустойчивости замещенных красителей окрашенные ими волокна обрабатывают высокомолекулярными или полифункциональными четвертичными аммониевыми соединениями.

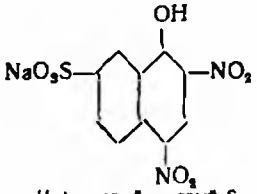
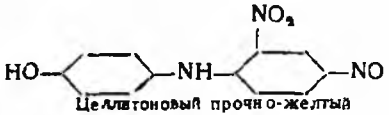
Кроме упомянутых, существует большое число веществ, применяемых при крашении (деэмульгаторы, загустители, отбеливающие вещества ($NaClO_2$), защитные средства для волокон, вещества, придающие тканям водоотталкивающие свойства и др.).

3а. Классификация красителей

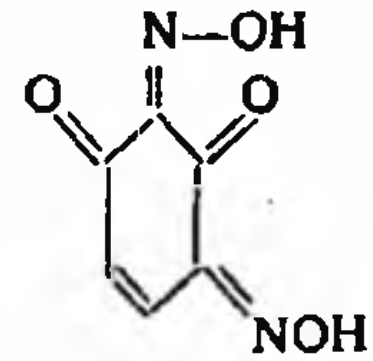
(По К. Венкатараману)

Красители классифицируют в зависимости от их химического строения или от применения для крашения тех или иных материалов. Эти два метода классификации связаны друг с другом, так как в одних случаях крашение некоторыми группами красителей нельзя осуществить без учета их химического строения, в других — для подразделения некоторых больших групп красителей необходимо знать их красящие свойства. При классификации также учитываются методы получения и применения красителей.

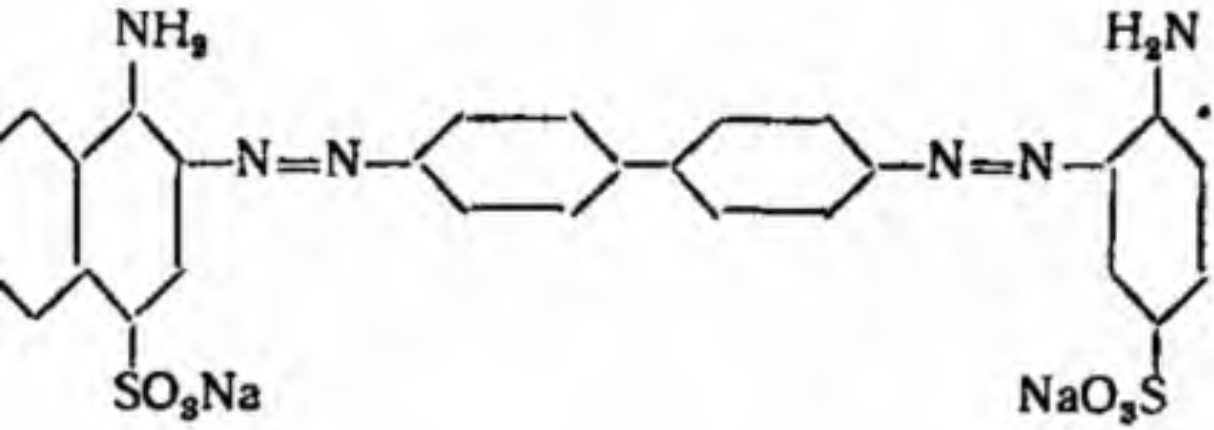
Классификация красителей по химическому строению

Наименование класса красителей	Характерные структурные признаки	Пример
Нитрокрасители	Нитрофенол или нитроариламин	 Нафтолюовый желтый S
		 Целлитоновый прочно-желтый RRA—CF(G)

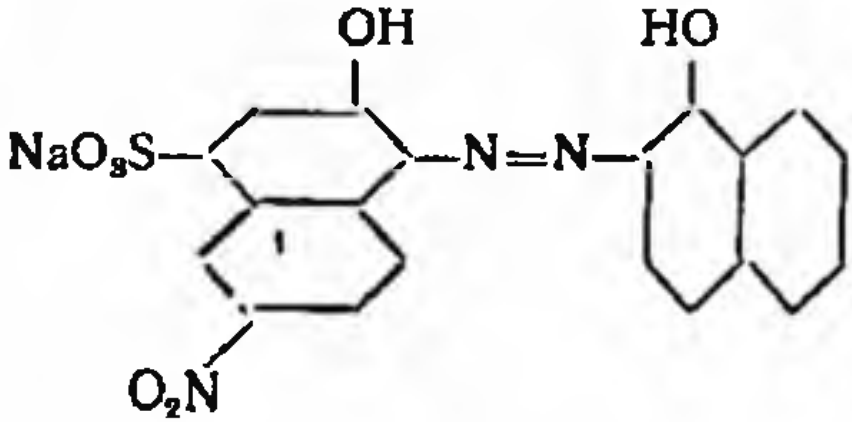
Нитрозокрасители	*о*-Нитрозофенол	
Азокрасители (а) Растворимые моноазо- или полиазокрасители	Ar—N=N—Ar′	
(б) Протравные красители	*о*-Оксиазогруппа	



Прочно-зеленый О

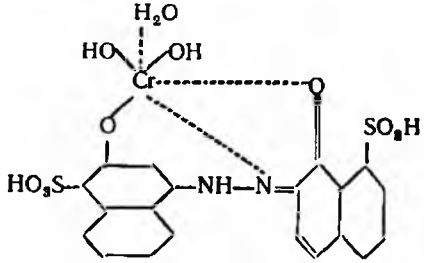
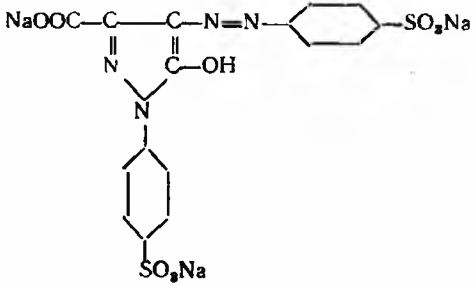


Конго красное

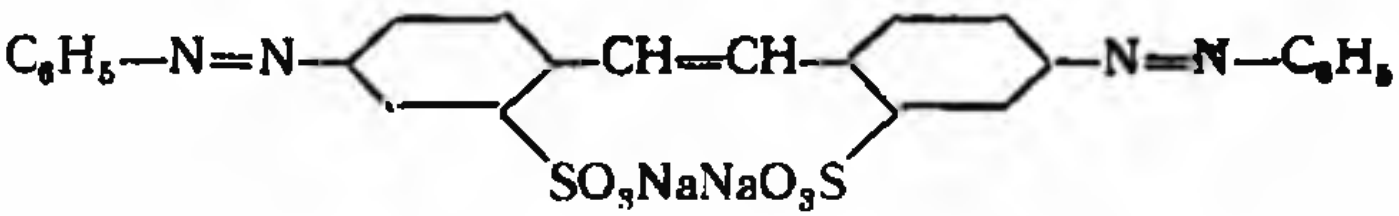


Эриохром черный Т

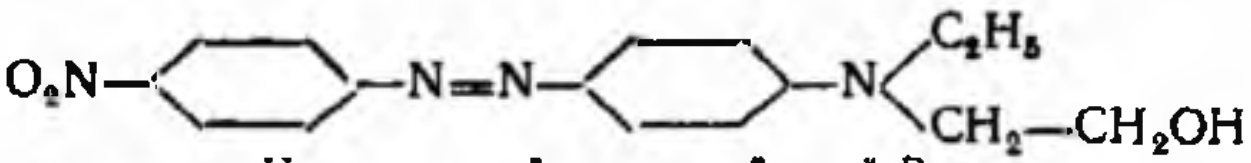
Продолжение

Наименование класса красителей	Характерные структурные признаки	Пример
(в) Красители, образующие металлические комплексы	Координативносвязанный металл	 Палатиновый прочно-синий GGN
(г) Пиразолоновые	1-Фенил-4-фенилазо-5-пиразолон	 Тартразин

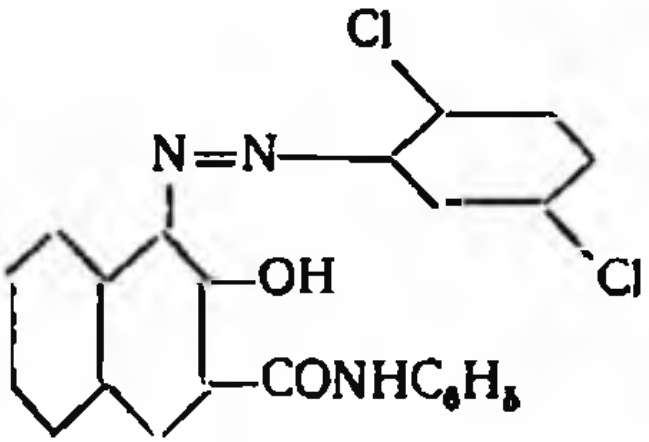
(д) Стильбеновые	Стильбеновые и азо- или азоксигруппы
(е) Красители для ацетилцеллюлозы	Производные аминоазобензола
(ж) Азоидные (нерастворимые азокрасители, получающиеся на волокне)	(1) Производные β-нафтола



Составная часть дифенилцитронина G

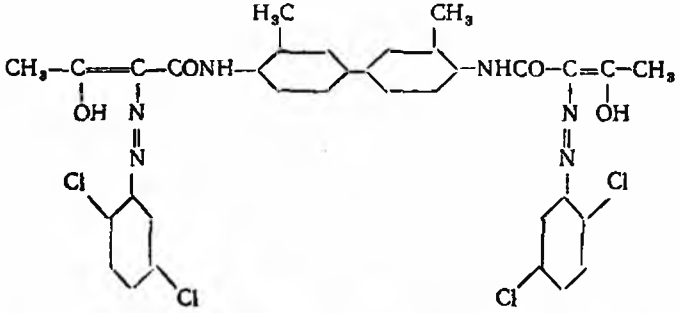
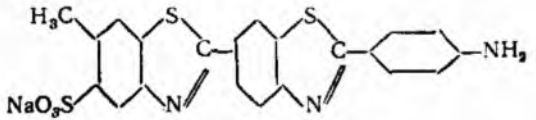
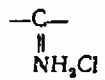
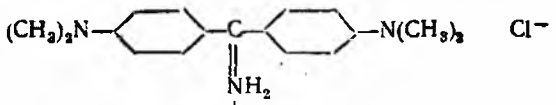


Целлитоновый вытравной алый B

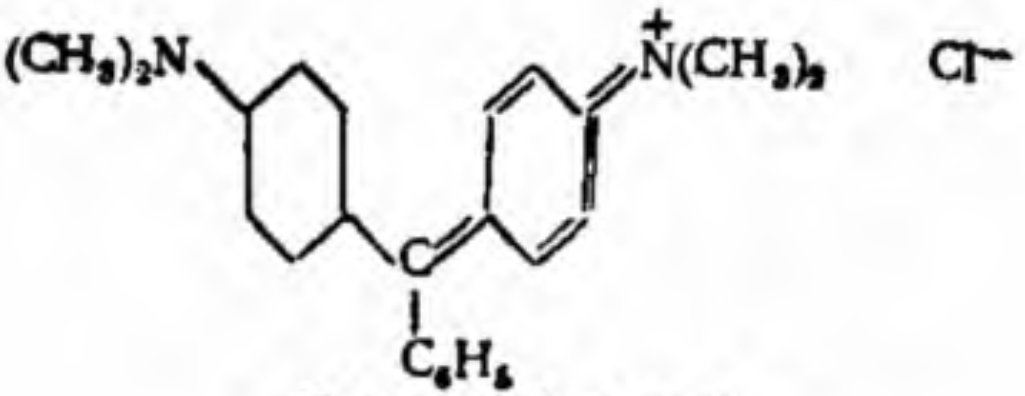


Алый GG → Нафтол As

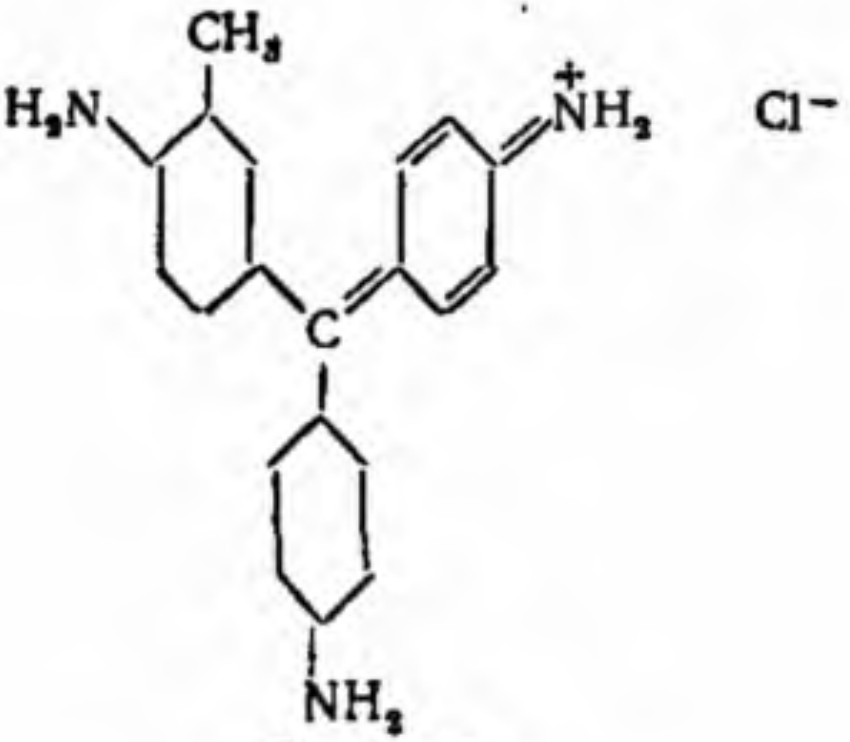
Продолжение

Наименование класса красителей	Характерные структурные признаки	Пример
	(2) Ацетоацетарилиды	 Алый GG → Нафтол AS — G
Тиазоловые	Аминотиазол, или азотиазолсульфокислота, или соль тиазолиния	 Примулин
Дифенилметановые		 Аурамин О

Трифенилметановые (а) Диамины (ряда малахитового зеленого)	См. пример	
(б) Триамины	См. пример	

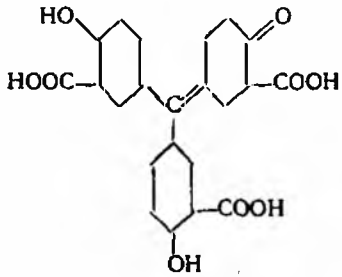
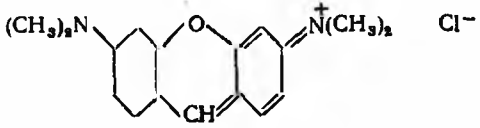


Малахитовый зеленый

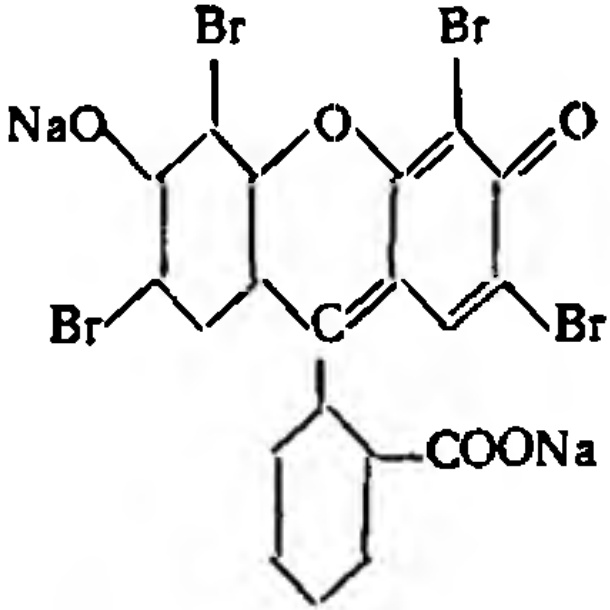


Розанилин

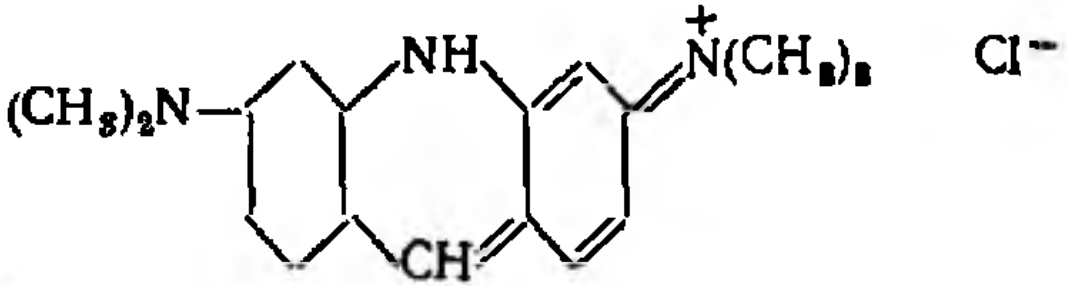
Продолжение

Наименование класса красителей	Характерные структурные признаки	Пример
(в) Фенолы (ряда розоловой кислоты)	См. пример	 Хромовый фиолетовый
Ксантеновые (а) Производные дифенилметана	См. пример	 Пиронин G

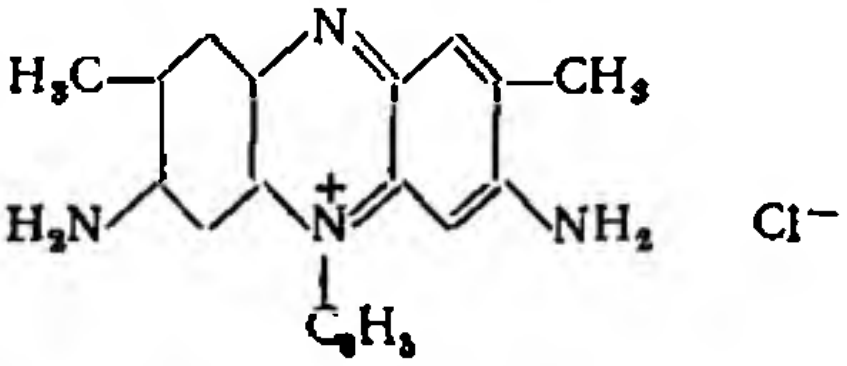
(б) Производные трифенилметана (фталеиновые)	См. пример	
Акридиновые	См. пример	
Азиновые	См. пример	



Эозин

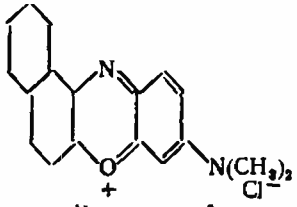
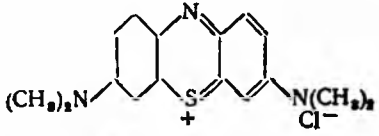


Акридиновый оранжевый NO

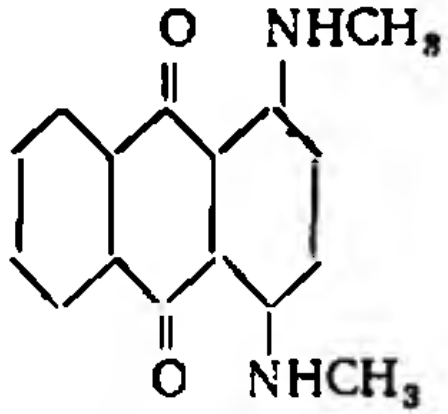


Сафранин Т

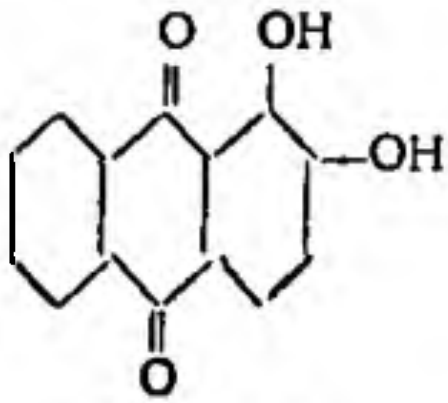
Продолжение

Наименование класса красителей	Характерные структурные признаки	Пример
Оксазиновые	См. пример	 Мельдола синий
Тиазиновые	См. пример	 Метиленовый синий
Бензо- и нафтохиноновые	См. пример	 Нафтазарин

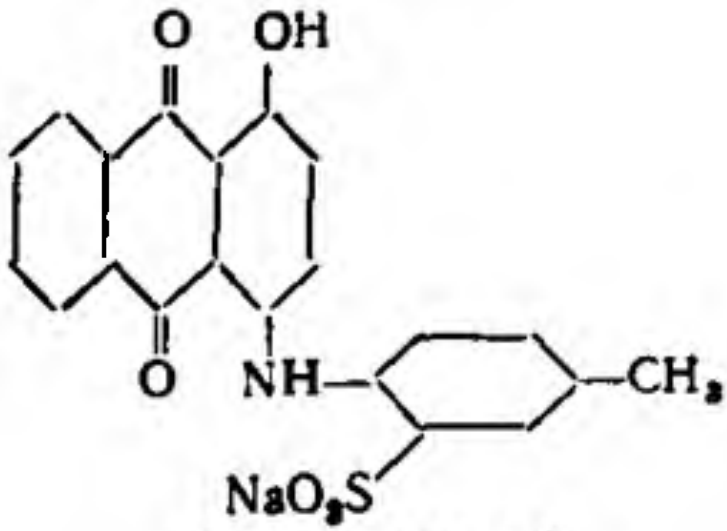
Антрахиноновые (а) Красители для ацетилцеллюлозы	Антрахинон или антрон Аминоантрахиноны	
(б) Протравные	1,2-Диоксиантрахинон	
(в) Кислотные	Сульфокислота производных окси- или аминоантрахинона	



Дурантоловый синий B

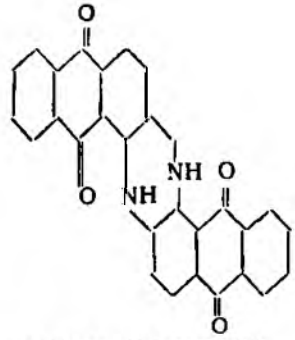
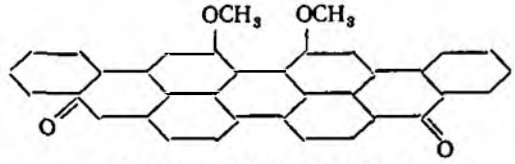


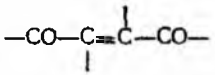
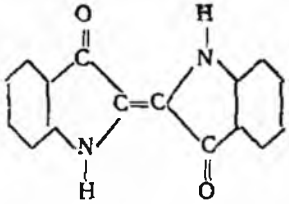
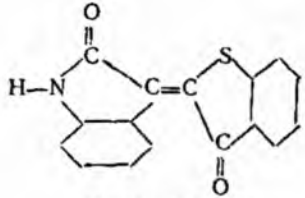
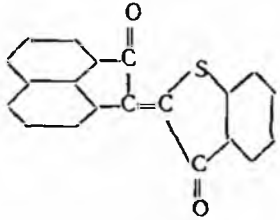
Ализарин



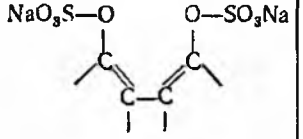
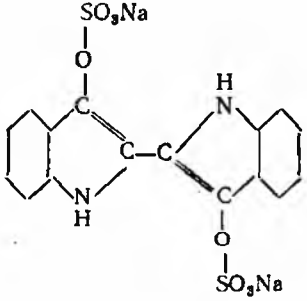
Ализарин кризол R

Продолжение

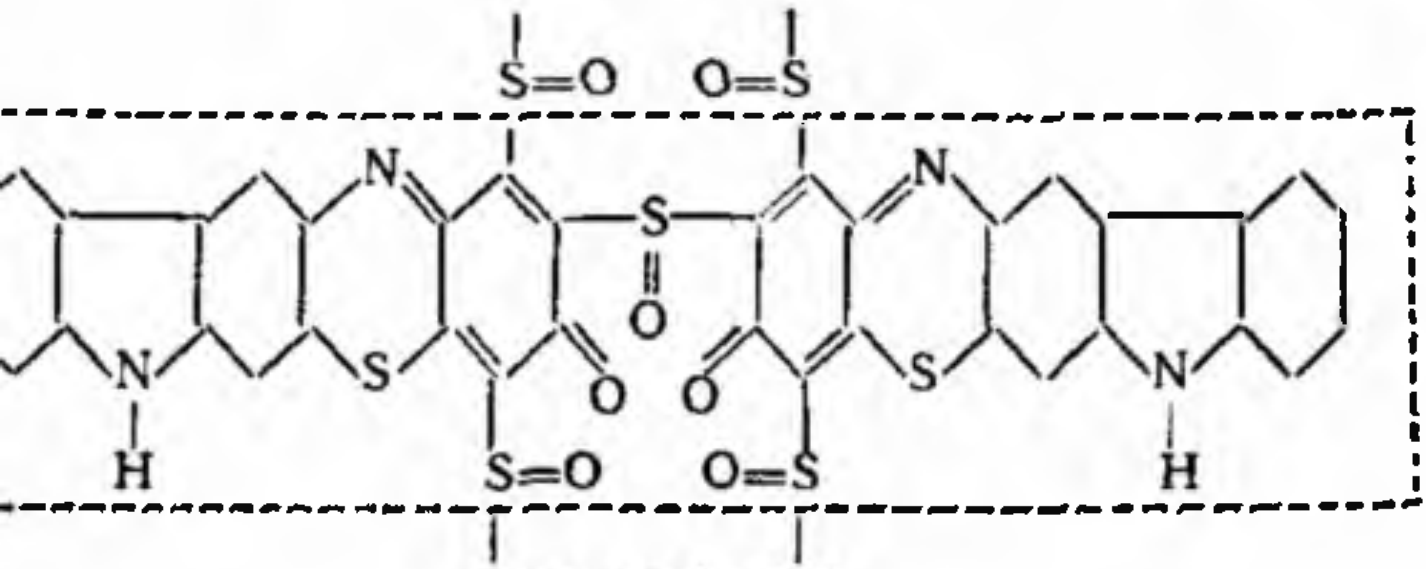
Наименование класса красителей	Характерные структурные признаки	Пример
(г) Кубовые (1) Производные антрахинона	Замещенный антрахинон	 Индантреновый синий RSN
(2) Производные антрона	Бензантрон; пиримидантрон и т. д.	 Каледоновый нефритный зеленый

Индигоидные (а) Производные 2—2′ индола и тионафтена		 Индиготин
(б) Производные 2,3′ индола и тионафтена		 Тиоиндиго алый R
в) Продукты конденсации индоксила, тиоиндоксила или изатина с соответствующей составляющей		 Циба алый G

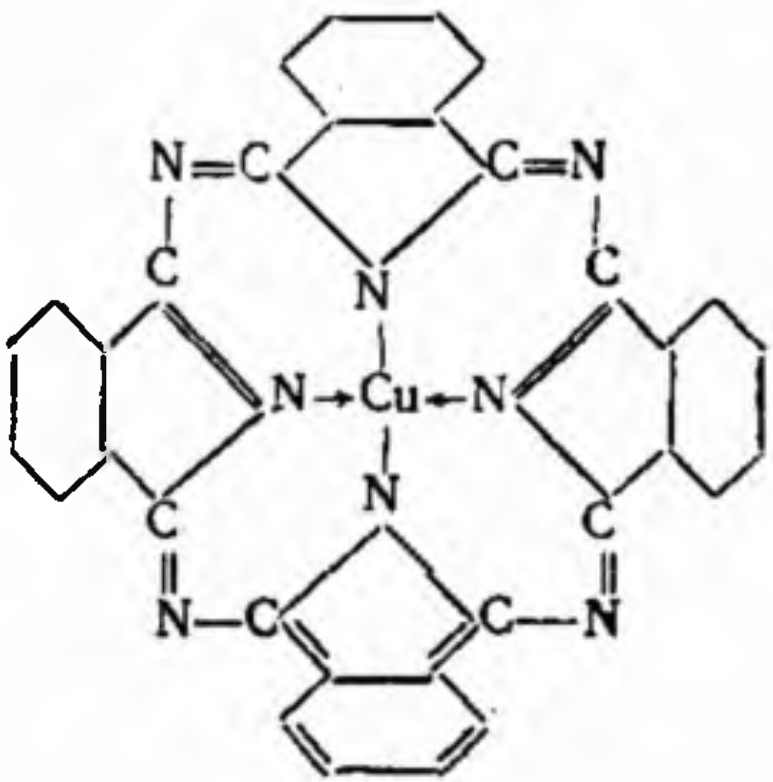
Продолжение

Наименование класса красителей	Характерные структурные признаки	Пример
Растворимые кубовые красители (а) Индигоидные		 Индигозоль О
(б) Антрахиноновые	—	—
Сернистые красители	Высокомолекулярные соединения неопределенного строения, очевидно, серусодержащие гетероциклы и дисульфидные или сульфоксидные группы	Сернистый черный Т

Осерненные кубовые красители		
Фталоцианиновые	Кольчатая система из четырех изоиндолов и четырех атомов азота	

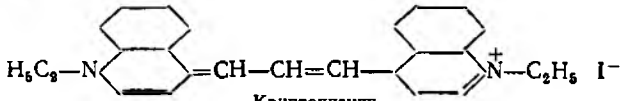
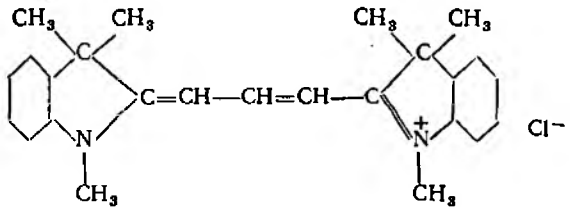
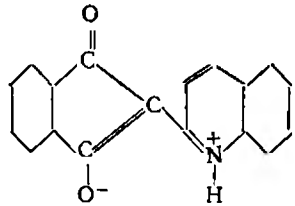


Гидроновый синий



Монастралевый прочно-синий BS

Продолжение

Наименование класса красителей	Характерные структурные признаки	Пример
Цианиновые (а) Производные хинолина	Гетероциклические кольца, соединенные группами $=CH(-CH=CH)_n^-$; одно из колец содержит четвертичный азот	 Криптоцианин
(б) Производные других оснований		 Астрафлоксиновый FF
Разные красители		 Хинолиновый желтый

Классификация красителей по красящим свойствам

Кислотные красители составляют наиболее важную группу красителей, применяемых для крашения шерсти и других протеиновых волокон из кислой ванны. Этот класс красителей представляет собой главным образом натриевые соли сульфокислот. Практически большинство кислотных красителей принадлежат к азо- и антрахиноновым классам.

Кислотно-протравные красители являются кислотными красителями с дополнительным свойством закрепляться на волокне с помощью металлических протрав (особенно соединений хрома).

Основные красители окрашивают шерсть из нейтральной или слабокислой ванны, а также протравленный хлопок. Основные красители являются аммониевыми, сульфониевыми или оксониевыми солями. Основные свойства красителю сообщает азот, находящийся в виде первичных или третичных аминогрупп или в составе гетероциклической системы. Основные красители не прочны к свету и поэтому не находят широкого применения.

Прямые красители для хлопка применяются для прямого крашения хлопка, а также для окрашивания шерсти и шелка из нейтральной и мыльной ванны. Представляют собой натриевые соли сульфокислот, но главным образом являются азокрасителями, обладающими специфическими структурными особенностями, вызывающими субстантивность к целлюлозным волокнам. Мало прочны к свету и мытью, но широко применяются в больших количествах ввиду дешевизны и простоты крашения.

Кислотные, основные и прямые красители для хлопка растворимы в воде.

Азоидные красители (ледяные, проявляющиеся) представляют собой нерастворимые в воде азокрасители, получающиеся на целлюлозных волокнах путем обработки щелочным раствором азосоставляющей с последующим проявлением диазониевой солью. В качестве азосоставляющей применяются главным образом ариламиды 2-окси-3-нафтойной кислоты или β-нафтол. Для крашения и печати по хлопку в тёмные тона ледяные красители стоят на втором месте после кубовых, но превосходят их по яркости и прочности окраски.

Протравные красители обладают свойством соединяться с окисями металлов и солями, с образованием комплексов, иногда называемых лаками. Многие из природных красящих веществ являются протравными красителями (оксиантрахиноны, флавоны, антоцианины). В качестве протравы применяются алюминий, хром, железо и олово. Протравные свойства красителей объясняются наличием групп, способных прочно соединяться с металлом или образовывать хелатные связи.

Эти красители разделяют на четыре основных типа: 1) ализарин и его аналоги; 2) *о-о*-диоксиазосоединения; 3) азосалициловые кислоты; 4) *о*-нитрофенолы или *о*-хинонмонооксимы.

Кубовые красители нерастворимы в воде, образуют растворимые натриевые соли при обработке едким натром и восстановителем, обычно $Na_2S_2O_4$. Этот процесс восстановления и растворения носит название «кубования» и выражается реакцией:

$$>C{=}O \xrightarrow{[H]} >C{-}OH \rightarrow >C{-}ONa$$

Кубы (натриевые соли продуктов восстановления, лейкосоединения) обладают сродством к текстильным волокнам, в особенности к хлопку. Применяются также для крашения шерсти. Относятся к двум основным химическим классам — к индигоидным и антрахиноновым красителям. Отличаются высокой прочностью.

Небольшая группа сульфированных кубовых красителей получается сульфированием некоторых индофенолов и производных антрахинона.

Водорастворимые формы кубовых красителей представляют собой натриевые соли сернокислых эфиров лейкосоединений $>C{-}OSO_3Na$ и обладают меньшим сродством к волокнам, чем натриевые соли лейкосоединений. Волокно пропитывают раствором такого красителя, обрабатывают кислотой и окисляющим агентом (обычно H_2SO_4 и $NaNO_2$); при этом происходит гидролиз и окисление с образованием исходного кубового красителя. Применяются для крашения хлопка.

Сернистые красители, так же как и кубовые, нерастворимы в воде и образуют натриевые соли при восстановлении в щелочной среде. Крашение производят из горячей ванны в присутствии сернистого натрия (восстановитель); при этом на волокне после выдержки на воздухе образуется исходный краситель.

В особенно больших количествах применяется краситель сернистый черный для крашения хлопка; широко применяются также красители сернистый синий и сернистый зеленый. Сернистые красители обычно применяются для крашения хлопка. Очень прочны к свету и мытью.

Красящие вещества, получаемые окислением на волокне. Отличаются от азоидных по способу применения. Характерным примером может служить черный анилин; он получается при пропитывании хлопка солянокислым анилином и окислением последнего на волокне с образованием прочного черного красителя, имеющего, по-видимому, строение типа сложного азинового производного. В качестве окислительного агента применяют хлорат натрия вместе с сульфатом меди, являющимся переносчиком кислорода.

Красители для крашения ацетилцеллюлозы. Для крашения ацетилцеллюлозных волокон, не адсорбирующих обычных красителей для хлопка, применяются водные дисперсии красящих веществ, нерастворимых или мало растворимых в воде. С химической точки зрения они представляют собой аминоазосоединения и производные аминоантрахинона, содержащие обычно остаток этаноламина ($-NHCH_2CH_2OH$) или подобные группы, придающие им способность диспергироваться и адсорбироваться на ацетилцеллюлозе. Эти соединения можно также использовать для крашения ацетилцеллюлозы в виде водорастворимых натриевых солей неполных сернокислых эфиров (соединений типа $ArNHCH_2CH_2OSO_3Na$).

Дисперсные красители. Для поверхностного окрашивания могут быть использованы также тонкодиспергированные в воде пигменты и смолы. Применение водных дисперсий для ацетилцеллюлозы основано на растворимости органических пигментов в волокне. При крашении и печати по хлопку пропитывание происходит механически и пигмент затем фиксируется на волокне с помощью смолы.

36. Номенклатура красителей

Номенклатура красителей составляется таким образом, что названия красителей отражают их технические свойства, цвет и способ применения.

Названия большинства красителей состоят из двух-трех слов, после которых часто следуют буквенные обозначения. Для некоторых красителей сохранены укоренившиеся международные названия, например, ализарин, аурамин, индиго, родамин, сафранин, фуксин, хризофенин и др.

Первое слово в названии красителя обычно указывает группу по технической классификации, к которой он принадлежит,— кислотный, прямой, основный, сернистый, кубовый, пигмент, лак и т. п. Для красителей специального назначения первым словом обозначается цвет, а затем указывается назначение (для меха, для кожи и т. д.). В названиях красителей, образующихся окислением на волокне, первое слово— *окисляемый*, окрашивающих химические волокна из дисперсий — *дисперсный*, легкосмываемых — *легкосмываемый*.

Второе слово обозначает цвет красителя — алый, желтый, красный, синий и т. д. Иногда названию цвета предшествуют приставки или слова, указывающие на характер оттенка или особенности применения красителя: темно-фиолетовый, ярко-красный, чисто-голубой, диазожелтый, хром желтый, однохром коричневый и т. п. Приставка *диазо-* указывает, что краситель диазотируется на волокне, *хром* —что краситель хромируется на волокне после крашения, *однохром* — что хромирование проводится одновременно с крашением. В названиях дисперсных красителей, предназначенных для крашения химических волокон только одной группы, после названия цвета красителя добавляется название группы волокон — полиамидный, полиэфирный и т. д.

Третье слово обозначает прочность окраски (прочный, светопрочный и др.), характеризует структурные группировки (антрахиноновый, трифенилметановый, фталоцианиновый и т. д.) или физико-химическое состояние красителя (кристаллический, в порошке, в растворе, в пасте и т. п.).

Буквы после названия красителя указывают на его оттенок или другие свойства: Ж — желтоватый, З — зеленоватый, К — красноватый, С — синеватый; буква О указывает, что краситель имеет основной оттенок данного цвета. Буквенные обозначения, следующие за буквами, характеризующими оттенок красителя, для разных групп красителей имеют следующие значения.

Буквы или их сочетание	Группа красителей					
	Кислотные	Прямые	Кубовые	Сернистые	Пигменты и лаки	Активные
А	. . .	. . .	. . .	. . .	Для крашения ацетатного шелка в массе	
Б	. . .	. . .	. . .	. . .	В состав лака входит барий	

Буквы или их сочетание	Группа красителей					
	Кислотные	Прямые	Кубовые	Сернистые	Пигменты и лаки	Активные
В	. . .	. . .	В виде порошка для крашения вискозы в массе	. . .	Для крашения вискозы в массе	
Д	. . .	. . .	Краситель в дисперсном состоянии			
К	. . .	. . .	. . .		В состав лака входит кальций	
М	В состав молекулы входит металл		Для крашения меха	. . .	В состав лака входит марганец	
Н	Окрашивает шерсть в нейтральной среде	. . .	. . .	. . .	В состав лака входит натрий	
П	. . .	. . .	Для печати	. . .	. . .	Для полиамидных волокон
Р	. . .	. . .	. . .	. . .	Только для резины	
У	. . .	Окраска упрочняется солями меди	. . .	Окраска упрочняется солями меди		
Х	. . .	Окраска упрочняется солями хрома	Крашение по холодному способу	. . .	. . .	Крашение по холодному способу

Продолжение

Буквы или их сочетание	Группа красителей					
	Кислотные	Прямые	Кубовые	Сернистые	Пигменты и лаки	Активные
Ц	Цинковая соль основного красителя					
Ш	Применяется только для крашения шубной овчины		. . .	. . .	. . .	Для шерсти
Бс	Бисульфитное соединение красителя					
ГП	. . .	. . .	. . .	. . .	В порошке для глубокой полиграфической печати	
МП	. . .	. . .	. . .	. . .	Масляная паста для полиграфии	Металл, содержащий азокраситель для полиамидного волокна
ТП	. . .	. . .	. . .	. . .	Для пигментной печати и крашения	

В тех случаях, когда имеется несколько красителей одного цвета, но разных оттенков, в названиях красителей перед буквами ставятся цифры, показывающие степень отклонения оттенка. Например, оттенок красителя кислотного зеленого 4Ж желтее оттенка красителя кислотного зеленого 2Ж, а последний желтее, чем краситель кислотный зеленый Ж (цифра 3 не ставится).

3в. Некоторые важнейшие органические красители

Подразделение красителей соответствует классификации по красящим свойствам. В пределах каждой группы красители расположены по цвету: от желтого до черного через оранжевый, красный, фиолетовый, синий, зеленый. Принятые в СССР наименования красителей даются по «Каталогу информтехбюро НИОПиК» (1963 г.); в число других включены названия по справочнику Colour Index, 2 изд., 1956 г. (в скобках указан номер по Col. Ind.), фирменные, классические и др.

Для обозначения окрашиваемых данным красителем материалов применены следующие сокращения: ал.— анодированный алюминий, ап.— аминопласты, ац.— ацетатный шелк, биол.— биологические препараты, к.— кожа, л.— лаки и краски, пак.— полиакрилонитрильные смолы и волокна, пам.— полиамидные смолы и волокна, пвх.— поливинилхлоридные смолы и волокна, пгф.— полиграфические краски, пма.— полиметилметакрилаты (оргстекло), пст.— полистирол, ппу.— пенополиуретаны, пщ.— пищевые продукты, пэт.— полиэтилен, пэф.— полиэфирные смолы и волокна, р.— резина, цз.— целлюлозные волокна (природные и искусственные), ш.— шерсть и шелк, шб.— шубная овчина.

№ п. п.	Наименования красителя		Область применения
	по Каталогу НИОПиК	другие	
	Кислотные красители		
1.	Кислотный желтый светопрочный ГОСТ 10850—64	Кислотный желтый 11 (18820) Феналановый желтый 2G Светопрочный желтый	ш., к., биол.
2.	Кислотный желтый К ГОСТ 12277—66	Кислотный желтый 42 (22910) Сульфоновый желтый RS—CF	ш., к.
3.	Кислотный желтый 4КМ (желтый 3 для алюминия) ГОСТ 158—58 МГ СНХ УХП	Кислотный желтый 99 (13900) Палатиновый прочный желтый GRNA—CF	ш., ал.
4.	Уранил А Л-23-ТУ 4—59 Перм. СХ	Кислотный желтый 73 (45350) Флуоресцеин (натриевая соль)	ш., биол.
5.	Кислотный оранжевый светопрочный ГОСТ 10850—64	Кислотный оранжевый 10 (16230) Кислотный оранжевый GG Оранжевый G	ш., к., биол., пн.

6. Кислотный оранжевый
ТУ МХП 605—41

7. Кислотный оранжевый КМ (оранжевый для алюминия)
ТУ МГ СНХ УХП 290—59

8. Кислотный алый
ГОСТ 10850—64

9. Кислотный красный 2Ж
ТУ МХП 1840—48

10. Кислотный ярко-красный
ГОСТ 10850—64

11. Кислотный красный С
ТУ МХП 1392—46

12. Кислотный красный 2С
ТУ МХП 3588—52

13. Эозин
ТУ МХП 3610—52

14. Кислотный алый прочный
ГОСТ 10850—64

15. Кислотный красный 4С
ГОСТ 12277—66

16. Кислотный бордо
ТУ МХП 584—41

17. Кислотный бордо 4С
ГОСТ 8131—56

Кислотный оранжевый 7 (15510) Оранж JJ Тропеолин 000	ш., к., биол.
Кислотный оранжевый 72 (18740) Палатиновый прочный оранжевый RNA—CF	ш., к., ал.
Кислотный красный 26 (16150) Пунцовый R Понсо 2R	ш., пщ., биол.
Кислотный красный 73 (27290) Прочный алый G для шерсти Бриллиант-кроцеин	ш., биол.
Кислотный красный 1 (18050) Азофлоксин GA	ш., биол., пщ.
Кислотный красный 27 (16185) Амарант WD	ш., пщ., биол.
Кислотный красный 14 (14720) Кармоизин Нафтиловый красный GR	ш., пщ., биол.
Кислотный красный 87 (45380) Эозин А	ш., биол.
Кислотный красный 85 (22245) Супраноловый красный RG—CF	ш., к.
Кислотный красный 154 (24800) Супраноловый прочный красный BB	ш., к.
Кислотный красный 17 (16180) Бордо BL Бордо красный	ш., биол.
Кислотный красный 134 (24810) Полярный красный 3B	ш., к., шб.

Продолжение

№ п. п.	Наименования красителя		Область применения
	по Каталогу НИОПиК	другие	
18.	Кислотный фиолетовый С ТУ МХП 667—41	Кислотный фиолетовый 49 (42640) Формиловый фиолетовый S 4BN	ш., к.
19.	Кислотный голубой ГОСТ 7469—55	Кислотный синий 89 (13405) Сульфоновый кислотный синий BA	ш.
20.	Кислотный синий 2К (фиолетовый для алюминия) ГОСТ 10850—64	Кислотный синий 92 (13390) Сульфоновый кислотный синий RA	ш., к., ал.
21.	Кислотный синий К ГОСТ 10850—64	Кислотный синий 120 (26400) Сульфоцианиновый GRA — CF	ш., к.
22.	Кислотный ярко-голубой 3 ТУ МХП 4562—57	Кислотный синий 1 (42045) Патентованый синий VF — CF Нафтоловый темно-синий	ш., пщ., биол.
23.	Кислотный темно-голубой ГОСТ 9530—60	Кислотный синий 59 (50315) Прочный синий для шерсти BLA	ш.
24.	Кислотный ярко-синий ГОСТ 7469—55	Кислотный синий 83 (42660) Яркий индоцианиновый GBA — CF	ш., к.
25.	Кислотный синий 3 ГОСТ 7469—55	Кислотный синий 118 (26410) Сульфоцианиновый GA	ш., к.
26.	Отсутствуют	Кислотный синий 74 (73015) Индиготиновый В Индиго кармин	ш., пщ., биол.
27.	Кислотный чисто-голубой антрахиноновый К (голубой К для алюминия) ТУ Кем. СНХ ХУ 22—59	Отсутствуют	ш., ал., пэф.
28.	Кислотный зеленый ТУ МХП 4568—57	Кислотный зеленый 3 (42085) Кислотный зеленый 2G	ш., к., пщ., биол.

29.	Кислотный зеленый Ж ТУ МХП 2125—49	Кислотный зеленый 16 (44025) Феназо зеленый V	ш.
30.	Кислотный зеленый 4Ж ТУ МХП 3129—52	Кислотный зеленый 1 (10020) Нафтоловый зеленый В	ш., к., биол.
31.	Кислотный зеленый ЖМ ГОСТ 7570—55	Кислотный зеленый 13 (13425) Палатиновый прочный зеленый BLN	ш., к.
32.	Кислотный светло-коричневый для кожи СТУ 36—13 № 709—61	Кислотный коричневый 15 (20190) Резорциновый коричневый R	ш., к.
33.	Кислотный коричневый К для кожи ТУ МХП 3131—52	Кислотный коричневый 75 (34905) Гексадерм коричневый ER	ш., к
34.	Кислотный темно-коричневый МШ (коричневый для алюминия) ТУ МГ СНХ 23—57	Эрганиловый темно-коричневый С	ш., шб., ал.
35.	Кислотный красно-коричневый 5К ТУ ДбХЗ П-137—61	Кислотный оранжевый 51 (26550) Супраноловый коричневый 5RN	ш.
36.	Кислотный черный С ГОСТ 10850—64	Кислотный черный 24 (26370) Сульфоцивниновый черный ВА — CF	ш., к., шб.
37.	Кислотный черный 2С ТУ МХП 2020—52	Кислотный черный 31 (17580) Супраминовый черный BRA	ш.
38.	Кислотный черный 3М (черный для алюминия) ТУ МГ СНХ УХП 552—60	Кислотный черный 54 (14885) Неолановый черный 2G	ш., ал.
39.	Кислотный черный М ТУ МХП 3480—55	Кислотный черный 52 (15711) Палатиновый прочный черный WANA	ш., к., шб.

Кислотно-протравные красители

40.	Хромовый желтый К ГОСТ 11364—65	Протравной желтый 10 (14010) Понтахромовый желтый SWR	ш.
41.	Хромовый желтый для шелка ВТУ ГАП У-295—52.	Протравной желтый 33 (56210) Хромовый прочный желтый 8 GL	ш.
42.	Хромовый оранжевый ГОСТ 7570—55	Протравной оранжевый 6 (26520) Эриохромовый оранжевый G	ш., к.

Продолжение

№ п. п.	Наименования красителя		Область применения
	по Каталогу НИОПиК	другие	
43.	Хромовый красный ализариновый (алый для алюминия) ГОСТ 10945—64	Протравной красный 3 (58005) Ализариновый красный WA Ализариновый красный S	ш., ал., биол.
44.	Хромовый красный (бордо для алюминия) ГОСТ 7570—55	Протравной красный 7 (18760) Алмазный красный ECB	ш., ал.
45.	Хромовый ярко-красный ГОСТ 7469—55	Протравной красный 48 Новохромовый ярко-красный R	ш.
46.	Однохромовый красный 4Ж СТУ 36—13 № 627—61	Протравной красный 19 (18735) *Монохромовый красный FGA — CF*	ал.
47.	Однохромовый бордо С ГОСТ 7469—55	Протравной красный 30 (19360) Монохромовый бордо BL	ш.
48.	Хромовый фиолетовый К ТУ МХП 2036—55	Протравной фиолетовый 5 (15670) Кислотный ализариновый фиолетовый BA Антраценовый хромовый фиолетовый B	ш., биол.
49.	Хромовый фиолетовый 2С для шелка ТУ МХП 4515—56	Протравной фиолетовый 19 (43551) Монохромовый ярко-фиолетовый B	ш.
50.	Однохромовый синий З ТУ МХП 2332—57	Протравной синий 7 (17940) *Эриохромовый флотский синий BRL*	ш.
51.	Хромовый синий К ГОСТ 7469—55	Протравной синий 31 (16675) Хромовый прочный флотский синий R	ш.
52.	Хромовый темно-синий ГОСТ 7768—55	Протравной синий 13 (16680) Эриохромовый синий SE	ш.
53.	Хромовый чисто-голубой для шелка ТУ ГАП У-361—52	Протравной синий 1 (43830) Хромоксановый чисто-синий BA Солохромовый азуриновый B	ш., биол.

54.	Хромовый зеленый антрахиноновый (зеленый С для алюминия) ГОСТ 10945—64	Кислотный зеленый 25 (61570) Ализариновый цианиновый зеленый G — CF	ш., ал.
55.	Однохромовый зеленый С ГОСТ 7469—55	Протравной зеленый 32 (17125) Хромовый зеленый J	ш.
56.	Хромовый темно-зеленый С ТУ МХП 3611—52	Протравной зеленый 36 (17235) Хромовый зеленый N	ш.
57.	Однохромовый коричневый З ГОСТ 7469—55	Протравной коричневый 48 (11300) Солохромовый коричневый MG	ш.
58.	Хромовый коричневый Ж ТУ МХП 165—40	Протравной коричневый 40 (17590) Кислотный антраценовый коричневый PGA	ш.
59.	Хромовый коричневый К ГОСТ 6046—51	Кислотный ализариновый коричневый RP	ш., к.
60.	Хромовый коричневый О ГОСТ 7459—55	Протравной коричневый 15 (14870) Кислотный антраценовый коричневый KE	ш.
61.	Хромовый черный С ТУ МХП 313—41	Протравной черный 1 (15710)	ш., биол.
62.	Хромовый сине-черный антрахиноновый С ГОСТ 10945—64	Протравной черный 13 (63615) Ализариновый сине-черный BA экстра	ш.
63.	Хромовый сине-черный К ГОСТ 7569—55	Протравной синий 9 (14855) Кислотный хромовый синий RRA	ш.
64.	Хромовый черный специальный ТУ МХП 3498—52	Протравной черный 11 (14645) Хромовый черный ETO — CF	ш.

Основные красители

65.	Аурамин ТУ МХП 3709—53	Основной желтый 2 (41000) Аурамин О	ш., пгф., цз., к., биол.
66.	Основной желтый К ТУ МХП 2425—50	Акридиновый желтый	ш., пгф., цз., биол.
67.	Хризоидин ТУ МХП 4043—53	Основной оранжевый 2 (11270) Хризоидин Y	ш., пгф., цз., к., биол.

Продолжение

№ п. п.	Наименования красителя		Область применения
	по Каталогу НИОПиК	другие	
68.	Родамин Ж ТУ МХП 3638—52	Основной красный 1 (45160) Родамин GG	ш., пгф., цз., к., биол.
69.	Отсутствуют	*Основной красный 2* (50240) Сафранин Y Сафранин О (или Т)	биол.
70.	Отсутствуют	Основной красный 9 (42500) Фуксин N Парарозанилин солянокислый Пара-маджента (пара-фуксин)	биол.
71.	Родамин С ТУ МХП 3670—53	Основной фиолетовый 10 (45170) Родамин В экстра S Родамин	ш., пгф., пщ., цз., к., биол.
72.	Основной фиолетовый К ГОСТ 4567—59	Основной фиолетовый 1 (42535) Метиловый фиолетовый N Генциановый фиолетовый	ш., пгф., цз., биол.
73.	Отсутствуют	Основной синий 6 (51175) Новый синий RS Мельдола синий	ш., пгф., цз., биол.
74.	Основной синий К ТУ МХП 2457—50	Основной синий 11 (44040) *Виктория голубой R*	ш., пгф., цз., к.
75.	Метиленовый голубой ГОСТ 5801—53	Основной синий 9 (52015) Метиленовый голубой D	ш., пгф., цз., биол.
76.	Основной бирюзовый ТУ МХП 2426—50	Бирюзовый голубой G	ш., пгф., цз., к.
77.	Основной ярко-зеленый ТУ МХП 2379—50 (оксалат) ВТУ П-20—59 (сульфат)	Основной зеленый 1 (42040) Бриллиантовый зеленый	ш., пгф., цз., биол.

78.	Основной коричневый 2К ТУ МХП 443—41	Основной коричневый 4 (21010) Бисмарк коричневый R	ш., пгф., цз., к., биол.
79.	Корволин ТУ МХП 4238—54	Отсутствуют	ш., пгф., цз., к.

Прямые красители

80.	Прямой белый ТУ МХП 3732—56	Флуоресцирующий светящийся агент 30 (40600) Бланкофор R	цз.
81.	Прямой желтый светопрочный 3Х ГОСТ 7571—55	Прямой желтый 26 (25300) Сириусовый желтый 2G	цз.
82.	Прямой желтый светопрочный К ТУ ТСНХ 43—59	Прямой желтый 50 (29025) Хлорантиновый прочный желтый SL	цз., к.
83.	Прямой желтый светопрочный О ГОСТ 8868—58	Сириусовый желтый 2265	цз.
84.	Прямой ярко-оранжевый ГОСТ 5178—49	Прямой оранжевый 26 (29150) Яркий прямой оранжевый А — CF	цз., к.
85.	Прямой оранжевый светопрочный 2Ж ГОСТ 7468—55	Прямой оранжевый 34,39 (40215) Хлорантиновый прочный оранжевый TGLL	цз.
86.	Конго красный ТУ МХП 478—41	Прямой красный 28 (22120) Конго красный	цз., биол.
87.	Прямой алый ГОСТ 10872—64	Прямой красный 23 (29160) Бензо прочный алый 4 BSA — CF	цз., к.
88.	Прямой красный Х ТУ МХП 526—41	Прямой красный 1 (22310) Диаминовый прочный красный FA — CF	цз.
89.	Прямой красный 2С ГОСТ 10872—64	Прямой красный 54 (29215) Бензо прочный красный 8 BAS	цз.
90.	Отсутствуют	Прямой красный 45 (14780) Бензо красный RS Тиазиновый красный R	цз., биол., пщ.
91.	Прямой розовый светопрочный С ГОСТ 12278—66	Прямой красный 75 (25380) Сириусовый розовый BB	цз.

Продолжение

№ п. п.	Наименования красителя		Область применения
	по Каталогу НИОПиК	другие	
92.	Прямой красный светопрочный 2С ТУ МХП 4483—55	Прямой красный 81 (28160) Сириусовый красный 4В Дуразоловый красный	цз., биол.
93.	Прямой алый светопрочный 2Ж ГОСТ 7468—55	Прямой красный 76 (40270) Сириусовый супра алый GG	цз.
94.	Прямой красный светопрочный С ТУ МХП 4483—55	Прямой красный 79 (29065) Сириусовый супра красный 4BL	цз.
95.	Прямой рубиновый светопрочный МУ ТУ МХП 4561—57	Прямой красный 83 (29225) Сириусовый супра рубиновый BBL	цз.
96.	Прямой бордо ГОСТ 10872—64	Прямой красный 13 (22155) Дифениловый бордо BX	цз., к.
97.	Прямой фиолетовый ГОСТ 7468—55	Прямой фиолетовый 1 (22570) Диаминовый фиолетовый NBA — CF	цз.
98.	Прямой фиолетовый светопрочный КМУ ТУ МХП 4514—56	Прямой фиолетовый 48 (29125) Хлорантиновый прочный фиолетовый 5 BLL	цз.
99.	Прямой красно-фиолетовый светопрочный 2КМ ГОСТ 9528—60	Прямой фиолетовый 47 (25410) Сириусовый супра красно-фиолетовый RL	цз.
100.	Прямой синий светопрочный КУ ГОСТ 10872—64	Прямой синий 151 (24175) Бензо медный синий В	цз.
101.	*Прямой голубой К* ТУ МХП 230—40	Прямой синий 6 (22610) Бензо синий GS	цз., к., биол.
102.	Прямой синий ТУ МХП 615—41	Прямой синий 22 (24280) Бензо синий RWA	цз., к.
103.	Прямой синий светопрочный К ТУ МХП 1908—48	Прямой синий 72 (34145) Диазолевый светопрочный синий В	цз.

18 2-139

104. Прямой голубой
ТУ МХП 4563—57

105. Прямой чисто-голубой
ГОСТ 10872—64

106. Прямой синий светопрочный ЗУ
ГОСТ 11263—65

107. Прямой голубой светопрочный ЗМ
ТУ МХП 1969—49

108. Прямой ярко-голубой светопрочный
ГОСТ 7468—55

109. Прямой зеленый
ТУ МХП 609—41

110. Прямой зеленый ЖХ
ГОСТ 10872—64

111 Прямой темно-зеленый
ГОСТ 11263—65

112. Прямой оливковый Х
ТУ МХП 4154—54

113. Прямой коричневый ЖХ
ГОСТ 5109—49

114. Прямой коричневый светопрочный ЖХ
ГОСТ 7469—55

115. Прямой коричневый светопрочный М
ГОСТ 7575—55

116. Прямой коричневый светопрочный 2Ж
ТУ ГАП У-586—54

117. Прямой серый светопрочный СМ
ГОСТ 9528—60

Прямой синий 15 (24400) Бензо небесно-синий S Понтаминовый небесно-голубой 5BX	цз., биол.
Прямой синий 1 (24410) Яркий бензо синий 6BA — CF Хлоразолевый небесно-голубой FF	цз., к., шб., биол.
Чикаго синий 6B Прямой синий 168 (24185)	цз.
Бензо медный синий BBS Прямой синий 84 (23160)	цз.
Сириусовый супра синий GL Прямой синий 106 (51300)	цз., к.
Солофениловый ярко-синий BL Прямой зеленый 6 (30295)	цз., к., биол.
Бензо зеленый B Дианиловый зеленый B Прямой зеленый 8 (30315)	цз., биол.
Колумбия зеленый G Диазиновый зеленый G Прямой зеленый 1 (30280)	цз.
Бензо темно-зеленый B Прямой коричневый 52 (31855)	цз.
Диаминовый бронзовый GA Прямой коричневый 1 (30045)	цз.
Бензо коричневый D3GA — CF Прямой коричневый 101 (22311)	цз.
Сириусовый супра коричневый RT Прямой коричневый 95 (30145)	цз., к.
Сириусовый супра коричневый BRS Прямой коричневый 106 (36200)	цз.
Сириусовый супра коричневый G Прямой черный 71 (25040) Сириусовый супра серый VGL	цз., к.

Продолжение

№ п. п.	Наименования красителя		Область применения
	по Каталогу НИОПиК	другие	
118.	Прямой серый светопрочный К ГОСТ 7571—55	Прямой черный 75 (35870) Сириусовый супра серый R	цз.
119.	Прямой черный К ТУ МХП 2644—51	Прямой черный 4 (30245) Прямой глубокий черный RWA — CF	цз
120.	Прямой черный 23 ТУ МХП 1854—48	Прямой черный 22 (35435) Фенаминовый черный VA	цз
121.	Прямой черный 2С ГОСТ 10872—64	Прямой черный 32 (35440) Котонероловый АВ экстра	цз
	Азоидные красители (ледяные, проявляющиеся)		
	Азоамины		
122.	Азоамин оранжевый О ТУ МХП 1550—47	Диазокомпонента 6 (37025) Основание прочно-оранжевого GR	ш., цз., биол.
123.	Азоамин алый Ж ГОСТ 6538—53	Диазокомпонента 12 (37105) Основание прочно-алого G	ш., цз.
124.	Азоамин красный С ТУ ГАП У-601—54	Диазокомпонента 32 (37090) Основание прочно-красного КВ	ш., цз.
125.	Азоамин красный 4С ТУ МХП 668—41	Диазокомпонента 34 (37100) Основание прочно-красного RL	ш., цз., биол.
126.	Азоамин красный Ж ГОСТ 4398—59	Диазокомпонента 37 (37035) Основание прочно-красного 2G	ш., цз., биол.
	Диазоли		
127.	Диазоль оранжевый О ТУ МХП 3068—52	Диазокомпонента 6 (37025) Соль прочно-оранжевого GR	ш., цз., биол.

128. Диазоль алый 2Ж
ТУ МХП 3431—52

129. Диазоль алый К
ГОСТ 11827—66

130. Диазоль розовый О
ГОСТ 11827—66

131. Диазоль бордо
ВТУ СТУ 14-52—61 Ив. СНХ

132. Диазоль темно-фиолетовый К
ТУ МХП 3731—56

133. Диазоль синий О
ТУ 52—59 МГ СНХ УХП

134. Диазоль черный С
ВТУ 411—59 МГ СНХ УХП

135. Диазоль черный К
ВТУ ИС-23—59 Ив. СНХ

136. Азотол А
ГОСТ 5454—65

137. Азотол ОТ
ТУ УХП Р-43—59

138. Азотол ОА
ТУ УХП Р-43—59

139. Азотол ПА
ТУ УХП Р-43—59

140. Азотол МНА
ВТУ МХП 2286—50

141. Азотол АНФ
ТУ УХП Р-43—59

142. Азотол ХА
ТУ МХП 2192—53

Диазокомпонента 3 (37010)		ш., цз., биол.
Соль прочно-алого GG		
Диазокомпонента 13 (37130)		ш., цз., биол.
Соль прочно-алого R		
Диазокомпонента 5 (37125)		ш., цз., биол.
Соль прочно-красного B		
Диазокомпонента 1 (37135)		ш., цз., биол.
Соль прочного бордо GR		
Диазокомпонента 39 (37220)		ш., цз.
Соль прочно-коричневого V	концентр.	
Диазокомпонента 35 (37255)		ш., цз., биол.
Соль прочно-синего VB		
Соль прочно-черного B		ш., цз., биол.
Диазокомпонента 38 (37190)		ш., цз., биол.
Соль прочно-черного K		

Азотолы

Азокомпонента 2 (37505)	ш., цз.
Нафтол AS	
Азокомпонента 18 (37520)	ш., цз.
Нафтол AS — D супра	ш., цз.
Азокомпонента 20 (37530)	ш., цз.
Нафтол AS — OL	
Азокомпонента 11 (37535)	ш., цз.
Нафтол AS — RL супра	
Азокомпонента 17 (37515)	ш., цз.
Нафтол AS — BS супра	
Азокомпонента 4 (37560)	ш., цз.
Нафтол AS — BO	
Азокомпонента 34 (37531)	ш., цз.
Нафтол AS — RC	

Продолжение

№ п. п.	Наименования красителя		Область применения
	по Каталогу НИОПиК	другие	
	Протравные красители		
143.	Протравной чисто-желтый (желтый 53 для алюминия) ГОСТ 7767—55	Протравной желтый 26 (22880) Хромовый прочный желтый R	цз., ал.
144.	Отсутствуют	Протравной оранжевый 14 (58015) Ализариновый оранжевый AD	цз.
145.	Отсутствуют	Протравной красный 11 (58000) Ализариновый красный JP Ализарин	цз., биол.
146.	Отсутствуют	Протравной красный 4 (58200) Ализариновый яркий бордо R Флавопурпурин	цз.
147.	Отсутствуют	Протравной фиолетовый 26 (58500) Ализариновый бордо B Хинализарин	цз., биол.
148.	Отсутствуют	Протравной синий 10 (51030) Галлоцианин экстра	цз., биол.
149.	Отсутствуют	Протравной синий 14 (51050) Целестиновый синий B	цз., биол.
150.	Отсутствуют	Протравной синий 27 (67415) Ализариновый синий S	цз.
151.	Протравной зеленый Бс ТУ МХП 1947—49	Протравной зеленый 4 (10005) Прочный зеленый T Виридон	цз., биол.
152.	Отсутствуют	Протравной зеленый 22 (45510) Церулеин SIC	цз., биол.
153.	Отсутствуют	Протравной коричневый 42 (58200) Ализариновый коричневый WSD Антрагаллол	цз.

154. Кубовый желтый 3Х
СТУ 74-5-19—62

155. Кубовый золотисто-желтый ЖХ
ГОСТ 8199—56

156. Тиоиндиго оранжевый КХ
ГОСТ 7538—55

157. Тиоиндиго красный С
ГОСТ 6559—53

158. Тиоиндиго ярко-розовый Ж
ГОСТ 7773—55

159. Кубовый ярко-фиолетовый К
ГОСТ 7998—56

160. Индиго
ГОСТ 6392—52

161. Броминдиго
ГОСТ 6311—52

162. Кубовый синий 2К
ТУ МХП 3944—53

163. Кубовый синий О
ТУ МХП 4094—54

164. Кубовый темно-синий О
ВТУ ГАП У-793—57

165. Кубовый ярко-голубой З
ГОСТ 9306—59

166. Кубовый бирюзовый 3Х
ТУ РХК П-12—56

167. Кубовый ярко-зеленый С
ТУ МХП 3524—52

168. Кубовый ярко-зеленый Ж
ГОСТ 7576—55

Кубовый желтый 27 (56080)	цз.
Каледоновый желтый для печати GG	
Кубовый желтый 4 (59100)	цз.
Индантреновый золотисто-желтый GKA	
Дибензпиренхинон	
Кубовый оранжевый 5 (73335)	цз., ш.
Алголевый оранжевый RFA	
Кубовый красный 41 (73300)	цз., ш.
Алголевый красный 5 BW	
Кубовый красный 1 (73360)	цз., ш.
Кубовый фиолетовый 1 (60010)	цз.
Индантреновый ярко-фиолетовый RRA	
Кубовый синий 1 (73000)	цз., биол.
Индиго	
Кубовый синий 5 (73065)	цз.
Индиго яркое 4B	
Кубовый фиолетовый 9 (60005)	цз.
Индантреновый ярко фиолетовый 3 BA	
Кубовый синий 4 (69800)	цз., р.
Индантреновый синий	
Индантрен	
Кубовый синий 20 (59800)	цз.
Индантреновый темно-синий BOD	
Виолантрон	
Кубовый синий 12 (69840)	цз.
Индантреновый синий 3 GS	
Кубовый синий 33 (67915)	цз.
Индантреновый бирюзово-синий 3 GK	
Кубовый зеленый 1 (59825)	цз., л., пгф.
Индантреновый ярко-зеленый B	
Кубовый зеленый 2 (59830)	цз.
Индантреновый ярко-зеленый 2 G	

Продолжение

№ п. п.	Наименования красителя		Область применения
	по Каталогу НИОПиК	другие	
169.	Тиоиндиго красно-коричневый Ж ГОСТ 7535—55	Кубовый коричневый 5 (73410) Индантреновый коричневый RKA	шз., ш.
170.	Кубовый красно-коричневый 4ЖМШ ВТУ УХП Р-60—60	Кубовый коричневый 42 (73665) Индантреновый коричневый для печати R	ш., шз., шб.
171.	Тиоиндиго черный ГОСТ 7578—55	Кубовый черный 1 (73670) Индантреновый черный для печати BL	шз.
	Кубозоли и индигозоли		
172.	Кубозоль золотисто-желтый ЖХ ТУ ГАП У-360—52	Растворимый кубовый желтый 4 (59101) Алгозоль золотисто-желтый IGK — CF	шз.
173.	Индигозоль ярко-оранжевый К ВТУ ГАП У-308—52	Растворимый кубовый оранжевый 5 (73336) Алгозоль оранжевый HR — CF	шз
174.	Индигозоль ярко-розовый Ж ВТУ МХП 3562—52	Растворимый кубовый красный 1 (73361) Алгозоль розовый IR — CF	шз
175.	Кубозоль ярко-фиолетовый К ВТУ ГАП У-631—55	Растворимый кубовый фиолетовый 1 (60011) Алгозоль ярко-фиолетовый 14 R — CF	шз.
176.	Броминдигозоль ТУ МХП 3788—54	Растворимый кубовый синий 5 (73066) Алгозоль синий 04B	шз
177.	Кубовый голубой К ВТУ ГАП У-464—53	Растворимый кубовый синий 6 (69826) Алгозоль синий IBC	шз.
178.	Кубозоль ярко-зеленый Ж ВТУ ГАП У-421—53	Растворимый кубовый зеленый 2 (59831) Алгозоль зеленый IGG	шз.
179.	Кубозоль ярко-зеленый С ТУ МХП 4416—55	Растворимый кубовый зеленый 1 (59826) Алгозоль зеленый IB — CF	шз.
180.	Индигозоль красно-коричневый Ж ВТУ МХП 3592—52	Растворимый кубовый коричневый 5 (73411) Алгозоль коричневый IRRD	шз.

181.	Индигозоль серый С ВТУ МХП 3640—52	Растворимый кубовый черный 1 (73671) Алгозоль серый IBL — CF	цэ.

Сернистые красители

182.	Сернистый оранжевый ТУ ГАП У-301—52	Сернистый оранжевый 1 (53050) Эклипсовый оранжевый О	ш., цэ.
183.	Сернистый синий З ГОСТ 12163—66	Сернистый синий 7 (53440) Феноксиловый синий L	ш., цэ.
184.	Сернистый ярко-зеленый Ж ГОСТ 12163—66	Сернистый зеленый 3 (53570) Катигеновый ярко-зеленый G экстра концентр.	ш.
185.	Сернистый оливковый КУ ТУ МХП 2464—50	Сернистый зеленый 8 (53175) Иммедиальный оливковый В	ш., цэ.
186.	Сернистый коричневый Ж ГОСТ 6197—52	Сернистый коричневый 10 (53055) Эклипсовый коричневый 2В	ш., цэ.
187.	Сернистый темно-коричневый Ж ТУ МХП 1710—47	Сернистый коричневый 5 (53245) Эклипсовый темно-коричневый BS	ш., цэ.
188.	Сернистый черный ГОСТ 6065—49	Сернистый черный 1 (53185) Феноксиловый черный 2R	ш., цэ.
189.	Тиозоль синий Бс ТУ МХП 4550—57	Отсутствуют	ш., цэ
190.	Тиозоль ярко-зеленый Ж ВТУ БХЗ П-4—61	»	ш., цэ.
191.	Тиозоль коричневый Бс ТУ МХП 4551—57	»	ш., цэ.
192.	Тиозоль черный Бс ГОСТ 12279—66	»	ш., цэ.

Красящие вещества, получаемые окислением на волокне (группа черного анилина)

193.	Желтый для меха Н ТУ МХП 1460—46	Основание 9А (76021) Дурафуровый желтый G	шб.
194.	Коричневый для меха Т СТ 27—4775	Основание 20 (76035) Фураминовый J	шб.

Продолжение

№ п. п.	Наименования красителя		Область применения
	по Каталогу НИОПиК	другие	
195.	Серый для меха А ТУ МХП 4523—54	Основание 2А (76086) Эйкозиновый серый В	шб.
196.	Черный для меха Д ГОСТ 5234—50	Основание 10 (76060) *Меховой черный 41867*	шб.
197.	Нигрозин спирторастворимый ГОСТ 9307—59	Сольвент черный 5 (50415) Спиртовый нигрозин NB	пам., пгф.
198.	Нигрозин жирорастворимый ТУ МХП 1974—49	Сольвент черный 7 (50415 В) Нигрозин основание	пам., пгф.
199.	Нигрозин водорастворимый ГОСТ 4014—62	Кислотный черный 2 (50420) Нигрозин DGY	к., пам., пгф., биол.
200.	Индулин жирорастворимый ГОСТ 4770—49	Сольвент синий 7 (50400) Индулин основание	пам., пст., пгф. биол.
201.	Индулин водорастворимый	Кислотный синий 20 (50405) Индулин ВВ	биол.
202.	*Пигмент глубоко-черный*	Основание 1 (50440) Анилиновый черный	ап., пвх., ппу., пст., пэт.
	Дисперсные красители		
203.	Дисперсный желтый 6З ТУ МХП Р-138—61	Дисперсный желтый 13 (58900) Дураноловый ярко-желтый GG	ац., пэф.
204.	Дисперсный желтый прочный 2К ТУ МХП 2504—51	Дисперсный желтый 1 (10345) Целлитоновый прочно-желтый RRA — CF	ац., пэф.
205.	Дисперсный желтый прочный 4К ТУ МХП 4263—54	Дисперсный желтый 7 (26090) Целлитоновый прочно-желтый 5R	ац., пэф.
206.	Дисперсный оранжевый Ж СТУ 36—13 № 778—62	Дисперсный оранжевый 3 (11005) Целлитоновый оранжевый GRA	ац., пэф.

207.	Дисперсный алый Ж ГОСТ 7528—55	Дисперсный красный 1 (11110) Целлитоновый алый BA — CF	ац., пэф.
208.	Дисперсный красный 2С ВТУ УХП Р-32—59	Дисперсный красный 15 (60710) Целлитоновый прочно-розовый BA — CF	ац., пэф.
209.	Дисперсный розовый Ж ВТУ УЗП Р-110—60	Дисперсный красный 4 (60755) Целлитоновый прочно-розовый RFA — CF	ац., пэф
210.	Дисперсный рубиновый С ТУ МХП 4096—53	Дисперсный красный 16 (11225) Целлитоновый прочно-рубиновый BBF	ац., пэф., ппу.
211.	Дисперсный бордо 2С ГОСТ 7528—55	Дисперсный красный 5 (11215) Целлитоновый прочно-рубиновый 3BA — CF	ац., пма., пэф.
212.	Дисперсный фиолетовый К ВТУ УХП Р-111—60	Дисперсный фиолетовый 1 (61100) Целлитоновый прочно-красно-фиолетовый BA — CF Судан фиолетовый	ац., пэф., биол.
213.	Дисперсный фиолетовый 2С ТУ РКХ П-19—57	Дисперсный фиолетовый 8 (62030) Целлитоновый прочно-фиолетовый BA — CF	ац., пэф.
214.	Дисперсный синий К ГОСТ 7528—55	Дисперсный синий 3 (61505) Целлитоновый прочно-синий FBBN	ац., пэф., пст. ппу.
215.	Дисперсный диазосиний З ТУ 30—58 МП СНХ УХП	Дисперсный черный 2 (11255) Сетациловый диазочерный В	ац., пэф.
216.	Дисперсный сине-зеленый ВТУ УХП Р-80—60	Дисперсный синий 7 (62500) Целлитоновый прочно-сине-зеленый BA —CF	ац., пэф.
217.	Дисперсный зеленый 5С ВТУ УХП Р-121—61	Дисперсный зеленый 1 (56060) Целлитоновый прочно-зеленый 3В	ац., пэф.
218.	Дисперсный красно-коричневый ГОСТ 7528—55	Дисперсный оранжевый 5 (11100) Целлитоновый прочно-коричневый 3RA — CF	ац., пэф., пма.
219.	Дисперсный диазочерный С ТУ 150—58 МГ СНХ УХП	Дисперсный черный 1 (11365) Сетациловый диазочерный GN	ац., пэф.

Пигменты и лаки

Пигменты

220.	Пигмент желтый 4К ТУ ТСНХ 36—59	Пигмент желтый 2 (11730) Ганза желтый GR	ап., пгф., ппу. цз.

Продолжение

№ п. п.	Наименования красителя		Область применения
	по Каталогу НИОПиК	другие	
221.	Пигмент желтый антрахиноновый ТУ ГАП У-516—54	Пигмент желтый 23 (60520) Антрагеновый желтый 6 GL	ап., пст., пэт.
222.	Пигмент желтый светопрочный 23 ГОСТ 7264—54	Пигмент желтый 3 (11710) Ганза желтый 10 G	ап., пма., ш., л., пвх., пгф., ппу., р., цэ.
223.	Пигмент оранжевый 2Ж ТУ Д6ХЗ П-28—56	Пигмент оранжевый 14 (21165) Вулкан прочно-оранжевый GG	пвх., пгф., ппу., пэт., р.
224.	Пигмент оранжевый прочный ГОСТ 8257—56	Пигмент оранжевый 5 (12075) Иргалитовый прочно-красный 2 GL	л., пгф., цэ., р.
225.	Пигмент алый Ж ГОСТ 8683—58	Пигмент красный 4 (12085) Иргалитовый прочно-красный PR	ап., пст., ппу., пгф., к., цэ.
226.	Пигмент красный Ж ГОСТ 7195—54	Пигмент красный 1 (12070) Пара темно-красный Пара красный	л., пгф.
227.	Пигмент красный 2Ж ТУ ГАП У-822—57	Пигмент красный 37 (21205) Вулкан прочно-красный G	пвх., ппу., р.
228.	Пигмент красный С ГОСТ 7196—54	Пигмент красный 1 (12070) Монолитный прочно-красный В Паратонер	пгф.
229.	Пигмент ярко-красный 4Ж ТУ ТСНХ 51—59	Пигмент красный 9 (12460) Иргалитовый алый GRL	ап., пэт., пгф., цэ.
230.	Пигмент бордо ТУ ТСНХ 70—60	Пигмент красный 40 (12170) Ваксолиновый красный BN	пгф.
231.	Пигмент розовый антрахиноновый ТУ ГАП У-617—54	Пигмент красный 89 (60745) Антрагеновый розовый RLA	ап.
232.	Пигмент синий антрахиноновый ТУ ГАП У-570—56	Отсутствуют	ап., ац., пвх., пст., пэт., пгф., ппу., ш., р.

233.	Пигмент синий трифенилметановый ТУ МХП 3277—52
234.	Пигмент голубой фталоцианиновый ГОСТ 6220—52
235.	Пигмент зеленый ГОСТ 4579—49
236.	Пигмент зеленый фталоцианиновый ТУ МХП 3289—52
237.	Пигмент ярко-зеленый антрахиноновый С
238.	Пигмент глубоко-черный

239.	Лак оранжевый ГОСТ 1338—53
240.	Лак алый С ГОСТ 7437—55
241.	Лак красный ЖБ ГОСТ 8573—57
242.	Краплак КГ ТУ МХП 1634—50
243.	Лак ярко-красный Б ТУ МХП 3736—55
244.	Лак рубиновый СК ГОСТ 7436—55
245.	Лак бордо СК ГОСТ 5692—51
246.	Лак бирюзовый ТУ МХП 3290—52

Пигмент синий 18 (42770 А)	пгф.
Бронзовый голубой G	
Пигмент синий 15 (74160)	ап., ац., л.,
Гелиогеновый голубой BH	пвх., ппу., пст.,
Фталоцианин меди	пэт., ш., цз.,
	пгф., р., биол.
Пигмент зеленый 8 (10006)	пвх., ппу., л.,
Пигмент зеленый B	пгф., цз., р.
Пигмент зеленый 7 (74260)	ап., ац., л.,
Гелиогеновый зеленый GA	пвх., ппу., пст.,
	пэт., цз., пгф.,
	р.
см. 167	
см. 202	

Лаки

Пигмент оранжевый 17 (15510)	л., пгф., р.
Вулкафоровый оранжевый P	
Пигмент красный 60 (16105)	л., пвх., р.
Пигмент лаковый алый	
Пигмент красный 53 (15585)	л., пгф., пст.,
Иргалитовый красный CBN	пэт., р.
Пигмент красный 83 (58000)	л., пгф.
Пигмент красный 51 (15580)	пгф.
Гелио красный RMTA	
Пигмент красный 57 (15850)	л., пвх., пст.,
Лизоловый рубиновый BND	пэт., пгф., р.
Пигмент красный 54 (14830)	пгф., пст.,
Гелио бордо BLA	пэт., р.
Пигмент синий 17 (74200)	ап., пвх., пст.,
Гелио синий SBLA	пгф., р.

Продолжение

№ п. п.	Наименования красителя		Область применения
	по Каталогу НИОПкК	другие	
	Основные лаки		
247.	Лак основной розовый ГОСТ 8258—56	Пигмент красный 81 (45160) Фаналевый розовый В	л., пгф.
248.	Лак основной фиолетовый ГОСТ 8500—57	Пигмент фиолетовый 3 (42535) Фаналевый фиолетовый RA супра	л., пгф.
249.	Лак основной синий К ГОСТ 8259—56	Пигмент синий 10 и 11 (44040) Резиновый синий YD	л., пгф.
250.	Лак основной голубой З ТУ ТСНХ 16—58	Пигмент синий 3 (42140) Иргалитовый азур синий TCR	л., пгф.
251.	Лак основной зеленый ТУ МХП 2604—53	Пигмент зеленый 1 (42040) Фаналевый зеленый GA	л., пгф.
	Жиро- и маслорастворимые красители		
252.	Жирорастворимый желтый Ж ТУ МХП 4098—53	Сольвент желтый 18 (12740) Маслорастворимый желтый XP	ап., пма., пст., р.
253.	Жирорастворимый оранжевый ГОСТ 7461—55	Сольвент желтый 14 (12055) Судан оранжевый R Судан I	пма., пст., р., биол.
254.	Отсутствуют	Сольвент оранжевый 7 (12140) Судан оранжевый RRA Судан 2	биол.
255.	Жирорастворимый красный Ж ВТУ ТСНХ 54-86—61	Сольвент красный 23 (26100) Жирорастворимый красный R Судан 3	пма., пст., р., биол.

256.	Отсутствуют
257.	Жирорастворимый красный С ТУ МХП 2117—49
258.	Жирорастворимый темно-красный ГОСТ 9308—59
259.	Жирорастворимый фиолетовый антрахиноновый
260.	Жирорастворимый синий антрахиноновый
261.	Жирорастворимый зеленый антрахиноновый ТУ ХУ 26—29 Кем. СНХ
262.	Жирорастворимый коричневый Ж СТ 980—27
263.	Отсутствуют

Сольвент красный 27 (26125) Судан красный 5 BN Масляный красный O	биол.
Сольвент красный 1 (12150) Жирорастворимый ярко-алый R Судан R	ап., пма., пищ., р., биол.
Сольвент красный 24 (26105) Судан красный BBA Судан 4	пст., р., биол.
Сольвент фиолетовый 14 (61705) Ализариновый фиолетовый R основание	р.
Сольвент синий 11 (61525) Судан синий GA	р.
Сольвент зеленый 3 (61565) Судан зеленый 4B Судан зеленый	ац., пма., пст., биол.
Сольвент коричневый 3 (11360) Судан коричневый R	пма.
Сольвент черный 3 (26150) Судан черный B	биол.

4. Витамины

Витаминами называют содержащиеся в пище физиологически активные вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма.

В 1956 г. комиссия по номенклатуре биохимической секции Международного союза по чистой и прикладной химии предложила классифицировать витамины следующим образом.

4а. Классификация витаминов

Новая номенклатура	Прежние обозначения	Новая номенклатура	Прежние обозначения
Жирорастворимые		Пантотеновая кислота	Витамин B_3
Ретинол	Витамин A	Биотин	Биотин
Дегидроретинол	Витамин A_2	Мезоинозит	Витамин B_8
Эргокальциферол	Витамин D_2	*n*-Аминобензойная кислота	Витамин H_1
Холекальциферол	Витамин D_3	Фолиевая кислота	Витамин B_c
α, β и γ-Токоферолы	Витамин E	Холин	Холин
Филлохинон	Витамин K_1	**Другие**	
Фарнохинон	Витамин K_2	Незаменимые ненасыщенные жирные кислоты	Витамин F
Водорастворимые		Производные флавонов	Витамин P
Аскорбиновая кислота	Витамин C	Карнитин	Витамин B_T
Тиамин	Витамин B_1	Оротовая кислота	Витамин B_{13}
Рибофлавин	Витамин B_2	Пангамовая кислота	Витамин B_{15}
Пиридоксин	Витамин B_6		
Цианкобаламин	Витамин B_{12}		
Никотиновая кислота и ее амид	Витамин PP		

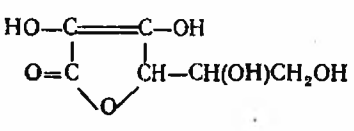
4б. Химическая характеристика витаминов

Отдельные витамины или их группы относятся к различным классам органических соединений.

I. Витамины алифатического ряда

1. Высшие ненасыщенные жирные кислоты (витамин F): линолевая $C_{17}H_{31}COOH$, линоленовая $C_{17}H_{29}COOH$ и арахидоновая $C_{19}H_{31}COOH$.

2. Аскорбиновая кислота (витамин C) — производное лактона ненасыщенной полиоксикислоты



3. Холин — производное β-оксиэтиламина

$$[CH_2(OH)—CH_2—N(CH_3)_3]OH$$

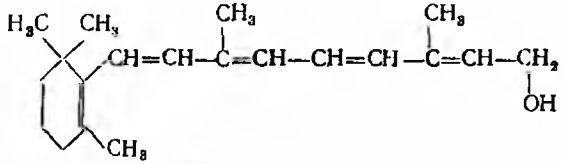
4. Пантотеновая кислота

$$CH_2(OH)C(CH_3)_2CH(OH)CONHCH_2CH_2COOH$$

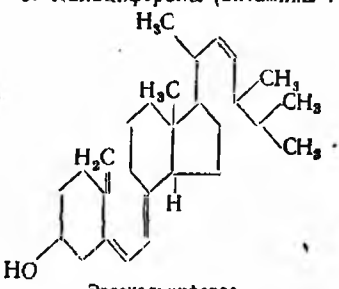
II. Витамины алициклического ряда

1. Мезоинозит — производное циклогексана 1, 2, 3, 5/4, 6 — циклогексангексол $C_6H_{12}O_6$.

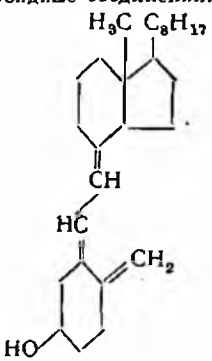
2. Ретинол, дегидроретинол (витамины группы А и каротины, провитамины А) — производные циклогексана с полиеновой изопреноидной цепью. Ретинол (витамин А)



3. Кальциферолы (витамины группы D) — стероидные соединения.



Эргокальциферол (витамин D_2)

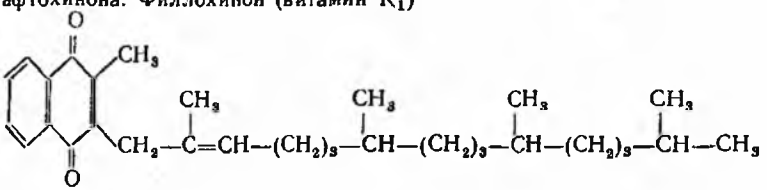


Холекальциферол (витамин D_3)

III. Витамины ароматического ряда

1. *n*-Аминобензойная кислота $NH_2C_6H_4COOH$.

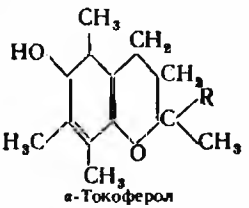
2. Филлохинон, фарнохинон (витамины группы К) — производные нафтохинона. Филлохинон (витамин K_1)



Фарнохинон (витамин K_2) содержит еще более длинную боковую цепь, состоящую из 30 атомов углерода.

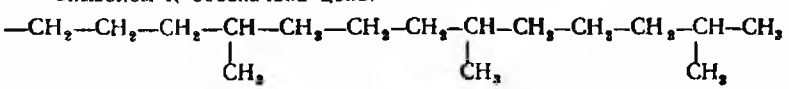
3. Производные флавонов (эриодиктины, гесперидин, рутин, катехины) (витамины группы Р).

4. Токоферолы (витамины группы Е) — производные хромана


α-Токоферол

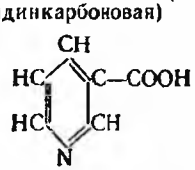

β-Токоферол

Символом R обозначена цепь:

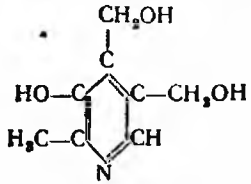


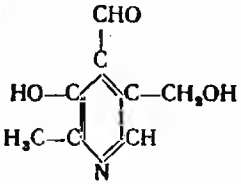
IV. Витамины гетероциклического ряда

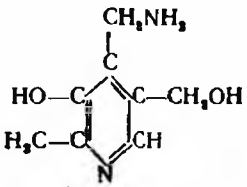
1. Никотиновая кислота и ее амид (витамины группы РР). Никотиновая кислота (β — пиридинкарбоновая)



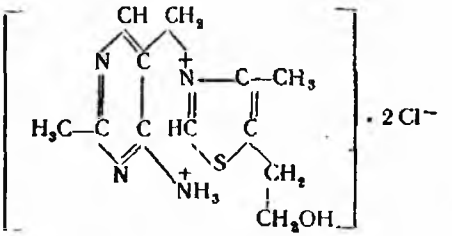
2. Производные пиридина (витамины группы B_6):


Пиридоксин

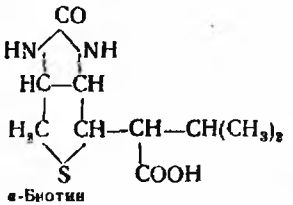

Пиридоксаль


Пиридоксамин

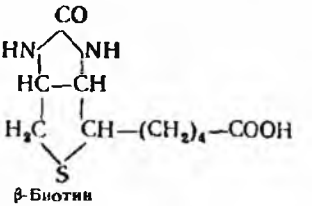
3. Тиамин (витамин B_1) — производное бициклической пиримидинотиазольной системы. Соль тиамина



4. Биотины (витамины группы H) — производные конденсированной бициклической имидазолидо-тиофеновой системы:

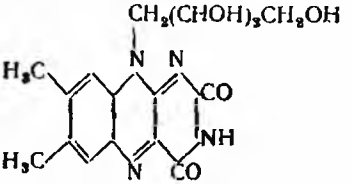


α-Биотин

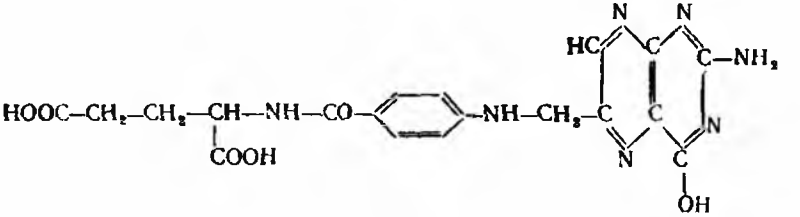


β-Биотин

5. Рибофлавин (витамин B_2) — производное изоаллоксазина



6. Фолиевая кислота — производное птерина



7. Цианкобаламин (витамин B_{12}) — кобальтовый комплекс нуклеотида диметилбензимидазола и порфириноподобной циклической системы. Цианкобаламин содержит около 4,5% кобальта; состав его отвечает формуле $C_{63}H_{90}O_{14}N_{14}PCo$.

4в. Свойства и физиологическое действие витаминов

Обозначения и сокращения: ац.— ацетон, бз.— бензол, гл.— глицерин, гс.— гексан, ж.— жиры, мет.— метанол, сп.— этанол, э.— эфир; и.— нерастворимо, р.— растворимо, тр. р.— трудно растворимо, х. р.— хорошо растворимо; безв.— безводный, гор.— горячий, разл.— разлагается; т. кип.— температура кипения, т. пл.— температура плавления; λ_{max} — максимум в спектре поглощения, $[\alpha]_D$ — удельное вращение.

Наименование, формула, мол. масса	Состояние и физико-химические свойства	Источники	Физиологическое действие
Ретинол (витамин А) $C_{20}H_{30}O$; 286,46	Желт. крист.; т. пл. 63—64° С, т. кип. 137° С (10^{-7} кПа); λ_{max} = 328 нм; устойч. к щелочам и к нагр. без доступа O_2; легко окисл., чувствит. к ультрафиол. излучению; р. в ж. и многих орган. растворителях, н. в воде	Рыб. жир., печень животных, яичн. желток, молоко. Каротин (провитамин А) содержится в свеж. овощ. (моркови, томатах), фруктах и ягодах, ботве огородн. раст. и др. Синтезирован	Предупреждает и излечивает некотор заболев. глаз, дыхательных органов, желез. Способствует росту. Усиливает сопротивляемость организма к инфекц. забол.
Эргокальциферол (витамин D_2) $C_{28}H_{44}O$; 396,66	Крист.; т. пл. 115—116° С; λ_{max} = 265 нм (в гс. и э.); $[\alpha]_D^{20}$ = 102,5° (в сп.); 81° (в ац.); р. в ж., ац., сп., э.; н. в воде	Рыб. жир, печень животных, яичн. желток, молоко. В природе встречаются провитамины кальциферолов (эргостерин и др.), под действием ультрафиол. излуч. превращающиеся в кальциферолы	Предупреждают и излечивают рахит
Холекальциферол (витамин D_3) $C_{27}H_{44}O$; 384,65	Т. пл. 82—84° С; $[\alpha]_D^{20}$ = 83,8° (в ац.); р. в ж., ац., сп., э.; н. в воде		
α-Токоферол (витамин Е) $C_{29}H_{52}O_2$; 430,72	Бесцветн. масло; термоустойч.; неустойч. в щелочн. среде; р. во мног. орг. растворителях	Печень, яичн. желток, молоко (летн.), зеленые листов. овощи, мука груб. помола, плоды шиповника и др.	Ускоряет заживление ран, применяется при малокровии, общей слабости организма

Филлохинон (витамин K_1) $C_{31}H_{46}O_2$; 450,71 *Фарнохинон* (витамин K_2) $C_{41}H_{56}O_2$; 580,90 *Метил-2-нафтохинон-1,4* (витамин K_3) $C_{11}H_8O_2$; 172,19	Желт. масло; т. пл.— 20° С; неустойч. к действ. света и в щелочи. среде; р. в сп., ац., бз., хл., гс.; н. в воде. Т. пл. 51—52° С; р. во многих орг. растворителях Т. пл. 160° С; р. в. э., бз., сп.; тр. р. в воде	Печень животных, хлеб, овощи (особенно их зелен. части) Синтетический продукт	Способствует свертыванию крови
l-Аскорбиновая кислота (витамин С) $C_6H_8O_6$; 176,13	Крист.; т. пл. 192° С; λ_{max} = = 266 нм (в воде), $[\alpha]_D^{20} = 49°$ (в мет.); легко разл. при нагр. и воздейств. O_2, неустойч. в щелочи. среде	Свеж. овощи, плоды, ягоды, хвоя, листья некотор. растений и др. Особенно много в шиповнике, черн. смородине, перце красном, хрене, укропе, капусте цветной, луке зеленом, клубнике, рябине, томатах, цитрусовых	Специфич. противоцинготное действие. Усиливает сопротивляемость организма к инфекц. заболев.
Тиамин (витамин B_1) $C_{12}H_{16}ON_4Cl_2S$; 335,27	Крист.; т. пл. 233—234° С (из мет.), 250° С (из смесей мет.— сп., сп.— вода); $\lambda_{max} = 235$ нм (в воде), 267 нм (в сп.); термоустойч. в кисл. среде, неустойч. в щелочн. среде; х. р. в воде; р. в сп., мет.; тр. р. в ац.	Печень, дрожжи, хлебн. злаки, бобовые, орехи и др. Синтезирован	Предупреждает и излечивает полиневриты, укрепляет нервн. систему

Наименование, формула, мол. масса	Состояние и физико-химические свойства
Рибофлавин (витамин B_2) $C_{17}H_{20}O_6N_4$ 376,37	Оранж.-желт. иглы; т. пл. 286° С (разл.); λ_{max} = 445; 372; 269 и 225 нм (в воде), $[\alpha]_D^{20}$ = 144° (в 0,1н. NaOH),— 9,80° (в воде); термоустойчив., неустойч. в щелочн. среде; р. в воде, пиридине; н. в сп., э.
Пиридоксин $C_8H_{11}O_3N$: 169,18	Основание; т. пл. 160° С; λ_{max} = = 326. 297 и 252 нм; р. в воде, сп., гор. ац.; образует хлоргидрат с т. пл. 270° С (разл.); возгоняется; р. в воде. сп
Пиридоксаль	Крист. оксим; т. пл. 225—226° С
Пиридоксамин (витамины группы B_6)	Бесцветн. крист.; т. пл. 193° С. Термоустойчивы, устойчивы в кисл. и щелочн. среде, неустойчивы к действию света и окислителей
Цианкобаламин (витамин B_{12}) $C_{63}H_{90}O_{14}N_{14}PCo$; 1357,5	Темно-красн. крист.; выше 150° С разл., выше 300° С плавятся; λ_{max} = 550, 361 и 273 нм (в воде), $[\alpha]_D^{23}$ =—59° ± 9° (в воде); устойч. в сух. сост., при нагр. в нейтр. среде и в растворах при pH =

Продолжение

Источники	Физиологическое действие
Многие пищевые продукты. Синтезирован	Благоприятно действует при расстройствах нервн. системы, желудочно-кишечного тракта, при поражении кожных покровов. Усиливает сопротивляемость организма к инфекц. забол.
Печень, яичн. желток, молоко, дрожжи, хлебные злаки, бобовые, картофель, морковь и др. Синтезированы	Играют важн. роль в биол. процессах человеч. организма. При недостаточном потреблении развивается малокровие и пеллагроподобное состояние
Печень, почки, яйца, молоко, сыр, дрожжи. Получается из той же культуральной жидкости, которая служит для производства стрептомицина. Образуется актиномицетом *Streptomyces griseus*	Излечивает злокачественное малокровие, способствуя образованию эритроцитов в костном мозгу

	= 4 — 6, неустойч. к свету; теряет биолог. активн. в кисл. и щелочн. среде; легко окисл. и восстанавл.; р. в воде, ац., бутаноле
Никотиновая кислота $C_6H_5O_2N$; 123,11	Т. пл. 235,2° С; λ_{max} = 385 нм; термоустойч.; р. в воде, сп.; тр. р. э.
Амид никотиновой кислоты $C_6H_6ON_2$; 122,12 (витамины PP, B_6)	Т. пл. 128—131° С; λ_{max} = 300 нм; р. в воде, сп., гл.; тр. р. э., бз.
Пантотеновая кислота (витамин B_3) $C_9H_{17}O_5N$; 219,24	Бледно-желт. вязк. вещ.; т. пл. 75—80° С; $[\alpha]_D^{25}$ = 37,5°; разл. при нагр. до 100° С; х. р. в воде, сп., ац. Образует Na-соль; т. пл. 121—122° С (разл.); х. р., в воде; Са-соль; т. пл. 24,3° С; х. р. в воде
Биотин (витамин H) $C_{10}H_{16}O_3N_2S$; 244,31	Т. пл. 232° С; $[\alpha]_D^{22}$ = 90,7° (в 0,1н. NaOH); устойч. к нагрев. и действию разбавл. кислот и щелочей; р. в воде, сп.
Мезоинозит (витамин B_8) $(CHOH)_6$; 180,16	Бесцветн. моноклин. призмы (дигидрат) сладк. вкуса; т. пл. 253° С, т. кип. 319° С (разл.); выветрив. на воздухе; х. р. в воде; тр. р. в сп.; н. в э.

Печень, мясо, дрожжи, зародыши пшеничных зерен, арахис. Синтезированы	Предупреждает и излечивает пеллагру. Укрепляет нервную систему
Печень, дрожжи, хлебные злаки, зеленые части растений. Синтезирована	Способствует дыханию тканей, росту микрофлоры и др.
Печень, мясо птиц, яичн. желток, дрожжи, бобовые, морковь, томаты, шпинат и др. Синтезирован	Стимулирует рост растений. Предохраняет кожный покров человека от заболев. себореей
Животные и растительные ткани. Синтезирован	Стимулирует рост растений. Предупреждает некоторые заболевания кожного покрова человека

Наименование, формула, мол. масса	Состояние и физико-химические свойства
п-Аминобензойная кислота (витамин H_1) $C_7H_7O_2N$; 137,13	Бесцветн. моноклин. призмы; т. пл. 186—187° С; разл. при длительн. кипяч. с водой; х. р. в сп., э.; тр. р. в воде
Фолиевая кислота (витамин B_c) $C_{19}H_{19}O_6N_7$; 441,40	Желт. иглы; обугливаются, не плавясь, выше 250° С; малоустойч., легко разруш. при нагрев., действии света, окислителей, кислот, щелочей и др.; тр. р. в воде
Холин $C_5H_{15}O_2N$; 121,18	Бесцветн. сильно гигроскопичн. крист., легко превращающиеся в вязк. жидкость; х. р. в воде, абс. сп.

Продолжение

Источники	Физиологическое действие
Печень, молоко, дрожжи, картофель	Стимулирует рост некоторых микроорганизмов, высших растений, водорослей. Необходима для норм. пигментации волос
Печень, дрожжи, шпинат, щавель, салат и др. Синтезирована	Способствует образов. эритроцитов в кост. мозгу, предохраняет от злокачественного малокровия
Печень, яичн. желток, мясо рыб, хлебные злаки, овощи и др. Синтезирован	Предупреждает ожирение печени, стимулирует рост некоторых микроорганизмов. Необходим всем животным

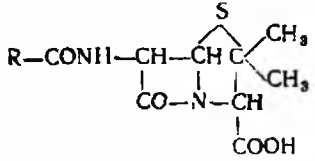
Незаменимые жирные кислоты (витамин F)	Бесцветн. масла; н. в воде; х. р. в сп., э., ац., хл. и др.; перегоняются в вакууме с небольшим разл.		Влияют на процесс усвоения жиров и жировой обмен, являясь биокатализаторами. Повышают эластичность и устойчивость стенок кровеносных сосудов. Предупреждают и излечивают дерматиты у человека и животных
Линолевая $C_{18}H_{32}O_2$; 280,45	Т. пл.— 5° С, т. кип. 149,5° С (0,13 кПа); λ_{max} = 190 нм	Растительные масла — подсолнечное, соевое, льняное, хлопковое и др. Арахидоновая кислота в небольш. количествах обнаруживается лишь в животн. жирах. Синтезированы линолевая и линоленовая кислоты	
Линоленовая $C_{18}H_{30}O_2$; 278,44	Т. пл. 11° С, т. кип. 157—158° С (0,1—0,2 · 10^{-3} кПа); λ_{max} = 195 и 175 нм		
Арахидоновая $C_{20}H_{32}O_2$; 304,47	Т. пл. 49,5° С, т. кип. 160—165° С (0,13 кПа); λ_{max} = =294 нм		
Производное флавонов (витамин Р, цитрин)	Смесь глюкозидов эриодиктола (т. пл. 267° С) и гесперетина (т. пл. 227—228° С); тр. р. в воде	Цитрусовые, перец красный, плоды шиповника, черн. смородина, зелен. листья чая и др.	Повышает устойчивость и проницаемость стенок кровеносных сосудов

5. Антибиотики

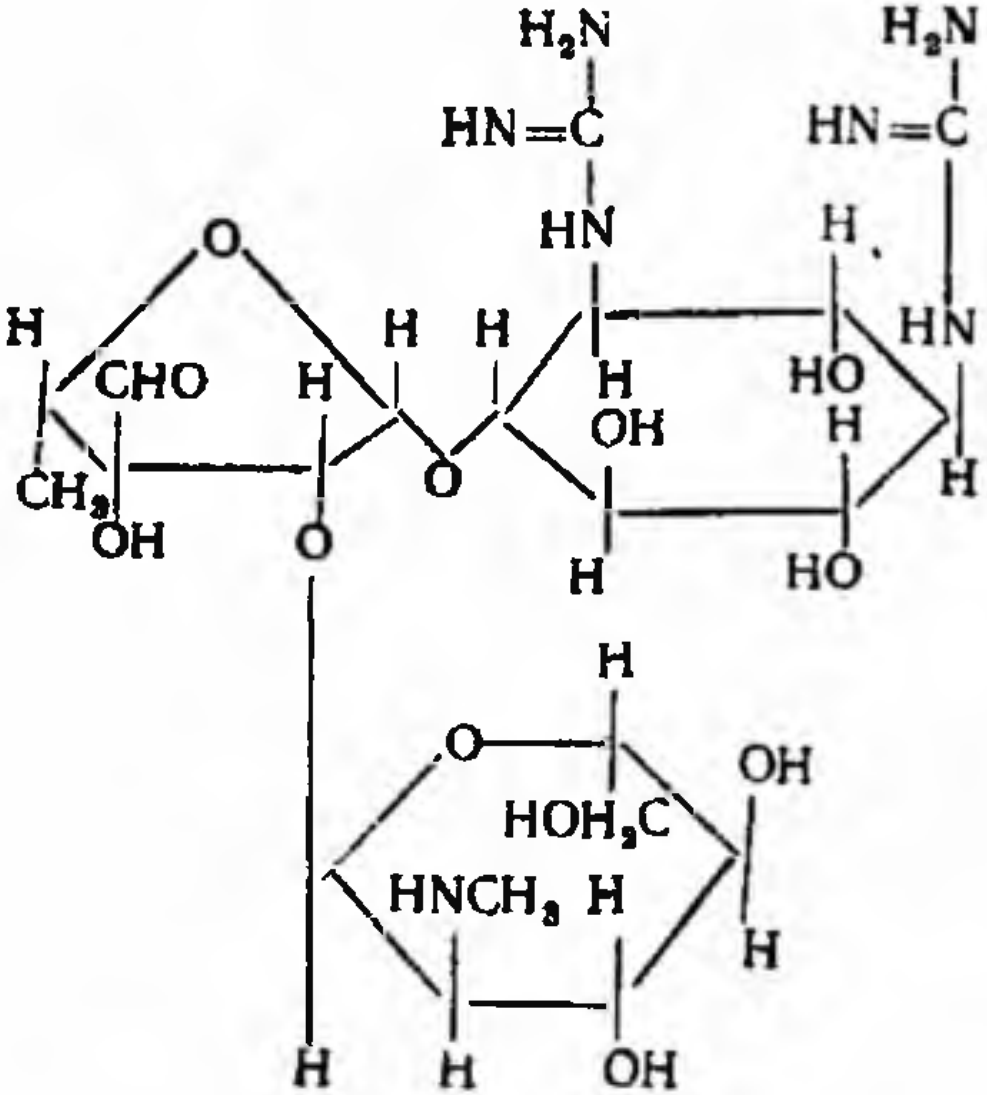
Антибиотики — вещества, обладающие противобактериальным действием. К ним относят продукты нормальной жизнедеятельности (обмена) различных микроорганизмов — плесеней, бактерий, актиномицетов (лучистых грибков), а также растений и животных. Антибиотики, выделяемые некоторыми высшими растениями (черной смородиной, луком, чесноком, хреном, редькой, горчицей, черемухой и др.), называют *фитонцидами*. В настоящее время известно более тысячи антибиотиков, многие из которых синтезированы.

В таблице приводятся сведения о важнейших антибиотиках, применяемых в медицинской практике.

Обозначения и сокращения те же, что и в табл. 4в (стр. 562).

Наименование и структурная формула	Состояние и физико-химические свойства	Организмы, вырабатывающие антибиотик	Заболевания, при которых применяются
Пенициллин 	Крист. одноосновн. кислоты сходного строения, различающиеся характером радикала R в боковой цепи; неустойч. в водн. раств.; кислоты, щелочи, соли тяжел. металлов (Cu, Hg, Pb и др.) вызывают быструю инактивацию; чистые соли пенициллинов достаточно устойч.	Плесени, относящиеся к различн. видам *Penicillium*, а также *Aspergillis*	Сепсис, пневмония, менингит, эндокардит, гонорея и др.

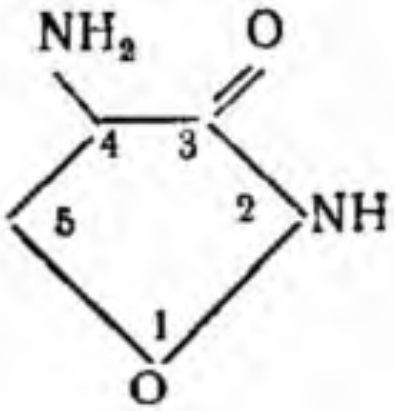
Стрептомицин



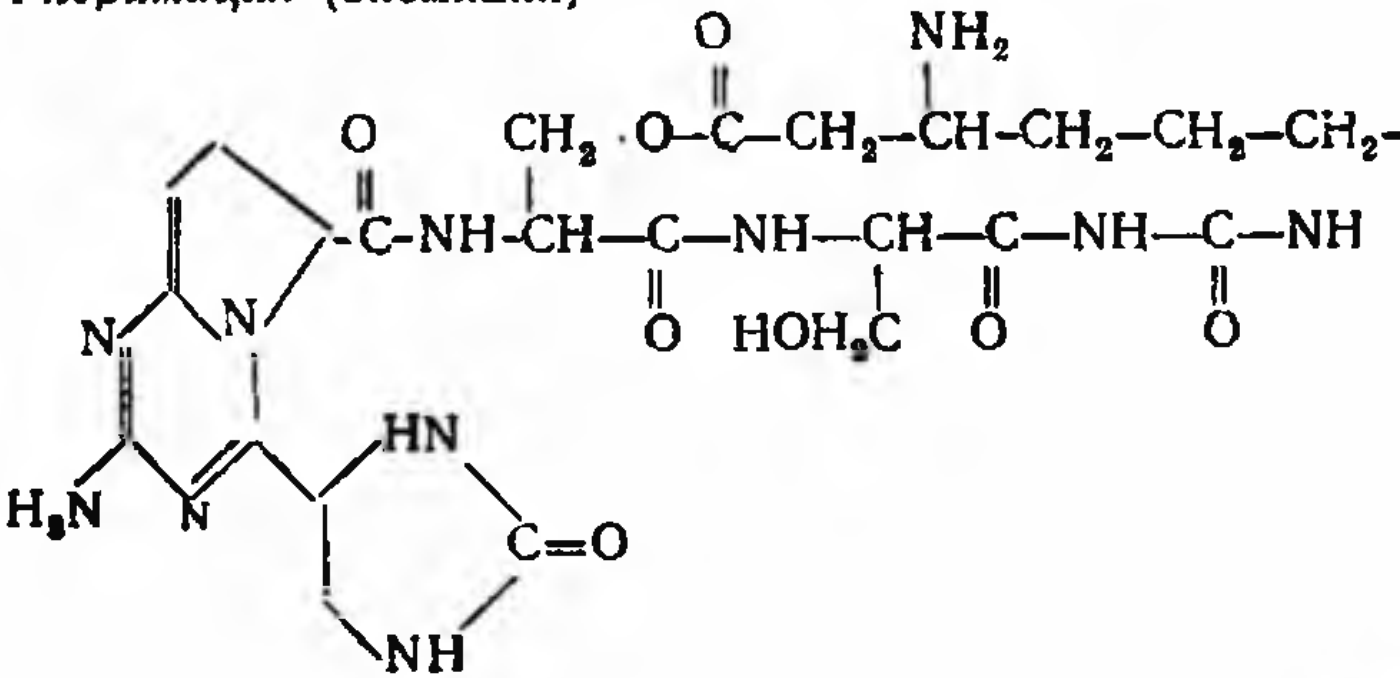
Раствор. в воде основание; устойч. к нагр. в сухом сост. и в растворах (особенно при pH = = 3—7 выше 28°C); выделяют в виде солей — хлоргидрата, сульфата и др.; $[\alpha]_D^{20} = 86{,}1°$ для хлоргидрата (в воде)	Актиномицеты *Streptomyces griseus* и *Streptomyces bikiniensis*	Туберкулез, туляремия и др.

Наименование и структурная формула

Циклосерин (серомицин)



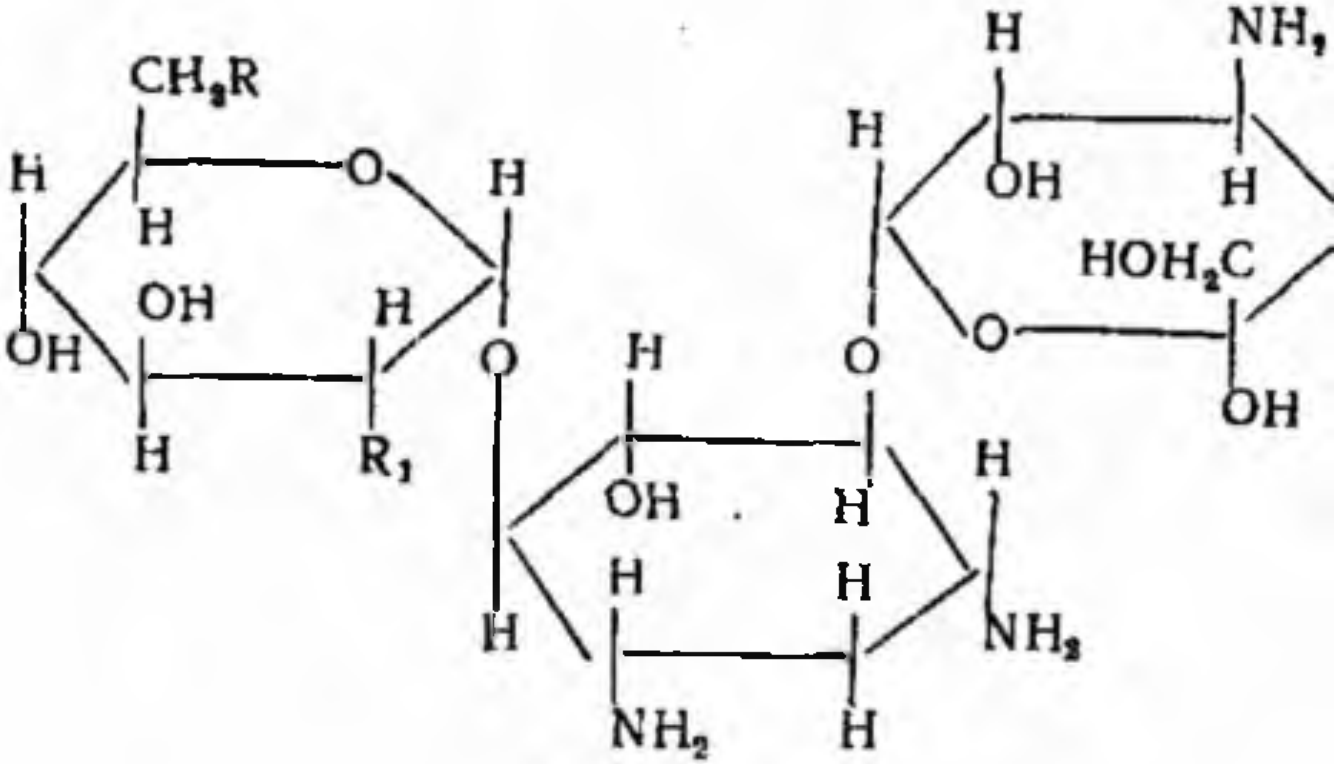
Флоримицин (виомицин)



Продолжение

	Состояние и физико-химические свойства	Организмы, вырабатывающие антибиотик	Заболевания, при которых применяются
	Бесцветн. кристаллы; т. пл. 154—155° С (разл.); $[\alpha]_D^{25} = +116°$ (в воде); х. р. в воде; р. в ац., мет., э.; н. в др. орг. растворителях	Актиномицеты *Streptomyces orchidaceus*, *S. garryphalus* и др. Синтезирован	Тяжелые и хронические формы туберкулеза
	Амфотерн. соедин.; неустойч. в нейтр. и кисл., устойч. в щелочных средах		
$-NH_2$	Флоримицин — сульфат гигроскопич. бесцветн. кристаллы; т. разл. 250—280° С; $[\alpha]_D^{25} = -32°$ (в воде); л. р. в воде; н. в орг. растворителях.	Актиномицеты *Streptomyces floridae*, *S. puniceus*, *S. vinaceus*	Туберкулез
	Полипептид с выражен. основн. свойствами; устойч. в слабокисл. среде		

Канамицин

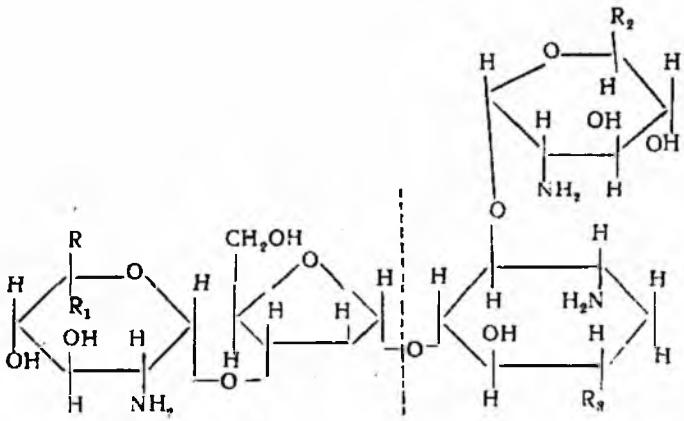


Канамицин A: $R = NH_2$; $R_1 = OH$

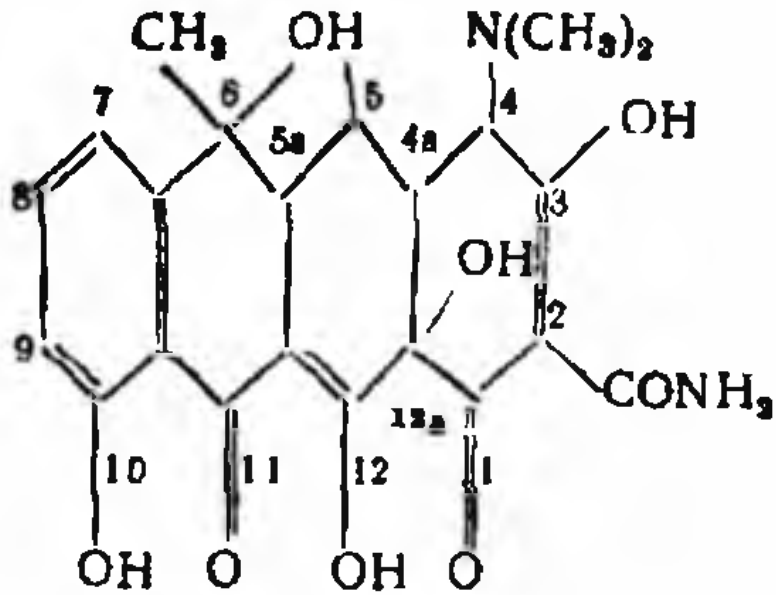
Канамицин C: $R = OH$; $R_1 = NH_2$

Канамицин А — основание, $[\alpha]_D^{24} = +146°$ (в 0,1н. H_2SO_4); р. в воде; устойч. в водн. растворах при pH = 6—8. Сульфат канамицина А — неправильн. призмы; т. разл. выше 250° С; $[\alpha]_D^{20} = +130°$ (в воде); р. в воде; н. в орг. растворителях. Канамицин С — бесцветн. кристаллы; т. разл. 270° С; $[\alpha]_D^{20} = +126°$ (в воде); р. в воде; сл. р. в формамиде, н. в орг. растворителях	Актиномицет *Streptomyces kanamyceticus*	Туберкулез, сибирская язва, сепсис, гонорея и др.

Продолжение

Наименование и структурная формула	Состояние и физико-химические свойства	Организмы, вырабатывающие антибиотик	Заболевания, при которых применяются
Неомицин 	Аморфн. порошки белого или слегка кремов. цвета без запаха и вкуса; т. пл. неомицина А 256° С (разл.); $[\alpha]_D^{25} = +123°$ (А, в воде), +83° (В, в 0,2н. H_2SO_4); +121° (С, в 0,2н. H_2SO_4); х. р. в воде; тр. р. в мет.; н. в др. орг. растворителях.	Актиномицеты *Streptomyces fradiae* и др.	Кишечные, гнойновоспалительные заболевания, раны, ожоги
Неомицин А: часть молекулы справа от пункт. линии (неозамин): $R_2 = CH_2NH_2$; $R_3 = NH_2$ Неомицин В: $R = H$; R_1 и $R_2 = CH_2NH_2$; $R_3 = NH_2$ Неомицин С: R и $R_2 = CH_2NH_2$; $R_1 = H$; $R_3 = NH_2$	Сильн. орг. основания, чаще использ. в виде сульфатов с уд. вращ.: +75,5° (А, в воде); +58° (В, в воде); +82° (С, в 0,2н. H_2SO_4)		

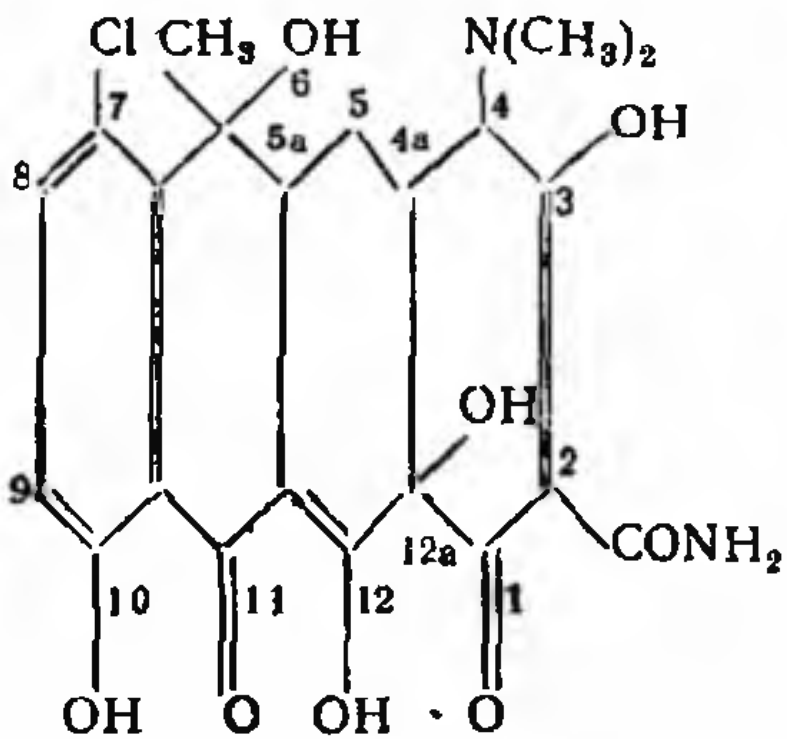
Тетрациклин



Светло-желт. крист. порошок, основание; т. пл. 170—175° С (раэл.); $[\alpha]_D^{25}$ = = —257,9° (0,5% в 0,1н. HCl); р. в сп., мет., ац., диоксане, пиридине. Хлоргидрат — желтоват. крист.; т. пл. 214° С, $[\alpha]_D^{25}$ = —283° (0,65% в воде); р. в воде при 20° С (0,7%)	Актиномицеты *Streptomyces aureofaciens*, *S. Sayamensis*, *S. fuscofaciens* и др.	Бактериальные пневмонии, септический эндокардит, дизентерии, сыпной тиф, бруцеллез, туляремия, коклюш и др.

Наименование и структурная формула

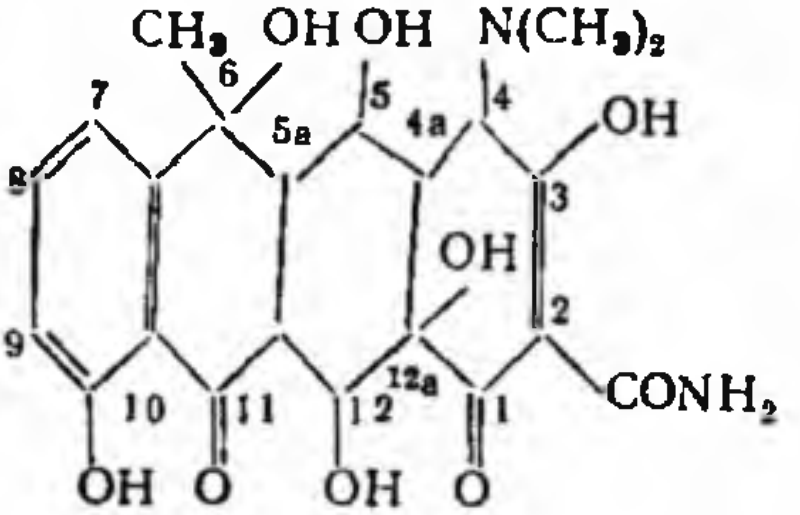
Ауреомицин (биомицин, хлортетрациклин)



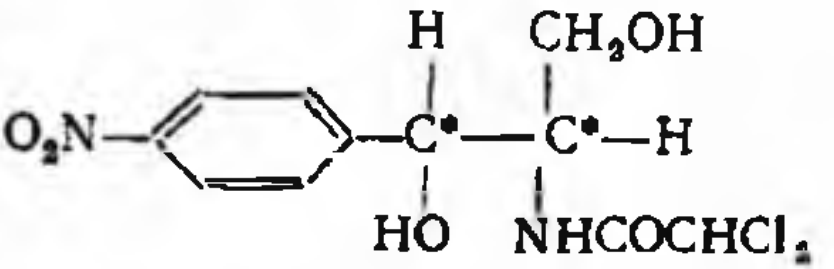
Продолжение

Состояние и физико-химические свойства	Организмы, вырабатывающие антибиотик	Заболевания, при которых применяются
Игольч. крист. основание; т. пл. 168—169° С; $[\alpha]_D^{23} = -274{,}9°$ (в мет.); растворы флуоресцируют в присутствии щелочей и ряда солей (интенсивн. голуб. окраска); р. в воде, х. р. в мет. и ац. Хлоргидрат — лимонно-желт. крист.; т. пл. 210° С (разл.); $[\alpha]_D^{22} = -240°$ (в воде); термоустойчив в сух. и раств. состоянии (до 35—40° С); неустойч. в щелочн. среде; х. р. в воде; р. в ац.	Актиномицет *Streptomyces aureofaciens*	Бактериальные и вирусные пневмонии, бруцеллез, сыпной тиф, туляремия и др. инфекц. заболев.

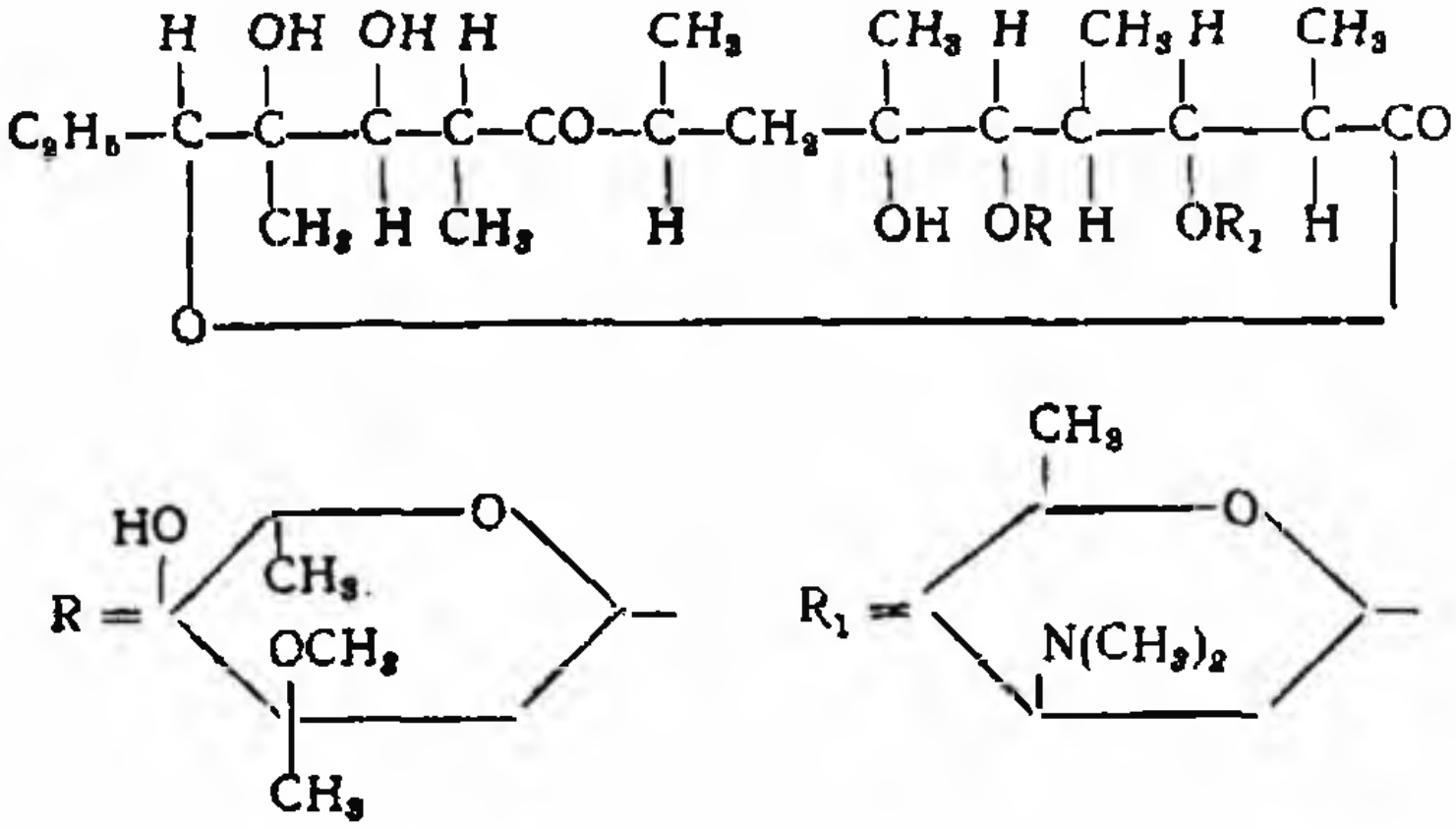
Террамицин (окситетрациклин)



Левомицетин (хлоромицетин)



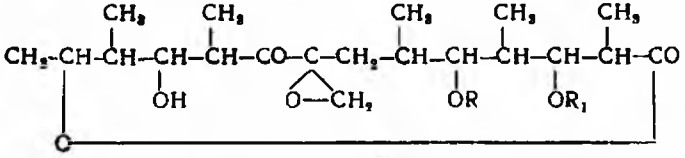
Основание бледно-желт. цвета; т. пл. 184,5—185,5° С; оптич. активен; [α] сильно зависит от растворителя, pH, примесей; термоустойчив; х. р. в воде, сп., мет. ац., диоксане. Легко образует соли с кислотами и основаниями. Хлоргидрат, бромгидрат Na- и К-соли х. р. в воде, сп., мет., ац.	Актиномицет *Streptomyces rimosus*	Некоторые инфекц. заболевания
Крист.; т. пл. 150—151,5° С; $[\alpha]_D^{27} = 18{,}6°$ (4,9% в сп.); водн. раств., термоустойч., термоактивн. при pH = 9,5; тр. р. в воде, х. р. в мет., сп.; н. в бутаноле, ац., этилацетате, э.	Актиномицет *Streptomyces venezuelae*. Синтезирован	Бактериальные и вирусные пневмонии, дизентерии, тифы, менингит, бруцеллез, оспа, туляремия, коклюш, трахома и др. инфекц. заболев.

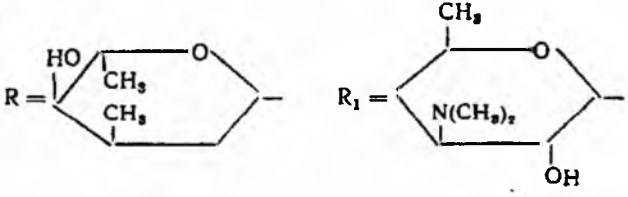
Наименование и структурная формула
Синтомицин
Эритромицин 

Продолжение

Состояние и физико-химические свойства	Организмы, вырабатывающие антибиотик	Заболевания, при которых применяются
Синтетич. рацемат левомицетина. Синтезируется легче, чем *левомицетин*, активность вдвое меньше, токсичен, вследствие чего применяется в малых дозах	. . .	Небольшое число заболеваний
Бесцветн. пластинки; т. пл. 190—193° С (из хлороформа); $[\alpha]_D^{25} = -73{,}5°$ (в мет.); х. р. в мет., э., хл., ац.; р. в амилацетате, CH_2Cl_2; тр. р. в воде. Слабое основание, образует водорастворимые соли с различными кислотами. Устойч. в кристаллич. сост. и в водн. раств. при pH = = 3,5—7,5.	Актиномицет *Streptomyces erythreus*	Дифтерия, стафилококковые, стрептококковые и пневмококковые инфекции и др.

61 2-138 *Олеандомицин*





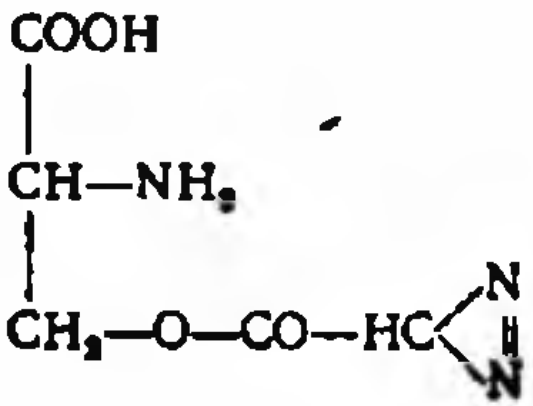
Основание, кристаллиз. из мет. в виде бесцветн. призм; т. пл. 110° С (разл.); $[\alpha]_D^{20} = -65°$ (в мет.).

В лечебн. практ. применяют фосфорнокисл. соль олеандомицина — белый или желтоват. гигроскопич. кристаллич. порошок горьк. вкуса со слаб. аромат. запахом; т. пл. 150° С; $[\alpha]_D^{25} = -52°$ (в мет.); х. р. в воде, разб. кисл., мет. ац., э.

Хлористоводородная соль олеандомицина с 2 мол. H_2O; плавится при 134—135° С; $[\alpha]_D^{25} = -54°$ (в мет.)

Актиномицеты вида *Streptomyces antibioticus* и некотор. др.

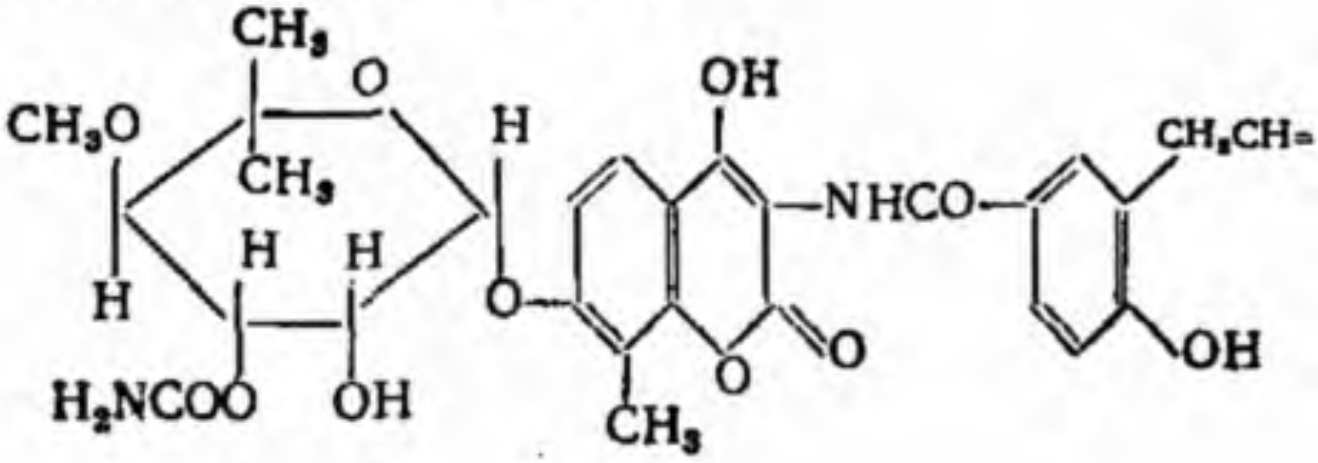
Бактериальные пневмонии, мочеполовые инфекции, мужск. гонорея и др.

Наименование и структурная формула
Нистатин (фунгицидин) $C_{46}H_{77}O_{19}N$
Авасерин 

Продолжение

Состояние и физико-химические свойства	Организмы, вырабатывающие антибиотик	Заболевания, при которых применяются
Кристаллич. бледно-желт. порошок горьк. вкуса со специф. запахом; т. пл. 160° С (разл.); $[\alpha]_D^{25} = -10°$ (в лед. укс. к-те); $\lambda_{max} = 292$; 304,5 и 318 нм; х. р. в формамиде, пиридине, лед. укс. к-те; тр. р. в мет., э., ац.; н. в воде и CCl_4	Актиномицет *Streptomyces noursei*	Грибковые заболевания слизистой оболочки рта, носоглотки, дыхательных путей и легких, дерматиты, бластомикозы и др.
Желто-зеленые кристаллы; т. пл. 146—162° С (разл.); $[\alpha]_D^{27,5} = -0,5°$ (в воде); х. р. в воде и водн. раств. мет., э., ац.; тр. р. в безводн. орг. растворителях Неустойч. в водн. раств. кислот и щелочей	Актиномицеты *Streptomyces antibioticus*, *S. chrysomaleus* и др. Синтезирован	Злокачественные образования (опухоли)

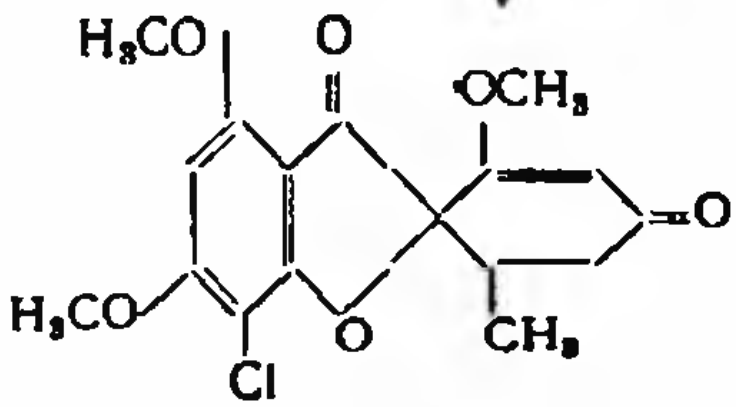
Новобиоцин (гризеофлавин)



=C(CH$_3$)$_2$	Бесцветн. кристаллы, существ. в 2-х формах; т. пл. одной 172—174° С, другой 152—156° С; $[\alpha]_D^{24}$ = = —63° (в э.), $[\alpha]_D^{25}$ = —27° (в 1н. NaOH); λ_{max} = = —334 нм при pH < 3, 248; 308 нм при pH = 7,5 и 311 нм при pH > > 12. Образует соли с неорг. и орг. основаниями. В виде свободн. кислоты тр. р. в мет. э., ац., пиридине, этилацетате. Щелочн. соли х. р. в воде при pH = 7,5—8,0	Актиномицеты *Streptomyces spheroides* и *S. niveus*	Пневмонии и другие заболевания, главным образом вызываемые стафилококками

Наименование и структурная формула

Гризеофульвин

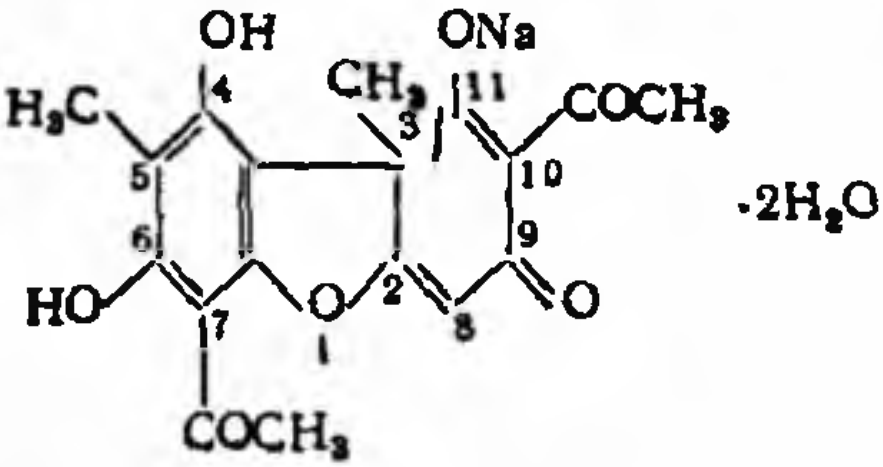


Грамицидин С. $C_{30}H_{46}O_5N_6$

Бинам (Na-соль усниновой кислоты)

Продолжение

Состояние и физико-химические свойства	Организмы, вырабатывающие антибиотик	Заболевания, при которых применяются
Бесцветн. кристаллы горьк. вкуса со слаб. грибным запахом; т. пл. 220—221° С; $[\alpha]_D^{21} = +337°$ (в ац.); $\lambda_{max} = 236$, 291 и 324 нм (в мет.); х. р. в диметилформамиде, в формамиде; р. в мет., э., ац., доксане, CCl_4, укс. к-те; тр. р. в воде	Плесневые грибы *Penicillium nigricaus*, *P. griseofulvum* и др.	Микозы, дерматомикозы и др.
Крист. полипептид, основание, оптич. активен (вращает влево); термоустойчив; н. воде; р. сп., растворах кислот и щелочей. Хлоргидрат; т. пл. 268—270° С; $[\alpha]_D^{20} = -205°$ (в 70% сп.)	Бактерия *Bacillus brevis*	Дифтерия, гнойно-воспалительн. заболевания
Усниновая кислота — желт. крист.; т. пл.	Лишайники *Usnea*,	Волчанка, ожоги,



Микроцид **(глюкозооксидаза)**

203—204° С (d-форма), 203° С (l-форма), 194° С (ld), $[\alpha]_D^{20} = -492{,}2°$ (d); н. воде; тр. р. сп., э.; х. р. бз, хл. Na-соль — бледно-лнмон. широкие прямоугольн. пластинки; при 120° С теряет кристаллизац. воду, при 250° С начинает разл.; р. в гор. воде, сп., ац.; н. в э., бз., хл.	*Ramalina, Papmelia, Evernia, Alectoria* и др.	раны, трещины и др.
Прозрачная, почти бесцветная жидкость (нативный микроцид); сохраняет активность длительн. время при низких темпер., инактивируется выше 41° С; по хим. строению и природе антибактериальн. активности близок к нотатину — протеиду с высокой мол. м. (~150 000), являющемуся окислительным ферментом глюкозы.	Гриб *Penicilium vitale, Pidopl. et Bilai*	Гнойно-воспалительные заболевания, раны, язвы, ожоги, экземы

РАЗДЕЛ V

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

1. Общие понятия о высокомолекулярных соединениях

Высокомолекулярными соединениями называют такие вещества, молекулы которых состоят из сотен и тысяч атомов, связанных друг с другом главными гомеополярными валентностями. *Молекулярная масса* этих веществ выражается десятками и сотнями тысяч, а подчас и миллионами. Ввиду большого размера молекулы высокомолекулярных веществ иногда называют *макромолекулами*.

В молекулах большинства высокомолекулярных веществ имеются многократно повторяющиеся звенья, что является следствием способа их образования. Поэтому такие соединения часто называют *высокополимерами*. Основными способами образования высокополимеров являются реакции полимеризации и поликонденсации, в результате которых возникает длинная цепь макромолекулы.

Полимеризацией называют процесс соединения большого числа одинаковых или различных молекул низкомолекулярных веществ в одну большую молекулу высокомолекулярного вещества.

Поликонденсация есть процесс образования высокомолекулярного вещества в результате соединения друг с другом большого числа одинаковых или разных молекул низкомолекулярных веществ, который происходит с выделением воды, спирта, аммиака, галоидоводородов и других веществ.

Как видно из этих определений, элементарный состав вещества, полученного путем полимеризации, и исходных веществ один и тот же; элементарный состав продукта поликонденсации значительно отличается от состава исходных веществ.

Примером реакции полимеризации является реакция образования поливинилхлорида из низкомолекулярного вещества (мономера) — винилхлорида:

$$x\,CH_2{=}CH \rightarrow \left[-CH_2-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}}-\right]_x$$

Винилхлорид; мол. м. 62,5

Поливинилхлорид; $x = 10 \div 300$ и более; мол. м. $1000 \div 200\,000$ и более.

Примером реакции поликонденсации может служить реакция получения полиамида из гексаметилендиамина и адипиновой кислоты:

$$x\,H_2N(CH_2)_6NH_2 + x\,HOOC(CH_2)_4COOH \rightarrow$$

Гексаметилендиамин — Адипиновая кислота

$$\rightarrow H_2N(CH_2)_6NH\{CO(CH_2)_4CONH(CH_2)_6NH\}_{x-1}CO(CH_2)_4COOH + (2x-1)H_2O$$

Полиамид — полигексаметиленадипинамид; $x = 3 \div 125$ и более; мол. м. $1000 \div 30\,000$ и более.

Число отдельных звеньев, входящих в состав макромолекулы, обозначаемое как коэффициент полимеризации (степень полимеризации — СП), зависит от условий проведения реакции, химической природы мономера и пр.

Связь между молекулярной массой полимера $M_п$, массой элементарного звена $M_э$ и коэффициентом полимеризации СП выражается отношением

$$СП = \frac{M_п}{M_э}.$$

В процессе полимеризации и поликонденсации всегда образуется смесь соединений с различной длиной цепи, отличающихся друг от друга на целое число звеньев.

Такие смеси молекул называют смесями *полимергомологов*. Их можно разделить при помощи фракционирования на более однородные по величине макромолекул части, однако выделение совершенно однородного продукта практически невозможно, так как с уменьшением разницы в длине цепи различия в физических свойствах становятся слишком незначительными.

В связи с этим понятие «химически чистое соединение» в приложении к высокомолекулярным соединениям означает смесь молекул различной длины, построенных по одному принципу.

Физические константы высокополимеров, например, молекулярная масса, температура плавления и другие, употребляются с учетом специфики этих веществ. Так, под молекулярной массой высокомолекулярных соединений понимают среднюю молекулярную массу смесей полимергомологов с различной длиной молекул. Большинство высокополимеров при повышении температуры постепенно размягчается и не имеет резкой точки перехода. Поэтому для них нельзя указать точки плавления, а можно — лишь более или менее широкий интервал температуры, в котором происходит переход из твердого состояния в вязкотекучее.

Важной особенностью высокомолекулярных соединений является высокая вязкость их растворов и расплавов, обусловленная большой длиной макромолекул. Этой особенностью широко пользуются для определения длины цепи и молекулярной массы.

Вследствие большой молекулярной массы высокомолекулярные соединения совершенно нелетучи и не перегоняются, так как упругость их паров равна нулю.

1а. Номенклатура высокомолекулярных соединений

Названия высокомолекулярных соединений обычно образуются без какой-либо определенной системы. Природным соединениям дают собственные имена, совершенно не отражающие строения вещества. Примерами такого рода являются крахмал, целлюлоза, белок, лигнин, хитин и др.

Синтетические соединения называют обычно по тем исходным продуктам, из которых они получаются, добавляя приставку *поли-*, например: полиэтилен, полистирол, поливинилхлорид и т. п. В случае продуктов поликонденсации к названию исходных продуктов добавляется слово

«смола», например, фенолформальдегидная смола, мочевиноформальдегидная смола и т. д. В некоторых случаях одно и то же соединение может иметь несколько названий, в соответствии с теми различными веществами, из которых оно может быть получено. Так, полиэтиленоксид (продукт полимеризации окиси этилена), если он получается из гликоля, носит название полиэтиленгликоля.

Из этих примеров очевидна необходимость номенклатуры, учитывающей в первую очередь строение самого высокомолекулярного соединения, а не те или иные способы его получения, число которых может быть достаточно большим.

Такая рациональная номенклатура предложена чл.-кор. АН СССР В. В. Коршаком. Принадлежность вещества к высокомолекулярным соединениям указывается приставкой *поли-*. Вслед за ней в квадратных скобках указаны число и расположение заместителей, а также процентное содержание каждого из них (в квадрате), что важно для сополимеров. В круглых скобках указано название основного повторяющегося звена, *образующего цепь макромолекулы*. Ниже приведены примеры:

полиэтилен — поли(метилен);

полистирол — поли[фенил(этилен)];

поливинилхлорид — поли[хлор(этилен)];

поливинилиденхлорид — поли[1,1-дихлор(этилен)];

сополимер винилхлорида и винилацетата — поли[хлор^{75}-ацетокси^{25}-(этилен)];

каучук — поли[2-метил(бутен-2-илен-1,4)];

поликапролактам — поли(ω-аминокапроилен-1,7).

Следует отметить, что эта номенклатура еще не получила повсеместного распространения.

16. Классификация высокомолекулярных соединений

В настоящее время высокомолекулярные соединения классифицируются по случайным, большей частью произвольным, признакам, например, по их происхождению, исходным веществам, физическим или химическим свойствам и т. п.

Карозерс разделяет высокомолекулярные соединения на два класса:

1) полимеры аддитивного типа (*А*-полимеры), у которых формула мономера тождественна с формулой структурной единицы полимера (полиолефины, полистиролы, каучук и т. п.);

2) полимеры конденсационного типа (*С*-полимеры), у которых состав мономера и структурной единицы полимера не одинаков (полиамиды, фенол- и мочевиноальдегидные смолы и т. п.).

Кинле в основу своей классификации положил поведение синтетических смол при нагревании или под действием реагентов. Он отмечает следующие три группы:

1) термореактивные смолы — смолы, которые при нагревании переходят в неплавкое состояние; к ним принадлежат полиолефиновые, фенолальдегидные и мочевиноальдегидные смолы, производные ацетилена и т. п.;

2) термопластические смолы — смолы, которые не изменяются при нагревании и не теряют своих пластических свойств; к ним относятся полиэтилен, полистирол, поливинилацетат, продукты конденсации гликолей с дикарбоновыми кислотами и т. п.;

3) элементореактивные смолы — смолы, которые переходят в неплавкое состояние под действием таких элементов, как кислород или сера; сюда относятся смолы, получаемые из глицерина и многоосновных кислот с высыхающими маслами, серноолефиновые смолы и др.

Мейер делит все высокомолекулярные соединения на такие группы:

1) неорганические высокополимеры (графит, алмаз, кремний и др.);
2) высокомолекулярные углеводороды (поливиниловые эфиры, спирты, кислоты, полистирол, каучук и т. п.);
3) полимерные эфиры, сульфиды и т. п. (полиоксиметилены, полиамиды, полисульфиды, фенолальдегидные смолы и др.);
4) целлюлоза и ее производные;
5) вещества, близкие к целлюлозе (лигнин, камеди и др.);
6) крахмал;
7) белки.

Петров, Рутовский и Лосев исходят из химических реакций, по которым получаются смолы, и делят их на следующие группы:

1) пластмассы на основе продуктов конденсации;
2) пластмассы на основе продуктов полимеризации;
3) пластмассы на основе простых и сложных эфиров целлюлозы;
4) пластмассы на основе белковых веществ;
5) пластмассы на основе естественных и искусственных битумов;
6) пластмассы на основе продуктов окисления глицеридов ненасыщенных жирных кислот.

Кроме этого, существует деление высокомолекулярных веществ на конденсационные и полимеризационные смолы (Морган, Мегсон и Холмс), на эластомеры и пластомеры (Фишер), на группы, различающиеся между собой числом атомов углерода и молекулярными массами (Штаудингер) и ряд других.

Коршак сделал попытку составить систему классификации высокомолекулярных соединений, основой которой является структура самой цепи, что́ в случае высокополимеров эквивалентно понятию структуры основного повторяющегося звена, из которого составляется вся цепь макромолекулы.

По этой классификации вся область высокомолекулярных веществ разбивается на два больших класса:

а) вещества, цепь которых построена только из одинаковых атомов; в случае углеродных атомов это будут карбоцепные соединения (каучук, полиэтилен, поливинилхлорид и т. п.);

б) вещества, цепь которых включает атомы углерода, кислорода, азота, серы и других элементов; этот класс назван гетероцепными соединениями (целлюлоза, белок, гиокол и др.).

Различие между этими классами резче всего проявляется в их химических свойствах, прежде всего в способности гидролизоваться — вещества первого класса отличаются стойкостью к гидролизу, а вещества второго класса разрушаются под действием гидролизующих агентов.

Каждый из основных классов подразделяется на группы в зависимости от строения цепи, количества и природы заместителей и боковых цепей, а гетероцепные соединения, кроме того, — от наличия, количества и природы гетероатомов.

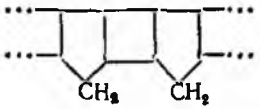
К классу карбоцепных соединений относятся группы:
1) насыщенных цепей

$$\cdots—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—\cdots$$

2) ненасыщенных цепей

$$\cdots—CH_2—CH=CH—CH_2—\cdots$$

3) циклоцепей



К классу гетероцепных соединений относятся группы:
1) кислородсодержащих цепей (полиэфиры)

$$\cdots—CH_2—O—CH_2—O—CH_2—O—\cdots$$

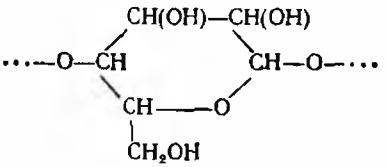
$$\cdots—(CH_2)_n—COO—(CH_2)_n—COO—\cdots$$

1в. Важнейшие высокомоле

Высокомолекулярные соединения	Мономеры или элементарные звенья
	1. Природные полимеры
Целлюлоза	Ангидрид глюкозы $[C_6H_7O_2(OH)_3]$
Производные целлюлозы:	
Нитрат целлюлозы	Нитрат ангидрида глюкозы $[C_6H_7O_2(OH)_{3-n}(ONO_2)_n]$
Ацетилцеллюлоза	Ацетат ангидрида глюкозы $[C_6H_7O_2(OH)_{3-n}(OCOCH_3)_n]$
Белки:	Остатки различных α-аминокислот общего типа $—HN—\underset{\displaystyle R}{\underset{\vert}{CH}}—CO—$,
Фиброин	
Кератин	
Казеин	
Коллаген	где R—CH_3, C_2H_5, $CH_2C_6H_5$ и т. д.
Каучук	Изопрен $CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{C}}—CH=CH_2$
	2. Синтетиче
	Полимеры, получаемые
Полиолефины и их производные:	
Полиэтилен	Этилен $CH_2=CH_2$
Полипропилен	Пропилен $CH_2=CH—CH_3$

* Определение молекулярной массы не представляется возможным, так как эти молекулярной массы полимеров к ним не применимы.

2) циклосодержащих кислородных цепей (целлюлоза, крахмал и т. п.)



3) серусодержащих цепей; 4) азотсодержащих цепей; 5) кремнийсодержащих цепей.

Каждая из вышеуказанных групп в свою очередь делится на подгруппы, в зависимости от наличия тех или иных боковых цепей в заместителе, их природы, количества, расположения и т. п.

На основе предложенной В. В. Коршаком систематики можно представить себе все многообразие высокомолекулярных соединений, что невозможно сделать, пользуясь любой другой классификацией.

кулярные соединения

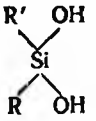
Степень полимеризации	Молекулярная масса	Области применения
и их производные		
3000—10 000	486 000—1 620 000	Бумага, хлопчатобумажные ткани, искусственное волокно
300—1000	175 000—250 000	Порохи, кинопленка, лаки, пластические массы (целлулоид)
200—800	50 000—200 000	Искусственное волокно, негорючие пленки, лаки, пластические массы
700—1500	200 000	Натуральный шелк
. . .	*	Шерсть
. . .	70 000—300 000	Искусственное волокно, клеи, пластические массы (галалит)
. . .	*	Кожевенное производство
2000—5000	136 000—340 000	Резина
ские полимеры		
реакцией полимеризации		
1000—10 000	28 000—280 000	Пластические массы, пленки, синтетическое волокно, конструкционные и электроизоляционные материалы
1000—5000	42 000—210 000	

продукты нерастворимы и, следовательно, физико-химические методы определения

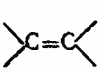
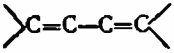
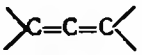
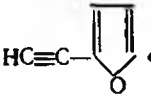
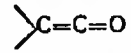
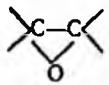
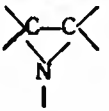
Высокомолекулярные соединения	Мономеры или элементарные звенья
Поливинилхлорид	Винилхлорид $CH_2=CH$ с Cl
Политетрафторэтилен	Тетрафторэтилен $CF_2=CF_2$
Поливинилацетат	Винилацетат $CH_2=CH$ с $OCOCH_3$
Полистирол	Стирол $CH_2=CH$ с C_6H_5
Полиметилметакрилат	Метилметакрилат $CH_2=C(CH_3)-COOCH_3$
Полиакрилонитрил	Акрилонитрил $CH_2=CH$ с CN
Полимеры диеновых соединений:	
Полибутадиен	Бутадиен $CH_2=CH-CH=CH_2$
Полихлоропрен	Хлоропрен $CH_2=C(Cl)-CH=CH_2$
Полиизопрен	Изопрен $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$
	Полимеры, получаемые
Феноло-формальдегидные смолы	Фенол + формальдегид $C_6H_5OH + CH_2O$
Мочевино-альдегидные смолы	Мочевина + формальдегид $CO(NH_2)_2 + CH_2O$
Полиамиды	Дикарбоновые кислоты + диамины $HOOC(CH_2)_xCOOH + H_2N(CH_2)_yNH_2$ Аминокислоты $HOOC(CH_2)_xNH$ Капролактам $OC(CH_2)_5NH$
Эпоксисмолы	Эпихлоргидрин $CH_2Cl-CH(O)-CH_2$ + двухатомные фенолы
Полиэфиры	Фталевый ангидрид + многоатомные спирты Терефталевая кислота + этиленгликоль $HOOC-C_6H_4-COOH + HOCH_2CH_2OH$

Продолжение

Степень полимеризации	Молекулярная масса	Области применения
1500—3000	93 000—186 000	Синтетическое волокно, лаки, электроизоляционные материалы, заменители кожи, антикоррозионные покрытия, конструкционные материалы
. . .	. . .	Детали химической аппаратуры, пленки, волокна
500—700	43 000—60 000	Пластические массы (безосколочное стекло «триплекс»), лаки
1000—2000	104 000—208 000	Пластические массы, электроизоляционные материалы
1000—5000	99 000—495 000	Органическое стекло
1000—5000	53 000—265 000	Синтетическое волокно
1500—4000	80 000—220 000	Синтетический каучук, резина
1500—3000	132 000—264 000	Синтетический каучук, заменители кожи резина
. . .	. . .	Синтетический каучук, резина
реакцией поликонденсации		
. . .	. . .	Пластические массы, клеи, пропиточный материал
. . .	. . .	То же
50—100	1000—20 000	Синтетическое волокно, пленки, пластические массы
. . .	. . .	То же
100—200	11 300—22 600	» »
. . .	3000—4000	Лаки, клеи, связующие вещества (изготовление форм для литья)
. . .	. . .	Лаки
100—200	19 200—38 400	Синтетическое волокно, пленки

Высокомолекулярные соединения	Мономеры или элементарные звенья
Кремнийорганические полимеры	Силандиолы 

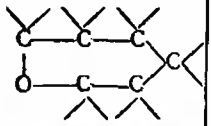
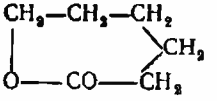
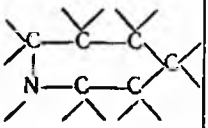
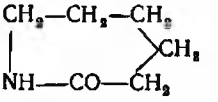
Ir. Основные типы групп, способных к полимеризации

Тип группы	Название группы	Примеры полимеризующихся соединений, в состав которых входят эти группы
	Двойная связь	Различные винильные соединения общей формулы $CH_2{=}CHX$ или $CH_2{=}CX_2$
	Диеновая	$CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2$ Дивинил и другие диолефины
	Алленовая	$CH_2{=}C{=}CH_2$ Аллен
	Ацетиленовая	 Фурилацетилен
	Карбонильная	CH_2O Формальдегид и другие альдегиды
	Кетеновая	$CH_2{=}C{=}O$ Кетен
	Оксимная	$C_6H_5N{=}CH_2$ Ангидроформальдегиданилин, а также оксимы и гидразоны альдегидов и кетонов
	Оксидная	 Окись этилена
	Циклоиминная	 Этилекимин

Продолжение

Степень полимеризации	Молекулярная масса	Области применения
300—3000	50 000—500 000	Загустители масел, синтетические каучуки, электроизоляционные материалы, прокладки

Продолжение

Тип группы	Название группы	Примеры полимеризующихся соединений, в состав которых входят эти группы
	Циклическая лактонная	 ε-Капролактон
	Циклическая лактамная	 ε-Капролактам

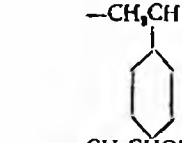
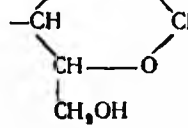
1д. Теплота полимеризации некоторых мономеров

Мономер	Теплота полимеризации, кДж/осн·мол	Мономер	Теплота полимеризации, кДж/осн·мол
Винилацетат	89,2	Стирол	44,4—57,8
Метилакрилат	78,3—84,6		67,4—69,9
Акриловая кислота	77,5		62,8—91,7
Изопрен	74,9	Метакриловая кислота	66,2
Бутадиен	74,9—125,6	Хлористый винилиден	60,3
Винилцианид	72,4	Изобутилен	53,6
		Метилметакрилат	48,6—54,0

1е. Молекулярная когезия для различных групп

Группа	Сила сцепления, *кдж/моль*	Группа	Сила сцепления, кДж/моль
$-CH_3$	7,45	$-COOCH_3$	23,45
$=CH_2$		$-COOC_2H_5$	26,10
$-CH_2-$	4,15	$-NH_2$	14,80
$=CH-$		$-Cl$	14,25
$-CH-$	—1,60	$-F$	8,65
		$-Br$	18,00
$-O-$	6,80	$-I$	21,00
$-OH$	30,35	$-NO_2$	30,15
$=CO$	17,90	$-SH$	17,80
$-CHO$	19,70	$-CONH_2$	55,30
$-COOH$	37,60	$-CONH-$	67,85

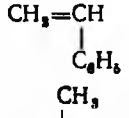
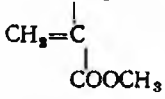
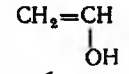
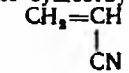
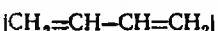
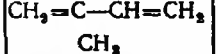
1ж. Молярная когезия линейных полимеров

Полимер	Элементарное звено	Молярная когезия на отрезок цепи длиной 0.5 нм, кДж/моль
Полиэтилен	$-CH_2CH_2-$	4,2
Полибутадиен	$-CH_2CH=CHCH_2-$	4,6
Полиизобутилен	$-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{C}}-$	5,0
Натуральный каучук	$-CH_2\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{}{C}}=CHCH_2-$	5,4
Поливинилхлорид	$-CH_2CHCl-$	10,9
Поливинилацетат	$-CH_2CH(OCOCH_3)-$	13,4
Полистирол		16,7
Поливиниловый спирт	$-CH_2CHOH-$	17,6
Полиамиды	$-OC(CH_2)_4CONH(CH_2)_6NH-$	24,3
Целлюлоза		26,0

13. Основные типы синтетических полимеров, получаемых по реакции цепной полимеризации

Полимер	Исходный мономер	Условия полимеризации	Примеры использования
		Полиолефины	
Полиэтилен	$CH_2=CH_2$	Давление 100—200 МПа, 3—5 МПа или атмосферное, присутствие катализаторов	Синтетическое волокно, пленки, конструкционные материалы
Полиизобутилен	$CH_2=C(CH_3)_2$	Температура 80° С, в присутствии BF_3	Синтетический каучук, электро- и гидроизоляционные материалы
Политетрафторэтилен	$CF_2=CF_2$	Давление 5—10 МПа	Пластические массы, синтетическое волокно
		Полимеры винильных соединений	
Поливинилхлорид	$CH_2=CHCl$	В эмульсии при 50—60° С; активаторы — перекиси, диазосоединения	Пластические массы, электроизоляционные материалы, синтетическое волокно, лаки, антикоррозионные покрытия
Поливинилацетат	$CH_2=CHOCOCH_3$	То же	Пластические массы
Поливинилиденхлорид	$CH_2=CCl_2$	» »	Пластические массы, синтетическое волокно (сополимер с винилхлоридом)

Продолжение

Полимер	Исходный мономер	Условия полимеризации	Примеры использования
Полистирол		В эмульсии или в блоке	Пластические массы, электроизоляция, синтетический каучук (сополимер с бутадиеном)
Полиметилметакрилат		То же	Пластические массы, органическое стекло
Поливиниловый спирт	 (в свободном виде не существует)	Полимеризуется винилацетат; получаемый поливинилацетат омыляют	Пластические массы, пленки, синтетическое волокно
Полиакрилонитрил		В эмульсии или в растворе	Синтетическое волокно, пленки
Полимеры диеновых соединений			
Полибутадиен		В эмульсии (с перекисями) или в блоке	Синтетический каучук
Полихлоропрен		В эмульсии или в блоке	То же
Полиизопрен		То же	» »

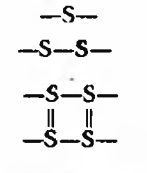
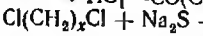
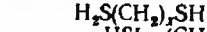
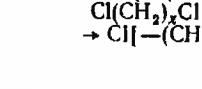
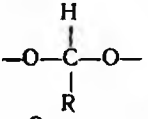
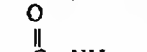
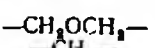
1м. Основные типы синтетических высокомолекулярных соединений, получаемых по реакции поликонденсации

Реагенты		Условия реакции	Примеры использования
I	II		
Линейные полимеры			
Дикарбоновая (адипиновая) кислота	Диамин (гексаметилендиамин)	240—280° С; процесс в токе азота	Синтетическое волокно, пластические массы
Дикарбоновая (терефталевая) кислота	Гликоли	260° С	Пленки, синтетическое волокно
Дихлорпроизводные этилена	Полисульфид		Каучукоподобные полимеры (тиоколы)
Диалкилсиландиолы (или диарилсиландиолы)		80—120° С	Электроизоляционные лаки, каучукоподобные вещества
Диалрилкарбонаты (дифенилкарбонат или фосген)	Диол[(2,2-4,4′-диоксидифенил)-пропан]	250—260° С	Пленки, пластические массы
Сетчатые полимеры			
Дикарбоновая кислота или ее ангидрид	Глицерин	200—240° С	Лаки
Мочевина или фенол	Формальдегид	60—80° С; катализаторы (кислоты или щелочи)	Пластические массы (аминопласты, фенопласты), лаки

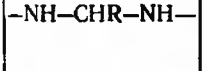
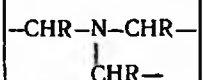
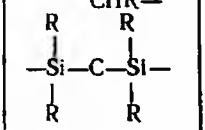
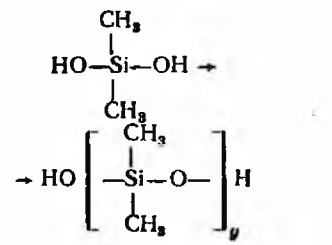
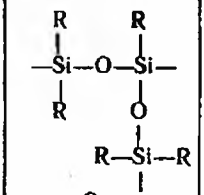
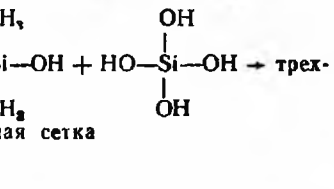
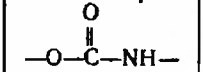
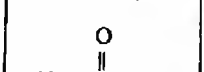
1к. Структура конденсационных полимеров

Тип полимера	Связь между звеньями	Примеры
Полиэфир	$-\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}-O-$	$HO(CH_2)_xCOOH \rightarrow HO[-(CH_2)_xCOO-]_yH$ $HO(CH_2)_xOH + HOOC(CH_2)_x'COOH \rightarrow$ $\rightarrow HO[-(CH_2)_xOC(CH_2)_x'CO-]_yH$ ($\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}$ — $\overset{\overset{O}{\|\|}}{C}$) CH_2OH $\|$ $CHOH + HOOC(CH_2)_xCOOH \rightarrow$ трехмерная сетка $\|$ CH_2OH

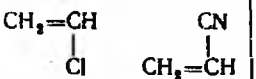
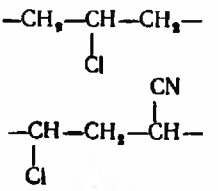
Продолжение

Тип полимера	Связь между звеньями	Примеры
Полиангидрид		$HOOC(CH_2)_xCOOH \rightarrow$ 
Полисульфид		$Cl(CH_2)_xCl + Na_2S \rightarrow$   
Полиацеталь		
Полиамид		
Фиброин шелка		
Целлюлоза		
Фенолальдегидный		    трехмерная сетка с мостиками $-CH_2-$ и $-CH_2-O-CH_2-$ между кольцами в *о-* и *п*-положениях по отношению к гидроксилу

Продолжение

Тип полимера	Связь между звеньями	Примеры
Мочевино-альдегидный		$NH_2CONH_2 + CH_2O$ (в соотношении 1:1) → → —NHCONH—CH_2—NHCONH—CH_2— и т. д.
		$NH_2CONH_2 \xrightarrow{+\text{избыток } CH_2O}$ → трехмерная сетка
Полисилоксан		
Полисилоксан		 мерная сетка
Полиуретан		$HO(CH_2)_xOH + OCN(CH_2)_x'NCO \rightarrow$ $\rightarrow [-O(CH_2)_xOCONH(CH_2)_x'NHCO-]_y$
Полимочевина		$NH_2(CH_2)_xNH_2 + OCN(CH_2)_x'NCO \rightarrow$ $\rightarrow [NH(CH_2)_xNHCONH(CH_2)_x'NHCO-]_y$

1я. Важнейшие сополимеры

Исходные мономеры	Строение макромолекулы полимера	Примеры использования
 Винилхлорид (60%) Акрилонитрил (40%)		Синтетическое волокно, пленки

Продолжение

Исходные мономеры	Строение макромолекулы полимера	Примеры использования
$CH_2=CH-Cl$ (Винилхлорид (50%)) + $CH_2=CCl_2$ (Винилиденхлорид (50%))	$-CH_2-CH(Cl)-CH_2-CCl_2-$	Синтетическое волокно, пластические массы, лаки
$CH_2=CH-CH=CH_2$ (Бутадиен) + $CH_2=CH-CN$ (Акрилонитрил)	$-CH_2-CH=CH-CH_2-CH_2-CH(CN)-$	Синтетический бутадиеннитрильный каучук
Бутадиен + $CH_2=CH-C_6H_5$ (Стирол)	$-CH_2-CH=CH-CH_2-CH(C_6H_5)-$	Синтетический бутадиенстирольный каучук
Бутадиен + $CH_2=C(CH_3)-CH_3$ (Изобутилен)	$-CH_2-CH=C(CH_3)-CH_2-C(CH_3)_2-$	Синтетический каучук (бутилкаучук)

2. Физико-химические свойства высокомолекулярных соединений

2а. Плотность и коэффициент преломления различных высокомолекулярных соединений и смол

Название вещества	Плотность при 20° С, кг/м³	Коэффициент преломления
Полиизобутилен	9100	. . .
Полиэтилен	920—950	1,52
Канадский бальзам	1000	1,530
Каури	1043	1,540—1,565
Конго	1059	1,545
Изомеризованный каучук	1060	. . .
Полистирол	1050	1,60
Даммар	1062	1,515
Сандарак	1078	1,545
Копал	1072	1,544
Натуральный каучук	. . .	1,535
Канифоль	. . .	1,548
Кумароноинденовая смола	1160	1,645
Шеллак	1110	1,534
Полиамид (нейлон)	1140	. . .

Продолжение

Название вещества	Плотность при 20° С, *кг/м*³	Коэффициент преломления
Фенолформальдегидная смола		
растворимая	1270	1,47—1,70
прессованная	1300—2000	. . .
Полиметилметакрилат	1180	1,50
Ацетобутират целлюлозы	1140	1,47
Твердый каучук	1120—1800	. . .
Этилцеллюлоза	1140	1,473
Поливинилацетат	1150	1,473
Циклогексанонформальдегидная смола	1207	1,544
Бензилцеллюлоза	1220	1,52
Анилиноформальдегидная смола	1225	. . .
Гидрат целлюлозы	1225	. . .
Ацетат целлюлозы	1270—1370	1,47—1,50
Толуолсульфамидоформальдегидная смола	1210—1350	1,596
Казеинформальдегидная смола	1350	. . .
Этиленгликольфталатная смола	1352	1,570
Глифталевая смола	1389	1,575
Пентаэритритфталевая смола	1390	1,584
Сополимер хлористого винила и винилацетата	1360	1,53
Нитрат целлюлозы	1350—1360	1,50
Лигнин	1450	. . .
Мочевиноформальдегидная смола	1450—1500	1,54—1,90
Тиомочевиноформальдегидная смола	1477	1,66
Поливинилхлорид	1200—1600	. . .
Хлорированный дифенил	1800—2157	1,61—1,70
Хлорированный каучук	1640	1,56
Поливинилиденхлорид	1600—1750	1,80—1,83
Политетрафторэтилен	2100—2300	. . .

26. Влияние функциональных групп на свойства полимеров

Условные обозначения: + повышает; ++ сильно повышает; +++ очень сильно повышает; — понижает; — — сильно понижает; + — влияет различно.

Группа	Теплостойкость	Адгезия к полярной поверхности	Прочность при растяжении	Светостойкость	Эластичность	Водопоглощение
COOH	++	+++	++	. . .	—	+
$CONH_2$	++	++	+	. . .	—	+
NH_2	. . .	. . .	+	. . .	—	+
CN	. . .	—	++	+++	—	—
OH	+	++	++	. . .	—	+
Cl	+	—	+	—	—	— —
F	+++	—	+	+	—	— —
CH_3	—	+ —	—	. . .	+	—

2в. Типичные температуры стеклования

Полимер	Температура, °С	Полимер	Температура, °С	Полимер	Температура, °С
Каучук натуральный	—73	Этилцеллюлоза	43	Поливинилхлорид	75
Каучук бутадиенстирольный	—61	Поликапролактам	47	Полистирол	81
		Нитроцеллюлоза	53	Поливиниловый спирт	85
Поливинилацетат	28	Полиметилметакрилат	57—68	Полиакриловая кислота	80—95

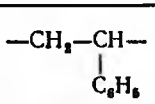
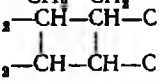
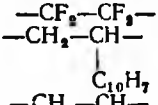
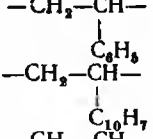
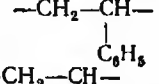
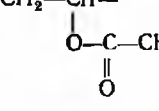
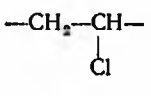
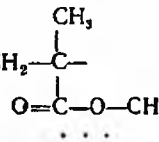
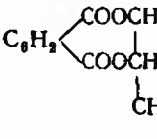
2г. Электрические свойства высокочастотных полимеров

Свойства	Полиэтилен	Полиизобутилен	Полистирол	Фторопласт-4	Фторопласт-3
Удельное поверхностное сопротивление, Ом	10^{14}—10^{16}	. . .	10^{15}—10^{18}	10^{15}	. . .
Удельное объемное сопротивление, Ом · м	10^{13}—10^{15}	10^{13}—10^{14}	10^{14}—10^{16}	10^{16}—10^{16}	10^{16}
Диэлектрическая проницаемость при частоте 50 Гц	2,3—2,4	2,25—2,35	2,5—2,8	1,9—2,2	3,0
10^6 »	2,2—2,6	2,25—2,35	2,5—2,6	1,9—2,2	2,5—2,7
10^8 »	2,3	2,25—2,35	. . .	2,0	. . .
Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 50 Гц	0,0006	0,0003—0,0005	0,0001—0,0006	0,0002—0,0003	0,015
10^6 »	0,0005	0,0003—0,0005	0,0001—0,0008	0,0002—0,0003	0,010
10^8 »	0,0005	0,0003—0,0005	. . .	0,0002	. . .
Электрическая прочность, кВ/мм	40	16—23	25—40	25—30	13

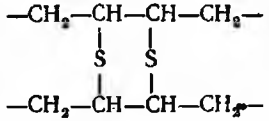
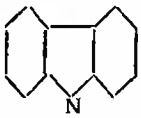
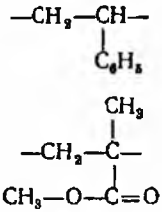
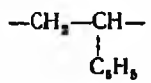
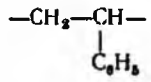
2д. Электрические свойства некоторых смол

Свойства	П-68	АК-7	Поликапролактам (капрон)	П-6	Полиуретан ПУ-1
Удельное поверхностное сопротивление, Ом:					
в исходном состоянии	$4{,}6 \cdot 10^{13}$	$7 \cdot 10^{13}$	$2{,}1 \cdot 10^{14}$	$1{,}7 \cdot 10^{13}$	10^{14}
через 24 ч в дистиллированной воде	$3{,}6 \cdot 10^{13}$	$1{,}6 \cdot 10^{11}$	$4{,}8 \cdot 10^{10}$	$7 \cdot 10^{12}$	. . .
через 7 дней в воде	$3{,}3 \cdot 10^{12}$	. . .	$1{,}7 \cdot 10^{9}$	$1{,}3 \cdot 10^{12}$	10^{13}—10^{14}
Удельное объемное сопротивление, Ом · м:					
в исходном состоянии	$4{,}5 \cdot 10^{13}$	$2 \cdot 10^{13}$	$2 \cdot 10^{13}$	$2{,}4 \cdot 10^{13}$	10^{13}
через 24 ч в дистиллированной воде	$2{,}3 \cdot 10^{12}$	$6{,}8 \cdot 10^{11}$	$2{,}4 \cdot 10^{10}$	$2 \cdot 10^{12}$	. . .
через 7 дней в воде	$1{,}0 \cdot 10^{12}$	$2{,}5 \cdot 10^{10}$	$4{,}3 \cdot 10^{7}$	$8 \cdot 10^{11}$	10^{11}—10^{12}
Тангенс угла диэлектрических потерь:					
в исходном состоянии	0,03	0,033	0,032	0,02	0,014—0,020
через 24 ч в дистиллированной воде	0,037	0,04	0,09	0,025	. . .
через 7 дней в воде	0,05	0,1	0,2	0,055	0,03—0,04
Диэлектрическая проницаемость:					
в исходном состоянии	4,2	4,6	3,6	4,4	3,6—4
через 24 ч в дистиллированной воде	4,5	5,4	4,3	4,7	. . .
через 7 дней в воде	5,2	9,0	6,4	5,5	4,5—5
Электрическая прочность, кВ/мм:					
в исходном состоянии	21,6	21,3	22,0	19,0	20—25
через 24 ч в дистиллированной воде	19,5	22,4	25,5	19,0	. . .
через 7 дней в воде	20,1	21,0	18,8	20,0	20—25
Дугостойкость	2″—3″	2″—3″	2″—3″	. . .	2′—2,3′

2е. Диэлектрические потери в полимерах

Вещество (твердые полимеры, пластмассы)	Мономер	Полярный радикал	Тангенс угла диэлектрических потерь при 20° С
Полистирол		Нет	$3 \cdot 10^{-4}$
Полиэтилен		»	$3 \cdot 10^{-4}$
Эскапон (продукт глубокой полимеризации каучука)		»	$6 \cdot 10^{-4}$
Тефлон		»	$3 \cdot 10^{-4}$
Винилнафталин		»	$3 \cdot 10^{-4}$
Совместный полимер стирола с винилнафталином		»	$3 \cdot 10^{-4}$
Полистирол, пластифицированный нафталином		»	$3 \cdot 10^{-4}$
Поливинилацетат			$3 \cdot 10^{-2}$
Поливинилхлорид		Cl	$2 \cdot 10^{-2}$
Полиметилметакрилат (плексиглас); то же значение имеют и его гомологи			$2 \cdot 10^{-2}$
Эфиры целлюлозы			10^{-2}
Глифталь			$3 \cdot 10^{-2}$

Продолжение

Вещество (твердые полимеры, пластмассы)	Мономер	Полярный радикал	Тангенс угла диэлектрических потерь при 20° С
Эбонит		S	10^{-2}
Поливинилкарбазол		N	10^{-3}
Фенол- и крезолформальдегидные смолы с бакелитом	. . .	O; OH	10^{-3}
Анилинформальдегидная смола	. . .	NH_2	$3 \cdot 10^{-3}$
Совместный полимер стирола с 20% метилметакрилата		O=C— —O—CH_3	10^{-2}
Полистирол, пластифицированный дибутилфталатом		O=C—O	$2 \cdot 10^{-2}$
Полистирол, пластифицированный трикрезилфосфатом		PO_4	$2 \cdot 10^{-2}$

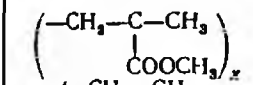
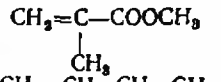
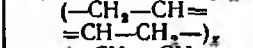
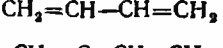
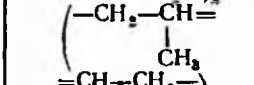
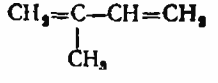
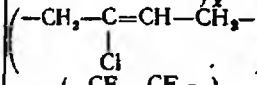
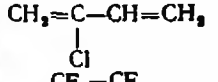
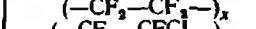
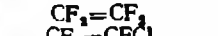
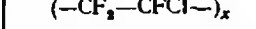
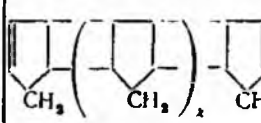
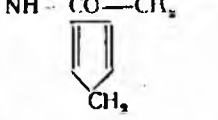
2ж. Способность высокомолекулярных соединений к различным видам деструкции

Соединение и структурная единица	Термическая деструкция	Окислительная деструкция	Деструкция под влиянием омыляющих агентов
Карбоцепные соединения			
···—CH_2—CH_2—···	Деполимеризуется	Довольно стоек	Не изменяется
···—CH_2—CHCl—···	Разлагается с отщеплением HCl	Весьма устойчив	Весьма устойчив
···CF_2—CF_2—···	Деполимеризуется при высокой температуре	Не изменяется	Не изменяется
—CH_2—CH=CH—CH_2—	Деполимеризуется	Сильно деструктируется	Довольно устойчив
Гетероцепные соединения			
···—O$(CH_2)_n$CO—···	Деполимеризуется	Довольно устойчив	Омыляется
···—NH$(CH_2)_n$CO—···	То же	Окисляется	»
Целлюлоза	Разлагается	Весьма легко окисляется	»
Белок	»	Окисляется	»

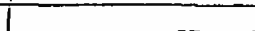
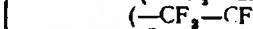
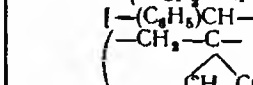
2з. Высокополимеры, способные к термической деполимеризации

Соединение	Формула	Продукт деполимеризации
Полиэтилен	$(-CH_2-CH_2-)_x$	$CH_2=CH_2$
Полиизобутилен	$\left(-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-\right)_x$	$CH_2=C(CH_3)_2$
Полистирол	$\left(-CH_2-\underset{\displaystyle C_6H_5}{\overset{|}{\underset{|}{CH}}}-\right)_x$	$CH_2=\underset{\displaystyle C_6H_5}{\overset{|}{CH}}$
Полиметилакрилат	$\left(-CH_2-\underset{\displaystyle COOCH_3}{\overset{|}{\underset{|}{CH}}}-\right)_x$	$CH_2=CHCOOCH_3$

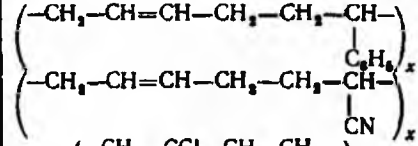
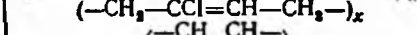
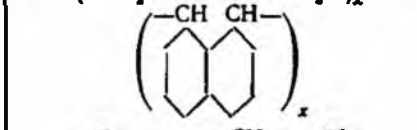
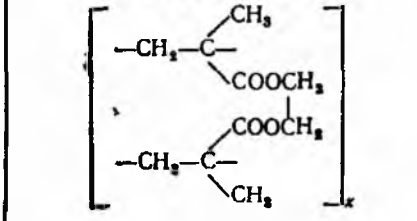
Продолжение

Соединение	Формула	Продукт деполимеризации
Полиметилметакрилат		
Полибутадиен		
Каучук		
Полихлоропрен		
Политетрафторэтилен		
Политрифторхлорэтилен		
Полиоксиметилен		
Поликапролактам		
Полициклопентадиен		

2и. Температура деполимеризации высокополимеров

Вещество	Формула	Температура, °С
Политетрафторэтилен		400
Политрифторхлорэтилен		400
Полистирол		300
Полиметилметакрилат		300
Полиоксиметилен		170
Полиэтиленоксид		330
Поликапролактам		302
Полибутадиен		220
Естественный каучук		198

Продолжение

Вещество	Формула	Температура, °С
Сополимер стирола и бутадиена (буна S)		254
Сополимер бутадиена и акрилонитрила (буна N)		248
Полихлоропрен		244
Полиаценафтилен		350
Полимер диметакрилового эфира этиленгликоля		210

2к. Поведение вещества в пламени

Поведение в пламени	Цвет пламени и характер горения	Запах	Возможное вещество
Не горит, сохраняет форму	. . .	Формальдегида и аммиака	Мочевиноформальдегидная смола
	. . .	Сильный запах рыбы	Меламиноформальдегидная смола
	. . .	Фенола и формальдегида	Фенолформальдегидная смола
Не горит, при нагревании разлагается	. . .	Резкий	Полимер тетрафторэтилена
Горит, при удалении из пламени гаснет	Зеленая зона у основания пламени	»	Полихлоропрен

Продолжение

Поведение в пламени	Цвет пламени и характер горения	Запах	Возможное вещество
Горит, при удалении из пламени гаснет	Зеленая зона у основания пламени	Хлористого водорода, резкий	Поливинилхлорид
	То же	Сладковатый (много черной золы)	Поливинилиденхлорид
	» »	Пригорелого молока	Казеин
При горении плавится	Желто-зеленая кайма и искры в пламени	Уксусной кислоты	Ацетилцеллюлоза
Горит после удаления из пламени	Яркое белое пламя и быстрое горение	Камфоры; окислов азота	Целлулоид; нитроцеллюлоза
	Пламя голубое, иногда с небольшой белой верхушкой	Очень сильный цветочно-плодовый; прелых овощей	Полиметакрилат; нейлон
	То же	Слабый, чуть сладковатый запах формальдегида	Поливинилформаль
	» »	Прогорклого масла или сыра	Поливинилбутираль
	Пламя окружено широкой зеленой каймой	Жженой резины	Резина, эбонит
	Пламя окружено пурпурной каймой, искры	Уксусной кислоты	Поливинилацетат
	Горит с искрами, пламя яркое, желто-белое	Масляной кислоты	Ацетобутират целлюлозы
	Пламя яркое, коптящее	Сладковатый цветочный	Полистирол
	То же	Жженой бумаги	Целлюлоза
	Пламя окружено желто-зеленой каймой	Сладковатый	Этилцеллюлоза

2л. Флуоресценция под влиянием ультрафиолетового излучения

Основной цвет	Интенсивность и особенности свечения	Вещество
Фиолетово-голубой	Сильная, яркая	Смола из абиетиновой кислоты
	»	Глицериновый эфир абиетиновой кислоты
	Очень сильная, яркая	Смола из абиетиновой кислоты, фенола и формальдегида
	Сильная, яркая, похожа на флуоресценцию канифоли, но сильнее	Фенол (крезол) формальдегидная смола
	Сильная, отчетливо фиолетовая	Полимеры бутадиена и его сополимеры
	Сильная, с голубым оттенком	Полистирол, полиинден, поливинилкарбазол
	Сильная, темно-фиолетовая	Кумароновые смолы
Голубой	Сильная, яркая, светло-голубая	Поливинилацетат и формиат
	Голубовато-белая	Мочевино- или меламиноформальдегидные смолы
	Голубовато-белая, очень слабая	Ацетат целлюлозы
	Яркая с красноватым оттенком	Полиакриловая кислота
	Тусклая, голубовато-белая	Полиметилакрилат
	Слабая, голубоватая	Этилцеллюлоза
	Слабая, ярко-голубая	Хлорированный каучук
	Слабая, зеленовато-голубая	Поливинилхлорид
	Голубовато-серая	Хлорированный поливинилхлорид
	Серо-голубая	Полиэфиры абиетиновой или малеиновой кислоты
	»	Глифтали
	Серо-голубая, как у глифталей	Сульфонамидоальдегидная смола
Желтый	Сильная, яркая	Полимер нитрила акриловой кислоты
	Коричневатая	Нитроцеллюлоза
	Тусклая	Полиметилвиниловый эфир
	Слабая, зеленоватая	Циклогексанонформальдегидная смола
Белый	Яркая	Целлюлоза (природная и регенерированная), поливиниловый спирт
	Блестящая	Канифоль
	Очень слабая	Сополимер винилхлорида и метилакрилата

3. Природные высокомолекулярные соединения

3а. Состав различных растительных материалов

Растительный материал	Содержание компонентов, %						
	Целлюлоза	Пентозаны	Пектиновые вещества	Белковые вещества	Жиры и воски	Лигнин	Зола
Хлопок	90—91	1,5—2	2	1,5—2	0,5—1	2—3	1,0
Древесина хвойная	50—58	11	1	0,5—0,8	1—2	26—28	0,25—0,5
Древесина лиственная	52—54	25	1,5—2	0,5—0,8	1—2	17	0,25
Солома	40—42	25—30	2—3	. . .	2—2,5	22—24	5—7

3б. Элементарный химический состав различных пород дерева

Порода дерева	Элементарный состав, вес %							
	ствола				ветвей			
	C	H	O	N	C	H	O	N
Береза	50,61	6,23	42,04	1,12	51,93	6,31	40,69	1,07
Бук	50,89	6,07	42,11	0,93	50,18	6,23	42,71	1,08
Дуб	50,74	6,23	41,95	1,28	50,89	6,16	41,94	1,01
Ель	51,39	6,11	41,56	0,94	. . .	. . .	. . .	. . .
Осина	50,31	6,39	42,32	0,98	51,02	6,28	41,65	1,05
Сосна	49,15	6,40	44,00	0,45	. . .	. . .	. . .	. . .

3в. Состав и свойства хлопковой и важнейших видов древесной целлюлозы

Показатели	Хлопковая целлюлоза	Древесная целлюлоза	
		сульфитная	сульфатная
Содержание, вес. %:			
α-целлюлозы	94—99	93—96	92,2—92,5
β-целлюлозы	2—3	2—4	. . .
лигнина	0,3	0,3	2—7
жиров и смол	0,3	0,2—0,4	0,2—0,25
пентозанов	0,5—1,0	1,0—2,5	. . .
Медное число	0,3—1,0	0,5—1,0	. . .
Кислотное число	3,1	5,4	. . .
Удельная поверхность, $м^2/г$	. . .	0,88—1,20	0,64—0,94

Продолжение

Показатели	Хлопковая целлюлоза	Древесная целлюлоза	
		сульфитная	сульфатная
Константа скорости реакции ксантогенирования, $мин^{-1}$	$0{,}8 \cdot 10^{-3}$	$1{,}15 \cdot 10^{-3}$	$1{,}8 \cdot 10^{-3}$
Теплота взаимодействия, *дж/г*:			
с водой	46,0	63,0	73,0
с этанолом	0	0	—8,8
с гексаном	6,7	14,6	15,6
с водн. р-ром NaOH, 8%	79,0	115,0	115,0
с водн. р-ром NaOH, 18%	131,0	151,0	168,0
Гигроскопичность, %, *при относительной влажности воздуха*, %:			
16	2,4	4,6	6,2
56	5,5	6,7	8,5
71	8,7	. . .	. . .
88	10,7	12,2	15,8

Примечание. α-Целлюлозой называется фракция целлюлозы, нерастворимая в *17,5%-ном растворе* едкого натра *при* 20° С. β-Целлюлозой называется фракция целлюлозы, растворимая в щелочи. *Медное число* — количество граммов меди, восстановленной 100 г целлюлозы из окисного соединения в закисное. *Кислотное число* — количество миллилитров 0,01*н*. раствора щелочи, необходимого для нейтрализации 1 г целлюлозы.

3г. Молекулярные массы и коэффициенты полимеризации целлюлозы различного происхождения

Сорт целлюлозы	Молекулярная масса	Коэффициент полимеризации
Льняное волокно	5 900 000	36 000
Волокно рами	2 000 000	12 400
Крапивное волокно	1 900 000	11 000
Хлопковое »	1 750 000	10 800
Линтер небеленый	1 500 000	9 300
Линтер беленый хлоритом	1 200 000	7 300
α-Целлюлоза из ели	680 000	4 200
Сульфитная целлюлоза	500 000	3 100
Линтер беленый	490 000	3 000
Сульфатная целлюлоза	400 000	2 500

Продолжение

Сорт целлюлозы	Молекулярная масса	Коэффициент полимеризации
Вискозное волокно из сульфатной целлюлозы	230 000	1 400
Щелочная целлюлоза, прошедшая предсозревание	150 000	940
β-Целлюлоза	27 000	170

3д. Набухание сульфитной целлюлозы в различных реагентах

Реагент	Концентрация, %	Температура °С	Весовое число набухания, %
Едкий натр	18	20	470
Едкий натр	18	0	620
Едкий натр	10	0	1033
Уксусная кислота	96	20	114
Ацетилирующая смесь (3 ч. уксусного ангидрида + 4 ч. уксусной кислоты +0,1ч. серной кислоты)	. . .	20	91

3е. Изменение состава хлопкового волокна при щелочной варке и отбелке

Компоненты	Содержание компонентов (в % от веса волокна) в хлопковом пухе		
	сырце	после варки	после варки и отбелки
Целлюлоза	91	98—98,5	99—99,5
Белковые вещества	1,2	0,14	0,08
Воски и жиры	0,8	0,35	0,15—0,20
Пектиновые вещества и пентозаны	3	1—1,2	0,8—1
Зола	1,5	0,5	0,15—0,30
Засоренность	2,7	0,4	0,25

3ж. Изменение содержания компонентов на отдельных стадиях технологического процесса получения сульфитной целлюлозы (в %)

Стадия	Целлюлоза	Гемицеллюлозы	Ксилан *	Маннан *	Лигнин	Жиры и смолы	Зола
Исходная древесина	50—58	12—14	10—12	. . .	26—28	1—2	0,2—0,5
После варки	88—89	10—11	4—5	. . .	1,5—2,0	1—2	0,3—0,8
После отбелки	87—88	12—13	2—4	5—6	0,3—0,7	0,3—0,5	0,1—0,2
После облагораживания	94—95	2—6	2—3	2—3	0,2—0,3	0,2—0,3	0,1

3з. Скорость гидролиза целлюлозы

Гидролизующий агент	Константа скорости при 170° С $10^{-4}K$, $с^{-1}$	Средняя степень полимеризации целлюлозы после гидролиза при 53° С, через				
		1 ч	6 ч	24 ч	120 ч	1226 ч
Кислота						
азотная	0,103	825	480	275	195	155
муравьиная	0,032	1620	1540	1270	900	395
серная	0,230	1230	700	445	245	100
уксусная	0,022	1640	1680	1580	1140	670
фосфорная	0,051	1480	1420	965	645	255
хлористоводородная	0,450	790	455	270	195	150
Кислая соль						
бисульфит натрия	. . .	1640	1620	1690	1580	990
бисульфат натрия	. . .	1330	905	630	350	175

3и. Состав лигнина, выделенного из различных видов растительного сырья

Сырье	Состав лигнина, вес. %			
	C	H	OCH_3	Зола
Бук	68,8	4,9	16,3	1,1
Ель	66,6	5,5	14,5	0,5
Лен	68,7	5,8	2,6	0,9
Осина	65,1	5,3	17,2	. . .
Пихта	68,6	5,1	14,2	0,6
Ржаные отруби	69,3	7,8	1,9	1,2
Ржаная солома	62,8	5,6	14,8	. . .
Сосна	65,3	5,4	15,1	. . .

Примечание. Содержание углерода и водорода приводится без учета метоксильных групп.

* Основное количество ксилана и маннана входит в состав гемицеллюлоз.

3к. Продукты сухой перегонки целлюлозы

Вид целлюлозы	Содержание, вес. %										
	CO_2	CO	CH_4	C_2H_4	$(CH_3)_2CO$	CH_3OH	CH_3COOH	Другие низкомолекулярные вещества	Вода	Смолы	Уголь
Древесная											
из березы	11,14	3,49	0,47	0,41	0,15	. . .	3,89	7,72	29,35	9,58	33,39
из бука	11,96	3,80	0,39	0,25	0,26	0,19	3,50	8,67	31,88	5,23	32,91
из ели	11,94	3,92	0,22	0,19	0,13	0,77	2,79	8,50	29,99	6,28	34,86
из сосны	12,83	3,40	0,27	0,21	0,08	Следы	2,18	4,22	34,17	4,85	36,93
Хлопковая	10,35	4,15	0,27	0,17	0,07	. . .	1,39	5,14	34,52	4,18	38,82

3л. Продукты сухой перегонки лигнина

Вид лигнина	Содержание, вес. %									
	CO_2	CO	CH_4	$(CH_3)_2CO$	CH_3OH	CH_3COOH	Этилен и др. непредельные углеводороды	Вода	Смолы	Уголь
Из ели	0,29	1,53	1,12	0,2	0,8	1,3	0,06	29,7	19,3	45,7
Из осины	0,82	4,32	3,18	0,2	0,9	1,3	0,18	30,5	14,3	44,3
Из сосны	1,77	6,90	9,37	0,2	0,9	1,1	0,36	15,8	13,0	50,6

Зм. Содержание различных аминокислот в некоторых белках, %

Составная часть	Белок										
	Казеин	Кератин шерсти	Соевый белок	Химотрипсиноген	β-Лактоглобулин	Яичный альбумин	Альбумин крови человека	Альбумин крови быка	γ-Глобулин сыворотки человека	Инсулин
Общий азот	. . .	. . .	. . .	16,06	15,60	15,76	15,95	16,07	16,03	16,04
Свободный α-аминоазот	. . .	. . .	. . .	0,19	0,20	. . .	0,18	0,20	0,11	0,66
Амидный аммиак	. . .	. . .	. . .	1,86	1,31	1,23	1,07	1,05	1,35	2,15
Аргинин	. . .	. . .	. . .	2,83	2,87	5,63	6,15	6,20	4,80	3,5
Гистидин	. . .	. . .	. . .	1,23	1,58	1,45	3,52	3,83	2,50	5,3
Лизин	8,2	3,3	5,4	8,0	11,4	5,06	12,3	12,42	8,1	2,6
Аспарагиновая кислота	6,7	7,2	3,8	11,3	11,2	8,1	9,77	10,25	8,8	6,8
Глутаминовая кислота	22,0	15,2	19,5	9,0	19,0	16,1	17,03	16,95	11,8	20,2
Общая сера	. . .	. . .	. . .	1,48	1,60	1,62	1,96	1,94	1,02	3,31
Цистеин	. . .	. . .	. . .	1,29	1,10	0,65	0,70	1,10	0,70	0,6
Цистин	. . .	. . .	. . .	3,30	2,29	1,15	5,58	5,41	2,37	11,0
Метионин	. . .	. . .	. . .	1,22	3,22	5,10	1,28	0,81	1,06	0
Триптофан	. . .	. . .	. . .	5,57	1,94	1,32	0,19	0,58	2,86	0
Серин	5,8	9,4	6,0	11,4	. . .	. . .	3,7	4,5	11,4	5,8
Треонин	. . .	. . .	. . .	11,4	5,85	. . .	5,03	6,46	8,36	3,2
Тирозин	6,2	5,8	4,3	2,96	3,78	4,10	4,73	5,53	6,75	12,3
Глицин	1,9	6,5	0,23	5,3	1,4	. . .	1,60	1,95	4,2	4,6
Аланин	3,5	4,4	4,1	. . .	6,2	. . .	. . .	. . .	9,7	. . .
Валин	6,0	4,7	4,5	10,1	5,8	6,8	7,7	6,5	. . .	8,8
Лейцин	10,5	11,3	8,4	10,4	15,65	9,6	11,9	13,7	9,32	13,4
Изолейцин	. . .	. . .	. . .	5,7	6,1	. . .	1,7	2,9	2,7	2,9
Фенилаланин	6,4	3,7	5,3	3,6	3,5	. . .	7,8	6,2	4,6	7,9
Пролин	10,5	6,7	3,9	5,9	4,1	. . .	5,1	5,6	8,1	2,9

4. Пластические массы

4а. Классификация пластмасс

Группа	Химическое наименование	Техническое наименование
Класс А. Пластмассы на основе высокомолекулярных соединений, получаемых цепной полимеризацией		
Полимеры этилена (этиленопласт)	Полиэтилен	Этиленолоид
	»	Этиленолит
Полимеры галоидопроизводных этилена (хлорвинипласт, хлорвинилиденопласт, тетрафторвинипласт и др.)	Поливинилхлорид	Хлорвинилит
	»	Хлорвинипласт
	»	Хлорвинилоид
	Сополимеры хлорвинила с винилацетатом	Хлорвинилит-С
	То же с эфирами акриловой и метакриловой кислот	»
	Поливинилиденхлорид	Хлорвинилиденолит
	Сополимеры хлорвинилидена с хлористым винилом	Хлорвинилиденолит-С
		Хлорвинилиденопласт-С
	Политетрафторэтилен	Тетрафторвинилит
	Политрифторхлорэтилен	Трифторхлорвинилит
Полимеры алкилпроизводных этилена (изобутиленопласт)	Полиизобутилен	Изобутиленопласт
Полимеры арилэтиленов (стиропласт)	Полистирол	Стиролит
	»	Стиропленка
	»	Стирополь
	Полидихлорстирол	Дихлорстиролит
Полимеры производных виниламина	Поливинилкарбазол	Винилкарбазовинилит
	Сополимеры винилкарбазола и стирола	Винилкарбазовинилит-С
Полимеры винилового спирта и их производные (этиленопласт, ацетальвинилопласт и др.)	Поливиниловый спирт	Этенолоид
	Поливинилэтиловый эфир	Винипластоклей
	Поливинилацетат	Ацетовинипленка
	Формаль поливинилового спирта	Формальвинипленка
	То же	Формальвинилит
	Ацеталь поливинилового спирта	Этанальвинилит
	Бутираль поливинилового спирта	Бутиральвинипленка
		Бутиральвиниклей
Полимеры винилкетонов	Полиметилизопропенилкетон	Пропенилвинилит

Продолжение

Группа	Химическое наименование	Техническое наименование
Полимеры эфиров этиленкарбоновых кислот	Полиметилметакрилат	Метакрилат
	»	Метакритекстослой
	Сополимеры метилметакрилата со стиролом	Метакрилат-С
	Полибутилметакрилат	Метакрипленка
		Метакрипласт
	Сополимеры бутилметакрилата с эфирами акриловой кислоты	Метакрипласт-С
	Полиметилметакрилат	Акрипленка
		Акритекстослой
Полимеры эфиров аллилового спирта с многоосновными кислотами (аллилопласт)	Полидиаллисебацинат	Аллилтекстослой
	Полидиаллифталат	

Класс Б. Пластмассы на основе высокомолекулярных соединений, получаемых поликонденсацией и ступенчатой полимеризацией

Пластмассы на основе фенолоальдегидных смол (фенолопласт)	Фенолоформальдегидные смолы	Фенолит
	Феноло-, крезоло-, ксиленолоформальдегидные смолы	Фенодреволит
	То же	Феноцеллолит
	Фенолофурфурольные смолы	Феноасболит
	То же	Фаолит
	Фенолоанилиноформальдегидные смолы	Фенотекстослой
	Фенололигниновые смолы	Фенобумослой
	То же	Феноасбослой
	» »	Фенодревослой
	» »	Феностеклослой
	» »	Фенопор
Пластмассы на основе резорциноформальдегидных смол (резорцинопласт)	Резорциноформальдегидные смолы	Резорциноасболит
	То же	Резорциностеклослой
	» »	Резорцинопластоклей

Продолжение

Группа	Химическое наименование	Техническое наименование
Пластмассы на основе амидо- и аминоформальдегидных смол (аминопласт, меламинопласт, анилинопласт)	Мочевиноформальдегидные смолы	Аминоцеллолит
	То же	Аминолит
	» »	Аминотекстослой
	» »	Аминобумослой
	» »	Аминопор
	Меламиноформальдегидные смолы	Меламинодреволит
	То же	Меламиностеклослой
	Анилиноформальдегидные смолы	Анилинолит
	То же	Анилинобумослой
Пластмассы на основе полиэфиров	Глицерофталат	Глифтальслюдослой
	»	Глифтальасболит
	»	Глифтальстеклослой
Пластмассы на основе полиамидов (амидопласт)	Смолы на основе гексаметилендиамина и адипиновой кислоты; гексаметилендиамина и себациновой кислоты; поликапролактама и др.	Амидолит Амидолоид
Пластмассы на основе полиуретанов и полимочевин (уретанопласт)	Смолы на основе гексаметилендиизоцианата и бутандиола	Уретанолит Уретанолоид
	Смолы на основе гексаметилендиизоцианата и глицерина; гексаметилендиизоцианата и диаминов и т. д.	
Пластмассы на основе кремнийорганических полимеров (силипласт)	Смолы на основе продуктов гидролиза диалкилдихлорсиланов, моноалкилтрихлорсиланов в смеси с триалкилмонохлорсиланами и т. д.	Силипласт Силиасболит Силислюдолит Силислюдослой

Продолжение

Группа	Химическое наименование	Техническое наименование
Класс В. Пластмассы на основе природных химических модифицированных полимеров		
Пластмассы на основе простых эфиров целлюлозы (целлопласт)	Метилцеллюлоза	Метилцеллопленка
	Этилцеллюлоза	Этилцеллолит
	»	Этилцеллулоид
	»	Этилцеллопленка
	Бензилцеллюлоза	Бензилцеллолит
Пластмассы на основе сложных эфиров целлюлозы (целлопласт)	Нитроцеллюлоза	Нитроцеллулоид
	»	Нитроцеллопленка
	»	Нитроцеллолит
	Ацетилцеллюлоза	Ацетоцеллулоид
	»	Ацетоцеллолит
	»	Ацетоцеллопленка
	Ацетобутиратцеллюлоза	Ацетобутиратцеллулоид
Пластмассы на основе белковых веществ (протеинопласт)	На основе казеина (молочного, растительного)	Протеинолоид
	На основе альбумина	Протеинолит
Класс Г. Пластмассы на основе природных и нефтяных асфальтов, а также смол, получаемых деструкцией различных органических веществ		
Пластмассы на основе природных и нефтяных асфальтов и различных пеков (битуминопласт)	Сплавы асфальтов с асфальтитами	Битуминоцеллолит
	Сплавы пеков с асфальтами	Пекоасбослой
	Сплавы на основе асфальтов и высыхающих масел	Битуминолит

46. Состав, методы переработки и примеры использования пластических масс

Условные обозначения методов переработки:

А — горячее прессование в пресс-формах без охлаждения;
Б — горячее прессование в пресс-формах с последующим охлаждением в них изделий под давлением;
В — холодное прессование или формование с последующим отверждением изделий без форм в термостатах;
Г — пресс-литье с закладыванием в форму для каждого изделия порции массы;
Д — литье под давлением на машинах-автоматах с закладыванием в бункер машины порций единовременно на значительное количество изделий;
Е — прессование между плитами пресса (получение листов, плит, досок и др.) или в пресс-формах с последующим охлаждением;
Ж — прессование с применением дутья паром и воздухом (пресс-дутье);
З — прессование выдавливанием через мундштук;
И — непрерывное прессование термореактивных масс продавливанием плунжером пресса через форму;
К — прессование (склеивание) при низких удельных давлениях с помощью гидравлических, пневматических или механических устройств;
Л — литье без давления в формы, с последующим отверждением в них с помощью термической обработки, катализаторов и т. п.;
М — механическая обработка заготовок резанием;
Н — сваривание отдельных листов.

Пластмассы	Составные части	Методы переработки	Примеры использования
		Фенопласты	
Прессовочные порошки типа К-18-2, К-21-22, монолит и др.	Фенолальдегидная искусственная смола (бакелит или новолак), древесная мука и др.	А, В (очень редко), Г, Д, И	Скобяные изделия, детали аппаратов (телефонных, сигнализации, блокировки), электроустановок (штепсели, выключатели и т. п.), бритвенные приборы, пепельницы

Пластмассы	Составные части
Волокнистые прессовочные материалы (волокнит)	Фенолальдегидная искусственная смола (бакелит или новолак), отходы хлопка и др.
Массы К-6, К-6-б	Фенолальдегидная искусственная смола (бакелит), асбест и др.
Масса КФ-3	Фенолальдегидная искусственная смола (бакелит), асбест, минеральный наполнитель
Фаолит, хавег (асборезол)	Фенолальдегидная искусственная смола, асбест и др. (формовочная масса)
Текстолитовая крошка	Обрезки ткани, пропитанные фенолальдегидной смолой (бакелитом)
Крошка древесины слоистых пластиков	Обрезки древесного шпона, пропитанного фенолальдегидной смолой
Текстолит	Хлопчатобумажная ткань, пропитанная фенолальдегидной смолой (бакелитом)

Продолжение

Методы переработки	Примеры использования
А, В (очень редко), Г, Д, И	Скобяные изделия, детали аппаратов (телефонных, сигнализации, блокировки), электроустановок (штепсели, выключатели и т. п.), бритвенные приборы, пепельницы, но в случаях, когда от деталей требуется повышенная механическая прочность, как, например, ролики эскалаторов и др.
А, Б, В (редко), Г	Изделия, требующие повышенной теплостойкости
А, В	Тормозные колодки и другие фрикционные детали (для вагонов метро, самолетов и т. п.)
В	Детали химической аппаратуры, трубопроводы, части насосов и др. Антикоррозионная футеровка хранилищ и аппаратов химической промышленности
А, Б	Различные технические детали (рукоятки инструментов, колодки, вкладыши подшипников и др.)
А, Б	Различные технические детали
А, Б, Е, К	Шестерни, вкладыши подшипников и другие детали для высоких механических нагрузок

Стеклотекстолит	Ткань из стеклянных волокон, обработанных фенолальдегидной смолой
Асботекстолит	Ткань из асбестовых волокон, обработанных фенолальдегидной смолой
Гетинакс (бумолит)	Бумага, пропитанная фенолальдегидной смолой
Неоконденсит	То же, но пропитывается бумажное волокно, которое затем отливается в листы
Бакелитовая фанера	Древесный шпон, проклеенный при помощи фенолальдегидной смолы (бакелита)
Бакелизированная фанера	Древесный шпон, проклеенный и частично пропитанный фенолальдегидной смолой (бакелитом)
Дельта-древесина (древесный слоистый пластик, марка «В»)	Древесный шпон, проклеенный и пропитанный фенолальдегидной смолой (бакелитом) и прессованный 10 слоев вдоль и один поперек
Лигнофоль (древесный слоистый пластик, марка «С»)	Древесный шпон, проклеенный и пропитанный фенолальдегидной смолой (бакелитом). Метод укладки слоев — перекрестный
Литая смола (неолейкорит, криталлит, карболит и др.)	Фенолальдегидная смола, краситель и пр.
Пластическая древесина, скорлупные конструкции	Полосы древесины (шпона), проклеенные при сборке фенолальдегидным или карбамидным клеем

А, Б, Е, К	Детали машин и механизмов, требующие повышенной теплостойкости и механической прочности
А, Б, Е	То же, для тормозов и других фрикционных деталей (тормозные колодки и др.)
А, Б, Е	Доски для распределительных щитов, цилиндры для трансформаторов (получаются методом намотки) и других электроаппаратов и приборов
А, Б, Е	То же
Е и затем М	Строительный материал, облицовка стен, дверей, строительные щиты и т. д.
То же	Строительный материал, более водостойкий, чем из бакелитовой фанеры
» »	Строительный и конструкционный материал, переборки, перекрытия и т. д.
» »	Строительный и конструкционный материал. Применяется для изготовления подшипников и других антифрикционных деталей
М	Галантерея, украшения, бусы, искусственный янтарь, мундштуки и пр. Детали машин для исследования напряжений в поляризованном свете
К	Самолетные и судовые конструкции (плоскости, фюзеляж, корпусы мелких судов и т. п.)

Продолжение

Пластмассы	Составные части	Методы переработки	Примеры использования
	Аминопласты		
Прессовочный анилиноформальдегидный порошок	Анилиноформальдегидная смола, древесная мука, минеральный наполнитель и др.	А, Г	Электроизоляционные детали с высокими диэлектрическими показателями
Прессовочный карбамидный порошок	Мочевиноальдегидная (карбамидная) смола, целлюлоза, краситель и др. Вместо мочевины можно взять меламин, дициандиамид и др.	А, Г, И	Главным образом изделия бытового назначения: посуда столовая и чайная, подставки, стаканы, настольные лампы, абажуры, отделка дверей и т. п.
Слоистый аминопласт (текстолит)	Хлопчатобумажная ткань, пропитанная карбамидной смолой. Вместо ткани может быть взята бумага	Е	Облицовочный и декоративный цветной материал для стен, переборок и т. п.
	Алкидные пластики		
Глифталевые прессмассы	Глифталевая смола, наполнитель	А, Г	Электроизоляционные детали
	Эфироцеллюлозные пластики		
Целлулоид	Нитроцеллюлоза, камфора, краситель и др.	Б, Ж, З	Галантерея, гребни, зубные щетки, игрушки и пр. Кинофотопленка, ручки слесарных инструментов и др.
Целлон	Ацетилцеллюлоза, пластификатор, краситель	Б, Д, Ж, З	Различные мелкие изделия, невоспламеняющаяся кинофотопленка

Этрол НС	Нитроцеллюлоза, гипс, пластификатор, очесы хлопка и др.	Б	Детали телефонии и другие мелкие изделия
Этрол АС	Ацетилцеллюлоза или этилцеллюлоза, пластификатор, краситель, наполнитель (каолин) и др.	Б, Д, З	Различные мелкие галантерейные изделия, гребни, мелкие технические изделия и т. п.
Бензилцеллюлозная масса	Бензилцеллюлоза, пластификатор и др.	З	Оболочка и изоляция электрического кабеля
Этилцеллюлозная масса	Этилцеллюлоза, пластификатор	Б, Д, Ж	Хладостойкие изделия и пленки

Полимеризационные пластики

Полихлорвинилпластикат (коросил, винилит). Полихлорвинил на ткани — текстовинит	Полимеризованный хлористый винил, пластификатор, краситель	З, Б, Д, Н	Различные мелкие изделия, трубы, пояса (замена кожи), обивочный мебельный материал, линолеум и др.; может изготовляться различного типа — от мягкого кожеподобного до твердого рогового
Сополимер (игелит, миполам, джеен и др.)	Полимеризованная смесь хлорвинила и винилацетата, пластификатор, краситель	З, Б, Д, Н	Кожеподобные изделия, изоляция и оболочка проводов и кабелей
Поливинилиденхлорид (саран)	Полимеризованный хлористый винилиден, в чистом виде или в смеси с хлорвинилом, пластификатор, краситель и др.	Д, З, Б, Н	Мелкие детали бытового и технического назначения. Детали химической аппаратуры
Формвар	Ацеталь поливинилового спирта и формальдегида	З	Изоляция проводов, кабелей и электрических машин
Альвар	Ацеталь поливинилового спирта и ацетальдегида	З, Д	Мелкие изделия

Продолжение

Пластмассы	Составные части	Методы переработки	Примеры использования
Бутвар	Ацеталь поливинилового спирта и масляного альдегида	К	Безосколочное стекло. Клеи и клеящие мастики
Полистирол (тролитул и др.)	Полимеризованный стирол, краситель и др.	Д, З, Б	Электроизоляционные и радиотехнические детали. Литьем под давлением изготовляют мелкие окрашенные или прозрачные галантерейные изделия (пуговицы, украшения), а также детали приборов, авторучки и пр.
Органическое стекло (плексиглас) литое и прессованное (из прессовочного порошка)	Полимеризованный метиловый эфир метакриловой кислоты и другие производные акриловых кислот	Б, Д, Ж, Л, М, Н	В листах, толщиной от 1 до 30 *мм*, в качестве заменителя стекол в авиации, на судах, автомобилях и др. Литьем смеси мономера и полимера изготовляют зубные протезы. Прессованием в пресс-формах получают детали ширпотреба (вазы, коробки и пр.)
Аллимеры (аллиловые пластики)	Аллиловые термореактивные смолы в чистом виде или со слоистым наполнителем	Л, К, Е	Прозрачные стекла, слоистые изделия, плиты, конструкционные детали
	Углеводороды		
Полиэтилен	Полимеризованный этилен в чистом виде или в смеси со смолами, восками и др.	З, Н, Ж	Изоляция проводов и кабелей, трубопроводы, детали арматуры и различные мелкие изделия для приборов и аппаратов
Политетрафторэтилен	Полимеризованный тетрафторэтилен	Д, З, В	Теплостойкие технические детали

Полибутен	Полимеризованный изобутилен в чистом виде или в смеси с другими углеводородами	З, Ж	Трубопроводы, химическая аппаратура
Полиамидные пластики			
Нейлон, капрон	Двухосновные кислоты, диамиды, аминокислоты и др., как, например, гексаметилендиамин и адипиновая кислота	Д, З	Мелкие изделия. Искусственное волокно
Белковые пластики			
Галалит	Молочный или соевый казеин, краситель и т. д. с последующим дублением формалином	М	Пуговицы и другие галантерейные изделия
Альбуминовый прессовочный порошок	Кровяной альбумин	А, Б	Пуговицы и другие галантерейные изделия
Асфальтопековые массы			
Асфальтопековая прессовочная масса	Каменноугольный пек, нефтяные битумы, асфальтины и др., наполнитель (отходы хлопка), асбест, кизельгур и др.	Б, З	Аккумуляторные баки и т. п., трубопроводы
Асбопекорезит	Пек каменноугольный, битум, резоловая смола, асбест и др., отлитые в виде листов	Е	Распределительные щиты электроустановок

4в. Физико-химические свой

Параметр	Наименование плас						
	Фенопласты					Аминопласты	
				слоистые			
	прессовочный карболит типа К-18-2	волокнит	асбоцемент типа К-6	текстолитовые	древесные	прессовочные порошки	слоистые
Плотность, кг/м³	1300—1400	1300—1400	1000—2000	1340—1400	1200—1400	1000	1400
Предел прочности, МПа при изгибе	40—50	40—60	60—80	140—160	130—270	40—60	120
растяжении	25—30	30—40	25—30	80—100	120—280	30—40	80
сжатии	130—140	100—140	100—140	260	150	150	200
Удельная ударная вязкость, кПа · м	4—6	6—10	16—28	20—40	40—80	4—8	20
Водопоглощение за 24 ч, %	0,2—0,4	0,6—1,8	0,2—1,0	0,6—1,2	до 4,0	0,4—1,0	0,8—1,0
Теплостойкость, °С	100—110	100—110	200	120—140	140	90—110	100
Объемное электрическое сопротивление, Ом · м	10^7—10^9	10^7—10^8	10^7	10^8—10^{10}	10^8	10^7—10^{10}	10^9—10^{10}
Электрическая прочность, кВ/мм	10—12	5—10	3—4	4—8	2—6	10—12	4—8
Тангенс угла потерь при частоте 50 Гц	0,4—0,6	0,6	0,8	0,3	0,8	0,04—0,06	0,08
Предельная рабочая температура, °С	100—110	80—100	120—200	100	80	70—90	80
Температура прессования, °С	150—170	140—160	170—190	150—160	150—160	130—155	135—145
Необходимость охлаждения в пресс-форме после прессования	нет	нет	нет	есть	есть	нет	есть

ства пластических масс

тических масс

Поливинилхлорид пластикат	Полиакрилат (органическое стекло)	Полистирол	Политетрафторэтилен (тефлон)	Целлулоид	Целлон	Асфальтовые массы	Полиэтилен	Полипропилен	Поливинилиденхлорид
1340—1400	1200	1060	2200	1300—1400	1300	1800	920—950	900—910	1600—1750
. . .	90—100	60	15	60	50	20	11,5	900—1200	100
16—60	50	40	20	40	40	12	11—13,5	30—35	до 400
. . .	70	100	. . .	160	160	. . .	. . .	60—70	120
. . .	20	14—20	. . .	10	12	2	. . .	80	
0,08	0,3	0,01	0,1	1,2	1,2—2,0	0,1	0,0—0,01		
. . .	60	60—80	160—180	40—50	40—50	40—50	50	. . .	70—93
10^{13}	10^{12}	10^{15}	10^{14}	10^{9}	10^{9}	10^{9}	10^{15}	$8 \cdot 10^{13}$	$6 \cdot 10^{11}$
20	20	20—28	20	7	20	7	24—40	30—32	
0,10	0,06	0,0001	. . .	0,03	0,02	. . .	0,0002—0,0005	0,0002—0,0003	
60	60	60	160—200	40	40	50	. . .	150	
140—170 есть	140—170 есть	130—170 есть	260—300 нет	100—120 есть	130—170 есть	100—140 есть			

4г. Физико-механические

Наполнитель	Пластмасса	Плотность, кг/м³	Теплостойкость по Мартенсону, °С	Коэффициент линейного расширения × 10⁻⁶ (на 1° С)	Коэффициент теплопроводности × 10⁻⁴, Вт/(м · К)	Предел при растяжении
Фенольно-формаль						
Без наполнителя	. . .	1280	70—100	7—10	12,6—25,1	25
Органический	. . .	1250—1400	100—130	4,5—7,0	21,0—33,5	30—60
Минеральный	. . .	1900—1950	140—150	2,5—4,0	33,5—83,7	28—60
Органический + + минеральный	. . .	1400—1950	110—150	5—7	21,0	30
Обрезки ткани	. . .	1300—1450	110—125	3—5	12,6—21,0	30—80
Обрезки бумаги	Бумолит	1300—1450	110—130	. . .	. . .	30—90
Волокно (хлопковая целлюлоза)	. . .	1350—1450	110—125	3,0—3,5	21,0—23,0	30
Волокно асбестовое	. . .	1600—1950	200	2,5	25,1—41,9	25—69
Волокно стеклянное	. . .	1700—1800	280	1,6	. . .	Марка В—80, марка С— до 200
Ткань хлопчатобумажная	Текстолит	1300—1400	120—125	2—4	21,0—33,5	50—120
Ткань асбестовая	Асботекстолит	1600—1800	160—250	1,7—2,5	50,2—67,0	80
Ткань стеклянная	Стеклотекстолит	1600—1840	170—185	1,6	21,0—33,5	О—110—270 У—80—155

свойства пластмасс

прочности, МПа		Удлинение при растяжении, %	Модуль упругости при растяжении, МПа	Удельная ударная вязкость, кДж · м	Твердость по Бринелю, МПа	Водопоглощение за 24 ч, %	Морозостойкость, °С
при сжатии	при изгибе						
дегидные композиции							
70—110	10—100	1,1	. . .	2—10	120—150	0,02—0,06	
150—160	50—70	0,3—0,7	7000—9000	4—6	200—400	0,2—0,6	Маслопоглощение не более 0,03%
150—200	50—70	0,6	. . .	3—9	300—500	0,01—0,3	Маслопоглощение 0,015—0,03%
140—150	45—55	0,2—0,3	7000—9000	3,5—5,0	300—400	0,06—0,1	Маслопоглощение 0,03%
140—220	50—80	0,5—0,7	850	12—20	250—450	0,2—0,5	
. . .	Не менее 60	. . .	. . .	8,5—10	200—300	0,2—0,4	
120—160	50—80	. . .	1500—2500	9	Не менее 250	0,4	
80—110	80	0,1—0,18	. . .	2	300—500	0,8—1,0	Маслопоглощение 0,1%
130	Марка В—100, марка С—200	. . .	. . .	Марка В—25—60, марка С—100—300	300—400	0,05	—60
⊥ 230 ∥ 130	90—200	Уток не менее 400, основа не менее 500	2500—10000	20—64	250—350	0,3—0,8	
85—100	70—140	0,18—0,5	10500	20—25	300—450	0,3—2,0	Маслопоглощение 1,0%
⊥ 310 ∥ 100	100—280	1,0—1,5	16000—20000	О—60—125 У—45—55	240—350	1,5—3,0	

Наполнитель	Пластмасса	Плотность, кг/м³	Теплостойкость по Мартенсу, °С	Коэффициент линейного расширения × 10⁻⁶ (на 1° С)	Коэффициент теплопроводности × 10⁻², Вт/(м · К)	Предел при растяжении
Шпон березовый	. . .	1300—1400	150—170	0,4—3,0	26—29	Вдоль волокон 110—260
Бумага	Гетинакс	1300—1400	150	1,4—3,5	21,0—33,5	70—100
Органический + + минеральный, совмещенный с ПХВ	Фенолит	1500—1600	110—140	1,9—2,6	33,5—67,0	28—63
Органический + + минеральный, с каучуком	. . .	1400	110—150	3,0—4,5	21,0	24—27
Органический, совмещенный с ПХВ	. . .	1500	128—149	. . .	. . .	. . .
Минеральный, совмещенный с ПХВ	. . .	1600	110—140	1,9—2,6	33,5—67,0	. . .
Мочевиноформаль						
Без наполнителя	Пенопласт — мипора	10—20 (объемная масса)	. . .	. . .	2,5	0,05
Сульфитная целлюлоза	Аминопласт	1450—1550	110—115	2,5—5,3	12,6—31,4	37—50
Меламиноформаль						
Без наполнителя	. . .	1600—1800	135—140	3	29,3	. . .
Композиции на основе						
Органический + + минеральный	Этрол этилцеллюлозный	1070—1080	40—60	10—14	15,9—26,4	14—63

Продолжение

прочности, МПа		Удлинение при растяжении, %	Модуль упругости при растяжении, МПа	Удельная ударная вязкость, кПа · м	Твердость по Бринелю, МПа	Водопоглощение за 24 ч, %	Морозостойкость, °С
при сжатии	при изгибе						
Вдоль волокон 116—160	180—280	. . .	10000—30000	20—80	250	0,8—5,0	
150—180	80—140	1,0	2800—21000	15—20	250	0,3—0,9	
150—160	55—77	0,13—0,5	7000—17500	4,2—7,8	300—400	0,02—0,05	Маслопоглощение 0,03%
160—250	50—80	0,4—0,8	5600—8400	7—15	. . .	0,4	
113—170	64—92	. . .	. . .	7,05—9,02	275—320	0,03—0,05	
150—170	57—72	. . .	. . .	4,9—7,0	300—400	0,02—0,05	
дегидные композиции							
0,42—0,48	0,15	. . .	. . .	0,02—0,08			
100—190	60—80	0,2—0,5	7500—10000	5—6	350—550	0,45—0,67	
дегидные композиции							
140	50—70	. . .	. . .	3,5—4,0	200—500	. . .	Маслопоглощение 0,03%
эфиров целлюлозы							
30—100	35	5—40	. . .	20	45—55	0,6	

Наполнитель	Пластмасса	Плотность, кг/м³	Теплостойкость по Мартенсу, °С	Коэффициент линейного расширения × 10⁻⁶ (на 1°С)	Коэффициент теплопроводности × 10⁻², Вт/(м · К)	Предел при растяжении
Органический + + минеральный	Этрол ацетилцеллюлозный	1320—1400	40—60	10—15	18,8—33,5	30—50
Органический + + минеральный	Этрол нитроцеллюлозный	1150—1230	35—50	6—16	13,0—21,4	25—50
Органический + + минеральный	Этрол ацетобутиратцеллюлозный	1150—1230	45—60	11—16	18,8—32,7	17,5—47
	Полиа					
		1120—1150	150—243 (темп. плавл.)	15	25,1—33,5	35—85
	Полиу					
	Пенопласт	1170—1220 30—180 (объемная масса)	60 . . .	10—15 2,7—7,9	25,1 4,3—11,6	50—60 0,8—1,8
	Композиции на основе					
	ПХВ — пластикат изоляционный светотермостойкий	1200—1600	70—80	7—25	16,3—16,8	14—16

Продолжение

прочности, МПа		Удлинение при растяжении, %	Модуль упругости при растяжении, МПа	Удельная ударная вязкость, кПа · м	Твердость по Бринелю, МПа	Водопоглощение за 24 ч, %	Морозостойкость, °С
при сжатии	при изгибе						
50—60	30—84	8—15	. . .	15—35	40—80	Не менее 1,0	
140—200	30—60	10—30	. . .	4—18	40—150	Не более 2	
52,5—150	14—91	40—80					
миды							
70—95	18—105	100—425	300—1500	100—120	40—150	3,5—10	—60
ретаны							
80—85	60—80	50—150	12500—13000	40—55	75—120	0,11—0.14	—50
0,6—2,2	0,5—2,5	3—4	10—75	. . .	. . .	. . .	—60
поливинилхлорида							
. . .	до 90	100—300	. . .	4—12	. . .	0,3	(—40)÷(—50)

Наполнитель	Пластмасса	Плотность, кг/м³	Теплостойкость по Мартенсу, °С	Коэффициент линейного расширения × 10^{-4} (на 1° С)	Коэффициент теплопроводности × 10^{-4}, Вт/(м · К)	Предел при растяжении
. . .	Винипласт листовой	1350—1430	не менее 65	6—7	12,6—16,8	40—60
. . .	Поливинилиденхлорид (сополимер)	1600—1750	70—90	16	9,2	30—50 (неориентир.)
. . .	Пенопласт плиточный ПХВ-1	90—150 (объемная масса)	60	. . .	3,5	0,5—1,8
						Полис
. . .	Блочный	1050—1100	70—80	6—10	8,0—15,9	30—50
. . .	Эмульсионный	1050	80	6—10	8,0	35—50
. . .	Пенопласт плиточный	60—220 (объемная масса)	60—70 (раб. темп.)	. . .	3,8—5,1	2,9—5,2
						Акриловые
. . .	Стекло органическое товарное поделочное	1180	58—72	8—12	14,7—25,2	50—80
. . .	Стекло органическое специальное	1180—1200	52—58	8—12	14,7—25,2	50—55

Продолжение

прочности, МПа		Удлинение при растяжении, %	Модуль упругости при растяжении, МПа	Удельная ударная вязкость, кПа · м	Твердость по Бринелю, МПа	Водопоглощение за 24 ч, %	Морозостойкость, °С
при сжатии	при изгибе						
80—100	100—120	10—25	400	100—120	130—160	0,4—0,6	—15
52,5—60	100—110	до 25 (неориент.), до 400 (ориент.)	. . .	100—150	. . .	0,01	
0,6—1,2	3,6	5—11,5	62—86	1,9—7,8	. . .	. . .	—60
тиролы							
108	80—85	1,5—3,5	1190—3200	12—18	140—200	0—0,03	
100	60—90	1,5—3,5	1190—3200	3,5—15	200	0,07	
0,8—3,0	4,3—5,1	1—5	600—1600	0,8—1,1			
пластики							
120—160	80—140	2,5—4,0	3200	4,0—8,5	70—120	0,1—0,3	
70—85	60—65	3—4	1900—2800	10—12	180—260	0,1—0,3	

Наполнитель	Пластмасса	Плотность, кг/м³	Теплостойкость по Мартенсу, °С	Коэффициент линейного расширения × 10⁻⁵ (на 1° С)	Коэффициент теплопроводности × 10⁻⁴, Вт/(м · К)	Предел при растяжении
Стирол и нитрил акриловой кислоты (совмещение)	. . .	1200	70—75	. . .	. . .	. . .
				Полиэтилен высо		
Без наполнителя	. . .	920—950	108—120 (темп. размягчения)	21—55	29,3	10—15
Полиизобутилен (совмещение)	. . .	910—1000	. . .	. . .	. . .	Не менее 4
				Полиэтилен низ		
. . .	. . .	940—960	125 (темп. размягчен.)	10	41,9	22—45
						Фторо
. . .	Фторопласт-3	2090—2160	70	15—23	5,9	35—40 (незакал.) 30—35 (закал.)
. . .	Фторопласт-4	2100—2400	Течет при 20°С под нагрузкой более 3 *Мн/м*²	8—11	24,7—25,1	14—20 (незакал.) 16—25 (закал.)
. . .	Полипропилен	900—910	164—170 (темп. плавл.)	11	13,8	30—38
. . .	Полиформальдегид	1400—1425	183 по Вику	4,5—8,1	. . .	55—75
. . .	Поликарбонат	1200	140 при нагрузке 2 *Мн/м*²	7	. . .	70
. . .	Поливинилкарбазол	1200	100—150	4,0—5,5	25,1	52,5—60

прочности, МПа		Удлинение при растяжении, %	Модуль упругости при растяжении, МПа	Удельная ударная вязкость, кПа · м	Твердость по Бринелю, МПа	Водопоглощение за 24 ч, %	Морозостойкость, °С
при сжатии	при изгибе						
. . .	Не менее 90	. . .	. . .	13	150—180	0,1	
кого давления							
12,5	12—17	150—600	150—250 (при изгибе)	Не ломается	43—52 по Джонсу	0,035 за 30 суток	—70
. . .	. . .	Не менее 350	. . .	. . .	. . .	0—0,5	
кого давления							
. . .	20—38	200—900	550—800 (при изгибе)	Не ломается	5—6; по Джонсу 70—120	0,03—0,04	—70
пласты							
50—57	60—80	20—40 (незакал.) 90—180 (закал.)	1400—2100	20—30 (незакал.) 100 (закал.)	100—130	0	—195
20	11—14	250—500	385—455	Не менее 100	30—40	0	—195
60—77	80—100	400—800	. . .	80 по Изоду	850—950		
130	95—100	15	2880—2900	18—30	250	0,1—0,2	—40
77	85	80	2240	360 по Изоду	70	0,3	—135
90—100	. . .	. . .	. . .	4—10	140	0,1	

4д. Диэлектрические свойства, области применения

Пластмасса, наполнитель	Удельное поверхностное электрическое сопротивление, Ом	Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·м	Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 10^6 Гц	Электрическая прочность, кВ/мм	Диэлектрическая проницаемость при частоте 10^6 Гц
			Фенольно-формаль		
Без наполнителя (прозрачные)	10^{11}—10^{13}	10^8—5×10^{10}	0,012—0,04	10	4,5—7,5
Наполнитель органический	Не более 10^9	10^7—10^{10}	0,04—0,1	7—15	4,5—8,0
Наполнитель минеральный	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Наполнитель органический + минеральный	Не более 10^{13}—10^{14}	10^7—10^{12}	0,005—0,1	7—15	4,5—20,0
Наполнитель — обрезки ткани	. . .	10^8—10^9	0,04—0,1	5—15	4,5—6,0
Бумолит; наполнитель — обрезки бумаги	. . .	10^8—10^{10}	. . .	9—12	5,0—6,0
Наполнитель — волокно (хлопковая целлюлоза)	10^8—10^7	10^6	1,0	2—4	8—10 при 50 Гц
Наполнитель — волокно асбестовое	10^7	10^4—$8,5\times10^8$	0,88 при 50 Гц	0,5—1,1	10—15 при 50 Гц

и методы переработки пластмасс

Методы переработки	Удельное давление формования, МПа	Температура формования, °С	Усадка при формовании, %	Текучесть по Рашигу, мм	Области применения
дегидные композиции					
Литье в открытых формах с последующей механической обработкой	. . .	150—170	0,9—1,1	. . .	Поделочный материал для мелких декоративных изделий бытового и технического назначения
Прессование	30±5	140—180			Изделия технического и бытового назначения (детали электроарматуры, радиотехнические и т. п.)
Пресслитье	13,5—19,0	135—190	0,6—1,0	35—180	
Прессование	15—40	150—180			Изделия технического и бытового назначения с повышенной тепло- и водостойкостью
Пресслитье	15—100	135—180	0,2—0,6	35—180	
Прессование, пресслитье	30—40	155—190	0,6—1,0	35—190	Изделия технического назначения с повышенными требованиями к механической прочности
Прессование		135—180	0,6—0,8	. . .	Конструкционные электротехнические изделия; поделочный материал
Пресслитье,	15—55	150—180			
Прессование	15—55	150—180	. . .	. . .	Конструкционные электротехнические изделия; поделочный материал
То же	25—35	150—160	0,8—1,3	20—120	Электроизоляционный, конструкционный, поделочный и антифрикционный материал; детали с повышенной механической прочностью и ударной вязкостью
» »	14—45	170—190	0,1—0,5	110—200	Электроизоляционный и фрикционный материал, детали с повышенной механической прочностью и жаростойкостью

Пластмасса, наполнитель	Удельное поверхностное электрическое сопротивление, Ом	Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·м	Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 10^6 Гц	Электрическая прочность, кВ/мм	Диэлектрическая проницаемость при частоте 10^6 Гц
Наполнитель — волокно стеклянное	10^{17}	10^{8}—10^{10}	0,05	4—13	8,0
Текстолит, наполнитель — ткань хлопчатобумажная	10^{9}—10^{13}	10^{8}—10^{10}	0,02—0,08	4—24	4,5—7,0
Асботекстолит; наполнитель — ткань асбестовая	10^{9}	10^{7}	0,1—0,5	0,6—2,0	5—7
Стеклотекстолит; наполнитель — ткань стеклянная	10^{10}—10^{13}	10^{8}—10^{13}	0,016—0,03	11—26	4,0—5,5
Наполнитель — шпон березовый	5×10^{11}—$2{,}9\times10^{12}$	6×10^{7}—$5{,}6\times10^{10}$	0,1 при 50 Гц	3—10	8 при 50 Гц
Гетинакс; наполнитель — бумага	10^{10}—10^{13}	10^{7}—10^{11}	0,038—0,08	15—30	5,5—7,0
Фенолит; наполнитель — органический + минеральный, совмещенный с ПХВ	5×10^{11}—8—10^{13}	1×10^{10}—5×10^{11}	0,026—0,041	4,3—7,0	4,2—5,2
Наполнитель — органический + минеральный, совмещенный с каучуком	4×10^{11}—$3{,}2\times10^{13}$	$3{,}9\times10^{9}$—5×10^{10}	0,2—0,3	10—15	4,0—7,0

Продолжение

Методы переработки	Удельное давление формования, МПа	Температура формования, °С	Усадка при формовании, %	Текучесть по Рашигу, мм	Области применения
Прессование	40±5	155±5	0,03—0,15	50000	Изделия конструкционного и электротехнического назначения с повышенной механической прочностью, работающие при температуре +20° С
Прессование заготовок пропитанного наполнителя; механическая обработка готовых листов и плит	7—15	155—165	0,2—0,9	. . .	Конструкционный, поделочный, антифрикционный и электротехнический материал
. . .	9,0—12,5	150—180	. . .	0,05—0,6	Тормозные устройства, детали механизмов сцепления и различные прокладки (работа при повышенной температуре)
Прессование заготовок пропитанного наполнителя; механическая обработка готовых листов и плит	6	160—165	. . .	0,01—0,1	Конструкционный материал в машиностроении, электротехнике, радиотехнике и др.
. . .	6—15	150—160	. . .	. . .	Конструкционный, электроизоляционный материал
. . .	8—15	150—160	. . .	. . .	Детали высокочастотных установок
Прессование	30±5	165±5	0,6—1,1	80—180	Изделия технического назначения
Прессование	30±5	170±5	0,6—0,9	50—180	Изделия технического назначения и детали для тропиков

Пластмасса, наполнитель	Удельное поверхностное электрическое сопротивление, Ом	Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·м	Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 10^6 Гц	Электрическая прочность, кВ/мм	Диэлектрическая проницаемость при частоте 10^6 Гц
Наполнитель — органический, совмещенный с ПХВ	$1{,}3\times10^{13}$—$1{,}7\times10^{14}$	$2{,}8\times10^{10}$—$4{,}6\times10^{11}$	0,04—0,05	. . .	. . .
Наполнитель — минеральный, совмещенный с ПХВ	2×10^{12}—2×10^{13}	2×10^{11}—2×10^{13}	0,012—0,038	14,4—18,0	. . .
			Мочевино-формаль		
Аминопласт; наполнитель — сульфитная целлюлоза	10^{10}—10^{13}	10^{9}—10^{10}	0,02	14—16	7,9
			Меламино-формаль		
Без наполнителя	10^{11}	10^{10}	. . .	12	. . .
			Композиции на основе		
Этрол этилцеллюлозный; наполнитель — органический + минеральный	. . .	10^{10}—10^{12}	0,007—0,03	16—28	2—4
Этрол ацетилцеллюлозный; наполнитель — органический + минеральный	. . .	10^{9}—10^{11}	0,01—0,06	10—13	3,2—7,0
Этрол нитроцеллюлозный; наполнитель — органический + минеральный	. . .	10^{8}—10^{10}	. . .	7—10	6,2
Этрол ацетобутиратцеллюлозный; наполнитель — органический + минеральный	. . .	10^{9}—10^{11}	0,01—0,05	10—16	3,2—6,2

Продолжение

Методы переработки	Удельное давление формования, МПа	Температура формования, °С	Усадка при формовании, %	Текучесть по Рашигу, мм	Области применения
Прессование	30±5	160—170	0,6—0,9	100—200	Изделия с повышенной водо-, кислото- и щелочестойкостью
То же	30±50	160—170	0,6—1,0	35—180	Изделия технического назначения с повышенной водо- и кислотостойкостью
дегидные композиции					
Прессование	30—35	145±5	0,5—1,1	50—160	Изделия народного потребления
дегидные композиции					
Прессование, пресслитье	30—60	165±5	0,6—1,0	90—100	Электротехнические детали и детали приборов зажигания
эфиров целлюлозы					
Прессование	25—30	145—155			Детали автомобиля, электроизоляционные детали, изоляционный материал, различные изделия автопромышленности и народного потребления
Литье под давлением, экструзия	80—200	190—220	1,1	10	
Прессование	10—30	11—12,5			
Литье под давлением	80—200	15—20	0,2—0,9	5—9	
Прессование	15—30	12—12,5			Детали конструкционного и изоляционного назначения
Литье под давлением	80—200	15—20	. . .	. . .	
Прессование	25—35	15,5—16			Автодетали, работающие в обычных условиях и в условиях тропиков
Литье под давлением	80—200	18—20	0,2—0,9	. . .	

Пластмасса, наполнитель	Удельное поверхностное электрическое сопротивление, Ом	Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·м	Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 10^6 Гц	Электрическая прочность, кВ/мм	Диэлектрическая проницаемость при частоте 10^6 Гц
Поли					
	7×10^{12}—$2{,}1\times10^{14}$	10^{11}—$4{,}5\times10^{12}$	0,025—0,08	15—30	3,8—5,0
Полиу					
	10^{13}—10^{14}	10^{13}	0,014—0,02	20—27	2,2—5,0
Пенопласт	. . .	. . .	0,0016	. . .	1,1—1,25 при 10^{10} Гц
Композиции на основе					
ПХВ — пластикат изоляционный светотермостойкий	. . .	3×10^{11}—10^{13}	0,1	26—28	4,2—5,0
Винипласт листовой	10^{13}—10^{14}	$1{,}8\times\times10^{13}$—10^{13}	0,018—0,019	15—50	3,0—3,5
Поливинилиденхлорид (сополимер)	. . .	10^{11}—10^{12}	0,03—0,05	14	3—5
Пенопласт плиточный ПХВ-1	. . .	. . .	. . .	. . .	1,8

Методы переработки	Удельное давление формования, МПа	Температура формования, °С	Усадка при формовании, %	Текучесть по Рашигу, мм	Области применения
амиды					
Литье под давлением, прессование, экструзия	150	24—26	1,2—1,4	. . .	Конструкционный и антифрикционный материал (шестерни, вкладыши, подшипники, втулки и т. д.); электроизоляция, прокладки, покрытия для защиты от плесени и грибков; изделия народного потребления
ретаны					
Литье под давлением	20	180—185			Волокна, трубы, антикоррозионные лаки, прессизделия
Прессование	. . .	140—160	1,0—1,2	. . .	
Механическая обработка, склеивание		. . .	. . .	. . .	Пластины для тепло- и звукоизоляции
поливинилхлорида					
Электросварка, склеивание, шприцевание, каландрирование	. . .	. . .	0,02—0,06	. . .	Оболочки кабелей и проводов, изоляционные трубы
Горячая штамповка, сварка, механическая обработка	. . .	160—170	. . .	. . .	Антикоррозионный и электроизоляционный материал
Литье под давлением, прессование, экструзия	. . .	. . .	. . .	. . .	Трубы, шланги, корпусы насосов, электролизные и травильные ванны
Механическая обработка, склеивание	. . .	. . .	15—25	. . .	Пластины и блоки для тепло- и звукоизоляции

Пластмасса, наполнитель	Удельное поверхностное электрическое сопротивление, Ом	Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·м	Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 10^6 Гц	Электрическая прочность, кВ/мм	Диэлектрическая проницаемость при частоте 10^6 Гц
					Поли
Блочный	10^{13}—10^{17}	10^{13}—10^{16}	0,0001—0,0008	25—40	2,6—3,0
Эмульсионный	10^{14}—10^{15}	10^{12}—10^{13}	0,001—0,002 при 50 Гц	20	2,6—2,7
Пенопласт плиточный	. . .	10^{11}	0,0012—0,002	2,5—6,0	1,046—1,28
					Акриловые
Стекло органическое товарное поделочное	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
Стекло органическое специальное	. . .	10^{10}—2×10^{11}	0,02—0,06	25—40	3,0—3,2
Наполнитель — стирол и нитрил акриловой кислоты (совмещение)	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
					Полиэтилен высо
Без наполнителя	10^{14}	10^{15}	0,0002—0,0004	45—60	2,2—1,3

Продолжение

Методы переработки	Удельное давление формования, МПа	Температура формования, °С	Усадка при формовании, %	Текучесть по Рашигу, мм	Области применения
стиролы					
Литье под давлением, прессование, механическая обработка	70—150	170—220	0,2—0,8	Не менее 30	Изделия технического и бытового назначения, детали высокочастотной аппаратуры
То же	70—150	170—220	0,2—0,8	. . .	Изделия народного потребления; технические изделия; для получения пенопласта
Механическая обработка, склеивание	. . .	. . .	Линейная усадка при 60° С не более 1%	. . .	Пластины и плиты для теплоизоляции
пластики					
Механическая обработка, формование нагретых листов	. . .	120—150	. . .	. . .	Для остекления фонарей, детали приборов управления, глазки приборов, различные прозрачные модели
То же	. . .	120—150	. . .	. . .	Для остекления
Прессование	20—22	150—160		Не менее 50	Изделия технического и бытового назначения
Литье под давлением	200—300	180±±10	0,5—2,0		
кого давления					
Литье под давление, прессование, вальцевание, экструзия, токарная и фрезерная обработка	10—20 При замыкании формы 100	150—250 140—160	. . .	1,0—2,5	Изоляция проводов, детали высокочастотных установок, радиоаппаратуры, конструкционный материал, прокладочный материал, изделия бытового назначения

Пластмасса, наполнитель	Удельное поверхностное электрическое сопротивление, Ом	Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·м	Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 10^6 Гц	Электрическая прочность, кВ/мм	Диэлектрическая проницаемость при частоте 10^6 Гц
					Полиэтилен низ
	10^{14}	10^{13}	0,0002—0,0006 при зольности до 0,12%	45—60	2,1—2,4
					Фторо
Фторопласт-3	10^{17}	$1{,}2\times10^{13}$—10^{14}	0,01	Не более 15	2,5—2,7
Фторопласт-4	3×10^{15}	10^{13}—10^{16}	0,0002—0,0003	25—27	1,9—2,2
Полиформальдегид	2×10^{15}	$9{,}5\times10^{12}$	0,003	23	3,35
Поликарбонат	. . .	10^{14}	0,0096	10—80	2,96
Поливинилкарбазол	10^{16}	10^{14}	0,0007—0,0008 при 800 Гц	25—50	2,62—2,98

Продолжение

Методы переработки	Удельное давление формования, МПа	Температура формования, °С	Усадка при формовании, %	Текучесть по Рашигу, мм	Области применения
кого давления					
Литье под давлением, прессование, экструзия, нанесение покрытий и т. д.	90—110	220—280 150—180	3,0	. . .	Конструкционный материал, изоляция проводов и кабелей, покрытия металлов и т. д.
пласты					
Прессование	30—50	220—260	. . .	. . .	Антикоррозионные покрытия, пленки, уплотнительные детали; диэлектрик
Литье под давлением	50—100	250—300			
Таблетирование, спекание, механическая обработка	Не менее 30—35	Таблетирование на холоду и спекание при 370±±10	4,7	. . .	Электроизоляционный и антифрикционный материал, уплотнительные прокладки и химически стойкие детали
Прессование с последующим охлаждением в форме до 100° С	40—45	175—180	2,5		
Экструзия					
Литье под давлением, экструзия	. . .	270—320	0,001		
Прессование, шприцевание, литье под давлением	до 200	250 270—290			

4е. Химическая стойкость пластических масс

Условные обозначения: ст.— стоек; ст. ч.— стоек частично; нст. — не стоек; нб.— набухает; р.— растворяется.

Реагенты	Фенопласт	Аминопласт	Поливиниловый	Полистирол	Целлон, ацетилцеллюлозный	Целлулоид, нитроцеллюлозный
Азотная кислота, слабая	ст.	ст.	ст.	ст.	ст.	ст.
Азотная кислота, концентрированная	нст.	нст.	ст.	. . .	нст.	нст.
Алюминий хлористый	ст.	ст.	ст.	ст.	. . .	ст.
Амилацетат	ст.	ст.	нб.	нб.	нб.	р.
Анилин	ст.	ст.				
Ацетон	ст.	ст.	нст.	ст.	нб.	р.
Бензин	ст.	ст.	ст.	нст.	ст.	ст.
Бензол	ст.	ст.	нб.	нб.	нб.	р.
Бутилацетат	ст.	ст.	нб.	нб.	нб.	р.
Жиры животные	ст.	ст.	ст.	нб.	ст.	ст.
Молочная кислота	ст.	ст.	ст.			
Натр едкий, слабый раствор	ст. ч.	ст. ч.	ст.	ст.	. . .	ст.
Натр едкий, концентрированный раствор	нст.	нст.	ст.	ст.	нст.	нст.
Серная кислота, слабая	ст.	. . .	ст.	ст.	. . .	ст.
Серная кислота, концентрированная	ст. ч.	. . .	ст.	ст.		
Смазочные масла	ст.	ст.	ст.	нб.	ст.	ст.
Сода (углекислый натрий)	ст.	ст. ч.	ст.	ст.	ст.	ст.
Соли железа (сернокислые, хлорные)	ст.	ст.	ст.	. . .	. . .	ст.
Соляная кислота, слабая	ст.	ст. ч.	ст.	ст.	. . .	ст.
Соляная кислота, концентрированная	ст. ч.	нст.	ст.	ст.		
Танин	ст.	. . .	ст.	. . .	. . .	ст.
Уксусная кислота, слабая	ст.	ст.	ст.	ст.	нб.	ст.
Уксусная кислота, концентрированная	ст.	. . .	. . .	ст.	р.	ст. ч.
Фенол	ст. ч.	. . .	. . .	ст.		
Фосфорная кислота	ст. ч.	. . .	ст.			
Этилацетат	ст.	ст.	нб.	нб.	нб.	р.
Этиловый (винный) спирт	ст.	ст.	ст.	ст.	ст. ч.	нб.
Этиловый (серный) эфир	ст.	ст.	нб.	нб.	нб.	р.

4ж. Электрические свойства термореактивных пластмасс

Марка или наименование	Удельное объемное сопротивление P, Ом·м (не ниже)	Удельное поверхностное сопротивление P_S, Ом (не ниже)	Тангенс угла диэлектрических потерь $tg\ \delta$ при f=50 Гц (не менее)	Средняя электрическая прочность $E_{пр}$, кВ/мм (не менее)
К-15-2; К-17-2; К-18-2; К-19-2; К-20-2; К-110-2	$1 \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^9$	0,5—0,8	10—30
Монолит ФФ; монолит-1; монолит-7	$2 \cdot 10^8$	$1 \cdot 10^{10}$	. . .	7
К-211-2; К-220-23; К-21-22	$5 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^{13}$	0,09	13
К-211-3	$5 \cdot 10^{10}$	$8 \cdot 10^{12}$	0,01	12
К-211-4	$5 \cdot 10^{10}$	$8 \cdot 10^{12}$	0,02	12
К-144-35	$1 \cdot 10^{12}$	$1 \cdot 10^{14}$	0,01	17
К-6-Б	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^7$	0,8	0,5
К-73-2	$1 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^{11}$	0,1	12
К-18-ЦО-5; АГ-4	$1 \cdot 10^7$	$1 \cdot 10^9$	. . .	10
К-41-5	$1 \cdot 10^8$	$1 \cdot 10^9$	0,11	2
Волокнит	$1 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^7$	0,6	2
Аминопласты	$1 \cdot 10^9$	$1 \cdot 10^{10}$	0,4—0,6	10

4з. Основные области применения фенопластов в электротехнике, радиотехнике и телемеханике

Марки фенопластов	Основные области применения
К-211-3; К-211-4	Детали радиотехнического и телетехнического назначения
К-211-34	Опрессовка конденсаторов типа КСО
К-21-22; К-211-2	Панели, колодки, пальцы щеткодержателей, различные изолирующие втулки и другие детали электромашино- и аппаратостроения
К-18-2; К-15-2; К-17-2; К-19-2; К-20-2; монолит-1; монолит-7; монолит ФФ; ФКП-1; К-18-22	Низковольтные и электроизоляционные детали для постоянного и переменного тока низкой частоты (50 Гц), к электрическим свойствам которых не предъявляется повышенных требований; конструкционные детали
К-18-26	Детали электронагревательных приборов
Монолит с баритовым наполнителем	Рентгеновская аппаратура
К-6, К-Ф-3, стекловолокнит	Изделия с повышенной механической прочностью и нагревостойкостью, в частности коллекторы электрических машин

Продолжение

Марки фенопластов	Основные области применения
К-17-23, К-17-36	Крышки и пробки аккумуляторных баков
Ф-КПМ-15	Детали для электрооборудования, работающего в тропических условиях
К-101-52	Изделия, к водостойкости и нагревостойкостн которых предъявляются повышенные требования
Гетинакс марок А, Б, В, Г	Для нормальной частоты и работы в трансформаторном масле (А); то же с повышенной электрической прочностью (Б); для работы на воздухе и в масле (В); для работы в условиях повышенной влажности, панельный (Г)
Гетинакс марок Ав, Бв, Вв, Гв, Дв	Для высокой частоты и работы в радиоустановках общего назначения (Ав), в телефонных установках (Бв), в высокочастотных и телефонных установках (Вв) и в высокочастотных установках (Гв и Дв).
Текстолит (электротехнический) марок А, Б, ВЧ и Г	Конструкционный электроизоляционный материал для работы в трансформаторном масле и на воздухе (А), то же на воздухе (Б), для радиоаппаратуры (ВЧ), панельный (Г)
Стеклотекстолиты марок СТ и СТУ	Изделия, к нагревостойкости, влагостойкости, устойчивости в тропических условиях, а также механическим и электрическим характеристикам которых предъявляются повышенные требования
Асботекстолит	Распорные клинья и колодки для креплений лобовых частей роторных обмоток турбогенераторов

4и. Фенолформальдегидные смолы, лаки и клеи

Наименование и марка	Состав, компоненты	Области применения
Идитол светостойкий, экстра, обыкновенный	Фенол и формальдегид. Катализатор — щавелевая и соляная кислоты	Изготовление спиртовых лаков
Смола ЦНИИМОД	Фенол, формальдегид, этиленгликоль. Катализатор — керосиновый контакт и едкий натр	Изготовление клея ЦНИИМОД
Смола ВИАМ-Б	Фенол, формальдегид. Катализатор — едкий барий	Изготовление клея К-Б-3 (для древесины)

Продолжение

Наименование и марка	Состав, компоненты	Области применения
Смола КС	Ксиленол, формальдегид. Катализатор — едкий натр	Пропитка древесины, волокна и различных отходов деревообработки и лесопиления
Смола	Фенол, формальдегид. Катализатор — едкий натр	Изготовление клея К-В-3
Смола ГФ-2	Смола резольного типа на основе суммарных фенолов, извлеченных из буроугольной смолы	Связующее для древесностружечных плит
Смола СР-300	Смола резольного типа на основе суммарных фенолов, выделяемых из сланцевых смол (фракция 180—300°)	Связующее для строительных материалов
Смола КФС-10	Ксиленолформальдегидная резольная смола	Связующее для древесностружечных плит
Бакелитовый лак 50%, бакелитовый лак А (50—60%), бакелитовый лак Б (60—70%)	Фенол, формальдегид. Катализатор —аммиачная вода, спирт этиловый	Пропитка шпона, бумаг, хлопчатобумажных тканей
Лак БСЛ	То же	Склеивание, пропитка и покрытие различных материалов
Лак СБС-1	» »	То же
Лак СКС-1	Трикрезол, формальдегид, аммиачная вода, спирт этиловый	Склеивание, пропитка и покрытие шпона, бумаг и других материалов
Клей СП-2	Фенол, формальдегид. Катализатор — сульфокислоты	Склеивание древесины
Клей ФР-12	Резорцин, формалин, этиленгликоль, спирт этиловый. Катализатор — едкий натр	Склеивание древесины при комнатной температуре или при нагреве не выше 120°
Клей КФМ	Трикрезол, формалин, едкий натр, хлористый магний, спирт этиловый	Фанерное производство

Продолжение

Наименование и марка	Состав, компоненты	Области применения
Клей ФР-12ДМ	На основе продуктов поликонденсации, диметилолрезорцина, извлеченного из подсмольных сланцевых вод, с альдегидами	Склеивание древесины на холоду с добавкой отвердителя
Клей БФ-2 и клей БФ-1	Поливинилбутираль, лак Р-21, *спирт этиловый* (лак Р-21 получают из фенола, формальдегида, аммиачной воды и этилового спирта)	Склеивание различных материалов (металлов, пластмасс, стекла, древесины и др.)

4к. Мочевиномеламиноформальдегидные смолы и пластмассы

Наименование и марка	Состав, компоненты	Области применения
Смола МФ-17	Мочевина, формальдегид, аммиачная вода и диэтиленгликоль. Отвердитель — щавелевая кислота	Изготовление клея для фанеры, мебели и строительных деталей
Смола МФ-18	Мочевина, формальдегид, ксилит. Отвердитель — щавелевая кислота	То же
Смола МФ-19	Мочевина, формальдегид и фурфурол. Отвердитель — щавелевая кислота, фосфорная кислота и солянокислый анилин	» »
Декоративно-облицовочный материал ОН, ОНТ, ТН, ТНТ	Специальная пропиточная бумага, меламиноформальдегидная смола и бакелитовый лак	Для отделки интерьеров торговых помещений, мебели, кают судов и самолетов, для имитации ценных пород древесины и камня

Продолжение

Наименование и марка	Состав, компоненты	Области применения
Мипора	Мочевиноформальдегидная смола и пенообразователь (контакт Петрова, ортофосфорная кислота, резорцин)	В качестве теплоизоляционного и звукоизоляционного материала в различных сооружениях, в сосудах для хранения и перевозки жидкого кислорода и т. д.

4л. Теплоизоляционные свойства газонаполненных пластических материалов в сравнении с другими теплоизоляторами

Материал	Объемная масса, кг/м³	Теплоемкость кДж/(кг·К)	Теплопроводность $\times 10^3$ Вт/(м·К)	Температура испытания, °С
Жесткие пенопласты	50—200	2,093	32,6—46,5	30
Эластичные пенопласты	200—220	. . .	66,3	29
Мипора	18—22	. . .	43,0—46,5	
Пенистое стекло	290—600	. . .	11,6—17,4	
Асбест	800	. . .	219	
Пробковые плиты	250	. . .	60,5	20
Минеральная вата	200—400	1,005	43,0—61,6	20
Стеклянные маты	75—200	2,931	34,9—44,2	20
Сосновая стружка	84	2,889	73,3	25
Бруски из древесной стружки	180—400	2,386	88,4—130	25
Казеиновая шерсть	87	2,261	47,7	15
Слюдолит	300	1,549	142	25
Бумолит	160—360	1,256—1,424	54,7—114	25

4м. Основные типы легких синтетических материалов и области их применения

Название полимера	Название материала	Объемная масса, кг/м³	Области применения	Примечания
Полистирол	ПС1, ПС4 (СССР), стиропор, стирофор	20—200	Термоизоляция холодильников, рефрижераторов, вагонов; плавучие средства, радиосвязь и радиолокация	Один из наиболее распространенных типов легких материалов
Поливинилхлорид и его сополимеры	ПВХ1, ПВЭ (СССР), ПВЦШ и др.	50—200	Те же. Спасательные принадлежности, амортизационные устройства, звукоизоляция	Наиболее дешевый материал
Полиуретан		20—200	Те же, что у полистирола. Бытовые принадлежности (губки, матрацы и подкладка пальто). Силовые конструкции в авиации и судостроении	Обеспечивают наиболее высокую прочность материала
Фенолоальдегидные смолы и каучуки	ФК40, ФФ (СССР), ФИ и др.	80—250	Те же, что у полистирола. Термостойкие перегородки	Наиболее термостойкие материалы
Мочевиноформальдегидные смолы	Мипора, ипорит	10—200	Термоизоляция	Низкая механическая прочность. Как конструкционный материал не годится

4н. Теплоизоляционные и физические свойства пенопластов

Исходные смолы	Объемная масса, кг/м³	Теплопроводность при минимальной объемн. массе × $\times 10^4$, Вт/(м·К)	Максимальная рабочая температура, °С	Прочность на сжатие, МПа	Воспламеняемость
Полистирол	24—32	36,0—39,5	80	0,14—0,28	Медленно горит
Поливинилхлорид	160—320	. . .	65	. . .	Горит с трудом, в зависимости от пластификатора
Феколоформальдегидная смола	2—80	34,7	150	0,07—0,21	Не воспламеняется
Мочевиноформальдегидная смола	15—96	39,5	100	. . .	Не воспламеняется

4о. Физико-механические свойства стеклопластов

Показатели	В сухих условиях	Во влажных условиях
Стеклопластмассы на основе полиэфирных смол (стеклянные волокна обработаны кремнийорганическими соединениями)		
Предел прочности при растяжении, МПа	375	325
Предел прочности при сжатии, МПа	235	130
Предел прочности при статическом изгибе, МПа	420	250
Модуль упругости, МПа	18690	15750

Стеклотекстолит на основе эпоксидных смол

Предел прочности на изгиб, МПа, вдоль слоев	455
поперек слоев	427
Водопоглощение, %	0,1
Удельное сопротивление объемное, Ом·м	$8{,}3 \cdot 10^{9}$
поверхностное, Ом	$2{,}5 \cdot 10^{7}$
Электрическая прочность (при толщине листа 3,2 мм), кВ/мм	22,3—26,2
Диэлектрическая проницаемость	4,68
tg δ	0,018
Дугостойкость, с	126
Теплостойкость, °С	162

4п. Прочностные свойства армированных слоистых полиэфирных материалов

Тип армирующего волокна	Содержание смолы, вес. %	Сопротивление разрыву, МПа	Сопротивление изгибу, МПа
Без наполнителя	100	27	115
Ацетат целлюлозы	40,3	27	46
Нейлон	31,1	155	92
Асбест	50,4	22	65
Стеклянное волокно			
ткань *	32,4	240	195
ткань **	32,4	275	232
мат	52,0	105	190
Хлопок	71,7	75	105
Вискозный шелк	63,6	54	112

4р. Физико-механические свойства древеснослоистых пластиков

Плотность, кг/м³	1300—1400
Теплостойкость по Мартенсу, °С	150—170
Водостойкость (привес в воде за 24 ч) бруска 120×15×10 мм, %	0,8—5,0
Предел прочности на разрыв вдоль волокон, МПа	150—450
на сжатие вдоль волокон, МПа	120—200
на изгиб, МПа	100—400
на раскалывание по плоскости склейки, МПа	13—18
Твердость по Бринеллю, МПа	220—350
Модуль упругости, МПа	10 000—30 000
Удельная ударная вязкость, кПа·м	80—100

4с. Физико-механические свойства сотовых пластмасс

Материал гофров	Размер сот, мм	Объемная масса, кг/м³	Предел прочности при сдвиге, МПа	Модуль упругости при сдвиге, МПа	Предел прочности при сжатии, МПа
Хлопчатобумажная ткань, пропитанная феполоформальдегидными смолами	11,1	60	0,8	43	1,6
Стеклянная ткань, пропитанная полиэфирными смолами	11,1	90	1,1	63	2,5
Крафт-бумага, пропитанная фенолоформальдегидными смолами	11,1	60	1,0	54	1,8

* Испытан в направлении вдоль волокна.
** Испытан в направлении, перпендикулярном к оси волокна.

Продолжение

Материал гофров	Размер сот, мм	Объемная масса, кг/м³	Предел прочности при сдвиге, МПа	Модуль упругости при сдвиге, МПа	Предел прочности при сжатии, МПа
Асбестовая бумага, пропитанная фенолоформальдегидными смолами	11,1	70	1,1	77	2,5
Магниевая фольга 0,13 мм с клеевой пленкой	9,53	75	1,8	860	2,7
Алюминиевая фольга 0,05 мм с клеевой пленкой	95,3	75	0,6	280	1,4

4т. Физико-механические свойства кремнийорганических пластиков

Свойства	Каучукообразный пластик с минеральным наполнителем	Слоистые пластики	
		на основе стеклоткани	на основе асбестовой ткани
Плотность, кг/м³	1400—2000	1600—1800	1750
Предел прочности при разрыве, МПа	1,4—4,5	70—110	
Удлинение при разрыве, %	100—225		
Предел прочности при сжатии, МПа	. . .	245	280—350
Предел прочности при изгибе, МПа	. . .	70—120	85—110
Теплостойкость при продолжительном нагревании, °С	. . .	250	250
Температура прессования, °С	149	180—200	180—200
Давление при прессовании, МПа	1,0—1,5	7—15	7—15

4у. Химическая устойчивость полиэтилена к действию некоторых органических растворителей

Растворитель	Концентрация, %	При температуре	
		20° С	60° С
Ацетальдегид	100	Небольшое действие	Не устойчив
Уксусная кислота	10	Устойчива	Устойчива
	60	»	»
	Ледяная	Небольшое действие	Не устойчива

Продолжение

Растворитель	Концентрация, %	Температура	
		20° С	60° С
Ацетон	100	Не устойчив	Не устойчив
Амиловый, бутиловый, цетиловый спирты	100	Устойчив	» »
Этиловый спирт	60	»	» »
	100	»	
Метиловый спирт	60	»	
	100	Небольшое действие	
Бензол		Не устойчив	
Четыреххлористый углерод		» »	» »
Эфир диэтиловый		» »	» »
Формальдегид	60	Устойчив	Устойчив
Муравьиная кислота	25	Устойчива	Устойчива
	100	»	»
Глицерин		Устойчив	Устойчив
Щавелевая кислота		Устойчива	Устойчива

4ф. Паропроницаемость листовых упаковочных материалов до и после нанесения парафин-полиизобутиленовой пленки

Материал	Общая толщина материала, мм	в том числе		Паропроницаемость, г/м², за сутки
		основы, мм	покрытия, мм	
Подпергамент без покрытия	0,065	0,065	. . .	62
Подпергамент + СПИ-200	0,120	0,065	0,055	5,2
Целлофан без покрытия	0,040	0,040	. . .	210
Целлофан + СПИ-200	0,14	0,040	0,1	11
Основа для парафинирования	0,08	0,080	. . .	1000
Основа для парафинирования + + СПИ-200	0,14	0,04	0,100	1,4
Фольга без покрытия	0,02	0,02	. . .	1,7
Фольга + СПИ-200	0,085	0,02	0,065	0,6
Крафт-бумага	0,21	0,21	. . .	240
Крафт-бумага + СПИ-200	0,32	0,21	0,11	52
Парафинированная бумага	0,06	0,04	0,02	140
Парафинированная бумага + + СПИ-200	0,217	0,06	0,15	1,0
Полиэтиленовая пленка	0,02	0,02	. . .	5,0
Полиэтиленовая пленка	0,05	0,05	. . .	1,0
Перфолевая пленка	0,05	0,05	. . .	12

4х. Паропроницаемость полипропиленовой пленки (в условных единицах проницаемости)

Пары	Полипропилен	Полиэтилен
Воды	0,20	0,35
Этилового спирта	0,051	0,24
Этилацетата	3,13	11,8
Ацетона	0,30	2,35
Гептана	131	120
Толуола	93,6	180
Четыреххлористого углерода	224	230

4ц. Влияние наполнителя на свойства фенопластов

Свойства	Типы пластических масс				
	Чистая фенолоформальдегидная смола	Смола с древесной мукой	Смола с минеральным наполнителем	Смола с бумагой	Смола с полотном
Плотность, кг/м^3	1300	1300—1500	1800—2000	1200—1400	1300—1400
Поглощение воды после 48 ч пребывания в ней, %	0,5—0,10	0,2—0,7	0,10—0,15	0,2—4	0,2—2
Максимальная температура в °С, не влияющая заметно на механические свойства	100—130	110—130	150	110—130	110—125
Электрическая прочность при 20° С, кВ/мм	12—18	12—20	10—16	20—50	8—24
Диэлектрическая проницаемость при 20° С	. . .	4—8	4,5—6	4,5—6	4,5—6
Тангенс угла электрических потерь при 20° С	0,005—0,08	0,02—0,15	0,10—0,15	0,02—0,12	0,02—0,15
Удельное объемное сопротивление, Ом·м	. . .	10^8—10^{10}	10^7—10^9	10^8—10^{10}	10^8—10^9

5. Каучук и резина

5а. Основные типы синтетических каучуков

Каучуки	Исходные мономеры	Структурное звено макромолекулы полимера
Карбоцепные		
Бутадиеновый	Бутадиен $CH_2=CH-CH=CH_2$	$-CH_2-CH=CH-CH_2-$
Бутадиенстирольный	Бутадиен $CH_2=CH-CH=CH_2$ Стирол $CH_2=CH(C_6H_5)$	$-CH_2-CH=CH-CH_2-CH(C_6H_5)-$
Бутадиеннитрильный	Бутадиен $CH_2=CH-CH=CH_2$ Нитрил акриловой кислоты $CH_2=CH(CN)$	$-CH_2-CH=CH-CH_2-CH(CN)-$
Хлоропреновый	Хлоропрен (2-хлорбутадиен-1,3) $CH_2=C(Cl)-CH=CH_2$	$-CH_2-C(Cl)=CH-CH_2-$
Полиизобутилен	Изобутилен $CH_2=C(CH_3)_2$	$-CH_2-C(CH_3)_2-$

Бутилкаучук	Изобутилен $CH_2=C(CH_3)_2$ Изопрен $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$	$-CH_2-C(CH_3)_2-CH_2-C(CH_3)=CH-CH_2-$
Полиизопреновый	Изопрен $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$	$-CH_2-C(CH_3)=CH-CH_2-$
Гетероцепные		
Полисульфидные (тиоколы)	Дихлорэтан $ClCH_2-CH_2Cl$ Полисульфид натрия Na_2S_x	$-CH_2-CH_2-S=S-$
Кремнийорганические (кремнекаучуки)	Силандиолы $HO-Si(R)_2-OH$	$-O-Si(R)_2-O-$
Полиуретаны	$HOOC(CH_2)_nCOOH$ (Дикарбоновая кислота) + $HO(CH_2)_2OH$ (Этиленгликоль) $OCN(CH_2)_mNCO$ (Диизоцианат)	$-[-OOC(CH_2)_nCOO(CH_2)_2O-]_x-$ $-OCHN(CH_2)_mNHCO-$

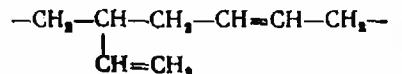
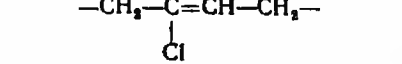
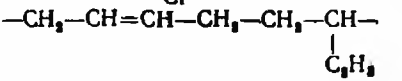
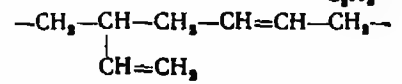
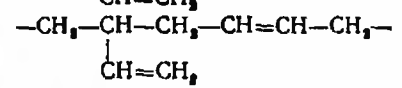
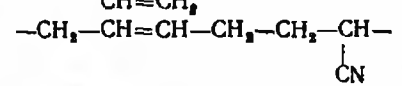
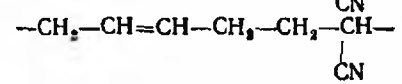
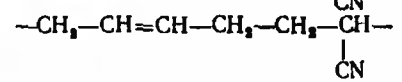
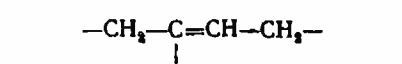
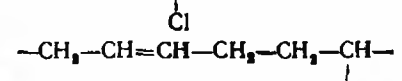
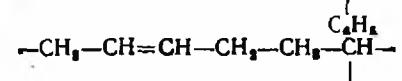
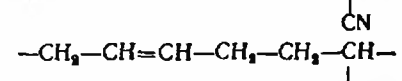
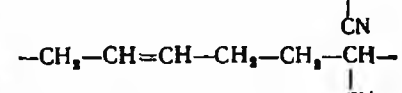
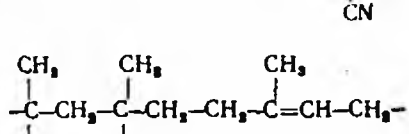
56. Характеристика натурального

Каучуки	Плотность, кг/м³	Отношение к растворителям	Клейкость	Свойства	
				Предел прочности при растяжении, МПа	
				Без наполнителя	С наполнителем
Натуральный	910—930	Растворим в бензоле, бензине и др.	Высокая	20—30	25—34
Бутадиеновый	940	То же	Недостаточная	1—2	15—18
Бутадиенстирольный	920	Растворим в ароматических и хлорированных углеводородах	. . .	3—5	20—25
Изопреновый	920	. . .	. . .	25—30	25—30
Бутадиеннитрильный	960	Растворим в ацетоне и других кетонах	Недостаточная	3—4	25—32
Хлорбутадиеновый (хлоропреновый)	1270	Сильно набухает и растворим в бензоле, сероуглероде	. . .	25—30	22—30
Полиизобутилен	910	. . .	. . .	3—5	6—10
Бутилкаучук	910	. . .	. . .	15—20	16—22
Полисульфидные (тиоколы)	1300—1500	Не набухают в бензоле	. . .	0,7—1	4—8
Силиконовые (кремнекаучуки)	1600—2200	Не набухают в маслах, бензоле	. . .	. . .	2—4

и синтетических каучуков и резин

резины				
Относительное удлинение, %		Сопротивление истиранию, $см^3/МДж$	Особые свойства	Примечания
Без наполнителя	С наполнителем			
700—800	550—650	67—78	Сохраняет эластичность от —50 до +90° С	
700—1000	500—650	58—61	То же от —40 до +90° С	
500—600	600—700	56—67	. . .	Наиболее универсальный тип СК
1000—1200	800—1000	97—125	Высокая эластичность	Вулканизуется в обычных условиях
500—700	500—600	56—64	Газопроницаемость в 4 раза ниже, чем для НК, высокая масло- и бензостойкость	
800—1000	600—750	. . .	Маслостойка, устойчива к нагреванию и к старению; пониженная морозо- и теплостойкость	Вулканизуется без серы
800	600—700	. . .	Высокая водостойкость и озоностойкость	Не вулканизуется
700—850	650—750	47—56	Малая газопроницаемость, стойкость к агрессивным средам	Вулканизуется в особых условиях
400—500	250—450	280—500	Низкая эластичность, малая устойчивость к кислотам и нагреву; высокая устойчивость к бензину и бензолу; малая газопроницаемость	
. . .	100—200	. . .	Наиболее высокая устойчивость к нагреванию и к действию низких температур; неустойчива к действию кислот и щелочей	Вулканизуется при действии перекисей

5в. Важнейшие виды промышленного синтетического каучука

Название каучука	Тип	Основная структурная группировка
СКБ	Натрийбутадиеновый полимер	
Совпрен	Полихлоропрен	
Буна S	Бутадиенстирольный полимер, эмульсионный	
Буна 85	Бутадиеновый полимер, $M \approx 85\,000$	
Буна 115	Натрийбутадиеновый полимер, $M \approx 115\,000$	
Буна N	Бутадиеннитрилакриловый полимер, эмульсионный	
Пербунан	То же	
Пербунан экстра	То же, но с бо́льшим содержанием нитрила акриловой кислоты	
GRM (неопрен)	Полихлоропрен, эмульсионный	
GRS (буна S)	Бутадиенстирольный полимер, эмульсионный	
GRN (буна N)	Бутадиеннитрилакриловый полимер	
Хайкар	То же, эмульсионный	
Бутапрен SF	То же, специальный тип для морозоустойчивых резин	
Бутилкаучук	Изобутиленизопреновый полимер	

5г. Физико-химические свойства синтетических каучуков

Каучук	Молекулярная масса	Плотность, кг/м³	Температура стеклования, °С	Растворимость	Предел прочности на разрыв, МПа	Устойчивость к кислороду	Диэлектрические свойства
Натрийбутадиеновый	80 000—200 000	900—920	от —48 до —73	Растворяется в бензинах, хлороформе, сероуглероде и во многих алифатических и ароматических углеводородах	0,2—0,3	Слабоустойчив, делается жестким, прочность повышается, а относительное удлинение падает	Хороший диэлектрик
Бутадиен-стирольный	150 000—200 000	910—940	от —54 до —75	В бензоле, бензине, хлороформе и подобных им растворителях растворяется не полностью	0,4	Малоустойчив, с повышением температуры устойчивость падает	То же
Бутадиен-нитрильный	. . .	940—980	от —32 до —55	Устойчив к действию неполярных растворителей; не растворяется в алифатических углеводородах	. . .	Более устойчив, чем натуральный каучук	Полупроводник
Бутилкаучук	35 000—80 000	910—930	от —67 до —69	Не растворяется в спиртах, ацетоне и азотсодержащих растворителях. В углеводородах жирного ряда растворяется легче, чем в ароматических соединениях	. . .	Нагревание в присутствии кислорода приводит к деполимеризации	Хороший диэлектрик

Продолжение

Каучук	Молекулярная масса	Плотность, кг/м³	Температура стеклования, °С	Растворимость	Предел прочности на разрыв, МПа	Устойчивость к кислороду	Диэлектрические свойства
Полиизобутиленовый	150 000—200 000	910—930	от —50 до —70	Растворяется в бензине, керосине, пентане, бензоле, толуоле, циклогексане, хлорбензоле, хлористом метилене, четыреххлористом углероде и др.	. . .	Стоек	Очень высокие
Полисульфидные (тиоколы)	. . .	1320—1410	от —42 до —46	С трудом растворяется в большинстве растворителей, лучше всего — в сероуглероде и дихлорэтане	. . .	»	Хуже, чем у натурального, бутадиенового и бутадиенстирольного каучука
Силиконовые	Могут быть получены с очень большой молекулярной массой, иногда до $2{,}8 \cdot 10^6$	1700—2000	от —65 до —74	. . .	. . .	»	Хорошие диэлектрики

5д. Плотность невулканизованных полимеров

Полимер	Температура полимеризации, °С	Плотность при 25° С, кг/м³
Натуральный каучук	5	911
Полибутадиен эмульсионный	50	892
		894
Дивинилстирольные сополимеры эмульсионные, содержащие связанного стирола		
0%	5	892
7,9%	5	905
22,6%	5	929
36,3%	5	953
53,1%	5	984
0%	50	894
8,6%	50	907
23,9%	50	933
43,0%	50	967
55,7%	50	993
Полистирол		1059
Дивинилнитрильные сополимеры, содержащие связанного акрилонитрила 27%	. . .	968
33%	. . .	978
40%	. . .	999
Полиизобутилен	. . .	913
Изобутиленизопреновый сополимер (бутилкаучук)	. . .	920
Полихлоропрен (неопрен GN)	. . .	1229
Силиконовый каучук	. . .	974
Полисульфидный каучук (тиокол FA)	. . .	1330

5е. Поверхностное натяжение раствора каучука на границе раствор — пар растворителя

Бензол		Толуол		*о*-Ксилол	
Концентрация, %	σ, мН/м	Концентрация, %	σ, мН/м	Концентрация, %	σ, мН/м
0,113	34,27	0,122	34,82	0,118	37,47
0,227	34,05	0,210	33,66	0,212	35,92
0,334	33,71	0,310	33,11	0,334	35,34
0,429	33,29	0,402	32,29	0,410	34,87
0,552	31,72	0,512	31,71	0,514	34,09
0,673	30,85	0,610	31,47	0,626	34,05
0,704	31,48	0,694	31,51	0,694	34,11
0,792	32,18	0,800	32,10	0,804	34,51
		0,960	32,59	0,906	36,00

5ж. Максимум набухания для вулканизованного каучука

Растворитель	Q_{max}, %	Растворитель	Q_{max}, %
Глицерин	0	Этилбромид	350
Масляная кислота	0	Изоамилоксалат	350
Метиловый спирт	1,8—2,0	Парафин	358
Этиловый »	0,6—2,5	Этилпропионат	358
Пропиловый »	1,3	*о*-Толиловый альдегид	367
Бутиловый »	5,9	Метилбутират	380
Амиловый »	7,6—8,5	Фенетол	389
Уксусная кислота	12	Иодбензол	390
Анилин	14	Фторбензол	425
Ацетон	14	Хлорбензол	435
Метилтиоцианат	30	Бромбензол	435
Этилацетат	33	Бензилхлорид	439
Метилацетат	36,5	*п*-Толиловый альдегид	444
Циклогексанол	37	Циклогексан	458
Метиланилин	44	Терпентин	483
о-Хлоранилин	48	Тетрахлорэтан	458
Метилгексалин	90	Псевдокумол	498
Диэтиламин	91	Декалин	510
Нитробензол	136—145	Тетралин	564
Метилдифениламин	145	Этилмеркаптан	565
Пропилформиат	153	*п*-Ксилол	574
о-Хлорбензальдегид	180	Бензол	586
Метилпропионат	182	Пропиловый эфир	598
Эфир (серный)	185(243)	Хлорацеталь	599
Дихлорацетилен	225	Циклогексанон	614
Амилацетат	237	Бутирофенон	618
Изобутилформиат	241	*м*-Ксилол	635
Этилендибромид	245	Сероуглерод	650
Амилен	265	Хлороформ	651
Бензилхлорид	275	Четыреххлористый углерод	659
Пропилацетат	287		
Фенилизотиоцианат	310	Октилен	668
Диаллил	310	Пентахлорэтан	675
Анизол	323	Нониловая кислота	691
Бензоилхлорид	325	Трихлорэтилен	700
Циклогексилацетат	329	Толуол	740
Бензин	330	Лаурилхлорид	852
Валериановый альдегид	339	Фенилэтилбромид	926
		Трипропиламин	950
Цимол	350	Сафрол	1201

53. Набухание натрийдивиниловых полимеров в средах разной полярности

Полимер не набухает	Полимер набухает ограниченно		Полимер растворяется		
	Растворитель	Q_{max}, %	Растворитель	Q_{max}, %	$\tau_{\frac{1}{2}}$, мин
Метиловый спирт	Изоамиловый спирт	100	Пиперилен	100	30
Бензиловый спирт	Триацетин	100	Дихлорэтилен	200	40
Анилин	Нитробензол	100	Циклогексан	150	50
Диметиловый эфир	Салициловый альдегид	150	Сероуглерод	300	50
	Этилацетат	150	Амилен	200	50
	Метиланилин	150	Винилацетат	150	60
	Этиленхлоргидрин	150	Этиловый эфир	200	60
	Эвгенол	200	Трихлорэтилен	200	60
			Ксилол	300	60
	Фенилгидразин	200	Бензол	300	60
			Цимол	175	70
			Дихлорэтан	200	80
			Кумол	250	80
			Толуол	450	80
			Пентан	300	90
			Амилацетат	150	100
			Пиперидин	150	100
			Бромбензол	300	100
			Четыреххлористый углерод	290	110
			Циклогексан	250	120
			Гексан	400	130
			Тетрахлорэтилен	250	130
			Хлороформ	250	130
			Тетралин	300	240
			Декалин	225	270
			Пинен	200	310
			Диметиланилин	300	360
			Хлорбензол	600	450

5м. Набухание вулканизованного натрийдивинилового каучука в различных средах

Растворитель	Q_{max}, %	Растворитель	Q_{max}, %
Четыреххлористый углерод	2285	Амилацетат	255
Хлороформ	2087	Метиланилин	148
Тетрахлорэтан	1972	Этилацетат	126
Хлорбензол	1651	Нитробензол	126
Тетралин	1213	Циклогексанол	28
Ксилол	1203	Анилин	17
Толуол	1194	Ацетон	16
Бензол	1033	Фурфурол	10
Диметиланилин	880	Хлорэтанол	6
Дихлорэтан	801	Глицерин	4
		Этиленгликоль	1

5к. Теплота набухания каучука в различных растворителях, кДж/кг

Реагент	Сырой каучук	Вулканизованный каучук
Хлороформ	+12,56	+8,37
Четыреххлористый углерод	+9,63	+5,02
Бензол	—5,69	—10,04
Ацетилендихлорид	—2,09	
Толуол	—1,55	—2,51
Бензин (гексан)	—0,42	

5л. Специфическая вязкость растворов каучука в различных растворителях

Растворитель	Специфическая вязкость при концентрации (г/100 см³)								Максимум набухания, %
	0,095	0,125	0,25	0,375	0,5	0,75	1,0	2,0	
Хлорбензол	0,15	0,21	0,44	0,82	1,20	2,30	3,52	12,27	2800
Бензол	0,16	0,20	0,47	0,82	1,18	2,17	3,17	11,41	1300
Газолин	0,12	0,18	0,34	0,70	0,99	1,92	2,84	10,25	1000
Дибутиламин	0,12	0,15	0,33	0,54	0,80	1,37	2,02	6,29	900
Капроновая кислота	0,05	0,12	0,20	0,35	0,47	0,83	1,23	3,60	800
Эфир	0,06	0,08	0,18	0,30	0,41	0,73	1,16	4,21	400

5м. Критическое напряжение сдвига θ в различных растворителях в зависимости от концентрации

Растворитель	Концентрация каучука, %	θ, Па	Растворитель	Концентрация каучука, %	θ, Па	Растворитель	Концентрация каучука, %	θ, Па
Пентан	0,33	0,20	Диизоамил	0,40	0,12	Кумол	0,18	0,10
	0,65	0,42		0,80	0,17		0,36	0,17
	1,29	0,89		1,60	0,35		0,70	0,19
Гексан	0,25	0,17	Сероуглерод	0,50	1,16		1,39	0,30
	0,50	0,22		0,75	1,18		2,78	0,33
	1,00	0,35		1,00	1,28		5,56	0,34
Гептан	0,16	0,10	Хлороформ	0,19	0,47		0,48	0,35
	0,32	0,49		0,38	0,54	*п*-Цимол	0,95	0,49
	0,48	0,49		0,76	0,74		1,90	0,74
	0,64	0,44	Трихлорэтилен	0,35	0,44		0,125	
Октан	0,12	0,00		0,70	0,55		0,25	0,42
	0,23	0,03		1,05	0,69	*м*-Ксилол	0,50	0,54
	0,46	0,05	Тетрахлорэтан	0,10	0,56		1,00	0,64
	0,91	0,21		0,20	0,76		0,50	0,12
	1,82	0,35		0,40	0,95	Мезитилен	1,00	0,35
Нонан	0,035	0,00		0,80	1,23		1,50	0,47
	0,070	0,00	Толуол	0,42	0,17		2,00	0,59
	0,14	0,03		0,84	0,19			
	0,28	0,05		1,68	0,42			
	0,56	0,05	Этилбензол	0,29	0,43			
	1,12	0,07		0,57	0,54			
				1,14	0,69			

5н. Сравнительная газопроницаемость каучуков

Каучук	Газопроницаемость					
	водорода	кислорода	азота	углекислого газа	метана	гелия
По сравнению с газопроницаемостью натурального каучука, которая принята равной 100						
Натуральный	100	100	100	100	100	100
Нитрильный	29	18	14	23	11	38
Дивинилстирольный	78	72	73	92	73	76
Полихлоропрен	26	17	14	19	11	
По сравнению с газопроницаемостью водорода, которая принята равной 100						
Натуральный	100	46	17	260	56	59
Нитрильный	100	28	7,7	200	21	76
Дивинилстирольный	100	43	16	310	52	57
Полихлоропрен	100	29	8,6	190	24	

5о. Теплоемкость невулканизованных полимеров

Полимер	Температура полимеризации, °С	Удельная теплоемкость при 25° С, кДж/(кг·К)
Натуральный каучук	. . .	1,880
Полибутадиен	5	1,972
	50	1,955
Дивинилстирольные сополимеры, содержащие связанного стирола		
8,58%	5	1,934
8,58%	50	1,938
25,5%	50	1,884
43,0%	50	1,821
Полистирол	. . .	1,223
Дивинилнитрильный сополимер, 39% связанного акрилонитрила	. . .	1,972
Изобутиленизопреновый сополимер (бутилкаучук)	. . .	1,943

5п. Зависимость удельной теплоемкости C_p, кДж/(кг · К) сырого очищенного натурального каучука от температуры

Температура, °К	Теплоемкость кристаллической модификации	Теплоемкость аморфной модификации	Температура, К	Теплоемкость кристаллической модификации	Теплоемкость аморфной модификации
15	0,306	0,306	180	4,262	4,321
20	0,490	0,490	185	4,358	4,413
25	0,674	0,674	190	4,455	4,513
30	0,846	0,854	195	4,547	4,614
35	1,005	1,017	200	5,024	6,029
40	1,156	1,181	205	5,849	6,711
45	1,298	1,327	210	6,171	6,762
50	1,436	1,474	215	6,305	6,816
55	1,566	1,620	220	6,423	6,871
60	1,696	1,750	225	6,531	6,929
65	1,830	1,884	230	6,644	6,984
70	1,955	2,010	235	6,766	7,042
75	2,081	2,135	240	6,883	7,101
80	2,194	2,248	245	6,967	7,159
85	2,311	2,370	250	7,042	7,214
90	2,424	2,495	255	7,134	7,272
95	2,533	2,604	260	7,214	7,327
100	2,633	2,705	265	7,298	7,386
105	2,747	2,818	270	7,381	7,440
110	2,851	2,918	275	7,465	7,494
115	2,960	3,027	280	7,553	7,557
120	3,069	3,132	284	Плавление	
125	3,169	3,232	285		7,628
130	3,270	3,333	290		7,704
135	3,370	3,433	295		7,808
140	3,471	3,534	300	Теплота	7,913
145	3,571	3,634	305	плавления	8,018
150	3,672	3,735	310	16,71 кДж/кг	8,122
155	3,772	3,835	315		8,227
160	3,873	3,931	320		8,332
165	3,969	4,032			
170	4,070	4,128			
175	4,166	4,224			

5р. Коэффициент объемного расширения $(1/V)\ (dV/dT)$ невулканизованных полимеров, 1/К

Полимер	Коэффициент объемного расширения $\times 10^3$ при 25° С
Натуральный каучук	67
Полибутадиен	70
Дивинилстирольные сополимеры	
0,56% стирола	70
23,5% связанного стирола, полимеризация при 50°	66
Полистирол	27
Полиизобутилен	62
Бутилкаучук	57
Полихлоропрен	61
Силиконовый каучук	120
Тиоколы	61—74

5с. Физические константы натурального каучука (при 101325 Па и 25° С)

Константа	Чистый каучук	Технический каучук	Мягкий вулканизат с 2% серы	Эбонит
Плотность, кг/м^3	906	911	923	1173
Температурный коэффициент плотности, кг/(м^3 · К)	—0,595	—0,620	—0,611	—0,241
Коэффициент объемного расширения, $\frac{1}{V} \cdot \frac{dV}{dT}$, 1/К	$670 \cdot 10^{-6}$	$670 \cdot 10^{-6}$	$661 \cdot 10^{-6}$	$194 \cdot 10^{-6}$
Теплопроводность, Вт/(м·К)	. . .	0,134	0,143	0,162
Теплоемкость, кДж/(кг · К)	1,880	. . .	2,135	1,428
Коэффициент преломления	1,5190	. . .	1,5264	1,6
Диэлектрическая проницаемость (при 1 кГц)	2,37	2,45	2,68	2,82
Тангенс угла диэлектрических потерь (при 1 кГц)	0,0016	0,0018	0,0018	0,0051
Проводимость, 1/Ом·м	$23 \cdot 10^{-16}$	$420 \cdot 10^{-16}$	$13 \cdot 10^{-16}$	$15 \cdot 10^{-16}$

5т. Физические константы бутилкаучука и полиизобутилена

Константа	Значение	Состав
Размеры элементарной прямоугольной ячейки, нм		
a	0,694	Полиизобутилен
b	1,196	
c	1,863	
Плотность, кг/м³ (26—27° С)	910	Сырой бутилкаучук
Коэффициент расширения		
линейный	$1{,}74 \cdot 10^{-4}$	Ненаполненный вулканизат
объемный	$5{,}67 \cdot 10^{-4}$	
линейный	$1{,}17 \cdot 10^{-4}$	Вулканизат с 50% сажи
Коэффициент теплопроводности, Вт/м·К		
при 60° С	0,373	Ненаполненный вулканизат
при 140° С	0,214	
при 60° С	0,561	Вулканизат с 50 вес. ч. сажи и 20 вес. ч. масла
при 140° С	0,272	
Теплоемкость (26—27° С), кДж/(кг · К)	1,943	Сырой бутилкаучук
Теплота, кДж/моль		
образования (101325 Па, 25°С)	88,97	Полиизобутилен
сгорания (101325 Па, 25° С)	2630	
полимеризации (в гексане)	53,6	
Изотермическая сжимаемость, $Па^{-1}$	$53 \cdot 10^{-11}$	Вулканизат с 46 вес. ч. сажи
Адиабатическая сжимаемость, $Па^{-1}$	$49 \cdot 10^{-11}$	Вулканизат
Показатель преломления n_D (27,1° С)	1,5045	Полиизобутилен
Диэлектрическая проницаемость		
при 1 кГц	2,3—2,35	Сырой бутилкаучук
50 МГц	2,2—2,3	
1300 МГц	2,12	

Продолжение

Константа	Значение	Состав
Тангенс угла диэлектрических потерь		
при 1 кГц	0,0005—0,0009	Сырой бутилкаучук
50 МГц	0,0003—0,0009	
1300 МГц	0,0004	

5у. Свойства некоторых ненаполненных силиконовых резин

Свойства	Образец			
	I	II	III	IV
Плотность, кг/м^3	2000	2000	1400	1500
Твердость по Шору	45—55	55—65	65—75	75—85
Прочность на разрыв, МПа	1,4	3,15	4,55	3,5
Относительное удлинение, %	225	150	110	100
Сопротивление раздиру, кН/м	6,3	8,1	8,1	6,3
Пробивное напряжение, кВ/мм, ступенчатое	12	10	20	15
Пробивное напряжение, кВ/мм, кратковременное	14	13	22	20
Тангенс угла диэлектрических потерь (1 МГц; в сухом виде)	0,0007	0,005	0,003	0,004
Диэлектрическая проницаемость (1 МГц; в сухом виде)	3,8	7,4	3,1	3,1
Удельное объемное электросопротивление, Ом · м	$1,5 \cdot 10^9$	$1,5 \cdot 10^9$	$1,5 \cdot 10^9$	$1,5 \cdot 10^9$

5ф. Физико-механические свойства эбонитов из дивинилстирольного каучука

Соотношение каучук: сера	Содержание серы в смеси, %	Вулканизация		Холодная текучесть		Характеристика по изгибу, МПа	Прочность на разрыв, МПа	Относительное удлинение, %	Твердость по Роквеллу	Ударная прочность (по Изоду), Н·м/м
		Время, ч	Температура, °С	при 49° С	при 71° С					
100 : 25	20,0	16	153	39,3	73,3	64	42	5,8	83	61
		20		35,4	48,0	71	46	4,0	89	53
		24		26,2	39,4	72	52	3,9	94	41

Продолжение

Соотношение каучук : сера	Содержание серы в смеси, %	Вулканизация		Холодная текучесть		Характеристика по изгибу, МПа	Прочность на разрыв, МПа	Относительное удлинение, %	Твердость по Роквеллу	Ударная прочность (по Изоду), Н·м/м
		Время, ч	Температура, °С	при 49° С	при 71° С					
100 : 30	23,07	8	153	35,8	43,7	66	47	7,2	83	48
		10		34,6	45,7	69	53	6,0	88	51
		24		2,8	21,6	90	58	5,4	104	37
100 : 35	25,92	6	153	18,0	33,2	75	59	5,3	92	50
		8		17,4	35,5	83	58	5,8	95	37
		10		5,0	27,1	83	56	3,9	101	32
100 : 40	28,57	6	153	3,0	20,5	92	62	7,0	103	36
		8		1,4	9,9	98	55	5,2	107	29
		10		1,4	9,5	99	64	8,5	107	28
100 : 45	31,03	8	148	4,7	26,6	94	53	7,2	103	28
		10		2,2	17,2	97	59	4,8	108	27
		12		2,2	17,8	98	57	3,2	109	27
100 : 50	33,33	8	148	12,0	27,5	92	59	5,7	101	30
		10	. . .	1,5	11,2	101	57	3,1	109	31
		12	. . .	1,8	8,4	104	52	2,4	111	31
100 : 17 (натуральный эбонит)	. . .	10	148	2,5	18,0	106	70	4,0	99	29

5х. Влияние вулканизации и наполнения на характерные свойства некоторых эластомеров

Свойство	Натуральный каучук	Бутадиен-стирольный каучук	Бутилкаучук
Сопротивление разрыву, МПа			
вулканизованного	21	3	21
наполненного	32	21	21
Удлинение при разрыве, %			
вулканизованного	70	80	100
наполненного	60	50	40
Модуль при 400% *, МПа			
вулканизованного	3	1,5	2
наполненного	18	14	7

* Напряжение при 400%-ном удлинении, мера жесткости.

6. Химические

6а. Свойства и области применения различных типов

Волокно	Степень полимеризации	Механические свойства волокон					
		Разрывная длина в сухом состоянии, км	Разрывная длина в мокром состоянии, км	Общее удлинение в сухом состоянии, %	Общее удлинение в мокром состоянии, %	Полностью обратимые удлинения, %	Усталостная прочность
Хлопок	3000—5000	27—36	30—40	7—9	8—10	1,5	. . .
Шерсть	. . .	10,8—13,5	7—10	25—35	30—50	4—6	Значительно выше, чем у хлопка и натурального шелка
Натуральный шелк	. . .	27—31,5	22—26	18—24	20—28	2—3	Выше, чем у хлопка
Вискозный шелк обычный	300—350	14,5—19,8	6—8	20—30	25—35	1,5—1,7	Такая же, как у хлопка
Вискозный шелк высокопрочный	400—450	27—45	16—20	10—16	14—20	1,5—1,7	Такая же, как у вискозного шелка, или ниже
Медно-аммиачный шелк	300—400	14,5—19,8	7—10	10—16	16—22	1,5—1,7	Такая же, как у вискозного шелка
Ацетатный шелк	300—400	10,8—13,5	5,8—7,2	22—30	28—35	2	Выше, чем у хлопка и вискозного шелка
Белковые искусственные волокна	. . .	7,2—9	2,7—3,6	30—50	80—100	3—4	. . .
Полиамидные волокна (капрон, анид)	100—200	45—70	40,5—65	20—25	22—28	6—8	Наиболее высокая (выше, чем у шерсти)

волокна

природных, искусственных и синтетических волокон

Гигроскопичность при 65%-ной относительной влажности, %	Плотность, кг/м³	Устойчивость к действию			Теплопроводность	Применение				
		минеральных кислот	щелочей	органических растворителей		для изделий широкого потребления (тканей, трикотажа)	для корда	для электроизоляции	для рыболовных сетей, снастей и др.	для фильтровальных тканей
6	1520	Невысокая	Невысокая	Высокая	Высокая	Да	Да	Нет	Да	Да
14	1320	Высокая	Низкая	То же	Низкая	»	Нет	»	Нет	Нет
11	1370	»	»		»	»	»	Да	»	»
13	1510—1520	Невысокая	Невысокая	» »	Высокая	»	»	Нет	»	»
12	1520	То же	То же	» »	»	»	Да	»	»	»
13	1510	» »	» »	» »	»	»	Нет	»	»	»
6—8	1320	» »	» »	» »	Ниже, чем у хлопка и вискозного шелка	»	»	Да	»	»
13	1300	Высокая	Низкая	» »	Низкая	»	»	Нет	»	»
3,8—4	1140	Высокая (кроме концентрированных кислот)	Высокая	Высокая (кроме крезола)	»	»	Да	Да	Да	Да

Волокно	Степень полимеризации	Механические свойства волокон					
		Разрывная длина в сухом состоянии, км	Разрывная длина в мокром состоянии, км	Общее удлинение в сухом состоянии, %	Общее удлинение в мокром состоянии, %	Полностью обратимое удлинение, %	Усталостная прочность
Хлорин	800—1000	18—25,2	18—24	20—24	20—24	. . .	Высокая
Полиэфирное (терилен, лавсан)	100—150	40—55	40—55	20—25	20—25	8	Высокая
Из сополимера винилхлорида и винилиденхлорида	. . .	16,2—22,5	16,2—22,5	20—30	20—30	8	. . .
Полиакрилонитрильное	1000—2000	32—39	32—39	18—22	18—22	6	Такая же, как у полиамидных волокон
Из политетрафторэтилена	. . .	12—15	10—15	. . .	. . .	. . .	. . .

66. Основные физико-химические свойства

Волокна	Температура, °С	
	размягчения	плавления
Синтетические		
Капрон	170	255
Анид	235	280
Лавсан (терилен)	230—240	236
Орлон	190—220	235
Поливинилхлоридное	80	200—210
Энант	. . .	189
Натуральные		
Средневолокнистый хлопок	. . .	. . .
Шелк-сырец	. . .	. . .
Шерсть	. . .	. . .

Продолжение

Гигроскопичность при 65%-ной относительной влажности, %	Плотность, кг/м³	Устойчивость к действию			Теплопроводность	Применение				
		минеральных кислот	щелочей	органических растворителей		для изделий широкого потребления (тканей, трикотажа)	для корда	для электроизоляции	для рыболовных сетей, снастей и др.	для фильтровальных тканей
0	1600	Высокая	Высокая	Невысокая	. . .	Да	Нет	Да	Да	Да
0	1300	»	»	Высокая	Низкая	»	Да	»	»	»
0	1600—1750	»	»	То же	»	»	Нет	. . .	»	»
0,1	1170	»	»	Сравнительно высокая	»	»	. . .	Да	»	»
0	2300	Очень высокая	Очень высокая	Очень высокая	. . .	Нет	Нет	Нет	Нет	»

синтетических и естественных волокон

Плотность, кг/м³	Гигроскопичность, %	Прочность в мокром состоянии, % от прочности в сухом	Степень эластичности, %
1140	4,3	85,0	100,0
1140	4,1	90,0	100,0
1380	0,4	100,0	67,0
1400	0,9	90,0—100,0	64,0
1440	0,5	100,0	
1140	1,2	85,0—90,0	100,0
1520	8,5	120	
1350	11,0	54—73	
1320	16,0	90—96	

6в. Методы формования искусственных и синтетических волокон

Волокно	Метод формования	Скорость формования, м/мин	Температура формования, °С
Вискозное	Из раствора, мокрый способ однованный (иногда двухванный)	60—100	40—50
Медно-аммиачное	Из раствора, мокрый способ двухванный	30—60	30—40
Ацетатное:			
а) триацетатное	Из раствора:		
	мокрый способ однованный	30—40	—20
	сухой способ	150—300	40—60
б) из вторичного ацетата	Из раствора, сухой способ [1]	200—600	50—70
Белковое [2]	Из раствора, мокрый способ однованный	40—60	20—30
Хлорин	Из раствора:		
	мокрый способ	40—60	20—30
	сухой способ	150—200	50—60
Из поливинилиденхлорида [3]	Из размягченной массы	50—100	150—170
Полиакрилонитрильное	Из раствора:		
	мокрый способ	30—40	40—100
	сухой способ	150—200	250—300
Капрон	Из расплава	500—1000	250—270 (на прядильной головке) 20—25 (в шахте прядильной машины)
Анид	Из расплава	500—1000	270—290 (на прядильной головке) 20—25 (в шахте прядильной машины)

[1] Может быть получено и по мокрому способу.
[2] Пока получается только штапельное волокно.
[3] *Получается только моноволокно.*

6г. Растворители, применяемые при получении прядильных растворов

Волокно	Полимер	Растворитель
Вискозное	Ксантогенат целлюлозы	4—6%-ный раствор NaOH
Медно-аммиачное	Целлюлоза	Раствор комплексного соединения $Cu(OH)_2$ и NH_3 в концентрированном растворе NH_3
Триацетатное	Триацетилцеллюлоза	Метиленхлорид + спирт (90 : 10)
Ацетатное	Ацетилцеллюлоза с $\gamma = 240 - 260$	Ацетон + спирт (85 : 15)
Белковое	Казеин, зеин	2—3%-ный раствор NaOH или 4—6%-ный раствор NH_3
Хлорин	Хлорированный поливинилхлорид	Ацетон
Из сополимера винилхлорида и акрилонитрила	Сополимер винилхлорида и акрилонитрила	»
Полиакрилонитрильное	Полиакрилонитрил	Диметилформамид
Полиамидное (капрон и анид)	Полиамиды, поликапролактам и полигексаметиленадипинамид	Растворитель не применяется (формование из расплава)

6д. Состав и свойства прядильных растворов различных типов

Волокно и способ формования	Состав прядильного раствора	Концентрация полимера в % от массы раствора	Сравнительная вязкость, с
Вискозное	Ксантогенат целлюлозы в щелочи	7—10	30—80
Медно-аммиачное, водный способ	Целлюлоза в медно-аммиачном растворе	6—10	600—1000
Триацетатное, мокрый способ	Триацетилцеллюлоза в смеси метиленхлорида и спирта	7—10	60—80
Ацетатное	Вторичный ацетат в смеси ацетона и спирта	20—24	400—800
Белковое	Белок в разбавленной щелочи	12—16	40—80

Продолжение

Волокно и способ формования	Состав прядильного раствора	Концентрация полимера, % от массы раствора	Сравнительная вязкость, с
Хлорин:			
сухой способ	Перхлорвинил в ацетоне	32—34	200—500
мокрый способ	То же	25—30	60—100
Из сополимера винилхлорида и акрилонитрила	Сополимер винилхлорида и акрилонитрила в ацетоне	20—25	300—600
Капрон	Расплавленный полиамид	100	800—1500
Полиакрилонитрильное, мокрый способ	Полиакрилонитрил в диметилформамиде	15—20	150—300

6е. Гигроскопичность различных природных и химических волокон

Волокно	Количество поглощенной влаги (в %) при относительной влажности	
	65%	95%
Хлопок	6	20
Шерсть	14	28
Натуральный шелк	11	30
Вискозный шелк:		
нормальной прочности	13	30
высокой прочности	12	27
Ацетатный шелк	6—8	20
Казеиновое волокно	13	25
Капрон и анид	3,8—4	6
Хлорин	0	0,1
Полиакрилонитрильное	0	0,1
Полиэтиленовое	0	0,05
Полиэфирное	0,5	0,8—1,0
Из поливинилового спирта (после дубления)	5—6	

6ж. Устойчивость различных волокон к действию химических реагентов

Волокно	Устойчивость к действию				
	минеральных кислот	щелочи при 20°	щелочи при 80—100°	ацетона	бензола
Хлопок	Малоустойчив	Устойчив	Малоустойчив	Устойчив	Устойчив
Шерсть	Устойчива	Неустойчива	Неустойчива	Устойчива	Устойчива
Вискозный шелк	Малоустойчив	Не вполне устойчив	Малоустойчив	Устойчив	Устойчив
Ацетатный шелк	То же	То же	То же	Неустойчив	»
Белковые волокна	Устойчивы	Неустойчивы	Неустойчивы	Устойчивы	Устойчивы
Хлорин	Устойчив	Устойчив	Устойчив	Неустойчив	Устойчив
Волокно из сополимера винилхлорида и акрилонитрила	Устойчиво	Устойчиво	Устойчиво	Неустойчиво	Устойчиво
Полиамидное	Устойчиво только к разбавленным кислотам	То же	То же	Устойчиво	То же
Тефлон	Устойчив	Устойчив	Устойчив	Устойчив	Устойчив
Фторлон	»	»	»	Не устойчив	»

6з. Разрывная прочность различных волокон

Волокно	Степень полимеризации	Прочность на разрыв, г/денье *	Разрывная длина, км	Удельная прочность, МПа
Хлопок	3000—5000	3—4	27—36	410—540
Лен	5000—8000	6—8	54—72	810—1080
Рами	3500—5000	6—7	54—63	810—950
Шерсть	. . .	1,2—1,5	10,8—13,5	150—180
Натуральный шелк (сырец)	500—700	3—3,7	27—31,5	350—420
Вискозный шелк:				
обычный	300—350	1,6—2,2	14,5—19,8	220—300
упрочненный	300—350	2,2—3	19,8—27	300—410
высокопрочный	400—450	3—5	27—45	410—780

* Денье — вес 9000 м нити в граммах — характеризует тонину волокна; грамм/денье характеризует прочность на разрыв нити длиной 9000 м и весом 1 г.

Продолжение

Волокно	Степень полимеризации	Прочность на разрыв, г/денье *	Разрывная длина, км	Удельная прочность, МПа
Медно-аммиачный шелк	300—400	1,6—2,2	14,5—19,8	220—300
Ацетатный шелк:				
обычный	300—400	1,2—1,5	10,8—13,5	150—180
упрочненный	300—400	2—2,5	18—22,2	240—300
Гидратцеллюлозное сверхпрочное	. . .	8—9	72—81	1080—1210
Казеиновое	. . .	0,8—1	7,2—9	95—120
Капроновое:				
обычное	150—200	5—5,5	45—49,5	510—560
упрочненное	150—200	6—7	54—63	620—720
Анид	50—100	5—5,5	45—49,5	510—560
Хлорин	800—1000	2—2,8	18—25,2	290—400
Из сополимера винилхлорида и винилацетата	500—800	2—3	18—27	235—350
Полиакрилонитрильное	1000—2000	3,6—4,3	32—39	375—460
Полиэфирное	100—150	5—7	40—55	455—700
Полипропиленовое	. . .	7—8	63—72	565—740

6и. Прочность и удлинение различных волокон

Волокно	Прочность, г/денье	Разрывное удлинение, %	Процент от общего удлинения								
			при 50% от *разрывной* нагрузки			при 50% от *разрывного* удлинения			при разрыве нити		
			А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В
Стеклянное	5,23	2,3	78	19	3	78	19	3	72	22	6
Хлопок	1,40	4,6	63	35	2	60	34	6	44	32	24
Вискозный шелк	1,70	14,7	50	42	8	26	27	47	19	20	61
Ацетатный шелк	1,11	20,5	74	26	0	26	32	42	14	16	70
Полиакрилонитрильное (орлон)	3,77	16,6	30	47	23	30	45	25	21	37	42
Полиэфирное (дакрон)	4,65	18,2	33	52	15	28	50	22	18	37	45
Полиамидное (нейлон)	4,97	23,3	29	67	4	27	67	6	18	54	28
Натуральный шелк	3,95	19,9	47	42	11	25	33	42	16	20	64
Шерстяная нить	0,73	31,9	64	34	2	28	50	22	16	44	40

Примечание: А — быстрая релаксация; Б — замедленная релаксация; В — остаточное удлинение.

6к. Модуль эластичности различных волокон

Волокно	Модуль при 100% удлинения, г/денье	Волокно	Модуль при 100% удлинения, г/денье
Поливинилиденхлорид	$7 \pm 0{,}2$	Полиакрилонитрил (штапельное волокно)	34
Казеиновое, фиксированное	$18 \pm 0{,}6$	Хлопок чесаный	$35 \pm 3{,}9$
Полиэтилентерефталат (штапельное волокно)	20	Хлопок из кордных ниток	$40 \pm 3{,}7$
Капрон (шелк)	$20 \pm 0{,}3$	Шелк вискозный	$54 \pm 2{,}6$
Шерсть (камвольное прядение)	$21 \pm 0{,}4$	Натуральный шелк	$73 \pm 4{,}1$
Шерсть (гребенное прядение)	18 — 25	Полиакрилонитрил (шелк)	$83 \pm 2{,}8$
		Полиэтилентерефталат (бесконечная нить)	$86 \pm 1{,}5$
		Рами	$169 \pm 1{,}3$

7. Ионообменные высокомолекулярные соединения

7а. Обозначение марок ионитов

Общепринятой рациональной системы маркировки ионитов до сих пор нет. За рубежом наиболее распространены названия ионитов по названиям фирм или заводов, производящих их. Так, например, в Федеративной Республике Германии иониты называются леватитами (от названия города, где расположен завод — Леверкузен), в Германской Демократической Республике — вофатитами (Вольфен фабрик), в США — пермутитами (по названию фирмы Пермутит), дауэксами (от фирмы Дау), кемпро (по названию компании Кемикл просесс) и т. д.

Иногда встречаются и произвольные названия, например амберлайты (амберлиты), выпускаемые фирмой «Ром энд Хаас Комп.», и т. п.

В СССР также существует несколько систем маркировки ионитов.

В Научно-исследовательском институте пластмасс используется следующая система буквенных обозначений:

КУ — для сильнокислотных катионов сернокислотного типа (катионит «универсальный»);

КФ — для фосфорнокислотных катионитов;

КБ — для слабокислотных катионитов (катионит «буферный»);

АВ — для сильноосновных анионитов (анионит «высокоосновный»);

АН — для слабоосновных анионитов (анионит «низкоосновный»).

Цифра, ставящаяся после этих букв, является порядковым номером разработанной марки; иногда после цифры ставят букву «Г», которая характеризует сферическую форму (гранулы) ионита в том случае, если эта же марка ионита выпускается также в дробленом виде.

Таким образом, эта система обозначения позволяет по марке определить основной характер ионита.

В Государственном институте прикладной химии, Институте ВОДГЕО и частично в Московском химико-технологическом институте им. Менделеева принята система обозначения ионитов по их сырьевой основе, как например: ММГ — меламин, мочевина, гуанидин; СДВ — стирол, дивинилбензол; ЭДЭ — этилендиамин, эпихлоргидрин; ПФСК — парафенолсульфокислота; МСФ — моносульфатиты и т. п.

76. Сульфокислотные катиониты

Марка катионита	Активные группы	Внешний вид и размер частиц, мм	Насыпная масса, кг/м³	Удельный объем набухшего ионита, дм³/кг	Обменная емкость, мг-экв/г		Тип катионита	Основное сырье
					ПОЕ по 0,1н. NaOH	СОЕ по 0,1н. $CaCl_2$		
КУ-1	$-SO_3H$, $-OH$	Черные зерна неправильной формы; 0,3—2,0	740	2,75—3	4,5—5,1	1,8—2,25	Конденсационный	*п*-Фенолсульфокислота, формальдегид
КУ-5	$-SO_3H$	Черные гранулы неправильной формы; 0,3—2,0	550—600	5—7	3,0	2,5	То же	Нафталинсульфокислоты, формальдегид
КУ-2	$-SO_3H$	Прозрачные желтоватые шарики; 0,25—1,0	800	2,5	4,9—5,1	4,3—4,9	Полимеризационный	Стирол, дивинилбензол
СБС	$-SO_3H$	Черные гранулы неправильной формы; 0,3—1,5	750	2,0—2,5	3,0	2,3	То же	Стирол, бутадиен
Сульфоуголь	$-SO_3H$, $-COOH$, $-OH$	Черные гранулы неправильной формы; 0,25—1,0	650—700	2,3—2,6	2,5—3,0	0,8—1,0	. . .	Каменный и бурый уголь
МСФ-3	$-SO_3H$, $-OH$	Черные зерна; 0,3—2,0	650	2,8	4,3	1,8	Конденсационный	*п*-Хлорбензолсульфокислота, формальдегид
НСФ	$-SO_3H$	Черные зерна; 0,3—1,5	450	5,0—7,0	3,0	2,4	То же	Нафталин, формальдегид

СДВ	$-SO_3H$	Светло-коричневые зерна; 0,35—1,5	600	3,2
СМ-12	$-SO_3H$, $-COOH$	То же	350	. . .
КУ-3	$-SO_3H$	» »	650	2,5—3,0
КУ-4	$-SO_3H$	» »	650	3,0
КУ-6	$-SO_3H$, $-COOH$	Черные зерна; 0,3—1,5	750	2,7
КУ-6Ф	$-SO_3H$, $-COOH$	То же » »	800	3,0
КУ-7	$-SO_3H$, $-OH$		750	3,0
КУ-8	$-SO_3H$, $-OH$	» »	650	5,0
КУ-9	$-SO_3H$, $-OH$	» »	600	5,0
КУ-21	$-SO_3H$	» »	550	4,0
СН	$-SO_3H$, $-OH$	Черные зерна; 0,3—1,5	650	3,0
СНФ	$-SO_3H$, $-OH$	То же	650	4,0

4,2	4,0	Полимеризационный	Стирол, дивинилбензол
4,5	. . .	То же	Стирол, малеиновый ангидрид, дивинилбензол
5,5	5,2	» »	Винилнафталин, дивинилбензол
5,6	5,4	» »	Аценафтилен, дивинилбензол
5,5	3,4	Конденсационный	Аценафтен, формальдегид
5,6	3,8	То же	Аценафтен, фенол, формальдегид
5,5	3,2	» »	Фенол, бензальдегид-2,4-дисульфокислота, формальдегид
6,0	4,0	» »	Фенол, сульфокислоты алифатических альдегидов, формальдегид
6,0	3,5	» »	Фенол, сульфокислоты кетонов, формальдегид
5,5	4,5	» »	Нафталинсульфокислоты, формальдегид
5,2	3,0	Конденсационный	Фенольные новолаки
5,2	2,8	То же	То же

7в. Фосфорнокислотные катиониты

Марка катионита	Активные группы	Насыпная масса, кг/м³	Удельный объем набухшего ионита, дм³/кг	Обменная емкость, мг-экв/г		Тип катионита	Основное сырье
				ПОЕ по 0,1н. NaOH	СОЕ по 0,1н. $CaCl_2$		
КФ-1	$—PO_3H_2$	700	2,7	5,0	0,5	Полимеризационный	Стирол, дивинилбензол
КФ-2	$—PO_3H_2$, $—CH_2PO_3H_2$	700	2,7	7,0	1,0	То же	То же
КФ-3	$—PO_3H_2$	650	3,0	3,5	0,5	» »	Винилнафталин, дивинилбензол
КФ-4	$—CH_2PO_3H_2$	650	3,0	5,5	1,0	» »	То же
РФ	$—PO_3H_2$, —OH	500	. . .	5,0	. . .	Конденсационный	Фенол, резорцин, формальдегид
ФВ	$—PO_3H_2$	400	. . .	4,3	. . .	Полимеризационно-конденсационный	Поливиниловый спирт

7г. Карбоксильные катиониты

Марка катионита	Активные группы	Внешний вид и размер частиц, мм	Насыпная масса, кг/м³	Удельный объем набухшего ионита, дм³/кг	Обменная емкость, мг-экв/г		Тип катионита	Основное сырье
					ПОЕ по 0,1н. NaOH	СОЕ по 0,1н. $CaCl_2$		
КБ-4	—COOH	Белые прозрачные шарики; 0,3—0,8	. . .	2,0	9—10	0,1	Полимеризационный	Метакриловая кислота, дивинилбензол
КФУ	—COOH, —OH	Белые гранулы неправильной формы; 0,2—0,8	600	3,0	6—7	. . .	Конденсационный	Фенол, формальдегид, уксусная кислота
СГ-1	—COOH	Белые или желтоватые гранулы; 0,8—2,0	450—650	. . .	8,9	. . .	Полимеризационный	
КБ-2	—COOH	Белые с желтоватым оттенком шарики; 0,3—1,0	700	. . .	10—11	. . .	То же	Акриловая кислота, дивинилбензол
КБ-1	—COOH	Белые сферические частицы; 0,3—1,5	600	2,7	10,0	0	» »	Метакриловая кислота, дивинилбензол
КБ-3	—COOH	То же	600	2,8	6,7	0,1	» »	Акрилонитрил, дивинилбензол
КС-1	—COOH	Желтые гранулы неправильной формы; 0,3—1,5	700	2,8	10,0	1,0	» »	Малеиновый ангидрид, метилакрилат, дивинилбензол

Продолжение

Марка катионита	Активные группы	Внешний вид и размер частиц, мм	Насыпная масса, кг/м³	Удельный объем набухшего ионита, дм³/кг	Обменная емкость, мг-экв/г		Тип катионита	Основное сырье
					ПОЕ по 0,1н. NaOH	СОЕ по 0,1н. $CaCl_2$		
КБ-5	—CH_2COOH, —OH	Черные зерна; 0,25—1,5	600	6,0	7,5	0	Конденсационный	Резорцин, монохлоруксусная кислота, формальдегид
КН	—COOH	То же	600	. . .	6,0	0	Полимеризационный	Акрилонитрил, дивинилбензол
КМ	—COOH	Белые зерна; 0,25—1,5	350	. . .	7,5	0	То же	Метакриловая кислота
КМД	—COOH	То же	350	. . .	8,5	0	» »	То же
КМГ	—COOH	» »	350	. . .	7,7	0	» »	» »
КР	—COOH	» »	700	. . .	7,0	0	» »	» »
КМТ, КМДА, КМТБ	—COOH	Белые сферические частицы; 0,25—0,8	550	3,5	10,1	0,4	» »	» »
КРФУ, КФФУ, КРФФУ	—COOH, —OH	Коричневые зерна; 0,25—1,5	450	. . .	4,0	0	Конденсационный	Фенол, резорцин, монохлороуксусная кислота

7д. Сильноосновные аниониты

Марка анионита	Активные группы	Внешний вид и размер частиц, мм	Насыпная масса кг/м³	Удельный объем набухшего ионита, дм³/кг	Обменная емкость, мг-экв/г		Тип анионита	Основное сырье
					ПОЕ по 0,1н. HCl	СОЕ по 0,1н. NaCl		
АВ-17	$-\overset{+}{N}(CH_3)_3$	Прозрачные желтые зерна; 0,4—1,2	740	. . .	4,3	3,5—4	Полимеризационный	Стирол, дивинилбензол
АВ-16	=N, ≡N, пиридиниевые	Темно-коричневые зерна неправильной формы; 0,4—2,0	690	4—5	9,8—10,5	1,8—2,0	Конденсационный	Пиридин, полиамины, эпихлоргидрин
АВ-15	$-\overset{+}{N}(CH_3)_3$	Темно-коричневые сферические зерна; 0,3—1,0	590	2,9	. . .	1,62	Полимеризационный	Стирол, дивинилбензол, триметиламин
АВ-18	Пиридиниевые	Светло-желтые сферические зерна; 0,3—1,0	700	3,0	3,0	1,5	То же	Стирол, дивинилбензол, пиридин
БВ-19	$-\overset{+}{N}(CH_3)_3$	То же	600	3,2	3,0	2,5	» »	Винилнафталин, дивинилбензол, триметиламин
АВ-20	Пиридиниевые	» »	500	4,5	6,0	1,5	» »	Винилпиридин, дивинилбензол

Продолжение

Марка анионита	Активные группы	Внешний вид и размер частиц, мм	Насыпная масса, кг/м³	Удельный объем набухшего ионита, дм³/кг	Обменная емкость, мг-экв/г		Тип анионита	Основное сырье
					ПОЕ по 0,1н. HCl	СОЕ по 0,1н. NaCl		
АВ-27	$-\overset{+}{N}(CH_3)_2-CH_2CH_2-OH$	Светлые зерна; 0,3—1,0	600	2,6	4,0	3,7	Полимеризационный	Стирол, дивинилбензол, диметиламин, оксиэтилен
ПЭК	$\equiv N$, $=N$, $-\overset{+}{N}(R)_3$	Коричневые зерна; 0,3—1,0	650	3,5	6,0	1,88	Конденсационный	Полиэтиленполиамины, эпихлоргидрин

7е. Слабоосновные аниониты

Марка анионита	Активные группы	Внешний вид и размер частиц, мм	Насыпная масса, кг/м³	Удельный объем набухшего ионита, дм³/кг	Обменная емкость по 0,1 н. HCl, мг-экв/г	Тип анионита	Основное сырье
ДТЭ-10п	$=NH$, $\equiv N$, $-\overset{+}{N}(R)_3$	Светло-коричневые зерна неправильной формы; 0,4—1,7	720	3,4	8,5—4,0	Конденсационный	Полиэтиленполиамины, эпихлоргидрин

АН-2ф	=NH, ≡N	Красновато-коричневые гранулы неправильной формы; 0,3—2,0	800
АН-1	=NH, ≡N	Непрозрачные белые зерна неправильной формы; 0,3—2,0	800—1000
АН-9	=NH, ≡N	Коричневые зерна неправильной формы; 0,3—2,0	450
ММГ-1	=NH, ≡N	Светло-желтые зерна неправильной формы; 0,25—2,5	810
АН-4К	=NH, ≡N	Коричневые зерна; 0,3—1,5	350
АН-7К	=NH, ≡N	То же	420
АН-10	$-NH_2$	» »	600
АН-15	$-NH_2$	» »	600
АН-17	=NH	» »	600
АН-18	≡N	» »	700
АН-19	$-NH_2$, =NH, ≡N	» »	600
АН-20	$-NH_2$, =NH	» »	600
АН-21	$-NH_2$, =NH	» »	600
АН-22	$-NH_2$, =NH	» »	600
АН-23	Пиридиниевые	» »	600

2,7	10,6	То же	Полиэтиленполиамины, фенол, формальдегид
2,2—2,8	2,4	» »	Меламин, формальдегид
3,0	4,5	» »	Фенол, формальдегид, аммонийные соли
1,65	3,8	» »	Мочевина, меламин, гуанидин, формальдегид
4,0	6,5	Полимеризационный	Поливинилхлорид, аммиак
3,5	7,4	То же	Поливинилхлорид, полиэтиленполиамины
4,0	14,0	» »	Аллиламины
2,0	5,5	» »	Стирол, дивинилбензол
2,5	4,5	» »	То же
3,0	4,0	» »	» »
2,5	6,0	» »	» »
2,2	3,0	» »	» »
2,8	6,0	» »	» »
2,8	7,0	» »	» »
5,0	6,5	» »	Винилпиридин, дивинилбензол

Продолжение

Марка анионита	Активные группы	Внешний вид и размер частиц, мм	Насыпная масса, кг/м³	Удельный объем набухшего ионита, дм³/кг	Обменная емкость по 0,1 н. HCl, мг-экв/г	Тип анионита	Основное сырье
АН-25	Пиридиниевые	Коричневые шарики; 0,3—1,5	600	. . .	6,2	Полимеризационный	2,5-Метилвинилпиридин, дивинилбензол
Н-0	=NH, ≡N	Светлые зерна; 0,3—2,5	630	. . .	4,1	Конденсационный	Мочевина, меламин, гуанидин
Н	=NH, ≡N	Светло-желтые зерна; 0,3—2,0	530	. . .	4,4	То же	То же
МН	=NH, ≡N	Светлые зерна; 0,3—2,0	630	. . .	4,1	» »	» »

7ж. Основные свойства ионитовых мембран

Марка мембраны	Ионитовая основа	Связующее	Толщина, мм	Степень набухания, %	Максимальная емкость влажной мембраны, мг-экв/г	Прочность на разрыв, МПа	Удельное электросопротивление в 2н. KCl, Ом·м
		А. Катионитовые мембраны					
ДКУ	КУ-2	Поливинилхлорид	0,5—0,6	25	2,0	2,5	2,0—3,0
ДКБ	КБ-4	»	0,5—0,6	20	3,3	3,0	0,7—1,2
ДПУ	КУ-2	Полиэтилен	0,5—0,6	25	2,1	3,5	2,0—3,0
ДПБ	КБ-4	»	0,5—0,6	20	3,5	3,0	0,7—1,2
МК-1	Сульфофенольная смола	Отсутствует	0,2—0,6	до 5	3,2	. . .	0,2—0,5
П-СБС	СБС	Синтетический каучук	0,5—1,0	25	1,8	3,0	5,0
П-СДВ	СДВ-3	» »	0,5—1,0	85	2,3	2,5	2,0—3,0
П-КМД	КМД	» »	0,5—1,0	350	4,0	2,5	0,7—1,2
П-РФ	РФ	» »	0,5—1,0	65	3,6	1,0	1,0—2,0
		Б. Анионитовые мембраны					
ДАН	ЭДЭ-10п	Поливинилхлорид	0,5—0,6	30	2,0	2,0	1,8—2,5
ДАВ	АВ-16	»	0,5—0,6	35	2,0	2,0	1,5—2,0
ДПН	ЭДЭ-10п	Полиэтилен	0,5—0,6	30	2,0	2,2	1,8—2,5
ДПВ	АВ-16	»	0,5—0,6	35	2,0	2,2	1,5—2,0
ДПВ-17	АВ-17	»	0,5—0,6	15	1,4	4,0	2,5—3,0
ДАВ-17	АВ-17	Поливинилхлорид	0,5—0,6	20	1,4	3,5	2,5—4,0
П-ЭДЭ	ЭДЭ-10п	Синтетический каучук	0,5—1,0	46	3,0	2,0	1,0—2,0
П-ММГ	ММГ	» »	0,5—1,0	20	2,5	1,8	1,5—3,0

73. Краткая характеристика некоторых ионитов иностранных марок

Катиониты

Основа	Активные группы	Марка	Емкость, мг-экв/см³	Максимально допустимая величина pH	Допустимая температура, °С
Фенольная смола	$-SO_3H$ (в кольце или в боковой цепи) сильнокислотные	Дуолит С3 Леватит PN и KSN Вофатит F, P и D Цеокарб (Церолит) 215 и 315	0,6—1,1	9—11	50—100
	—COOH слабокислотные	Дуолит CS100 Леватит CNO Вофатит CN	1,2	9,0	40
	$-SO_3H$ и —COOH	Леватит CNS	. . .	8,5	30—40
Алифатический эфир (конденс. смола)	$-PO(OH)_2$ среднекислотные	CFB-«О» — ионит	2,3	9,0	90
Стирольная смола	$-SO_3H$ (в кольце) сильнокислотные	Амберлит IR 112 и 120 Кемпро С 20 Дауэкс 50 Дуолит С 25 Ионэк С 240	1,9—2,2	14	120

» »	То же	Леватит S 100 Нальцит HCR, HGR, HDR Пермутит Q Пермутит RS Вофатит KPS 200 Цеокарб (Церолит) 225	1,9—2,2	14	120
Смола на основе акриловой кислоты	—COOH слабокислотные	Амберлит IRC 50 Дуолит CS 101 Пермутит H 70 Пермутит C Вофатит CP 300 Цеокарб (Церолит) 226	3,5—4,5	14	100
Винильная смола	$-SO_3H$ среднекислотные	CFB-«P» — ионит	1,1	10	40—100

Аниониты

Основа	Активные группы	Марка	Емкость, мг-экв/см³	Допустимая температура, °С
Стирольная смола	$-NR_3^+$ сильноосновные $-N^+(CH_3)_3$	Амберлит IRA-400, IRA-401 Деацидит FF Дауэкс 1 Дуолит A-42 и A-42LC Нальцит SBR Пермутит ESB Пермутит SI	1,0—1,2 (Cl^--форма)	65

Продолжение

Основа	Активные группы	Марка	Емкость, мг-экв/см³	Допустимая температура, °С
Стирольная смола	$-N^+$ (алкил)$_2$ · алкилол, сильноосновные	Амберлит IRA-410 и IRA-411 Дауэкс 2 Дуолит А-40 и А-40 LC Ионэк А-550 Нальцит SAR Пермутит S 2 Пермутит ES	1,0—1,2 (Cl^--форма)	40
	$-NH_2$ и $=NH$ *слабоосновные*	Амберлит IR-45 Дауэкс 3 Дуолит А-30 и А-70 Нальцит WBR Деацидит G	1,4—1,8 (OH^--форма)	100
Продукт поликонденсации	$-NR_3^+$ сильноосновные	Вофатит L 165 Леватит MN	0,7—0,8	40—50
Фенольная смола и другие продукты конденсации	$-NH_2$ и $=NH$ от слабоосновных до среднеосновных (в зависимости от продукта)	Амберлит IR-4B Дуолит А-6 и А-7 Ионэк А-300 Леватит MIH Пермутит E Вофатит N и MD	2—2,5 (OH^--форма)	30—60

РАЗДЕЛ VI

ГАЗЫ

1. Приведение объема газа к нормальным условиям

Нормальные условия для газов: температура 0° С, давление 101325 Па, или 101,325 кПа (760 мм рт. ст.).

При нормальных условиях объем 1 г-моль газа 22,416 дм³.

1а. Расчетные формулы

В случае сухого газа (улавливается над ртутью):

$$V_0 = \frac{V_t \cdot 273{,}2 \cdot P}{101{,}325\,(273{,}2 + t)} = fV_t; \quad V_0 = \frac{V_t \cdot 273{,}2 \cdot P}{760\,(273{,}2 + t)} = fV_t,$$

где V_0 — объем газа, приведенный к нормальным условиям; V_t — объем газа, измеренный при температуре t° С и барометрическом давлении P кПа (мм рт. ст.) с поправкой на температуру и капиллярную депрессию ртутного столба (номограммы 1 и 2).

В случае газа, насыщенного водяными парами (собирается над водой):

$$V_0 = \frac{V_t \cdot 273{,}2\,(P - p)}{101{,}325\,(273{,}2 + t)} = fV_t;$$

$$V_0 = \frac{V_t \cdot 273{,}2\,(P - p)}{760\,(273{,}2 + t)} = fV_t,$$

где p — давление паров воды, кПа (мм рт. ст.) при температуре t°С.

В интервале температур 6—36° С и давлений, близких к атмосферному, для вычисления V_0 можно пользоваться числовыми значениями фактора f, приведенными в табл. 1б и 1в.

Пример. 500 *см*³ газа собрано над водой при температуре 29° С и барометрическом давлении 760 мм рт. ст.

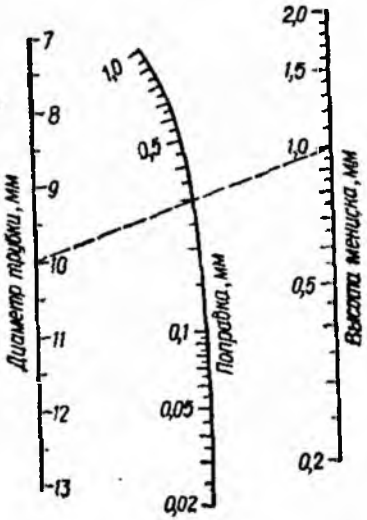


Рис. 1. Поправка на капиллярную депрессию ртутного столба.

Барометр имеет латунную шкалу и трубку диаметром 1 см. Высота мениска 1 мм. Капиллярная депрессия + 0,3 мм (рис. 1).

Температурная поправка —3,6 мм. Для стеклянной шкалы температурная поправка составляет —3,8 мм (рис. 2), давление паров при 20° С 30 мм рт. ст.

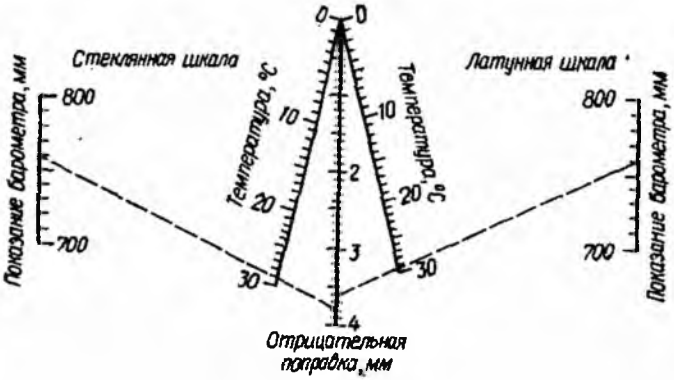


Рис. 2. Температурная поправка к показаниям барометра при 0° С.

Истинное давление газа: $P = 760 + 0{,}3 - 3{,}6 - 30 = 726{,}1$ мм рт. ст. Значение фактора по таблице 1в 0,864. Отсюда $V_0 = 500 \cdot 0{,}864 = 432$ см³. В таблицах 1б и 1в рядом с графой температур дано соответствующее давление насыщенных водяных паров в Па или мм рт. ст.

При использовании номограмм *1* и *2* для барометров, градуированных в миллибарах, необходимо учитывать, что 1 мм рт. ст. = 133,3 Па.

1б. Значение фактора $f = \dfrac{273{,}2 \cdot P}{101{,}325\,(273{,}2 + t)}$

t, °С	p, 10^2Па	P, 10^2Па										
		880	900	920	940	960	980	1000	1020	1040	1060	1080
6	9,3	0,850	0,869	0,888	0,908	0,927	0,946	0,966	0,985	1,004	1,024	1,043
8	10,7	0,844	0,863	0,882	0,901	0,920	0,940	0,959	0,978	0,997	1,016	1,036
10	12,3	0,838	0,857	0,876	0,895	0,914	0,933	0,952	0,971	0,990	1,009	1,028
12	14,0	0,832	0,851	0,870	0,889	0,908	0,926	0,945	0,964	0,983	1,002	1,021
14	16,0	0,826	0,845	0,864	0,882	0,901	0,920	0,939	0,958	0,976	0,995	1,014
16	18,1	0,820	0,839	0,858	0,876	0,895	0,914	0,932	0,951	0,970	0,988	1,007
18	20,7	0,815	0,833	0,852	0,870	0,889	0,907	0,926	0,944	0,963	0,981	1,000
20	23,3	0,809	0,828	0,846	0,864	0,883	0,901	0,920	0,938	0,956	0,975	0,993
22	26,4	0,804	0,822	0,840	0,859	0,877	0,895	0,913	0,932	0,950	0,968	0,986
24	29,7	0,798	0,816	0,835	0,853	0,871	0,889	0,907	0,925	0,944	0,962	0,980
26	33,6	0,793	0,811	0,829	0,847	0,865	0,883	0,901	0,919	0,937	0,955	0,973
28	37,7	0,788	0,806	0,824	0,841	0,859	0,877	0,895	0,913	0,931	0,949	0,967
30	42,4	0,783	0,800	0,818	0,836	0,854	0,871	0,889	0,907	0,925	0,943	0,960
32	47,6	0,777	0,795	0,813	0,830	0,848	0,866	0,883	0,901	0,919	0,936	0,954
34	53,2	0,772	0,790	0,807	0,825	0,843	0,860	0,878	0,895	0,913	0,930	0,948
36	59,5	0,767	0,785	0,802	0,820	0,837	0,855	0,872	0,889	0,907	0,924	0,942

1в. Значение фактора $f = \dfrac{273{,}2 \cdot P}{760\,(273{,}2 + t)}$

t, °C	p, мм рт. ст.	P, мм рт. ст.										
		670	680	690	700	710	720	730	740	750	760	770
6	7,0	0,864	0,875	0,890	0,900	0,914	0,925	0,939	0,953	0,965	0,978	0,990
8	8,0	0,850	0,868	0,885	0,895	0,906	0,918	0,930	0,946	0,959	0,971	0,984
10	9,2	0,850	0,862	0,877	0,889	0,901	0,914	0,927	0,939	0,952	0,965	0,977
12	10,5	0,845	0,855	0,871	0,882	0,895	0,908	0,920	0,933	0,945	0,958	0,971
14	12,0	0,840	0,850	0,865	0,876	0,889	0,901	0,914	0,926	0,939	0,951	0,964
16	13,6	0,833	0,844	0,860	0,870	0,883	0,895	0,907	0,920	0,932	0,945	0,957
18	15,5	0,827	0,838	0,855	0,864	0,876	0,889	0,901	0,914	0,926	0,938	0,951
20	17,5	0,821	0,833	0,847	0,858	0,870	0,883	0,895	0,907	0,920	0,932	0,944
22	19,8	0,816	0,828	0,841	0,852	0,865	0,877	0,889	0,901	0,913	0,925	0,938
24	22,4	0,811	0,827	0,835	0,847	0,859	0,871	0,883	0,895	0,907	0,919	0,931
26	25,2	0,805	0,815	0,830	0,841	0,853	0,865	0,877	0,889	0,901	0,913	0,925
28	28,3	0,800	0,810	0,825	0,835	0,847	0,859	0,871	0,883	0,895	0,907	0,919
30	31,8	0,795	0,805	0,820	0,830	0,842	0,854	0,865	0,877	0,889	0,901	0,913
32	35,7	0,790	0,800	0,815	0,824	0,836	0,848	0,860	0,872	0,883	0,895	0,907
34	39,9	0,785	0,795	0,810	0,819	0,831	0,842	0,854	0,866	0,878	0,889	0,901
36	44,6	0,780	0,790	0,803	0,816	0,828	0,840	0,851	0,863	0,875	0,886	0,898

2. Концентрация газов

2а. Способы определения концентрации

Концентрацию газа выражают несколькими способами: в весовых % ($C_в$), массой газа в единице объема ($C_{в.о}$) (размерность г/м³ и мг/дм³) и в объемных % (объемная концентрация $C_о$). Применяется также концентрация в частях по объему $1 : V'$, где V' — объем смеси, в котором содержится 1 объем данного газа (например, концентрация углекислоты 1 : 2000), а также дается объем газа, содержащийся в 1000 или 1000000 объемов смеси (например, концентрация озона 7 : 1000000).

2б. Формулы пересчета концентраций

Обозначения: M — молекулярная масса газа; p — давление газа в миллибарах (мм рт. ст.); p_0 — нормальное давление газа, 101325 Па (760 мм рт. ст); V_t — объем газа при температуре t.

Искомая концентрация	Заданная концентрация		
	$C_{в.о}$	$C_о$	$1:V'$
Весовая концентрация $C_{в.о}$, г/м³	$C_{в.о}$	$\frac{10C_оMp}{22{,}4V_tp_0}$	$\frac{1000(1:V')pM}{22{,}4V_tp_0}$
Объемная концентрация $C_о$, %	$\frac{22{,}4C_{в.о}V_tp_0}{10Mp}$	$C_о$	$100(1:V')$
Концентрация в частях по объему $1:V'$	$\frac{22{,}4C_{в.о}V_tp_0}{1000Mp}$	$\frac{C_о}{100}$	$1:V'$

3. Вычисление массы и объема газа

Масса газа в данном объеме

$$G = \frac{273{,}2MpV}{101{,}325 \cdot 22{,}4(273{,}2+t)} = \frac{0{,}1204pMV}{273{,}2+t},$$

$$G = \frac{273{,}2MpV}{760 \cdot 22{,}4(273{,}2+t)} = \frac{0{,}01605pMV}{273{,}2+t},$$

объем, занимаемый данной массой газа,

$$V = \frac{101{,}325 \cdot 22{,}4G(273{,}2+t)}{273{,}2Mp} = \frac{8{,}31G(273{,}2+t)}{Mp};$$

$$V = \frac{760 \cdot 22{,}4G(273{,}2+t)}{273{,}2Mp} = \frac{62{,}36G(273{,}2+t)}{Mp},$$

где M — молекулярная масса газа; p — давление газа в кПа (мм рт. ст.); t — температура газа в °С; G — в г; V — в дм³.

Относительная масса газа d по отношению к другому газу при одинаковых давлениях и температурах равна:

$$d = \rho_1 : \rho_2 \approx M_1 : M_2.$$

Относительная масса газа: по отношению к воздуху $d \approx \frac{M}{29}$; по отношению к водороду $d \approx \frac{M}{2}$, где ρ_1 и ρ_2 — плотности газов; M, M_1 и M_2 — молекулярные массы газов; 29 и 2 — округленные значения молекулярных масс воздуха и водорода.

4. Идеальные газы

4а. Уравнение состояния идеальных газов

(уравнение Менделеева)

$$pV = nRT, \quad pV = \frac{G}{M} \cdot RT,$$

где p, V и T — давление, объем и температура газа; n, G и M —

число молей, масса и молекулярная масса газа; $R = \frac{p_0 V_0}{273{,}2}$ — универсальная газовая постоянная (p_0 — нормальное давление, V_0 — объем 1 г-моль газа при нормальных условиях).

Физический смысл газовой постоянной — работа расширения одного моля идеального газа при повышении температуры на 1° при постоянном давлении.

45. Универсальная газовая постоянная

Давление	Объем	Универсальная газовая постоянная
Па	$м^3$	$8{,}314 \frac{Дж}{моль \cdot К}$
мм рт. ст.	$см^3$	$6{,}236 \cdot 10^4 \frac{мм\ рт.\ ст. \cdot см^3}{моль \cdot К}$
мм рт. ст.	л	$62{,}36 \frac{мм\ рт.\ ст. \cdot л}{моль \cdot К}$
атм	$см^3$	$82{,}05 \frac{атм \cdot см^3}{моль \cdot К}$
атм	л	$0{,}08205 \frac{л \cdot атм}{моль \cdot К}$
$\frac{дин}{см^2}$	$см^3$	$8{,}314 \cdot 10^7 \frac{эрг}{моль \cdot К} =$
		$= 1{,}987 \frac{кал}{моль \cdot К}$
$\frac{кгс}{см^2}$	$см^3$	$84{,}8 \frac{кгс \cdot см}{моль \cdot К}$
$\frac{кгс}{м^2}$	$м^3$	$0{,}848 \frac{кгс \cdot м}{моль \cdot К}$

4в. Кинетическая теория газов

Основное уравнение кинетической теории газов

$$pV = \frac{1}{3} N_0 m \bar{u}^2;$$

средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул газа

$$\varepsilon = \frac{m\bar{u}^2}{2} = \frac{3}{2} kT;$$

среднее число столкновений одной молекулы в секунду

$$z = 4\sqrt{2} N \pi r^2 \bar{u}_a;$$

средний свободный пробег молекулы

$$\lambda = \frac{\bar{u}_a}{z} = \frac{1}{4\sqrt{2}N\pi r^2};$$

коэффициент вязкости газа (при средних давлениях)

$$\eta = \frac{Nm\bar{u}_a\lambda}{3},$$

где m — масса молекулы;
r — газокинетический радиус молекулы;
$N_0 = 6{,}023 \cdot 10^{23}$ — число молекул в 1 г-моль газа (число Авогадро);
$N = (2{,}69 \cdot 10^{19}/2{,}69 \cdot 10^{23}\ м^{-3})$ — число молекул в 1 $см^3$ газа при нормальных условиях (число Лошмидта);

$$k = \frac{R}{N_0} = 1{,}38032 \times 10^{-16}\ \frac{эрг}{К \cdot моль} = 1{,}38032 \cdot 10^{-23}\ \frac{Дж}{К \cdot моль}$$ —

постоянная Больцмана;

$\bar{u} = \sqrt{\frac{3RT}{M}}$ — среднеквадратичная скорость молекул;

$\bar{u}_a = \sqrt{\frac{8RT}{\pi M}} = 0{,}817\bar{u}$ — среднеарифметическая скорость молекул;

$u_m = \sqrt{\frac{2RT}{M}} = 921\bar{u}$ — наиболее вероятная скорость молекул;

$$u_m : \bar{u}_a : \bar{u} = 1 : 1{,}128 : 1{,}224.$$

4г. Молекулярные данные для некоторых газов

Газ	M	r, нм	$\bar{u}_a$, м/с при 0° С	λ, нм	$\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 kT}$, нм	$\eta \cdot 10^{-7}$, Па·с, при 20° С
Ar	39,948	0,146	394,66	62,2	6,35	222
Cl_2	70,906	0,165	285,6	28,7	9,97	133
CO	28,011	0,160	471,3	59,0	7,99	177
CO_2	44,010	0,166	375,99	38,9	9,67	147
H_2	2,016	0,1235	1756,7	111,6	15,74	88
H_2O	18,015	0,1345	566,5	40,4	14,02	97
HCl	36,461	. .	412,56	42,6	9,69	143
He	4,003	0,098	1246,6	175,3	7,14	196
Kr	83,80	. . .	272,64	47,2	5,78	246
N_2	28,013	0,159	471,25	59,2	7,97	175
NH_3	17,031	0,1485	582,7	44,1	13,2	98
Ne	20,183	. .	555,21	123,8	4,48	310
SO_2	64,063	0,169	300,4	29,0	10,3	126
Xe	131,30	. . .	217,68	34,5	6,31	226

4д. Энергия диссоциации молекул

Газ	кДж/моль	Газ	кДж/моль	Газ	кДж/моль
Br_2	193,0	H_2O	432,5	I_2	151,6
CO	880,5	HBr	365,5	N_2	712,6
Cl_2	242,0	HCl	429,6	NO	510,0
D_2	440,0	HF	617,6	O_2	491,1
F_2	272,1	HI	298,9		

5. Коэффициенты преломления газов и паров

При нормальных условиях для желтой линии натрия n_D (589,3 нм)

Газ или пар	n_D	Газ или пар	n_D	Газ или пар	n_D
Воздух	1,000292	CH_3OH	1,000586	Kr	1,000427
Ar	284	$н\text{-}C_5H_{12}$	1701	N_2	297
Br_2	1125	Cl_2	768	Ne	067
CCl_4	1768	CS_2	1476	NH_3	375
CO	334	F_2	195	N_2O	515
CO_2	450	H_2	138	NO	297
CH_4	441	He	035	O_2	272
C_2H_4	696	Hg	933	P	1212
C_2H_2	605	HBr	570	PCl_3	1730
C_6H_6	788	HCl	444	S	1111
CH_3F	449	HI	906	SO_2	660
CH_3Cl	865	H_2O	252	SO_3	737
$CHCl_3$	1455	H_2S	619	Xe	702

6. Реальные газы

6а. Уравнение состояния реальных газов

(уравнение Ван-дер-Ваальса)

$$\left(p + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT,$$

где $\frac{a}{V^2}$ — поправка на взаимное притяжение молекул газа (внутреннее давление); b — поправка на собственный объем молекул.

6б. Основные физические константы некоторых газов

Обозначения: M — молекулярная масса газа; V_0 — объем, занимаемый одним молем газа при нормальных условиях; ρ — плотность при нормальных условиях; d — относительная масса (масса воздуха принята равной 1,000), $t_{пл}$ и $t_{кип}$ — температуры плавления и кипения при давлении 101325 Па; критические параметры: $t_к$ — температура; $p_к$ — давление; $V_к$ — объем; константы Ван-дер-Ваальса: a — Па · см^6/моль; b — см^3/моль.

Газ	M	V_0, дм³	ρ, кг/м³	d	$t_{пл}$, °С
Воздух	28,98	22,40	1,293	1,000	—213
Ar	39,948	22,39	1,784	1,380	—189,2
CO	28,011	22,40	1,250	0,967	—205
CO_2	44,010	22,26	1,977	1,529	— 56,6 (0,52 МПа)
CH_4	16,043	22,36	0,717	0,555	—182,5
C_2H_6	30,070	22,16	1,357	1,049	—182,8
C_3H_8	44,097	22,00	2,019	1,562	—187,7
$н$-C_4H_{10}	58,124	21,50	2,703	2,091	—138,4
$и$-C_4H_{10}	58,124	21,78	2,668	2,064	—159,6
$н$-C_5H_{12}	72,151	20,87	3,457	2,674	—129,7
$н$-C_6H_{14}	86,178	22,50	3,840	2,970	— 95,3
$н$-C_7H_{16}	100,206	22,47	4,459	3,450	— 90,6
$н$-C_8H_{18}	114,236	22,71	5,030	3,890	— 56,8
C_2H_4	28,054	22,24	1,260	0,975	—169,2
C_3H_6	42,081	21,96	1,915	1,481	—187,7
C_2H_2	26,038	22,22	1,173	0,906	— 80,8

$t_{кип}$, °C	$t_к$, °C	$p_к$, МПа	$V_к$, см³	$\frac{RT_к}{p_к V_к}$	a, 10^{14}	b
—192	—140,7	37,7	82,8	3,53	1,26	32,5
—185,7	—122,4	48,6	75,5	3,41	1,36	32,3
—192	—138,7	35,1	89,9	3,55	1,50	39,9
возг.	31,1	73,9	96,1	3,57	3,65	42,8
— 78,6						
—161,5	— 82,5	46,4	99,3	3,46	2,29	42,8
— 88,6	32,1	49,4	137,3	3,58	5,49	64,2
— 42,1	96,8	42,6	194,8	3,74	9,37	90,3
— 0,5	152,0	35,0	250,3	3,88	14,51	121,4
— 11,7	133,7	37,0	. . .	. . .	12,99	114,5
36,1	197,2	33,4	310,9	3,76	19,29	146,2
68,7	234,8	29,9	367,1	3,85	25,13	176,6
98,4	266,8	27,2	427,0	3,87	31,31	206,7
124,7	296,2	24,9	490,1	3,87	37,90	237,4
—103,7	9,7	51,6	133,6	3,03	4,54	57,22
— 47,8	91,8	45,6	181,7	3,66	8,51	83,2
возг.	35,7	62,4	113,0	3,63	4,46	51,39
— 83,8						

C_6H_6	78,114	22,44	3,480	2,690	5,5
CCl_2F_2	120,914	21,95	5,510	4,262	—160
Cl_2	70,906	22,02	3,214	2,486	—102
F_2	37,997	22,42	1,695	1,311	—223
H_2	2,016	22,43	0,090	0,070	—259,2
HCl	36,461	22,25	1,639	1,268	—112
H_2O	18,015	22,45	0,768	0,594	0
H_2S	34,080	22,14	1,539	1,190	— 85,6
He	4,003	22,42	0,178	0,138	—272,2 (2,6 МПа)
Kr	83,80	22,38	3,739	2,868	—156,6
N_2	28,013	22,40	1,251	0,967	—210
NO	30,006	22,39	1,340	1,037	—163,7
N_2O	44,013	22,25	1,980	1,530	— 90,7
NH_3	17,031	22,08	0,771	0,597	— 77,7
Ne	20,183	22,43	0,900	0,696	—248,9
O_2	31,999	22,39	1,429	1,105	—218,4
O_3	47,998	21,60	2,114	1,658	—251,5
Rn	222	22,89	9,73	7,526	— 71
SO_2	64,063	21,89	2,927	2,264	— 72,7
SO_3	80,062	22,49	3,600	2,780	16,8
Xe	131,30	22,29	5,89	4,51	—112

80,1	288,6	48,3	256,6	3,77	19,03	120,8
— 28	111,5	40,1	221,6	3,62	10,76	99,6
— 34	144,0	77,1	124,2	3,64	6,59	56,0
—187	—129	55,7				
—252,7	—239,9	13,0	64,3	3,27	0,248	26,6
— 84	51,4	82,7	86,8	3,72	3,70	40,8
100,0	374,0	220,6	56,8	4,31	5,526	30,5
— 60,7	100,4	90,1	. . .	. . .	4,47	43,0
—268,9	—267,9	2,3	60,6	3,05	0,033	23,2
—153	— 63	54,7	107,4	2,95	2,34	39,9
—195,8	—147,1	33,9	56,2	3,42	1,366	38,6
—151,8	— 94	65,9	57,7	3,91	1,353	27,9
— 88,5	36,5	72,7	95,7	3,70	3,82	44,2
— 33,35	—132,4	113,0	72,4	4,124	4,248	37,3
—245,9	—228,7	26,2	41,2	3,37	0,219	17,6
—182,9	—118,8	50,4	74,3	3,42	1,379	31,8
—111,5	— 5	94,4	89,0	2,63		
— 61,8	104	62,8	. .	. .	65,5	62,1
— 10,08	157,2	78,7	123,0	3,69	6,86	56,8
44,8	218,3	84,7	126,1	3,82	8,31	60,2
—108,1	16,6	59,0	113,7	3,61	4,13	51,1

Реальные газы

7. Диэлектрические проницаемости газов и паров при нормальном давлении

Эти значения применимы для всех частот меньше частоты, отвечающей длине волны $\lambda = 1$ см

Газ или пар	t, °C	$10^6(\varepsilon-1)$	Газ или пар	t, °C	$10^6(\varepsilon-1)$	Газ или пар	t, °C	$10^6(\varepsilon-1)$
Воздух	0	5,76	CH_3OH	100	57	N_2	0	5,88
(сухой)	20	5,36	C_2H_5OH	100	78	Ne	0	12,7
Ar	0	5,36	CS_2	29	29,0	NH_3	1	1,71
CO	25	6,4	D_2	0	2,70	N_2O	25	10,3
CO_2	0	9,88	H_2	0	2,72	O_2	0	5,31
C_2H_4	25	13,2	He	0	7,0	SO_2	22	82
C_6H_6	100	32,7	H_2O	100	60			

8. Вязкость, диффузия и теплопроводность газов и паров

Обозначения: μ — коэффициент вязкости при давлении 0,1 МПа и температуре 20° С, k — коэффициент диффузии в воздухе при давлении 0,1 МПа и температуре 0° С; λ — коэффициент теплопроводности при температуре 0° С.

Газ или пар	$\mu\cdot10^{-6}$, Па·с	$k\cdot10^{-4}$, м²/с	$\lambda\cdot10^{-2}$, Вт/(м·К)	Газ или пар	$\mu\cdot10^{-6}$, Па·с	$k\cdot10^{-4}$, м²/с	$\lambda\cdot10^{-2}$, Вт/(м·К)
Воздух	181	.	2,4	Cl_2	133	.	0,8
Ar	222	. .	1,7	$(CN)_2$	107		
Br_2	154	. .		CS_2	96	0,0883	0,7
CO	175	. .	2,3	H_2	88	0,0634	16,7
CO_2	148	0,139	1,4	He	194	. .	14,1
CH_4	109	0,196	3,1	Hg	532	. .	0,8
C_2H_6	92	. .	1,8		(300° C)		(203° C)
	(17° C)			HCl	141		
C_3H_8	79	. .			(17° C)		
	(18° C)			H_2O	97	0,198	1,6
n-C_5H_{12}	62	. .	1,3	H_2S	125	. .	1,3
	(0° C)			Kr	246	. .	0,9
C_2H_4	101	. .	1,7		(15° C)		
C_2H_2	102	0,194	1,8	N_2	175	0,172	2,4
C_6H_6	74	0,0751	0,9	Ne	312	. .	4,6
CH_3COCH_3	78	. .	1,0	NH_3	98	0,198	2,2
$(C_2H_5)_2O$	74	0,0775	1,3	N_2O	146	. .	1,5
CH_3OH	. .	0,1325	1,4	NO	188	. .	2,3
C_2H_5OH	90	0,1016	1,5	O_2	203	0,178	2,4
			(20° C)	SO_2	126	. .	0,8
CH_3Cl	. .	. .	0,9	Xe	226	. .	0,5
$CHCl_3$	100	. .	0,6				

9. Теплоемкость газов

9а. Общие определения

Теплоемкостью называется отношение количества теплоты, сообщаемой системе в каком-либо процессе, к соответствующему изменению температуры. Различают: теплоемкость удельную (отнесенную к единице массы вещества), атомную (отнесенную к 1 г-атом вещества) и молекулярную (отнесенную к 1 моль вещества).

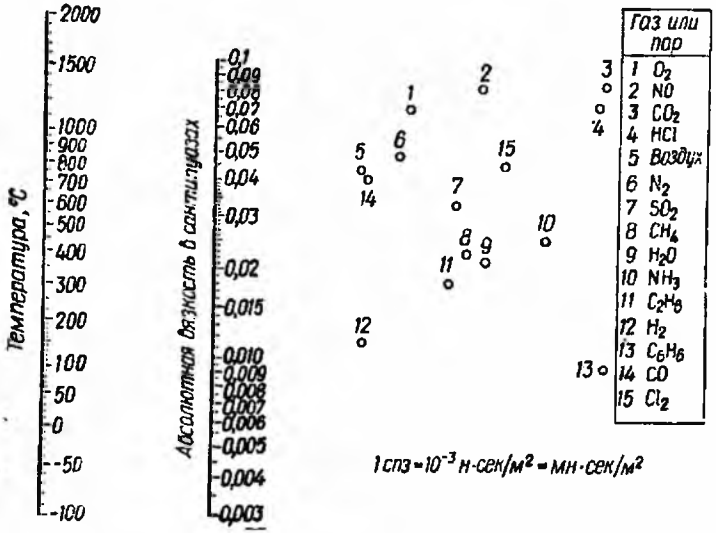


Рис. 3. Вязкость газов и паров при различных температурах.

В расчетах применяется изохорная теплоемкость (при постоянном объеме) — C_v и изобарная теплоемкость (при постоянном давлении) — C_p. Молекулярная теплоемкость

$$C_p = c_p M; \quad C_v = c_v M,$$

где M — молекулярная масса газа; c_p и c_v — удельные теплоемкости.

$C_p - C_v = R = 8{,}314$ Дж/(моль · К) $= 1{,}987$ кал/(моль · К);

$$\frac{C_p}{C_v} = \frac{c_p}{c_v} = k.$$

Для одноатомных газов:

$$C_v = \frac{3}{2} R = 12{,}5 \text{ Дж/(моль · К)} \approx 3 \text{ кал/(моль · К)}; \quad k = 1{,}67.$$

Для двухатомных газов:

$$C_v = \frac{5}{2} R = 20{,}8 \text{ Дж/(моль · К)} \approx 5 \text{ кал/(моль · К)}; \quad k = 1{,}40.$$

Для многоатомных газов:

$$C_v = \frac{6}{2} R = 24{,}9 \text{ Дж/(моль · К)} \approx 6 \text{ кал/(моль · К)}; \quad k = 1{,}33.$$

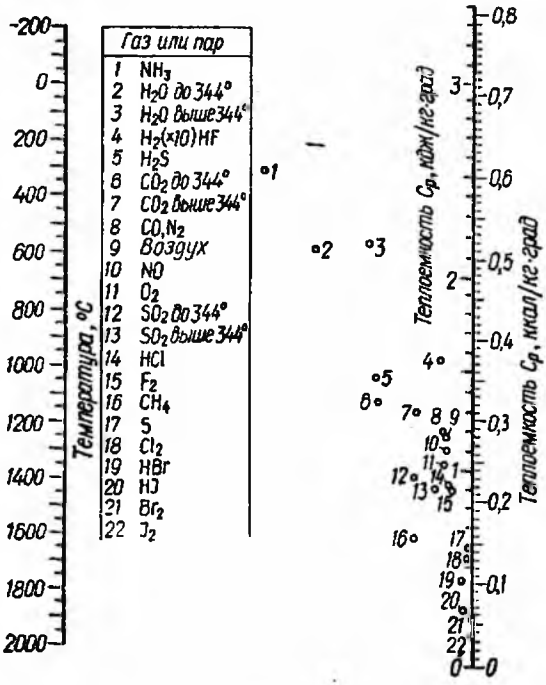


Рис. 4. Теплоемкость газов и паров при давлении 0,1 МПа.

Средняя удельная теплоемкость равна:

$$c_{p\,(\text{ср})} = \frac{c_{p_2} t_2 - c_{p_1} t_1}{t_2 - t_1}.$$

96. Теплоемкость газов ($P = 0{,}1$МПа)

Газ или пар	t, °С	c_p, кДж/(кг·К)	C_p, кДж/(кмоль·К)	k (при 15° С)
He	. . . . .	5,23	20,9	1,67
Ar	. . . . .	0,523	20,9	1,67

Продолжение

Газ или пар	t, °С	c_p, кДж/(кг·К)	Cp, кДж/(кмоль·К)	k (при 15° С)
H_2	0—200	14,23	28,76	1,41
Воздух (сухой)	15	1,006	29,15	1,40
CO	26—198	1,017	28,47	1,40
N_2	0—200	1,051	29,43	1,40
O_2	20—440	0,92	29,3	1,40
HCl	22—214	0,783	28,55	1,41
HBr	11—100	0,343	27,80	1,42
Cl_2	13—202	0,519	36,80	1,36
Br_2	18—388	0,230	37,7	1,29
H_2S	20—206	1,026	34,96	1,34
CO_2	0—600	1,026	45,2	1,30
N_2O	15	1,110	36,89	1,30
SO_2	16—202	0,645	41,32	1,29
CS_2	86—190	0,670	51,1	1,19
H_2O	100—500	2,010	35,26	1,324 (100°С)
NH_3	27—200	2,244	38,1	1,31
C_2H_2	18	1,67	43,60	1,26
C_2H_4	10—102	1,691	47,44	1,25
C_2H_6	15	1,72	51,9	1,21
CH_4	18—208	2,483	39,82	1,31
C_6H_6	35—115	1,256	98,0	1,10 (100°С)
C_6H_{14}	15	1,616	131,5	1,08
CH_3OH	101—223	1,918	61,5	1,20 (77°С)
C_2H_5OH	40—110	1,21	56,02	1,13 (58°С)
CH_3COCH_3	27—179	1,566	90,8	
$CH_3CO_2C_2H_5$	35—189	1,553	136,9	1,22
$(C_2H_5)_2O$	27—189	1,934	143,2	1,08 (35°С)
$CHCl_3$	27—118	0,603	72,0	1,15 (100°С)

10. Сжатые и сжиженные газы

10а. Плотность газов в жидком состоянии

Газ	t, °С	10^3 кг/м³	Газ	t, °С	10^3 кг/м³	Газ	t, °С	10^3 кг/м³
Воздух	—192*	0,96	CH_4	—82,5**	0,16	HCl	— 85*	1,19
	—140,7**	0,35		+9,4**	0,22	H_2	—253*	0,07
Ar	—186*	0,41	C_2H_4	—21	0,41	He	—268,9*	0,12
	—122**	0,53	C_2H_2	— 23,5	0,52	HI	+ 13,6	0,99
CO	—192*	0,80		+ 20	0,40	Kr	—146,0	2,16
	—139**	0,31		+ 36**	1,23	H_2S	— 60	0,96
CO_2	—60	1,19	Cl_2	— 34*	1,56	N_2	—195,8*	0,81
	+20	0,77		+ 20	1,41		—147,1**	0,31
	+31,1**	0,47		+144,5**	0,58			

Продолжение

Газ	t, °С	10^3 кг/м³	Газ	t, °С	10^3 кг/м³	Газ	t, °С	10^3 кг/м³
N_2O	—20	1,00	F_2	—188*	1,11	SO_2	— 10,1*	1,46
	+20	0,80	O_2	—183*	1,14		+ 20	1,38
NH_3	—10	0,65		—118,8*	0,43		+157,5	0,52
	+20	0,61	O_3	—183,7	1,71	Xe	—108*	3,06
Ne	—245,9*	1,20	PH_3	— 87,4*	0,76		+ 16,6**	1,16

Примечание. * Температуры кипения при давлении 101325 Па.
** Критические температуры.

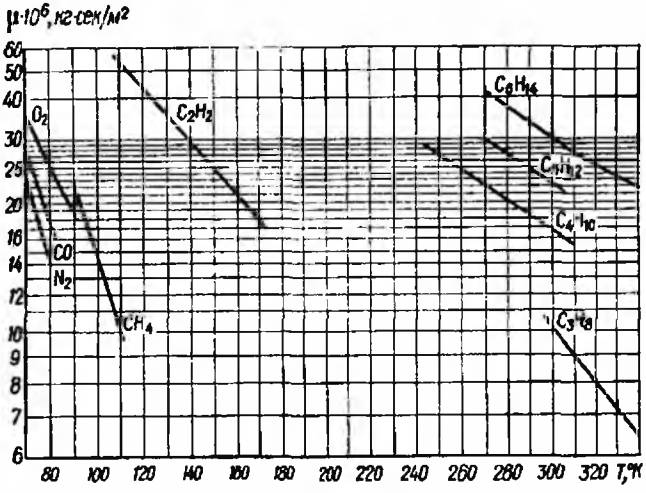


Рис. 5. Вязкость сжиженных газов.

106. Давление паров сжиженных газов, 0,1 МПа

Газ	t, °С						
	—30	—20	—10	0	10	20	30
NH_3	1,20	1,90	2,91	4,30	6,15	8,57	11,66
SO_2	0,37	0,64	1,01	1,55	2,33	3,27	4,56
CO_2	14,29	19,70	26,49	34,86	45,00	57,27	72,10
Cl_2	1,25	1,86	2,64	3,70	5,03	6,66	8,71

10в. Теплота парообразования сжиженных газов при нормальном атмосферном давлении

Газ	кДж/кг	кДж/моль	Газ	кДж/кг	кДж/моль
Воздух	205,1	6,07	H_2S	552,7	18,84
Ar	157,4	6,70	N_2	199,3	5,57
CO	215,6	6,03	NH_3	1369,5	23,61
Cl_2	259,6	18,42	O_2	213,6	6,83
H_2	471,0	0,94	SO_2	414,1	26,46
He	23,1	0,09			

10г. Теплота парообразования (ТП) при различных температурах, кДж/кг

CO_2	°C	—55	—40	—20	—10	0	10	20	30
	ТП	342,4	320,7	283,9	261,7	234,9	201,2	155,3	63,2
NH_3	°C	—40	—20	—10	0	20	40	55	
	ТП	1393,8	1328,5	1296,7	1263,6	1189	1101	1026	
SO_2	°C	—40	0	10	20	30	40	50	60
	ТП	414,1	399,8	385,6	371,4	349,6	338,3	326,2	294,3

10д. Удельная теплоемкость сжиженных газов

Газ	t, °C	c_p, кДж/кг	Газ	t, °C	c_p, кДж/кг
Воздух	—192	1,88	Cl_2	0—24	1,114
Ar	—172,2	1,114		— 80 до 15	0,934
H_2	—255,6	0,221	O_2	—216	1,675
N_2	—195,5	2,05		—200	1,650
NH_3	— 40	4,413	SO_2	—180	1,700
	0	4,601		— 20	1,310
	+ 40	4,865		0	0,331
				+ 20	1,369

10е. Баллоны для сжатых и сжиженных газов

Газ	Цвет баллона	Цвет надписи	Цвет полосы под надписью	Тип баллона
Азот	Черный	Желтый	Коричневый	А
Аммиак	Желтый	Черный	. . . . .	Е
Аргон сырой	Вверху — желтый Внизу — черный	Черный (надпись «сырой аргон»)		

Продолжение

Газ	Цвет баллона	Цвет надписи	Цвет полосы под надписью	Тип баллона
Аргон очищенный	Черный	Синий (надпись «аргон»)	Белый	А
Ацетилен	Белый	Красный	. . . . .	В
Блаугаз	Серый	Красный	. . . . .	Б
Водород	Темно-зеленый	Красный	. . . . .	А
Воздух сжатый	Черный	Белый	. . . . .	А
Гелий	Коричневый	Белый	. . . . .	А
Горючие газы	Красный	Белый	. . . . .	
Кислород	Голубой	Черный	. . . . .	А
Метан	Красный	Белый	. . . . .	А
Псевдобутилен	Красный	Желтый (надпись «бутилен»)	Черный	Е
Сероводород	Белый	Красный	Красный	
Серы двуокись	Черный	Белый (надпись «сернистый ангидрид»)	Желтый	Г
Углерода двуокись	Черный	Желтый (надпись «углекислота»)	. . . . .	Б
Фосген	Защитный	. . . . .	Красный	Е
Хлор	Защитный	. . . . .	Зеленый	Е

Тип баллона . . .	А	Б	В	Г	Е
Рабочее давление, МПа	15,0	12,5	3,0	0,6	3,0

11. Тепловое расширение и влажность газов

11а. Тепловое расширение газов

При постоянном давлении $V_t = V_0(1 + \alpha t)$, где V_t и V_0 — объемы газа при температуре t и 0° С; α — коэффициент расширения.

В интервале температур 0 — 100° С и при давлении 101325 Па коэффициент расширения равен: воздух, O_2, N_2, CO — 0,00367; CO_2 — — 0,00371; Ne, He, H_2 — 0,00366; Cl_2 — 0,00383; NH_3 — 0,00385; SO_2 — — 0,00390.

11б. Влажность газа, насыщенного водяными парами (г/м³)

t, °С	г/м³	t, °С	г/м³	t, °С	г/м³	t, °С	г/м³
—15	1,4	15	13	45	65	75	242
—10	2,2	20	17	50	83	80	293
— 5	3,2	25	23	55	104	85	353
0	4,8	30	30	60	130	90	423
5	6,8	35	39	65	161	95	504
10	9,4	40	51	70	198	100	597

12. Горючие газы

12а. Индивидуальные газы

Газ	Суммарное уравнение процесса горения	Температура самовоспламенения (низшая) при нормальном давлении, °С		Пределы горючести газа в смеси с воздухом (в % по объему газа в смеси) при нормальном давлении и 15—20° С		Требуемое для сгорания одного объема газа число объемов		Максимальная температура пламени, °С (приближенные значения)
		в воздухе	в кислороде	низший	высший	кислорода	воздуха	
Ацетилен	$2C_2H_2+5O_2=4CO_2+2H_2O+2604$ кДж	335	300	2,5	80	2,5	11,90	2300
Бутан	$2C_4H_{10}+13O_2=8CO_2+10H_2O+5761$ кДж	490	. .	1,9	8,4	6,5	30,95	2000
Бутилен	$2C_4H_8+12O_2=8CO_2+8H_2O+5418$ кДж	445	. .	1,7	9,0	6,0	28,58	2000
Водород	$2H_2+O_2=2H_2O+573$ кДж	510	450	4,0	74,2	0,5	2,38	2660
Метан	$CH_4+2O_2=CO_2+2H_2O+892$ кДж	645	550	5,0	15,0	2,0	9,52	2000
Окись углерода	$2CO+O_2=2CO_2+565$ кДж	610	500	12,5	74,2	0,5	2,38	2100
Пропан	$C_3H_8+5O_2=3CO_2+4H_2O+2221$ кДж	510	490	2,4	9,5	5,0	23,80	2000
Пропилен	$2C_3H_6+9O_2=6CO_2+6H_2O+4124$ кДж	455	. .	2,0	11,0	4,5	21,43	2000
Сероводород	$2H_2S+3O_2=2H_2O+2SO_2+1122$ кДж $2H_2S+O_2=2H_2O+2S+527$ кДж	290	220	4,3	45,5	1,5	7,14	2000
Этан	$2C_2H_6+7O_2=4CO_2+6H_2O+3123$ кДж	530	.	3,2	12,5	3,5	16,67	2000
Этилен	$C_2H_4+3O_2=2CO_2+2H_2O+1411$ кДж	540	485	2,8	28,6	3,0	14,29	2000

Примечание. Тепловой эффект реакции (Q, кДж/г·моль) можно выразить в кДж/м³ с помощью следующего соотношения: Q кДж/м³ (объем приведен к нормальным условиям) = 44,6 Q кДж/(г·моль).

12б. Смеси газов (промышленные газы)

Смесь	Средний состав и низшая теплотворность ($Q_н^c$) сухого газа						Способ получения
	CO	H_2	N_2	CO_2	CH_4	$Q_н^c$, кДж/м³	
Воздушный газ	33,5	1,0	64,5	0,5	0,5	4540	Углерод взаимодействует с сухим воздухом
Водяной газ	38—40	47—50	5	5—7	0,5—0,8	10300—10885	Углерод взаимодействует с водяным паром
Двойной водяной газ	33	48	5,5	6	7	12270	Смесь водяного газа, полученного из коксового остатка битумного топлива и газообразных продуктов сухой перегонки этого же топлива
Полуводяной (генераторный) газ							
из кускового топлива	24—30	13—15	45—52	5—8	1—3	5020—6490	Углерод взаимодействует со смесью воздуха и водяного пара
из мелкозернистого топлива (до 6 мм)	20—22	7—11	56—62	7—10	1—2	4190—4815	То же
Оксиводяной газ	33,5	54	1,7	10	0,5	10425	Углерод взаимодействует со смесью кислорода и водяного пара
Газ доменных печей							
древесноугольных	27	8	51,4	12	1,6	4860	
коксовых	28	2,7	58,5	10,5	0,3	3935	
Газ подземной газификации	10—18	11—15	58—64	10	1,8	3600—4190	
Газ коксовых печей	6,8	57	7,7	2,3	22,5	16750	

12в. Состав промышленных углеводородных газов (очищенных от H_2S), об. %

Газы	H_2	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_2H_2	C_2H_4	C_3H_6	C_4H_{10}	C_4H_8	C_6H_6	C_5 и выше	N_2, O_2, CO, CO_2
Природные метановые	. . .	85—98	. . .	. . .	. . .	. . . .	. . . .	. . .	. . .	. . .	C_nH_{2n+2} ($n \leqslant 10$)	до 15
Попутные нефтяные	. . .	40—85	3—20	. . .	. . .	2—20	. . . .	1—12	. . .	. . .	0,5—8	до 15
Термического жидкофазного крекинга	4—6	32—36	16—30	5—7	. . .	10—15	6—8	4—7	4—6	. . .	2—3	до 2
Пиролиза керосина	12	43	8	16	0,1	1	10	0,5	3,5	1,2	2—3	2—3
Каталитического крекинга	12—20	8—16	2—6	2—4	. . .	8—16	12—24	10—18	10—18	. . .	2—3	до 10
Пиролиза этана	26—42	4—7	13—17	30—38	до 0,5	0,3—10	0,5—1,5	до 0,5	. . .	. . .	до 0,1	1—3*
Гидрирование углей	6	20	22	. . .	. . .	21	. . . .	16	. . .	. . .	3	12
Синтеза углеводородов (газоль)	1	0,5	. . .	. . .	. . .	21	4,5	21	22	. . .	19	до 10

* При окислительном пиролизе до 17%.

12г. Средний состав попутных нефтяных газов некоторых месторождений Советского Союза, об. %

Месторождение	Относительная плотность ($d_{возд}=1,000$)	Метан	Этан	Пропан	Бутан		Пентан и выше	Сероводород	Углекислый газ	Азот и инертные газы
					Всего	В т. ч. изобутан				
Туймазинское	1,035	41,90	20,0	17,3	7,9	2,2	3,3	. . .	0,2	9,4
Ромашкинское	. . .	37,0	20,0	18,5	8,2	2,0	4,7	. . .	0,1	11,5
Бавлинское	1,065	38,5	21,0	20,0	8,0	2,2	3,5	. . .	. . .	9,0
Бугурусланское	0,812	72,49	9,79	7,54	8,32	. . .	. . .	1,09	0,77	
Грозненское	1,482	30,8	7,5	21,5	20,4	9,9	19,8			
Андижанское	0,764	67,1	14,4	5,2	2,3	. . .	0,3	0,8	0,6	9,3

12д. Средний состав природных газов некоторых газовых месторождений СССР, об. %

Месторождение	Метан	Этан	Пропан	Бутаны	Пентаны и выше	Углекислота	Сероводород	Азот и редкие газы
Саратовский район								
Елшанка	93,2	0,7	0,6	0,6	0,5	0,3	Следы	4,1
Курдюм	92,2	0,8	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	6,0
Волгоградский район								
Арчеда	95,5	1,0	0,2	0,1	Следы	0,1	Нет	3,1
Ставропольский район	97,7	0,2	0,1	Нет	Нет	. . .	2,0	
Украина								
Дашава	97,8	0,5	0,2	0,1	0,05	0,05	Нет	1,3
Угерско	97,51	0,37	0,07	0,22	0,43	Нет	Нет	1,4
Шебелинка	91,8	2,7	0,8	0,3	0,5	0,4	. . .	2,5
Коми АССР								
Ухтинское	88,0	1,9	0,2	0,3	Нет	0,3	Нет	9,3
Бугурусланское	76,8	4,4	1,7	0,8	0,6	0,2	1,0	13,5

12е. Несовместимые газы

Азота окись и кислород	Окись углерода и хлор*
Азота окись и хлор**	Сероводород и кислород**
Аммиак и галоиды	Селеноводород и кислород**
Аммиак и галоидоводороды	Сероводород и сернистый газ**
Аммиак и окислы хлора	Теллуроводород и кислород**
Ацетон и хлор	Углеводороды (алифатические) и хлор*
Водород и окислы хлора*	
Водород и хлор*	Этилен и хлор

12ж. Затворные жидкости для газов

В качестве затворных жидкостей применяют ртуть, насыщенные растворы солей (Na_2SO_4, NaCl и др.), воду, серную кислоту, керосин и т. д.

Ртуть в обычных условиях реагирует с галоидами и сероводородом. Воду предварительно насыщают исследуемым газом.

* Реагирует при освещении.
** Реагирует в присутствии паров воды.

13. Воздух

13а. Состав сухого атмосферного воздуха

Об.%	Вес.%	Об.%	Вес.%
N_2 78,09	75,50	Kr $1{,}1 \cdot 10^{-4}$	$2{,}9 \cdot 10^{-4}$
O_2 20,95	23,10	H_2 $5 \cdot 10^{-5}$	$3{,}5 \cdot 10^{-6}$
Ar 0,932	1,286	N_2O $5 \cdot 10^{-5}$	$7{,}6 \cdot 10^{-5}$
CO_2 0,030	0,046	Xe $8 \cdot 10^{-6}$	$3{,}6 \cdot 10^{-6}$
Ne $1{,}8 \cdot 10^{-3}$	$1{,}3 \cdot 10^{-3}$	O_3 $2 \cdot 10^{-6}$	$3{,}3 \cdot 10^{-6}$
He $4{,}6 \cdot 10^{-4}$	$7{,}2 \cdot 10^{-5}$	Rn $6 \cdot 10^{-18}$	$7{,}6 \cdot 10^{-5}$

Примечания. 1. По современным данным, состав воздуха постоянен до высоты 60 км.

2. Содержание водяных паров в воздухе — от 0,1 до 2,8 об.%.

3. Максимум концентрации озона наблюдается на высоте 20 км. С высоты около 40 км увеличивается содержание атомарного кислорода, выше 120—150 км он практически полностью диссоциирует. Диссоциация азота начинается на высоте около 200 км, полностью диссоциирует он на высоте 300 км.

13б. Изменение давления, температуры и плотности воздуха в зависимости от высоты над уровнем моря

При вычислении параметров стандартной атмосферы воздух рассматривается как идеальный газ, считается сухим и имеющим постоянный состав: давление на уровне моря (нулевая высота) принимается равным нормальному атмосферному давлению 101325 Па и температура 15° С; в тропосфере изменение температуры с высотой $dT/dH = -0{,}0065$° С на 1 метр; в стратосфере, которая начинается на высоте 11000 м, температура постоянна.

Высота над уровнем моря, м	Давление, $Па \cdot 10^3$	Плотность, кг/м³	Температура, °С	Высота над уровнем моря, м	Давление, $Па \cdot 10^3$	Плотность, кг/м³	Температура, °С
— 250	1043,6	1,255	16,6	6000	471,8	0,660	—24,0
0	1013,2	1,225	15,0	7000	410,6	0,590	—30,5
250	983,6	1,196	13,4	8000	356,0	0,525	—37,0
500	954,6	1,167	11,7	9000	307,4	0,466	—43,5
750	926,3	1,139	10,1	10000	264,4	0,413	—50,0
1000	898,7	1,112	8,5	11000	226,3	0,364	—56,5
1500	845,6	1,058	5,2	12000	193,3	0,311	—56,5
2000	794,9	1,006	2,0	14000	141,0	0,227	—56,5
3000	701,1	0,909	— 4,5	16000	102,9	0,165	—56,5
4000	616,4	0,819	—11,0	18000	75,0	0,121	—56,5
5000	540,2	0,736	—17,5	20000	54,7	0,088	—56,5

13в. Физические константы воздуха

Параметр	Значение	Параметр	Значение
Средняя молекулярная масса	28,98	Удельная теплоемкость, кДж/кг	
Критические константы		c_p (0—100° С) при 101325 Па	1,00
температура, °С	—140,7	c_v (0—1500° С) при 101325 Па	0,8382
давление, МПа	3,77	c_p/c_v (0—100° С)	1,4
плотность, кг/дм³	350	Вязкость, мПа · с (сП)	
Плотность сухого воздуха (давление 101325 Па), кг/м³		при 0° С	$1{,}71 \cdot 10^{-4}$
при 0° С	1,2929	20° С	$1{,}81 \cdot 10^{-4}$
20° С	1,2047	Показатель преломления (по отношению к пустоте)	1,00029
225° С	0,7083	Диэлектрическая проницаемость	
Плотность жидкого воздуха (—192° С), кг/м³	960	при 0° С, 101325 Па	1,00059
Температура кипения жидкого воздуха, °С	—192,0	19° С, 101325 Па	1,00057
Скрытая теплота парообразования (—192° С), кДж/кг	~210	19° С, 2,03 МПа	1,0108
Коэффициент теплового расширения (0—100° С)	0,003670	—192° С, 101325 Па (жидкий воздух)	1,43

14. Плотность воздуха

14а. Сухой воздух

Плотность

$$\rho = \frac{1{,}293B}{(1 + 0{,}00367t)\,1013{,}25} \text{ кг/м}^3$$

или

$$\rho = \frac{1{,}293B}{(1 + 0{,}00367t)\,760} \text{ кг/м}^3,$$

где B — давление, кПа или мм рт. ст.; t — температура, °С.

Значение ρ в интервале температур 0—35° С

Давление измерено в мм рт. ст.

°С	720	740	760	770	°С	720	740	760	770
0	1,225	1,263	1,293	1,314	10	1,182	1,219	1,247	1,268
2	1,216	1,254	1,284	1,305	12	1,173	1,210	1,239	1,259
4	1,208	1,245	1,275	1,295	14	1,165	1,212	1,230	1,250
6	1,199	1,236	1,266	1,286	16	1,157	1,193	1,221	1,241
8	1,190	1,227	1,257	1,277	18	1,149	1,185	1,213	1,233

Продолжение

°C	720	740	760	770	°C	720	740	760	770
20	1,141	1,177	1,205	1,224	28	1,111	1,146	1,173	1,192
22	1,134	1,169	1,197	1,216	30	1,104	1,138	1,165	1,184
24	1,126	1,161	1,189	1,208	32	1,096	1,131	1,157	1,176
26	1,118	1,153	1,181	1,200	35	1,086	1,119	1,146	1,165

145. Влажный воздух

Плотность

$$\rho = 1{,}293\,\frac{273{,}2\,(B - 0{,}3783p)}{T \cdot 101{,}325}\ \text{кг/м}^3$$

или

$$\rho = 1{,}293\,\frac{273{,}2\,(B - 0{,}3783p)}{T \cdot 760}\ \text{кг/м}^3,$$

где T — температура воздуха, К; B — барометрическое давление, кПа или мм рт. ст.; p — давление паров воды в воздухе, Па или мм рт. ст. (см. 16 и 1в).

Значение величины $0{,}3783p$

Точка росы, °C	$0{,}3783p$		Точка росы, °C	$0{,}3783p$		Точка росы, °C	$0{,}3783p$	
	10^2 Па	мм рт. ст.		10^2 Па	мм рт. ст.		10^2 Па	мм рт. ст.
0	2,31	1,73	14	6,05	4,54	28	14,30	10,74
2	2,67	2,00	16	6,87	5,16	30	16,05	12,05
4	3,08	2,31	18	7,81	5,86	32	17,99	13,51
6	3,54	2,65	20	8,85	6,64	34	20,12	15,11
8	4,06	3,04	22	10,00	7,51	36	22,47	16,88
10	4,64	3,48	24	11,29	8,47	38	25,06	18,82
12	5,31	3,98	26	12,71	9,55	40	27,90	20,96

Примечание. О точке росы см. в п. 17а.

15. Теплопроводность воздуха

(λ — коэффициент теплопроводности в Вт/(м · К)

t, °C	—191,1	— 78,4	0	+100	+212,5
λ, 10^4	75	178	243	301	368

16. Удельная теплоемкость воздуха при постоянном давлении (c_p)

t, °С	P, 10^{-1} МПа	c_p, кДж/(кг·К)	t, °С	P, 10^{-1} МПа	c_p, кДж/(кг·К)	t, °С	P, 10^{-1} МПа	c_p, кДж/(кг·К)
—120	1	1,0048	— 50	40	1,1476	100	100	1,0886
	10	1,1384		70	1,3109		220	1,1895
	20	1,3486	+ 50	1	1,0069	0— 100	1	1,0111
	40	2,0017		20	1,0383	0— 400	1	1,0228
— 50	10	1,0216		100	1,1313	0— 800	1	1,0387
	20	1,0555	100	1	1,0174	0—1000	1	1,0467
				20	1,0346	0—1400	1	1,0626

17. *Влажность воздуха*

Различают абсолютную и относительную влажность воздуха.

Абсолютная влажность — это масса водяного пара в единице объема воздуха; выражается она в г/м^3 или давлением водяных паров, находящихся в воздухе (Па или мм рт. ст.).

Относительная влажность — это отношение массы водяного пара, содержащегося в единице объема воздуха, к массе водяного пара, насыщающего данный объем при данной температуре или отношение давления находящихся в воздухе водяных паров к давлению водяных паров, насыщающих объем при той же температуре.

Пересчет производится по формулам:
давление в Па

$$P = 126\,(1 + 0{,}00367t)\,q; \quad q = 0{,}794P/(1 + 0{,}00367t);$$

давление в мм рт. ст.

$$P = 0{,}945\,(1 + 0{,}00367t)\,q; \quad q = 1{,}058P/(1 + 0{,}00367t);$$

$$f = \frac{P}{p} \cdot 100\%,$$

где P — давление паров воды в воздухе при температуре t, Па или мм рт. ст; q — абсолютная влажность воздуха при температуре t, г/м^3; p — давление насыщенного водяного пара при температуре t, Па или мм рт. ст. (см. пп. 1б и 1в); f — относительная влажность.

17а. Определение влажности по точке росы

Точка росы — температура, при которой в процессе охлаждения в воздухе с данным содержанием водяных паров образуются капельки воды.

В таблицах: τ — точка росы, °С, t — температура, °С.

Абсолютная влажность (г/м³) при барометрическом давлении 101325 Па, или 760 мм рт. ст.

τ, °С	г/м³	τ, °С	г/м³	τ, °С	г/м³	τ, °С	г/м³	τ, °С	г/м³	τ, °С	г/м³
—19	1,0	—10	2,2	—1	4,5	8	8,2	17	14,3	26	24,0
—18	1,1	— 9	2,3	0	4,8	9	8,7	18	15,2	27	25,5
—17	1,2	— 8	2,5	+1	5,2	10	9,4	19	16,1	28	27,0
—16	1,3	— 7	2,8	2	5,6	11	10,0	20	17,0	29	28,5
—15	1,4	— 6	3,0	3	5,9	12	10,6	21	18,0	30	30,0
—14	1,5	— 5	3,2	4	6,3	13	11,3	22	19,2	31	32,0
—13	1,7	— 4	3,5	5	6,8	14	12,0	23	20,3	32	33,5
—12	1,8	— 3	3,8	6	7,2	15	13,4	24	21,5	33	35,3
—11	2,0	— 2	4,1	7	7,7	16	13,5	25	23,0	34	37,2

Относительная влажность (%)

t=τ, °С	τ, °С					t=τ, °С	τ, °С			
	—10	0	+10	+20	+30		— 0	0	+10	+20
0	100	100	100	100	100	16	31	34	37	39
1	92	93	94	94	94	17	29	32	35	37
2	86	87	88	88	89	18	27	30	33	35
3	79	81	82	83	84	19	25	28	31	33
4	73	75	77	78	80	20	24	26	29	32
5	68	70	72	74	75	21	22	25	27	
6	63	66	68	70	71	22	21	23	26	
7	59	61	63	66	68	23	19	22	24	
8	54	57	60	62	64	24	18	21	23	
9	51	53	56	58	61	25	17	19	22	
10	47	50	53	55	57	26	16	18	21	
11	44	47	49	52		27	15	17	20	
12	41	44	47	49		28	14	16	19	
13	38	41	44	46		29	13	15	18	
14	35	38	41	44		30	12	14	17	
15	33	36	39	42						

17б. Определение влажности воздуха по показаниям психрометра

Психрометр простой (Августа) — воздух около шариков термометров относительно неподвижен: $P = P_1 - A\,(t - t_1)\,B$.

Психрометр аспирационный (Ассманна) — поток всасываемого воздуха обтекает шарики термометров:

$$P = P_1 - 0{,}00066B\,(t - t_1)\,[1 + 0{,}00115\,(t - t_1)],$$

где P, Па или мм рт. ст., — давление паров воды в воздухе при температуре t; P_1, Па или мм рт. ст., — давление насыщенного водяного

пара при температуре t_1 (см. п. 1а); t, °С, — температура по показаниям сухого термометра; t_1, °С, — температура по показаниям увлажненного термометра; B, Па или мм рт. ст., — барометрическое давление; A — коэффициент, зависящий от скорости потока воздуха, обтекающего шарик термометра:

v, м/с	0,20	0,30	0,40	0,8	2,0
A	0,0011	0,0010	0,0009	0,0008	0,0007

В таблицах приведены значения относительной влажности (B = = 101325 Па)

Психрометр простой ($v \cong 0{,}8$ м/с)

t, °С	$t - t_1$, °С													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	83	70	56	41	28									
9	87	73	61	48	36	24	13							
12	88	76	65	54	43	33	23	13						
15	89	78	68	58	49	39	30	21	13					
18	90	80	71	62	53	45	36	29	21	13				
21	91	82	73	65	57	50	42	35	28	21	14			
24	91	83	75	68	60	53	46	40	33	27	21	15		
27	92	84	77	70	63	56	50	44	38	32	26	21	16	
30	93	85	78	72	65	59	53	47	42	36	31	26	21	17
33	. .	. .	80	73	67	61	56	50	45	40	35	30	26	22
36	. .	. .	. .	75	68	63	57	52	47	42	38	33	30	26
39	. .	. .	. .	. .	70	65	59	55	50	45	41	37	33	29

Психрометр аспирационный ($v > 2$ м/с)

t, °С	$t - t_1$, °С											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	81	64	46	29	13							
3	84	69	54	40	25	12						
6	87	73	60	47	35	23	11					
9	88	76	65	53	42	32	22	12	3			
12	89	78	68	58	48	38	30	21	12	4		
15	90	80	71	62	53	44	36	28	20	13	4	
18	90	82	73	65	57	49	42	35	27	20	13	6
21	91	83	75	67	60	53	46	39	32	26	19	13
24	92	85	77	70	63	56	49	43	37	31	26	21
27	93	86	79	72	65	59	53	47	41	36	31	26
30	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39	35	30
33	93	86	80	74	68	63	57	52	47	42	37	33
36	93	87	81	75	70	64	57	54	50	45	41	36
39	94	88	82	76	71	66	61	56	52	47	43	39

18. Постоянная влажность

В замкнутом пространстве можно поддерживать постоянную влажность, применяя различные соли и их насыщенные растворы, указанные в таблице.

Обозначения: A — относительная влажность, %; p_1 и p_2 — упругость водяного пара над солью или раствором, 10^2 Па и мм рт. ст.

Твердая фаза	При $t = 20°$ С			Твердая фаза	При $t = 20°$ С		
	p_1	p_2	A		p_1	p_2	A
$Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	12,8	9,7	55	$Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$	22,0	16,5	95
$CaCl_2 \cdot 6H_2O$	7,5	5,6	32	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$	21,5	16,1	93
$CaBr_2 \cdot 6H_2O$	4,4	3,3	19	$NaBrO_3$	21,3	16,0	92
$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	22,7	17,0	98	$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$	21,3	16,0	91
CrO_3	8,1	6,1	35	$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$	18,0	13,5	78
K_2SO_4	23,1	17,3	99	$NaC_2H_3O_2 \cdot 2H_2O$	17,6	13,2	76
KNO_3	22,2	16,7	95	$NaNO_3$	17,5	13,0	75
K_2HPO_4	21,3	16,0	92	NaCl	17,5	13,0	75
K_2CrO_4	20,4	15,3	88	$NaClO_3$	17,5	13,0	75
$KHSO_4$	19,9	14,9	86	$NaNO_2$	15,5	11,6	66
KCl	20,1	15,1	86	$NaBr \cdot 2H_2O$	13,5	10,1	58
KBr	19,5	14,6	84	$Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$	12,0	9,0	52
KSCN	10,9	8,2	47	$NaHSO_4 \cdot H_2O$	12,0	9,0	52
KNO_2	10,4	7,8	45	$NH_4H_2PO_4$	21,6	16,2	93
$K_2CO_3 \cdot 2H_2O$	10,0	7,0	44	$(NH_4)_2SO_4$	18,8	14,1	81
$KC_2H_3O_2$	4,6	3,5	20	NH_4Cl	18,4	13,8	79
$Mg(C_2H_3O_2)_2 \cdot 4H_2O$	15,1	11,3	65	NH_4NO_3	14,7	11,0	63
$Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	12,8	9,7	55	$Pb(NO_3)_2$	22,7	17,0	98
$LiCl \cdot H_2O$	3,5	2,6	15	$Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	9,7	7,3	42
$Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$	22,0	16,5	95	$ZnCl_2$	2,4	1,8	10

19. Растворимость воздуха в воде

t, °C	Растворимость $см^3$ в 1 $дм^3$ воды при нормальных условиях			t, °C	Растворимость $см^3$ в 1 г воды при давлении 10 МПа		
	воздуха	в том числе			воздуха	в том числе	
		азота	кислорода			азота	кислорода
0	28,64	18,45	10,19	0	1,90	1,24	0,66
10	22,37	14,50	7,87	25	1,52	1,01	0,51
20	18,26	11,91	6,35	30	1,32	0,88	0,44
30	15,39	10,35	5,24	50	1,12	0,78	0,34
40	13,15	8,67	4,48	100	1,04	0,71	0,33
50	11,40	7,55	3,85	125	1,11	0,77	0,34
60	9,78	6,50	3,28	150	1,40	0,99	0,41
80	6,00	4,03	1,97	200	1,97	1,46	0,51
100	0,00	0,00	0,00	240	2,23	1,66	0,57

РАЗДЕЛ VII

ТВЕРДЫЕ ВЕЩЕСТВА И ЖИДКОСТИ

1. Коэффициент сжимаемости

Коэффициенты сжимаемости воды приведены в разд. VIII.

Средний коэффициент сжимаемости $\beta_t = \frac{V_1 - V_2}{p_2 - p_1} \cdot \frac{1}{V_1}$ и выражается в $МПа^{-1}$; V_1 — объем при давлении p_1 и температуре $t°$ С; V_2 — объем при давлении p_2 и той же температуре.

1а. Средний коэффициент сжимаемости ртути β, 10^{-5} $МПа^{-1}$

Давление в интервале p_1—p_2, 0,1 МПа	Температура, °С					
	22,8	52,8	84,8	110	150,3	191,8
1—500	3,8	3,9	4,0	4,1	4,4	4,6
500—1000	3,8	3,9	4,0	4,0	4,4	4,6
1000—1500	3,7	3,9	4,0	4,0	4,4	4,5
1500—2000	3,6	3,8	3,9	3,9	4,3	4,4
2000—2500	3,5	3,8	3,8	3,8	4,3	4,4
2500—3000	3,4	3,8	3,7	3,7	4,3	4,3

1б. Коэффициенты сжимаемости различных веществ

(к. т.— комнатная температура)

Вещество	Давление, 0,1 МПа	Температура, °С	Сжимаемость, β, 10^{-5} $МПа^{-1}$
Алюминий Al	100—500	к. т.	1,3
Амиловый спирт $C_5H_{11}OH$	8	17,7	89,4
Бензол C_6H_6	8	17,9	90,8
Бром Br_2	100—500	к. т.	51,8
н-Бутиловый спирт C_4H_9OH	8	17,4	88,9

Продолжение

Вещество	Давление, 0,1 МПа	Температура, °С	Сжимаемость, β, 10^{-5} МПа$^{-1}$
изо-Бутиловый спирт C_4H_9OH	8	17,9	96,8
Висмут Bi	100—500	к. т.	2,8
Железо Fe	100—500	к. т.	0,40
Золото Au	100—500	к. т.	0,47
Иод I_2	100—500	к. т.	13
Кадмий Cd	100—500	к. т.	1,9
Калий K	100—500	к. т.	31,5
Кальций Ca	100—500	к. т.	5,5
Кремний Si	100—500	к. т.	0,16
Литий Li	100—500	. . .	8,8
Магний Mg	100—500	к. т.	2,7
Марганец Mn	100—500	к. т.	0,67
Медь Cu	100—500	к. т.	0,54
Метилацетат CH_3OCOCH_3	8—37	14,3	95,8
Метиловый спирт CH_3OH	8—37	14,7	102,7
Молибден Mo	100—500	к. т.	0,26
Мышьяк As	100—500	к. т.	4,3
Натрий Na	100—500	к. т.	15,4
Никель Ni	100—500	к. т.	0,27
Олово Sn	100—500	к. т.	1,7
Палладий Pd	100—500	к. т.	0,38
Платина Pt	100—500	к. т.	0,21
н-Пропиловый спирт C_3H_7OH	8	17,7	95,8
изо-Пропиловый спирт C_3H_7OH	8	17,8	101,7
Ртуть Hg	100—500	к. т.	3,8
Рубидий Rb	100—500	к. т.	40
Свинец Pb	100—500	к. т.	2,2
Селен Se	100—500	к. т.	11,8
Сера S	100—500	к. т.	12,5
Серебро Ag	100—500	к. т.	0,84
Сероуглерод CS_2	8—37	15,6	85,9
Сурьма Sb	100—500	к. т.	2,2
Таллий Tl	100—500	к. т.	2,6
Углерод (алмаз) C	100—500	к. т.	0,5
Углерод (графит) C	100—500	к. т.	3
Фосфор (красный) P	100—500	к. т.	9,0
Фосфор (желтый) P	100—500	к. т.	20,3
Хлор Cl_2	100—500	к. т.	95
Хлороформ $CHCl_3$	100—200	20	9,4
Хром Cr	100—500	к. т.	0,7
Цезий Cs	100—500	к. т.	61
Цинк Zn	100—500	к. т.	1,5
Четыреххлористый углерод CCl_4	100—200	20	89,6
Этилацетат $C_2H_5OCOCH_3$	8—37	13,3	102,7
Этилбромид C_2H_5Br	8—37	99,3	291,3
Этиловый спирт C_2H_5OH	1—500	0	76
Этилхлорид C_2H_5Cl	8—37	15,2	151,1
Эфир диэтиловый $(C_2H_5)_2O$	1—50	0	145,2

2. Плотность

Плотность воды см. в разд. VIII.

2а. Относительная плотность ртути

при давлении 1 МПа

Температура, °С	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	13,5951	5926	5901	5876	5852	5827	5802	5778	5753	5728
10	5704	5679	5654	5630	5605	5580	5556	5531	5507	5482
20	5457	5433	5408	5384	5359	5335	5310	5286	5261	5237
30	5212	5177	5163	5138	5114	5090	5065	5041	5016	4992
40	4967	4943	4918	4894	4869	4845	4821	4796	4772	4747
50	4723	4699	4674	4650	4626	4601	4577	4553	4528	4504
60	4480	4455	4431	4407	4382	4358	4334	4310	4285	4261
70	4287	4213	4188	4164	4140	4116	4091	4067	4043	4019
80	3995	3971	3946	3922	3898	3874	3850	3826	3802	3777
90	3753	3729	3705	3681	3657	3633	3509	3585	3561	3537
100	3514	3488								

при давлении 0,1 МПа

Температура, °С	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
100	13,3514	328	304	280	256	2,82	208	184	160	137
200	13,113	089	065	042	018	12,994	970	947	923	899
300	12,876									

при давлении 2 МПа

Температура, °С	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
200	13,114	090	066	043	019	12,995	971	948	924	900
300	12,877	853	829	805	781	758	734	710	686	662
400	638	614	590	565	541	517	493	468	444	419
500	395									

26. Плотность жидких органических веществ при различных температурах

Относительная плотность

Вещество	Температура, °С						
	0	10	20	30	40	50	60
Аллиловый спирт CH_2CHCH_2OH	0,8681	. . .	. . .	0,8421			
Анилин $C_6H_5NH_2$	1,0390	1,0303	1,0218	1,0131	1,0045	0,9958	0,9872
Ацетон CH_3COCH_3	0,8125	0,8014	0,7905	0,7793	0,7682	0,7560	
Ацетонитрил CH_3CN	0,8035	0,7926	0,7822	0,7713			
Ацетофенон $C_6H_5COCH_3$	. . .	. . .	. . .	1,0194	1,0106	1,0021	0,9757
Бензиловый спирт $C_6H_5CH_2OH$	1,0608	1,0532	1,0454	1,0376	1,0297	1,0219	
Бензол C_6H_6	. . .	0,8895	0,8790	0,8685	0,8576	0,8466	0,8357
Бромбензол C_6H_5Br	1,5218	1,5083	1,4952	1,4815	1,4682	1,4546	1,4411
Гексан C_6H_{14}	0,6770	0,6683	0,6593	0,6505	0,6412	0,6318	0,6229
Глицерин $CH_2OHCHOHCH_2OH$	1,2734	1,2671	1,2613	1,2552	1,2490	1,2423	1,2359
Диэтиловый эфир $(C_2H_5)_2O$	0,7363	0,7250	0,7135	0,7018	0,6898	0,6775	0,6650
Метиловый спирт CH_3OH	0,8067	0,8000	0,7915	0,7825	0,7740	0,7650	0,7555
Метилформиат $HCOOCH_3$	1,0032	0,9886	0,9742				
Нитробензол $C_6H_5NO_2$	1,2231	1,2131	1,2033	1,1936	1,1837	1,1740	1,1638
Пиридин C_5H_5N	1,0030	0,9935	0,9826	0,9729	0,9629	0,9526	0,9424
Сероуглерод CS_2	1,2927	1,2778	1,2632	1,2482			
Тиофен C_4H_4S	. . .	. . .	1,0647	1,0524			
Толуол $C_6H_5CH_3$	0,8855	0,8782	0,8670	0,8580			
Уксусная кислота CH_3COOH	. . .	. . .	1,0491	1,0392	1,0282	1,0175	1,0060
Уксусный ангидрид $(CH_3CO)_2O$	1,1053	1,0930	1,0810	1,0690	1,0567	1,0443	
Фенилгидразин $C_6H_5NHNH_2$	. . .	. . .	1,0981	1,0899	1,0817	1,0737	1,0653
Хлорбензол C_6H_5Cl	1,1277	1,1171	1,1062	1,0954	1,0846	1,0742	1,0636
Хлороформ $CHCl_3$	1,5264	1,5077	1,4890	1,4700	1,4509	1,4334	1,4114
Четыреххлористый углерод CCl_4	1,6326	1,6135	1,5941	1,5748	1,5557	1,5361	1,5163
Этиловый спирт C_2H_5OH	0,8063	0,7979	0,7895	0,7810	0,7720	0,7632	0,7544

3. Критические свойства

Простые вещества и неорганические соединения

Вещество	Температура, °С	Давление, 0,1 МПа	Относительная плотность	Вещество	Температура, °С	Давление, 0,1 МПа	Относительная плотность
Ar	—122	49	0,531	$GeCl_4$	277	38	
Br_2	302			HCl	51,4	82,7	0,42
Cl_2	144,0	77,1	0,573	HBr	90	85	0,807
H_2	—239,9	13,0	0,0310	HI	151	83	
He	—267,9	22,9	0,0693	H_2S	100,4	90,1	
Hg	>1550	>200	4—5	H_2Se	138	89	
I_2	553			N_2O	36,5	72,7	0,46
Kr	—63	55	0,78	NO	—94	66	0,52
N_2	—147,1	33,9	0,3110	N_2O_4	158	100	
Ne	—228,7	26,2	0,484	NH_3	132,4	113,0	0,235
O_2	—118,8	50,4	0,430	N_2H_4	380	147	
Rn	104	63		PH_3	51	65	0,30
S	1040			PH_4Cl	49	74	
Xe	16,6	59,0	1,155	SiH_4	—3,5	49	
CO_2	31,1	74,0	0,460	SiF_4	—1,5	51	
CO	—139	35	0,311	$SnCl_4$	318,7	37,5	0,742
Воздух	—140,7	37,7	0,35	SO_2	157,2	78,7	0,524
H_2O	374,15	221,43	0,325	SO_3	218,3	84,7	0,630

Соли

(значения вычислены на основе правила соответственных состояний расплавленных солей)

Соль	Температура, °С	Относительная плотность	Соль	Температура, °С	Относительная плотность
LiF	2772	0,577	K_2WO_4	2440	1,019
LiCl	2313	0,479	KNO_3	1118	0,599
Li_2SO_4	2300	0,644	KPO_3	2188	0,675
$LiNO_3$	904	0,570	RbF	2357	0,941
NaF	2802	0,626	RbCl	2315	0,676
NaCl	2402	0,496	RbBr	2263	0,868
NaI	2185	0,877	RbI	2187	0,917
Na_2SO_4	2357	0,663	Rb_2SO_4	2788	0,816
Na_2MoO_4	1909	0,898	$RbNO_3$	1043	0,797
Na_2WO_4	1925	1,250	CsF	2108	1,165
KF	2505	0,611	CsCl	2190	0,894
KCl	2368	0,490	CsBr	2185	1,008
KI	2231	0,785	CsI	2154	1,025
K_2SO_4	2772	0,606	Cs_2SO_4	2663	0,977
$K_2Cr_2O_7$	1248	0,733	$CsNO_3$	1288	0,900
K_2MnO_4	2436	0,759	$TlNO_3$	813	1,572

Органические соединения

Вещество	Температура, °С	Давление, 0,1 МПа	Относительная плотность
Аллилен	127,9		
Аллил сернистый	380		
изо-Амилмеркаптан	321		
Анизол	368,5	41,8	
Анилин	426	53,1	
Ацетилен	35,7	62,4	0,231
Ацетон	235,0	48	0,268
Ацетонитрил	274,7	48,3	0,240
Бензол	288,6	48,3	0,304
Бензонитрил	426	42,2	
Бромбензол	397,0	45,2	0,486
н-Бутан	152,0	35,0	0,225
изо-Бутан	133,7	37,0	
н-Гексан	234,8	29,9	0,234
н-Гептан	266,8	27,2	0,234
Диизобутил	277,0	24,8	0,237
Диизопропил	227,4	31,0	0,241
Диметиламин	164,6	52,4	
Диметиланилин	415	36,3	
Диметилтолуидин	395	31,2	
Дипропиламин	277,0	31,4	
Диэтоксиметан	254		
Кислота *н*-валериановая	378,87		
изо-валериановая	360,68		
н-масляная	354,74	. . .	0,302
изо-масляная	336,25	. . .	0,304
капроновая, нитрил	349	32,6	
пропионовая	339,5	53,8	0,315
уксусная	321,6	58,0	0,351
уксусная, ангидрид	295	46,8	
о-Крезол	422,3	50,1	
м-Крезол	432	45,6	
п-Крезол	426	51,5	
Метан	—82,5	46,4	0,162
Метиламин	156,9	74,6	
Метиланилин	429	52,0	
Метилмеркаптан	196,8	72,3	0,323
Метил сернистый	229,9	55,3	0,305
фтористый	44,9	62,8	
хлористый	143,1	66,7	0,37
Метилэтилсульфид	259,7	42,5	
Нафталин	468,2	39,7	
н-Октан	296	24,9	0,234
Паральдегид	290		
н-Пентан	197,2	33,4	0,232
изо-Пентан	187,8	33,2	0,234
Пиридин	344	60,8	

Продолжение

Вещество	Температура, °С	Давление, 0,1 МПа	Относительная плотность
н-Пропан	96,81	42,57	0,226
Пропил хлористый	230,5	45,78	
Пропиламин	92,3	45,6	
Пропилен	92,3	45,6	
Пропилонитрил	291,2	41,8	0,241
Сероуглерод	273	77	
Спирт аллиловый	271,9		
изо-амиловый	307		
амиловый трет.	272		
н-бутиловый	287	49,0	
изо-бутиловый	265	49	
бутиловый втор.	265		
бутиловый трет.	235		
н-гептиловый	365		
метиловый	240	79,7	0,272
н-октиловый	385		
октиловый втор.	364		
н-пропиловый	263,7	450,61	0,273
изо-пропиловый	235	54	
этиловый	243,1	63,9	0,2755
Тимол	425		
Тиофен	317	49	
Толунитрил	450		
Толуол	320,6	42,2	0,292
Триметиламин	161	42	
Триэтиламин	262	30	0,251
Углерод двуокись	31,1	74,0	0,460
окись	—139	35	0,311
сульфоокись	105	62	
четыреххлористый	283,1	45,6	0,558
Фенетол	374	34,2	
Фенол	419	61,3	
Фосген	182	57	0,52
Фторбензол	286	45,2	0,354
Хинолин	>520		
Хлорбензол	359,2	45,2	0,365
Хлороформ	263		
Циан	128	60	
Циклогексан	281,0	40,9	0,270
Этан	32,1	49,4	0,21
Этиламин	183,2	56,2	
Этилен	9,7	51,6	0,22
окись	192,0		
Этил бромистый	230,8	62,3	0,513
Этил двусернистый	369		
меркаптан	225,5	54,9	0,301
сернистый	238,8	39,6	0,279
хлористый	187,2	53	0,33

Продолжение

Вещество	Температура, °С	Давление, 0,1 МПа	Относительная плотность
Эфир *изо*-валериановопропиловый	336		
изо-валериановоэтиловый	314,87		
каприловоэтиловый	386		
кротоновоэтиловый	326		
масляноамиловый	345,68		
маслянобутиловый	329		
изо-маслянобутиловый	338,25		
маслянометиловый	281,5	34,73	0,300
изо-маслянометиловый	267,55	34,32	0,301
маслянопропиловый	326,6		
изо-маслянопропиловый	316		
метиловый	126,9	52,7	0,271
метилэтиловый	164,7	44,0	0,270
муравьиноамиловый	302,4	34,57	0,282
изо-муравьинобутиловый	278,2	38,80	0,288
муравьинометиловый	214,0	60,04	
муравьинопропиловый	264,85	40,6	0,309
муравьиноэтиловый	233,1	49,81	0,32
изо-пропионовоамиловый	338		
изо-пропионовобутиловый	348		
пропионовопропиловый	305		
пропионовоэтиловый	272,4	35,10	0,286
изо-уксусноамиловый	326		
уксуснобутиловый	306		
уксуснометиловый	233,7	46,9	0,325
уксуснопропиловый	276,2	33,3	0,296
уксусноэтиловый	250,1	38,3	0,308
хлормуравьиноэтиловый	<235		
щавелевометиловый	260	9,61	
этилаллиловый	245		
этилпропиловый	227,4	32,5	0,258
этиловый	193,8	36,0	0,2625

4. Вязкость

Вязкость органических жидкостей, 10^{-3} Па · с

Вещество	При температуре, °С				
	0	10	20	50	100
Альдегид уксусный	0,267	0,244	0,222		
Анизол	1,78	1,51	1,32	1,04	
Анилин	10,2	6,5	4,40	1,80	0,80
Ацетилацетон	1,09				
Ацетон	0,395	0,356	0,322	0,246	
Ацетофенон	. . .	. . .	. . .	1,246	

Продолжение

Вещество	При температуре, °С				
	0	10	20	50	100
Бензиламин	. . .	. . .	1,59 (при 25°)		
Бензол	0,91	0,76	0,65	0,436	0,261
Бромбензол	1,52	1,31	1,13	0,79	0,52
о-Бромтолуол	2,21	1,81	1,51	. . .	0,59
м-Бромтолуол	1,73	1,45	1,25	. . .	0,53
Гексан	0,397	0,355	0,320	0,241	
Гептан	0,517	0,458	0,409	0,301	
Глицерин	12,100	3950	1499		
Декагидронафталин (декалин)	. . .	. . .	2,40	1,58	
Декан	. . .	. . .	0,77		
Диметиланилин	. . .	1,69	1,41		
Диоксан	. . .	. . .	1,26	0,778	
Дифенил	. . .	. . .	. . .	. . .	0,97
Диэтиламин	. . .	. . .	0,37 (при 25°)		
Диэтиланилин	. . .	2,85	2,18	1,2	
Додекан	. . .	. . .	1,26		
Изопентан	0,272	0,246	0,223		
Изопрен	0,260	0,236	0,216		
Изопропил бромистый	0,605	0,538	0,482	0,359	
хлористый	0,402	0,358	0,322		
Иодбензол	. . .	1,97	1,49	1,12	0,69
Кислота валериановая	. . .	. . .	2,236	1,25	
изомасляная	1,89	. . .	1,32		
лауриновая	. . .	. . .	. . .	6,88	2,46
масляная	2,284	. . .	1,538	. . .	0,545
муравьиная	. . .	2,25	1,78	1,03	0,54
амид	7,3	5,0	3,75	2,04	0,83
пропионовая	1,52	1,29	1,10	0,75	0,452
ангидрид	1,61	1,33	1,12	0,73	0,430
салициловая	. . .	3,20	2,71		
уксусная	. . .	. . .	1,22	0,74	0,46
ангидрид	1,24	1,05	0,90	0,62	0,377
энантовая	. . .	5,62	4,34	. . .	1,06
м-Крезол	95	44	21	4,4	1,6
о-Крезол	. . .	. . .	9,8	3,2	
п-Крезол	. . .	. . .	20,2	4,7	
м-Ксилол	0,80	0,70	0,61	0,443	0,289
о-Ксилол	1,10	0,93	0,81	0,56	0,346
п-Ксилол	. . .	0,74	0,64	0,456	0,292
Масло касторовое	. . .	2420	986	. . .	16,9
машинное легкое	. . .	. . .	. . .	. . .	4,9
оливковое	. . .	138	80,8	25,3	
соевое	. . .	. . .	. . .	20,6	
терпентинное	. . .	. . .	1,46		

Продолжение

Вещество	При температуре, °С				
	0	10	20	50	100
Масло цилиндровое очищенное	. . .	. . .	. . .	. . .	18,7
темное	. . .	. . .	. . .	. . .	24,0
Ментол	. . .	. . .	. . .	6,8 (при 60°)	
Метил иодистый	0,606	. . .	0,500		
хлористый	. . .	0,202	. . .	0,140	0,089
Метиламин	0,236				
Метиланилин	. . .	. . .	2,02 (при 25°)		
Метилен хлористый	0,537	0,481	0,435		
Нафталин	. . .	. . .	. . .	. . .	0,776
Нитробензол	3,09	2,46	2,01	1,24	0,70
Нитрометан	0,844	0,742	0,657	0,478	
м-Нитротолуол	. . .	. . .	2,33	. . .	0,75
о-Нитротолуол	3,83	2,96	2,37	. . .	0,76
п-Нитротолуол	. . .	. . .	. . .	. . .	0,76
Нонан	0,97	0,83	0,71	. . .	0,30
Октан	0,70	0,61	0,54	0,386	0,245
Пек	. . .	. . .	$3 \cdot 10^{10}$	$5 \cdot 10^{6}$	1,19
Пентан	0,283	0,254	0,229		
Пиридин	1,33	1,12	0,95		
Пропил бромистый	0,645	0,575	0,517	0,388	
хлористый	0,436	0,390	0,352		
Сахар тростниковый	. . .	. . .	. . .	. . .	$2,8 \cdot 10^{6}$ (при 109°)
Сероуглерод	0,433	0,396	0,366		
Спирт аллиловый	2,145	. . .	1,363		
амиловый	8,9	6,23			
бутиловый	5,19	3,87	2,95	1,41	0,54
Спирт изоамиловый	8,6	6,1	4,36	1,85	0,63
изобутиловый	8,3	5,65	3,95	1,61	0,52
изопропиловый	4,60	3,26	2,39		
метиловый	0,817	0,68	0,584	0,396	
пропиловый	3,85	2,89	2,20		
циклогексиловый	. . .	. . .	68,0	12,1	
этиловый	1,78	1,41	1,19	0,701	0,326
Тетрагидронафталин (тетралин)	. . .	. . .	2,02	1,3	
Тиофен	0,87	0,75	0,66	0,468	
м-Толуидин	8,7	5,5	3,81	. . .	0,77
о-Толуидин	10,2	6,4	4,35	1,94	0,83
п-Толуидин	. . .	. . .	. . .	1,75	0,75
Толуол	0,768	0,667	0,586	0,420	0,271
Углерод четыреххлористый	1,35	1,13	0,97	0,65	0,387
Фенилпропилкетон	4,07	3,03	2,36	. . .	0,69

Продолжение

Вещество	При температуре, °С				
	0	10	20	50	100
Фенол	. . .	. . .	11,6	3,43	1,05
Хлорбензол	1,06	0,91	0,80	0,57	0,370
Хлороформ	0,70	0,63	0,57	0,426	
Циклогексан	. . .	. . .	0,97	0,61	
Этан четыреххлористый	2,66	2,13	1,75	1,11	
Этил бромистый	0,487	0,441	0,402		
иодистый	0,727	. . .	0,592		
хлористый	0,320	0,291	0,266		
Этиланилин	. . .	2,98	2,25	. . .	0,60
Этилбензол	0,87	0,76	0,67	0,475	0,305
Этилен бромистый	2,438	. . .	1,721		
треххлористый	0,71	0,64	0,58	0,45	
хлористый	1,077	. . .	0,84	0,565	
четыреххлористый	1,14	1,00	0,88	0,66	0,441
Этиленгликоль	. . .	. . .	19,9	. . .	1,99
Эфир масляноамиловый	1,77	1,45	1,21	. . .	0,45
муравьинометнловый	0,43	0,38	0,345		
муравьиноэтиловый	0,512	. . .	0,402	0,308	
пропионовоэтиловый	0,696				
уксуснобутиловый	1,004	0,851	0,732	. . .	0,304
уксуснометиловый	. . .	. . .	0,381	0,284	0,182
уксуснопропиловый	0,77	0,67	0,58	0,41	0,250
уксусноэтиловый	0,578	0,507	0,449	0,326	0,210
этиловый	0,296	0,268	0,243	. . .	0,118

5. Поверхностное натяжение

Поверхностное натяжение простых веществ (на границе с газообразной средой указанного состава, 10^{-3} Н/м)

в.— воздух, разр.— разрежение, п.— пар

Вещество	Среда	Температура, °С	Поверхностное натяжение	Вещество	Среда	Температура, °С	Поверхностное натяжение
Алюминий	в.	700	840	Галлий	H_2 или CO_2	30—40	735
Бром	в.	13	44,1	Железо	H_2	1267	936
	в.	20	41,5		H_2	1310	917
Висмут	H_2	300	388	Золото	H_2	1120	1128
	H_2	600	367		H_2	1200	1120
	H_2	779	343,9		H_2	1300	1110
	CO	700—800	346				

Продолжение

Вещество	Среда	Температура, °С	Поверхностное натяжение	Вещество	Среда	Температура, °С	Поверхностное натяжение
Кадмий	разр.	350	546,4	Платина	разр.	2000	1819
	H_2	330	570	Ртуть	п.	20	471,6
	H_2	400	597		п.	40	468,2
	H_2	600	585		п.	60	464,4
Калий	CO_2	62	411,5		п.	80	460,5
Медь	H_2	1140	1120		п.	100	456,2
Натрий	H_2	1200	1160		п.	120	452,0
	H_2	1300	1226		п.	140	447,2
	разр.	100	222		п.	160	442,0
	разр.	250	211		п.	180	436,8
	CO_2	90	294		п.	200	431,2
Ниобий	H_2	1131	1103		п.	220	425,2
Олово	разр.	247	539,8		п.	240	419,0
Свинец	H_2	350	453		п.	360	376,4
	H_2	366	442		в.	15	487
	H_2	522	423		H_2	19	470
Селен	в.	217	92,5	Свинец	разр.	377	394,2
Сера	в.	141	58,3		п.	260	412,7
Серебро	в.	970	800		п.	280	406,4
	H_2	995	923		п.	300	399,5
	H_2	1100	909		п.	320	392,3
Олово	разр.	271	538,0		п.	340	384,6
	разр.	398	533,9	Сурьма	H_2	640	350
	H_2	253	526		H_2	750	368
	H_2	800	520	Таллий	разр.	300—320	357—496
	H_2	878	508	Цинк	разр.	470	772,2
					разр.	616	738,9
					H_2	477	753
					в.	590	708

6. Пограничное натяжение

6а. Натяжение ртути на границе с водой и водными растворами, 10^{-3} Н/м

Растворенное вещество	Вес.%	Плотность относительная	Температура, °С	Натяжение
Вода	100	0,998	20	375
HCl	1,15	1,004	19—20	362,8
	6,85	1,032	19—20	356,1
	24,7	1,122	19—20	342,4
	37,8	1,190	19—20	335,7
H_2SO_4	2,15	1,015	19—20	337,5
	10,6	1,071	19—20	319,7

Продолжение

Растворенное вещество	Вес.%	Плотность относительная	Температура, °С	Натяжение
NaOH	0,7	1,006	19—20	407,1
	7,3	1,079	19—20	423,1
	27,0	1,296	19—20	429,4
Na_2SO_4	1,3	1,010	19—20	371,8
	6,4	1,057	19—20	371,0
	10,7	1,098	19—20	377,3
$CuSO_4$	1,3	1,012	19—20	343,2
	6,5	1,067	19—20	334,9
	9,6	1,103	19—20	331,7
$ZnCl_2$	10,4	1,094	19—20	359,0
	40,6	1,426	19—20	328,7
	56,3	1,683	19—20	304,7
Спирт этиловый	20,0	0,969	19—20	363,2
	44,5	0,927	19—20	361,1
	87,8	0,825	0	366,6
	98,3	0,795	19—20	364,0
Кислота уксусная	5,3	1,006	20	344
Натрий уксуснокислый	3,1	1,014	19—20	379,0
Калий щавелевокислый	4,0	1,029	19—20	352,3

66. Натяжение ртути на границе с жидкими органическими веществами, 10^{-3} Н/м

Жидкое органическое вещество	Температура, °С	Натяжение	Жидкое органическое вещество	Температура, °С	Натяжение
Анилин	20	341	Сероуглерод	20	339
Ацетон	20	390,1	Спирт бутиловый	25	372,8
Бензол	20	357	изобутиловый	20	343
	25	364,3	октиловый	20	352
Бутилбензол	25	362,5	октиловый втор.	20	359
Гексан	20	378	пропиловый	20	368
	25	379,9		25	376,5
Гептан	25	378,7	этиловый	20	364
Кислота олеиновая	20	322		25	376,9
ундекановая	20	353	Толуол	20	359
о-Ксилол	20	359		25	363,6
м-Ксилол	20	357	Углерод четыреххлористый	20	362
п-Ксилол	20	361			
Масло оливковое	20	301,8	Хлороформ	20	357
Метилен хлористый	20	341	Этан четырехбромистый	20	307
Нитробензол	20	350			
	25	349,5	Этил иодистый	20	306
Нитроэтан	20	378	Этилен бромистый	20	326
Октан	20	375	Этилиден хлористый	20	377
	25	376	Эфир этиловый	20	379

7. Адгезионное натяжение жидкостей

Адгезионное натяжение жидкостей на границе с твердыми телами, 10^{-3} Н/м

Жидкость	Стекло			Кремнезем		Уголь	Сера
	кварцевое, 25° С	свинцовое, 25° С	известково-натровое, 25° С	песок, 25° С	трепел		
Вода	95,92	76,16	. . .	76,7			
Анилин	. . .	. . .	. . .	. . .	73,8	60,22	28,9
Бензол	45,43	< 41,66	. . .	44,1	51,2	81,03	58,3
Бромбензол	. . .	. . .	. . .	39,3			
Бромнафталин (α)	41,07	43,61	44,00	39,6	41,1	88,81	
Бромоформ	37,25	39,86	39,24	37,4			
Бутилбензол	. . .	. . .	. . .	38,7			
Гексан	29,90	34,22	. . .	25,9			
Декалин	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	76,38	
Иодбензол	38,22	38,70	> 39,10	37,2			
Метилен иодистый	. . .	43,73					
Нитробензол	57,25	53,50	. . .	57,7	61,4	79,58	
Пропилбензол	. . .	. . .	. . .	40,0			
Сероуглерод	40,46	44,25	. . .	42,3	43,2	90,77	
Спирт амиловый	73,13	< 71,0	. . .	. . .	77,5	58,77	
бензиловый	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	85,73	
бутиловый	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	24,7
изобутиловый	. . .	. . .	. . .	. . .	80,7	56,60	
Тетралин	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	76,70	
Толуол	46,54	43,82	. . .	43,2	53,4	82,10	
Углерод четыреххлористый	35,67	. . .	. . .	36,3	39,5	86,36	47,0
Хлорбензол	. . .	. . .	. . .	40,2			
α-Хлорнафталин	39,77	40,05	40,20	39,0			
Хлороформ	. . .	. . .	. . .	47,4	58,7	79,83	
Этилбензол	. . .	. . .	. . .	41,2			
Этилен четырехбромистый	43,32	. . .	45,71	42,8			
Эфир уксусноамиловый	. . .	. . .	. . .	. . .	73,7	63,68	
уксуснобутиловый	66,60	< 62,75	. . .	64,5	72,1	65,78	
уксуснопропиловый	. . .	. . .	. . .	. . .	74,4	63,0	
уксусноэтиловый	. . .	. . .	. . .	. . .	76,1	59,07	

8. Диэлектрические проницаемости

Диэлектрические проницаемости органических растворителей см. в разд. IV *табл. 2д* (*Основные константы органических растворителей*), воды см. в разд. VIII табл. *2а, б*.

Приведенные в таблице значения относятся к очень длинным волнам.

ε — *диэлектрическая проницаемость*,

к. т. — комнатная температура.

Вещество	Агрегатное состояние	Температура, °С	Диэлектрическая проницаемость
Алмаз С	тв.	26	5,68
Азот N_2	ж.	—198,4	1,445
Аммиак NH_3	ж.	25,0	16,9
Аргон Ar	ж.	—184,4	1,516
Бензидин $(H_2NC_6H_4)_2$	тв.	17	3,6
Бор B	тв.	. . .	12
Бром Br_2	ж.	15	3,22
Водород H_2	ж.	—252,85	1,225
Гелий He	ж.	—269,0	1,048
Гидразин N_2H_4	ж.	25	2,43
Дифенил $(C_6H_5)_2$	тв.	17,0	2,57
Иод I_2	ж.	118,1	11,08
Калий бромид KBr	тв.	25	4,9
карбонат K_2CO_3	тв.	18	5,0
нитрат KNO_3	тв.	20	4,37
хлорид KCl	тв.	29,5	4,68
Кальций нитрат $Ca(NO_3)_2$	тв.	19	6,5
Канифоль	тв.	к. т.	2,5—2,6
Кварц крист.			
параллельно оси	тв.	. . .	4,6
перпендикулярно оси	тв.	. . .	4,45
Кварц плавленый SiO_2	тв.	к. т.	3,5—3,6
Кислород O_2	ж.	—182,9	1,463
Магний оксид MgO	тв.	25	9,65
сульфат $MgSO_4$	тв.	20	8,20
Мрамор $CaCO_3$	тв.	к. т.	8,3
Натрий бромид NaBr	тв.	. . .	6,1
сульфат Na_2SO_4	тв.	20	7,9
хлорид NaCl	тв.	25	5,9
Нафталин $C_{10}H_8$	тв.	25	2,85
Парафин	тв.	к. т.	2—2,3
Сера S	ж.	118,0	3,52
	тв.	25	3,7
Селен Se	тв.	18	6,0
	ж.	237,5	5,44
Серебро нитрат $AgNO_3$	тв.	20	9,0
хлорид AgCl	тв.	20	12,3
Сероуглерод CS_2	ж.	25,0	2,625
Фосфор (желтый) P	тв.	20	4,1
Фтор F_2	ж.	—189,97	1,517
Хлор Cl_2	ж.	10,0	1,97
Шеллак	тв.	к. т.	3,1
Эбонит	тв.	к. т.	2,3—2,5
Янтарь	тв.	к. т.	2,8

9. Дипольные моменты

Постоянные дипольные моменты молекул μ выражены в дебаях (абсолютных электростатических единицах на сантиметр $\times 10^{-18}$) и по системе СИ в кулонах на метр.

Вещество	μ, D	μ, 10^{-30} Кл·м
Азот N_2	0	0
двуокись NO_2	0,29	0,91
закись N_2O	0,14	0,41
окись NO	0,16	0,50
фтористый NF_3	0,23	0,71
Азотноватый ангидрид N_2O_4	0,37	1,2
Азотный ангидрид N_2O_5	1,39	4,6
Альдегид бензойный C_6H_5CHO	3,00	10,0
муравьиный HCHO	2,27	7,6
уксусный CH_3CHO	2,72	9,1
Алюминий бромистый, иодистый, хлористый $AlBr_3$, AlI_3, $AlCl_3$	0	0
Аммиак NH_3	1,46	4,9
Анизол (метиловый эфир фенола) $C_6H_5OCH_3$	1,35	4,5
Анилин $C_6H_5NH_2$	1,48	4,6
Ацетилацетон $CH_3COCH_2COCH_3$	2,9	9,1
Ацетилен C_2H_2	0	0
Ацетон CH_3COCH_3	2,95	9,8
Ацетофенон (метилфенилкетон) $C_6H_5COCH_3$	2,96	9,9
Бензол C_6H_6	0	0
Бензофенон (дифенилкетон) $C_6H_5COC_6H_5$	3,13	10,4
Бериллий бромистый, хлористый $BeBr_2$, $BeCl_2$	0	0
Бор фтористый, хлористый BF_3, BCl_3	0	0
Бороэтан (боран) B_2H_6	0	0
Бром Br_2	0	0
Бромбензол C_6H_5Br	1,52	5,1
Бромоформ $CHBr_3$	0,99	3,3
изо-Бутилен $(CH_3)_2CCH_2$	0,49	1,6
н-Бутил хлористый C_4H_9Cl	2,12	7,1
Вода H_2O	1,84	6,1
Водород H_2	0	0
бромистый HBr	0,79	2,6
двусернистый H_2S_2	1,17	3,9
иодистый HI	0,38	1,3
мышьяковистый AsH_3	0,16	0,5
сернистый H_2S	0,93	3,1
фосфористый PH_3	0,55	1,8
хлористый HCl	1,03	3,4
циановистый HCN	2,9	9,7
перекись H_2O_2	2,13	7,1
н-Гексан C_6H_{14}	0	0
Гидразин N_2H_4	1,83	6,1
Дибензил $C_6H_5CH_2CH_2C_6H_5$	0	0

Продолжение

Вещество	μ, D	μ, 10^{-30} Кл·м
Диметиламин $(CH_3)_2NH$	0,97	3,2
о-Динитробензол $C_6H_4(NO_2)_2$	6,0	20
м-Динитробензол $C_6H_4(NO_2)_2$	3,79	12,6
п-Динитробензол $C_6H_4(NO_2)_2$	0	0
Диоксан $C_4H_8O_2$	~0,4	~1,3
Дисилан Si_2H_6	0	0
Дифенил $(C_6H_5)_2$	0	0
Дихлорэтан (1, 1) $CHCl_2CH_3$	2,07	6,9
Диэтилкетон $C_2H_5COC_2H_5$	2,72	9,1
Иод I_2	0	0
бромистый IBr	1,0	3,3
хлористый ICl	0,5	1,7
Калий иодистый KI	9,24	30,8
хлористый KCl	8,0	2,7
Камфора $C_{10}H_{16}O$	2,95	9,8
Кислород O_2	0	0
Кислота бензойная C_6H_5COOH	1,0	3,3
бензойная, нитрил C_6H_5CN	4,39	14,6
пропионовая, нитрил C_2H_5CN	5,05	16,8
уксусная, нитрил (ацетонитрил)	3,94	13,1
Кремний четырехфтористый, четыреххлористый SiF_4, $SiCl_4$	0	0
о-Ксилол $C_6H_4(CH_3)_2$	0,55	1,8
м-Ксилол $C_6H_4(CH_3)_2$	0,4	1,3
п-Ксилол $C_6H_4(CH_3)_2$	0	0
Литий хлорнокислый $LiClO_4$	7,8	2,6
Метан CH_4	0	0
Метил хлористый CH_3Cl	1,86	6,2
Метиламин CH_3NH_2	1,32	4,4
Метилацетат	См. *эфир уксуснометиловый*	
Метилен хлористый CH_2Cl_2	1,57	5,2
Моносилан SiH_4	0	0
Мышьяк трехбромистый $AsBr_3$	1,63	5,4
трехиодистый AsI_3	0,96	3,2
трехфтористый AsF_3	2,65	8,8
треххлористый $AsCl_3$	2,17	7,2
Мышьяковистый ангидрид $(As_2O_3)_2$	0,14	0,47
Натрий Na	0	0
Нитрамид NO_2NH_2	3,7	12,3
Нитробензол $C_6H_5NO_2$	4,0	13,3
Нитрометан CH_3NO_2	3,54	11,8
о-Нитротолуол $C_7H_7NO_2$	3,7	12,3
п-Нитротолуол $C_7H_7NO_2$	4,4	14,7
Нитроэтан $C_2H_5NO_2$	3,58	11,9
Озон O_3	0,49	1,6
Олово четыреххлористое $SnCl_4$	0	0
Осмий, четырехокись OsO_4	0	0
Пиридин C_5H_5N	2,25	7,5

Продолжение

Вещество	μ, D	p, 10^{-30} Кл·м
Пирокатехин $C_6H_4(OH)_2$	2,16	7,2
Пропан C_3H_8	0	0
н-Пропил хлористый C_3H_7Cl	2,10	7,0
изо-Пропил хлористый $(CH_3)_2CHCl$	2,15	7,2
Пропилен C_3H_6	0,35	1,2
Ртуть бромная, иодная, хлорная $HgBr_2$, HgI_2, $HgCl_2$	0	0
Селен хлористый Se_2Cl_2	2,1	7,0
Сера S_8	0	0
двухлористая SCl_2	0,6	2,0
хлористая S_2Cl_2	1,60	5,3
шестифтористая SF_6	0	0
Сернистый ангидрид SO_2	1,61	5,4
Серный ангидрид SO_3	0	0
Сероуглерод CS_2	0	0
Спирт *н*-амиловый $C_5H_{11}OH$	1,65	5,5
н-бутиловый C_4H_9OH	1,66	5,5
изо-бутиловый $(CH_3)_2CHCH_2OH$	1,63	5,4
метиловый CH_3OH	1,69	5,6
н-пропиловый C_3H_7OH	1,64	5,5
изо-пропиловый $CH_3CHOHCH_3$	1,58	5,3
этиловый C_2H_5OH	1,70	5,7
Сульфамид $SO_2(NH_2)_2$	3,9	1,3
Сульфурил хлористый SO_2Cl_2	1,80	6,0
Сурьма трехбромистая $SbBr_3$	2,17	7,2
трехиодистая SbI_3	1,58	5,3
треххлористая $SbCl_3$	3,93	13,1
Теллур четыреххлористый $TeCl_4$	2,54	8,5
Тионил бромистый $SOBr_2$	1,47	4,9
хлористый $SOCl_2$	1,60	5,3
Тиофосген $CSCl_2$	0,28	0,9
Титан четыреххлористый $TiCl_4$	0	0
Толуол C_7H_8	0,4	1,3
Триметиламин $(CH_3)_3N$	0,65	2,2
Трихлормоносилан $SiHCl_3$	0,85	2,8
Углерод, двуокись CO_2	0	0
окись CO	0,11	0,37
сероокись COS	0,65	2,2
четырехфтористый, четыреххлористый CF_4, CCl_4	0	0
Фенол C_6H_5OH	1,40	4,7
Фосген $COCl_2$	1,18	3,9
Фосфор P_4	0	0
пятифтористый, пятихлористый PF_5, PCl_5	0	0
трехбромистый PBr_3	0,61	2,0
трехиодистый PI_3	0	0
треххлористый PCl_3	1,1	3,7
хлорокись $POCl_3$	2,4	8,0

Продолжение

Вещество	μ, D	p, 10^{-30} Кл·м
Хинолин C_9H_7N	2,19	7,3
Хлор Cl_2	0	0
двуокись ClO_2	1,69	5,6
окись Cl_2O	0,78	2,6
Хлорбензол C_6H_5Cl	1,70	5,7
Хлороформ $CHCl_3$	1,15	3,8
Хлорный ангидрид Cl_2O_7	0,72	2,4
Хромил хлористый CrO_2Cl_2	0,47	1,6
Циклогексан C_6H_{12}	0	0
Этан C_2H_6	0	0
Этилмеркаптан (этантиол) C_2H_5SH	1,56	5,2
Этил хлористый C_2H_5Cl	2,05	6,8
Этиламин $C_2H_5NH_2$	1,37	4,6
Этилацетат	См. *эфир уксусноэтиловый*	
Этилбензол $C_6H_5C_2H_5$	0,6	2,0
Этилен C_2H_4	0	0
окись C_2H_4O	1,88	6,3
Этиленгликоль CH_2OHCH_2OH	2,28	7,6
Этилендиамин $CH_2NH_2CH_2NH_2$	1,94	6,5
Этиленхлоргидрин CH_2ClCH_2OH	1,88	6,3
Эфир диметиловый CH_3OCH_3	1,29	4,3
дифениловый $C_6H_5OC_6H_5$	1,35	4,5
диэтиловый $C_2H_5OC_2H_5$	1,18	3,9
Эфир уксуснометиловый CH_3COOCH_3	1,67	5,6
уксусноэтиловый $CH_3COOC_2H_5$	1,81	6,0

10. Электропроводность

10а. Электрическое сопротивление чистых металлов

R_t — сопротивление при данной температуре (Ом), R_0 — сопротивление при температуре 0° С (Ом), ρ_0 — удельное сопротивление при температуре 0° С (Ом · м).

Металл	ρ_0, 10^{-8}	R_t/R_0 при температуре, °С							
		−253	−192	−78	100	200	300	400	500
Li	8,55	0,007							
Na	4,34	0,007							
K	6,38	0,027							

Продолжение

Металл	$\rho_c \cdot 10^{-4}$	R_t/R_0 при температуре, °С							
		−253	−192	−78	100	200	300	400	500
Rb	11,3	0,081							
Cs	18,83	0,067							
Be	6,6	0,308							
Mg	4,18	0,034	0,285	0,707	1,37	1,76	2,21	2,76	
Ca	4,3	0,354							
Sr	24,8	0,116							
Ba	50	0,067	0,284						
Al	2,41	0,008	0,144	0,646	1,45	1,89			
Ce	78	0,749							
Ti	43,5	. . .	0,215	. . .	1,47				
Zr	41	0,044	. . .	. . .	1,44				
Hf	30	0,100	0,263						
Th	12,0	0,031	0,245	. . .	1,24				
V	19	0,954	0,967						
Nb	13	0,338	0,499						
Ta	12,4	0,014	0,296	0,730	1,347	1,661			
Cr	18,9	0,053							
Mo	5,17	0,045	0,137	0,667	1,435	1,885	2,342	2,825	
W	4,91	0,001	0,156	0,652	1,465	1,957	2,479	3,026	
U	30,6	0,597	0,684						
Mn	185	1,002	0,981						
Re	19,8	0,110	0,162	0,659	1,443	1,903	2,382	2,888	3,414
Fe	8,7	0,011	0,085	0,579	1,648	. . .	3,474		
Co	5,06	0,046	0,151	. . .	1,658	2,478	3,527	4,564	5,605
Ni	6,05	0,086	0,178	0,615	1,672	2,532	3,660	4,914	
Ru	7,64	0,083	0,176						
Rh	4,3	0,004	0,007	0,685	1,377	1,728	2,058	2,368	
Pd	10,88	0,010	0,173						
Ir	4,58	0,054	0,225	0,694	1,393	1,795	2,197	2,631	3,070
Pt	9,8	0,001	0,206	0,686	1,392	1,772	2,141	2,498	2,844
Cu	1,55	0,006	0,148	0,649	1,433	1,866	2,308		
Ag	1,49	0,009	0,207	0,684	1,410	1,829	2,263	2,710	3,168
Au	2,19	0,007	0,238	0,696	1,398	1,809	2,232	2,680	3,144
Zn	4,8	0,009	0,211	0,686	1,415	1,856	2,341		
Cd	6,83	0,021	0,253	0,693	1,424	1,886			
Hg	94,07	0,064	0,282						
In	8,37	0,026	0,218						
Tl	~15,0	0,030	0,245						
Ge	$\sim 89 \cdot 10^3$	1,30	1,35						
Sn	9,3	0,011	0,23	0,665					
Pb	18,8	0,031	0,263	0,691	1,422	1,877	2,379		
Sb	38,6	0,032	0,204						
Bi	106,8	0,223	0,395	0,715	1,446	2,071			

105. Удельная электропроводность ($\varkappa$) жидкостей

Вещество	t, °C	$\varkappa$, См/м
Жидкие неорганические вещества		
Аммиак	—33	$< 1 \cdot 10^{-6}$
	—79	$1{,}3 \cdot 10^{-5}$
Бром	17,2	$13 \cdot 10^{-12}$
Бромистый водород	—80	$8 \cdot 10^{-7}$
Бромокись селена $SeOBr_2$	45—50	$6 \cdot 10^{-3}$
Двуокись серы	—15	$9 \cdot 10^{-6}$
	35	$1{,}5 \cdot 10^{-6}$
Иодистый водород	т. кип.	$2 \cdot 10^{-5}$
Ртуть	0	1063000
Сера (ромб.)	115	$1 \cdot 10^{-10}$
Жидкие органические вещества		
Анилин	25	$2{,}4 \cdot 10^{-6}$
Ацетилацетон	0	$2 \cdot 10^{-5}$
Ацетон	0	$6 \cdot 10^{-6}$
	25	$6 \cdot 10^{-6}$
Ацетофенон	25	$6 \cdot 10^{-7}$
Бензойный альдегид	20	$4 \cdot 10^{-5}$
Бензол	. . .	$< 1 \cdot 10^{-16}$
Бензонитрил	25	$5 \cdot 10^{-6}$
Бромбензол	25	$< 2 \cdot 10^{-9}$
Гексан	18	$< 1 \cdot 10^{-16}$
Гептан	19,5	$< 1 \cdot 10^{-11}$
Глицерин	25	$6{,}4 \cdot 10^{-6}$
Кислота дихлоруксусная	0	$4 \cdot 10^{-6}$
изовалериановая	80	$< 4 \cdot 10^{-11}$
муравьиная	25	$6{,}4 \cdot 10^{-3}$
олеиновая	15	$< 2 \cdot 10^{-8}$
пропионовая	25	$< 1 \cdot 10^{-3}$
стеариновая	80	$< 4 \cdot 10^{-11}$
трихлоруксусная	25	$3 \cdot 10^{-7}$
уксусная	25	$1{,}1 \cdot 10^{-3}$
хлоруксусная	60	$1{,}4 \cdot 10^{-4}$
Ксилол	19,5	$1 \cdot 10^{-13}$
Метил иодистый	25	$2 \cdot 10^{-6}$
Нафталин	82	$4 \cdot 10^{-8}$
Нитробензол	25	$2 \cdot 10^{-6}$
Нитрометан	0	$4{,}4 \cdot 10^{-6}$
Пентан	19,5	$2 \cdot 10^{-8}$
Пиридин	25	$2 \cdot 10^{-8}$
Пиперидин	25	$6{,}8 \cdot 10^{-6}$
Спирт изоамиловый	18	$5 \cdot 10^{-6}$
изобутиловый	18	$1 \cdot 10^{-5}$
изопропиловый	25	$3{,}5 \cdot 10^{-4}$
метиловый	25	$2{,}2 \cdot 10^{-6}$
пропиловый	25	$2 \cdot 10^{-6}$
этиловый	25	$1{,}7 \cdot 10^{-6}$

Продолжение

Вещество	Температура, °С	κ, См/м
Толуол	19,5	$1 \cdot 10^{-12}$
Углерод четыреххлористый	18	$4 \cdot 10^{-16}$
Хлороформ	25	$2 \cdot 10^{-8}$
Этиленгликоль	25	$3 \cdot 10^{-5}$
Эфир диэтиловый	25	$4 \cdot 10^{-11}$
уксусноэтиловый	25	$1 \cdot 10^{-7}$
Сера (монокл.)	130	$5 \cdot 10^{-9}$
Сера	440	$12 \cdot 10^{-6}$
Серная кислота	25	1
Сероводород	т. кип.	$1 \cdot 10^{-9}$
Хлор	—70	$1 \cdot 10^{-4}$
Хлористый водород	—96	$1 \cdot 10^{-6}$
Хлористый мышьяк $AsCl_3$	25	$12 \cdot 10^{-5}$
Хлористый сульфонил SO_2OHCl	25	$16 \cdot 10^{-3}$
Хлористый сульфурил SO_2Cl_2	25	$3 \cdot 10^{-9}$
Хлористый тионил $SOCl_2$	25	$2 \cdot 10^{-4}$
Хлорокись селена $SeOCl_2$	25	$2 \cdot 10^{-3}$
Хлорокись фосфора $POCl_3$	25	$22 \cdot 10^{-5}$
Хлорсульфоновая кислота SO_2OHCl	25	$1{,}6 \cdot 10^{-4}$

11. Теплопроводность

11а. Теплопроводность различных металлов и сплавов

Состав сплавов указан в вес.%.

Металл или сплав	Температура, °С	Теплопроводность, Вт/(м·К)
Алюминий, 99%	18	211,0
	100	205
	400	318
	600	423
Висмут	—77	10,76
	0	7,41
	100	6,87
25% Bi + 75% Pb (объемн.)	44	19,59
96,5% Bi + 3,5% Pb (объемн.)	44	5,40
90% Bi + 10% Sn (объемн.)	44	5,28
50% Bi + 50% Sn	12,5	23,4
25% Bi + 75% Sn	12,5	42,7
Вольфрам	0	160,4
Вуда сплав	7	13,4
Fe + 0,1% C + 0,1% Mn + 0,2% Si	18	60,12
	100	59,45

Продолжение

Металл или сплав	Температура, °С	Теплопроводность, Вт/(м·К)
99% Fe + 1% C	18	45,43
	100	45,05
Fe + 1,5% C + 0,19% Mn + 0,05% Si + + 0,03% Cu + 0,01% P + 0,025% S	18	49,8
Бессемеровская сталь	8	41,24
Золото	0	311,5
	97	312,5
90% Au + 10% Pd	25	97,97
50% Au + 50% Pd	25	36,0
10% Au + 90% Pd	25	51,9
40% Au + 60% Pt	25	25,9
10% Au + 90% Pt	25	76,2
Иридий	17	59,0
Кадмий	0	92,65
	100	85,62
Калий	5,0	135,7
	20,7	97,1
	57,6	90,9
62,9% K + 37,1% Na	6,0	22,99
Кобальт + 0,24% C + 1,4% Fe + 1,1% Ni + + 0,14% Si	30	487,89
Латунь красная	0	103,0
	100	118,36
желтая	0	85,45
	100	106,3
Литий	0	71
	101,3	75
Магний	0—100	157,4
Манганин (84% Cu + 4% Ni + 12% Mn)	18	21,71
	100	2,64
Медь	—183	465,2
	0	385,2
	100	385
60% Cu + 40% Ni	18	22,61
	100	26,82
54% Cu + 46% Ni	18	20,26
99,37% Cu + 0,63% P	30	104,7
98,02% Cu + 1,98% P	30	52,3
89% Cu + 11% Zn	18	115,1
87% Cu + 13% Zn	18	126,0
82% Cu + 18% Zn	18	130,2
68% Cu + 32% Zn	18	108,9
52% Cu + 26% Zn + 22% Ni	0	29,31
	100	36,72
62% Cu + 15% Ni + 22% Zn	18	24,91

Продолжение

Металл или сплав	Температура, °С	Теплопроводность, Вт/(м·К)
Натрий	5,7	134,4
	21,2	132,7
	88,1	120,6
Никель 99%	—160	54,0
	18	58,6
Никель + 2 или 3% Co	300	52,6
	500	43,5
	950	27,2
	1200	24,3
Никелевая сталь (Fe + 30,4% Ni + + 0,14% Si + 0,84% Mn + 0,26% C)	29	12,1
	71	13,0
Олово	—170	81,6
	0	63,97
	100	59,58
30% Sn + 70% Zn (объемн.)	44	93,78
91,1% Sn + 8,9% Zn (объемн.)	44	65,73
Палладий	100	76,07
90% Pd + 10% Pt	25	81,68
50% Pd + 50% Pt	25	36,8
10% Pd + 90% Pt	25	43,1
90% Pd + 10% Ag	25	47,7
50% Pd + 50% Ag	25	31,8
10% Pd + 90% Ag	25	141,1
Платина	—252,8	389
	—183	76,2
	0—200	69,9
90% Pt + 10% Ir	17	31,0
90% Pt + 10% Rh	17	30,1
30% Pt + 70% Ag	25	31,0
10% Pt + 90% Ag	25	98,0
Родий	17	87,9
Ртуть твердая	—269,3	167
	—44,2	27,8
жидкая	—37,2	9,13
	0	10,4
	50,4	12,5
	149,4	16,1
Серебро, 99,9%	—160	417,8
	0	458,9
	10—97	403,1
99,98%	18	421,2
	100	415,3
Свинец	18	34,6
	100	34,1
Сурьма	—77	26,3
	0	22,5
	100	21,6

Продолжение

Металл или сплав	Температура, °С	Теплопроводность, Вт/(м·К)
20% Sb + 80% Bi	0	6,36
	100	8,58
50% Sb + 50% Bi	0	8,21
	100	9,59
70% Sb + 30% Bi	0	9,8
	100	11,76
50% Sb + 50% Cd	0	2,17
66,7% Sb + 33,3% Cd	0	0,875
Тантал	17	54,4
	1827	82,9
Хромовая сталь, 5% Cr	30	30,6
10% Cr	30	21,8
15% Cr	30	18,4
Цинк	—170	117,2
	18	111,08
	100	109,65

11б. Теплопроводность различных твердых веществ

Вещество	Температура, °С	Теплопроводность, Вт/(м·К)
Алюминий, окись (порошок)	46,8	0,678
(плавленая)	650—1350	3,35
Асбестовое волокно	0	0,112
	100	0,119
Асбестовый картон	20	0,745
Асбестовая ткань	20	0,279
Бетон	20	0,92
Бумага	20	0,13
Воск пчелиный	20	0,087
Гипс	0	1,30
Глина (огнеупорная)	360—600	0,87—0,92
Гранит	20	3,42
Графит (порошок), отн. плотн. 0,7	40	1,19
Диатомит	20	0,054
Калий иодистый	0	5,0
хлористый	0	6,95
Каменная соль	0	6,98
	100	4,89
Каменный уголь	<0	0,17
	1427	8,42
Карбид кремния	650—1350	15,57

Продолжение

Вещество	Температура, °С	Теплопроводность, Вт/(м·К)
Кварц, параллельно оси	0	13,61
	100	9,0
перпендикулярно оси	0	7,25
	100	5,58
Кварцевое стекло	0	1,39
	100	1,91
Кирпич	20	0,63
огнеупорный	20	0,46
Кобальт, окись (прессов. порошок)	48,5	0,419
Лава	16—99	0,842
Лед	. . .	2,39
Магнезит (кирпич)	1000	1,67
Магнезия MgO, отн. плотн. 0,797 (прессов. порошок)	47,6	0,607
Медь, окись (прессов. порошок)	45,6	1,013
Мел	20	0,92
Мрамор, белый	. . .	3,27
черный	30	2,87
Натрий хлористый	0	1,116
Нафталин	0	0,38
α-Нафтол	35	0,32
β-Нафтол	35	0,33
Никель, окись, отн. плотн. 1,445 (прессов. порошок)	46,2	0,94
Оникс	30	2,33
Опилки, отн. плотн. 0,19	30	0,59
Парафин	0	0,39
Песок сухой	20	0,39
Песчаник, отн. плотн. 2,259	40	1,84
Полевой шпат	20	2,34
Портланд-цемент (прессов. порошок)	89,5	0,30
Почва сухая	20	0,14
Сахар тростниковый	0	0,58
Сера ромбическая	0	0,29
пластическая	20—100	0,26
Серебро бромистое	0	1,03
хлористое	0	1,09
Слюда	41,3	3,60
Снег свежий, отн. плотн. 0,111	. . .	1,07
старый, отн. плотн. 0,450	. . .	0,048
Стекло иенское	22	0,95
крон	12,5	0,68
натриевое	20	0,71
флинт	12,5	0,60
Трепел	100	0,14
	300	0,17
Фарфор	95	1,04

Продолжение

Вещество	Температура, °С	Теплопроводность, Вт/(м·К)
Флюорит	0	10,68
	100	8,00
Хлопок, отн. плотн. 0,81	0	0,057
Цинк, окись, отн. плотн. 4,886 (прессов. порошок)	49,7	0,59
Эбонит	0	0,16

11в. Теплопроводность различных жидкостей и растворов

Жидкость или раствор	Температура, °С	Теплопроводность, Вт/(м·К)
Амил иодистый	12	0,085
хлористый	12	0,118
Аммиак, 26%	18	0,46
Анилин	12	0,17
Ацетон	0	0,177
Барий хлористый, 21%	32	0,584
Бензол	12	0,139
Бромбензол	12	0,111
изо-Бутил бромистый	12	0,116
иодистый	12	0,087
хлористый	12	0,116
изо-Бутиловый спирт	12	0,142
Вода	4,1	0,54
	12	0,57
	40,8	0,65
Гексан	4	0,152
Пентан	4	0,141
Глицерин	12	0,281
	48	0,257
изо-Капроновая кислота	12	0,125
Калий бромистый, 40%	32	0,492
Калий, гидрат окиси, 21%	32	0,580
42%	32	0,550
Калий сернокислый, 10%	32	0,603
Кальций хлористый, 15%	32	0,579
30%	32	0,551
Магний сернокислый, 22%	32	0,592
хлористый, 11%	32	0,576
29%	32	0,518
н-Масляная кислота	12	0,151
изо-Масляная кислота	12	0,142
Медь сернокислая, 18%	32	0,577
Метиловый спирт	12	0,207

Продолжение

Жидкость или раствор	Температура, ° С	Теплопроводность, Вт/(м К)
Муравьиная кислота	12	0,271
Натрий бромистый, 20%	32	0,564
40%	32	0,540
углекислый, 10%	32	0,587
хлористый, 12,5%	32	0,587
25%	32	0,603
Нефть	13	0,149
Нитробензол	12,5	0,15914
Октан	4	0,157
Пентан	14	0,1196
Пропионовая кислота	12	0,163
Пропил бромистый	12	0,108
иодистый	12	0,092
хлористый	12	0,118
н-Пропиловый спирт	12	0,156
изо-Пропиловый спирт	0	0,1542
Серная кислота, 30%	32	0,521
60%	32	0,438
90%	32	0,354
Сероуглерод	12	0,144
Соляная кислота, 12,5%	32	0,528
25%	32	0,482
38%	32	0,440
Тимол	13	0,131
Толуол	0	0,1462
	12	0,129
Уксусная кислота	25	0,18
50%	25	0,36
Хлорбензол	12	0,126
Хлороформ	12	0,121
Цимол	12	0,114
Четыреххлористый углерод	12	0,106
Этил бромистый	12	0,103
Этиловый спирт	5,2	0,204
	51	0,154
90%	15	0,1838
50%	12,9	0,3124

12. Тепловое расширение

12а. Линейное расширение металлов

Относительное изменение длины твердых тел при повышении температуры на $\Delta t°$ характеризуется коэффициентом линейного расширения

$$\alpha = \frac{1}{l_0} \cdot \frac{\Delta l}{\Delta t}, \text{ или } \alpha = \frac{1}{l_0} \cdot \frac{l_t - l_0}{t - t_0},$$

где l_0 и l_t — длина тела при температуре t_0 и t.

Размерность коэффициента линейного расширения: K^{-1}.

В таблице приведены коэффициенты линейного расширения при 20° С α_{20} и коэффициенты уравнения:

$$l_t = l_0 (1 + at + bt^2),$$

а также интервал температур, в котором применимо это уравнение.

Металл или сплав	Коэффициент линейного расширения α_{20}, 10^{-6}	Интервал температур t, °С	a, 10^{-3}	b, 10^{-6}
Алюминий	22,4	20—600	2,19	1,2
Алюминий техн.	24,0	20—100		
Бронза				
81,2% Cu + 8,6% Zn + 9,9% Sn	17,74	0—80	1,7552	0,469
96,0% Cu + 2,6% Zn + 0,6% Mn	16,92	16—100	1,678	0,36
Дюралюминий	23,6	20—100		
Железо литое	11,79	0—750	1,1575	0,530
Золото	14,25	0—520	1,416	0,215
Инвар: 36% Ni + 64% Fe	0,9	0—100		
Кадмий	28,79	8—95	2,693	4,66
Константан 60% Cu + 40% Ni	17,0	20		
Латунь				
73,7% Cu + 24,2% Zn + 1,5% Sn	18,12	0—80	1,7939	0,456
56,4% Cu + 43,4% Zn	19,31	16—100	1,910	0,52
Магний	25,44	20—500	2,507	0,936
Медь	16,23	0—625	1,6070	0,403
Молибден	5,15	20—400	0,510	0,124
Никель	12,62	20—300	1,236	0,660
Олово	21,38	8—95	2,033	2,63
Платина	9,11	от —183 до +16	0,8911	0,491
Платиноиридий	8,84	40		
Серебро	19,51	20—500	1,939	0,295
Свинец	27,56	14—94	2,726	0,74
Сталь литая	11,39	0—750	1,1181	0,526
Сурьма	9,76	11—98	0,923	1,32
Типографский сплав	19,52	17—254		
Хром	8,24	20—500	0,811	0,323
Цинк	28,35	9—96	2,741	2,34
Чугун	10,02	0—625	0,9794	0,565

12б. Линейное расширение различных веществ

Вещество	t, °С	α, 10^{-6}
Алмаз	40	1,18
Алунд	25—900	8,7
Бакелит	20—60	22

Продолжение

Вещество	t, °C	α, 10^{-6}
Боксит	25—100	4,4
Воск	10—25	230
Графит	40	7,86
Гранит	. . .	8,3
Гуттаперча	. . .	198,3
Известняк	25—100	9
Изумруд параллельно оси	0—85	1,35
перпендикулярно оси	0—85	1,00
Каменная соль	40	40,4
Карборунд	25—100	6,58
	100—900	4,74
Каучук	17—25	77,0
Кварц крист. параллельно оси	0—80	7,97
перпендикулярно оси	0—80	13,37
плавленый	0—30	0,42
	0—1200	0,586
Корунд	. . .	6,76
Лед	от —20 до —1	51
Мрамор	15—20	11,7
Окись магния	25—100	9,7—11,4
Парафин	0—16	106,6
	16—38	130,3
Песчаник	20	7,12
Резина	20—60	80
Резиновая трубка красная	10—100	111
Стекло крон бариевый	0—100	9
флинт бариевый	23—494	8,8
пирекс	21—471	3,6
Фарфор	20—790	4,13
Целлулоид	20—70	109
Шпат исландский параллельно оси	0—80	26,31
перпендикулярно оси	0—80	5,44
плавиковый	0—100	19,50
Эбонит	25,3—35	84,2

12в. Тепловое расширение жидкостей

Относительное изменение объема жидкости при повышении температуры на Δt, °C, характеризуется *коэффициентом объемного расширения*

$$\beta = \frac{1}{v_0} \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t}, \quad \text{или} \quad \beta = \frac{1}{v_0} \cdot \frac{v_t - v_0}{t - t_0},$$

где v_0 и v_t — объем жидкости при температуре t_0 и t.

Размерность коэффициента объемного расширения: K^{-1}.

В таблице приведены коэффициенты объемного расширения при 20° С и коэффициенты уравнения $v_t = v_0(1 + at + ft^2 + ct^3)$, а также интервал температур, в котором применимо это уравнение.

Вещество	Коэффициент объемного расширения $\beta_{20} \cdot 10^{-3}$	Температурный интервал t, °С	$a \cdot 10^{-3}$	$b \cdot 10^{-3}$	$c \cdot 10^{-6}$
Простые вещества и неорганические соединения					
Бром Br_2	1,113	от —7 до +60	1,03819	1,711138	0,5447
Вода H_2O	0,207	0—33	—0,06427	8,5053	—6,7900
Кремний четыреххлористый $SiCl_4$	1,430	от —32 до +59	1,29412	2,18414	4,08642
Мышьяк треххлористый $AsCl_3$	1,020	от —15 до +130	0,97907	0,96695	0,17772
Олово четыреххлористое $SnCl_4$	1,178	от —19 до +113	1,1328	0,91171	0,75798
Ртуть Hg	0,13186	0—100	0,18169041	0,002951266	0,0114562
	. . .	24—299	0,18163	0,01155	0,0021187
Серная кислота H_2SO_4	. . .	0—30	0,5758	—0,432	
Сероуглерод CS_2	1,218	от —34 до +60	1,13980	1,37065	1,91225
Фосфор трехбромистый PBr_3	0,868	0—100	0,8472	0,43672	0,25276
треххлористый PCl_3	1,154	от —36 до +75	1,12862	0,87288	1,79236
хлорокись $POCl_3$	1,116	0—107	1,06431	1,12666	0,5299
Органические соединения					
Анилин $C_6H_5NH_2$	0,858	0—141	0,82349	0,8408	0,10741
Аллил бромистый $CH_2{=}CHCH_2Br$	1,241	0—69	1,2275	—0,44355	2,5843
иодистый $CH_2{=}CHCH_2I$	1,091	0—101	1,0539	0,63572	1,0036
хлористый $CH_2{=}CHCH_2Cl$	1,475	9—44	1,3218	5,078	—4,1915
Амил бромистый $C_5H_{11}Br$	1,102	0—80	1,02321	1,90086	0,19756
иодистый $C_5H_{11}I$	0,986	20—142	0,92658	1,4647	0,0596
хлористый $C_5H_{11}Cl$	1,208	0—100	1,17155	0,50077	1,35368
Ацетон CH_3COCH_3	1,487	0—54	1,3240	3,8090	—1,87983
Ацетонитрил CH_3CN	1,301	6—66	1,2118	1,7780	1,5322
Бензоил хлористый C_6H_5COCl	0,880	12—46	0,85893	0,44219	0,27139

Вещество	Коэффициент объемного расширения $\beta_{20} \cdot 10^{-3}$
Бензол C_6H_6	1,237
Глицерин $CH_2OH \cdot CHOH \cdot CH_2OH$	0,505
Диаллил $(CH_2=CHCH_2)_2$	1,375
Диметилсульфид $(CH_3)_2S$	1,082
Диэтилкетон $(C_2H_5)_2CO$	1,233
Диэтилсульфид $(C_2H_5)_2S$	1,278
Изогексан $(CH_3)_2CHC_3H_7$	1,445
Изопентан $(CH_3)_2CHC_2H_5$	1,680
Изопрен C_5H_8	1,567
Изопропил хлористый $(CH_3)_2CHCl$	1,591
Керосин (плотн. 0,8467)	0,955
Кислота изомасляная C_3H_7COOH	1,068
капроновая $C_5H_{11}COOH$	0,975
масляная C_3H_7COOH	1,063
муравьиная $HCOOH$	1,025
олеиновая $C_{17}H_{33}COOH$	0,721
пропионовая C_2H_5COOH	1,0102
уксусная CH_3COOH	0,171
о-Крезол $CH_3C_6H_4OH$	. . .
м-Крезол $CH_3C_6H_4OH$	. . .
п-Крезол $CH_3C_6H_4OH$	. . .
Метил бромистый CH_3Br	1,684
иодистый CH_3I	1,273
Метилэтилкетон $CH_3COC_2H_5$	1,315
Нитробензол $C_6H_5NO_2$	. . .
Пентан C_5H_{12}	1,656

Продолжение

Температурный интервал t, °С	$a \cdot 10^{-3}$	$b \cdot 10^{-6}$	$c \cdot 10^{-6}$
11—81	1,17626	1,27775	0,80648
. . .	0,4853	0,4895	
0—60	1,3423	—0,34339	3,8693
0—111	1,01705	1,57606	0,19072
0—95	1,15342	1,88396	0,32021
0—90	1,19643	1,80653	0,78821
0—55	1,37022	0,97649	2,9819
0—27	1,46834	5,09626	0,6979
0—33	1,4603	0,99793	5,60149
0—34	1,3696	5,5287	
24—120	0,8994	1,396	
16—118	0,97625	2,3976	—0,32145
15—155	0,94413	0,68358	0,26586
0—100	1,02573	0,83760	0,34694
5—104	0,99269	0,62514	0,5965
. . .	0,68215	1,14053	—0,539
0—133	1,0396	1,5487	0,04301
16—107	1,063	—0,12636	1,0876
66—186	0,71072	1,1464	0,2242
65—194	0,77526	0,27102	0,3868
66—186	0,86476	0,53912	0,64418
от —35 до +28	1,41521	3,31528	11,3809
5—39	1,1440	4,0465	—2,7393
0—76	1,18654	3,37043	—0,53365
144—164	0,8263	0,52249	0,13779
от —190 до +30	1,50697	3,435	0,975

Петролейный эфир	2,26
Пропил иодистый C_3H_7I	1,102
хлористый C_3H_7Cl	1,447
Спирт аллиловый $CH_2=CHCH_2OH$	1,049
амиловый $C_5H_{11}OH$	0,902
бутиловый C_4H_9OH	0,950
изопропиловый $(CH_3)_2CHOH$	1,094
метиловый CH_3OH	1,259
пропиловый C_3H_7OH	0,956
этиловый C_2H_5OH	. . .
Углерод четыреххлористый CCl_4	1,236
Фенол C_6H_5OH	. . .
Хлораль CCl_3CHO	0,934
Хлороформ $CHCl_3$	1,273
Этил бромистый C_2H_5Br	1,418
иодистый C_2H_5I	1,179
хлористый C_2H_5Cl	1,706
Этилбензол $C_6H_5C_2H_5$	0,961
Этилен хлористый $C_2H_4Cl_2$	1,161
Этиленгликоль $C_2H_4(OH)_2$	0,6375
Эфир азотноэтиловый (этилнитрат) $C_2H_5ONO_2$	1,299
бензойноамиловый (амилбензоат) $C_6H_5COOC_5H_{11}$	0,848
бензойнометиловый (метилбензоат) $C_6H_5COOCH_3$	0,895
бензойноэтиловый (этилбензоат) $C_6H_5COOC_2H_5$	0,900
диаллиловый $(CH_2=CHCH_2)_2O$	1,346
диизопропиловый $[(CH_3)_2CH]_2O$	1,452
дипропиловый $(C_3H_7)_2O$	1,354
диэтиловый (этиловый) $(C_2H_5)_2O$	1,656
муравьинометиловый (метилформиат) $HCOOCH_3$	1,563

—190—0	1,46	1,60	
10—98	1,0276	1,8658	—0,0051
0—42	1,3306	3,8313	1,3859
0—94	0,97019	1,8725	0,36452
от —15 до +80	0,9001	0,6573	1,18458
6—108	0,83751	2,8634	—0,12415
0—83	1,04345	0,44303	2,7274
от —38 до +70	1,18557	1,56493	0,91113
0—94	0,7743	4,9689	—0,4069
0—39	0,7450	1,85	0,730
0—76	1,18384	0,89881	1,35135
36—157	0,8340	0,10732	0,4446
13—51	0,9545	—2,2139	5,6392
0—63	1,10715	4,66473	—1,74328
от —32 до +54	1,33763	1,50135	1,6900
10—65	1,1520	0,26032	1,4181
от —32 до +26	1,57458	2,81366	1,56987
24—131	0,86172	2,5344	—0,18319
от —28 до +84	1,11893	1,0469	0,10342
11—56	0,5657	1,7074	0,293
9—72	1,1290	4,7915	—1,8413
0—198	0,81711	0,7377	0,10593
0—162	0,8633	0,7414	0,15896
0—159	0,86606	0,8229	0,12084
0—88	1,2519	2,2401	0,35775
0—67	1,2872	4,2923	—0,58573
0—88	1,2132	3,9318	1,3644
от —15 до +38	1,51324	2,35918	4,00512
0—10	0,35824	10,538	—1,8085

Вещество		Коэффициент объемного расширения $\beta_{20} \cdot 10^{-3}$
Эфир	муравьиноэтиловый (этилформиат) $HCOOC_2H_5$	1,417
	пропионовометиловый (метилпропионат) $C_2H_5COOCH_3$	1,304
	уксусноамиловый (амилацетат) $CH_3COOC_5H_{11}$	1,162
	уксуснометиловый (метилацетат) CH_3COOCH_3	1,427
	уксусноэтиловый (этилацетат) $CH_3COOC_2H_5$	1,389
	щавелеводиэтиловый (диэтилоксалат) $(COOC_2H_5)_2$	1,136

Продолжение

Температурный интервал t, °С	$a \cdot 10^{-6}$	$b \cdot 10^{-6}$	$c \cdot 10^{-6}$
0—63	0,36446	0,13538	3,9248
0—74	1,3049	—1,3275	4,6943
0—124	1,1501	—0,09046	1,3015
0—58	1,34982	0,87098	3,5562
от —36 до +72	1,2585	2,95688	0,14922
0—141	1,06031	1,0983	2,6657

РАЗДЕЛ VIII

ВОДА

Вода — самое распространенное на Земле соединение: она составляет в основном всю гидросферу, входит в состав минералов и горных пород, находится в растениях и теле животных, составляя от 50 до 99% их веса, присутствует в почве и атмосфере. Вода имеет очень важное значение в разнообразных процессах и явлениях живой и неживой природы и в практической деятельности человека. Она является наиболее изученным соединением; некоторые ее свойства использованы при определении единиц измерения таких физических величин, как масса, плотность, температура, теплота и теплоемкость.

1. Строение молекулы воды

Вода содержит 11,19 вес.% водорода и 88,81 вес.% кислорода. Молекулярная масса — 18,0153.

Структура электронного облака молекулы воды показана на рис. 6. В молекуле имеется 10 электронов (5 пар): одна пара внутренних электронов расположена вблизи ядра кислорода; две пары внешних электронов обобщены попарно между каждым из протонов и ядром кислорода;

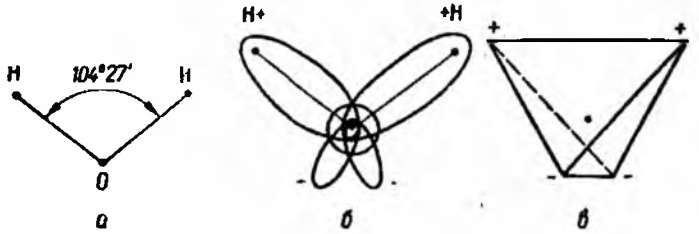


Рис. 6. Строение молекулы воды.

две остальные пары внешних электронов являются неподеленными и направлены к противоположным от протонов вершинам тетраэдра. Таким образом, в молекуле воды существует четыре полюса зарядов, расположенных по вершинам тетраэдра: два отрицательных, обусловленных избытком электронной плотности в местах расположения неподеленных пар электронов, и два положительных, созданных недостатком ее в местах нахождения протонов.

Электрический момент диполя $6{,}2 \cdot 10^{-30}$ Кл · м ($1{,}86 \cdot 10^{-18}$ абс. эл. ст. ед.·см).

Потенциал ионизации (1), 12,56 В.

Расстояние О—Н 0,09584 нм.

Расстояние Н—Н 0,1515 нм.

Угол между связями О—Н (∠ НОН) 104° 27′.

Главные моменты инерции (10^{-47} кг · м²): $I^e_A = 1{,}0243$; $I^e_B = 1{,}9207$; $I^e_C = 2{,}9470$.

Радиус молекулы 0,138 нм.

Энергия диссоциации (кДж/моль)

$$H_2O \rightarrow H + O + H - 916{,}5;$$
$$H_2O \rightarrow H + OH - 493{,}2.$$

Теплота электролитической диссоциации (при 20° С)

$$H_2O \rightarrow H^+ + OH^- - 57\,150 \text{ Дж/моль}.$$

2. Физико-химические константы воды

2а. Общие сведения

Параметр	Значение
Температура, °С	
замерзания (101325 Па)	0,00
кипения (101325 Па)	100,00
максимальной плотности	3,98
Критические константы	
температура, °С	374,15
давление, МПа	22,143
плотность, кг/м³	325
Теплота плавления при нормальных условиях, кДж/кг	332,4
Теплота сублимации льда, 0° С, кДж/кг	2834
Удельная теплоемкость (101325 Па), кДж/(кг · К)	
льда (0° С)	2,039
воды (15° С)	4,187
водяного пара (100° С)	2,039
C_p/C_v (15° С)	1,32
Удельная теплопроводность, Вт/(м · К)	
льда (0° С)	~ 2,34
воды (0° С)	59,9
воды (45° С)	64,5
пара (46° С)	0,0192
пара (100° С)	0,0231
Скорость распространения звука (25° С), м/с	1496
Криоскопическая константа	1,85
Эбулиоскопическая константа	0,516

Продолжение

Параметр	Значение
Термодинамические величины	
теплоемкость (25° С), Дж/моль	76,07
теплота образования (—ΔH, газ, 101325 Па, 25° С), кДж/моль	241,989
теплота плавления (101325 Па), кДж/моль	6,012
теплота испарения (101325 Па), кДж/моль	44,041
энтропия (*S*, газ, 101325 Па, 25° С), Дж/(моль·К)	188,846
свободная энергия (—Δ*F*, газ, 101325 Па), кДж/моль	228,750

26. Диэлектрическая проницаемость воды

0°	10°	15°	20°	25°	30°	40°С
88,3	84,3	82,3	81,8	78,3	76,7	73,1

50°	60°	70°	80°	90°	100° С
68,9	66,5	63,5	60,5	57,8	55,1

Диэлектрическая проницаемость водяного пара при 145° С и давлении 101325 Па равна 1,00705.

2в. Диэлектрические свойства воды

Обозначения: f — частота, ε — диэлектрическая проницаемость, $\operatorname{tg}\delta$ — тангенс угла потерь.

Состояние	*t*, °С	*f*, Гц	ε	tg δ	Состояние	*t*, °С	*f*, Гц	ε	tg δ
Твердое	—15	$24 \cdot 10^9$	3,3	0,003	Жидкое	20	$1 \cdot 10^6$	80	
	—5	0	75,0				$1 \cdot 10^9$	80	0,065
		$1 \cdot 10^4$	25	1,2			$3 \cdot 10^9$	78	0,17
		$5 \cdot 10^4$	5	2,4			$10 \cdot 10^9$	64	0,47
		$1 \cdot 10^5$	4	1,5			$19 \cdot 10^9$	44	0,85
		$1 \cdot 10^6$	3	0,2			$24 \cdot 10^9$	35	1,0
Жидкое						40	$3 \cdot 10^9$	74	0,09
	3	$3 \cdot 10^9$	79	0,3			$9{,}5 \cdot 10^9$	48	0,36
		$9{,}5 \cdot 10^9$	30	0,9			$24 \cdot 10^9$	51	0,62
		$24 \cdot 10^9$	27	1,0		60	$3 \cdot 10^9$	68	0,06
	10	$3 \cdot 10^9$	79	0,23		80	$3 \cdot 10^9$	60	0,05
		$9{,}5 \cdot 10^9$	36	0,60					

2г. Удельная электропроводность, См · м$^{-1}$

льда при 0° С $0{,}4 \cdot 10^{-10}$

чистой воды	0°	18°	25°	50° С
	$1{,}5 \cdot 10^{-10}$	$4{,}4 \cdot 10^{-10}$	$6{,}2 \cdot 10^{-10}$	$18{,}9 \cdot 10^{-10}$

Примечание. В системе СГС удельная электропроводность воды равна целому числу, умноженному на 10^{-9} Ом$^{-1}$ · см$^{-1}$

3. Ионное произведение воды

3а. Ионное произведение воды при температурах от 0 до 200°С

$$K_w = a_{H+} \cdot a_{OH-}; \quad \sqrt{K_w} = a_{H+} = a_{OH-}$$

t, °С	K_w	$\sqrt{K_w} = a_{H+}$
0	$0{,}13 \cdot 10^{-14}$	$0{,}36 \cdot 10^{-7} = 10^{-7{,}44}$
5	$0{,}21 \cdot 10^{-14}$	$0{,}46 \cdot 10^{-7} = 10^{-7{,}34}$
10	$0{,}33 \cdot 10^{-14}$	$0{,}59 \cdot 10^{-7} = 10^{-7{,}23}$
15	$0{,}58 \cdot 10^{-14}$	$0{,}76 \cdot 10^{-7} = 10^{-7{,}12}$
16	$0{,}63 \cdot 10^{-14}$	$0{,}79 \cdot 10^{-7} = 10^{-7{,}10}$
17	$0{,}68 \cdot 10^{-14}$	$0{,}82 \cdot 10^{-7} = 10^{-7{,}08}$
18	$0{,}74 \cdot 10^{-14}$	$0{,}86 \cdot 10^{-7} = 10^{-7{,}07}$
19	$0{,}79 \cdot 10^{-14}$	$0{,}89 \cdot 10^{-7} = 10^{-7{,}05}$
20	$0{,}86 \cdot 10^{-14}$	$0{,}93 \cdot 10^{-7} = 10^{-7{,}03}$
21	$0{,}93 \cdot 10^{-14}$	$0{,}96 \cdot 10^{-7} = 10^{-7{,}02}$
22	$1{,}00 \cdot 10^{-14}$	$1{,}00 \cdot 10^{-7} = 10^{-7{,}00}$
23	$1{,}10 \cdot 10^{-14}$	$1{,}05 \cdot 10^{-7} = 10^{-6{,}98}$
24	$1{,}19 \cdot 10^{-14}$	$1{,}09 \cdot 10^{-7} = 10^{-6{,}96}$
25	$1{,}27 \cdot 10^{-14}$	$1{,}13 \cdot 10^{-7} = 10^{-6{,}95}$
30	$1{,}89 \cdot 10^{-14}$	$1{,}37 \cdot 10^{-7} = 10^{-6{,}86}$
35	$2{,}71 \cdot 10^{-14}$	$1{,}76 \cdot 10^{-7} = 10^{-6{,}79}$
40	$3{,}80 \cdot 10^{-14}$	$1{,}95 \cdot 10^{-7} = 10^{-6{,}71}$
50	$5{,}6 \cdot 10^{-14}$	$2{,}4 \cdot 10^{-7} = 10^{-6{,}63}$
60	$12{,}6 \cdot 10^{-14}$	$3{,}5 \cdot 10^{-7} = 10^{-6{,}45}$
70	$21 \cdot 10^{-14}$	$4{,}6 \cdot 10^{-7} = 10^{-6{,}34}$
80	$34 \cdot 10^{-14}$	$5{,}8 \cdot 10^{-7} = 10^{-6{,}24}$
90	$52 \cdot 10^{-14}$	$8{,}2 \cdot 10^{-7} = 10^{-6{,}14}$
100	$74 \cdot 10^{-14}$	$8{,}6 \cdot 10^{-7} = 10^{-6{,}07}$
120	$125 \cdot 10^{-14}$	$11{,}1 \cdot 10^{-7} = 10^{-5{,}95}$
140	$180 \cdot 10^{-14}$	$13{,}4 \cdot 10^{-7} = 10^{-5{,}87}$
160	$250 \cdot 10^{-14}$	$15{,}8 \cdot 10^{-7} = 10^{-5{,}80}$
180	$320 \cdot 10^{-14}$	$17{,}8 \cdot 10^{-7} = 10^{-5{,}75}$
200	$400 \cdot 10^{-14}$	$20{,}0 \cdot 10^{-7} = 10^{-5{,}70}$

3б. Пересчет водородного показателя (pH) на активность ионов водорода ($a_{H}+$) и обратно

Вычисление $a_{H}+$ по известному pH производят следующим образом находят в первом вертикальном столбце первый знак мантиссы pH, а по горизонтали — второй знак этой мантиссы. В точке пересечения линий получают значения $a_{H}+$, которые надо еще умножить на 10 в степени, равной характеристике pH, взятой с отрицательным знаком. Например, pH = 7,25;

$$a_{H}+ = 0{,}562 \cdot 10^{-7}.$$

Вычисление pH по известной величине $a_{H}+$ осуществляется следующим образом: выражают величину $a_{H}+$ так, чтобы она изображалась числом, начинающимся с нуля и умноженным на 10 в некоторой отрицательной степени. Затем это число (или близкое к нему) находят в таблице и, двигаясь от него влево и вверх, получают два знака после запятой в числе pH. Характеристика pH будет равна той степени, в которую возведено 10 в пересчитанном числе $a_{H}+$, но с положительным знаком. Например, $a_{H}+ = 3{,}47 \cdot 10^{-7} = 0{,}347 \cdot 10^{-6}$; pH = 6,46.

Таблицу можно использовать для пересчета показателей произведения растворимости pПР на произведение растворимости ПР, показателей константы pK на константы K и в других аналогичных случаях.

Десятые доли pH	Сотые доли pH									
	,00	,01	,02	,03	,04	,05	,06	,07	,08	,09
	Значения $a_{H}+$									
,0	1,000	0,977	0,955	0,933	0,912	0,891	0,871	0,851	0,832	0,813
,1	0,794	0,766	0,759	0,741	0,725	0,708	0,692	0,676	0,661	0,646
,2	0,631	0,617	0,603	0,589	0,575	0,562	0,550	0,537	0,525	0,513
,3	0,501	0,490	0,479	0,468	0,457	0,447	0,437	0,427	0,417	0,407
,4	0,398	0,389	0,380	0,372	0,363	0,355	0,347	0,339	0,331	0,324
,5	0,316	0,309	0,302	0,295	0,288	0,282	0,275	0,269	0,263	0,257
,6	0,251	0,245	0,240	0,234	0,229	0,224	0,219	0,214	0,209	0,204
,7	0,200	0,195	0,191	0,186	0,182	0,178	0,174	0,170	0,166	0,162
,8	0,158	0,155	0,151	0,148	0,145	0,141	0,138	0,135	0,132	0,129
,9	0,126	0,123	0,120	0,117	0,115	0,112	0,110	0,107	0,105	0,102

4. Сжимаемость воды

4а. Изменение объема воды при повышении давления

Давление, МПа	0° C	10° C	20° C	40° C	60° C	80° C
1	1,0000	1,0001	1,0016	1,0076	1,0168	1,0287
50	0,9764	0,9775	0,9801	0,9865	0,9965	1,0068

Температура t_m, °С, при которой вода имеет максимальную плотность при различных давлениях p МПа, определяется по формуле:

$$t_m = 3{,}98 - 0{,}0169\,(p - 1).$$

4б. Средний коэффициент сжимаемости воды, β, 10^{-5} МПа (см. раздел VII, п. 1)

Давление в интервале $p_1 - p_2$, МПа	Температура, °С												
	0	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0,1—2,5	53,2	. . .	50,7	. . .	49,8								
2,5—5	52,3	. . .	49,9	. . .	48,2								
0,1—10	51,8	49,9	48,9	47,9	47,4	46,6	45,5	45,5	46,1	46,8	. . .	48,4	
10—20	49,9	48,1	46,7	45,7	44,8	44,2	43,5	43,1	43,3	44,5	. . .	47,4	81,8
20—30	48,6	46,8	45,9	44,9	44,0	42,8	41,9	41,8	42,0	43,1	44,2	46,5	77,9
30—40	47,2	45,5	44,7	43,9	43,0	41,8	41,2	40,7	41,1	41,6	42,8	45,2	74,1
40—50	46,1	45,0	43,6	42,8	42,0	41,1	40,9	40,4	39,9	40,3	41,3	44,0	69,1
50—60	44,4	43,6	42,4	41,6	41,0	39,7	39,5	39,5	39,3	39,6	40,4	42,2	66,9
60—70	43,5	41,4	41,0	40,3	40,0	39,2	38,7	38,2	38,8	38,5	39,2	41,2	63,5
70—80	42,4	41,2	40,3	39,5	39,3	38,0	37,9	37,6	37,4	37,9	38,3	39,4	62,1
80—90	41,1	39,8	39,4	38,5	37,8	37,3	36,7	36,7	36,9	37,1	37,3	38,7	59,7
90—100	. . .	. . .	. . .	37,3	37,0	36,5	35,8	35,8	36,5	36,6	36,7	37,6	57,2

5. Вязкость

5а. Вязкость и текучесть воды (0—100° С)

Обозначения: f — текучесть, μ — вязкость, φ — относительная вязкость.

t, °С	f, $Па^{-1}\cdot с^{-1}$	μ, мПа·с	φ	t, °С	f, $Па^{-1}\cdot с^{-1}$	μ, $мПа\cdot с^{-1}$	φ
0	558,0	1,7921	1,000	15	876,9	1,1404	0,6363
1	577,6	1,7313	0,9661	16	900,0	1,1111	0,6200
2	597,8	1,6728	0,9334	17	923,5	1,0828	0,6042
3	617,6	1,6191	0,9035	18	947,1	1,0559	0,5892
4	638,0	1,5674	0,8746	19	971,0	1,0299	0,5747
5	658,4	1,5188	0,8475	20	995,0	1,0050	0,5608
6	679,0	1,4728	0,8218	21	1019,4	0,9810	0,5474
7	700,1	1,4284	0,7971	22	1044,0	0,9579	0,5345
8	721,5	1,3860	0,7734	23	1068,6	0,9358	0,5222
9	742,8	1,3462	0,7512	24	1093,8	0,9142	0,5101
10	764,7	1,3077	0,7297	25	1119,1	0,8937	0,4987
11	786,6	1,2713	0,7094	26	1144,5	0,8737	0,4875
12	808,9	1,2363	0,6899	27	1170,3	0,8545	0,4768
13	831,4	1,2028	0,6712	28	1196,2	0,8360	0,4665
14	854,0	1,1709	0,6534				

Продолжение

t, °C	f, $Па^{-1} \cdot с^{-1}$	μ, мПа·с	φ	t, °C	f, $Па^{-1} \cdot с^{-1}$	μ, мПа·с	φ
29	1222,5	0,8180	0,4564	65	2296,4	0,4355	0,2430
30	1248,9	0,8007	0,4468	66	2329,4	0,4293	0,2396
31	1275,4	0,7840	0,4375	67	2362,5	0,4233	0,2362
32	1302,2	0,7679	0,4285	68	2395,7	0,4174	0,2329
33	1329,3	0,7523	0,4198	69	2429,1	0,4117	0,2297
34	1356,6	0,7371	0,4113	70	2462,6	0,4061	0,2266
35	1384,0	0,7225	0,4032	71	2496,3	0,4006	0,2235
36	1411,5	0,7085	0,3953	72	2530,2	0,3952	0,2205
37	1439,5	0,6947	0,3876	73	2564,2	0,3900	0,2176
38	1467,6	0,6814	0,3802	74	2598,2	0,3849	0,2148
39	1496,0	0,6685	0,3730	75	2632,5	0,3799	0,2120
40	1524,5	0,6560	0,3661	76	2666,7	0,3750	0,2093
41	1553,0	0,6439	0,3593	77	2701,2	0,3702	0,2066
42	1582,0	0,6321	0,3527	78	2735,7	0,3655	0,2040
43	1611,1	0,6207	0,3464	79	2770,4	0,3610	0,2014
44	1640,2	0,6097	0,3402	80	2805,3	0,3565	0,1989
45	1670,0	0,5988	0,3341	81	2840,3	0,3521	0,1965
46	1699,7	0,5883	0,3283	82	2875,3	0,3478	0,1941
47	1729,5	0,5782	0,3226	83	2910,3	0,3436	0,1917
48	1759,5	0,5683	0,3171	84	2945,4	0,3395	0,1894
49	1789,5	0,5588	0,3118	85	2980,6	0,3355	0,1872
50	1820,0	0,5494	0,3066	86	3016,3	0,3315	0,1850
51	1850,5	0,5404	0,3015	87	3052,7	0,3276	0,1828
52	1881,4	0,5315	0,2966	88	3087,8	0,3239	0,1807
53	1912,3	0,5229	0,2918	89	3123,5	0,3202	0,1787
54	1943,4	0,5146	0,2871	90	3159,2	0,3165	0,1766
55	1974,5	0,5064	0,2826	91	3195,3	0,3130	0,1747
56	2006,2	0,4985	0,2782	92	3231,3	0,3095	0,1727
57	2037,8	0,4907	0,2738	93	3267,4	0,3060	0,1707
58	2069,5	0,4832	0,2696	94	3303,8	0,3027	0,1689
59	2101,3	0,4759	0,2656	95	3340,1	0,2994	0,1671
60	2133,3	0,4688	0,2616	96	3376,5	0,2962	0,1653
61	2165,4	0,4618	0,2577	97	3413,0	0,2930	0,1635
62	2198,0	0,4550	0,2539	98	3449,6	0,2899	0,1618
63	2230,7	0,4483	0,2502	99	3486,3	0,2868	0,1600
64	2263,4	0,4418	0,2465	100	3523,0	0,2838	0,1584

6б. Относительная вязкость при высоких давлениях

Давление, МПа	0° С	30° С	75° С
0,1	1,000	0,488	0,222
100	0,921	0,514	0,239
200	0,957	0,550	0,258
400	1,110	0,658	0,302
600	1,350	0,786	0,367
800	. . .	0,923	0,446
1000	. . .	1,06	

6. Поверхностное натяжение

6а. Поверхностное натяжение воды на границе с воздухом

Обозначение: γ — поверхностное натяжение, $мН \cdot м^{-1}$ (дин·$см^{-1}$ или эрг·$см^{-2}$).

t, °C	γ	t, °C	γ	t, °C	γ
—8	76,96	16	76,34	30	71,18
—5	76,42	17	73,19	35	70,38
0	75,64	18	73,05	40	69,56
5	74,92	19	72,90	45	68,74
6	74,78	20	72,75	50	67,91
7	74,64	21	72,59	60	66,18
8	74,50	22	72,44	70	64,42
9	74,36	23	72,28	80	62,61
10	74,22	24	72,13	90	60,75
11	74,07	25	71,97	100	58,85
12	73,93	26	71,82	110	56,89
13	73,78	27	71,66	120	54,89
14	73,64	28	71,50	130	52,84
15	73,49	29	71,35		

6б. Натяжение воды на границе с органическими жидкостями, $мН \cdot м^{-1}$

Вещество	Температура, °C						
	0	10	18	20	25	30	40
Альдегид гептиловый	10,78	12,51	. . .	13,74	. . .	14,41	14,82
Анилин	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	6,00	
Ацетофенон	. . .	. . .	. . .	. . .	12,08		
Бензил хлористый	. . .	. . .	. . .	. . .	27,1		
Бензин	. . .	. . .	. . .	48,3			
Бензол	. . .	35,56	. . .	34,96	34,7	34,34	33,84
Гексан	. . .	51,25	. . .	51,1	. . .	50,66	50,48
Гептан	. . .	. . .	. . .	. . .	50,39		
Диметиланилин	. . .	. . .	. . .	. . .	25,57		
Керосин	. . .	. . .	. . .	48,3	. . .	45,0	
Кислота гептиловая	8,34	7,93	. . .	7,54	. . .	7,13	7,0
уксусная, ангидрид	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	3,6	
Ксилол	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	36,4	
Крезол	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	4,28	
Масло оливковое	. . .	. . .	. . .	18,2			
терпентинное	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	23,0	
Нитробензол	. . .	. . .	24,7	. . .	. . .	24,10	
Октан	. . .	51,01	. . .	50,81	. . .	. . .	49,58

Продолжение

Вещество	Температура, °С						
	0	10	18	20	25	30	40
Сероуглерод	. . .	. . .	49,3	38,3	. . .	46,31	
Спирт амиловый	. . .	. . .	4,8	. . .	. . .	4,86	
бутиловый	. . .	. . .	. . .	1,58			
изоамиловый	. . .	. . .	4,42	5,4			
изобутиловый	. . .	. . .	1,76				
октиловый	7,75	. . .	. . .	8,5	. . .	8,97	9,32
октиловый втор.	8,44	8,80	. . .	9,24	. . .	9,65	10,04
Толуол	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	34,6	
Углерод четыреххлористый	46,97	45,97	. . .	45,05	. . .	44,04	43,04
Фурфурол	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	5,13	
Хлорбензол	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	37,15	
Хлороформ	. . .	32,17	33,3	27,7	. . .	31,4	
Этилен бромистый	. . .	38,28	. . .	37,20	. . .	36,08	35,03
Эфир капроновоэтиловый	21,03	21,42	. . .	21,29	. . .	21,15	21,02
уксусноамиловый	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	10,8	
уксусноэтиловый	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	6,27	
этиловый	. . .	10,19	10,6	9,7	. . .	11,13	

7. Показатель преломления воды

7а. Показатель преломления воды n_D по отношению к воздуху (D — линия натрия 589,3 нм).

°С	n_D	°С	n_D	°С	n_D
10	1,3337	40	1,3305	75	1,3240
15	1,3334	45	1,3298	80	1,3229
20	1,3330	50	1,3289	85	1,3217
25	1,3325	60	1,3272	90	1,3205
30	1,3319	65	1,3262	100	1,3178
35	1,3312	70	1,3251		

7б. Показатель преломления воды для разных длин волн (при 20° С)

Длина волны, нм	Показатель преломления	Длина волны, нм	Показатель преломления	Длина волны, нм	Показатель преломления
1256,0	1,3210	589,3	1,3330	480,0	1,3374
670,8	1,3308	546,1	1,3345	404,7	1,3428
656,3	1,3311	508,6	1,3360	303,4	1,3584
643,8	1,3314	486,1	1,3371	214,4	1,4032

8. Удельная теплоемкость воды и водяных паров

Обозначения: t — температура, °С; p—давление, МПа. В таблице даны удельные теплоемкости воды и водяных паров, кДж/(кг · К). Жирной ломаной линией отделены теплоемкости жидкого состояния от парообразного.

t	p								
	0,1	0,2	0,5	1	2	3	4	5	20
0	4,2119	4,2119	4,212	4,208	4,208	4,208	4,204	4,204	4,195 (10МПа)
20	4,1809	4,1805	4,178	4,178	4,178	4,174	4,174	4,170	
40	4,1772	4,1768	4,174	4,174	4,170	4,170	4,166	4,162	
60	4,1901	4,1893	4,187	4,183	4,178	4,174	4,170	4,166	
80	4,2056	4,2048	4,204	4,199	4,195	4,191	4,187	4,183	
100	2,041	4,2274	4,224	4,220	4,216	4,212	4,208	4,204	4,157
120	2,012	2,117	4,254	4,250	4,245	4,241	4,237	4,233	4,103
140	1,986	2,067	4,296	4,287	4,279	4,275	4,271	4,266	
160	1,979	2,038	2,255	4,358	4,346	4,337	4,329	4,325	
180	1,969	2,020	2,184	2,546	4,424	4,408	4,400	4,396	
200	1,969	2,007	2,132	2,401	4,517	4,500	4,488	4,484	
220	1,969	2,002	2,089	2,297	2,877	4,625	4,609	4,592	
240	1,976	2,002	2,080	2,234	2,655	3,236	4,751	4,738	
260	1,984	2,006	2,075	2,191	2,494	2,904	3,471	4,944	
280	1,993	2,015	2,070	2,164	2,389	2,680	3,073	3,628	
300	2,005	2,023	2,066	2,151	2,327	2,544	2,822	3,201	
320	2,013	2,030	2,069	2,138	2,290	2,492	2,666	2,926	
340	2,026	2,039	2,073	2,133	2,257	2,383	2,547	2,730	
360	2,039	2,047	2,079	2,129	2,236	2,343	2,469	2,609	
380	2,052	2,060	2,086	2,125	2,218	2,313	2,411	2,523	
400	2,060	2,068	2,090	2,120	2,193	2,274	2,364	2,458	
420	2,072	2,081	2,099	2,128	2,189	2,256	2,340	2,411	
440	2,085	2,093	2,107	2,136	2,192	2,248	2,312	2,376	
460	2,098	2,102	2,119	2,145	2,192	2,243	2,298	2,354	
480	2,110	2,114	2,127	2,153	2,192	2,243	2,290	2,336	
500	2,127	2,131	2,139	2,161	2,196	2,238	2,281	2,323	2,202
550	2,160	2,160	2,181	2,181	2,207	2,238	2,272	2,306	

9. Упругость паров воды надо льдом

t, °С	p, Па·10³	t, °С	p, Па·10³	t, °С	p, Па·10³
—100	$1{,}3 \cdot 10^{-5}$	—20	1,035	—8	3,101
—90	$9{,}3 \cdot 10^{-5}$	—18	1,252	—7	3,382
—80	$5{,}3 \cdot 10^{-4}$	—15	1,655	—6	3,686
—70	$2{,}5 \cdot 10^{-3}$	—14	1,815	—5	4,017
—60	$10{,}8 \cdot 10^{-3}$	—13	1,986	—4	4,373

Продолжение

t, °C	p, Па·10⁵	t, °C	p, Па·10⁵	t, °C	p, Па·10⁵
—50	$3{,}95 \cdot 10^{-2}$	—12	2,176	—3	4,757
—40	$12{,}88 \cdot 10^{-2}$	—11	2,380	—2	5,173
—30	0,3812	—10	2,600	—1	5,622
—25	0,635	—9	2,841	0	6,105

10. Плотность, удельный объем воды и упругость пара при разных температурах

Обозначения: t — температура; ρ — плотность; v — удельный объем; p — упругость пара.

t, °C	ρ, кг/м³	v, 10^{-3} м³/кг	p, Па·10⁵	t, °C	ρ, кг/м³	v, 10^{-3} м³/кг	p, Па·10⁵
—10	998,12	1,00188	2,865	20	998,20	1,00180	23,38
—9	998,40	1,00160	3,101	21	997,99	1,00201	24,86
—8	998,66	1,00134	3,352	22	997,77	1,00224	26,44
—7	998,89	1,00111	3,620	23	997,53	1,00247	28,09
—6	999,09	1,00091	3,908	24	997,29	1,00271	29,84
—5	999,27	1,00073	4,212	25	997,04	1,00297	31,68
—4	999,42	1,00058	4,546	26	996,78	1,00323	33,61
—3	999,55	1,00045	4,897	27	996,51	1,00350	35,65
—2	999,67	1,00033	5,274	28	996,23	1,00378	37,80
—1	999,76	1,00024	5,677	29	995,94	1,00408	40,05
0	999,84	1,00016	6,105	30	995,64	1,00438	42,42
1	999,90	1,00010	6,567	35	994,03	1,00601	56,24
2	999,94	1,00006	7,058	40	992,21	1,00785	73,75
3	999,96	1,00004	7,579	45	990,21	1,00988	95,83
4	999,97	1,00003	8,134	50	988,04	1,01210	123,3
5	999,96	1,00004	8,723	55	985,70	1,01451	157,3
6	999,94	1,00006	9,350	60	983,21	1,01708	199,2
7	999,90	1,00010	10,016	65	980,56	1,01982	250,0
8	999,85	1,00015	10,726	70	977,78	1,02273	311,6
9	999,78	1,00022	11,478	75	974,86	1,02579	385,4
10	999,70	1,00030	12,278	80	971,80	1,02902	473,4
11	999,60	1,00040	13,119	85	968,62	1,03240	578,1
12	999,49	1,00051	14,03	90	965,31	1,03602	701,0
13	999,37	1,00063	14,97	95	961,89	1,03962	845,1
14	999,24	1,00076	15,99	100	958,35	1,04346	1013,2
15	999,10	1,00090	17,05	110	951,0	1,0515	1433
16	998,94	1,00106	18,17	120	943,4	1,0601	1985
17	998,77	1,00123	19,37	130	935,2	1,0693	2701
18	998,59	1,00141	20,64	140	926,4	1,0794	3614
19	998,40	1,00160	21,97	150	917,3	1,0902	4761

Продолжение

t, °С	ρ, кг/м³	v, 10^{-3} м³/кг	p, Па·10³	t, °С	ρ, кг/м³	v, 10^{-3} м³/кг	p, Па·10³
160	907,5	1,1019	6181	280	750	1,334	64 133
170	897,3	1,1145	7921	290	730	1,369	74 302
180	886,6	1,1279	10 026	300	710	1,408	85 903
190	875	1,1429	12 549	310	686	1,458	98 690
200	865	1,1563	15 544	320	662	1,510	112 906
210	850	1,177	19 073	330	637	1,570	128 672
220	837	1,195	23 192	340	607	1,646	146 110
230	823	1,215	27 968	350	573	1,746	165 322
240	809	1,236	23 465	360	527	1,898	186 508
250	799	1,251	39 754	370	454	2,202	210 238
260	782	1,279	46 913	374	327	3,06	220 604
270	766	1,306	55 010				

11. Температура кипения воды при различных давлениях

11а. Давление в паскалях

Па·10³	°С	Па·10³	°С	Па·10³	°С
900	96,7	960	98,5	1020	100,2
910	97,0	970	98,8	1030	100,5
920	97,3	980	99,1	1040	100,7
930	97,6	990	99,4	1050	101,0
940	97,9	1000	99,6	1060	101,3
950	98,2	1010	99,9	1070	101,6

11б. Давление в мегапаскалях

0,1 МПа	°С	0,1 МПа	°С	0,1 МПа	°С
1	99,7	15	198,2	65	283
2	120,3	16	201,3	70	288
3	133,4	17	204,2	75	293
4	143,5	18	207,0	80	297
5	151,7	19	210,2	85	301
6	158,7	20	212,3	90	305
7	164,8	25	224	95	309
8	170,3	30	236	100	313
9	175,2	35	244	110	320
10	179,7	40	252	120	327
11	183,8	45	259	130	333
12	187,8	50	266	140	339
13	191,5	55	272	150	344
14	195,0	60	277	160	350

11в. Давление в мм рт. ст.

мм рт. ст.	°С	мм рт. ст.	°С	мм рт. ст.	°С
680	96,9	720	98,5	760	100,0
685	97,1	725	98,7	765	100,2
690	97,3	730	98,9	770	100,4
695	97,5	735	99,1	775	100,6
700	97,7	740	99,3	780	100,7
705	97,9	745	99,5	785	100,9
710	98,1	750	99,6	790	101,1
715	98,3	755	99,8	800	101,5

11г. Давление в физических атмосферах

атм	°С	атм	°С	атм	°С	атм	°С
1	100	6	159,2	11	184,5	16	201,9
2	120,6	7	165,3	12	188,4	17	205,0
3	133,9	8	170,8	13	192,1	18	207,6
4	144,0	9	175,8	14	195,5	19	210,3
5	152,2	10	180,3	15	198,9	20	213,0

11д. Давление в технических атмосферах

ат	°С	ат	°С	ат	°С	ат	°С
1	99,1	8	169,6	18	206,1	70	287
2	119,6	9	174,5	19	208,8	80	296
3	132,9	10	179,0	20	211,4	90	304
4	142,9	12	187,1	30	235	100	312
5	151,1	14	194,1	40	251	120	326
6	158,1	15	197,4	50	265	140	338
7	164,2	16	200,4	60	276	160	348

12. Насыщенный водяной пар

Обозначения: t — температура, °С; p — давление, 0,1 МПа; v — удельный объем сухого пара, м³/кг; γ — масса 1 м³ сухого пара, кг; i' — теплосодержание жидкости, кДж/кг; i'' — теплосодержание сухого пара, кДж/кг; r — скрытая теплота парообразования, кДж/кг.

t	p	v	γ	i'	i''	r
0	0,0061	206,3	0,00485	0	2500,8	2500,8
5	0,0087	147,2	0,00680	20,9	2509,9	2489,0
10	0,0123	107,4	0,00940	41,9	2519,2	2477,3
15	0,0171	78,0	0,0128	63	2529	2466
20	0,0233	57,8	0,0173	84	2537	2453
25	0,0317	43,4	0,0230	104	2545	2441
30	0,0425	32,9	0,0304	125	2553	2428
35	0,0562	25,2	0,0396	146	2566	2420
40	0,0737	19,6	0,0512	167	2574	2407
45	0,0958	15,3	0,0654	188	2583	2395
50	0,124	12,08	0,0831	209	2591	2382
55	0,158	9,54	0,104	230	2600	2370
60	0,199	7,68	0,130	251	2608	2357
65	0,250	6,20	0,161	272	2617	2345
70	0,312	5,05	0,198	293	2625	2332
75	0,385	4,13	0,242	314	2633	2319
80	0,474	3,41	0,293	335	2642	2307
85	0,579	2,83	0,354	356	2650	2294
90	0,701	2,36	0,424	377	2659	2282
95	0,845	1,98	0,505	398	2667	2269
100	1,013	1,67	0,598	419	2675	2256
105	1,21	1,42	0,705	440	2684	2244
110	1,43	1,21	0,826	461	2688	2227
115	1,67	1,04	0,965	485	2700	2215
120	1,99	0,892	1,121	503	2705	2202
125	2,32	0,770	1,30	523	2713	2190
130	2,69	0,668	1,50	548	2721	2173
135	3,13	0,582	1,72	566	2726	2160
140	3,62	0,509	1,97	590	2734	2144
145	4,16	0,446	2,24	611	2742	2131
150	4,76	0,393	2,55	632	2746	2114
160	6,18	0,307	3,26	678	2759	2081
170	7,92	0,243	4,12	716	2768	2052
180	10,0	0,194	5,16	766	2780	2014
190	12,6	0,156	6,39	808	2788	1980
200	15,6	0,127	7,86	850	2793	1943
210	19,1	0,104	9,59	896	2797	1901
220	23,2	0,086	11,6	942	2801	1859
230	27,9	0,0715	14,0	992	2805	1813
240	33,4	0,0597	16,8	1038	2805	1767
250	39,8	0,0501	20,0	1084	2801	1717

Продолжение

t	p	v	v	i'	i''	r
260	47,0	0,0422	23,7	1135	2797	1662
270	55,0	0,0356	28,1	1185	2788	1603
280	64,2	0,0301	33,2	1235	2780	1545
290	74,4	0,0255	39,2	1289	2767	1478
300	85,9	0,0216	46,2	1344	2747	1403
310	99,0	0,0183	54,6	1403	2726	1323
320	113	0,0155	65	1461	2700	1239
330	128	0,0130	77	1528	2667	1139
340	146	0,0108	93	1595	2621	1026
350	166	0,00881	114	1670	2562	892
360	186	0,00694	144	1763	2483	720
370	211	0,00493	203	1892	2332	440
374	220,8	0,00347	288	2031	2144	113

13. Перегретый водяной пар

(теплосодержание, кДж/кг)

Давление, 0,1МПа	Температура, °С								
	100	120	140	160	180	200	300	400	500
1	2676,6	2715,8	2754,7	2793,2	2833,0	2872,0	3074,0	3274,3	3484,1
2	. . .	2711,6	2748,0	2787,5	2827,0	2867,5	3071,0	3273,5	3483,7
3	. . .	. . .	2739,5	2781,2	2822,2	2862,7	3068,0	3272,2	3483,3
4	. . .	. . .	. . .	2775,5	2816,5	2857,7	3064,5	3271,0	3482,8
5	. . .	. . .	. . .	2767,0	2810,5	2852,5	3061,0	3270,1	3482,5
6	. . .	. . .	. . .	. . .	2805,0	2844,2	3058,5	3268,5	3482,1
7	. . .	. . .	. . .	. . .	2801,2	2841,5	3056,0	3267,2	3481,4
8	. . .	. . .	. . .	. . .	2792,2	2838,2	3053,5	3265,9	3480,7
9	. . .	. . .	. . .	. . .	2785,5	2832,5	3051,0	3264,6	3479,9
10	. . .	. . .	. . .	. . .	2778,0	2827,0	3048,5	3263,2	3479,1
20	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	3022,0	3250,0	3471,7
30	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2990,5	3234,5	3465,0
40	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2958,5	3218,0	3456,7
50	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	2926,0	3202,5	3448,5
100	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	3113,0	3396,5

14. Диаграммы состояния воды при низких температурах

Чистая вода легко переохлаждается и перегревается. При атмосферном давлении достигнуты температуры — 33 и +200° С (рис. 7, *а*). Вода, лед и пар находятся в равновесии при давлении $6{,}10 \cdot 10^{-4}$ МПа и 0,0100° С (тройная точка).

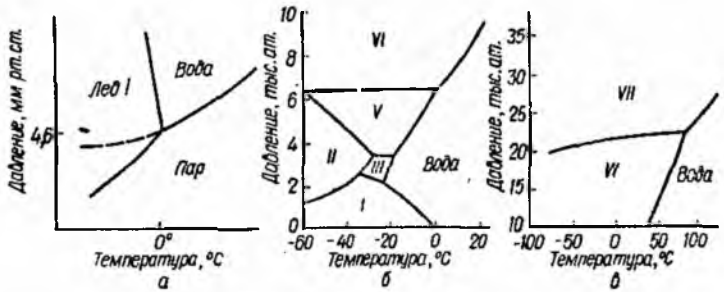


Рис. 7. Диаграмма состояния воды.

При давлениях свыше 200 МПа наблюдается полиморфизм льда. *Фазовая диаграмма для этой однокомпонентной системы* приведена на рис. 7, *б*. Относительные плотности кристаллических модификаций льда следующие: I — 0,92; II — 1,12; III — 1,03, V — 1,09; VI — 1,13 (существование льда IV не подтверждено). При давлении свыше 2170 МПа существует лед VII с относительной плотностью, близкой к 1,5 (рис. 7, *в*).

На диаграммах состояния тройные точки воды и модификаций льда соответствуют следующим температурам и давлениям:

вода — лед I — лед III	—22,0° С,	207	МПа
лед I — лед II — лед III	—34,7° С,	213	МПа
вода — лед III — лед V	—17,0° С,	346,5	МПа
лед II — лед III — лед V	—24,3° С,	344,5	МПа
вода — лед V — лед VI	+ 0,16° С,	626	МПа
вода — лед VI — лед VII	+81,6° С.	2199	МПа

15. Аномалии воды

Вода обнаруживает следующие аномалии:

1) летучесть воды наименьшая, тогда как у соединений водорода с элементами подгруппы кислорода она возрастает при переходе от тяжелых к легким элементам;

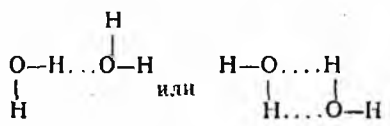
2) плотность воды наибольшая при 3,98° С; дальнейшее охлаждение, приводящее к переходу ее в лед, сопровождается уменьшением плотности;

3) у воды аномально высокие теплота плавления и удельная теплоемкость; при плавлении льда теплоемкость увеличивается более чем вдвое;

4) в противоположность обычно наблюдаемому, вязкость воды (при 0—30° С) уменьшается с повышением давления. В этом же интервале температур наблюдается аномально быстрое уменьшение вязкости при нагревании;

5) теплоемкость воды с повышением температуры сначала уменьшается, а затем вновь начинает возрастать.

Объясняют аномалии воды наличием водородных связей. Последние возникают за счет стяжения водорода одной молекулы воды с кислородом другой, по схемам:



Прочность водородных связей составляет примерно 17—33 кДж/моль, т. е. она в 15—20 раз слабее ковалентной, и превосходит энергию ван-дерваальсовского взаимодействия (~ 4 кДж/моль). Следует отметить, что водородные связи могут возникать и между неоднородными молекулами, обусловливая специфику некоторых водных растворов.

16. Тяжелая вода

Вследствие наличия трех изотопов водорода — H^1, D и T и шести изотопов кислорода — O^{14}, O^{15}, O^{16}, O^{17}, O^{18} и O^{19} имеется 36 изотопных разновидностей воды, из которых 9 представляют собой стабильные изотопы и содержатся в природной воде в следующих концентрациях (в мол.%): H^1O^{16} — 99,73; H^1O^{17} — 0,04; H^1O^{18} — 0,20; H^1DO^{16} — 0,03; H^1DO^{17} — $1{,}2 \cdot 10^{-5}$; H^1DO^{18} — $5{,}7 \cdot 10^{-5}$; D_2O^{16} — $2{,}3 \cdot 10^{-6}$; D_2O^{17} — $0{,}9 \cdot 10^{-9}$ и D_2O^{18} — $4{,}4 \cdot 10^{-9}$.

Тяжелую воду — изотопную разновидность воды, HDO и D_2O, в состав которой входит тяжелый изотоп водорода — дейтерий (D) — получают из природной воды. Свойства ее приведены в таблице.

Растворимость в тяжелой воде меньше, чем в обыкновенной, например: при 25° С на 88% — для KCl, на 27% — для $K_2Cr_2O_7$ и на 36% — для $PbCl_2$. Повышаются плотность (на 10,8%) и вязкость (на 23,2%). Смеси обычной и тяжелой воды образуют идеальные системы, свойства которых почти линейно изменяются с изменением содержания D в атомных долях. В тяжелой воде замедляются некоторые реакции и биологические процессы. Она используется как замедлитель нейтронов, а также в качестве исходного вещества для получения соединений с меченым водородом.

Тритиевая вода — HTO, DTO, T_2O — получается искусственно, путем ядерных реакций. По физическим свойствам она больше, чем дейтерисвая, отличается от обыкновенной воды. Используют ее как изотопный индикатор. Она очень радиоактивна.

Тяжелокислородная вода содержит изотопы кислорода O^{17}, O^{18}, получается из природной воды; используют как меченую по кислороду воду и как источник для получения препаратов с меченым кислородом.

Свойства тяжелой воды

Параметр	Состояние или условие	t, °C	Значение для D_2O[19]
Молекулярная масса	. . .	. . .	20,02948
Плотность, кг/м³	ж.	25	1104,211
Температура, °C			
плавления	101325 Па	. . .	3,813
максимальной плотности	101325 Па	. . .	11,6
кипения	101325 Па	. . .	101,43
критическая	. . .	. . .	371,5
Давление			
критическое, МПа	. . .	. . .	22,15
пара, Па · 10^2	. . .	25	26,73
пара, Па · 10^2	. . .	100	959,4
Вязкость относительная	ж.	25	1,232
Показатель преломления	D-линия	25	1,32795
Поверхностное натяжение, мН/м	ж.	20	67,8
Диэлектрическая проницаемость	ж.	25	78,54
Ионное произведение $[D_3O^+] \times [OD^-] \cdot 10^{14}$	ж.	25	0,20
Дипольный момент, Кл · м · 10^{28}	. . .	. . .	6,23
Термодинамические величины, кДж/моль			
теплота образования ($-\Delta H$)	г., 101325 Па	25	84,78
теплота плавления	101325 Па	т. пл.	249,383
теплота испарения	101325 Па	25	6,284
свободная энергия ($-\Delta F$)	г., 101325 Па	. . .	45,427
энтропия (S), Дж/ (моль · К)	г., 101325 Па	25	234,741
теплоемкость, Дж/моль	ж.	25	185,806

17. Природные воды

Природные воды характеризуются: 1) содержанием грубодисперсных примесей (частиц песка, лесса и др.), определяемых фильтрованием через бумагу с последующим взвешиванием, а также определяемых по прозрачности (просматриванием стандартного шрифта) или мутности (сравнением с образцами, замутненными стандартной взвесью); 2) цветностью, обусловленной в основном растворением гуминовых веществ; измеряется в условных градусах платинокобальтовой шкалы; 3) по вкусу и запаху; вкус зависит от состава и количества растворенных солей; запах может быть природного или промышленного происхождения; оценка производится по качеству и интенсивности (по пятибалльной системе); 4) наличием легко окисляющихся примесей; выражается в мг/дм^3 O_2, израсходованного на их окисление в стандартных условиях; различают перманганатную и бихроматную окисляемость; 5) щелочностью, которая определяется как сумма эквивалентных концентраций анионов слабых кислот (в основном HCO_3^- и CO_3^{2-}); 6) жесткостью, которая равна сумме эквивалентных концентраций катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} в воде; 7) сухим остатком — условным показателем, определяющим содержание (в мг/дм^3) растворенных и коллоидных примесей, остающихся при упаривании воды; 8) общим солесодержанием — суммарной концентрацией растворенных в природной воде минеральных солей, рассчитанной по данным отдельных определений.

Природные воды, содержащие до 0,1% растворенных веществ, называются пресными; от 0,1 до 5% — минерализованными, свыше 5% — рассолами.

К числу главных компонентов природных вод относятся ионы Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, H^+, Cl^-, HCO_3^-, CO_3^{2-}, SO_4^{2-} и газы O_2, CO_2 и H_2S. В малых количествах содержатся ионы Fe^{2+}, Fe^{3+}, Mn^{2+}, Br^-, I^-, F^-, BO_2^-, HPO_4^{2-}, SO_3^{2-}, HSO_4^-, $S_2O_3^{2-}$, HS^-, $HSiO_3^-$, H_2SO_3 и газы N_2, CH_4, Ne. Остальные вещества находятся в воде в крайне рассеянном состоянии.

Данные о составе наиболее характерных природных вод на территории СССР приведены в пп. 17а—17в.

17а. Средний состав морской воды (вес.%)

O	86,82	F	0,0001	Al	$< 1 \cdot 10^{-6}$	V	$5 \cdot 10^{-8}$
H	10,72	Si	0,00005	Pb	$5 \cdot 10^{-7}$	Ga	$5 \cdot 10^{-8}$
Cl	1,89	Rb	0,00002	Mn	$4 \cdot 10^{-7}$	Th	$4 \cdot 10^{-8}$
Na	1,06	Li	0,000015	Se	$4 \cdot 10^{-7}$	Y	$3 \cdot 10^{-8}$
Mg	0,14	N	$1 \cdot 10^{-5}$	Ni	$3 \cdot 10^{-7}$	La	$3 \cdot 10^{-8}$
S	0,088	I	$5 \cdot 10^{-6}$	Sn	$3 \cdot 10^{-7}$	Ce	$3 \cdot 10^{-8}$
Ca	0,041	P	$5 \cdot 10^{-6}$	Cs	$2 \cdot 10^{-7}$	Bi	$< 2 \cdot 10^{-8}$
K	0,038	Zn	$5 \cdot 10^{-6}$	U	$2 \cdot 10^{-7}$	Sc	$4 \cdot 10^{-9}$
Br	0,0065	Ba	$5 \cdot 10^{-6}$	Co	$1 \cdot 10^{-7}$	Hg	$3 \cdot 10^{-9}$
C	0,002	Fe	$5 \cdot 10^{-6}$	Mo	$1 \cdot 10^{-7}$	Ag	$4 \cdot 10^{-9}$
Sr	0,0013	Cu	$2 \cdot 10^{-6}$	Ti	$< 1 \cdot 10^{-7}$	Au	$4 \cdot 10^{-10}$
B	0,00045	As	$1{,}5 \cdot 10^{-6}$	Ge	$< 1 \cdot 10^{-7}$	Ra	$1 \cdot 10^{-11}$

176. Состав минеральных вод

Ион	Пятигорск, Александровско-Ермолинский источник, Ессентуки (t = 46,2° С)	Ессентуки, источник № 4 (t = 11,7° С)	Кисловодский нарзан (t = 12,75° С)	Железноводск, Смирновский источник (t = 40,1° С)	Мацеста, источник № 6 (t = 24° С)	Серноводск (Терский район) (t = 68—72° С)	Ижевский источник
Li^+	0,19	0,64	0,05	0,25	. . .	0,57	. . .
Na^+	1021	2486	117,1	551,8	3384	1110	575
K^+	60,3	9,9	13,3	33,8	130,6	13,1	186
Mg^{2+}	63,1	55,9	84,6	42,2	179,4	37,0	210
Ca^{2+}	445,0	149,3	362,2	275,5	533,9	. . .	70
Sr^{2+}	44,6	1,7	0,8	0,13	. . .	. . .	. . .
Ba^{2+}	0,002	2,36	0,03	0,014	. . .	0,2	. . .
NH_4^+	1,14	. . .	0,79	0,31	. . .	. . .	. . .
Mn^{2+}	0,18	0,24	0,065	0,078	. . .	. . .	. . .
$Fe_{общ}$	0,26	6,63	1,28	4,93	. . .	Следы	. . .
F^-	0,24	Следы	0,016	0,035	. . .	. . .	. . .
Cl^-	1056	1687	128,4	250,6	6312	1142	. . .
Br^-	4,89	4,05	0,33	0,74	. . .	2,5	. . .
I^-	0,226	1,0	0,011	0,017	. . .	0,2	. . .
SO_4^{2-}	833	. . .	451,7	748,5	. . .	135,5	. . .
$S_2O_3^{2-}$	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
HS^-	0,021	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
HPO_4^{2-}	0,089	. . .	0,163	0,01	. . .	. . .	. . .
$HAsO_4^-$	0,022	. . .	. . .	0,027	. . .	. . .	. . .
HBO_2^-	4,32	. . .	0,39	0,58	. . .	. . .	. . .
SiO_2	55,9	12,7	10,1	33,1	10,7	47,5	12,8
$CO_{2общ}$	2171	5625	2772	2128	. . .	870	. . .
$CO_{2связ}$	582,2	1597	387,3	447,6	. . .	313	. . .
$CO_{2своб}$	1007	2432	1997	1233	. . .	244	. . .
HCO_3^-	1614	4427	1074	1241	. . .	. . .	. . .
$H_2S_{общ}$	10,8	. . .	. . .	. . .	222		
$H_2S_{своб}$	10,2	. . .	. . .	. . .	. . .	23	. . .
Сухой остаток	4342	6610	1711	2547	1095	2914	5198
Углеводороды	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

некоторых источников СССР (мг/дм³)

Липецкий источник, подземная галерея	Боржоми, Екатерининский источник (t = 28,5° С)	Абастумани, Богатырский источник (t = 48° С)	Мигородская вода	Березовская вода	Полянка Квасова	Лужанская вода № 1	Свалява	Нафтуся
. . .	1,16							
31,0	1,533	1389	} 958,6	} 70,6	3004,0	} 1023,9	} 2425,4	} 3,5
14,9	35,7	2,6			14,0			
24,5	50,3	1,4	18,3	26,2	19,8	3,5	19,6	41,9
107	121,2	36,0	32,1	102,0	119,4	141,2	191,7	103,6
. . .	5,6							
. . .	4,6							
. . .	1,98							
. . .	0,05							
4,2	2,94	. . .	1,6	3,0	1,7	0,8	Следы	
. . .	0,14							
1054	400,2	147,5	1183,0	36,9	541,0	60,4	150,0	24,5
. . .	0,65							
. . .	0,35	. . .	0,5					
1815	0,92	146,8	187,6	70,8	Следы	8,0	54,3	35,4
. . .	. . .	2,2						
. . .	. . .	3,6						
. . .	0,16							
. . .	0,05							
. . .	33,2							
12,8	22,2	. . .	. . .	41,0	16,0	27,6	40,0	
165	4094							
. . .	1668							
. . .	1157	. . .	. . .	0,6	2380	3256,0	1466,0	57,0
. . .	4072	30	461,2	481,9	7527,6	3050,0	6788,0	448,0
. . .	3,3	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0,6
0,536	4208	. . .	2842,9	832,4	11 243,9	4323,7	9669,0	656,9
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	1,4

17в. Химический состав вод

Река	Место забора и дата	
Амударья	г. Турт-Куль	VII 1940
Белая	г. Уфа	2/IX 1940
Волга	г. Вольск	21/VIII 1940
Волхов	г. Новгород	29/VI 1938
Вятка	г. Киров	18/IX 1940
Днепр	с. Разумовка	27/VII 1938
Дон	с. Аксайская	4/VII 1939
Енисей	г. Красноярск	20/IX 1936
Зеравшан	устье Фандарья	15/VII 1940
Иртыш	г. Омск	25/VIII 1940
Кама	г. Чистополь	6/IX 1940
Кубань	х. Тиховский	20/VII 1938
Кура	с. Сальяны	24/VII 1941
Лена	с. Кюсюр	8/IX 1940
Москва	с. Татарово, среднее	1914—1926 гг.
Нева	с. Ивановское	9/VII 1946
Обь	г. Новосибирск	21/VIII 1940
Печора	с. Усть-Цильма	19/VI 1941
Пяндж	с. Такой	15/VII 1940
Сев. Двина	д. Звоз	27/VIII 1946
Сев. Донец	ст. Усть-Белокалитвинская	31/VIII 1939
Сырдарья	кишл. Кок-Булак	14/VII 1940
Терек	ст. Каргалинская	26/IX 1939
Урал	г. Оренбург	12/VIII 1940
Эмба	ур. Дюссюке	31/V 1941

некоторых рек СССР, мг/дм³

	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$Na^{+}+K^{+}$	HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-	Сумма ионов
	89,5	3,2	11,4	140,4	78,9	45,4	369
	114,0	25,0	17,0	272,1	166,9	18,0	613
	80,4	22,3	12,5	210,4	112,3	19,9	458
	27,4	5,8	20,8	80,4	13,3	38,4	186
	33,6	9,3	24,8	186,0	7,4	8,0	269
	55,7	11,8	2,3	195,2	12,9	9,2	287
	82,0	18,0	52,2	260,0	112,0	44,0	568
	19,3	4,0	1,5	73,2	4,0	2,6	104,6
	41,4	3,2	9,4	102,3	36,2	10,8	203
	24,5	4,7	0,1	79,3	15,3	3,4	127
	82,2	21,0	10,3	190,3	132,0	13,5	449,3
	37,0	3,0	12,0	108,0	18,0	17,0	195
	47,5	19,7	34,5	170,8	71,6	38,3	382
	18,0	3,8	18,8	66,4	21,2	15,2	143
	61,5	14,2	23,0	250,7	5,6	2,3	358,5
	8,0	1,2	3,8	27,5	4,5	3,8	48,8
	24,3	5,4	0,4	85,6	13,0	. . .	129
	4,6	2,1	3,2	24,4	2,6	3,0	40
	59,6	3,2	2,9	149,4	39,5	8,6	254
	41,4	9,4	13,4	122	47,1	140	247
	114,0	17,9	116,3	246,4	163,0	171,5	829
	105,8	1,2	1,2	153,1	105,3	35,9	403
	89,9	18,6	21,2	216,9	123,4	24,9	495
	106,2	27,4	11,0	265,4	156,4	14,2	580
	165,7	46,7	332,2	245,9	345,5	504,6	1641

17г. Химический состав вод некоторых крупных озер СССР, мг/дм³ (по О. А. Алекину (1953))

Озеро	Ca^{2+}	Mg^{2+}	$Na^{+}+K^{+}$	HCO_3^-	SO_4^{2-}	$Cl^- + Br^-$	Сумма ионов, мг/л
Валдайское	29,1	3,3	2,5	100,6	4,3	4,2	145,0
Байкал	15,2	4,2	6,1	59	4,9	1,8	91,4
Балхаш	25,1	164,0	694,0	443,8—48,9	893,0	574,0	2843,4
Иссык-Куль	114,0	294,0	1475,0	240,0	2115,0	1585,0	5823,0 мг/кг
Ладожское	7,1	1,9	8,6	40,2	2,5	7,7	68,0
Онежское	54,2	1,6	1,5	20,4	1,3	1,5	30,2
Сакское	1,0	5,43	35,7	0,24	7,62	61,3	111,29
Севан	33,9	55,9	77,3+21,4	414,7	16,9	62,9	662,0
Телецкое	12,4	2,1	1,73	48,6	2,8	0,8	68,43
Чудское	23,9	55,2	11,5	112,8	4,0	5,2	162,6

18. Сравнение градусов жесткости

Наименование единиц	мг-экв/дм³	мкг-экв/дм³	Градус жесткости			
			немецкий	французский	американский	английский
1 миллиграмм-эквивалент на кубический дециметр (мг-экв/дм³)	1	1000	2,804	5,005	50,045	3,511
1 микрограмм-эквивалент на кубический дециметр (мкг экв/дм³)	0,001	1	0,0028	0,005	0,050	0,0035
1 немецкий градус	0,3566	356,63	1	1,785	17,847	1,252
1 французский градус	0,1998	199,82	0,560	1	10,000	0,702
1 американский градус	0,0200	19,98	0,056	0,100	1	0,070
1 английский градус	0,2848	284,83	0,799	1,426	14,253	1

В соответствии с ГОСТом 6055—51 в Советском Союзе жесткость воды выражается в миллиграмм-эквивалентах на кубический дециметр. Общая жесткость воды подразделяется на карбонатную и некарбонатную. Первая обусловлена присутствием в воде карбонатов и бикарбонатов Ca^{2+} и Mg^{2+}, вторая — остальных солей этих катионов (хлоридов, сульфатов и др.).

В разных странах принято обозначать жесткость в условных градусах:

а) немецкие градусы: 1° = 1 ч. CaO в 100 000 ч. воды, или 10 мг CaO в 1 $дм^3$ воды; 1 ч. MgO эквивалентна 1,4 ч. CaO;

б) французские градусы: 1° = 1 ч. $CaCO_3$ в 100 000 ч. воды, или 10 мг $CaCO_3$ в 1 $дм^3$ воды;

в) американские градусы: 1° = 1 гран (0,0648 г) $CaCO_3$ в 1 галлоне (3,785 $дм^3$) воды = 1 ч. $CaCO_3$ в 10 000 ч. воды, или 1 мг $CaCO_3$ в 1 $дм^3$ воды;

г) английские градусы: 1° = 1 гран (0,0648 г) $CaCO_3$ в 1 галлоне (4,546 $дм^3$) воды = 1 ч. $CaCO_3$ в 70 000 ч. воды, или 10 мг $CaCO_3$ в 0,7 $дм^3$ воды.

Примечание. В определении градусов жесткости (немецких, французских), а также в обозначении жесткости, принятом в Советском Союзе, концентрации даны на 1 л воды. С введением международной системы единиц они могут быть с достаточной для практики точностью приниматься на 1 $дм^3$: 1 л = 1,000028 $дм^3$.

19. Систематизация примесей природных вод по их фазово-дисперсному состоянию

Система	Группа	Размер частиц, см	Краткая характеристика примесей
Гетерогенная	I — взвеси	$> 10^{-5}$	Суспензии и эмульсии, обусловливающие мутность воды, а также микроорганизмы, образующие планктон
	II — коллоидные растворы	10^{-5}—10^{-6}	Коллоиды и высокомолекулярные гуминовые соединения, обусловливающие цветность и окисляемость воды, а также вирусы
Гомогенная	III — молекулярные растворы	10^{-6}—10^{-7}	Газы, растворенные в воде органические вещества, иногда придающие ей запахи и привкусы
	IV — ионные растворы	$< 10^{-7}$	Соли, основания, кислоты, придающие воде минерализованность, жесткость, щелочность или кислотность

Системы, образованные примесями первой группы, кинетически неустойчивы. Нерастворимые вещества удерживаются во взвешенном состоянии динамическими силами потока воды.

Кинетическая устойчивость примесей второй группы характеризуется соотношением сил гравитационного поля и броуновского движения. Агрегативная устойчивость этих водных дисперсий создается силами отталкивания между частицами, возникающими вследствие электростатического состояния межфазной поверхности, образования диффузных слоев и гидратных оболочек.

Примеси, относящиеся к третьей группе, могут вступать во взаимодействие как между собой, так и с водой. Как правило, эти взаимодействия обусловлены вандерваальсовыми силами. Кроме того, они могут образовывать с водой соединения, существующие лишь в растворе. В этих непрочных соединениях в большинстве случаев основную роль играет водородная связь.

Примеси четвертой группы представляют собой электролиты. Молекулы этих веществ с ионной или сильной полярной связью, под влиянием характерной полярной структуры молекул воды, распадаются на более или менее гидратированные ионы. Ионно-дипольное взаимодействие наиболее интенсивно при гидратации катионов. При гидратации анионов со значительным отрицательным зарядом или малым радиусом более характерно присоединение молекул воды за счет водородных связей.

20. Основные требования к качеству хозяйственно-питьевой воды

Вода, предназначаемая для питья и хозяйственно-бытовых нужд населения, а также для коммунальных предприятий и предприятий пищевой промышленности, должна удовлетворять требованиям, предусмотренным ГОСТом 2761—57 и ГОСТом 2874—54.

Качественные показатели воды	Максимально допустимая величина
Цветность по шкале, градусы	до 20
Прозрачность по шрифту, см	не менее 30
Общая жесткость, мг-экв/дм^3	до 7
Запах и привкус при температуре 20° С, баллы	до 2
Содержание ядовитых веществ, мг/дм^3	
свинца	до 0,1
мышьяка	до 0,05
фтора	до 1,5
меди	до 3,0
цинка	до 5,0

Продолжение

Качественные показатели воды	Максимально допустимая величина
Число бактерий в неразбавленной воде (после 24-часового выращивания при температуре 37° С, общее число в 1 см³)	до 100
Количество кишечных палочек в 1 дм³ воды (коли-индекс)	до 3
Мутность по мутномеру, мг/дм³	до 2
Активная реакция (pH)	6,5—9,5
Содержание железа, мг/дм³	до 0,3
Содержание остаточного хлора, мг/дм³	0,3—0,5

Примечания. 1. В исключительных случаях допускается цветность 35 градусов, мутность 3 мг/дм³, общая жесткость до 14 мг-экв/дм³.

2. Одна кишечная палочка должна приходиться не менее чем на 300 см³ воды (коли-титр).

РАЗДЕЛ IX

РАСТВОРЫ

1. Растворы и различные выражения их концентрации

Концентрации растворов могут быть выражены различными способами. Введем обозначения:

G, V, n — масса, объем и число молей раствора;

G_1, V_1, n_1 — масса, объем и число молей растворителя;

G_2, V_2, n_2 — масса, объем и число молей растворенного вещества.

Тогда можно написать: $G = G_1 + G_2$; $V = V_1 + V_2$; $n = n_1 + n_2$.

Если принять, что $G = 100$, то G_1 и G_2 — весовые проценты компонентов раствора; $V = 100$, то V_1 и V_2 — объемные проценты компонентов раствора; $n = 100$ то n_1 и n_2 — мольные проценты компонентов раствора.

$$\left.\begin{aligned} C_1 &= \frac{G_1}{G_1 + G_2} = \frac{G_1}{G} \\ C_2 &= \frac{G_2}{G_1 + G_2} = \frac{G_2}{G} \end{aligned}\right\}$$ концентрации выражены в весовых долях.

$$\left.\begin{aligned} m_1 &= \frac{V_1}{V_1 + V_2} = \frac{V_1}{V} \\ m_2 &= \frac{V_2}{V_1 + V_2} = \frac{V_2}{V} \end{aligned}\right\}$$ концентрации выражены в объемных долях.

$$\left.\begin{aligned} N_1 &= \frac{n_1}{n_1 + n_2} = \frac{n_1}{n} \\ N_2 &= \frac{n_2}{n_1 + n_2} = \frac{n_2}{n} \end{aligned}\right\}$$ концентрации выражены в молярных долях.

$$C_1 + C_2 = 1;\ m_1 + m_2 = 1;\ N_1 + N_2 = 1.$$

Обычно растворы приготовляются с весовой, молярной и эквивалентной концентрацией. В первом случае концентрация их характеризуется числом граммов растворенного вещества в определенной массе или объеме раствора или растворителя (обычно 1000 г, 1000 см³, 100 см³ и 1,0 дм³), во втором и третьем случае — числом молей или эквивалентов растворенного вещества в определенной массе или объеме раствора или растворителя (обычно в 1000 г и 1 дм³).

В аналитической химии концентрацию часто выражают нормальностью. Нормальным называется раствор, в литре (дм³) которого содержится 1 г-экв растворенного вещества. Общепринято выражать концентрацию в молярных единицах, т. е. количеством грамм-молей на литр (дм³) раствора. Для дольных концентраций нормальных и молярных растворов применяются десятичные приставки (0,1 н. — децинормальный, 0,01 н. — сантинормальный).

Иногда количество молей или эквивалентов растворенного вещества относят не к количеству раствора, а к количеству (объему или массе) растворителя. Раствор, концентрация которого выражена количеством молей на 1000 г растворителя, называется моляльным. Раствор, концентрация которого выражена количеством эквивалентов на 1000 г растворителя, называется эквивалентно-весовым (эквивалентность). Особенностью этих растворов является независимость концентрации от температуры.

При смешении жидкостей концентрация часто выражается в объемных процентах (в % по объему), т. е. числом объемов данной жидкости, содержащихся в 100 объемах раствора. Для газов растворимость выражается чаще в объемах на один объем воды.

В таблице п. 2а приведены формулы пересчета для наиболее употребительных растворов. Они разделены на три группы: формулы пересчета для весовых концентраций, молярных концентраций и эквивалентных концентраций.

В формулах учитывалось, что для одинаковых температур и обычной точности измерений числовые значения относительного веса, плотности (г/см³) и удельного веса (гс/см³) практически совпадают.

В таблицах растворимости часто приводятся выражения концентрации в граммах на 100 г растворителя и в весовых процентах. Пересчет этих концентраций, а также определение необходимых количеств растворяемого вещества можно производить, пользуясь таблицей п. 2б.

2. Формулы пересчета

Обозначения: M_a — молекулярная масса растворенного вещества, $\mathfrak{M}_a$ — эквивалентная масса растворенного вещества, г-экв; d — относительная

Искомая концентрация	Заданная		
	$C_в$, %	$C_{в.\,в}$, г/100 г	$C_{в.\,о}$, г/дм³
I. Весовые концентрации:			
1. Весовая концентрация (г/100 г раствора), $C_в$%	$C_в$	$\frac{100 \cdot C_{в.\,в}}{100 + C_{в.\,в}}$	$\frac{C_{в.\,о}}{10d}$
2. Весовая концентрация $C_{в.\,в}$ (г/100 г растворителя)	$\frac{100C_в}{100 - C_в}$	$C_{в.\,в}$	$\frac{100C_{в.\,о}}{1000d - C_{в.\,о}}$
3. Весо-объемная концентрация, $C_{в.\,о}$ (г/дм³ раствора)	$10d \cdot C_в$	$\frac{1000d \cdot C_{в.\,в}}{100 + C_{в.\,в}}$	$C_{в.\,о}$

В справочнике сохранены общепринятые термины — весовая концентрация и весовой %, хотя в данном случае имеется в виду масса вещества, растворенная в единице объема или массы растворителя.

В соответствии с международной системой единиц для объемных и нормальных растворов концентрация приводится в 1 $дм^3$, что вполне допустимо для практических целей (1 $л = 1{,}000028$ $дм^3$).

По содержанию растворенного вещества различают концентрированные растворы, в которых количество растворенного вещества сравнимо с количеством растворителя, и разбавленные, в которых количество растворенного вещества невелико.

Под растворимостью одного вещества в другом понимают концентрацию растворенного вещества при равновесии между раствором и твердой фазой растворенного при данных температуре и давлении вещества. Общей теории, способной предсказать растворимость, пока не существует, и на практике приходится пользоваться справочными таблицами, в которых приведены данные по растворимости различных веществ в воде и других растворителях.

Различают растворы водные и неводные. В данном разделе рассматриваются в основном водные растворы.

Характерным свойством растворов является взаимодействие частиц растворенного вещества с растворителем — *сольватация*, или в случае водных растворов — *гидратация*. При этом большую роль играют полярность частиц и способность к образованию водородной связи.

концентрации растворов

ства, г-моль; $M_р$ — молекулярная масса растворителя, г-моль; $Э_а$ — эквиплотность раствора.

концентрация			
$C_{м.\,д}$	$C_{м.\,в}$, моль /1000 г	$C_{м.\,о}$, моль/$дм^3$	$C_{э.\,о}$, г-экв/$дм^3$
$\dfrac{100C_{м.\,д} \cdot M_а}{C_{м.\,д} \cdot M_а + (1 - C_{м.\,д}) M_р}$	$\dfrac{100C_{м.\,в} \cdot M_а}{1000 + C_{м.\,в} \cdot M_а}$	$\dfrac{C_{м.\,о} \cdot M_а}{10d}$	$\dfrac{C_{э.\,о} \cdot Э_а}{10d}$
$\dfrac{100C_{м.\,д} \cdot M_а}{(1 - C_{м.\,д}) M_р}$	$\dfrac{C_{м.\,в} \cdot M_а}{10}$	$\dfrac{100C_{м.\,о} \cdot M_а}{1000d - C_{м.\,о} \cdot M_а}$	$\dfrac{100C_{э.\,о} \cdot Э_а}{1000d - C_{э.\,о} \cdot Э_а}$
$\dfrac{1000dC_{м.\,д} \cdot M_а}{C_{м.\,д} \cdot M_а + (1 - C_{м.\,д}) M_р}$	$\dfrac{1000d \cdot C_{м.\,в} \cdot M_а}{1000 + C_{м.\,в} \cdot M_а}$	$C_{м.\,о} \cdot M_а$	$C_{э.\,о} \cdot Э_а$

Искомая концентрация	Заданная: $C_в$, %	Заданная: $C_{в.\,в}$, г/100 г	Заданная: $C_{в.\,о}$, г/дм³
II. Молярные концентрации			
4. Молярная доля, $C_{м.\,д}$ (число молей растворенного вещества на количество молей в растворе)	$\dfrac{C_в/M_a}{\dfrac{C_в}{M_a}+\dfrac{100-C_в}{M_р}}$	$\dfrac{C_{в.\,в}/M_a}{\dfrac{C_{в.\,в}}{M_a}+\dfrac{100}{M_р}}$	$\dfrac{M_р \cdot C_{в.\,о}}{C_{в.\,о}(M_р-M_a)+1000dM_a}$
6. Молярно-весовая концентрация, $C_{м.\,в}$, моляльный раствор (моль/1000 г растворителя)	$\dfrac{1000C_в}{M_a(100-C_в)}$	$\dfrac{10C_{в.\,в}}{M_a}$	$\dfrac{1000C_{в.\,о}}{M_a(1000d-C_{в.\,о})}$
6. Молярно-объемная концентрация $C_{м.\,о}$, молярный раствор (моль/дм³ раствора)	$\dfrac{C_в \cdot 10d}{M_a}$	$\dfrac{1000d \cdot C_{в.\,в}}{(100+C_{в.\,в})M_a}$	$\dfrac{C_{в.\,о}}{M_a}$
III. Эквивалентные концентрации			
7. Эквивалентно-объемная концентрация $C_{э.\,о}$ нормальный раствор (г-экв/дм³ раствора)	$\dfrac{C_в \cdot 10d}{Э_a}$	$\dfrac{1000dC_{в.\,в}}{(100+C_{в.\,в})Э_a}$	$\dfrac{C_{в.\,о}}{Э_a}$
8. Эквивалентно-весовая концентрация, $C_{э.\,в}$ (г-экв/1000 г растворителя)	$\dfrac{1000C_в}{Э_a(100-C_в)}$	$\dfrac{10C_{в.\,в}}{Э_a}$	$\dfrac{1000C_{в.\,о}}{(1000-C_{в.\,о})Э_a}$

Продолжение

концентрация			
$C_{м.\,д}$	$C_{м.\,в}$, моль/1000 г	$C_{м.\,о}$, моль/дм³	$C_{э.\,о}$, г-экв/дм³
$C_{м.\,д}$	$\frac{M_р \cdot C_{м.\,в}}{M_р \cdot C_{м.\,в} + 1000}$	$\frac{M_р \cdot C_{м.\,о}}{C_{м.\,о}(M_р - M_a) + 1000d}$	$\frac{C_{э.\,о} \cdot Э_a \cdot M_р}{C_{э.\,о} \cdot Э_a (M_р - M_a) + 1000dM_a}$
$\frac{1000C_{м.\,д}}{M_р - C_{м.\,д} \cdot M_р}$	$C_{м.\,в}$	$\frac{1000C_{м.\,о}}{1000d - C_{м.\,о} \cdot M_a}$	$\frac{1000C_{э.\,о}Э_a}{(1000d - C_{э.\,о} \times Э_a) M_a}$
$\frac{1000d \cdot C_{м.\,д}}{C_{м.\,д} \cdot M_a + (1 - C_{м.\,д}) M_р}$	$\frac{1000d \cdot C_{м.\,в}}{1000 + C_{м.\,в} \cdot M_a}$	$C_{м.\,о}$	$\frac{C_{э.\,о} \cdot Э_a}{M_a}$
$\frac{1000d \cdot C_{м.\,д} \cdot M_a}{[C_{м.\,д} \cdot M_a + (1 - C_{м.\,д})] Э_a}$	$\frac{1000d \cdot C_{м.\,в} \cdot M_a}{(1000 + C_{м.\,в} \times M_a) Э_a}$	$\frac{C_{м.\,о} \cdot M_a}{Э_a}$	$C_{э.\,о}$
$\frac{1000C_{м.д} \cdot M_a}{(M_р - C_{м.\,д} \cdot M_р) Э_a}$	$\frac{C_{м.\,д} \cdot M_a}{Э_a}$	$\frac{1000C_{м.\,о} \cdot M_a}{(1000d - C_{м.\,о} \cdot M_a) Э_a}$	$\frac{1000C_{э.\,о}}{1000d - C_{э.\,о} \cdot Э_a}$

3. Пересчет концентраций в г на 100 г раствора (в вес.%)

$C_в$	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
					$C_{в.в}$					
0	0,000	1,001	0,2004	0,3009	0,4016	0,5026	0,604	0,705	0,8065	0,908
1	1,010	1,112	1,215	1,317	1,420	1,523	1,626	1,730	1,833	1,937
2	2,041	2,145	2,250	2,354	2,459	2,564	2,669	2,775	2,881	2,987
3	3,097	3,200	3,305	3,413	3,520	3,712	3,735	3,842	3,950	4,059
4	4,167	4,276	4,384	4,494	4,603	4,712	4,823	4,932	5,042	5,156
5	5,264	5,374	5,485	5,598	5,709	5,821	5,932	6,046	6,156	6,270
6	6,428	6,495	6,610	6,724	6,838	6,952	7,071	7,181	7,296	7,411
7	7,527	7,644	7,759	7,882	7,991	8,110	8,221	8,343	8,461	8,576
8	8,696	8,815	8,933	9,051	9,171	9,290	9,410	9,528	9,649	9,770
9	9,890	10,01	10,13	10,25	10,38	10,50	10,62	10,74	10,88	10,98

Примеры. 1. Для приготовления 2,5%-ного раствора соды необходимо взять 2,564 г Na_2CO_3 на 100 г воды.

4. Формулы и зависимости, используемые при приготовлении растворов

1. Растворение вещества в растворителе:

$$x = \frac{C_в \cdot a}{100}; \quad b = a - x,$$

где x — масса растворяемого вещества, необходимая для приготовления заданного количества (a) раствора с требуемой весовой концентрацией в % ($C_в$); b — масса растворителя.

При растворении кристаллогидрата в воде необходимо учитывать, что содержащаяся в нем кристаллизационная вода разбавляет раствор. Приводимая формула упрощает расчеты:

$$x = \frac{C_{в.в} \cdot z}{1 - \frac{C_{в.в}(z-1)}{100}},$$

где $C_{в.в}$ — заданная концентрация безводного вещества в растворе в г на 100 г воды; x — масса кристаллогидрата, которую следует растворить в 100 г воды, чтобы приготовить раствор с концентрацией $C_{в.в}$; z — отношение $\frac{M_1}{M}$ (M_1 и M — молекулярные массы кристаллогидрата и безводного вещества).

Пересчет концентрации в г на 100 г воды ($C_{в.в}$) в концентрацию весовую ($C_в$) производится по формулам и данным табл. 2а и 2б.

Приведенная зависимость применима при $C_{в.в} < \frac{100}{z-1}$.

на концентрацию в г на 100 г растворителя

$C_в$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$C_{в.в}$									
0	0,0	1,01	2,04	3,09	4,17	5,26	6,43	7,53	8,70	9,89
10	11,11	12,36	13,63	14,94	16,28	17,65	19,05	20,48	21,95	23,46
20	25,00	26,58	28,21	29,87	31,58	33,33	35,14	36,99	38,89	40,84
30	42,85	44,94	47,05	49,25	51,52	53,85	56,25	58,74	61,29	63,94
40	66,67	69,49	72,41	75,44	78,57	81,81	85,19	88,67	92,30	96,07
50	100,00	104,08	108,33	112,77	117,39	122,22	127,27	132,56	138,10	143,90
60	150,00	156,41	163,16	170,27	177,78	185,71	194,12	203,03	212,50	222,58
70	233,33	244,83	257,14	270,37	284,62	300,00	316,67	334,78	354,55	376,19
80	400,00	426,32	455,56	488,24	525,00	566,67	614,29	669,23	733,33	809,09
90	900	1011	1150	1329	1566	1900	2400	3234	4900	9900

2. Весовая концентрация 35%-ного раствора серной кислоты в воде соответствует содержанию 51,52 г H_2SO_4 в 100 г воды.

2) Разбавление раствора растворителем:

$$x = b\left(1 - \frac{n}{m}\right);\ x = a\left(\frac{m}{n} - 1\right);\ b = a + x,$$

где x — масса растворителя, необходимая для разбавления a единиц массы раствора с данной концентрацией (m вес.%) до требуемой (n вес.%); b — масса раствора после разбавления.

3) Концентрирование раствора выпариванием растворителя:

$$x = \frac{a(n-m)}{n};\ a = x + b,$$

где x — масса растворителя, которую необходимо выпарить из a единиц массы раствора с данной концентрацией (m вес.%), чтобы получить раствор с требуемой концентрацией (n вес.%), $n > m$; b — масса раствора после выпаривания растворителя.

4) Смешение двух растворов с различной концентрацией:

$$a = \frac{c(l-n)}{m-n} = \frac{b(l-n)}{m-l};\ b = \frac{a(m-l)}{l-n} = \frac{c(m-l)}{m-n};\ c = a + b,$$

где a — масса раствора с концентрацией m; b — масса раствора с концентрацией n; m и n — концентрации в растворах (в вес.%) до смешения, $m > n$; c — масса смеси с концентрацией l; l — требуемая концентрация растворенного вещества в смеси (в вес.%).

5) Смешение двух растворов различных веществ:

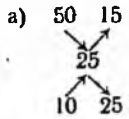
$$a = \frac{m'c}{m};\ b = \frac{n'c}{n};\ a + b = c;$$

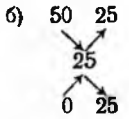
$$m = \frac{m'c}{a};\ m' = \frac{am}{c};\ n = \frac{n'c}{b};\ n' = \frac{b \cdot n}{c};\ m' + n' + l = 100,$$

где a и b — соответственно массы раствора вещества А и раствора вещества В, необходимые для приготовления смеси; m и n — концентрации раствора вещества А (вес.% А) и раствора вещества В (вес.% В); m' и n' — процентное содержание вещества А и вещества В в смеси; l — процентное содержание растворителя в смеси.

б) *Правило смешения («правило креста») применяется для* упрощения расчетов в случае приготовления раствора заданной концентрации (в вес.%) путем разбавления растворителем или смешения двух растворов (пп. 2 и 4).

Заданная концентрация раствора пишется в месте пересечения двух линий, а концентрации исходных растворов (для растворителя она равна нулю) — у концов обеих линий слева. Затем для каждой линии производится вычитание одного стоящего на ней числа из другого и разность записывается у свободного конца той же линии. Направление вычислений указывается стрелками. Полученные числа располагают у концов соответствующей линии справа. Они указывают, сколько единиц массы каждого раствора следует взять, чтобы получить раствор с заданной концентрацией.





а) Для получения 25%-ного раствора из 50%-ного и 10%-ного следует взять на 15 единиц массы 50%-ного раствора 25 единиц массы 10%-ного.

б) Для разбавления 50%-ного раствора следует 25 единиц его массы разбавить 25 единицами массы растворителя.

5. Сравнительная характеристика растворимости твердых и жидких веществ в различных растворителях

Характеристика растворимости	Условное обозначение степени растворимости	Число единиц массы растворителя на одну единицу массы растворяемого вещества
Смешивается во всех отношениях	∞	
Хорошо растворимо	х. р.	<1—10
Растворимо	р.	10—30
Трудно растворимо	тр. р.	>30—10000
Нерастворимо (практически)	н.	>10000
Для труднорастворимых веществ:		
трудно растворимо	т.	30—100
мало растворимо	м. р.	100—1000
очень трудно растворимо	оч. т.	1000—10000

6. Растворимость различных веществ в воде

(в граммах безводного вещества на 100 г раствора, вес. %)

Вещество	Число молекул кристаллизационной воды	Температура, °С								
		0	10	20	30	40	50	60	80	100
Неорганические вещества										
AgF	2	46,2	54,5	63,2	65,5	69,0	68,3	. . .	. . .	67,2 (108°)
$AgNO_3$	. . .	55,6	63,3	69,5	74,0	77,0	80,2	82,5	86,7	90,0
Ag_2SO_4	. . .	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,3	1,4
$AlCl_3$	. . .	30,5	31,0	31,4	31,8	32,1	. . .	32,5	32,7	32,9
$Al(NO_3)_3$	9	37,8	40,2	43,0	44,9	46,3	49,1	50,9	57,0	
$Al_2(SO_4)_3$	18	23,8	25,1	26,7	28,8	31,4	34,3	37,2	42,2	47,1
As_2O_3	. . .	1,2	1,5	1,8	2,3	2,9	3,4	4,1	5,8	7,7
As_2O_5	. . .	37,3	38,3	39,7	. . .	41,6	. . .	42,2	42,9	43,4
B_2O_3	. . .	1,1	1,5	2,2	. . .	3,8	. . .	5,8	8,7	13,5
$BaBr_2$	2	49,5	50,2	51,0	52,1	53,2	54,1	55,1	57,4	60,0
$BaCl_2$	2	24,0	25,0	26,3	27,7	28,9	30,4	31,3	34,4	37,0
$Ba(ClO_3)_2$	1	16,9	21,2	25,3	29,4	33,2	. . .	40,0	45,9	51,2
$Ba(ClO_4)_2$	3	67,3	. . .	74,3	. . .	78,2	. . .	80,1	83,2	84,9
BaI_2	$7^1/_2$	62,5	64,8	67,2	64,1					
	2	. . .	. . .	. . .	. . .	69,6	70,1	70,7	. . .	73,4 (99°)
$Ba(NO_3)_2$	. . .	4,7	6,3	8,3	10,3	12,4	14,6	16,9	21,4	25,6
$Ba(OH)_2$	8	1,65	2,4	3,7	5,3	7,6	11,6	17,3	50,3	
$Be(NO_3)_2$	4	49,4	50,1	51,9	52,3	55,1	58,6	64,8 (61°)		
$BeSO_4$	4	27,0	27,3	28,0	29,6	31,4	33,0	34,7	40,2	45,3
$CaBr_2$	6	55,5	57,0	58,8						
	4	. . .	. . .	. . .	. . .	68,1	. . .	73,5	74,7	75,7 (105°)
$CaCl_2$	6	37,3	39,4	42,7	50,1					
	4	. . .	. . .	. . .	50,1	53,4				
	2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	57,8	59,5	61,4
$CaHCO_3$	. . .	14,2	. . .	14,3	. . .	14,5	. . .	14,9	15,1	15,5
CaI_2	. . .	64,6	66,0	67,6	69,0	70,8	. . .	74,0	78,0	81,0
$Ca(NO_3)_2$	4	50,5	53,6	56,4	60,4	66,2				
	3	. . .	. . .	. . .	. . .	70,4	73,8			
	Безв.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	78,2	78,4
$Ca(OH)_2$	. . .	0,19	0,18	0,17	0,16	0,14	0,13	0,12	0,08	
$CaSO_4$	2	0,176	0,193	0,202 (18°)	0,210	0,211	. . .	0,201 (55°)		
$CdBr_2$	4	36,0	43,0	49,7	56,3	. . .	. . .	60,4	. . .	61,6
$CdCl_2$	$2^1/_2$	47,3	50,1	53,1	56,9					
	1	. . .	57,5	57,3	57,4	57,5	57,6	57,7	58,3	59,5
CdI_2	. . .	44,0	. . .	45,8	46,8	47,9	. . .	50,1	52,6	55,5
$CdSO_4$	8/3	43,0	43,2	43,4	. . .	44,0	. . .	45,0	46,7 [1]	

[1] При 74 °С.

Продолжение

Вещество	Число молекул кристаллизационной воды	Температура, °С								
		0	10	20	30	40	50	60	80	100
$CdSO_4$	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	46,7 [1]	37,8
$CoCl_2$	6	30,3	32,3	34,6	37,4	41,0	46,2			
	2	. . .	. . .	. . .	36,1	. . .	46,2	48,4	49,4	51,5
CoI_2	6	58,0	61,5	65,2	70,0	75,0	79,0	. . .	80,0	81,0 (110°)
$Co(NO_3)_2$	6	45,7	. . .	49,3	52,7	55,9				
	3	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	62,0	68,0	
$CoSo_4$	7	20,3	23,4	26,5	29,6	32,8				
	6	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	34,3	35,5		
	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	35,0	28,0
CrO_3	. . .	62,0	. . .	62,6	62,9	63,5	64,6	65,1	65,5	67,4
$CsCl$	. . .	61,7	63,6	65,1	66,4	67,5	68,6	69,7	71,4	73,0
$CsNO_3$	. . .	8,5	13,0	18,7	25,3	32,1	39,9	45,6	57,3	66,3
$CsOH$	. . .	. . .	41,2 (15°)	. . .	41,8					
Cs_2SO_4	. . .	62,6	63,4	64,1	64,8	65,5	66,1	66,7	67,8	68,8
$CuBr_2$	4	51,8	. . .	55,9	56,1	. . .	56,8			
$CuCl_2$	2	40,7	41,5	42,2	. . .	44,7	45,0	. . .	49,8	54,6
$Cu(NO_3)_2$	6	45,5	50,0	55,5	61,0	62,0				
	3	. . .	. . .	. . .	. . .	62,0	63,2	64,5	67,5	71,2
$CuSO_4$	5	12,5	14,8	17,2	20,0	22,5	25,0	28,5	35,5	43,0
$FeBr_2$	6	. . .	51,8	53,7	55,4	56,9	58,4	. . .	. . .	64,8
$FeCl_2$	4	. . .	. . .	38,4	39,6	40,8	42,2	43,9	47,5	48,3
$FeCl_3$	6	42,7	45,0	47,9	51,6					
	2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	78,2	78,9		
	Безв.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	84,0	84,3
$Fe(NO_3)_3$	6	40,1	42,7	45,3	48,1	51,2				
$FeSO_4$	7	13,5	17,0	21,0	24,8	28,7	32,3	35,5	30,5	
H_3BO_3	. . .	2,5	3,5	4,8	6,3	8,0	10,4	12,9	19,1	28,7
HIO_3	. . .	70,3	. . .	71,7	. . .	73,7	. . .	75,9	78,3	80,8
$HgCl_2$	. . .	3,5	4,6	6,1	7,7	9,3	10,2	14,0	23,1	38,0
$KAl(SO_4)_2$	12	2,9	3,8	5,6	7,7	10,5	14,5	19,8	41,5	
KBr	. . .	34,9	37,3	39,5	41,4	43,0	44,5	46,1	48,7	51,0
$KBrO_3$	. . .	3,0	4,6	6,5	8,7	11,7	14,9	18,5	25,4	33,3
K_2CO_3	2	51,2	51,9	52,5	53,2	53,9	54,8	55,9	58,3	60,9
KCl	. . .	21,9	23,8	25,5	27,1	28,6	30,0	31,4	33,9	36,0
$KClO_3$	. . .	3,2	4,9	6,8	9,2	12,2	15,6	19,2	27,3	36,0
$KClO_4$	. . .	0,7	1,0	1,7	2,5	3,6	4,9	6,8	11,8	18,2
$KCNS$	. . .	63,8	. . .	68,5	71,6	. . .	74,7	. . .	. . .	87,5
$KCr(SO_4)_2$	12	. . .	. . .	11,1 (25°)						
K_2CrO_4	. . .	37,2	38,0	38,7	39,5	40,1	40,8	41,5	42,9	44,1
$K_2Cr_2O_7$	. . .	4,8	6,5	10,7	16,7	21,2	27,0	31,9	41,2	49,2

[1] При 74 °С.

Продолжение

Вещество	Число молекул кристаллизационной воды	Температура, °С								
		0	10	20	30	40	50	60	80	100
KF	4	30,9	34,9							
	2	. . .	. . .	48,7	51,9	58,1				
	Безв.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	58,7	60,0	
$K_3Fe(CN)_6$	. . .	30,2	38,6	46,0	53,3	59,4	65,0	70,7	80,1	
$K_4Fe(CN)_6$	3	12,5	17,4	22,0	26,0	29,9	32,6	35,9	40,1	43,6
$KHCO_3$	. . .	18,4	21,5	25,2	28,5	32,2	36,0	39,6		
KH_2PO_4	. . .	12,9	15,5	18,4	21,9	25,1	29,0	33,4	41,3	
KI	. . .	56,1	57,7	59,1	60,5	61,7	62,8	63,8	65,6	67,3
KIO_3	. . .	4,4	5,9	7,5	9,3	11,2	13,3	15,5	19,9	24,4
$KMnO_4$	. . .	2,75	4,10	6,00	8,30	11,20	14,4	20,0		
KNO_3	. . .	11,7	17,3	24,0	31,4	39,0	44,0	52,0	62,8	71,1
KOH	2	49,2	50,7	52,8	55,8	58,0				
	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	58,3	. . .	61,7	64,0
K_2SO_4	. . .	6,9	8,5	10,0	11,5	12,9	14,2	15,4	17,6	19,4
K_2SO_3	2	51,4	. . .	. . .	51,8	. . .	. . .	. . .	. . .	52,9 (97°)
$La_2(SO_4)_3$	9	2,9	. . .	. . .	1,9	. . .	1,5	. . .	. . .	0,7
LiBr	2	58,8	62,4	63,9	65,6	67,2				
	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	69,1	69,1	71,0	72,8
LiCl	1	40,9[1]	42,7[1]	45,3	46,3	47,3	48,3	49,6	52,8	56,2
LiI	3	60,2	61,1	62,2	63,1	64,2	65,2	66,9		
	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	81,3	82,8
LiOH	1	10,6	10,8	11,0	11,3	11,7	12,1	12,8	14,2	16,0
Li_2SO_4	1	26,2	. . .	25,7	. . .	24,5	. . .	24,0	23,1	22,8
$MgBr_2$	6	49,4	49,7	50,3	50,9	51,6	52,1	52,7	. . .	55,6
$MgCl_2$	6	34,6	34,9	35,3	35,8	36,5	37,2	37,9	39,8	42,3
MgI_2	2	54,7	. . .	58,3	. . .	63,4	. . .	. . .	65,0	
$Mg(NO_3)_2$	6	. . .	39,8	41,2	42,7	44,1	45,8	47,7	51,5	
$MgSO_4$	7	18,0	22,0	25,2	28,0	30,8				
	6	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	33,4	35,3		
	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	35,8	33,5
$MnBr_2$	4	56,0	57,6	59,5	61,1	62,8	64,5	66,3		
	2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	69,2	69,5
$MnCl_2$	4	38,8	40,5	42,5	44,7	47,0	49,5			
	2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	52,1	53,0	53,5
$Mn(NO_3)_2$	6	50,5	54,1	58,8						
	3	. . .	. . .	. . .	67,4					
$MnSO_4$	5	34,6	37,4	38,6						
	1	. . .	. . .	. . .	38,6	37,5	36,3	34,9	31,3	25,0
MoO_3	. . .	. . .	. . .	. . .	0,3	0,5	0,6	1,1	1,7 (79°)	
$NH_4Al(SO_4)_2$	12	2,0	4,7	7,2	9,9	12,9	16,7	21,1	. . .	52,3 (95°)

[1] Кристаллизуется с $2H_2O$.

Продолжение

Вещество	Число молекул кристаллизационной воды	Температура, °С								
		0	10	20	30	40	50	60	80	100
NH_4Br	. . .	37,7	40,5	43,3	45,4	47,7	49,8	51,9	55,7	59,3
NH_4Cl	. . .	22,70	24,9	27,1	29,3	31,4	33,5	35,6	39,6	43,6
NH_4CNS	. . .	54,5	59,0	63,0	66,5	70,1	74,0	77,6		
$(NH_4)_2CrO_4$	. . .	20,0	. . .	25,3	. . .	. . .	34,1	. . .	41,8 (75°)	
$(NH_4)_2Cr_2O_7$	. . .	15,4	20,7	26,2	31,7	36,9	42,0	46,2	53,5	60,9
$(NH_4)_2Fe(SO_4)_2$	6	11,1	14,8	18,4	20,7	24,8	28,5	31,4		
$NH_4Fe(SO_4)_2$	12	. . .	. . .	30,5 (25°)						
NH_4HCO_3	. . .	10,6	13,9	17,8	22,1	26,8	31,6	37,2	52,2	78,0
NH_4I	. . .	60,7	62,0	63,3	64,5	65,6	66,6	67,6	69,6	71,4
NH_4NO_3	. . .	54,2	60,1	65,2	69,9	73,7	77,0	80,7	86,4	91,4
$(NH_4)_2SO_4$	. . .	41,2	42,1	43,0	43,8	44,8	45,8	46,6	48,5	50,4
$Na_2B_4O_7$	10	1,1	1,6	2,5	3,7	6,2	9,4	16,0		
	5	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	16,0	23,9	34,4
NaBr	2	44,5	46,0	47,6	49,5	51,4	53,7	54,1		
	Безв.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	54,2	54,8
$NaBrO_3$	. . .	21,6	23,2	26,7	29,9	32,8	35,6	38,5	43,1	47,6
Na_2CO_3	10	6,5	11,1	17,7	28,4					
	1	. . .	. . .	. . .	. . .	33,2	32,2	31,7	31,4	31,3
NaCl	. . .	26,3	26,3	26,4	26,5	26,7	26,8	27,0	27,5	28,1
$NaClO_3$	. . .	44,1	47,1	50,2	53,0	55,7	58,3	60,8	65,4	68,8
$NaClO_4$	. . .	62,6	64,5	66,5	68,7	70,9	73,2	74,3	76,0	76,8
Na_2CrO_4	10	24,1	33,4	44,2						
	6	. . .	. . .	44,2	47,0					
	4	. . .	. . .	. . .	47,0	49,0	51,2	53,5	55,5	55,7
$Na_2Cr_2O_7$	2	62,0	63,0	64,3	66,3	68,3	70,5	72,9	79,0	80,6
NaI	2	61,4	62,8	64,1	65,6	67,2	69,5	72,0		
	Безв.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	74,7	75,2
$NaIO_3$	5	2,4	4,4	7,8	9,6	11,7	14,0	16,5	21,0	24,8
$NaHCO_3$	. . .	6,5	7,5	8,8	10,0	11,3	12,6	13,8	. . .	19,1
$NaNO_2$	. . .	41,9	43,8	45,8	47,8	49,6	51,0	. . .	57,0	62
$NaNO_3$	. . .	42,2	44,7	46,7	48,7	50,5	52,8	54,5	59,7	64,3
$NaOH_4$	1	29,6	34,0	52,2	54,3	56,3	59,2	63,5		
	Безв.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	75,8	77,6
Na_3PO	12	4,3	7,6	10,8	14,0	16,8	22,7	28,5	37,5	43,5
Na_2HPO_4	12	1,8	3,7	7,2	22,6 (32,5°)					
	2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	44,5	47,6 (59°)	49,3 (85°)	
NaH_2PO_4	2	36,1	41,5	46,6	51,0	56,4				
	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	61,8			
	Безв.	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	65,7	68,4	
Na_2S	9	8,8	13,4	15,8	18,4	22,2				
	6	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	26,7	28,1	32,9	

Продолжение

Вещество	Число молекул кристаллизационной воды	Температура, °С								
		0	10	20	30	40	50	60	80	100
Na_2SO_4	10	4,8	8,3	16,3	29,0					
	Безв.	. . .	. . .	. . .	33,5	32,8	31,8	31,2	30,4	29,8
Na_2SO_3	7	12,6	16,0	20,9	25,7					
	Безв.	. . .	. . .	. . .	. . .	27,2	25,7	24,5	. . .	21,7 (99°)
$Na_2S_2O_3$	5	33,4	37,4	41,2						
	2	52,7	53,9	55,1	57,1	59,4	62,3	65,7	69,9	72,7
$NaVO_3$	. . .	. . .	. . .	17,4 (25°)	. . .	20,8	. . .	24,8	28,0 (75°)	
Na_2WO_4	2	41,6	41,8	42,1	43,0	43,8	44,6	45,6	47,6	49,3
$NiBr_2$	3	53,0	55,0	56,7	58,0	59,1	60,0	60,4	60,6	60,8
$NiCl_2$	6	34,8	36,0	37,9						
	2	. . .	. . .	. . .	41,6	42,3	43,2	44,8	. . .	46,7
NiI_2	. . .	55,4	57,5	59,7	61,7	63,5	64,7	64,8	65,2	
$Ni(NO_3)_2$	7	21,8	24,2	27,4	30,2					
	6	44,2	. . .	48,5	51,3	54,3	58,2	61,2	65,5	69,2
$NiSO_4$	7	20,7	. . .	27,4	30,3	33,5				
	6	. . .	. . .	. . .	. . .	32,3	34,2	35,4	39,2	43,4
$PbCl_2$	. . .	. . .	. . .	1,0	1,2	. . .	1,7	. . .	. . .	3,1
$Pb(NO_3)_2$	. . .	37,3	31,6	35,2	38,8	41,9	45,0	47,8	52,7	57,1
RbCl	. . .	43,5	45,8	47,7	49,4	50,9	52,2	53,6	56,0	58,9
$RbNO_3$	. . .	16,3	24,8	34,6	44,8	53,9	60,9	66,7	75,6	81,9
Rb_2SO_4	. . .	37,3	29,9	32,5	34,9	36,9	38,7	40,3	42,9	45,0
$SbCl_3$	. . .	85,7	. . .	90,1	90,8	93,2	95,0	97,8	Полностью смешивается	
SbF_3	. . .	79,4	. . .	81,6	84,9					
$SnCl_2$	2	4,6	. . .	73,1						
SnI_2	. . .	. . .	. . .	1,0	1,2	1,4	1,7	2,1	2,9	4,0
$SrBr_2$	6	46,0	48,3	50,6	52,8	55,2	57,6	60,0	64,5	69,0
$SrCl_2$	6	30,3	32,3	34,6	37,0	39,5	42,0	45,0	47,5	50,2
SrI_2	6	62,3	. . .	64,0	. . .	65,7	. . .	68,5	73,0	79,3
$Sr(NO_3)_2$	4	28,3	35,5	41,5	46,7					
	Безв.	. . .	. . .	. . .	. . .	47,7	. . .	48,5	49,3	50,3
$Sr(OH)_2$	8	0,9	1,2	1,7	2,6	3,8	5,5	7,8	16,8	47,7
$TlNO_3$	. . .	3,8	5,9	8,7	12,5	17,3	23,3	31,6	52,6	80,5
TlOH	. . .	20,2	. . .	. . .	28,5	33,1	. . .	42,2	51,5	59,8
Tl_2SO_4	. . .	2,6	3,6	4,6	5,8	7,1	8,4	9,9	12,8	16,1
$UO_2(NO_3)_2$	6	49,4	51,8	55,6	. . .	. . .	66,8	78,3		
$ZnBr_2$	2	79,5	. . .	. . .	84,1					
	Безв.	. . .	. . .	. . .	. . .	85,5	. . .	86,1	86,6	87,0
$ZnCl_2$	2,5	67,5	76,8	78,6						
	Безв.	. . .	. . .	. . .	. . .	81,9	. . .	83,0	84,4	86,0
ZnI_2	2	81,1	81,2	81,2						
	Безв.	. . .	. . .	. . .	. . .	81,7	. . .	82,4	83,0	83,6

Продолжение

Вещество	Число молекул кристаллизационной воды	Температура, °С								
		0	10	20	30	40	50	60	80	100
$Zn(NO_3)_2$	6	48,2	51,3	54,5	58,1					
	3	. . .	. . .	. . .	. . .	67,9	81,2	87,8		
$ZnSO_4$	7	29,4	32,0	35,0	38,0	41,4				
	6	. . .	. . .	. . .	. . .	41,4	43,2	46,0		
	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	46,2	44,0
Соли редкоземельных элементов										
$Ce_2(SO_4)_3$	9	17,3	12,5	9,1	7,0	5,5	4,5	3,7		
	8	15,9	11,5	8,8	. . .	5,6	. . .	3,9		
	5	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	5,9	3,1	1,2	0,4
	4	. . .	. . .	. . .	. . .	5,7	3,3	. . .	. . .	0,4
$Dy[(CH_3)_2PO_4]_3$	. . .	13,0	. . .	7,6 (25°)	. . .	. . .	4,6			
$Er_2(SO_4)_3$	8	. . .	. . .	13,2 (25°)						
$Eu_2(SO_4)_3$	8	. . .	. . .	. . .	. . .	1,9				
$Gd(BrO_3)_3$	9	33,4	41,2	48,9	55,8	62,4				
$Gd_2(SO_4)_3$	8	3,8	3,2	2,3 (25°)						
$Ho_2(SO_4)_3$	. . .	. . .	. . .	6,3 (25°)						
$Nd(BrO_3)_3$	. . .	30,5	37,1	43,0	48,8	53,7				
$Nd_2(SO_4)_3$	8	11,5	8,8	6,6	5,0	3,9	3,2	2,7	. . .	1,2
$Pr(BrO_3)_3$	. . .	35,9	42,2	47,9	53,3	59,0				
$Pr_2(SO_4)_3$	. . .	16,5	13,5	11,2	9,0	7,2	6,0	4,8	3,4	0,9
$Sm(BrO_3)_3$	. . .	25,5	32,2	38,5	44,1	49,6				
$SmCl_3$	. . .	. . .	48,0	48,3	48,6	49,2	50,0			
$Tb(BrO_3)_3$	9	39,9	47,3	53,9	60,9	66,5				
$Tb[(CH_3)_2PO_4]_3$	. . .	19,5	. . .	11,2 (25°)	. . .	. . .	7,5			
$Tu(C_4H_6BrNO_2SO_3)_3$	. . .	. . .	. . .	6,4 (25°)						
YCl_3	. . .	43,6	43,8	44,1	44,3	44,7	45,1			
$Y_2(SO_4)_3$	8	. . .	. . .	8,8 (25°)	. . .	. . .	5,1			
$Yb[(CH_3)_2PO_4]_3$	. . .	2,6	. . .	1,3 (25°)						
$Yb_2(SO_4)_3$	. . .	30,6	. . .	20,6 (25°)	16,0 (35°)	. . .	10,3 (55°)	9,4	6,5	4,5
Органические кислоты										
Бензойная	. . .	0,17	0,21	0,29	0,41	0,55	0,77	1,14	2,64	5,55
Винная	. . .	53,5	55,8	58,2	61,0	63,8	66,1	68,6	73,2	77,5
Лимонная	. . .	49,0	54,2	59,4	64,7	68,3	70,9	73,5	78,8	84,0
Пикриновая	. . .	1,04	1,09	1,2	1,5	1,9	2,5	3,1	4,4	5,9
Салициловая	. . .	0,12	0,14	0,20	0,30	0,42	0,64	0,90	2,2	7,5

Продолжение

Вещество	Число молекул кристаллизационной воды	Температура, °С								
		0	10	20	30	40	50	60	80	100
Щавелевая	2	3,42	5,73	8,69	12,5	17,7	23,9	30,7	45,8	54,5
Яблочная	. . .	47,0	51,4	55,8	60,2	64,6	68,9	73,3	82,1	
Янтарная	. . .	2,72	4,31	6,28	9,50	13,9	19,6	26,4	41,5	54,7
Соли органических кислот										
Ацетат бария	3	36,9	38,7	41,6						
	1	. . .	. . .	. . .	42,9	44,0	43,5	42,9	42,5	42,9
натрия	3	26,6	29,0	31,7	35,3	39,6	45,4	58,2	60,5	63,0
калия	$1\frac{1}{2}$	68,4	70,0	71,9	73,9	76,4				
	1/2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	77,1	77,8	79,2	
кальция	2	27,2	26,5	25,8	25,3	24,9	. . .	24,6	25,1	
	1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	22,9
свинца	3	16,5	22,8	30,7	41,1	53,7	67,6			
серебра	. . .	7,2	8,7	10,4	12,1	14,1	16,4	18,9	25,2	
стронция	4	27,0	30,4							
	1/2	. . .	30,0	29,1	28,3	27,7	27,2	. . .	26,5	
Битартрат калия	. . .	0,34	0,39	0,57	0,95	1,37	1,85	2,40	4,17	6,15
Оксалат аммония	1	2,3	3,1	4,3	5,7	7,6	9,7	12,2	18,3	25,7
калия	1	20,3	24,2	26,7	28,5	30,4	32,6	34,7	38,9	44,9
натрия	. . .	2,6	3,0	3,3	3,7	4,0	4,4	4,7	5,4	6,1
Тартрат аммония	. . .	31,0	35,5	38,6	41,3	43,3	44,9	46,5		
калия—натрия	4	. . .	. . .	38,8	50,2					
Салицилат калия орто	. . .	44,1	49,5	52,3	56,2	58,2	59,8	61,2	. . .	68,3
натрия	. . .	22,0	30,0	50,0	51,9	52,7	55,4	56,8	59,5	
Формиат натрия	3	30,5	38,5	44,8	50,6					
	безв.	. . .	. . .	. . .	. . .	52,0	53,4	55,0	57,6	61,4
калия	. . .	. . .	. . .	77,0	78,2	79,4	80,7	82,2	85,3	86,8 (90°)
Некоторые органические вещества										
Гидрохинон	. . .	. . .	. . .	1,16	1,35	2,10	3,35	5,45	12,6	24,5
Глицин	. . .	12,4	15,3	18,4	21,6	24,9	28,1	31,1	. . .	40,2
Глюкоза	. . .	. . .	. . .	. . .	54,6	67,6	70,9	. . .	81,5	
Маннит	. . .	7,1	10,4	15,1	20,2	26,1	32,2	37,5	47,8	57,1
Мочевина	. . .	40,0	46,0	52,0	57,5	62,5	67,0	71,5	80,0	88,0
Пирокатехин	. . .	. . .	. . .	6,9	14,1	21,9	30,8	40,2	64,7	93,2
Сахароза	. . .	64,2	65,6	67,1	68,7	70,4	72,3	74,2	78,4	83,0
Фурфурол	. . .	. . .	7,9	8,3	8,8	9,5	10,4	11,7	14,8	18,9

7. Взаимная растворимость жидкостей

(для жидкостей, частично растворяющихся в воде)

Обозначения: I — слой воды, насыщенный жидкостью;
II — слой жидкости, насыщенный водой.

Растворимость приводится в граммах жидкости на 100 г раствора.

Вещество	Температура, °С						
	10	20	30	40	50	60	70
Амиловый спирт I	. . .	2,6	. . .	2,1	. . .	2,0	
II	. . .	90,6	. . .	89,5	. . .	88,0	
изо-Амиловый спирт I	. . .	2,82	2,56				
II	. . .	90,40	89,85				
Анилин I	3,2	3,3	. . .	3,8	. . .	4,5	5,7
II	. . .	95,0	. . .	94,0	. . .	92,8	91,4
Бензол I	0,163	0,175	0,190	0,206	0,225	0,250	0,277
II	99,964	99,950	99,928	99,898	99,853	99,745	99,721
Бутиловый спирт I	8,91	7,81	7,08	6,60	6,46	6,52	6,73
II	80,33	79,93	79,38	78,59	77,58	76,38	74,79
изо-Бутиловый спирт I	9,8	8,5	7,5	7,0	6,6	6,4	6,6
II	84,4	83,6	82,7	81,6	80,4	79,0	77,2
Бром I	3,60	3,41	3,31	3,33	3,42		
Гексиловый спирт I	0,67	0,59	0,54	0,52	0,51	0,53	0,56
изо-Гексиловые спирты							
диэтилметилкарбинол I	. . .	4,82	3,81				
II	. . .	89,53	89,76				
диметилпропилкарбинол I	. . .	3,63	2,96				
II	. . .	89,87	89,99				
пропилэтилкарбинол I	. . .	1,75	1,49				
II	. . .	95,34	94,93				
бутилметилкарбинол I	. . .	1,51	1,28				
II	. . .	93,50	93,25				
1-2-Дихлорэтан I	. . .	0,85	0,91	0,97	1,05	1,18	1,34
II	. . .	99,91	99,87	99,81	99,74	99,62	99,46
Диэтилкетон I	. . .	4,60	. . .	3,43	. . .	3,08	
II	. . .	98,55	. . .	97,42	. . .	96,18	
Метилбутиловый эфир I	1,51	1,0					
II	99,55	99,29					
Метилизобутиловый эфир I	1,79	1,24					
II	98,70	98,22					
м-Крезол I	. . .	2,18	. . .	2,51	2,72	2,98	3,35
II	. . .	. . .	85,9	85,5	84,6	83,6	82,6

Продолжение

Вещество	Температура, °С						
	10	20	30	40	50	60	70
о-Крезол I	. . .	2,45	. . .	3,08	3,22	3,40	3,74
II	. . .	. . .	. . .	. . .	86,2		
п-Крезол I	. . .	1,94	. . .	2,26	2,43	2,69	3,03
II	. . .	. . .	83,7 (37,1°)	. . .	. . .	81,3 (59,5°)	
Ксилол I	0,0076	0,0130 (25°)					
II	99,9815	99,9616 (25°)	. .	99,940 (41°)	. . .	. . .	99,850 (69°)
Пропиловый эфир I	0,71	0,54					
II	99,71	99,62					
изо-Пропиловый эфир I	. .	0,9	0,7 (35°)	. . .	. . .	0,7	
II	. . .	99,2	99,0 (35°)	. . .	. . .	99,0	
Сероуглерод I	0,194	0,179	0,155	0,111	0,014 (49°)		
Толуол I	0,035	0,045	0,057	0,075	0,10	0,15	0,21
II	99,9665	99,9550	99,9400	99,9267	99,9047		
Фенол I	7,5	8,3	8,8	9,6	12,0	16,7	33,4 (68,3°)
II	75,0	72,1	69,8	66,9	62,7	55,4	49,2 (65°)
Фурфурол I	7,9	8,3	8,8	9,5	10,4	11,7	13,2
II	96,1	95,2	94,2	93,3	92,4	91,4	90,3
Хлороформ I	0,888	0,815	0,770				
II	99,957	99,935 (22°)	99,891 (31°)	99,882 (43°)	99,835 (51°)		
Циклогексиловый спирт I	4,57	4,00	3,60	3,33	3,14	. .	3,19
II	89,46	88,93	88,37	87,77	87,11	86,42	85,66
Четыреххлористый углерод I	0,077 (15°)	0,077 (25°)	0,081				
II	99,993	99,992	99,891	99,985	99,976		
Этиловый эфир I	8,7	6,5	5,1	4,5	4,1	3,7	3,2
II	98,88	98,80	98,68	98,50	98,3	98,2	98,0
Этилпропиловый эфир I	2,24	2,03					
II	99,24	98,99					
Этилацетат I	8,3 (15°)	7,9 (25°)	7,1				
II	97,18 (15°)	97,0 (25°)	96,48				

8. Растворимость газов в воде

Обозначения: α — растворимость газа, см³ (при $t = 0°$ С, $p = 101325$ Па в 1 дм³ воды); q — растворимость газа, вес.%.

Газ	Величины	Температура, °С								
		0	10	20	30	40	50	60	80	100
Ar	α	56,0	40,5	33,6	28,8	25,2	22,3			
CH_4	α	55,6	41,8	33,1	27,6	23,7	21,3	19,5	17,7	17,0
C_2H_6	α	93,7 (1,5°)	65,5 (10,5°)	49,6 (19,8°)	37,5 (29,8°)	30,7 (39,7°)				
C_3H_8	α	. . .	. . .	39,4 (19,8°)	28,8 (29,8°)					
C_4H_{10}	α	. . .	. . .	32,7 (19,8°)	23,3 (29,8°)					
C_2H_2	α	1730	1310	1050	850	710	610			
C_2H_4	α	226	162	122	98					
Cl_2	q	1,44	0,95 (9°)	0,71	0,56	0,45	0,38	0,32	0,22	0,00
ClO_2	q	2,76	6,01	8,70 (15,3°)						
CO	α	35,2	27,8	22,7	19,2	16,5	14,2	12,0	7,6	0,0
CO_2	α	1713	1194	878	665	530	436	359		
H_2	α	21,4	19,3	17,8	16,3	15,3	14,1	12,9	8,5	0,0
HCl	q	45,15	43,55	41,54 (23°)	40,25	38,68	37,34	35,94		
HBr	q	68,85	67,76	. . .	65,88 (25°)	. . .	63,16	. . .	60,08 (75°)	56,52
H_2S	α	4370	3590	2910	2330	1860				
He	α	. . .	8,9 (15°)	8,8	8,6	8,4 (37°)				
Kr	α	110,5	81,0	62,6	51,1	43,3	38,3	35,7		
N_2	α	23,3	18,3	15,1	12,8	11,0	9,6	8,2	5,1	0,0
NH_3	q	46,66	40,44	34,47	28,72	23,49	18,63	15,61 (56°)		
N_2O	α	. . .	947	675	530	449 (36°)				
NO	α	73,8	57,1	47,1	40,0	35,1	31,5	29,5	27,0	26,3
Ne	α	. . .	10,8 (15°)	10,4	9,9	9,6 (37°)				
O_2	α	48,9	38,0	31,0	26,1	23,1	20,9	19,5	17,6	17,0
O_3	α	17,4	14,6	9,2	4,7	2,0	0,5	0,0		
Rn	α	510	326	222	162	126	100	85		
SO_2	q	. . .	13,34	9,42	7,23	5,48	4,30	3,15	2,08	
Xe	α	242	174	123	98	82	73			

9. Растворимость различных веществ в некоторых органических растворителях

(г на 100 г раствора при 15—25° С)

Вещество	Этиловый спирт	Метиловый спирт	Ацетон	Глицерин	Пиридин
$AgCl$	$1{,}38 \cdot 10^{-5}$	$5{,}59 \cdot 10^{-5}$	$0{,}13 \cdot 10^{-5}$	. . .	1,87
$AgNO_3$	3,0	3,58	0,44	. . .	25,2
$AlBr_3$	. . .	. . .	. . .	. . .	3,86
$BaBr_2$	3,96	29,6	0,03	. . .	
$BaCl_2$	. . .	2,13	. . .	8,87	
$Ba(NO_3)_2$	0,002	0,57	0,005		
BiI_3	3,5				
$CaBr_2$	34,8	39,9	2,67		
$CaCl_2$	20,5	22,6	0,01	. . .	1,63
$Ca(NO_3)_2$	33,9	57,3 (10°)	14,4		
$CdBr_2$	23,1	13,9	15,30		
$CdCl_2$	1,50	1,68	. . .	. . .	0,80
CdI_2	52,6	67,3	30,0	. . .	0,43
$CeCl_3$	. . .	. . .	. . .	. . .	1,55
$CoCl_2$	. . .	. . .	2,8	. . .	0,6
$CoSo_4$	. . .	1,04			
$CoSo_4 \cdot 7H_2O$	2,5	5,5			
$Cu(CH_3COO)_2$	. . .	0,48	0,28	9,1	1,03
$CuCl_2$	35,7	36,5	2,9	. . .	0,35
CuI_2	. . .	. . .	. . .	. . .	1,74
$CuSO_4$	. . .	1,40			
$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	1,1	15,6			
HCl (газ)	41	88,7			
H_3BO_3	11	. . .	0,5	22,2	65,55
$HgBr_2$	22,9	39,8	34,76	. . .	8,0 (30°)
$Hg(CN)_2$	9,25	32,01	9,34	21,7	15,9
$HgCl_2$	32,0	34,0	58,5	34,4	19,78
HgI_2	2,06	3,08	3,25	. . .	32
KBr	0,14	2,04	0,02	15	
KCN	0,86	4,67	. . .	24,2	
KCl	0,034	0,5	$8{,}7 \cdot 10^{-5}$	3,58	
KI	1,72	14,16	1,30	28,6	0,26 (10°)
KOH	27,9 (28°)	35,5 (28°)			
$LiBr$	72	53,9			
$LiCl$	19,57	30,4	1,17	10,0	7,22
$MgCl_2$	5,30	13,8			
$MgSO_4$	0,025	0,276			
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	. . .	29,1			
NH_3 (газ)	11,5	19,2			
NH_4Br	3,12	11,1			
$(NH_4)_2CO_3$	21,2	. . .	. . .	16,7	
NH_4Cl	0,6	3,24	9		
NH_4ClO_4	1,87	6.4	2,2		

Продолжение

Вещество	Этиловый спирт	Метиловый спирт	Ацетон	Глицерин	Пиридин
NH_4I	26,3				
NH_4NO_3	3,8	17,1	. . .	. . .	0,35
NaBr	2,27	14,4	0,095	38,7	. . .
NaCl	0,07	1,39	$4,0 \cdot 10^{-5}$		
Na_2CrO_4	. . .	0,35			
NaI	29,86	42,16	23,1		
$NaNO_2$	0,31	4,24			
$NaNO_3$	0,036	0,41			
NaOH	14,7 (28°)	23,6 (28°)			
$NiCl_2$	10				
$NiCl_2 \cdot 6H_2O$	53,7				
$NiSO_4$	. . .	4			
$NiSO_4 \cdot 7H_2O$	2,2	20			
$PbCl_2$	. . .	. . .	. . .	2	0,46
PbI_2	. . .	. . .	. . .	0,002 (59°)	0,21
$Pb(NO_3)_2$	0,04	1,36	. . .	. . .	6,35
$SrCl_2$	3,64 (6°)	38,8 (6°)			
$SrCl_2 \cdot 6H_2O$	. . .	63,3			
$ZnCl_2$	. . .	. . .	30,3	33,3	2,55
$ZnSO_4$	0,038	0,64	. . .	25,9	
$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	. . .	5,9	. . .	35	
		CS_2	CCl_4		
Иод	21,33	14,62	22,5	~1	
Сера	0,05	29,5	0,72	0,14	1,48
Фосфор	0,32	89,8 (10°)	1,25	0,25	

10. Давление паров воды над растворами

10а. Давление паров воды над растворами H_2SO_4, 10^2 Па

H_2SO_4, вес.%	При температуре, °С					
	10	15	20	25	30	35
10	11,7	16,4	22,9	30,3	40,5	53,7
20	10,8	15,1	20,5	27,9	37,3	49,6
25	10,0	14,0	19,3	26,1	35,1	46,5
30	9,2	12,9	17,6	23,9	32,0	42,5
35	8,3	11,6	15,5	21,1	28,3	37,6
40	6,9	9,7	13,1	17,9	24,1	32,3
45	5,6	7,9	10,7	14,7	19,7	26,5
50	4,3	6,0	8,3	11,3	15,3	20,7
55	3,1	4,3	5,9	9,2	11,2	15,1
60	2,0	2,8	3,7	5,2	7,2	9,9
65	1,1	1,6	2,1	3,1	4,3	5,9

Продолжение

H_2SO_4, вес.%	При температуре, °С					
	10	15	20	25	30	35
70	0,4	0,7	1,1	1,2	1,7	2,5
75	0,13	0,3	0,4	0,5	0,8	1,1
80	0,05	0,08	0,13	0,13	0,3	0,4
85	0,013	0,03	0,04	0,05	0,08	0,12
90	0,003	0,004	0,007	0,011	0,013	0,027

Примечание: 10^2 Па = 0,750 мм рт. ст.; 1 мм рт. ст. = 133,3 Па.

105. Давление паров воды над растворами KOH и NaCl, 10^2 Па

A — содержание KOH, г на 100 г воды;
B — содержание KOH, г на 100 г раствора.

°C	Раствор KOH					Насыщенный раствор NaCl
	A	10	20	30	40	
	B	9,1	16,7	23,1	28,6	
5		8,1	7,6	6,9	6,1	6,5
8		10,0	9,3	8,5	7,6	8,1
10		11,5	10,7	9,7	8,7	9,2
12		13,1	12,3	11,1	9,9	10,5
15		15,9	14,8	13,5	12,0	12,9
18		19,3	17,9	16,4	14,5	15,6
20		21,9	20,3	18,5	16,5	17,6
22		24,7	22,9	21,1	18,7	20,0
25		29,6	27,6	25,2	22,4	23,9
28		35,5	32,9	30,1	26,9	28,5
30		39,6	36,9	33,7	29,9	32,0

106. Давление паров воды над насыщенными растворами Na_2SO_4

Температура, °С	16	18	20	22	24	26
Давление p, 10^2 Па	15,5	17,2	19,6	22,3	25,2	28,5
Температура, °С	28	30	32,4	35	39	
Давление p, 10^2 Па	31,7	36,3	41,1	48,0	59,5	

11. Плотность водных растворов

11а. Плотность водных растворов кислот (при 20 °С)

Вес.% (г/100 г)	Азотная кислота		Серная кислота		Соляная кислота	
	Плотность, кг/м³	Содержание HNO_3, г/дм³	Плотность, кг/м³	Содержание H_2SO_4, г/дм³	Плотность, кг/м³	Содержание HCl, г/дм³
1	1004	10,04	1005	10,05	1003	10,03
2	1009	20,18	1012	20,24	1008	20,16
4	1020	40,80	1025	41,00	1018	40,72
6	1031	61,87	1038	62,31	1028	61,67
8	1043	83,42	1052	84,18	1038	83,07
10	1054	105,4	1066	106,6	1047	104,7
12	1066	127,9	1080	129,6	1057	126,9
14	1078	150,9	1095	153,3	1068	149,5
16	1090	174,4	1109	177,5	1078	172,4
18	1103	198,5	1124	202,3	1088	195,8
20	1115	223,0	1139	227,9	1098	219,6
22	1128	248,1	1155	254,1	1108	243,8
24	1140	273,7	1170	280,9	1119	268,5
26	1153	299,9	1186	308,4	1129	293,5
28	1167	326,6	1202	336,6	1139	319,0
30	1180	354,0	1219	365,6	1149	344,8
32	1193	381,9	1235	395,2	1159	371,0
34	1207	410,4	1252	425,5	1169	397,5
36	1221	439,4	1268	456,6	1179	424,4
38	1234	468,7	1286	488,5	1189	451,6
40	1246	498,5	1303	521,1	1198	479,2
42	1259	528,8	1321	554,6		
44	1272	559,6	1338	588,9		
46	1285	591,0	1357	624,2		
48	1298	622,8	1376	660,5		
50	1310	655,0	1395	697,5		
52	1322	687,4	1415	735,8		
54	1334	720,1	1435	774,9		
56	1345	753,1	1456	815,2		
58	1356	786,5	1477	856,7		
60	1367	820,0	1498	898,8		
62	1377	853,7	1520	942,4		
64	1387	887,4	1542	986,9		
66	1396	921,3	1565	1033		
68	1405	955,3	1587	1079		
70	1413	989,4	1611	1127		
72	1422	1024	1634	1176		
74	1430	1058	1657	1226		
76	1438	1093	1681	1278		
78	1445	1127	1704	1329		
80	1452	1162	1727	1382		
82	1459	1196	1749	1434		
84	1466	1231	1769	1486		

Продолжение

Вес.% (г/100 г)	Азотная кислота		Серная кислота		Соляная кислота	
	Плотность, кг/м³	Содержание HNO_3, г/дм³	Плотность, кг/м³	Содержание H_2SO_4, г/дм³	Плотность, кг/м³	Содержание HCl, г/дм³
86	1472	1266	1787	1537		
88	1477	1300	1802	1586		
90	1483	1334	1814	1633		
92	1487	1368	1824	1678		
94	1491	1402	1831,2	1721		
96	1495	1435	1835,5	1762		
98	1501	1471	1836,5	1799		
100	1513	1513	1830,5	1831		

11б. Плотность олеума (при 20 °С)

Плотность, кг/м³	Содержание свободного SO_3, %	Общее содержание SO_3, %	Плотность, кг/м³	Содержание свободного SO_3, %	Общее содержание SO_3, %
1837	2	81,99	1904	22	85,67
1843	4	82,36	1911	24	86,04
1849	6	82,73	1917	26	86,40
1856	8	83,09	1924	28	86,77
1862	10	83,47	1931	30	87,14
1869	12	83,83	1937	32	87,51
1876	14	84,20	1943	34	87,87
1883	16	84,57	1949	36	88,24
1890	18	84,94	1955	38	88,61
1897	20	85,30	1961	40	89,0

11в. Пересчет количества олеума в количество моногидрата серной кислоты

$$\underset{\text{олеум}}{H_2SO_4} + nSO_3 + nH_2O = (n+1)\,\underset{\text{моногидрат}}{H_2SO_4}$$

A — содержание в олеуме свободного SO_3, %;
k — переводный множитель;
B — масса олеума данной крепости (А%);
C — масса моногидрата, соответствующая B; $C = B \cdot k$

A	k	A	k	A	k	A	k
1	1,0023	9	1,0203	17	1,0382	24	1,0540
2	1,0045	10	1,0225	18	1,0405	25	1,0562
3	1,0068	11	1,0248	18,5	1,0416	26	1,0585
4	1,0090	12	1,0270	19	1,0428	27	1,0608
5	1,0112	13	1,0292	20	1,045	28	1,0630
6	1,0135	14	1,0315	21	1,0472	29	1,0652
7	1,0158	15	1,0338	22	1,0495	30	1,0675
8	1,0180	16	1,0360	23	1,0518		

11г. Плотность водных растворов фосфорной и хлорной кислот (при 20 °С)

Вес.% (г/100 г)	Фосфорная кислота			Хлорная кислота	
	Плотность, кг/м³	Содержание, г/дм³	P_2O_5, вес.%	Плотность, кг/м³	Содержание, г/дм³
1	1004	10,04	0,72	1005	10,1
2	1009	20,18	1,4	1010	20,5
4	1020	40,80	2,9	1022	41,0
6	1031	61,85	4,3	1035	61,5
8	1042	83,36	5,8	1047	85,0
10	1053	105,3	7,2	1060	106,0
12	1065	127,8	8,7	1073	128,6
14	1076	150,7	10,1	1086	142,7
16	1089	174,1	11,6	1100	176,9
18	1101	198,1	13,0	1113	201,0
20	1113	222,7	14,5	1127	223,1
22	1126	247,8	15,9	1142	251,3
24	1140	273,5	17,4	1158	277,4
26	1153	299,8	18,8	1173	305,5
28	1167	326,6	20,3	1190	333,6
30	1181	354,2	21,7	1206	361,8
35	1216	425,6	25,4	1250	438,2
40	1254	501,6	29,0	1299	518,6
45	1293	581,9	32,6	1352	609,0
50	1335	667,5	36,2	1408	703,5
55	1379	758,5	39,8	1472	812,0
60	1426	855,6	43,5	1539	925,6
65	1475	958,8	47,1	1606	1045,2
70	1526	1068	50,7		
75	1579	1184	54,3		
80	1633	1306	58,0		
85	1689	1436	61,6		
90	1746	1571	65,2		
92	1770	1628	66,6		
94	1794	1686	68,1		
96	1819	1746	69,5		
98	1844	1807	71,0		
100	1870	1870	72,4		

11д. Плотности водных растворов некоторых неорганических и органических кислот (кг/м³)

Кислота	Вес.%											
	2	6	10	14	18	20	24	30	35	40	45	50
HBr (20°)	1012	1042	1072	1105	1140	1158	1196	1258	1315	1377	1445	1517
HCN (18°)	996	990	982	972 (15%)	. . .	958	943 (25%)	925	908	892	876	860
HF (20°)	1005	1021	1036	1050	1064	1070	1084	1102	1114 (34%)	1128	1144	1155
HI (20°)	1013	1043	1075	1109	1146	1165	1206	1274	1336	1403	1476	1560
HIO_3 (18°)	1016	1052	1090	1131	1174	1197	1245	1322	1390	1464		
H_2SiF_6 (17,5°)	1015	1048	1082	1117	1154	1173	1212	1272	1314 (34%)			
d-Винная (20°)	1007	1025	1044	1063	1084	1094	1115	1148	1170 (34%)	1206	1240 (46%)	1266
Лимонная (18°)	1007	1022	1038	1054	1071	1080	1097	1124	1143 (34%)	1171	1202 (46%)	1222
Щавелевая (17,5°)	1007	1021	1035	1046 (13%)								

11е. Плотности водных растворов уксусной и муравьиной кислот (при 20 °С)

Вес.% (г/100 г)	Уксусная кислота		Муравьиная кислота	
	Плотность, кг/м³	Содержание, г/дм³	Плотность, кг/м³	Содержание, г/дм³
1	999,6	9,996	1002	10,02
5	1005,5	50,28	1012	50,58
10	1012,5	101,3	1025	102,5
15	1019,5	152,9	1037	155,6
20	1026,3	205,3	1049	209,8
25	1032,6	258,2	1061	265,2
30	1038,4	311,5	1073	321,9
35	1043,8	365,3	1085	379,6
40	1048,8	419,5	1096	438,5
45	1053,4	474,0	1109	498,8
50	1057,5	528,8	1121	560,4
55	1061,1	583,6	1132	622,6
60	1064,2	638,5	1142	685,4
65	1066,6	693,3	1154	750,3
70	1068,5	748,0	1166	815,9
75	1069,6	802,2	1177	882,7
78	1070,0	834,5	1182	921,8
80	1070,0	856,0	1186	948,8
82	1069,8	877,2	1190	975,5
84	1069,3	898,2	1193	1002
85	1068,9	908,6	1195	1016
86	1068,5	918,9	1198	1030
88	1067,5	939,4	1201	1057
90	1066,1	959,5	1204	1084
92	1064,3	979,2	1208	1111
95	1060,5	1007	1214	1153
100	1049,8	1050	1221	1221

11ж. Плотность водных растворов щелочей (при 20 °С)

Вес.% (г/100 г)	Аммиак		Едкий натр		Едкое кали	
	Плотность, кг/м³	Содержание, г/дм³	Плотность, кг/м³	Содержание, г/дм³	Плотность, кг/м³	Содержание, г/дм³
1	994	9,94	1010	10,10	1007	10
2	990	19,79	1021	20,41	1011	20
4	981	39,24	1043	41,71	1033	41
6	973	58,38	1065	63,89	1049	62
8	965	77,21	1087	86,95	1065	84
10	958	95,75	1109	110,9	1082	108
12	950	114,0	1131	135,7	1100	132

Продолжение

Вес.% (г/100 г)	Аммиак		Едкий натр		Едкое кали	
	Плотность, кг/м³	Содержание, г/дм³	Плотность, кг/м³	Содержание, г/дм³	Плотность, кг/м³	Содержание, г/дм³
14	943	132,0	1153	161,4	1119	157
16	936	149,8	1175	188,0	1137	181
18	930	167,3	1197	215,5	1156	208
20	923	184,6	1219	243,8	1176	235
22	916	201,6	1241	273,0	1196	264
24	910	218,4	1263	303,1	1218	292
26	904	235,0	1285	334,0	1240	322
28	898	251,4	1306	365,8	1263	353
30	892	267,6	1328	398,4	1287	387
32	. . .	. . .	1349	431,7	1311	420
34	. . .	. . .	1370	465,7	1336	454
36	. . .	. . .	1390	500,4	1361	489
38	. . .	. . .	1410	535,8	1386	524
40	. . .	. . .	1430	572,0	1411	564
42	. . .	. . .	1449	608,7	1436	604
44	. . .	. . .	1469	646,1	1461	644
46	. . .	. . .	1487	684,2	1485	684
48	. . .	. . .	1507	723,1	1510	625
50	. . .	. . .	1525	762,7	1538	666

11з. Плотность известкового молока
(при 20 °С)

Содержание CaO, г		$Ca(OH)_2$, вес.%	Плотность, кг/м³	Содержание CaO, г		$Ca(OH)_2$, вес.%	Плотность, кг/м³
в 100 г	в 1 дм³			в 100 г	в 1 дм³		
0,99	10	1,31	1009	14,30	160	18,90	1119
1,96	20	2,59	1017	15,10	170	19,95	1126
2,93	30	3,87	1025	15,89	180	21,00	1133
3,88	40	5,13	1032	16,67	190	22,03	1140
4,81	50	6,36	1039	17,43	200	23,03	1148
5,74	60	7,58	1046	18,19	210	24,04	1155
6,65	70	8,79	1054	18,94	220	25,03	1162
7,54	80	9,96	1061	19,68	230	26,01	1169
8,43	90	11,14	1068	20,41	240	26,96	1176
9,30	100	12,29	1075	21,12	250	27,91	1184
10,16	110	13,43	1083	21,84	260	28,86	1191
11,01	120	14,55	1090	22,55	270	29,80	1198
11,86	130	15,67	1097	23,24	280	30,71	1205
12,68	140	16,76	1104	23,92	290	31,61	1213
13,50	150	17,84	1111	24,60	300	32,51	1220

11и. Плотность водных растворов солей, кг/м³

Соль	Вес.%									
	1	2	4	6	8	10	20	30	40	50
$AgNO_3$ (20°)	1007	1015	1032	1050	1069	1088	1194	1320	1474	1668
$AlCl_3$ (18°)	1007	1016	1034	1152	1071	1090				
$Al_2(SO_4)_3$ (19°)	1009	1019	1040	1061	1083	1105	1226			
$BaCl_2$ (20°)	. . .	1015	1034	1052	1072	1092	1203			
$BeCl_2$ (18°)	. . .	1011	1025	1038	1052	1066				
$CaCl_2$ (20°)	1007	1014	1031	1048	1065	1083	1177	1281	1395	
$CdSO_4$ (18°)	. . .	1018	1038	1059	1080	1102	1224	1371	1547	
$CoCl_2$ (18°)	1008	1017	1036	1055	1075	1095	1205			
$CuSO_4$ (20°)	1009	1019	1040	1062	1084	1107				
$FeCl_3$ (20°)	1007	1015	1032	1049	1067	1085	1182	1291	1417	1551
$FeSO_4$ (18°)	1008	1018	1037	1057	1078	1100	1213			
$Fe_2(SO_4)_3$ (17,5°)	1007	1016	1033	1050	1067	1054	1181	1307	1449	1613
KBr (20°)	1005	1012	1027	1042	1058	1074	1160	1259	1374	
K_2CO_3 (20°)	1007	1016	1034	1052	1071	1090	1189	. . .	1414	1540
KCl (20°)	1004	1011	1023	1036	1050	1063	1132			
K_2CrO_4 (18°)	1006	1014	1031	1047	1064	1082	1174	1278	1396	
$K_2Cr_2O_7$ (20°)	1005	1012	1026	1040	1055	1070				
KI (20°)	1005	1013	1028	1043	1059	1076	1166	. . .	1395	1545
$KMnO_4$ (15°)	1006	1013	1027	1041						
K_2SO_4 (20°)	1006	1014	1031	1047	1064	1081				
LiOH (20°)	1010	1021	1043	1065	1086	1107				
Li_2SO_4 (20°)	1006	1015	1032	1050	1068	1086	1178			
$MgSO_4$ (20°)	. . .	1018	1039	1060	1081	1103	1219			
$MnCl_2$ (18°)	1006	1015	1032	1049	1067	1085	1184	1298		
$MnSO_4$ (15°)	1008	1018	1038	1059	1080	1102	1220	1356		
NH_4Cl (20°)	1001	1004	1010	1016	1022	1028	1056			
Na_2CO_3 (20°)	1008	1019	1039	1060	1081	1102				
NaCl (20°)	1005	1012	1026	1041	1055	1070	1147			
$NaHCO_3$ (18°)	1005	1013	1028	1042	1058					
Na_2HPO_4 (18°)	1009	1020	1043	1067						
Na_2SO_4 (20°)	1007	1016	1034	1053	1072	1091				
$Na_2S_2O_8$ (20°)	1006	1014	1031	1048	1065	1082	1174	1273	1382	
$NiSO_4$ (18°)	1009	1020	1042	1063	1085	1109				
$Pb(NO_3)_2$ (18°)	1007	1016	1034	1052	1072	1091	1203	1328		
$Sr(NO_3)_2$ (20°)	. . .	1005	1031	1048	1065	1083	1179	1290	1419	
Tl_2SO_4 (20°)	1007	1017	1036							
$ZnCl_2$ (20°)	. . .	1016	1035	1053	1071	1089	1186	1292	1417	1568
$ZnSO_4$ (20°)	. . .	1019	1040	1062	1084	1107	1232	1378		

IIк. Плотность водных растворов метилового и этилового спиртов (при 15 °С)

Метиловый спирт			Этиловый спирт		
Плотность, кг/м³	CH_3OH, %		Плотность, кг/м³	C_2H_5OH, %	
	по весу	по объему		по весу	по объему
997	1	1,25	997,6	0,8	1
995	2	2,50	996,2	1,6	2
992	4	4,99	993,3	3,2	4
989	6	7,45	990,6	4,6	6
985	8	9,91	988,2	6,4	8
982	10	12,35	985,8	8,1	10
979	12	14,77	983,5	9,7	12
977	14	17,18	981,3	11,3	14
974	16	19,58	979,2	13,0	16
971	18	21,96	977,2	14,6	18
968	20	24,33	975,2	16,3	20
965	22	26,69	973,2	17,9	22
963	24	29,03	971,2	19,6	24
960	26	31,35	969,1	21,3	26
957	28	33,65	966,9	23,0	28
954	30	35,95	964,7	24,7	30
951	32	38,22	962,3	26,4	32
947	34	40,48	959,8	28,1	34
944	36	42,71	957,1	29,9	36
941	38	44,92	954,2	31,6	38
937	40	47,11	951,2	33,4	40
934	42	49,28	948,1	35,2	42
930	44	51,42	944,8	37,0	44
926	46	53,54	941,3	38,8	46
922	48	55,64	937,7	40,6	48
919	50	57,71	933,9	42,5	50
915	52	59,76	929,9	44,4	52
910	54	61,78	925,9	46,3	54
905	56	63,78	921,7	48,2	56
902	58	65,75	917,4	50,2	58
898	60	67,69	913,1	52,2	60
893	62	69,61	908,6	54,2	62
889	64	71,49	904,0	56,2	64
884	66	73,34	899,3	58,2	66
880	68	75,17	894,5	60,3	68
875	70	76,98	889,6	62,4	70
870	72	78,75	884,6	64,6	72
865	74	80,48	879,5	66,8	74
860	76	82,18	874,3	69,0	76
855	78	83,86	869,0	71,2	78
850	80	85,50	863,5	73,5	80
845	82	87,11	857,9	75,9	82
840	84	88,68	852,1	78,2	84
835	86	90,21	846,2	80,7	86

Продолжение

Метиловый спирт			Этиловый спирт		
Плотность, кг/м³	CH_3OH, %		Плотность, кг/м³	C_2H_5OH, %	
	по весу	по объему		по весу	по объему
829	88	91,72	840,0	83,1	88
824	90	93,19	833,6	85,7	90
818	92	94,63	826,8	88,3	92
813	94	96,02	819,6	91,0	94
807	96	97,37	811,7	93,9	96
801	98	98,70	803,3	96,8	98
796	100	100,0	793,6	100,0	100,0

11л. Плотность водных растворов органических веществ (при 20 °С)

Вес.% (г/100 г)	Ацетон, кг/м³	Формальдегид, кг/м³	Глицерин, кг/м³	Сахароза, кг/м³
1	998,8	1002	1001	1002
5	991,7	1014	1010	1018
10	985,1	1028	1022	1038
15	978,3	1043	1035	1059
20	972,1	1056	1047	1081
25	964,9	1071	1060	1104
30	957,5	1085	1073	1127
35	949,3	1099	1086	1151
40	940,8	1111	1105	1176
45	930,9	1124	1113	1203
50	920,5	1139	1126	1230
55	910,5	. . .	1140	1258
60	899,5	. . .	1153	1287
65	887,9	. . .	1167	1316
70	875,5	. . .	1181	1347
75	861,3	. . .	1194	1379
80	849,8	. . .	1208	1412
85	835,9	. . .	1222	1445
90	822,0	. . .	1235	
95	807,5	. . .	1248	
100	792,9	. . .	1261	

12. Вязкость растворов

12а. Относительная вязкость некоторых водных растворов

Концентрация растворов предполагается нормальной. Вязкости даны по отношению к вязкости воды при той же температуре.

Вещество	Температура, °С	Относительная вязкость	Вещество	Температура, °С	Относительная вязкость
Аммиак	25	1,02	Кальций хлористый	20	1,31
Аммоний хлористый	17,6	0,98	Кислота серная	25	1,09
Калий иодистый	17,6	0,91	Кислота соляная	15	1,07
Калий хлористый	17,6	0,98	Натр едкий	25	1,24

12б. Вязкость водных растворов глицерина

Относительная плотность, 25°/25 °С	Весовой процент глицерина	Вязкость η, мПа · с (сантипуаз)		
		20 °С	25 °С	30 °С
1,26201	100	1495,0	942,0	622,0
1,25945	99	1194,0	772,0	509,0
1,25685	98	971,0	627,0	423,0
1,25425	97	802,0	521,5	353,0
1,25165	96	659,0	434,0	295,8
1,24910	95	543,5	365,0	248,0
1,20925	80	61,8	45,72	34,81
1,12720	50	6,032	5,024	4,233
1,06115	25	2,089	1,805	1,586
1,02370	10	1,307	1,149	1,021

13. Вращение плоскости поляризации

Вращение плоскости поляризации в чистых жидкостях или растворах изменяется в зависимости от длины световой волны и от температуры; в случае растворов оно зависит также от природы растворителя и концентрации раствора.

Удельное вращение $[\alpha]_t^\lambda$ (для длины волны λ и при температуре t) равняется:

$$[\alpha]_t^\lambda = \frac{\text{Вращение на дециметр раствора}}{\text{Число г активного вещества на см}^3 \text{ раствора}}.$$

Для чистых жидкостей

$$[\alpha]_t^{\lambda} = \frac{A}{l\rho} 1000.$$

Для растворов активного вещества

$$[\alpha]_t^{\lambda} = \frac{100A}{lc} = \frac{A}{lpp} 1000,$$

где A — угол вращения плоскости поляризации, выраженный в градусах, для длины световой волны λ и температуры жидкости $t°$; l — длина столбика жидкости в дециметрах; p — число граммов активного вещества в 100 г раствора; ρ — плотность (в кг/м³) жидкости или раствора при t, °С; $c = \frac{\rho p}{1000}$ — число граммов вещества в 100 см³ раствора при t, °С; $q = 100 - p$; $e = q/100$.

Молекулярное вращение равняется произведению $[\alpha]_t^{\lambda} \times$ × молекулярная масса в г.

Все значения даны для желтой линии натрия. Знак «+» обозначает правое вращение; знак «—» обозначает левое вращение.

В растворах сахаристых веществ часто наблюдается явление мутаротации, которое состоит в том, что величина удельного вращения, наблюдаемая в свежеприготовленных растворах, впоследствии сильно изменяется, достигая некоторого постоянного значения; иногда наблюдается даже изменение знака вращения, например левое вращение переходит в правое. В таблицах первое значение относится к свежеприготовленным растворам, стрелка указывает на значение вращения после достижения равновесного состояния.

Вещество	Растворитель	Температура, °С	Концентрация	Удельное вращение $[\alpha]^D$
Сахароза $C_{12}H_{22}O_{11}$	Вода	20	c = от 0 до 65	$+66{,}462+0{,}0087c-$ $-0{,}000235c^2$
Инвертный сахар $C_6H_{12}O_6$	»	20		$-(19{,}415+$ $+0{,}07065c-$ $-0{,}00054c^2)$ $[\alpha]_{t°}^D = [\alpha]_{20}^D +$ $+(0{,}283+$ $+0{,}0014c)$ $(t-20°)$
d-Глюкоза $C_6H_{12}O_6$				
α-форма	»	20	$c = 4$	$+112{,}2 \rightarrow +52{,}7$
β-форма	»	20	$c = 4$	$+18{,}7 \rightarrow +52{,}7$
Равновесная смесь	»	20		$+52{,}50+0{,}0188p$ $+0{,}000517p^2$
d-Фруктоза $C_6H_{12}O_6$				
β-форма	»	20	$c = 4$	$-132{,}2 \rightarrow -92{,}4$
Равновесная смесь	»	20		$-113{,}96+0{,}258q$

Продолжение

Вещество	Растворитель	Температура, °C	Концентрация	Удельное вращение $[\alpha]^D$
d-Галактоза $C_6H_{12}O_6$				
α-форма	Вода	20	$c = 5$	$+150{,}7 \rightarrow +80{,}2$
β-форма	»	20	$c = 4$	$+52{,}8 \rightarrow +80{,}2$
Лактоза				
α-гидрат $C_{12}H_{24}O_{12}$	»	20	$c = 8$	$+85{,}0 \rightarrow +52{,}53$
β-форма безводная $C_{12}H_{22}O_{11}$	»	20	$c = 4$	$+34{,}9 \rightarrow +55{,}4$
Равновесная смесь (гидрат)	»	20		+52,53 (не зависит от концентрации)
Мальтоза				
β-гидрат $C_{12}H_{24}O_{12}$	»	20	$c = 4$	$+111{,}7 \rightarrow +130{,}4$
Равновесная смесь как $C_{12}H_{22}O_{11}$	»	20		$+138{,}475 - 0{,}01837p$
d-Манноза $C_6H_{12}O_6$				
α-форма	»	20	$c = 4$	$+29{,}3 \rightarrow +14{,}2$
β-форма	»	20	$c = 4$	$-17{,}0 \rightarrow +14{,}2$
Хинин сернокислый $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot H_2SO_4\ 7H_2O$	»	15	$c = 1{,}06$	−211,7 (для безводной соли)
Хинин солянокислый $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot HCl \cdot 2H_2O$	»	20	$c = 1{,}3$	−149,8 (для безводной соли)
d-Винная кислота $C_4H_6O_6$	»	20		$-1{,}3292 + 19{,}061e - 3{,}0888e^2$
Соль калия $K_2H_4C_4O_6 \cdot {}^1/_2H_2O$	»	20	c = от 8 до 50	$27{,}14 + 0{,}0992c - 0{,}00094c^2$
Сегнетова соль $KNaH_4C_4O_6 \cdot 4H_2O$	»	20		+29,7
l-Яблочная кислота $C_4H_6O_5$	»	20		$5{,}89 - 0{,}0896q$
Диэтилмалат	Чистая жидкость	18,5		−10,12
Миндальная кислота $C_8H_8O_3$	Вода	20	$p = 3{,}2$	+156,2
d-Камфора $C_{10}H_{16}O$	Этиловый спирт	20	$p = 10{,}5$; 20	+43,32; +44,22
	Бензол	20	$p = 10$	+43,01
l-Ментол $C_{10}H_{20}O$	Этиловый спирт	17,5	$c = 2{,}314$	−50,6
	Бензол	17,5	$c = 10{,}1$	−46,02
	$CHCl_3$	20	$c = 5$	48,91

Продолжение

Вещество	Растворитель	Температура, °С	Концентрация	Удельное вращение $[\alpha]^D$
Никотин $C_{10}H_{14}N_2$	Чистая жидкость	20	. . .	—168,6; —169,4
	Вода	20	c=от 0 до 10	—79,4
Бруцин $C_{23}H_{26}N_2O_4$	Этиловый спирт	18	$c = 2$	—80,1
Стрихнин $C_{21}H_{22}N_2O_2$	То же	18	$c = 2.25$	—139,3
			$c = 0.254$	—104,3

14. Осмотические коэффициенты водных растворов, применяемых в качестве стандартов при изостатических измерениях (при 25 °С)

Практически применяемый осмотический коэффициент φ в растворе электролита выражается соотношением: $\nu r\varphi = \ln(P_0/P)$, где r — молярное отношение электролита к растворителю, ν — число ионов электролита, P — парциальное давление пара растворителя над раствором, P_0 — давление паров чистого растворителя. В водных растворах молярное отношение r связано с моляльностью m, выраженной в моль/кг воды, соотношением $m = 55{,}51r$.

m	φ			m	φ		
	NaCl	KCl	$CaCl_2$		NaCl	KCl	$CaCl_2$
0,1	0,9324	0,9266	0,854	2,4	1,0068	0,9214	
0,2	0,9245	0,9130	0,862	2,5	. . .	. . .	1,568
0,3	0,9215	0,9063	0,876	2,6	1,0192	0,9264	
0,4	0,9203	0,9017	0,894	2,8	1,0321	0,9315	
0,5	0,9209	0,8989	0,917	3,0	1,0453	0,9367	1,779
0,6	0,9230	0,8976	0,940	3,2	1,0587	0,9421	
0,7	0,9257	0,8970	0,963	3,4	1,0725	0,9477	
0,8	0,9288	0,8970	0,988	3,5	. . .	. . .	1,981
0,9	0,9320	0,8971	1,017	3,6	1,0867	0,9531	
1,0	0,9355	0,8974	1,046	3,8	1,1013	0,9588	
1,2	0,9428	0,8986	1,107	4,0	1,1158	0,9647	2,182
1,4	0,9513	0,9010	1,171	4,2	1,1306	0,9707	
1,6	0,9616	0,9042	1,237	4,4	1,1456	0,9766	
1,8	0,9723	0,9081	1,305	4,5	. . .	. . .	2,383
2,0	0,9833	0,9124	1,376	4,6	1,1608	0,9824	
2,2	0,9948	0,9168		4,8	1,1761	0,9883	

Продолжение

m	φ			m	φ		
	NaCl	KCl	$CaCl_2$		NaCl	KCl	$CaCl_2$
5,0	1,1916	. . .	2,574	7,0	. . .	. . .	3,081
5,2	1,2072			7,5	. . .	. . .	3,127
5,4	1,2229			8,0	. . .	. . .	3,151
5,5	. . .	. . .	2,743	8,5	. . .	. . .	3,165
5,6	1,2389			9,0	. . .	. . .	3,171
5,8	1,2548			9,5	. . .	. . .	3,171
6,0	1,2706	. . .	2,891	10,0	. . .	. . .	3,169
6,5	. . .	. . .	3,003				

15. Температуры замерзания и кипения растворов

15а. Температуры замерзания растворов $MgCl_2$, NaCl и $CaCl_2$

Плотность, кг/м³ (при 15 °С)	Раствор $MgCl_2$			Раствор NaCl			Раствор $CaCl_2$		
	в г на 100 г раствора	в г на 100 г воды	т. з., °С	в г на 100 г раствора	в г на 100 г воды	т. з., °С	в г на 100 г раствора	в г на 100 г воды	т. з., °С
1010	1,4	1,4	—0,7	1,5	1,5	—0,9	1,3	1,3	—0,6
1020	2,6	2,7	—1,4	2,9	3,0	—1,8	2,5	2,6	—1,2
1030	3,7	3,9	—2,2	4,3	4,5	—2,6	3,6	3,7	—1,8
1040	4,9	5,2	—3,1	5,6	5,9	—3,5	4,8	5,0	—2,4
1050	6,1	6,5	—4,0	7,0	7,5	—4,4	5,9	6,3	—3,0
1060	7,2	7,8	—5,0	8,3	9,0	—5,4	7,1	7,6	—3,7
1070	8,3	9,1	—6,0	9,6	10,6	—6,4	8,3	9,0	—4,4
1080	9,4	10,4	—7,2	11,0	12,3	—7,5	9,4	10,4	—5,2
1090	10,5	11,7	—8,7	12,2	14,0	—8,6	10,5	11,7	—6,1
1100	11,6	13,1	—10,3	13,6	15,7	—9,8	11,5	13,0	—7,1
1110	12,7	14,5	—12,3	14,9	17,5	—11,0	12,6	14,4	—8,1
1120	13,8	16,0	—14,5	16,2	19,3	—12,2	13,7	15,9	—9,1
1130	14,9	17,5	—17,1	17,5	21,2	—13,6	14,7	17,3	—10,2
1140	16,0	19,1	—19,9	18,8	23,1	—15,1	15,8	18,8	—11,4
1150	17,0	20,5	—22,9	20,0	25,0	—16,0	16,8	20,2	—12,7
1160	18,0	22,0	—26,0	21,2	26,9	—18,2	17,8	21,7	—14,2
1170	19,1	23,6	—29,1	22,4	29,0	—20,0	18,9	23,3	—15,7
1175	. . .	. . .	. . .	23,1	30,1	—21,2			
1180	20,1	25,2	—32,2	. . .	. . .	. . .	19,9	24,9	—17,4
1184	20,6	25,9	—33,6						
1190	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	20,9	26,5	—19,2
1200	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	21,9	28,0	—21,2
1210	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	22,8	29,6	—23,3
1220	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	23,8	31,2	—25,7
1230	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	24,7	32,9	—28,3

Продолжение

Плотность, кг/м³ (при 15 °С)	Раствор $MgCl_2$			Раствор NaCl			Раствор $CaCl_2$		
	г на 100 г раствора	г на 100 г воды	т. з., °С	г на 100 г раствора	г на 100 г воды	т. з., °С	г на 100 г раствора	г на 100 г воды	т. з., °С
1240	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	25,7	34,6	—31,2
1250	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	26,6	36,2	—34,6
1260	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	27,5	37,9	—38,6
1270	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	28,4	39,7	—43,6
1280	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	29,4	41,6	—50,1
1285	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	29,9	42,7	—55,0

156. Температуры замерзания водных растворов органических веществ

Глицерин

вес.% . . .	10	20	30	40	50	60	70	80
Т. з., °С .	—1,6	—5,0	—9,5	—15,4	—23,0	—34,7	—38,9	—20,3

Этиловый спирт

вес.% . . .	11,3	18,8	20,3	22,1	24,2	26,7	29,9
Т. з., °С .	—5,0	—9,4	—10,6	—12,2	—14,0	—16,0	—18,9

вес.% . . .	33,8	39	46,3	56,1	71,9
Т. з., °С .	—23,6	—28,7	—33,9	—41,0	—51,3

Этиленгликоль

об.%	12,5	17,0	25,0	32,5	38,5	44,0	49,0	52,5
Т. з., °С . .	—3,9	—6,7	—12,2	—17,8	—23,3	—28,9	—34,4	—40,4

15в. Максимальные температуры кипения водных растворов солей

Обозначения: C — концентрация вещества в насыщенном растворе при температуре t (г на 100 г воды); t — температура кипения насыщенного раствора (°С) при нормальном атмосферном давлении.

Вещество	C	t	Вещество	C	t
$Ba(NO_3)_2$	27,5	101,7	NH_4Cl	87,1	114,8
$CaCl_2$	305	178	$(NH_4)_2SO_4$	115,3	108,2
$CuSO_4$	82,2	104,2	$NaC_2H_3O_2$	207	125
KCl	57,4	108,5	Na_2CO_3	51,2	105
$KClO_3$	69,2	104,4	NaCl	40,7	108,8
KI	220	185	$NaNO_3$	222	120
KNO_3	338,5	115	$Na_2S_2O_3$	348	126
K_2SO_4	31,6	102,1	Na_2SO_4	46,7	103,2
LiCl	151	168	$Pb(NO_3)_2$	137	103,5
$MgSO_4$	75	108	$Sr(NO_3)_2$	116,5	106,3
$MnSO_4$	68,4	102,4	$ZnSO_4$	85,7	105

15г. Криоскопические и эбулиоскопические константы

$$K = \frac{M \cdot \Delta T}{C}; \quad \Delta T = \Delta t = \frac{K \cdot C}{M}; \quad M = \frac{K \cdot C}{\Delta T},$$

где K — криоскопическая или эбулиоскопическая константа; $\Delta T = \Delta t$ — величина (К или °С) понижения точки плавления или повышения точки кипения раствора по сравнению с точкой плавления или кипения чистого растворителя; M — молекулярная масса растворенного вещества (нелетучего); C — число граммов растворенного вещества на 1000 г растворителя.

Криоскопические константы

$K_{кр}$ — криоскопическая константа (молярное понижение точки плавления раствора); $t_{пл}$ — точка плавления чистого растворителя, °С.

Растворитель	$K_{кр}$	$t_{пл}$	Растворитель	$K_{кр}$	$t_{пл}$
Анилин	5,87	—5,96	*п*-Ксилол	4,3	16
Ацетон	2,4	—94,6	Нафталин	6,899	80,1
Ацетофенон	5,65	20,5	Нитробензол	6,90	5,7
Бензол	5,1	5,4	Пиридин	4,97	—40
Бромоформ	14,4	7,7	*п*-Толуидин	5,372	5,2
Вода	1,85	0	Тринитротолуол	10,0	81
Дибензиловый эфир	6,27	36	Триметилкарбинол	8,37	25,1
Диоксан	4,63	11,7	Фенол	7,3	41
Инден	7,28	—1,76	Формамид	3,85	0
Камфора	40,0	174,4	Хлороформ	4,9	—63,2
Кислота муравьиная	2,77	8,4	*п*-Хлортолуол	5,6	7
капроновая	4,47	—1,5	Циклогексан	20,2	6,2
серная	4,8	8,4	Циклогексанол	38,2	23,6
трихлоруксусная	12,1	57	Четыреххлористый	2,98	—23
уксусная	3,9	16,55	углерод		
о-Крезол	5,5	30	Этилен бромистый	12,5	9,98
п-Крезол	7,0	37	Эфир дифениловый	8,0	28

Эбулиоскопические константы

$K_{эб}$ — эбулиоскопическая константа (молярное повышение точки кипения раствора); $t_{кип}$ — точка кипения чистого растворителя, °С.

Растворитель	$K_{эб}$	$t_{кип}$	Растворитель	$K_{эб}$	$t_{кип}$
Анилин	3,22	184,4	Бензонитрил	3,87	191
Ацетон	1,48	56,0	Бромбензол	6,26	156,2
Ацетонитрил	1,30	81,6	2-Бутанон	2,28	79,6
Бензол	2,57	80,2	Вода	0,516	100

Продолжение

Растворитель	$K_{эб}$	$t_{кип}$	Растворитель	$K_{эб}$	$t_{кип}$
Декалин	5,76	191,7	Сероуглерод	2,29	46,3
Диоксан	3,27	100,3	Серы двуокись	1,45	—10
Дихлорметан	2,6	40—41	Спирт амиловый	2,58	131,5
Дихлорэтилен	3,44	60	бутиловый	1,94	104,6
Диэтиловый эфир	2,16	35,6	метиловый	0,84	64,7
Иодметан	4,19	42,5	пропиловый	1,73	97,3
Иодэтан	5,16	72,4	этиловый	1,2	78,4
Кислота масляная	3,94	163,2	Тетралин	5,58	207,3
муравьиная	2,4	100,8	Тетрахлорэтилен	5,5	121,9
пропионовая	3,51	139,6	*п*-Толуидин	4,14	200,3
уксусная	3,07	118,5	Толуол	3,29	110,6
Камфора	6,09	204	Трихлорэтилен	4,43	87,5
Метилацетат	2,06	56,5	Уксусный ангидрид	3,53	140,0
Метилпропилкетон	3,14	102	Фенол	3,60	182,1
Метилэтилкетон	2,28	80	Хлорбензол	4,15	132,1
Нафталин	5,8	218	Хлороформ	3,88	61,2
Нитробензол	5,27	210,9	Хлорэтан	1,95	12,2
Нитрометан	1,86	102	Циклогексан	2,75	81,5
Нитроэтан	2,60	114,8	Четыреххлористый	5,3	76,7
н-Октан	5,71	125,7	углерод		
Пиридин	2,687	115,8	Этилацетат	2,79	75,5
Пропионитрил	1,87	98	Этилен бромистый	6,43	78,3

16. Термодинамические свойства растворов

16а. Интегральные теплоты растворения кислот и щелочей ΔH_m (кДж/моль) при 25° С

Число молей H_2O на 1 моль кислоты или щелочи	Число молей кислоты или щелочи на 1000 г H_2O	HCl	H_2SO_4	HNO_3	NH_3 (г)	NaOH	KOH
0,5	110,02	. . .	—15,73				
1	55,51	—26,225	—28,07	—13,113	—29,54		
2	27,75	—48,820	—41,92	—20,083	—32,05		
3	18,50	—56,852	—48,99	—23,882	—32,76	—28,891	—41,080
4	13,88	—61,204	—54,06	—26,142	—33,26	—34,434	—45,77
5	11,10	—64,049	—58,03	—27,891	—33,60	—37,760	—48,24
6	9,25	—65,890	—60,75	—29,836	. . .	—39,874	—49,873
8	6,94	—68,233	—64,60	—31,125	. . .	—41,924	—51,756
10	5,55	—69,488	—67,03	—31,840	—34,27	—42,509	—52,656
15	3,70	—70,990	—70,17	—32,459	. . .	—42,844	—53,618

Продолжение

Число молей H_2O на 1 моль кислоты или щелочи	Число молей кислоты или щелочи на 1000 г H_2O	HCl	H_2SO_4	HNO_3	NH_3 (г)	NaOH	KOH
20	2,78	—71,774	—71,50	—32,250	—34,43	—42,865	—53,953
30	1,85	—72,592	—72,68	—32,761	—34,48		
40	1,39	—73,023	—73,09	—32,752	—34,48		
50	1,11	—73,279	—73,35	—32,744	—34,52	—42,530	—54,329
75	0,74	—73,647	—73,68	—32,740			
100	0,56	—73,848	—73,97	—32,748	—34,60	—42,342	—54,455
200	0,28	—74,203	—74,94	—32,803	—34,64	—42,300	—54,560
500	0,11	—74,521	—76,73	—32,899	. . .	—42,363	—54,748
700	0,079	—74,609	—77,57	—32,941			
1000	0,056	—74,684	—78,58	—32,978	. . .	—42,468	—54,873
2000	0,028	—74,822	—80,88	—33,049	. . .	—42,551	—54,959
5000	0,011	—74,931	—84,43	—33,133	. . .	—42,656	—55,103
10000	0,0056	—74,994	—87,07	—33,187	. . .	—42,719	—55,166
20000	0,0028	—75,040	—89,62				
50000	0,0011	—75,078	—92,34	—33,267	. . .	—42,802	—55,246
∞	1/∞	—75,145	—96,19	—33,338	—34,64	—42,865	—55,31

166. Интегральные теплоты растворения солей при 18° С

Вещество	Число молей H_2O на 1 моль соли	ΔH, кДж/моль	Вещество	Число молей H_2O на 1 моль соли	ΔH, кДж/моль
LiCl (25 °C)	400	—36,40	$ZnSO_4 \cdot H_2O$	400	—4,18
LiBr (25 °C)	400	—48,49	$ZnSO_4 \cdot 6H_2O$	400	+3,51
NaCl (25 °C)	400	+4,27	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	400	+17,70
NaBr (25 °C)	400	—0,29	$CuSO_4$	800	—66,53
KCl (25 °C)	400	+17,57	$CuSO_4 \cdot H_2O$	800	—39,04
KBr (25 °C)	400	+20,29	$CuSO_4 \cdot 3H_2O$	800	—15,10
KI (25 °C)	400	+20,67	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	800	+11,72
K_2SO_4 (25 °C)	400	+24,69	$BaCl_2$	400	—8,66
NH_4Cl (25 °C)	400	+15,06	$BaCl_2 \cdot H_2O$	400	—6,49
$HgSO_4$	400	—84,94	$BaCl_2 \cdot 2H_2O$	400	+18,49
$HgSO_4 \cdot H_2O$	400	—55,65	Na_2SO_3	800	—11,30
$HgSO_4 \cdot 2H_2O$	400	—46,23	$Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$	800	+46,86
$MgSO_4 \cdot 4H_2O$	400	—17,74	Na_2HPO_4	400	—23,64
$MgSO_4 \cdot 6H_2O$	400	+0,42	$Na_2HPO_4 \cdot 2H_2O$	400	+1,59
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	400	+16,11	$Na_2HPO_4 \cdot 7H_2O$	400	+48,53
$ZnSO_4$	400	—77,57	$Na_2HPO_4 \cdot 12H_2O$	400	+95,14

16в. Термодинамические величины для ионов в водных растворах

ΔH°_{298} — изменение энтальпии (тепловой эффект) при образовании соединений из простых веществ в стандартных условиях;

ΔZ°_{298} — изменение изобарного потенциала при тех же условиях;

S°_{298} — стандартное значение энтропии.

Ион	ΔH°_{298}, Дж/г-ион	ΔZ°_{298}, кДж/г-ион	S°_{298}, Дж/(г-ион × × К)	Ион	ΔH°_{298}, Дж/г-ион	ΔZ°_{298}, кДж/г-ион	S°_{298}, Дж/(г-ион × × К)
Ag^+	105,90	77,111	73,93	HPO_4^{2-}	—1298,7	—1094,1	—36,0
Al^{3+}	—524,7	—481,2	—313,4	HS^-	—17,66	12,59	61,1
AsO_4^{3-}	—849	—636	—144,8	HSO_3^-	—627,98	—527,31	132,38
Ba^{2+}	—538,36	—560,7	12,6	HSO_4^-	—885,75	—752,87	126,86
Br^-	—120,92	—102,818	80,71	$H_2PO_4^-$	—1302,5	—1135,1	89,1
BrO_3^-	—40,2	45,6	161,1	I^-	—55,94	—51,67	109,37
CH_3COO^-	—488,871	—375,39	. . .	IO_3^-	—230,1	—135,6	115,9
CN^-	151,0	165,7	92,0	K^+	—251,21	—282,278	109,5
CO_3^{2-}	—676,26	—528,10	—53,1	Li^+	—278,462	—293,80	14,2
$C_2O_4^{2-}$	—824,2	—674,9	51,0	Mg^{2+}	—461,96	—456,01	—118,0
Ca^{2+}	—542,96	—553,04	—55,2	Mn^{2+}	—218,8	—223,4	—79,9
Cd^{2+}	—72,38	—77,74	—61,1	MnO_4^-	—518,4	—425,1	190,0
Cl^-	—167,456	—131,17	55,10	NH_4^+	—132,80	—79,49	112,84
ClO^-	—107,65	—38,53	47,53	NO_2^-	—106,3	—35,35	125,1
ClO_2^-	—69,0	14,6	100,4	NO_3^-	—206,57$_2$	—110,50	146,4
ClO_3^-	—98,32	—2,59	163,2	Na^+	—239,655	—261,872	60,2
ClO_4^-	—131,42	—10,75	180,7	Ni^{2+}	—64,0	—46,4	—123,0
Co^{2+}	—67,4	—51,3	—111,7	OH^-	—229,940	—157,297	—10,539
CrO_4^{2-}	—863,2	—706,3	38,5	PO_4^{3-}	—1284,1	—1025,5	—218
Cs^+	—247,7	—282,04	133,1	Pb^{2+}	1,63	—24,31	21,3
Cu^+	—71,5	50,2	39,3	Rb^+	—264,4	—282,21	124,3
Cu^{2+}	—64,39	64,98	—98,7	S^{2-}	41,8	83,7	—26,8
F^-	—329,11	—276,48	—9,6	SO_4^{2-}	—907,5	—741,99	17,2
Fe^{2+}	—87,9	—84,93	—113,4	Sr^{2+}	—545,51	—557,3	—26,4
Fe^{3+}	—135,6	—10,54	—293,3	U^{3+}	—514,6	—520,5	—125
H^+	0	0	0*	U^{4+}	—613,8	—579,1	—326
$HCOO^-$	—410,0	—334,7	91,6	UO_2^+	—1035,1	—994,1	50
HCO_3^-	—691,11	—587,06	95,0	Zn^{2+}	—152,42	—141,210	—106,48
Hg_2^{2+}	168,2	154,18	74,1				
Hg^{2+}	174,01	164,77	—22,6				

* Абсолютная энтропия $H^+ S^\circ_{298} = -14{,}2$ Дж/(г-ион · К).

17. Электрохимические свойства растворов

17а. Степень диссоциации

Степень диссоциации α — *отношение числа распавшихся молекул* электролита к общему числу его растворенных молекул.

Электролит	Концентрация	α	Электролит	Концентрация	α
	Кислоты			*Основания*	
HBr	0,5 н., 25° С	0,899	$Ba(OH)_2$	1 н., 18° С	0,69
HCl	1 н., 18° С	0,784		н. 64, 25° С	0,92
	0,5 н., 25° С	0,876	$Ca(OH)_2$	н. 64, 25° С	0,90
HF	1 н., 18° С	0,070	KOH	1 н., 18° С	0,77
HI	0,5 н., 25° С	0,901	LiOH	1 н., 18° С	0,63
H_3BO_3	0,1 м., 18° С	0,0001	NH_4OH	1 н., 18° С	0,004
$HClO_3$	0,5 н., 25° С	0,880	NaOH	1 н., 18° С	0,73
HNO_3	1 н., 18° С	0,820	$Sr(OH)_2$	н. 64, 25° С	0,93
H_3PO_4	0,5 н., 25° С	0,170		*Соли типа*	
H_2S	0,1 м., 18° С	0,0007	A^+B^-	0,1 н.	0,85
H_2SO_4	1 н., 18° С	0,510	(KCl)	0,01 н.	0,93
HCN	0,1 м., 18° С	0,0001		0,001 н.	0,98
H_2CO_3	0,1 м., 18° С	0,0017	$A^{2+}(B^-)_2$		
CH_3COOH	1 н., 18° С	0,004	($BaCl_2$)	0,1 н.	0,75
$C_2O_4H_2$	0,1 м., 18° С	0,500	или	0,01 н.	0,88
$C_4H_4O_6H_2$	0,1 м., 18° С	0,082	$(A^+)_2B^{2-}$	0,001 н.	0,95
			(K_2SO_4)		
			$A^{2+}B^{2-}$	0,1 н.	0,43
			($MgSO_4$)	0,01 н.	0,66
				0,001 н.	0,87

176. Активность ионов

Активность (a) — эффективная концентрация ионов, зависящая от ионной силы (μ) раствора:

$$a = fC;\ \mu = \frac{1}{2}(C_1Z_1^2 + C_2Z_2^2 + \cdots + C_nZ_n^2),$$

где C — концентрация, г-ион на 1000 г воды; f — коэффициент активности; Z — валентность иона. В сильно разбавленных растворах $f = 1$ и $a = C$.
Таблица содержит коэффициенты активности различных ионов.

Ионы	Ионная сила, μ							
	0,001	0,002	0,005	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2
Ионы неорганических соединений								
H^+	0,975	0,967	0,950	0,993	0,914	0,88	0,86	0,83
Li^+	0,975	0,965	0,948	0,929	0,907	0,87	0,835	0,80
Rb^+, Cs^+, NH_4^+, Ag^+, Tl^+	0,975	0,964	0,945	0,924	0,898	0,85	0,80	0,75
K^+, Cl^-, Br^-, I^-, CN^-, NO_2^-, NO_3^-	0,975	0,964	0,945	0,925	0,899	0,85	0,805	0,755
OH^-, F^-, CNS^-, CNO^-, HS^-, ClO_3^-, ClO_4^-, BrO_3^-, IO_4^-, MnO_4^-	0,975	0,964	0,946	0,926	0,900	0,855	0,81	0,76
Na^+, $CdCl^+$, ClO_2^-, IO_3^-, HCO_3^-, $H_2PO_4^-$, HSO_3^-, $H_2AsO_3^-$	0,975	0,964	0,947	0,928	0,902	0,86	0,82	0,775
Hg_2^{2+}, SO_4^{2-}, $S_2O_3^{2-}$, $S_4O_6^{2-}$, $S_2O_8^{2-}$, SeO_4^{2-}, CrO_4^{2-}, HPO_4^{2-}	0,903	0,867	0,803	0,740	0,660	0,545	0,445	0,355
Pb^{2+}, CO_3^{2-}, SO_3^{2-}, MoO_4^{2-}	0,903	0,868	0,805	0,742	0,665	0,55	0,455	0,37
Sr^{2+}, Ba^{2+}, Ra^{2+}, Cd^{2+}, Hg^{2+}, S^{2-}, $S_2O_4^{2-}$, WO_4^{2-}	0,903	0,868	0,805	0,744	0,67	0,555	0,465	0,38
Ca^{2+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}, Sn^{2+}, Mn^{2+}, Fe^{2+}, Ni^{2+}, Co^{2+}	0,905	0,870	0,809	0,749	0,675	0,57	0,485	0,405

Mg^{2+}, Be^{2+}	0,906	0,872	0,813	0,755	0,69	0,595	0,52	0,45
PO_4^{3-}, $[Fe(CN)_6]^{3-}$	0,796	0,725	0,612	0,505	0,395	0,25	0,16	0,095
Al^{3+}, Fe^{3+}, Cr^{3+}, Sc^{3+}, Y^{3+}, La^{3+}, In^{3+}, Ce^{3+}, Pr^{3+}, Nd^{3+}, Sm^{3+}	0,802	0,738	0,632	0,54	0,445	0,325	0,245	0,18
$[Fe(CN)_6]^{4-}$	0,668	0,57	0,425	0,31	0,20	0,10	0,048	0,021
Th^{4+}, Zr^{4+}, Ce^{4+}, Sn^{4+}	0,678	0,588	0,455	0,35	0,255	0,155	0,10	0,065
Ионы органических соединений								
$HCOO^-$, $H_2C_6H_5O_7^-$, $CH_3NH_3^+$, $(CH_3)_2NH_2^+$	0,975	0,964	0,946	0,926	0,900	0,855	0,81	0,76
$-OOCH_2NH_3^+$, $(CH_3)_3NH^+$, $C_2H_5NH_3^+$	0,975	0,964	0,947	0,927	0,901	0,855	0,815	0,77
CH_3COO^-, $(CH_3)_4N^+$, CO_3ClCOO^-, $NH_2CH_2COO^-$	0,975	0,964	0,947	0,928	0,902	0,86	0,82	0,775
$CHCl_2COO^-$, CCl_3COO^-, $(C_2H_5)_3NH^+$, $C_3H_7NH_3^+$	0,975	0,964	0,947	0,928	0,904	0,865	0,83	0,79
$C_6H_5COO^-$, $C_6H_4OHCOO^-$, $C_6H_4ClCOO^-$, $C_6H_5CH_2COO^-$, $CH_2=CHCH_2COO^-$, $(C_2H_5)_4N^+$, $(CH_3)_2C=CHCOO^-$, $(C_3H_7)_5NH_2^+$	0,975	0,965	0,948	0,929	0,907	0,87	0,835	0,80
$[OC_6H_2(NO_2)_3]^-$, $(C_3H_7)_3NH^+$	0,975	0,965	0,948	0,930	0,909	0,875	0,845	0,81
$(COO)_2^{2-}$, $HC_6H_5O_7^{2-}$	0,903	0,867	0,804	0,741	0,662	0,55	0,45	0,36
$H_2C(COO)_2^{2-}$, $(CH_2COO)_2^{2-}$, $(CHOHCOO)_2^{2-}$	0,903	0,868	0,805	0,744	0,67	0,555	0,465	0,38
$C_6H_4(COO)_2^{2-}$, $H_2C(CH_2COO)_2^{2-}$, $CH_2CH_2(COO)_2^{2-}$	0,905	0,870	0,809	0,749	0,675	0,57	0,485	0,405
$C_6H_5O_7^{3-}$	0,796	0,728	0,616	0,51	0,405	0,27	0,18	0,115

17в. Числа переноса

Число переноса (относительная скорость движения аниона или катиона) указывает, какая часть общего количества электричества, прошедшего через электролит, перенесена соответственно анионом или катионом.

В таблице приводятся числа переноса ионов некоторых электролитов в водных растворах при 20° С. Концентрация — 0,01 н. (разведение в $дм^3$/г-экв. ≈ 100).

n_a — число переноса аниона; $n_k = 1 - n_a$ — число переноса катиона.

Электролит	n_a	Электролит	n_a	Электролит	n_a
$AgNO_3$	0,53	KBr	0,50	NaCl	0,61
$BaCl_2$	0,55	K_2CO_3	0,44	$NaCH_3COO$	0,43
$CaCl_2$	0,55	KCl	0,51	$NaNO_3$	0,63
$Ca(NO_3)_2$	0,55	$KClO_3$	0,46	NaOH	0,80
$CaSO_4$	0,56	KI	0,51	Na_2SO_4	0,61
$CdCl_2$	0,57	KNO_3	0,49	NH_4Cl	0,51
$CdSO_4$	0,61	K_2SO_4	0,51	$Pb(NO_3)_2$	0,51
$CoCl_2$	0,59	KOH	0,74	RbCl	0,52
CsCl	0,51	$LaCl_3$	0,53	$SrCl_2$	0,56
$CuCl_2$	0,60	LiCl	0,67	TlCl	0,52
$CuSO_4$	0,63	$MgCl_2$	0,62	Tl_2SO_4	0,52
HCl	0,17	$MgSO_4$	0,61	$ZnCl_2$	0,60
HNO_3	0,16	NaBr	0,61	$ZnSO_4$	0,65
H_2SO_4	0,18	Na_2CO_3	0,59		

17г. Эквивалентная электропроводность электролитов в водных растворах (при 25° С)

Эквивалентная электропроводность λ *равна* удельной электропроводности, умноженной на объем, в котором растворен один грамм-эквивалент вещества. В таблице приведены значения λ, 10^{-4} См $\times$ $\times$ $м^2$/г-экв.

Электролит	Концентрация, г-экв/$дм^3$							
	0	0,0005	0,001	0,005	0,01	0,02	0,05	0,1
HCl	426,16	422,74	421,36	415,80	412,00	407,24	399,09	391,32
LiCl	115,03	113,15	112,40	109,40	107,32	104,65	100,11	95,86
NaCl	126,45	124,50	123,74	120,65	118,51	115,76	111,06	106,74
KCl	149,86	147,81	146,95	143,55	141,27	138,34	133,37	128,96
NH_4Cl	149,7	. . .	. . .	. . .	141,28	138,33	133,29	128,75
KBr	151,90	. . .	. . .	146,09	143,43	140,48	135,68	131,39
NaI	126,94	125,36	124,25	121,25	119,24	116,70	112,79	108,78
KI	150,38	. . .	. . .	144,37	142,18	139,45	134,97	131,11
KNO_3	144,96	142,77	141,84	138,48	135,82	132,41	126,31	120,40

Продолжение

Электролит	Концентрация, г-экв/дм³							
	0	0,0005	0,001	0,005	0,01	0,02	0,05	0,1
$KHCO_3$	118,00	116,10	115,34	112,24	110,08	107,22		
$NaCH_3COO$	91,0	89,2	88,5	85,72	83,76	81,24	76,92	72,80
$NaOH$	247,8	245,6	244,7	140,80	238,0			
$AgNO_3$	133,36	131,36	130,51	127,20	124,76	121,41	115,24	109,14
$^1/_2\ MgCl_2$	129,40	125,61	124,11	118,31	114,55	110,04	103,08	97,10
$^1/_2\ CaCl_2$	135,84	131,93	130,36	124,25	120,36	115,65	108,47	102,46
$^1/_2\ SrCl_2$	135,80	131,90	130,33	124,24	120,29	115,54	108,25	102,19
$^1/_2\ BaCl_2$	139,98	135,96	134,34	128,02	123,94	119,09	111,48	105,19
$^1/_2\ Na_2SO_4$	129,9	125,74	124,15	117,15	112,44	106,78	97,75	89,98
$^1/_2\ CuSO_4$	133,6	121,6	115,26	94,07	83,12	72,20	59,05	50,58
$^1/_2\ ZnSO_4$	132,8	121,4	115,53	95,49	84,91	72,24	61,20	52,64
$^1/_3\ LaCl_3$	145,8	139,6	137,0	127,5	121,8	115,3	106,2	99,1
$^1/_3\ K_3Fe(CN)_6$	174,5	166,4	163,1	150,7				
$^1/_4\ K_4Fe(CN)_6$	184,5	. . .	167,24	146,09	134,83	122,82	107,70	97,87

17д. Ионные проводимости при бесконечном разведении (при 25° С)

Ионная проводимость λ_∞ при бесконечном разведении равна эквивалентной проводимости электролита при бесконечном разведении, умноженной на число переноса соответствующих ионов при бесконечном разведении. В таблице приведены значения ионной проводимости λ_∞, 10^{-4} См · м²/г-экв.

Катион	λ_∞	Катион	λ_∞	Анион	λ_∞	Анион	λ_∞
H^+	349,8	$^1/_2\ Mg^{2+}$	53,0	OH^-	198,3	HCO_2^-	54,6
Li^+	38,7	$^1/_2\ Ca^{2+}$	59,5	Cl^-	76,4	$CH_3CO_2^-$	40,9
Na^+	50,1	$^1/_2\ Sr^{2+}$	59,4	Br^-	78,1	$^1/_2\ CO_3^{2-}$	69,3
K^+	73,5	$^1/_2\ Ba^{2+}$	63,6	I^-	76,8	$^1/_2\ C_2O_4^{2-}$	74,2
NH_4^+	73,6	$^1/_2\ Cu^{2+}$	53,6	NO_3^-	71,5	$^1/_2\ SO_4^{2-}$	80,0
Ag^+	61,9	$^1/_2\ Zn^{2+}$	52,8	ClO_4^-	67,4	$^1/_3\ Fe(CN)_6^{3-}$	100,9
Ti^+	74,7	$^1/_3\ La^{3+}$	69,7	HCO_3^-	44,5	$^1/_4\ Fe(CN)_6^{4-}$	110,5

17е. Удельная электропроводность водных растворов (См · м$^{-1}$ при 20° С)

Электрическое сопротивление R пропорционально длине исследуемого образца и обратно пропорционально площади поперечного сечения:

$$R = \rho \frac{l}{s},$$

Коэффициент пропорциональности ρ называется *удельным сопротивлением*. Величина, обратная удельному сопротивлению, называется *удельной электропроводностью*:

$$\varkappa = \frac{1}{\rho} = \frac{1}{R} \cdot \frac{l}{s}.$$

Так как, согласно закону Ома, $I = \frac{V}{R}$, где V — напряжение, I — сила тока, то $\varkappa = \frac{I/s}{V/l}$. Таким образом, удельная электропроводность определяется количеством электричества, протекающим в единицу времени через единицу площади поперечного сечения, деленным на разность потенциалов на единицу длины.

Электролит	Вес.%							
	5	10	15	20	25	30	35	40
KCl	6,9	13,6	20,2	26,8				
NaCl	6,7	12,1	16,4	19,6	21,4			
$CaCl_2$	6,4	11,4	15,1	17,3	17,8	16,6	13,7	
NH_4Cl	9,2	17,8	25,9	33,7	40,2			
$MgCl_2$	6,8	11,3	. . .	14,0	. . .	10,6		
KOH	. . .	31,4	42,3	50,4	54,0	53,9	. . .	42,1 [1]
NaOH	19,7	31,2	34,6	32,7	27,2	20,2	15,1	11,6
H_2SO_4	20,0	39,1	54,3	65,3	71,7	73,9	72,4	68,0

[1] При 42%.

Примечание. Удельная электропроводность расплавленных солей приближенно равна 100—300 См · м$^{-1}$.

17ж. Удельная электропроводность водных растворов KCl (в См · м$^{-1}$)

Растворы KCl применяют в качестве стандартов для определения постоянной сосуда K при измерении удельной электропроводности растворов различных электролитов.

$$K = \varkappa W,$$

где W — сопротивление стандартного раствора KCl в сосуде, для которого определяется K; $\varkappa$ — удельная электропроводность того же раствора KCl при той же температуре.

Температура, °C	Концентрация			
	1 н.	0,1 н.	0,02 н.	0,01 н.
0	6,541	0,716	0,1522	0,0776
8	7,954	0,889	0,190	0,097
10	8,32	0,934	0,1966	0,1019
12	8,689	0,979	0,209	0,107
16	9,441	1,072	0,229	0,1173
18	9,83	1,120	0,2399	0,1224
20	10,207	1,167	0,250	0,1278
24	10,984	1,264	0,271	0,1386
25	11,18	1,289	0,2768	0,1412

РАЗДЕЛ X

ЛАБОРАТОРНАЯ ТЕХНИКА

1. Истинный вес тела

Производить взвешивание в вакууме сложно и не всегда возможно, поэтому обычно производят взвешивание в воздухе. Вес тела в воздухе равен разности веса тела в пустоте (истинного веса) и веса вытесненного им воздуха. Если плотность тела не равна плотности разновесов, то они вытесняют разное количество воздуха и вес тела в воздухе не равен его весу в пустоте. Для того чтобы получить истинный вес тела по весу его в воздухе, пользуются формулой

$$\Gamma = \Gamma_в + \Gamma_в \cdot K,$$

где Γ — вес тела в пустоте (истинный вес), $\Gamma_в$ — вес тела в воздухе; K — поправочный коэффициент. Коэффициент K может быть вычислен из соотношения

$$K = d_в\left(\frac{1}{d} - \frac{1}{d_р}\right),$$

где $d_в$ — средняя относительная плотность воздуха, которая равна 0,0012 при комнатной температуре и нормальном давлении (101325 Па = = 760 мм рт. ст.); d — относительная плотность взвешиваемого тела; $d_р$ — относительная плотность разновесов (для алюминия и кварца — 2,65; для латуни — 8,4; для платины (90% Pt и 10% Ir) — 21,5). В таблице приведены значения K.

Относительная плотность взвешиваемого тела	Поправочный коэффициент $K \cdot 10^{-4}$ для различных разновесов			Относительная плотность взвешиваемого тела	Поправочный коэффициент $K \cdot 10^{-4}$ для различных разновесов		
	Разновес из алюминия или кварца	Разновес из латуни	Разновес из платины (90% Pt и 10% Ir)		Разновес из алюминия или кварца	Разновес из латуни	Разновес из платины (90% Pt и 10% Ir)
0,50	+1,95	+2,26	+2,34	0,75	+1,15	+1,46	+1,55
0,55	+1,73	+2,04	+2,12	0,80	+1,05	+1,36	+1,44
0,60	+1,55	+1,86	+1,94	0,85	+0,96	+1,27	+1,36
0,65	+1,39	+1,70	+1,78	0,90	+0,88	+1,19	+1,28
0,70	+1,26	+1,57	+1,66	0,95	+0,81	+1,12	+1,21

Продолжение

Относительная плотность взвешиваемого тела	Поправочный коэффициент $K \cdot 10^{-3}$ для различных разновесов			Относительная плотность взвешиваемого тела	Поправочный коэффициент $K \cdot 10^{-3}$ для различных разновесов		
	Разновес из алюминия или кварца	Разновес из латуни	Разновес из платины (90% Pt и 10% Ir)		Разновес из алюминия или кварца	Разновес из латуни	Разновес из платины (90% Pt и 10% Ir)
1,00	+0,75	+1,06	+1,14	3,5	—0,10	+0,20	+0,28
1,10	+0,64	+0,95	+1,04	4,0	—0,15	+0,16	+0,24
1,20	+0,55	+0,86	+0,94	5,0	—0,20	+0,10	+0,19
1,30	+0,47	+0,78	+0,87	6,0	—0,25	+0,06	+0,14
1,40	+0,40	+0,71	+0,80	7,0	—0,28	+0,03	+0,011
1,50	+0,35	+0,66	+0,75	8,0	—0,30	+0,01	+0,09
1,60	+0,30	+0,61	+0,69	9,0	—0,32	—0,01	+0,08
1,70	+0,25	+0,56	+0,65	10,0	—0,33	—0,02	+0,06
1,80	+0,21	+0,52	+0,62	12,0	—0,35	—0,04	+0,04
1,90	+0,18	+0,49	+0,58	14,0	—0,36	—0,06	+0,03
2,0	+0,15	+0,46	+0,54	16,0	—0,37	—0,07	+0,02
2,5	+0,03	+0,34	+0,43	18,0	—0,38	—0,08	+0,01
2,8	—0,02	+0,29	+0,37	20,0	—0,39	—0,08	+0,004
3,0	—0,05	+0,26	+0,34	22,0	—0,40	—0,09	—0,001

2. Истинная емкость стеклянных сосудов

Емкость стеклянного сосуда вычисляют, определяя вес содержащейся в нем жидкости, по формуле

$$v_t = \Gamma_t \cdot C_t,$$

где v_t — объем сосуда при $t°$ С; Γ_t — вес содержащейся в сосуде жидкости при той же температуре; C_t — множитель, значение которого находят по таблице А, если наполняющая жидкость — вода, и по таблице Б, если наполняющая жидкость — ртуть.

Чтобы определить объем сосуда при температуре $T°$ С, отличающейся от температуры $t°$ С, при которой была взвешена жидкость, пользуются формулой

$$v_T = \Gamma_t (C_t + C_{T-t}),$$

где v_T — объем сосуда при температуре $T°$ С; Γ_t — вес содержащейся в сосуде жидкости при температуре $t°$ С; C_t и C_{T-t} — множители из таблиц.

Множитель C_{T-t} приведен для двух составов стекла с различными коэффициентами объемного расширения:

пирекс 774 . . . . . $9{,}7 \cdot 10^{-6}$
известково-натровое . . . . . $25 \cdot 10^{-6}$

Температура t, °C	C_t	Температура $T-t$, °C	C_{T-t} для стекла	
			пирекс 774	известково-натрового
			А. Наполняющая	
0	1,001221	0		
1	1,001161	1	0,000010	0,000025
2	1,001120	2	0,000019	0,000050
3	1,001096	3	0,000029	0,000075
4	1,001088	4	0,000038	0,000100
5	1,001096	5	0,000048	0,000125
6	1,001120	6	0,000058	0,000150
7	1,001159	7	0,000067	0,000175
8	1,001212	8	0,000077	0,000200
9	1,001280	9	0,000086	0,000225
10	1,001361	10	0,000096	0,000250
11	1,001456	11	0,000106	0,000275
12	1,001564	12	0,000115	0,000300
13	1,001685	13	0,000125	0,000325
14	1,001818	14	0,000134	0,000350

Температура t, °С	C_t	Температура $T-t$, °С	C_{T-t} для стекла	
			пирекс 774	известково-натрового
Жидкость — вода				
15	1,001963	15	0,000144	0,000375
16	1,002120	16	0,000154	0,000400
17	1,002289	17	0,000163	0,000425
18	1,002469	18	0,000173	0,000450
19	1,002661	19	0,000182	0,000475
20	1,002863	20	0,000192	0,000500
21	1,003075	21	0,000202	0,000525
22	1,003299	22	0,000211	0,000550
23	1,003532	23	0,000221	0,000575
24	1,003776	24	0,000230	0,000600
25	1,004029	25	0,000240	0,000625
26	1,004292	26	0,000250	0,000650
27	1,004565	27	0,000259	0,000675
28	1,004847	28	0,000269	0,000700
29	1,005138	29	0,000278	0,000725
30	1,005438	30	0,000288	0,000750

Температура t, °С	c_t	Температура $T-t$, °С	c_{T-t} для стекла	
			пирекс 774	известково-натрового
		Б. Наполняющая ж		
0	0,0735522	0		
1	0,0735657	1	0,0000007	0,0000019
2	0,0735792	2	0,0000014	0,0000037
3	0,0735928	3	0,0000021	0,0000055
4	0,0736058	4	0,0000028	0,0000074
5	0,0736193	5	0,0000035	0,0000092
6	0,0736329	6	0,0000042	0,0000110
7	0,0736513	7	0,0000049	0,0000128
8	0,0736649	8	0,0000056	0,0000147
9	0,0736784	9	0,0000064	0,0000166
10	0,0736915	10	0,0000071	0,0000185
11	0,0736996	11	0,0000078	0,0000204
12	0,0737132	12	0,0000085	0,0000222
13	0,0737262	13	0,0000092	0,0000240
14	0,0737398	14	0,0000099	0,0000258
15	0,0737529	15	0,0000106	0,0000277

Продолжение

Температура t, °С	c_t	Температура $T-t$, °С	c_{T-t} для стекла	
			пирекс 774	известково-натрового
жидкость — ртуть				
16	0,0737665	16	0,0000113	0,0000295
17	0,0737801	17	0,0000120	0,0000313
18	0,0737932	18	0,0000127	0,0000332
19	0,0738068	19	0,0000134	0,0000349
20	0,0738204	20	0,0000141	0,0000368
21	0,0738335	21	0,0000148	0,0000386
22	0,0738471	22	0,0000155	0,0000404
23	0,0738602	23	0,0000162	0,0000423
24	0,0738738	24	0,0000169	0,0000441
25	0,0738869	25	0,0000176	0,0000459
26	0,0739006	26	0,0000184	0,0000478
27	0,0739137	27	0,0000191	0,0000497
28	0,0739274	28	0,0000198	0,0000515
29	0,0739405	29	0,0000205	0,0000533
30	0,0739541	30	0,0000212	0,0000552

3. Поправки для приведения объема к объему при 20° С

Даны поправки для приведения объема стеклянных сосудов из известково-натрового стекла, объема воды и некоторых водных растворов в этих сосудах к объему при 20° С. Объемный коэффициент расширения стекла принят $25 \cdot 10^{-6}$.

Температура, ° С	Поправка, %							
	Стеклянный сосуд	Вода и 0,1 н. растворы	1 н. растворы					
			HCl	$H_2C_2O_4$	H_2SO_4	HNO_3	Na_2CO_3	NaOH
5	. . .	+0,136	+0,223	+0,238	+0,324	+0,330	+0,332	+0,351
6	. . .	+0,136	+0,215	+0,230	+0,309	+0,314	+0,316	+0,332
9	. . .	+0,128	+0,185	+0,199	+0,258	+0,261	+0,260	+0,272
10	. . .	+0,122	+0,173	+0,186	+0,239	+0,241	+0,240	+0,251
11	. . .	+0,116	+0,160	+0,172	+0,219	+0,221	+0,219	+0,229
12	. . .	+0,109	+0,145	+0,157	+0,198	+0,199	+0,198	+0,206
13	. . .	+0,098	+0,130	+0,140	+0,176	+0,176	+0,176	+0,183
14	. . .	+0,038	+0,114	+0,123	+0,153	+0,153	+0,153	+0,158
15	+0,12	+0,076	+0,097	+0,105	+0,130	+0,130	+0,129	+0,133
16	+0,10	+0,063	+0,079	+0,085	+0,106	+0,105	+0,105	+0,108
17	+0,08	+0,049	+0,061	+0,065	+0,081	+0,080	+0,080	+0,082
18	+0,05	+0,034	+0,041	+0,044	+0,055	+0,054	+0,056	+0,055
19	+0,02	+0,017	+0,021	+0,023	+0,028	+0,027	+0,027	+0,028
20	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	−0,02	−0,019	−0,022	−0,024	−0,028	−0,028	−0,028	−0,029
22	−0,05	−0,038	−0,044	−0,049	−0,056	−0,057	−0,056	−0,059
23	−0,08	−0,059	−0,067	−0,075	−0,085	−0,087	−0,085	−0,090
24	−0,10	−0,080	−0,091	−0,102	−0,115	−0,117	−0,115	−0,121
25	−0,12	−0,103	−0,117	−0,129	−0,146	−0,148	−0,146	−0,152
26	−0,15	−0,126	−0,143	−0,157	−0,178	−0,180	−0,177	−0,184
27	−0,18	−0,151	−0,170	−0,185	−0,211	−0,213	−0,209	−0,217
28	−0,20	−0,176	−0,192	−0,214	−0,245	−0,246	−0,241	−0,250
29	−0,22	−0,199	−0,226	−0,244	−0,279	−0,280	−0,275	−0,287
30	−0,25	−0,230	−0,255	−0,277	−0,313	−0,314	−0,309	−0,319

4. Допустимые отклонения от номинальной емкости различных стеклянных измерительных сосудов, см³

Емкость,	Колбы 1 класса		Колбы 2 класса		Измерительные цилиндры		Мензурки	Бюретки с прямым краном и микробюретки		Бюретки с боковым краном и без крана		Пипетки			
												без подразделений — с одной меткой		с подразделениями и без подразделений — с двумя метками	
	наливные	отливные	наливные	отливные	наливные	отливные	отливные	1 класса	2 класса	1 класса	2 класса	1 класса	2 класса	1 класса	2 класса
2000	±0,50	±1,00	±1,00	±2,00	±6,0	±12,0									
1000	±0,30	±0,60	±0,60	±1,20	±4,0	±8,0	±10,0								
500	±0,15	±0,30	±0,30	±0,60	±2,0	±4,0	±6,0								
250	±0,10	±0,20	±0,20	±0,40	±1,0	±2,0	±3,0								
200	±0,10	±0,20	±0,20	±0,40											
100	±0,10	±0,20	±0,20	±0,40	±0,4	±0,8	±1,5	±0,10	±0,20	±0,12	±0,24	±0,08	±0,16	±0,10	±0,20
50	±0,05	±0,10	±0,10	±0,20	±0,3	±0,6	±1,0	±0,05	±0,10	±0,06	±0,12	±0,05	±0,12	±0,08	±0,16
40	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	±0,05	±0,12	±0,08	±0,16
25	±0,03	±0,06	±0,06	±0,12	±0,2	±0,4	. . .	±0,03	±0,06	±0,05	±0,10	±0,04	±0,10	±0,05	±0,10
20	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	±0,03	±0,06	±0,04	±0,08
15	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	±0,03	±0,06	±0,04	±0,08
11	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	±0,02	±0,04	±0,03	±0,06
10	. . .	. . .	. . .	. . .	±0,2	±0,4	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	±0,02	±0,04	±0,03	±0,06
5,5	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	±0,01	±0,03	±0,02	±0,04
5	. . .	. . .	. . .	. . .	±0,2	±0,4	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	±0,01	±0,03	±0,02	±0,04
4	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	±0,01	±0,03	±0,02	±0,04
2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	±0,006	±0,015	. . .	. . .	±0,006	±0,015	±0,01	±0,02
1	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	±0,006	±0,015	. . .	. . .	±0,006	±0,015	±0,01	±0,02
0,5	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	±0,006	±0,015	±0,01	±0,02

5. Поправки к показаниям барометра

5а. Поправки для приведения барометрических отсчетов по ртутному барометру при различных температурах к значениям отсчетов при 0° С

Для приведения отсчетов по ртутному барометру при различных температурах к значениям высоты ртутного столба при 0° С вводится поправка Δ из таблицы. Поправка при температуре выше 0° С вычитается, при температуре ниже 0° С прибавляется.

Поправка может быть вычислена по формуле

$$P_0 = \frac{P(1+\alpha t)}{(1+\beta t)} = p - p\,\frac{\beta-\alpha}{1+\beta t}\cdot t = p - \Delta$$

где P_0 — приведенное к 0° С показание барометра (мм рт. ст.); P — отсчет по барометру при t °С; t — температура, при которой определено P; α — коэффициент линейного расширения шкалы барометра (для латуни — 0,0000184, для стекла — 0,0000085); β — коэффициент объемного расширения ртути (0,0001815).

Перевод в паскали (Па) производится умножением на 133,322 (1 мм рт. ст. = 133,322 Па).

Температура, °С	Отсчеты высоты, мм				
	700	720	740	760	780
Стеклянная шкала					
2	0,24	0,25	0,26	0,26	0,27
4	0,48	0,49	0,51	0,53	0,54
6	0,73	0,75	0,77	0,79	0,81
8	0,97	0,99	1,02	1,05	1,08
10	1,21	1,25	1,28	1,31	1,35
12	1,45	1,49	1,53	1,58	1,62
14	1,69	1,74	1,79	1,84	1,89
16	1,94	1,99	2,05	2,10	2,16
18	2,18	2,24	2,30	2,36	2,43
20	2,42	2,49	2,56	2,62	2,69
22	2,66	2,73	2,81	2,89	2,96
24	2,90	2,98	3,06	3,15	3,23
26	3,14	3,23	3,32	3,41	3,50
28	3,38	3,47	3,57	3,67	3,77
30	3,62	3,72	3,83	3,93	4,03
32	3,86	3,97	4,08	4,19	4,30
34	4,10	4,21	4,33	4,45	4,57
Латунная шкала					
1	0,23	0,24	0,24	0,25	0,25
4	0,46	0,47	0,48	0,50	0,51

Продолжение

Температура, °С	Отсчеты высоты, мм				
	700	720	740	760	780
6	0,69	0,71	0,72	0,74	0,76
8	0,91	0,94	0,97	0,99	1,02
10	1,14	1,17	1,21	1,24	1,27
12	1,37	1,41	1,45	1,49	1,53
14	1,60	1,64	1,69	1,73	1,78
16	1,82	1,88	1,93	1,98	2,03
18	2,05	2,11	2,17	2,23	2,29
20	2,28	2,34	2,41	2,47	2,54
22	2,51	2,58	2,65	2,72	2,79
24	2,73	2,81	2,89	2,97	3,05
26	2,96	3,04	3,13	3,21	3,30
28	3,19	3,28	3,37	3,46	3,55
30	3,41	3,51	3,61	3,71	3,80
32	3,64	3,74	3,85	3,95	4,05
34	3,87	3,98	4,09	4,20	4,31

56. Поправки для приведения барометрических показаний к показаниям барометра на высоте уровня моря

Высота над уровнем моря, м	Показания барометра при 0° С, мм рт. ст.				
	680	700	740	760	780
	Поправки к показаниям барометра, мм рт. ст. (все поправки вычитаются)				
100	. . .	0,02	0,02	0,02	0,02
200	. . .	0,04	0,05	0,05	0,05
300	0,06	0,07	0,07	0,07	
400	0,09	0,09	0,09		
500	0,11	0,11	0,12		
600	0,13	0,13	0,14		
700	0,15	0,16	0,16		
800	0,17	0,18			
900	0,19	0,20			
1000	0,21	0,22			

5в. Поправки для приведения барометрических показаний к показаниям барометра на географической широте 45°

Географическая широта, °	Показания барометра при 0° С, мм рт. ст.					
	700	720	740	750	760	780
	Поправки к показаниям барометра, мм рт. ст.					
0	—1,88	1,93	1,99	2,02	2,04	2,07
10	—1,77	1,82	1,87	1,90	1,92	1,95
20	—1,45	1,49	1,53	1,55	1,57	1,59
30	—0,96	0,99	1,01	1,03	1,04	1,06
40	—0,36	0,37	0,38	0,38	0,39	0,39
50	+0,29	0,29	0,30	0,31	0,31	0,31
55	+0,60	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66
60	+0,89	0,92	0,94	0,96	0,97	0,98
65	+1,16	1,19	1,22	1,24	1,26	1,27
70	+1,39	1,42	1,46	1,48	1,50	1,52
75	+1,57	1,62	1,66	1,68	1,71	1,73
80	+1,71	1,76	1,81	1,83	1,85	1,88
85	+1,79	1,84	1,89	1,92	1,95	1,97
90	+1,82	1,87	1,92	1,95	1,98	2,00

5г. Поправка на капиллярное понижение

Высота мениска и значение капиллярного понижения зависят от диаметра и чистоты стенок трубки, а также от чистоты ртути. В таблице приводится поправка, которая должна быть прибавлена к отсчитанной высоте.

Диаметр трубки, мм	Высота мениска, мм							
	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
4	0,83	1,22	1,54	1,98	2,37			
5	0,47	0,65	0,86	1,19	1,45	1,80		
6	0,27	0,41	0,56	0,78	0,98	1,21	1,43	
7	0,18	0,28	0,40	0,53	0,67	0,82	0,97	1,13
8	. . .	0,20	0,29	0,38	0,46	0,56	0,65	0,77
9	. . .	. . .	0,21	0,28	0,33	0,40	0,46	0,52
10	. . .	. . .	0,15	0,20	0,25	0,29	0,33	0,37
11	. . .	. . .	0,10	0,14	0,18	0,21	0,24	0,27
12	. . .	. . .	0,07	0,10	0,13	0,15	0,18	0,19
13	. . .	. . .	0,04	0,07	0,10	0,12	0,13	0,14

6. Постоянные термометрические точки

Постоянные термометрические точки (°С) химически чистых веществ, которые могут быть применены для градуировки термометров и термопар:

Кипение кислорода	—182,98	Кипение ртути	357,25
Возгонка твердого CO_2	—78,5	Затвердевание цинка	419,5
Затвердевание ртути	—38,89	Кипение серы	444,60
Плавление льда	0,00	Затвердевание алюминия	660,1
Превращение $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$	32,38	Затвердевание серебра	960,8
Кипение воды	100,00	Затвердевание золота	1063,0
Затвердевание олова	231,91	Затвердевание меди	1083
Затвердевание кадмия	321,03	Затвердевание никеля	1453
Затвердевание свинца	327,4	Затвердевание палладия	1552

7. Поправка к показаниям лабораторного термометра на выступающий столбик ртути

$$\Delta t = n(t - t_1)\alpha,$$

где Δt — поправка (в °С) к показаниям термометра; n — число градусных делений в выступающей части столбика ртути; t — наблюдаемая температура, °С; t_1 — средняя температура выступающего столбика ртути, °С (определяется вспомогательным термометром, резервуар которого укреплен на середине высоты выступающего столбика); α — коэффициент, зависящий от сорта стекла и конструкции термометра.

Для палочных термометров из боросиликатного стекла № 59 $\alpha = 0{,}000168$, для обычных термометров $\alpha = 0{,}00016$, для кварцевых $\alpha = 0{,}00018$.

8. Ареометрические шкалы

В литературных источниках приводятся способы измерения плотности в условных градусах (Боме, Флейшера, Твэделла).

Существуют различные виды ареометров Боме. Для некоторых из них в таблице приведены данные для перевода показаний ареометра в плотность при 15° С.

У рационального ареометра Боме для жидкостей тяжелее воды деление 0° соответствует плотности воды при 15° С, а деление 66° отвечает плотности концентрированной серной кислоты (1,842). Зависимость между показателями ареометра (n) и плотностью (d) выражается формулой

$$d_{15} = d_4^{15} = \frac{144{,}3}{144{,}3 - n}.$$

У рационального ареометра Боме для жидкостей легче воды

$$d_{15} = d_4^{15} = \frac{144{,}3}{144{,}3 + n}.$$

У американского ареометра Боме для жидкостей легче воды

$$d_{15} = d_4^{15} = \frac{140}{130 + n}.$$

У ареометра Твэделла $d = 1{,}000 + 0{,}005n$, у ареометра Флейшера $d = 1{,}000 + 0{,}01n$.

Ареометрические шкалы

n_{15}Б	$d_{15} = d_{t_4}^{15}$			n_{15}Б	$d_{15} = d_{t_4}^{15}$		
	Ареометр для жидкостей тяжелее воды, рациональный	Ареометр для жидкостей легче воды			Ареометр для жидкостей тяжелее воды, рациональный	Ареометр для жидкостей легче воды	
		рациональный	американский			рациональный	американский
1	1,007	0,9931		30	1,262	0,8279	0,8750
2	1,014	0,9864		31	1,274	0,8232	0,8695
3	1,021	0,9797		32	1,285	0,8185	0,8641
4	1,029	0,9730		33	1,297	0,8139	0,8588
5	1,036	0,9665		34	1,308	0,8093	0,8536
6	1,043	0,9601		35	1,320	0,8048	0,8484
7	1,051	0,9537		36	1,332	0,8003	0,8433
8	1,059	0,9475		37	1,345	0,7959	0,8383
9	1,067	0,9413		38	1,357	0,7916	0,8333
10	1,074	0,9352	1,0000	39	1,370	0,7872	0,8284
11	1,083	0,9292	0,9929	40	1,383	0,7830	0,8235
12	1,091	0,9232	0,9859	41	1,397	0,7787	0,8187
13	1,099	0,9174	0,9780	42	1,411	0,7746	0,8139
14	1,107	0,9116	0,9722	43	1,424	0,7704	0,8092
15	1,116	0,9058	0,9655	44	1,439	0,7663	0,8045
16	1,125	0,9002	0,9589	45	1,453	0,7623	0,8000
17	1,134	0,8946	0,9523	46	1,468	0,7583	0,7954
18	1,143	0,8891	0,9459	47	1,483	0,7543	0,7909
19	1,152	0,8837	0,9395	48	1,498	0,7504	0,7865
20	1,161	0,8783	0,9333	49	1,514	0,7465	0,7821
21	1,170	0,8730	0,9271	50	1,530	0,7427	0,7777
22	1,180	0,8689	0,9210	51	1,547	0,7389	0,7734
23	1,190	0,8625	0,9150	52	1,563	0,7351	0,7692
24	1,200	0,8574	0,9090	53	1,581	0,7314	0,7650
25	1,210	0,8523	0,9032	54	1,598	0,7277	0,7608
26	1,220	0,8473	0,8974	55	1,616	0,7241	0,7567
27	1,230	0,8424	0,8917	56	1,634	0,7204	0,7526
28	1,241	0,8375	0,8860	57	1,653	0,7169	0,7486
29	1,252	0,8327	0,8805	58	1,672	0,7133	0,7446

Продолжение

n_{16}Б	$d_{16}=d^{15}_{r4}$			n_{16}Б	$d_{16}=d^{15}_{r4}$		
	Ареометр для жидкостей тяжелее воды, рациональный	Ареометр для жидкостей легче воды			Ареометр для жидкостей тяжелее воды, рациональный	Ареометр для жидкостей легче воды	
		рациональный	американский			рациональный	американский
59	1,692	0,7098	0,7407	80	. . .	0,6433	0,6666
60	1,712	0,7063	0,7368	81	. . .	0,6405	0,6635
61	1,732	0,7029	0,7329	82	. . .	0,6377	0,6604
62	1,753	0,6995	0,7290	83	. . .	0,6348	0,6573
63	1,775	0,6961	0,7253	84	. . .	0,6321	0,6541
64	1,797	0,6928	0,7216	85	. . .	0,6293	0,6511
65	1,820	0,6895	0,7179	86	. . .	0,6266	0,6482
66	1,843	0,6862	0,7142	87	. . .	0,6239	0,6452
67	. . .	0,6829	0,7106	88	. . .	0,6212	0,6422
68	. . .	0,6797	0,7070	89	. . .	0,6185	0,6393
69	. . .	0,6765	0,7035	90	. . .	0,6159	0,6363
70	. . .	0,6734	0,7000	91	. . .	0,6133	0,6335
71	. . .	0,6703	0,6965	92	. . .	0,6107	0,6306
72	. . .	0,6671	0,6931	93	. . .	0,6081	0,6278
73	. . .	0,6641	0,6896	94	. . .	0,6056	0,6250
74	. . .	0,6610	0,6863	95	. . .	0,6030	0,6222
75	. . .	0,6580	0,6829	96	. . .	0,6005	0,6195
76	. . .	0,6550	0,6796	97	. . .	0,5980	0,6167
77	. . .	0,6521	0,6763	98	. . .	0,5957	0,6140
78	. . .	0,6491	0,6731	99	. . .	0,5931	0,6113
79	. . .	0,6462	0,6698	100	. . .	0,5907	0,6087

9. Бумага хроматографическая

Бумага для хроматографического анализа выпускается двух видов: марки «Б» — для быстрого впитывания и марки «М» — для медленного впитывания. Содержание солей железа и меди в бумаге не нормируется. Бумага может применяться как для одномерного, так и для двумерного анализа по нисходящему или по восходящему способу. Бумага не предназначена ни для капельного метода анализа, ни для фильтровальных работ; не подвергается ни специальной химической обработке, ни обеззоливанию.

В случае надобности можно снизить зольность бумаги и содержание в ней солей металлов соответствующей обработкой непосредственно перед применением.

Перед анализом аминокислот, аминов и белков бумагу следует подвергнуть следующей обработке: тщательная отмывка в 0,3 н. HCl, затем нейтрализация 0,5 н. NaOH (или аммиаком), отмывка дистилли-

рованной водой до отрицательной реакции на свободное основание, обработка 0,1%-ным фосфатным буфером с pH = 7,0 — 7,5 и сушка. В таблице дана характеристика бумаги.

Характеристика	Показатели по ТУ-757	
	Б	М
Вес листа площадью 1 м², г	85±5	85±5
Скорость впитывания воды: средняя по двум направлениям за 10 мин, мм	70±5	45±5
Зольность, процентное содержание (не более)	0,1	0,1
Сорность — общее число соринок с размером сторон от 0,25 до 1,5 мм на площади листа 1 м² (не более)	100	100
pH водной вытяжки	6,5±0,5	6,5±0,5
Содержание веществ, экстрагируемых водонасыщенным фенолом, измеряемое шириной полосы позади фронта впитывания, см (не более)	1,0	1,0
Содержание аминокислот	Не допускается	
Содержание восстанавливающих веществ	»	»

10. Фильтры

10а. Средний диаметр пор фильтров

Тип фильтра	Средний диаметр пор, мкм
Стеклянный № 1	100—120
№ 2	40—50
№ 3	20—25
№ 4	10
Фильтровальная бумага	
обыкновенная	3,5—10
уплотненная	1—2,5
Керамиковые фильтры	0,1—0,4
Мембранные фильтры	0,005—0,5
Ультрафильтры	0,001—0,1

10б. Бумажные фильтры для лабораторных работ

Квалификация фильтров	Скорость фильтрации, $см^3$/мин * (не менее)	Область применения
Обеззоленные		
медленнофильтрующие (синяя лента)	10	В весовом анализе для фильтрации тонкодисперсных осадков типа $BaSO_4$
среднефильтрующие (белая лента)	20	В весовом анализе для фильтрации осадков типа $ZnCO_3$
быстрофильтрующие (красная лента)	40	В весовом анализе для фильтрации осадков типа $Fe(OH)_3$
Обезжиренные (желтая лента)	20	При количественном анализе жиров и восков

* Скорость фильтрации указана для фильтра диаметром 9 см для дистиллированной воды при температуре 17—20° С и давлении 500 мм вод. ст.

11. Ситовые шкалы

Согласно ГОСТу 3584—53 сита выпускаются по номерам. Номер сита соответствует номинальной длине стороны отверстия в свету.

Номер сетки или сита (длина стороны отверстия в свету, мм)	Диаметр проволоки, мм	Номер сетки или сита (длина стороны отверстия в свету, мм)	Диаметр проволоки, мм	Номер сетки или сита (длина стороны отверстия в свету, мм)	Диаметр проволоки, мм	Номер сетки или сита (длина стороны отверстия в свету, мм)	Диаметр проволоки, мм
2,5	0,5	0,63	0,25	0,224	0,13	0,09	0,07
2	0,5	0,56	0,23	0,2	0,13	0,08	0,055
1,6	0,45	0,5	0,22	0,18	0,13	0,071	0,055
1,25	0,4	0,45	0,18	0,16	0,12	0,063	0,045
1	0,35	0,355	0,15	0,14	0,09	0,05	0,035
0,9	0,35	0,315	0,14	0,125	0,09	0,045	0,035
0,8	0,3	0,28	0,14	0,112	0,08	0,04	0,03
0,7	0,3	0,25	0,13	0,1	0,07		

В литературе встречается ситовая шкала с характеристикой сита в мешах (меш — число отверстий на 1 погонный дюйм сита).

В основу этой шкалы положено сито в 200 меш с отверстиями длиной 0,074 мм и диаметром проволоки 0,056 мм.

Длина отверстия в каждом последующем большем сите увеличивается по сравнению с предшествующим в постоянном отношении $\sqrt[4]{2}$: 1, или в 1,19 раза, а площадь отверстия увеличивается в 1,41 раза.

Меш	Длина стороны отверстия, мм	Меш	Длина стороны отверстия, мм	Меш	Длина стороны отверстия, мм
2,5	7,925	12	1,397	48	0,295
3	6,680	14	1,168	60	0,246
3,5	5,613	16	0,991	65	0,208
4	4,699	20	0,833	80	0,175
5	3,962	24	0,701	100	0,147
6	3,327	28	0,589	115	0,124
7	2,794	32	0,495	150	0,104
8	2,362	35	0,417	170	0,088
9	1,981	42	0,351	200	0,074
10	1,651				

Встречается также применявшаяся ранее ситовая шкала, в которой номер сита равен числу отверстий на 1 см его. Число отверстий на 1 см² равно, следовательно, квадрату номера сита, например № сита 8 — число отверстий 64; номер сита 24 — число отверстий 576 и т. д.

Номер сита	Число отверстий на 1 см²	Длина стороны отверстия, мм	Номер сита	Число отверстий на 1 см²	Длина стороны отверстия, мм
4	16	1,5	20	400	0,300
5	25	1,2	24	576	0,250
6	36	1,02	30	900	0,200
8	64	0,75	40	1600	0,150
10	100	0,60	50	2500	0,120
11	121	0,54	60	3600	0,102
12	144	0,49	70	4900	0,088
14	196	0,43	80	6400	0,075
16	256	0,385	100	10000	0,060

Соотношение между ситами данной шкалы и шкалы в мешах:

Число отверстий на 1 см² . .	900	1600	2500	3600	4900	6400	10000
Меш	75	100	125	150	175	200	250

В последние годы получили распространение ситовые шкалы, в которых сита характеризовались длиной сторон отверстий или числом отверстий на 1 см².

Характеристика сита по длине сторон отверстий

Номер сита	Длина стороны отверстия, мкм	Номер сита	Длина стороны отверстия, мкм	Номер сита	Длина стороны отверстия, мкм
6	3360	40	420	140	105
12	1680	50	297	200	74
20	840	70	210	270	53
30	590	100	149		

Характеристика сита по числу отверстий на 1 см²

Номер сита	Число отверстий на 1 см²	Номер сита	Число отверстий на 1 см²
75	900	200	6400
100	1600	225	8100
125	2500	250	10000
150	3600	275	16900
175	4900		

12. Термопары

12а. Термопары из различных металлических проводников и химически чистой платины

Один из спаев взят при 0° С, другой — при 100° С; «+» означает, что в спае, находящемся при 0° С, ток идет от металла к платине.

Наименование	Состав	Термоэлектродвижущая сила, мВ	Предельная температура, °С	
			при длительном применении	при кратковременном применении
Алюмель	95% Ni + 5% (Al, Si, Mg)	—1,02; —1,38	1000	1250
Алюминий	Al	+0,40		
Висмут	Bi	—5,84; —7,30		
Вольфрам	W	+0,79	2000	2500
Железо поделочное	Fe	+1,87	600	800

Продолжение

Наименование	Состав	Термоэлектродвижущая сила, мВ	Предельная температура, °С	
			при длительном применении	при кратковременном применении
Железо х. ч.	Fe	+1,8	600	800
Золото	Au	+0,8		
Золото, сплав	60% Au+30% Pd+ + 10% Pt	—2,21	1200	1300
Иридий	Ir	+0,65		
Кадмий	Cd	+0,9		
Кобальт	Co	—1,68; —1,76		
Константан	60% Cu + 40% Ni	—3,5	600	800
Копель	56% Cu + 44% Ni	—4,0	600	800
Кремний	Si	+ 44,8		
Магний	Mg	+0,41		
Манганин	84% Cu+13% Mn+ +2% Ni + 1% Fe	+0,8		
Медь проводниковая	Cu	+0,75	350	500
Медь х. ч.	Cu	+0,76	350	500
Молибден	Mo	+1,31	2000	2500
Никель	Ni	—1,5; —1,54	1000	1100
Нихром	80% Ni + 20% Cr	+1,5; +2,5	1000	1100
Олово	Sn	+0,43		
Палладий	Pd	—0,57		
Платина «Экстра»	Pt	0,00	1300	1600
Платиноиридий	90% Pt + 10% Ir	+1,3	1000	1200
Платинородий	90% Pt + 10% Rh	+0,64	1300	1600
Платинородий	87% Pt + 13% Rh	+0,646	1300	1600
Родий	Rh	+ 0,64		
Ртуть	Hg	+0,04		
Свинец	Pb	+0,44		
Серебро	Ag	+0,72	600	700
Сурьма	Sb	+4,86		
Тантал	Ta	+0,51		
Теллур	Te	+50,0		
Хромель	90% Ni + 10% Cr	+2,71; +3,13	1000	1250
Цинк	Zn	+0,7		

12б. Область применения некоторых термопар

В восстановительной атмосфере, содержащей CO или H_2, или атмосфере, содержащей SO_2, термопару необходимо помещать в чехол.

Наименование	Диаметр термоэлектродов, мм	Температурная область, °С		
		от	до	
			при длительном применении	при кратковременном применении
Платина — платинородий (10% Rh)	0,5	250	1300	1600
Хромель — алюмель	3,2	—200	1000	1300
Хромель — копель	1,5—3,2	—50	600	800
Железо — копель	. . .	—50	800	
Железо — константан	. . .	—200	750	1100

13. Электропровода

13а. Свойства некоторых проводников

Материалы	Удельное сопротивление (при 20° С), Ом·мм²/м	Сопротивление по сравнению с сопротивлением меди	Температурный коэффициент сопротивления
Алюминий	0,026	1,5	0,004
Бронза фосфористая	0,115	6,6	0 004
Вольфрам	0,055	3,1	0,005
Золото	0,024	3,3	0,0037
Константан	0,49	28	0,000004
Латунь	0,07	4	0,002
Манганин	0,42	24	0,000008
Никель	0,07	4	0,006
Медь электротехническая	0,0175	1	0,004
Нихром	1,1	63	0,00015
Олово	0,11	6,3	0,0044
Платина	0,1	5,7	0,003
Ртуть	0,958	5,5	0,0009
Свинец	0,21	12	0,004
Серебро	0,016	0,92	0,0036
Сталь	0,1	5,7	0,006
Цинк	0,06	3,4	0,004

13б. Характеристика медных проводов

Без изоляции				С изоляцией эмалью	
Диаметр, мм	Сечение, мм²	Сопротивление 1 м при 20° С, Ом	Длина на 1 Ом, м	Диаметр, мм	Вес 100 м, г
0,05	0,002	9,29	0,108	0,06	1,8
0,06	0,0028	6,44	0,156	0,07	2,6
0,07	0,0039	4,73	0,212	0,08	3,5
0,08	0,005	3,63	0,276	0,09	4,6
0,09	0,0064	2,86	0,35	0,1	5,8
0,10	0,0079	2,23	0,448	0,115	7,3
0,11	0,0095	1,85	0,541	0,125	8,8
0,12	0,0113	1,55	0,645	0,135	10,4
0,13	0,0133	1,32	0,757	0,145	12,1
0,14	0,0154	1,14	0,877	0,155	14,0
0,15	0,0177	0,99	1,01	0,165	15,2
0,16	0,0201	0,873	1,145	0,175	18,3
0,17	0,0227	0,773	1,295	0,185	20,6
0,18	0,0255	0,688	1,455	0,195	23,1
0,19	0,0284	0,618	1,62	0,205	25,8
0,20	0,0314	0,558	1,795	0,215	28,5
0,21	0,0346	0,507	1,975	0,23	31,6
0,23	0,0416	0,423	2,36	0,25	37,8
0,25	0,0491	0,357	2,8	0,27	44,5
0,27	0,0573	0,306	3,27	0,295	52,1
0,29	0,0661	0,266	3,76	0,315	60,1
0,31	0,0755	0,233	4,3	0,34	68,8
0,33	0,0855	0,205	4,88	0,36	77,8
0,35	0,0962	0,182	5,5	0,38	87,4
0,38	0,1134	0,155	6,45	0,41	103

Продолжение

Без изоляции				С изоляцией эмалью	
Диаметр, мм	Сечение, мм²	Сопротивление 1 м при 20° С, Ом	Длина на 1 Ом, м	Диаметр, мм	Вес 100 м г
0,41	0,132	0,131	7,53	0,44	120
0,44	0,1521	0,115	8,7	0,475	138
0,47	0,1735	0,101	9,9	0,505	157
0,49	0,1885	0,0931	10,75	0,525	171
0,51	0,2043	0,0859	11,67	0,545	185
0,55	0,2376	0,0739	13,55	0,59	215
0,59	0,2734	0,0643	15,55	0,63	247
0,64	0,3217	0,0546	18,32	0,68	291
0,69	0,3739	0,0469	21,33	0,73	342
0,74	0,4301	0,0408	24,5	0,79	389
0,8	0,5027	0,0349	28,7	0,85	445
0,86	0,5809	0,0302	33,15	0,91	524
0,93	0,6793	0,0258	38,77	0,98	612
1	0,7854	0,0224	44,7	1,05	707
1,08	0,9161	0,0192	52,2	1,14	826
1,16	1,0568	0,0166	60,25	1,22	922
1,2	1,131	0,0155	64,5	1,26	1022
1,25	1,2272	0,0143	70	1,31	1105
1,35	1,4314	0,0122	82	1,41	1288
1,45	1,6513	0,0106	94,5	1,51	1486
1,56	1,9113	0,0092	108,8	1,62	1712
1,68	2,2167	0,0079	126,6	1,74	1992
1,81	2,573	0,0068	147,7	1,87	2310
1,95	2,9865	0,0059	169,5	2,01	2680
2,02	3,2047	0,0055	182	2,08	2875
2,1	3,4637	0,0051	186	2,16	3110
2,26	4,0115	0,0044	227,5	2,32	3603
2,44	4,6759	0,0038	263,2	2,5	4210

13в. Ток плавления различных проводов

Ток плавления, А	Диаметр, мм						
	Медь	Алюминий	Платина	Никелин	Железо	Олово	Свинец
1	0,053	0,066	0,084	0,084	0,118	0,183	0,210
2	0,086	0,104	0,135	0,135	0,189	0,285	0,325
3	0,112	0,137	0,178	0,177	0,245	0,380	0,425
5	0,157	0,193	0,25	0,25	0,345	0,53	0,60
7	0,203	0,250	0,32	0,32	0,45	0,66	0,78
10	0,250	0,305	0,39	0,39	0,55	0,85	0,95
15	0,32	0,40	0,52	0,52	0,72	1,02	1,25
20	0,39	0,485	0,62	0,62	0,87	1,35	1,52
25	0,46	0,56	0,73	0,73	1,0	1,56	1,75
30	0,52	0,64	0,82	0,81	1,15	1,77	1,98
35	0,58	0,7	0,91	0,91	1,26	1,95	2,20
40	0,63	0,77	0,99	0,99	1,38	2,14	2,44
45	0,68	0,83	1,08	1,08	1,50	2,3	2,65
50	0,73	0,89	1,15	1,15	1,60	2,45	2,78
60	0,82	1,00	1,3	1,3	1,80	2,80	3,15
70	0,91	1,1	1,44	1,43	2,0	3,10	3,5
80	1,0	1,22	1,58	1,57	2,2	3,4	3,8
90	1,08	1,32	1,70	1,69	2,38	3,65	4,1
100	1,15	1,42	1,83	1,82	2,55	3,9	4,4
120	1,31	1,60	2,07	2,05	2,85	4,45	5,0
160	1,59	1,94	2,3	2,28	3,2	4,9	5,5
180	1,72	2,10	2,7	2,69	3,7	5,8	6,5
200	1,84	2,25	2,9	2,89	4,05	6,2	7,0
225	1,99	2,45	3,16	3,15	4,4	6,75	7,6
250	2,14	2,60	3,37	3,35	4,7	7,25	8,1
275	2,2	2,8	3,60	3,55	5,0	7,7	8,7
300	2,4	2,95	3,8	3,78	5,3	8,2	9,2

13г. Химический состав

Наименование сплавов	Марки сплавов	Никель и кобальт	Алюминий
Никель кремнистый	НК	99,15—99,85	. . .
Никель марганцовистый 2,5%	НМЦ 2,5	95,20—97,70	. . .
Никель марганцовистый 5%	НМЦ 5	92,60—95,40	. . .
Алюмель	НМЦАК 2-2-1	93,75—95,55	1,80—2,50
Хромель	НХ 9,5	88,70—91,00	. . .
Монель	НМЖМЦ 28-25-1,5	65,00—70,00	. . .
Нихром	НЖХМЦ 16-15-1,5	62,50—71,00	. . .
Нихром	ЭХН 60	55,0—61,0	. . .
Копель	НМ 56,5	43,00—44,00	. . .
Константан	НММЦ 58,5-1,5	39,00—41,00	. . .
Мельхиор	НМ 81	18,00—20,00	. . .
Сплав ТБ	НМ 84	15,30—16,30	. . .
Нейзильбер	НМЦ 65-20	13,50—16,50	. . .
Манганин	НММЦ 85-12	2,50—3,50	. . .
Сплав ТП	НМ 99-4	0,57—0,63	. . .

13д. Характеристика проводов из сплавов высокого сопротивления

Диаметр, мм	Сечение, мм²	Манганин			Константан			Нихром		
		Сопротивление 1 м, Ом	Вес 100 м, г	Длина на 1 Ом, м	Сопротивление 1 м, Ом	Вес 100 м, г	Длина на 1 Ом, м	Сопротивление 1 м, Ом	Вес 100 м, г	Длина на 1 Ом, м
0,3	0,0007	606,6	0,58	0,0017	693	0,63	0,0014	1520	0,58	0,0006
0,05	0,002	220	1,59	0,0045	250	1,75	0,004	550	1,61	0,0018
0,07	0,0039	112	3,1	0,0089	124	3,4	0,0088	280	3,16	0,0036
0,08	0,005	85,4	4,1	0,0117	97,4	4,5	0,0103	208	4,11	0,0048
0,10	0,0079	54,8	6,4	0,0183	62,4	7	0,016	138	6,44	0,0072
0,15	0,0177	24,3	14,4	0,0412	27,7	15,7	0,0362	61,2	14,5	0,0167
0,2	0,0314	13,7	25,6	0,073	15,6	28	0,0642	34,4	25,9	0,0292
0,25	0,0491	8,76	40	0,114	9,98	43,7	0,1002	22,1	40,3	0,0452
0,3	0,0707	6,06	57,7	0,165	6,93	62,9	0,1443	15,3	58	0,0654
0,35	0,0962	4,47	78,2	0,224	5,09	85,6	0,197	11,3	78,9	0,0886
0,4	0,1257	3,42	102,3	0,292	3,89	111,8	0,257	8,64	103	0,116
0,45	0,159	2,71	129,5	0,369	3,08	141,5	0,325	6,78	130,4	0,148
0,5	0,1964	2,2	159,8	0,455	2,5	174,8	0,4	5,51	161	0,183
0,6	0,2827	1,52	230,1	0,658	1,73	251,6	0,58	3,82	231,8	0,262
0,7	0,3848	1,12	313,3	0,895	1,24	342,5	0,807	2,81	315,6	0,356

сплавов для проводов, %

Железо	Кремний	Марганец	Хром	Цинк	Медь
. . .	0,15—0,25				
. . .	. . .	2,30—3,30			
. . .	. . .	4,60—5,40			
. . .	0,85—1,15	1,80—2,20			
. . .	. . .	. . .	9,00—10,00		
2,0—3,00	. . .	1,20—1,60	. . .	. . .	Остальное
14,00—18,00	. . .	1,00—2,00	14,00—16,00		
14,00—18,00	. . .	1,00—2,00	14,00—18,00		
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	»
. . .	. . .	1,00—2,00	. . .	. . .	»
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	»
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	»
. . .	. . .	. . .	. . .	18,00—22,00	»
. . .	. . .	11,00—13,00	. . .	. . .	»
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	»

Продолжение

Диаметр, мм	Сечение, мм²	Манганин			Константан			Нихром		
		Сопротивление 1 м, Ом	Вес 100 м, г	Длина на 1 Ом, м	Сопротивление 1 м, Ом	Вес 100 м, г	Длина на 1 Ом, м	Сопротивление 1 м, Ом	Вес 100 м, г	Длина на 1 Ом, м
0,8	0,5026	0,854	409,2	1,171	0,974	447,4	1,03	2,16	412,2	0,464
0,9	0,6362	0,674	517,8	1,483	0,77	566,2	1,3	1,7	521,7	0,589
1	0,7854	0,548	639,3	1,825	0,624	699	1,6	1,38	644	0,725
1,1	0,9503	0,453	773,5	2,21	0,516	845,5	1,94	1,14	779,2	0,879
1,2	1,131	0,379	920,6	2,64	0,434	1006,6	2,33	0,955	927,4	1,05
1,3	1,3273	0,324	1080,4	3,08	0,369	1181	2,76	0,815	1088,4	1,23
1,4	1,5394	0,276	1253	3,63	0,318	1369,7	3,14	0,702	1262,3	1,42
1,5	1,7671	0,243	1438	4,12	0,277	1572,6	3,63	0,612	1449	1,63
1,6	2,0106	0,214	1635	4,67	0,244	1789,8	4,11	0,539	1648,7	1,86
1,7	2,2698	0,189	1848	5,29	0,216	2020,3	4,64	0,477	1861,2	2,1
1,8	2,5447	0,169	2071	5,81	0,192	2265,1	5,22	0,425	2086,7	2,36
1,9	2,8353	0,152	2308	6,58	0,173	2523,2	5,8	0,382	2324,9	2,62
2,0	3,1416	0,137	2557	7,3	0,156	2796,4	6,41	0,344	2575,1	2,91

14. Нагреватели

14а. Карборундовые нагреватели

Карборундовые нагревательные элементы (называемые также силитовыми, или глобаровыми) изготовляют из карбида кремния рекристаллизацией при температуре выше 2000 °С. Их применяют для печей с температурой нагрева до 1350—1400° С. Сопротивление стержней растет вначале быстро: на 15—20% за 60 ч, затем медленнее. На стержни не действуют пары кислот; их разрушают щелочи, силикаты и соединения бора.

Допускается следующая поверхностная нагрузка:

Температура печи, °С	1150	1200	1300	1400
Нагрузка, Вт/см² . .	22	19	11	2

14б. *Угольные и графитовые нагреватели*

Угольные и графитовые нагревательные элементы применяют в печах с температурой до 3000° С. Изготовляют их в виде труб, стержней, пластин и тиглей; при температуре свыше 700° С они легко окисляются, а потому требуют защитной атмосферы или вакуума

15. Температуры и цвета каления

Цвет каления	Температура, °С	Цвет каления	Температура, °С
Начало темно-красного	525	Темно-оранжевый	1100
Темно-красный	700	Светло-оранжевый	1200
Начало вишневого	800	Белый	1300
Вишневый	900	Ярко-белый	1400
Светло-вишневый	1000	Ослепительно белый	1500

Температура поверхности Солнца 6000° С.

16. Бани

16а. Предельные температуры нагрева на банях, °С

Водяные	98
Глицерин	220
Серная кислота	250
Силиконовая жидкость	250
Нефтяные масла	300
Парафин	300
Воздушные	300
Смесь 60% H_2SO_4 и 40% K_2SO_4	325
Песочные	400
Смесь 55% KNO_3 и 45% $NaNO_3$	600
Сплавы металлов	>600

17. Высушивающие вещества

17а. Высушивающая способность различных веществ

Высушивающее вещество или метод	Температура, °С	Количество водяных паров в 1 дм³ воздуха, мг
Охлаждение (вымораживание)	—194	$1{,}6 \cdot 10^{-20}$
P_2O_5	+25	<0,000025
$Mg(ClO_4)_2$ (безводный)	+25	0,0005
Силикагель	+25	0,001
KOH (плавленный)	+25	0,002
$Mg(ClO_4)_2 \cdot 3H_2O$	+25	0,002
H_2SO_4 (безводная)	+25	0,003
$CaSO_4 \cdot 0{,}5H_2O$	+25	0,004
MgO	+25	0,008
$CaBr_2$	—72	0,012
$CaBr_2$	—21	0,019
$CaBr_2$	+25	0,14
NaOH (плавленный)	+25	0,16
CaO	+25	0,2
$CaCl_2$ (гранулированный)	+25	0,25
$CaCl_2$ (плавленный)	+25	0,33
$ZnCl_2$	+25	0,8
$ZnBr_2$	+25	1,1
$CuSO_4$ (безводный)	+25	1,4

17б. Вещества для обезвоживания жидких органических веществ

Органическое вещество	Высушивающее вещество
Альдегиды	$CaCl_2$
Амины	NaOH, KOH, K_2CO_3
Галогенопроизводные углеводородов	$CaCl_2$
Гидразины	K_2CO_3
Кетоны	$CaCl_2$, K_2CO_3
Кислоты	Na_2SO_4
Нитрилы	K_2CO_3
Нитросоединения	$CaCl_2$, Na_2SO_4
Основания	KOH, K_2CO_3, BaO
Основания азотистые (легкоокисляющиеся)	$CaCl_2$
Сероуглерод	$CaCl_2$
Спирты	K_2CO_3, $CuSO_4$, CaO, Na_2SO_4
Углеводороды	$CaCl_2$, Na
Фенолы	Na_2SO_4
Эфиры простые	$CaCl_2$, Na
Эфиры сложные	Na_2SO_4, $CaCl_2$

17в. Вещества для высушивания газов

Газ	Высушивающее вещество	Газ	Высушивающее вещество
CH_4	H_2SO_4 (конц.), $CaCl_2$, P_2O_5	HCl	$CaCl_2$
C_2H_4	H_2SO_4 (конц.—охлажденная)	HI	CaI_2
CO	H_2SO_4 (конц.), $CaCl_2$, P_2O_5	H_2S	$CaCl_2$
CO_2	H_2SO_4 (конц.), $CaCl_2$, P_2O_5	N_2	H_2SO_4 (конц.), $CaCl_2$, P_2O_5
Cl_2	$CaCl_2$	NH_3	CaO или смесь KOH с CaO
H_2	$CaCl_2$, P_2O_5, для не очень точных работ — H_2SO_4 (конц.)	NO	$Ca(NO_3)_2$
		O_2	H_2SO_4 (конц.), $CaCl_2$, P_2O_5
		O_3	$CaCl_2$
HBr	$CaBr_2$	SO_2	H_2SO_4 (конц.), $CaCl_2$, P_2O_5

18. Охлаждающие смеси

Для получения низких температур служат сжиженные газы, кипящие при атмосферном давлении или при более низких давлениях. Используется воздух (от —183 до —210° С), водород (от —253 до —259° С), гелий (от —269 до —273° С).

Удобно добавлять по каплям или пропускать жидкий воздух через различные низкозамерзающие жидкости, например пентан. Удается поддерживать необходимую температуру с достаточной точностью.

Для охлаждения пользуются твердой углекислотой или смесями с твердой углекислотой.

Многие соли обладают свойством поглощать при растворении значительное количество тепла. Если пользоваться для растворения соли не водой, а снегом или льдом, то можно получить охлаждение за счет теплоты плавления льда. Для создания большой поверхности соприкосновения следует предварительно соль и лед хорошо измельчить.

18а. Охлаждающие смеси из воды или снега с одной солью

Смесь А г соли со 100 г воды при 10—15° С дает снижение температуры на Δt °С.

Смесь В г соли со 100 г льда или снега дает снижение температуры до криогидратной точки.

Соль	А, г	Охлаждение Δt, °С	В, г	Криогидратная точка, °С
$CaCl_2$	126,9	23,2	42,2	—55
KCl	30	12,6	30	—11,1
$MgCl_2$	. . .	. . .	27,5	—33,6
NaCl	36	2,5	30,4	—21,2
$NaNO_3$	75	18,5	59	—18,5
NH_4Cl	30	18,4	25	—15,8
NH_4NO_3	60	27,2	45	—17,3

18б. Охлаждающие смеси из двух солей с водой или снегом

При смешивании указанных количеств солей со 100 г воды или льда (снега) происходит охлаждение на Δt °С.

Смешать с водой при 15° С	Охлаждение Δt, °С	Смешать со снегом или льдом при 0° С	Охлаждение Δt, °С
29 г NH_4Cl + 18 г KNO_3	10,6	38 г KNO_3 + 13 г NH_4Cl	31
22 г NH_4Cl + 51 г $NaNO_3$	9,8	52 г NH_4NO_3 + 55 г $NaNO_3$	25,8
72 г NH_4NO_3 + 60 г $NaNO_3$	17	20 г NH_4Cl + 40 г NaCl	30
31,2 г NH_4Cl + 31,2 г KNO_3	27	13 г NH_4Cl + 37,5 г $NaNO_3$	30,7
100 г NH_4NO_3 + 100 г Na_2CO_3	35	41,6 г NH_4NO_3 + 41,6 г NaCl	40

18в. Охлаждающие смеси солей с кислотами

Если добавить порошок соли к раствору кислоты, то температура понизится на Δt °С.

Кислота		Соль		Охлаждение Δt, °С
Состав	Количество весовых частей	Состав	Количество весовых частей	
HCl (конц.)	5	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$	8	32
HCl (24,5%)	61,9	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$	38,1	28,1
HCl (24,5%)	49,6	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$	50,4	29,8
HCl (24,5%)	36,1	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$	63,9	32,5
HCl (24,5%)	24,6	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$	75,4	32,8
HCl (2 : 1)	4	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ NH_4Cl KNO_3	6 4 2	35
HCl (2 : 1)	2	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$	3	30
HCl (2 : 1)	5	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ NH_4NO_3	6 5	38
H_2SO_4 (1 : 1)	4	$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$	5	28

18г. Охлаждающие смеси из кислоты и снега

Если смешать кислоту со снегом, температура понижается на Δt °С.

Кислота		Количество снега, весовых частей	Охлаждение Δt, °С
Состав	Количество весовых частей		
HCl (конц.)	50	100	18
HCl (конц.)	100	100	37,5

Продолжение

Кислота		Количество снега, весовых частей	Охлаждение Δt, °С
Состав	Количество весовых частей		
H_2SO_4 (конц.)	25	100	20
H_2SO_4 (66%)	47,8	52,2	37
H_2SO_4 (66%)	42,0	58,0	35
H_2SO_4 (66%)	31,0	69,0	31
H_2SO_4 (66%)	22,1	77,9	27
H_2SO_4 (66%)	12,6	87,4	21

18д. Охлаждающие смеси с твердой углекислотой

Избыточные количества твердого CO_2 в смеси со следующими веществами в жидком состоянии дают при обычном давлении следующую температуру:

Вещество	Температура, °С	Вещество	Температура, °С
SO_2	—82	PCl_3	—76
CH_3Cl	—77	C_2H_5OH	—72
$CHCl_3$	—77	C_2H_5Cl	—60
$C_2H_5OC_2H_5$	—77		

19. Обработка изделий из стекла

19а. Разрезание стеклянных трубок

Для разрезания трубок малого диаметра на них делают надрез специальным ножом или напильником, а затем по обе стороны надреза сгибают трубку, слегка ее растягивая.

Для разрезания широких трубок также делают надрез. По обе стороны надреза, на расстоянии 1—2 мм от него, трубку оборачивают полосками сырой фильтровальной бумаги. Ширина полосок 2—4 см; слой полосок должен быть 1—2 мм толщиной. Пространство между полосками (совершенно сухое) нагревают:

а) вращая трубку возле возможно более острого пламени газовой горелки;

б) пропуская электрический ток по нихромовой проволоке, обернутой вокруг трубки по месту разреза и включенной в сеть через трансформатор или реостат. Следует возможно плотнее обернуть проволоку, а затем разогреть ее до красного каления;

в) с помощью горящей толстой нитки, пропитанной керосином. Нитку или шпагат пропитывают керосином, обвязывают вокруг трубки и поджигают.

Между полосками фильтровальной бумаги образуется ровная кольцевая трещина. Острые края разреза следует отшлифовать. Если не пользоваться фильтровальной бумагой, то разрез получится шероховатым.

Можно образовать трещину прикосновением к надрезу сильно нагретой стеклянной палочки. Трещину доводят до конца повторными прикосновениями.

19б. Извлечение плотно сидящих стеклянных пробок

Довольно часто пробку удается извлечь легким постукиванием (выбиванием) деревянным предметом по ее верхней части. Можно предварительно нагреть горлышко сосуда.

Если пробка плотно держится вследствие образования кристаллов в шлифе, то следует их растворить — налить на шлиф несколько капель воды и дать ей возможность проникнуть в шлиф. Можно погрузить горлышко в холодную или горячую воду либо в разбавленную соляную кислоту. Последнее особенно эффективно, если в сосуде находятся щелочи или карбонаты щелочных металлов. Процесс отмачивания может продолжаться несколько дней. Часто вместо воды в шлиф следует ввести толуол или ксилол.

19в. Шлифовка стеклянных изделий

В качестве абразива для обработки стекла может применяться порошок корунда, карборунда или даже крупный песок. Шлифующую поверхность перед нанесением порошка абразива следует смочить водой или лучше раствором щелочи. Шлифуемую стеклянную поверхность можно (не обязательно) смачивать раствором камфоры в скипидаре.

19г. Получение матовой поверхности на листовом стекле

Матовую поверхность можно получить одним из следующих способов:

а) обрабатывая поверхность стекла порошком абразива;

б) нанося на поверхность стекла кисточкой растертую в ступке смесь мела с избытком растворимого калийного стекла;

в) нанося на поверхность стекла кисточкой смесь 10 г сульфата бария, 10 г фторида аммония и 12 г плавиковой кислоты. После высыхания смеси стекло промывают водой.

19д. Очистка стеклянных сосудов

В первую очередь применяются механические методы очистки, мытье водой, горячим раствором мыла или соды, порошком соды. Загрязнения органическими веществами моют бензином, бензолом или спиртом. Пленку органических остатков удаляют мытьем щелочным раствором перманганата калия или хромовой смесью. Перманганат калия растворяют в 10—20%-ном растворе NaOH. Этот раствор наливают на 5—10 мин, сливают, а затем промывают разбавленной HCl и водой.

Хромовую смесь готовят растворением сухого бихромата калия (9,9 г) в концентрированной серной кислоте (100 см³). Хромовой смесью

следует мыть сухую посуду. После мытья посуду следует сполоснуть концентрированной серной кислотой и только после этого мыть водой. *После мытья посуду следует пропарить.*

19е. Предохранение стекла от обледенения

Полотняной тряпочкой натирают поверхность стекла одной из таких жидкостей:

а) 60 г калийного мыла (зеленого мыла), 30 г глицерина, 10 г скипидара;

б) 5,5 г глицерина, 60 г спирта, 40 г воды.

19ж. Травление стекла

Травление стекла для получения матовой поверхности производят газообразным фтористым водородом. Если нужно, чтобы место травления осталось прозрачным, то пользуются плавиковой кислотой (водным раствором фтористого водорода).

Для получения надписей на стекле поверхность стекла покрывают защитным слоем воска или специальной мастикой, выцарапывают нужную надпись и производят травление. *Затем стекло обмывают и снимают* защитный слой. В месте травления можно втереть краску или смесь пигмента с раствором жидкого стекла.

19з. Серебрение стекла

Перед серебрением поверхность должна быть тщательно вымыта. Мыть следует горячей водой с мылом, хромовой смесью и затем дистиллированной водой. Очищенную поверхность можно сохранять под слоем дистиллированной воды. Не следует касаться *очищенной поверхности.*

Приготовление растворов для серебрения

Раствор 1. К раствору 10 г $AgNO_3$ в 50 см³ воды прибавляют по каплям при помешивании 25%-ный раствор аммиака до тех пор, пока образовавшийся темный осадок почти целиком растворится. Если аммиака прилито слишком много, то добавляют небольшую новую порцию раствора $AgNO_3$.

Правильно приготовленный раствор имеет слегка коричневый цвет, опалесцирует. Раствору дают отстояться, фильтруют и разбавляют водой до 1000 см³.

Раствор 2. Растворяют 20 г *глюкозы и* 20 г сегнетовой соли (виннокислый калий-натрий) в 200 см³ воды. Смешивают его с раствором 8 г $AgNO_3$ в 20 см³ воды. Смесь кипятят несколько минут и разбавляют до 1000 см³.

Серебрение

Равные части растворов *1* и *2* смешивают в сосуде, подлежащем серебрению, или наливают их в кювету, где лежит пластинка, на которую наносится слой серебра.

19и. Характерные температуры стекла и режим отжига

Сорт стекла	Термостойкость, °С (температура, ниже которой стекло можно резко охлаждать)	Температура начала размягчения, °С	Рабочая температура при стеклодувных работах	Отжиг стекла		
				температура отжига, °С	время нагрева, ч	время остывания, ч
ББ, № 2, № 23	130	490—520	550—600	470	3	8
Белое	120	510—530	560—590	480	3	8
У1-В, 3С-4 или № 12	130	480—500	520—540	450	2	6
БД-1, № 112	130	510—540	580—620	490	3	8
Нейтральное, № 846, № 59	150	590—610	630—700	550	4	10
№ 46	180	580—600	630—720	550	4	10
3С-5, 3С-8	180	560—580	620—700	520	3,5	9
№ 35	180	560—580	620—700	520	3,5	9
Пирекс	230	550—620	680—750	580	4	10
Дюробакс	180	700—720	780—850	650	4,5	10
Кварцевое	. . .	1500	1750—1800	Отжига не требуется		

19к. Состав распространенных лабораторных стекол (вес. %)

Сорт стекла	SiO_2	B_2O_3	Al_2O_3	Na_2O	CaO	K_2O	ZnO	BaO	MgO	MnO	PbO	P_2O_5	As_2O_3	Fe_2O_3
№ 23 (химическое)	68,39	2,66	3,89	9,42	8,51	7,14								
ББ (безборное)	69,06	. . .	3,88	9,42	8,50	7,14	. . .	. . .	2,0					
№ 2 (безборное)	72,60	. . .	4,00	14,5	8,70	. . .								
№ 846 (химическое)	74,0	3,0	3,0	10,0	6,0	. . .	. . .	. . .	4,0					
Белое	72,0	. . .	1,5	13,50	10,0	0,5	. . .	. . .	2,5					
Нейтральное	72,5	6,0	4,0	8,5	7,0	2,0								
№ 59 (термометрическое)	72,0	12,0	5,0	11,0										
У1-В (свинцовое)	66,0	. . .	1,0	9,0	2,5	7,0	. . .	. . .	. . .	. . .	14,5			
№ 12 (свинцовое)	55,0	. . .	. . .	3,8	0,26	9,2	. . .	. . .	0,04	. . .	30	1,7		
№ 112 (баритовое)	71,5	. . .	. . .	10,0	4,5	5,5	. . .	7,0	1,5					
БД-1 (баритовое)	69,5	. . .	. . .	12,5	5,5	4,0	. . .	5,0	3,5					
№ 71 (доломитовое)	73,62	. . .	. . .	17,0	5,46	. . .	. . .	. . .	3,91					
№ 46 (молибденовое)	68,25	16,50	4,00	6,00	. . .	. . .	5,0	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	0,25	
ЗС-5 (молибденовое)	68,0	20,0	3,0	4,0	. . .	5,0								
ЗС-8 (молибденовое)	66,5	23,0	3,0	3,7	. . .	3,8								
№ 35 (молибденовое)	63,0	24,9	1,5	9,1	. . .	1,5								
Пирекс I	80,5	12,0	2,0	4,0	0,5	1,0								
Пирекс II	79,61	12,12	1,93	3,68	0,43	1,74	. . .	. . .	0,17	. . .	. . .	. . .	. . .	0,17
Иенское	64,70	10,9	4,2	7,5	0,63	0,37	10,9	. . .	0,21	0,01	. . .	. . .	0,14	0,25
Дюробакс	65,7	7,8	6,0	2,0	7,8	2,9	. . .	6,8	1,0					
Мазда	57,6	. . .	25,0	. . .	7,4	2,0	. . .	. . .	8,0					
Кварцевое	99,95	. . .	0,01	0,04	. . .	0,028	. . .	. . .	0,012	. . .	. . .	. . .	. . .	0,004

20. Пробки корковые

20а. Восстановление эластичности пробок

Для придания эластичности новым или старым корковым пробкам их следует опустить на несколько минут в кипяток, а затем в раствор салициловой кислоты. После этого пробки промывают и сушат на воздухе при комнатной температуре.

20б. Приготовление ненамокаемых пробок

Сухие чистые пробки пропитывают расплавленным парафином. Пробки становятся устойчивыми к воде, щелочам, соляной и азотной кислотам.

21. Изделия из резины

21а. Хранение изделий из резины

Для хранения резиновые изделия слегка смазывают вазелином и посыпают тальком. Лучше хранить резиновые изделия в дистиллированной воде или 3%-ном растворе фенола. Их можно хранить также в закрытом сосуде над карбонатом аммония.

21б. Сверление резиновых пробок

Сверлить резиновые пробки следует острым сверлом для пробок, смачивая его раствором щелочи.

22. Клеящие вещества

22а. Декстриновый клей

I. 1 ч. желтого декстрина всыпают в нагретую почти до кипения 1 ч. воды и размешивают до растворения. Горячий раствор фильтруют через тряпочку. Для лучшей сохранности следует прибавить несколько капель раствора салициловой кислоты на 100 см³ клея.

II. 20 ч. декстрина и 10 ч. разбавленной уксусной кислоты смешивают с 50 ч. воды и 10 ч. этилового спирта.

III. 10 ч. декстрина замешивают с водой в густую массу, подсушивают на слабом огне и перемешивают с 25 ч. жидкого стекла.

22б. Крахмальный клейстер

Берут 10 ч. крахмала на 100 ч. воды. Крахмал растирают с небольшим количеством воды. Смесь медленно вливают в кипящую воду, тщательно перемешивая.

22в. Казеиновый клей

В 100 ч. воды замешивают 30 ч. казеина и оставляют стоять 1 ч. Прибавляют при перемешивании 25 ч. 25%-ного раствора NH_4OH

и 10 ч. 35%-ного раствора NaOH. Размешивают до получения густого, тягучего клея. Клей водоупорный и имеет высокую механическую прочность.

22г. Клей БФ-2

Густая прозрачная жидкость желтого цвета. Служит для склеивания фарфора, фаянса, стекла, пластмассы, дерева и металлов. Не рекомендуется склеивать этим клеем посуду для пищи. Нужно следить, чтобы на склеиваемые поверхности не попадала вода.

Место склеивания тщательно очищают и высушивают; смазывают тонким слоем клея и просушивают до тех пор, пока клей перестает прилипать к пальцу. Затем наносят второй, более толстый, слой клея и слегка подсушивают. Склеиваемые части плотно соединяют и закрепляют (в тисках, завязав проволокой или веревкой). Изделия прогревают в течение 1 ч при 120—150° С или 3 ч при 100° С или же оставляют при комнатной температуре на 3—4 суток. Последний способ не дает высокой прочности склеивания.

22д. Клей БФ-6

Густая прозрачная жидкость желтого или красного цвета. Служит для склеивания тканей. Места склеивания очищают от пыли, смачивают теплой водой и хорошо отжимают. Выпрямив края смоченных мест, наносят на них слой клея, сушат, пока он не перестанет прилипать к пальцу. Наносят второй слой клея и снова так же сушат. Накладывают соединяемые поверхности и осторожно надавливают горячим утюгом. Утюг прижимают через влажную ткань на 2—3 с через каждые 10—15 с до тех пор, пока склеиваемая поверхность не высохнет. После охлаждения до комнатной температуры изделие готово к употреблению.

Клей БФ-6 успешно применяется для заклеивания порезов и царапин на руках. Заклеенные места не нагнаиваются, быстро заживают. Сразу после заклейки порезы можно мочить в воде.

В случае высыхания клей можно разбавить этиловым спиртом до нужной концентрации.

22е. Склеивание полимерных материалов

1. Для склеивания полиэтилена можно использовать такие растворители: ксилол, уксусную кислоту (ледяную), трихлорэтилен, петролейный эфир. Склеивание производится при температуре около 80° С.

2. Полиамиды хорошо склеиваются концентрированной муравьиной кислотой. Лучше склеивает 5%-ный раствор полиамида в концентрированной муравьиной кислоте.

3. Органическое стекло (плексиглас) хорошо склеивается 3—5%-ным раствором опилок органического стекла в дихлорэтане, концентрированной муравьиной кислоте или ледяной уксусной кислоте.

4. Винипласт склеивается 20%-ным раствором перхлорвиниловой (полихлорвиниловой) смолы в дихлорэтане или смесью 15 ч. перхлорвиниловой смолы, 13 ч. эпоксидной смолы ЭД-5, 90 ч. метиленхлорида и 10 ч. циклогексанона.

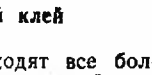
22ж. Клей 88

Густая жидкость серого цвета с желтоватым оттенком. Представляет собой 30%-ный раствор резиновой смеси и бутилфенолоформальдегидной смолы. Растворитель: 2 ч. этилацетата и 1 ч. бензина «Галоша». Эта смесь может применяться и для разбавления клея в случае его загустевания.

Клей применяется для приклеивания вулканизированных резин к металлам, стеклу и другим материалам, для крепления к металлам некоторых теплоизоляционных материалов, а также для крепления спецпластикатов к цементной штукатурке. Для склеивания резины с металлом рекомендуется давление 0,02 МПа. Приклеивание теплоизоляционных материалов и спецпластиката можно производить без давления. Время выдерживания не менее суток при 20° С. Термообработка при 50° С в течение нескольких суток или при 90° С в течение нескольких часов позволяет повысить прочность крепления.

Клей морозостоек, не вызывает коррозии стали и дюралюминия. Клеевая пленка не стойка к керосину, бензину и минеральным маслам. Клеевые соединения склонны к старению. Срок хранения клея при температуре 0—20° С 3 месяца.

22з. Эпоксидный клей

Клеи на основе эпоксидных смол находят все более широкое применение. Эпоксидные смолы представляют собой линейные полимеры, содержащие в молекуле эпоксидные (оксиэтиленовые  группы. В результате взаимодействия с различными отвердителями линейные эпоксидные полимеры приобретают трехмерную сетчатую структуру.

Эпоксидные смолы отвердевают с небольшими усадками как при обычных, так и при повышенных температурах без выделения побочных веществ. Образующиеся конечные продукты обладают хорошими физико-механическими свойствами, высокими диэлектрическими показателями и превосходной адгезией к различным материалам. Наиболее часто используют смолы ЭД-5 и ЭД-6, представляющие собой высоковязкие (до 200 000 сП) жидкости.

Для отвердевания при комнатной температуре применяют различные амины и амиды: полиэтиленполиамин, гексаметилендиамин, метафенилендиамин, пиридин, пиперидин и др. При горячем отвердевании используют ангидриды дикарбоновых кислот: малеиновый, фталевый, диметилтетрагидрофталевый, тетрагидрофталевый, ангидрид янтарной кислоты, а также применяют меламин, карбамид, дицианднамид, тиомочевину, триэтаноламин, феноло-формальдегидные смолы и др.

При взаимодействии эпоксидных смол с аминами выделяется тепло. Чтобы избежать сильного разогрева, который приводит к преждевременному отвердеванию, образованию пор и даже растрескиванию, клей охлаждают до 15° С и ниже. Жизнеспособность клея холодного отвердевания при 15—17° С — 1,5—2 ч, при 4° С — до 24 ч.

При приготовлении клея применяют пластификаторы (чаще всего дибутилфталат) и реже растворители (ацетон, этилцеллозольв и др.). Ценным свойством эпоксидных смол является возможность значительного

наполнения — до 400% от веса смолы. В качестве наполнителей используют цемент, гипс, каолин, тальк, окись цинка, асбестовую, фарфоровую или древесную муку, алюминиевый, железный или чугунный порошок и др. Выбор наполнителя зависит от требований, предъявляемых к клеевому соединению, свойства которого обеспечиваются в значительной степени наполнителем. Теплостойкость дает фарфоровая мука, герметичность — цемент, прочность, тепло- и электропроводность дают металлические порошки.

Чтобы улучшить условия приготовления клея, смолу нагревают до 50—60° С, смешивают с пластификатором, растворителем и наполнителем, затем вводят отвердитель и быстро охлаждают для снижения скорости реакции.

На 100 весовых частей эпоксидной смолы (например, ЭД-6) берут 12—15 вес. ч. полиэтиленполиамина, 10—15 вес. ч. дибутилфталата, ацетона берут до 100 вес. ч., хотя чаще обходятся без растворителя.

23. Смазки

Смазка для кранов и пробок. *Сплавляют 1 ч. парафина* и 1 ч. вазелина.

Смазка для эксикаторов. Густая — 3 ч. ланолина и 1 ч. желтого (технического) вазелина. Менее густая — 2,5 ч. ланолина и 1,5 ч. вазелина.

Вакуумная смазка. Сплавляют на водяной бане 5 ч. белого (медицинского) вазелина с 2 ч. парафина и 4—5 ч. каучука. Образуется однородная масса, которую следует профильтровать.

Смазывание деревянных трущихся поверхностей. Трущиеся поверхности ящиков и шторок столов, шкафов и приборов следует натереть тальком. Это облегчит скольжение и уменьшит истирание.

24. Замазки

24а. Замазки для пробок

К 3 ч. расплавленного сала добавляют 5 ч. каучука. Хорошо перемешивают и добавляют еще 2 ч. сала.

24б. Менделеевская замазка

Сплавляют 8 ч. воска, 30 ч. канифоли. Нагревают до 150—200° С и добавляют 10 ч. прокаленной мумии (Fe_2O_3) и 1 ч. льняного масла.

Употребляют замазку в расплавленном состоянии для скрепления стекла со стеклом, металлом и т. п.

24в. Замазка для высокой температуры

а) 1 ч. буры смешивают с 9 ч. каолина. Добавляют воды до получения консистенции теста. Замазанное этой смесью место нужно прокалить при 800—900° С. Замазка выдерживает нагревание до 1400° С.

б) Свинцовый глет нагревают до 300° С в течение нескольких минут на железном противне. После охлаждения смешивают с глицерином. На 100 г глета берут 25 $см^3$ динамитного (безводного) глицерина. Замазка затвердевает через 15—20 мин. Не растворяется ни в кислотах, ни в щелочах. Выдерживает температуру до 250° С.

в) Смесь жидкого стекла и порошка талька дает замазку, устойчивую к прокаливанию. Смесь жидкого стекла с окислами кальция, магния, цинка, свинца и железа, а также карбонатами дает прочную камнеподобную замазку. Ее можно полировать.

24г. Водостойкая замазка

а) 1 ч. каучука растворяют в 10 ч. бензола при нагревании на водяной бане, а затем добавляют 20 ч. шеллака. Склеиваемые предметы нужно хорошо высушить и нагреть. Температура плавления замазки около 140° С.

б) Нагревают 6 ч. 17%-ного раствора NaOH, растворяют в нем 3 ч. канифоли и замешивают с 8 ч. окиси цинка.

24д. Замазки, устойчивые к действию кислот и щелочей

а) Смешивают 1 ч. сульфата бария, 2 ч. асбестовой муки и 2 ч. растворимого стекла.

б) Смешивают 1 ч. асбеста, 1 ч. песка с 2 ч. растворимого стекла.

24е. Замазка из хлорокиси цинка

Смешивают 60%-ный раствор хлористого цинка с окисью цинка. Окись цинка должна быть тонкоизмельченной и свободной от углекислых солей, поэтому ее прокаливают перед употреблением.

24ж. Гипсовая замазка

Смешивают свежепрокаленный гипс с водным раствором желатина (1—3%) и алюминиево-аммонийных квасцов (1%).

25. Карандаши для надписей на стекле

Сплавляют 4 ч. стеарина (или спермацета), 3 ч. сала говяжьего (или бараньего) и 2 ч. пчелиного воска. К сплавленной массе добавляют при перемешивании для получения:

а) красного карандаша — 6 ч. сурика, 4 ч. поташа (или 1 ч. KOH);

б) голубого карандаша — 6 ч. прусской голубой;

в) черного карандаша — 6 ч. сажи ламповой.

Смесь нагревают 20—30 мин, затем разливают в металлические, стеклянные или бумажные трубочки. Для облегчения выталкивания застывших карандашей из стеклянных и металлических трубочек их слегка подогревают.

26. Краски

26а. Для горячих поверхностей

Металлические поверхности нагревателей можно покрывать порошком алюминия, замешанным на растворе жидкого стекла.

26б. Для надписей на стекле

Смешивают 12 ч. раствора жидкого стекла (плотн. 1,25), 15 ч. воды, 10 ч. $BaSO_4$ и 1 ч. мелкорастертой кремнекислоты. К смеси добавляют сухую минеральную краску (любую).

На стекле можно писать спиртовым лаком и любым нитролаком.

26в. Для надписей на фарфоре

а) Готовят смесь растиранием в ступке. Двуокиси марганца берут 10 вес. ч., окиси цинка — 10 вес. ч., буры — 1 вес. ч., растворимого стекла (раствора) — 25 вес. ч.

Смесь наносят на фарфор, сушат и прокаливают.

б) Насыщенный раствор хлорного железа в соляной кислоте.

Надпись просушивают и прокаливают. Писать нужно тонкими линиями и очень тонким слоем. Жирные линии расплываются.

26г. Для надписей на дереве

Смешивают 2 ч. сажи, 12 ч. растворимого стекла, 1 ч. раствора аммиака, 40 ч. воды.

Поверхность дерева следует обработать кипящим раствором желатина, затем раствором 20 ч. квасцов, 20 ч. соляной кислоты, 4 ч. хлористого олова в 100 ч. воды.

На обработанной таким образом и высушенной поверхности краска не расплывается.

27. Лаки

Смешивают:

а) 1 ч. коллодия и 1 ч. этилового эфира.

б) 1 ч. даммаровой смолы и 20 ч. четыреххлористого углерода.

в) 1 ч. коллоксилина и 50 ч. амилацетата.

г) 5 ч. отбеленного шеллака и 8 ч. этилового спирта.

28. Пропитывающие средства

28а. Для защиты дерева от кислот и щелочей

Деревянную поверхность пропитывают раствором таннина, затем раствором $FeCl_3$ или $FeSO_4$ (8—10%). Просушивают и натирают сырым льняным маслом.

28б. Для придания дереву огнестойкости и водонепроницаемости

Дерево пропитывают одним из таких растворов:

а) Сульфат аммония — 70 ч., буры — 50 ч., клея столярного — 1 ч., воды — 879 ч.

б) Буры — 57 ч., клея столярного — 5 ч., хлорида цинка — 2 ч., нашатырного спирта — 80 ч., воды — 568 ч.

28в. Для придания ткани водонепроницаемости

Готовят крахмальный клейстер из 2 ч. крахмала и 85 ч. воды, затем добавляют 8 ч. сульфата аммония, 3 ч. борной кислоты, 2 ч. буры.

Готовят нагретые до 90° С растворы: 125 г мыла в 12 дм³ воды и 165 г квасцов в 12 дм³ воды.

Ткань намачивают в первом растворе, отжимают, далее несколько раз погружают в раствор мыла, а затем в раствор квасцов. Сушат на воздухе.

29. Легкоплавкие сплавы

а) Сплав калия и натрия: 1 ч. натрия и 3 ч. калия. Т. пл. 11° С.

б) Сплав Вуда: 4 ч. висмута, 1 ч. кадмия, 1 ч. олова, 2 ч. свинца. Т. пл. 65° С.

в) Сплав Розе: 9 ч. висмута, 1 ч. олова, 1 ч. свинца. Т. пл. 94° С.

г) Сплав Ньютона: 8 ч. висмута, 3 ч. олова, 5 ч. свинца. Т. пл. 94,5° С.

д) Сплав свинца и висмута: 11 ч. висмута, 9 ч. свинца. Т. пл. 123,5° С.

30. Средства для предохранения от коррозии

Металлические предметы нужно очистить от ржавчины и окрасить. Вместо окраски для железных предметов можно применить пасту.

При слабом подогревании готовят пасту из 55 ч. воска и 1 ч. жира в скипидаре. Пасту наносят на сухие железные предметы с помощью тряпочки.

Железные винты и шурупы перед завертыванием смазывают кашицей из графита и минерального масла.

30а. Очистка железных предметов от ржавчины

а) Выдерживают в керосине, а затем протирают.

б) Выдерживают в концентрированном растворе многосернистого натрия до полной очистки. Предварительно следует удалить жир и очистить механически.

в) Покрывают смесью цинковой пыли и едкой щелочи.

г) Проводят тщательную механическую очистку, а затем покрывают мазью. Мазь получают сплавлением и растиранием 10 ч. олеина, 1 ч. талька и 2 ч. парафина.

30б. Очистка металлов от продуктов коррозии

Механическое удаление шлифовальной бумагой или тряпкой с нанесенным на нее абразивом. Можно пользоваться:

а) смесью 1 ч. мела и 1 ч. трепела;

б) смесью 1 ч. тонкоизмельченной окиси железа и 1 ч. технического вазелина;

в) окисью магния, смоченной бензином.

31. Испытание работы вентиляции

Для испытания работы вентиляции можно пользоваться любым малоядовитым дымообразующим средством.

а) В низкие открытые сосуды наливают: в один — аммиак, в другой — соляную кислоту.

б) Высокий стакан ставят на противень. В стакан наливают 200 г азотной кислоты (50%) и 100 г формалина (40%). В низкий открытый сосуд наливают аммиак.

Быстрота удаления дыма наглядно показывает качество работы вентиляционной системы.

РАЗДЕЛ XI

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Химические вещества, применяющиеся в лабораторных и производственных условиях, можно разделить на три группы:

1) ядовитые,

2) огнеопасные и взрывоопасные,

3) вызывающие химические ожоги.

Отдельную группу образуют вещества, излучающие заряженные частицы.

Такое деление несколько условно, так как одно и то же вещество может проявлять себя по-разному.

Горючие газы, пары легковоспламеняющихся жидкостей и горючая пыль при определенных условиях образуют взрывоопасные смеси с воздухом. Разграничивают нижний и верхний концентрационные пределы взрываемости, вне которых смеси не являются взрывоопасными. Эти пределы изменяются в зависимости от мощности и характеристики источника воспламенения, температуры и давления смеси, направления распространения пламени, содержания инертных веществ.

В настоящем разделе приведены основные сведения о токсичности и огнеопасности наиболее употребительных химических веществ, а также основные меры по охране труда и оказанию первой помощи.

Обеспечение нормальных условий в лабораторных и производственных помещениях при работе с ядовитыми, огнеопасными и взрывоопасными веществами достигается с помощью соответствующего обмена воздуха.

Воздухообмен в помещениях предусматривается для устранения вредных газов, а также поддержания определенной температуры и влажности воздуха. В случае удаления ядовитых газов объем свежего воздуха, подаваемого в помещение, зависит от количества выделяющихся в единицу времени вредных газов и предельно допустимых концентраций (см. п. 1). При поддержании определенной температуры и влажности в помещении воздухообмен зависит от количества выделяющихся в единицу времени тепла и влаги.

В качестве средств индивидуальной защиты кроме отмеченных в п. 5 противогазов, защитных очков, различного типа масок и экранов применяются также резиновые перчатки, передники и др.

В лабораторных и производственных помещениях должна быть аптечка с лекарствами и медицинскими средствами для оказания первой помощи.

1. Ядовитые вещества

1а. Классификация сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ)

Группа	Характеристика	Вещество
1	Сыпучие и твердые СДЯВ, нелетучие при температуре хранения до 40° С	Алкалоиды (бруцин, никотин, стрихнин, цинхонин и др.), желтый фосфор, мышьяковый и мышьяковистый ангидрид, сулема.
2	Сыпучие и твердые СДЯВ, летучие при температуре хранения до 40° С	Соли синильной кислоты (цианистые барий, кадмий, калий, кальций, натрий, медь, свинец, серебро, ртуть, цинк), оксицианистая ртуть и другие цианистые препараты (цианплав, «циклон»)
3	Жидкие летучие СДЯВ, хранящиеся под давлением (сжатые и сжиженные газы)	
	подгруппа А	Аммиак, окись углерода
	подгруппа Б	Сернистый газ, сероводород, хлор и фосген
4	Жидкие летучие СДЯВ, хранящиеся при нормальном давлении	
	подгруппа А	Аммиачная вода (25%), амино- и нитросоединения ароматического ряда, синильная кислота
	подгруппа Б	Дихлорэтан, дифосген, сероуглерод, тетраэтилсвинец, хлорная смесь (сероуглерод с четыреххлористым углеродом), хлорпикрин
5	Дымящие вещества	Азотная, серная и соляная кислоты (*концентрированные*), *хлорангидриды* сернистой, серной и пиросерной кислот, хлорсульфоновая и плавиковая кислоты

Небольшие количества СДЯВ (до 50 кг), используемые для потребностей научно-исследовательских институтов, лабораторий и промышленных объектов, могут храниться в помещениях, оборудованных водопроводом, канализацией и вытяжным шкафом.

1б. Сильнодействующие ядовитые вещества с особым порядком приобретения, сбыта, отпуска, хранения, учета и перевозки

Бруцин	Мышьяковый и мышьяковистый ангидрид	Нитрил акриловой кислоты
Дальдрин	Никотин	Оксицианистая ртуть
Меркантофос		Синильная кислота
Меркураи		

Продолжение

Сулема
Сероуглерод
Соли синильной кислоты (цианистые барий, кадмий, калий, кальций, натрий, медь, свинец, серебро, ртуть, цинк)
Стрихнин
Цианистые препараты (цианплав, «циклон»)
Фосфор (желтый)
Хлорпикрин
Цианхонин
Этилмеркурфосфат
Этилмеркурхлорид

1в. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в производственных помещениях

Наименование	ПДК, мг/м³	Наименование	ПДК, мг/м³
Газы и пары		Гидразингидрат, гидразин и его производные	0,1
Акролеин	2	Двуокись хлора	0,1
Амилацетат	100	Декалин	100
Амиловый спирт	100	Децило вый спирт	200
Аммиак	20	Диметиламин	1
Анилин	3	Диметилбензиламин	5
Ацетон	200	Диметилформамид	10
Бензин-растворитель (в пересчете на С)	300	Динитрофенол	0,05
Бензин-топливо (в пересчете на С)	100	1,4-Диоксан	10
Бензол	20	1,2-Дихлорэтан	10
Бензотрихлорид	0,2	Диэтиламин	30
п-Бензохинон	0,05	Диэтиловый эфир	300
Бромистый метил	1	Диэтилхлортиофосфат	1,0
Бромистый метилен	10	Изопрен	40
Бромоформ	5	Изопропилнитрит	5
Бутадиен-1,3 (дивинил)	100	Изопропилхлоркарбонат	0,1
Бутилакрилат	10	Иод	1
Бутиламин	10	Камфора	3
Бутилацетат	200	Капроновая кислота	5
Бутилвиниловый эфир	20	Капролактам (аэрозоль)	10
Бутиловый спирт	200	Керосин (в пересчете на С)	300
Валериановая кислота	5	Ксилидин	3
Винилацетат	10	Ксилолы	50
Винилацетилен	20	Лигроин (в пересчете на С)	300
2-Винилпиридин	0,5	Масляный ангидрид	1
Винилтолуолы	50	Масляная кислота	10
Гексаметилендиамин	1	Метакриловая кислота	10
Гексилметилкетон	200	Метиламин	5
Гексиловый спирт	100	Метилацетат	100
Гептиловый спирт	100	Метилакрилат	20

Продолжение

Наименование	ПДК, мг/м³	Наименование	ПДК, мг/м³
Метиловый спирт	50	Трихлорэтилен	10
Метилпропилкетон	200	*Триэтиламин*	10
α-Метилстирол	5	Триэтоксисилан	1
Метилэтилкетон	200	Уайт-спирит (в пересчете на С)	5
Мышьяковистый водород	0,3	Уксусная кислота	5
Нафталин	20	Уксусный альдегид	5
α-Нафтохинон	0,1	Фенилметилдихлорсилан	1
п-Нитроанизол	3	*Фенол*	5
Нитрометан	30	Формальдегид	5
Нитроэтан	30	Фосген	0,5
Нитропроизводные бензола	3	Фосфамид (инсектицид)	0,5
Нитроциклогексан	1	Фосфористый водород	0,1
Озон	0,1	Фосфорный ангидрид	1
Окислы азота (в пересчете на N_2O_5)	5	Фосфор желтый	0,03
		Фталевый ангидрид	1
Окись углерода	30	Фтористый водород	0,5
Окись этилена	1	Фториды (в пересчете на HF)	1
Октиловый спирт	100	Фурфурол	10
Пиридин	5	Хлор	1
Пропаргиловый спирт	1	Хлорбензол	50
Пропилацетат	200	*Хлорированные дифенилы*	1
Пропиловый спирт	1	Хлорированные нафталины	0,5
Пропилпропионат	70	Хлористый бензил	0,5
Ртуть (металлическая)	0,01	Хлористый бензоил	0,5
Серная кислота	1	Хлористый винил	30
Сернистый ангидрид	10	*Хлористый метилен*	50
Сероводород	10	Хлористый этил	50
Сероуглерод	10	Хлоропрен	2
Сильван (2-метилфуран)	1	Хлорофос (антигельминтин)	0,5
Скипидар	300	Хлорциклогексан	50
Сольвент-нафта	100	Цианистый водород и цианиды (в пересчете на HCN)	0,3
Спирты непредельные жирного ряда (аллиловый и др.)	2	Циклогексан	80
Стирол	5	Циклогексанон	10
Тетрагидрофуран	100	Циклогексаноноксим	10
Тетралин	100	Циклогексиламин	1
Тетранитрометан	0,3	Циклопентадиен	5
Тетраэтилсвинец	0,005	Четыреххлористый титан (по содержанию HCl в воздухе)	1
Тетраэтоксисилан	20	Четыреххлористый углерод	20
Тиодан (инсектицид)	0,1		
Тиофен	20		
Толуидины	3		
Толуол	50		
2, 4, 6-Тринитротолуол	1		
Трихлорсилан	1		

Продолжение

Наименование	ПДК, мг/г³
Этилацетат	200
Этилендиамин	2
Этиловый спирт	1000
Пыль, пары и аэрозоли	
Пестициды	
Альдрин	0,01
Гексахлоран	0,1
Гаммексан	0,05
Дильдрин	0,01
ДДТ	0,1
Карбофос	0,5
Меркаптофос	0,02
Меркуран	0,005
Метафос	0,1
Метилмеркаптофос	0,02
Метилэтилтиофос	0,03
Октаметил	0,02
Тиофос	0,05
Хлориндан	0,01
Пыль	
кварца и других силикатов, содержание свободной SiO_2 более 70%	1
то же, содержание свободной SiO_2 от 10 до 70%	2
гранита	2
асбестовая	2
стеклянного и минерального волокна	3
талька и других силикатов, свободной SiO_2 менее 10%	4
окислов железа, свободной SiO_2 менее 10% и окислов марганца до 6%	4
то же, SiO_2 менее 10%, окислов марганца 1,5—3%	6
нефтяного и пекового кокса	5
слюды-сырца	2—4
барита, апатита, фосфорита, цемента (свободной SiO_2 до 10%)	5
искусственных абразивов	5
цемента, глин, минералов, не содержащих свободной SiO_2	5
угольная, в зависимости от содержания свободной SiO_2	2—10
хлопчатобумажная, льняная, мучная, зерновая, древесная, шерстяная, от пуха и пр.	2—4
пресспорошков	4—8
Аэрозоли металлов, неметаллов и их соединений	
Алюминий, окись алюминия, сплавы алюминия	2
Бериллий и его соединения	0,001
Ванадий и его соединения	0,1—0,5
Вольфрам, его карбид	6
Германий, его окись	2
Железа окись	4
Кадмия окись	0,1
Кобальт, его окись	0,5
Марганец (в пересчете на MnO_2)	0,3
Молибден и его соединения	2—6
Мышьяковый и мышьяковистый ангидриды	0,3
Никель, окись никеля	0,5
Свинец и его неорганические соединения	0,01
Селен аморфный	2
Селенистый ангидрид	0,1
Таллия иодид и бромид	0,01
Тантала окислы	10
Теллур	0,01
Титана окислы	10
Торий	0,05
Уран и его соединения	0,015—0,075
Хромовый ангидрид, хроматы, бихроматы (в пересчете на CrO_3)	0,1
Цинка окись, цирконий	5

1г. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе населенных мест

Наименование	ПДК, мг/м³		Наименование	ПДК, мг/м³	
	Максимальные разовые	Среднесуточные		Максимальные разовые	Среднесуточные
Акролеин	0,30	0,10	Сажа (копоть)	0,15	0,05
Амилацетат	0,1	0,1	Свинец и его соединения (кроме тетраэтилсвинца)	. . .	0,0007
Ацетон	0,35	0,35			
Бензин (в пересчете на С)	5,0	1,5	Серная кислота [1]	0,3	0,1
Бензол	2,40	0,80	Сернистый ангидрид [1]	0,5	0,15
Бутилацетат	0,1	0,1	Сероводород	0,008	0,008
Винилацетат	0,2	0,2	Сероуглерод	0,03	0,01
Диметилформамид	0,3	0,3	Стирол	0,003	0,003
Дихлорэтан	3,0	1,0	Фенол	0,01	0,01
Марганец и его соединения	0,03	0,01	Формальдегид	0,035	0,012
			Фосфорный ангидрид	0,15	0,05
Метилацетат	0,07	0,07	Фтористые соединения	0,03	0,01
Метиловый спирт	1,5	0,5			
Метилметакрилат	0,1		Фурфурол	0,05	0,05
Мышьяк неорганических соединений, кроме AsH_3	. . .	0,003	Хлор	0,1	0,03
			Хлористый водород	0,05	0,015
			Хлоропрен (2-хлорбутадиен-1,3)	0,25	0,08
Окись азота	0,3	0,1			
Окись углерода	6,0	1,0	Хром (Cr (VI) в пересчете на Cr_2O_3)	0,0015	
Пыль нетоксичная	0,5	0,15			
Ртуть металлическая	. . .	0,0003	Этилацетат	0,1	0,1

Примечания.

1. Предельно допустимая сумма концентраций в воздухе аэрозоля серной кислоты и сернистого газа, X мг/м³, рассчитывается по формуле

$$X = \frac{A}{m} + \frac{B}{n},$$

где A и m — соответственно содержание сернистого ангидрида и его ПДК, мг/м³; B и n — соответственно содержание серной кислоты и ее ПДК, мг/м³.

2. Предельно допустимые концентрации CO_2 в воздухе жилых и общественных зданий:

Помещение	г/м³
Жилое	1,86
Для кратковременного пребывания	3,72
Для периодического пребывания (учреждения)	2,32
Для детей и больных	1,30

3. Состав выдыхаемого человеком воздуха: 79,7% N_2; 16,5% O_2; 4,0% CO_2.

1д. Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воде водоемов

Наименование	ПДК, мг/дм³	Наименование	ПДК, мг/дм³
Санитарно-токсикологические нормы		Циклогексанолоксим	1,0
		Циклогексен	0,02
Адипат натрия	1,0	Общесанитарные нормы	
Бензол	0,5		
Ванадий (V)	0,1	Диметилформамид	10,0
Гексоген	0,1	Изобутиловый спирт	1,0
Гексахлорбензол	0,05	Кадмий	0,01
Диэтилмалеинат	1,0	Капролактам	1,0
Мышьяк	0,05	Кобальт	1,0
Метиламин	1,0	Медь	0,1
Нитрил акриловой кислоты	2,0	Никель	0,1
Нитрилциклогексан	0,1	*Органические вещества*	
Полихлорпилен	0,2	Ацетон	В пределах, допустимых по показателям БПК (биологического потребления кислорода) и растворенного кислорода
Пиридин	0,2	Бензойная кислота	
Ртуть	0,005	Кислоты жирные синтетические (C_5—C_{20})	
Свинец	0,1	Масляная кислота	
Селен	0,01	Метиловый спирт	
Тетраэтилсвинец	Отсутствие	Молочная кислота	
Урсол	0,1	Муравьиная кислота	
Формальдегид	0,5	Пропиленгликоль	
Фтор	1,5	Триэтиленгликоль	
Цианиды (в пересчете на CN)	0,1	Уксусная кислота	
		Этиленгликоль	
Циклогексан	0,1	2, 4, 6-Тринитротолуол	0,5
Циклогексанол	0,5	Цинк	1,0

Продолжение

Наименование	ПДК, мг/дм³	Наименование	ПДК, мг/дм³
Органолептические нормы		Меркаптофос	0,01
		Метафос	0,02
Барий	4,0	Тиофос	0,003
Бензин	0,1	Хлорофос	0,05
Бутилакрилат	0,015	Пикриновая кислота	0,5
Бутиловый спирт	1,0	Симазин	Отсутствие
Гексахлорбутадиен	0,01	Скипидар	0,2
Гексахлорэтан	0,01	*Стирол*	0,1
1, 2-Дихлорэтан	2,0	Тетранитрометан	0,5
Железо	0,5	Толуол	0,5
Изопрен	0,005	Трихлорэтилен	0,5
Керосин	0,5	*Фенол (карболовая кислота)*	0,001
Ксилолы	0,05	Хлорбензол	0,1
Маленновый ангидрид	1,0	Хлоропрен	0,1
β-Меркаптодиэтиламин	0,1	Хлорциклогексан	0,05
Метилэтилкетон	1,0	Хром (Cr^{3+})	0,5
Нафтеновые кислоты	0,3	Хром (Cr^{6+})	0,1
Нефть многосернистая	0,1	Циануровая кислота	6,0
Нефть прочая	0,3	Мононатриевая соль циануровой кислоты	25,0
Нитроформ	0,01	Циклогексанон	1,0
Пентахлорфенол	0,2	Четыреххлористый углерод	5,0
Пентахлорфенолят натрия	5,0	Этилбензол	0,01
Пестициды		Эфирсульфонат (*п*-хлорфенил-*п*-хлорбензолсульфонат)	0,2
Гексахлоран	0,02		
ДДТ	0,2		
Карбофос I	0,05		

1е. Ядовитые вещества и меры первой помощи при отравлении

Токсическое действие химических соединений может проявляться при вдыхании их паров и аэрозолей (пыли), а также в результате случайного попадания внутрь организма.

Вещества	Физиологическое действие	Меры первой помощи
Кислоты		
Азотная	Раздражающе действует на дыхательные пути и глаза. Представляет опасность для жизни (токсический отёк легких, проявляющийся через 6—12 ч)	Свежий воздух. Транспортировать в лежачем состоянии, покой, тепло. Вдыхание кислорода. Дать сульфодимезин или другой сульфаниламидный препарат (2 г), аскорбиновую кислоту (0,5 г), кодеин (0,015 г) или дионин (0,01 г). Искусственное дыхание без сжатия грудной клетки. Внутримышечно ввести лобелин (1,0 см³ 1%-ного раствора), метазон (0,3—0,5 см³ 1%-ного раствора). Вызвать врача
Карболовая (см. *фенол*)		
Плавиковая (фтористоводородная), кремнефтористоводородная	Сильно ядовита, пары вызывают раздражение кожи, глаз и дыхательных путей, удушье	Свежий воздух, покой, тепло. Пить крепкий чай или кофе. Ингаляция 2%-ным раствором соды или 10%-ным раствором ментола. Вдыхание кислорода. Принимать кодеин (0,015 г), дионин (0,01 г), эуфиллин (0,05 г). Закапать в нос 2—3 капли 2%-ного раствора эфедрина или 0,05%-ного раствора нафтизина. 1 таблетка аэрона. Вызвать врача
Серная	Пары вызывают раздражение слизистых оболочек	Свежий воздух. Промыть дыхательные пути 2%-ным раствором соды. Закапать в нос 2—3 капли 2%-ного раствора эфедрина. Напоить теплым молоком с содой, дать кодеин (0,015 г) или дионин (0,01 г). При попадании внутрь организма смазать слизистую оболочку рта и глотки 2%-ным раствором дикаина. Нельзя вызывать рвоту и применять углекислые щелочи. Обильное промывание желудка водой. Давать каждые пять минут столовую ложку окиси магния (на стакан воды), применять яичный белок, молоко, крахмальный клейстер, кусочки сливочного несоленого масла, кусочки льда. Вызвать врача

Продолжение

Вещества	Физиологическое действие	Меры первой помощи
Синильная (цианистоводородная) кислота	Очень ядовита. Вдыхание небольших количеств вызывает потерю сознания и смерть	Вынести на свежий воздух, удалить загрязненную одежду. Покой, тепло. Вдыхание кислорода. Дать вдыхать 5—10 капель амилнитрита в течение 15—30 с и повторять через 2—3 мин. Применять искусственное дыхание, сердечные средства — кордиамин, кофеин. Вызвать врача
Соляная (хлористоводородная) кислота	Пары раздражают дыхательные пути и глаза	Свежий воздух, покой, тепло. Ингаляция 2—3%-ным раствором соды или 10%-ным раствором ментола в течение 8—10 мин. Полоскать рот и промыть нос 2%-ным раствором соды. Принимать кодеин (0,015 г), дионин (0,01 г), норсульфазол (1,0 г). Пить теплое молоко с содой. При попадании внутрь организма — промывание желудка (выпить 4—5 стаканов воды и вызвать рвоту). Дать 10—15 капель нашатырного спирта с водой. Пить яичный белок, молоко. Вызвать врача
Основания		
Калия гидрат окиси (едкое кали)	Резкое раздражающее и прижигающее действие	Вдыхать теплый водяной пар (в воду добавить немного лимонной кислоты). Напоить теплым молоком с медом, дать кодеин (0,015 г) или дионин (0,01 г). Горчичники. При попадании внутрь организма смазать слизистые оболочки рта и горла 1%-ным раствором новокаина. Давать через каждые 3—5 мин по столовой ложке 1%-ного раствора лимонной или виннокаменной кислоты. Применять крахмальный клейстер с добавлением тех же кислот или уксусной, 2—3 столовые ложки растительного масла. Глотать кусочки льда. Вызвать врача
Кальция окись (негашенная известь)	Вдыхание пыли вызывает чихание, першение в горле, боли в груди, кашель	То же

Натрия гидрат окиси (едкий натр)	Резкое раздражение и прижигающее действие	То же
Соли		
Бария	Ядовиты при попадании в организм человека	Промывание желудка 1%-ным раствором сульфата натрия или магния (выпить 6—8 стаканов и вызвать рвоту) и клизмы 10%-ным раствором тех же солей. Принимать каждые 5 мин по столовой ложке того же 10%-ного раствора и одновременно пить молоко или белковую воду (2—3 яичных белка на 0,5 дм³ воды). Вызвать врача
Марганцевокислые	Опасно вдыхание пыли и попадание значительных количеств в органы пищеварения	Промывание желудка (вызвать рвоту), слабительное — касторовое масло. Принимать слизистые отвары, таннин, уголь. Полоскать рот хлоратом калия. Камфора
Меди	Ядовиты при попадании в органы пищеварения. При вдыхании пыли возможно заболевание, называемое «медноопротравной лихорадкой»	Промывание желудка водой (6—8 стаканов), лучше 0,1%-ным раствором желтой кровяной соли или марганцевокислого калия (розовый раствор). Вызвать рвоту, дать солевое слабительное. Принимать суспензию окиси магния или активированного угля (столовая ложка на стакан воды), таблетка аэрона. Избегать жиров и кислого. Вызвать врача. При лихорадке необходим покой, тепло. Принимать аспирин (0,5 г), белладонну (0,015 г), поливитамины
Мышьяка	Ядовиты при попадании в органы пищеварения. Вдыхание пыли раздражает слизистые оболочки	Промывание желудка (выпить 8—10 стаканов воды со взвесью окиси магния — 2 столовые ложки на 2 дм³ и вызвать рвоту). Через 10 мин давать по столовой ложке свежеприготовленного противоядия (в 300 см³ воды растворить 100 г сульфата железа и добавить суспензию 20 г окиси магния в 300 см³ воды) или 100 см³ свежеприготовленного антидота Стржижевского (1,25 г бикарбоната натрия, 0,1 г едкого натра, 0,38 г сернокислого магния, 0,5—0,7 г сероводорода в 100 см³ водного раствора). Предварительно дать выпить стакан подкисленной воды (20 капель разведенной соляной кислоты или столовая ложка уксуса или 3—4 г лимонной кислоты). Слабительное — столовая ложка английской соли или глауберовой; унитол (0,5 г), 1 таблетка аэрона, камфора, кофеин, кордиамин при ослаблении сердечной деятельности. При судорогах — растирание конечностей, грелки. Вызвать врача

Продолжение

Вещества	Физиологическое действие	Меры первой помощи
Олова	Опасны при попадании в органы пищеварения	Вызвать рвоту. Дать суспензию окиси магния в воде, растительное масло
Ртути	Растворимые соли весьма ядовиты при *попадании в органы* пищеварения	Дать выпить стакан подкисленной воды (20 капель разбавленной соляной кислоты, или разбавленного столового уксуса, или 3—4 г лимонной кислоты). Через 10 мин дать 6—8 стаканов подкисленной воды и вызвать рвоту, принять 0,5 г унитола. Давать молоко, взбитый с водой яичный белок (см. *соли бария*). Вызвать врача
Свинца	Ядовиты	Дать большое количество раствора сернокислого магния
Серебра	Оказывают прижигающее действие на кожу и слизистые оболочки	Дать большое количество хлористого натрия *или 100 см³ антидота* Стржижевского (см. *соли мышьяка*)
Стронция	Ядовиты при попадании внутрь организма	См. *соли бария*
Сурьмы	Пары раздражающе действуют на органы дыхания. При попадании внутрь организма — рвота	*Полоскать дыхательные пути 2%-ным раствором соды, закапать* в нос 3%-ного раствора эфедрина с 0,1%-ным раствором адреналина. Давать кодеин (0,015 г), дионин (0,01 г), при лихорадке — аспирин (0,5 г), амидопирин (0,25 г). При попадании сурьмы внутрь организма меры первой помощи те же, что и при отравлении солями ртути
Фтористые	Растворимые соли ядовиты	Дать известковую воду или 2%-ный раствор хлористого кальция
Хрома	То же. Раздражающе действует на кожу и слизистые оболочки. Возможно	При попадании пыли в носоглотку промывание 2%-ным раствором соды, смазать слизистые оболочки смесью ланолина и вазелина или рыбьим жиром. Дать кодеин (0,015 г) с содой, эуфиллин (0,015 г). При *попадании внутрь организма дать 25 см³ 1%-ного раствора сульфата*

	образование язв и прободение носовой перегородки	меди или сернокислого цинка (50 см³) и вызвать рвоту. Промывание желудка. Пить молоко с двумя яичными желтками. Солевое слабительное. Вызвать врача
Цианистые	Очень ядовиты, тяжелое отравление, даже со смертельным исходом	При отравлении через дыхательные пути меры первой помощи те же, что и при отравлении синильной кислотой. При отравлении через органы пищеварения кроме вдыхания амилнитрита давать каждые 15 мин по столовой ложке раствора сульфата железа и жженой магнезии (по чайной ложке на 1 стакан воды). В промежутках промывание желудка розовым раствором марганцевокислого калия или 1—3%-ным раствором перекиси водорода или 5%-ным раствором гипосульфита (дать выпить 1,5—2 дм³ этих растворов и вызвать рвоту)
Цинка	Растворимые соли ядовиты	Вызвать рвоту. Дать яйцо в молоке или противоядие Стржижевского (см. *мышьяк*)
Металлы		
Ртуть	Ядовита при вдыхании паров	Полный покой, тепло. Полоскать рот слабым раствором бертолетовой соли, 5%-ным раствором хлорида цинка или 2%-ным раствором таннина. Принять цистамин (0,3 г), ранее введение унитола (прием 0,5 г, внутримышечно 5 см³ 5%-ного раствора). Срочная госпитализация
Металлоиды		
Бром, хлор	Пары раздражают дыхательные пути. При сильных отравлениях может быть отёк лёгких	Полный покой, согревание. Ингаляция 2%-ным раствором соды или тиосульфата натрия. Пить теплое молоко с боржомом или содой. Принять кодеин или дионин (0,01 г), димидрол (0,01 г), глюконат кальция (0,5 г). Промыть глаза водой, закапать 1%-ным раствором новокаина или 0,5%-ным раствором дионина с адреналином (1 : 1000). В тяжелых случаях вдыхание кислорода. Срочная госпитализация
Фосфор	Ядовит	Дать 200 см³ 0,2%-ного раствора сернокислой меди. Не давать жиров и растительных масел

Продолжение

Вещества	Физиологическое действие	Меры первой помощи
Газы		
Аммиак	Раздражает слизистые оболочки. При сильных отравлениях может наступить смерть от рефлекторной остановки дыхания	Свежий воздух, покой, дышать над паром с добавленной лимонной кислотой. Пить теплое молоко с боржомом или содой, давать растительное масло или яичный белок, масляные ингаляции (10%-ный раствор ментола в хлороформе). Принять кодеин (0,015 г) или дионин (0,01 г). Закапать в нос 3%-ный раствор нафтизина. При спазме голосовой щели атропин (подкожно 1,0 см³ 0,1%-ного раствора), эуфиллин (0,2 г), горчичники на шею, горячие ножные ванны. В случае нарушения дыхания немедленная госпитализация
Мышьяковистый водород	Признаки тяжелого отравления проявляются через 2—10 ч	Абсолютный покой, вдыхание кислорода. Принимать аскорбиновую кислоту (0,5 г) и витамин B_2 (0,01 г), цистамин (0,3 г), никотинамид (0,03 г). Срочная госпитализация
Озон	Вызывает одышку, затруднение дыхания	Свежий воздух, покой, тепло, ингаляция 2%-ным раствором соды. Внутрь — кодеин (0,015 г) или дионин (0,01 г)
Сернистый и серный ангидрид	Ядовиты. Отравление наступает при концентрации свыше 0,02 *мг/дм*³	Вынести на свежий воздух. Промывание глаз и носа и ингаляция 2%-ным раствором соды. Давать пить теплое молоко с содой, боржомом или мёдом. Принять кодеин (0,015 г) или дионин (0,01 г). Закапать в нос 2—3%-ный раствор эфедрина. Полный покой, наблюдение врача
Сероводород	Ядовит. Отравление наступает при концентрации 0,05—0,07 объёмн. %	Вынести из отравленного помещения. Покой, тепло. Дать кислород в сочетании с искусственным дыханием. Вдыхать амилнитрит в течение 15—30 с (повторять через 2—3 мин). Промывание глаз 2%-ным раствором соды. Вызвать врача, госпитализация
Фосген	Сильное отравляющее вещество	Покой, вдыхание кислорода. Вызвать врача

Фосфористый водород	Ядовит. Кашель, удушье, обморок	Вынести на свежий воздух. Покой, тепло. Вдыхание кислорода. Принять кодеин (0,015 г) или дионин (0,01 г), эуфиллин (0,05 г), 1 таблетку аэрона. Ингаляция 2%-ным раствором соды или 10%-ным раствором ментола. Закапать в нос 3%-ный раствор эфедрина или 0,05%-ный раствор нафтизина. Вызвать врача, при сильном отравлении госпитализация
Хлор, хлорная вода	См. *бром (металлоиды)*	
Хлористый водород	См. *соляная кислота*	
Органические вещества		
Алкалоиды	Ядовиты	Дать одну или две столовые ложки очищенного древесного угля в виде суспензии с водой; вызвать рвоту. Наблюдение врача
Алкалоиды группы морфина	»	Дать 0,1 г коразола, или 0,5 г камфоры, или 30 капель кордиамина. Полезны крепкий чай и кофе. Искусственное дыхание и вдыхание кислорода. Вызвать врача
Альдегиды	»	Дать стакан 0,2%-ного раствора аммиака и затем молоко
Анилин и анилиновые красители	Ядовиты. Отравление может произойти при вдыхании паров и пыли	При попадании в органы пищеварения вызвать рвоту и дать слабительное (из солей). Не давать молока, спирта и растительных масел. Вдыхание кислорода, искусственное дыхание. При попадании в дыхательные пути вынести на свежий воздух, сменить одежду. Покой. Вдыхание кислорода, чередуя каждые 10—15 мин с ингаляцией карбогена (смесь кислорода с 5—7% CO_2). Дать аскорбиновую кислоту (0,5 г), цистамин (0,3 г) и глютаминовую кислоту (1,0 г). Госпитализация в лежачем положении. Сердечные и успокаивающие средства (камфора, кордиамин, настойка валерианы)
Бензол и его гомологи	См. *анилин*	
Бромистый метил	Тяжёлое поражение нервной системы	Вынести из отравленного помещения, удалить спецодежду. Покой. Вдыхание кислорода, чередуя с карбогеном (см. *анилин*). Принять глютаминовую кислоту (1,0 г), витамины B_1 и B_6 (по 0,01 г). Обязательная госпитализация

Продолжение

Вещества	Физиологическое действие	Меры первой помощи
Дихлорэтан	Поражает центральную нервную систему, печень, почки. Ядовит при попадании внутрь организма	При вдыхании паров — свежий воздух; покой, вдыхание кислорода, крепкий сладкий чай, димидрол (0,03 г), глюконат кальция (0,05 г), витамины B_1, B_2, B_6 (по 0,01 г), С (0,5 г). В случае попадания в органы пищеварения сразу вызвать рвоту. Дать выпить 8—10 стаканов воды или слабого раствора марганцевокислого натрия и вновь вызвать рвоту. Принять солевые слабительные, глюкозу (20—40 $см^3$ 40%-ного раствора), витамины (см. выше), аминазин (0,025 г). Вызвать врача. Госпитализация
Метанол (метиловый спирт)	Ядовит при приёме внутрь	Промывание желудка водой (несколько раз). Высокое положение головы, лед на голову. Вдыхание карбогена (см. *анилин*). Искусственное дыхание. Нюхать нашатырный спирт. Срочная госпитализация
Наркотики (эфир, хлороформ, спирты)	Наркотическое действие	Дать 0,03 г фенамина, или 0,1 г коразола, или 30 капель кордиамина, или 0,5 г камфоры. Искусственное дыхание и вдыхание кислорода
Нитросоединения	Ядовиты. Интоксикация развивается в течение нескольких часов	Свежий воздух, снять загрязнённую одежду. Покой. Вдыхание кислорода, чередуя с карбогеном (см. *анилин*). Дать аскорбиновую кислоту (0,5 г), цистамин (0,3 г), глютаминовую кислоту (0,5 г). При попадании внутрь организма вызвать рвоту и принять солевое слабительное. *Не давать спирта, жиров, растительных* масел. Госпитализация
Пиридин	Слезо- и слюнотечение, кашель, тошнота, рвота, потеря сознания	Свежий воздух. Полоскание рта и носа 2%-ным раствором соды. Пить большое количество крепкого сладкого чая или кофе. В тяжелых случаях вдыхание кислорода, сердечные средства, госпитализация

Фенол	Ядовит	Сменить одежду; покой, тепло, вдыхание кислорода. Вызвать рвоту. Давать пить большое количество воды, принимать по 1 столовой ложке через каждые 5 мин суспензию окиси магния (75 г) в воде (500 см³) или активированного угля (20 : 200). Затем выпить две — три столовые ложки растительного масла, яичный белок или стакан молока, глотать кусочки льда. Пузырь со льдом на область живота. Срочная госпитализация

2. Огнеопасные и взрывоопасные вещества

2а. Огнеопасные вещества, хранение и способы тушения пожара

Вещества	Огнеопасность	Хранение	Способы тушения
Кислоты			
Азотная кислота	Может вызвать воспламенение горючих веществ. Взрывается с восстановителями (скипидар, спирт и др.). При этом образуется большое количество окислов азота	Хранить в стеклянных бутылях. Не допускать соприкосновения с горючими материалами и восстановителями, а также порошками металлов, солями пикриновой и хлорноватистой кислот	При тушении пожара применять противогаз для защиты от окислов азота
Серная кислота	При контакте с горючими материалами может вызвать их воспламенение. При пожаре образуются опасные пары	Хранить в стеклянных и железных сосудах. Изолировать от металлических порошков, карбидов, солей азотной, хлорноватистой, пикриновой кислот и горючих материалов	Тушить песком, золой, но не водой

Продолжение

Вещества	Огнеопасность	Хранение	Способы тушения
Основания			
Кальция окись (негашеная известь)	При контакте с водой разогревается и может воспламенить горючие материалы	Хранить в сухом месте	Тушить песком, золой
Соли			
Азотнокислые	При контакте с легкоокисляющимися (горючими) веществами могут вызывать их воспламенение	Хранить в сухом месте изолированно от органических и горючих материалов	При небольших количествах можно тушить водой. При больших количествах воду применять не следует
Марганцевокислые (калия)	Взрываются с концентрированной серной кислотой, спиртом, эфиром и горючими веществами	Изолировать от перечисленных веществ	
Надсернокислые (калия)	Взрываются под действием огня	Хранить вдали от источников огня	
Гидросернокислые (натрия)	Горючие, разогреваются при контакте с водой и воздухом	Хранить в стеклянных банках в сухом месте	Тушить песком или пеной
Сернистые (натрия, кальция)	При горении образуется сернистый газ. При контакте с кислотами дают горючий сероводород		
Хлорноватистокислые (калия, кальция, натрия, цинка)	При контакте с горючими веществами взрываются	Хранить изолированно	Тушить водой

Перекиси			
Водорода (30%-ный раствор)	При контакте с горючими веществами может вызвать их воспламенение	Хранить в стеклянных, алюминиевых или полиэтиленовых сосудах с отверстием для выхода газа, изолированно от горючих материалов и металлов, разлагающих перекись (железо, медь, хром)	Тушить водой
Бария, калия, натрия	Смеси с горючими веществами взрывчаты. Реакция с водой может привести к взрыву	Хранить в сухом месте изолированно от органических соединений	Тушить песком, кальцинированной содой, золой
Металлы			
Калий, натрий	Самопроизвольно воспламеняются на воздухе, энергично разлагают воду	Хранить в герметических стальных ящиках или баллонах в керосине. Изолировать от воды	Тушить песком
Магний	Горюч в виде порошка, стружек или тонких листов и трудно воспламеним в виде слитков или брусков	Хранить в сухих герметических сосудах или ящиках изолированно от окислителей, кислот и щелочей	Тушить графитом, песком. Не применять воду, пену, четыреххлористый углерод и углекислый газ
Металлоиды			
Бром	При контакте с органическими веществами может вызвать пожар	Хранить в стеклянных бутылях и глиняных сосудах изолированно от горючих веществ	Тушить водой
Сера	При горении образует сернистый газ. Пары серы с воздухом образуют взрывчатые смеси. Опасна при контакте с окислителями	Хранить изолированно от хлорноватистокислых, азотнокислых солей и других окислителей	Тушить распыленной водой, песком

Продолжение

Вещества	Огнеопасность	Хранение	Способы тушения
Фосфор (белый, жёлтый)	Самопроизвольно воспламеняется на воздухе. Взрывается при контакте с окислителями	Хранить под водой в герметических сосудах. Большие количества хранить под водой в подземных стальных или бетонных резервуарах	Заливать водой до перехода фосфора в твёрдое состояние, затем засыпать влажным песком
Фосфор красный	Горюч. В смеси с окислителями взрывается	Хранить в герметических сосудах	Тушить так же, как и белый
Хлор	Не горюч, но может вызвать воспламенение и взрыв при контакте со скипидаром, эфиром, светильным газом, водородом и пылью металлов	Хранить в стальных баллонах, в хорошо вентилируемом помещении	Тушить водой, углекислым газом
Газы (см. 2в)			
Органические вещества (см. также 2г и 2д)			
Камфора	Горючее вещество, дающее при нагреве пары, образующие взрывчатые смеси с воздухом	Хранить в хорошо вентилируемом помещении	Тушить водой, углекислым газом
Карболовая кислота (фенол)	При нагреве образует горючие пары		

Муравьиная кислота	Горюча. Пары взрываются с воздухом	Хранить в стеклянных сосудах	Тушить водой, углекислым газом, песком
Пикриновая кислота	Горючее взрывчатое вещество	Хранить изолированно или под водой	То же
Салициловая кислота	Горюча. В виде пыли взрывается в смеси с воздухом	Хранить в сухом месте	» »
Уксусная кислота	Опасна при контакте с хромовым ангидридом, перекисью водорода и азотной кислотой	Хранить в стеклянных бутылях при температуре выше 16° С	» »
Нафталин	При нагреве образует горючие пары	Держать вдали от источников нагревания	» »
Разные вещества			
Карбид кальция	При контакте с водой выделяет горючий газ — ацетилен	Хранить в железных барабанах в сухом, хорошо вентилируемом помещении	Тушить песком или золой, воду не применять
Уголь древесный	Может самопроизвольно воспламеняться	Хранить изолированно	Гасить водой и перенести на новое место

26. Общая характеристика огнеопасности и взрывоопасности веществ

1. Горючие газы взрывоопасны при любых температурах окружающей среды. Смеси паров легковоспламеняющихся жидкостей с воздухом относятся к взрывоопасным, если температура вспышки их ниже или равна 45° С.

2. Классификация огнеопасных жидкостей по температуре вспышки:

I класс — температура вспышки ниже +28° С;
II класс — температура вспышки 28—45° С;
III класс — температура вспышки 45—120° С;
IV класс — температура вспышки выше 120° С.

3. Классификация взрыво- и пожароопасности смеси горючих пылей с воздухом:

I класс (наиболее взрывоопасные) — нижний предел взрываемости до 15 г/м³;
II класс (взрывоопасные) — нижний предел взрываемости 15—65 г/м³;
III класс (наиболее пожароопасные) — температура самовоспламенения до 250° С;
IV класс (пожароопасные) — температура самовоспламенения более 250° С.

4. Горючесть некоторых веществ может быть определена по уравнению:

$$K = 4C + H + 4S - 2O - 2Cl - 3F - 5Br,$$

где K — критерий горючести; в правой части — число атомов в молекуле вещества. При $K > 0$ вещество является горючим.

5. Верхний (ВП) и нижний (НП) концентрационные пределы взрываемости паров жидкости в воздухе в объемных процентах определяются зависимостями:

$$НП = \frac{P_1 \cdot 100}{P}; \quad ВП = \frac{P_2 \cdot 100}{P},$$

где P_1 и P_2 — давление насыщенных паров жидкости в воздухе при нижнем и верхнем температурном пределе взрываемости, мм рт. ст.; P — атмосферное давление, мм рт. ст.

6. Те же пределы (НП, ВП, об. %, и Н'П', В'П', г/дм³) для газов определяются из зависимостей:

$$НП = \frac{100}{4{,}76(N-1)+1}; \quad ВП = \frac{4 \cdot 100}{4.76N + 4}; \quad Н'П' = \frac{M}{4{,}76(N-1)V_t};$$

$$В'П' = \frac{4M}{(4.76N + 4)V_t},$$

где N — число атомов кислорода, расходуемого при полном сгорании молекулы газа; M — молекулярный вес газа; V_t — объем 1 моль газа (дм³) при данной температуре (°С) и давлении 760 мм рт. ст.

7. Определение пределов взрываемости П (верхних или нижних, об. % или мг/дм³) многокомпонентных горючих газов или паров в смеси с воздухом производится по формуле

$$П = \frac{100}{\frac{c_1}{p_1} + \frac{c_2}{p_2} + \cdots + \frac{c_i}{p_i}},$$

где c_1, c_2 и c_i — концентрации горючих компонентов в смеси, об. % или вес. %, $c_1 + c_2 + \cdots + c_i = 100$; p_1, p_2 и p_i — верхний или нижний предел взрываемости компонентов в смеси об. % или мг/дм³.

При наличии в смеси инертных газов нижний или верхний предел взрываемости $П_б$ в объемных процентах определяется зависимостью

$$П_б = \frac{П\left(1 - \frac{D}{1-D}\right) \cdot 100}{100 + П\frac{D}{1-D}}$$

где D — концентрация инертного газа в объемных процентах.

8. Температура вспышки смесей минеральных масел $t_{см}$ в °С может быть вычислена из выражения

$$t_{см} = \frac{at_a + bt_b - f(t_a - t_b)}{100},$$

где a и b — содержание в смеси индивидуальных масел, вес.%; t_a и t_b — температура вспышки этих масел ($t_a > t_b$), °С; f — коэффициент, определяемый по следующим данным:

t_a	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
t_b	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55
f	0	3,3	6,5	9,2	11,9	14,5	17,0	19,4	21,7	23,9

t_a	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
t_b	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0
f	25,9	27,6	29,0	30,0	30,3	30,4	29,2	26,0	20,0	12,0	0

2в. Огнеопасные и взрывоопасные свойства газов в смеси с воздухом

Газ	Концентрационные пределы взрываемости, об. %		Температура самовоспламенения, °С
	нижний	верхний	
Аммиак	15	28	650
Ацетилен	2,0	81	335
Бутадиен-1,3 (дивинил)	1,6	11,5	420
Бутан	1,5	8,5	406
Бутилен	1,6	9,4	384
Бромистый метил	13,5	14,5	537
Водород	4,0	75	510
Водяной газ	6,0	72,0	
Генераторный газ	17,0	73,7	700
Доменный газ	35	75	
Изобутан	1,8	8,4	462
Изобутилен	1,8	8,9	465
Каменноугольный газ	5,3	32	
Коксовый газ	4,4	34	640

Продолжение

Газ	Концентрационные пределы взрываемости, об. %		Температура самовоспламенения, °С
	нижний	верхний	
Метан	4,9	16	537
Метиламин	4,9	20,7	430
Нефтяной газ	6,0	13,5	356
Окись углерода	12,5	75	610
Окись этилена	3,0	80,0	429
Природный газ	5,0	16,0	537
Пропан	2,1	9,5	466
Пропилен	2,2	10,3	410
Псевдобутилен (бутен-2)	1,8	9,7	439
Сероводород	4,3	46,0	246
Сероокись углерода	11,9	28,5	
Сланцевый газ	6,0	40,0	700
Триметиламин	2,0	11,6	190
Формальдегид	7,0	73,0	430
Хлористый винил	4,0	22	
Хлористый метил	7,6	19,0	632
Хлористый этил	3,8	15,4	494
Циклопропан	2,4	10,5	498
Этан	2,9	15,0	472
Этилен	2,7	34	540

2г. Огнеопасные и взрывоопасные жидкости

Условные обозначения средств и способов тушения: п. х. — пена химическая; п. х. с. — пена химическая специальная; п. в.-м. — пена воздушно-механическая; в. р. — вода распыленная; разб. — разбавление водой; пер. — перемешивание с помощью воздуха или других газов (в скобках указан температурный предел применимости); пар — пар водяной; газ — CO_2 или состав 3,5 (на основе бромистого этила).

Жидкость	Температура вспышки, °С	Температура воспламенения паров в воздухе, °С	Пределы взрываемости паров в воздухе, об. %		Средства и способы тушения
			нижний	верхний	
Анилин	79	562	1,30	4,2	п. х., п. в.-м., в. р., пер. (65° С), пар, газ
Ацетон	—18	465	2,2	13,0	п. х. с., разб., пар, газ
Ацетопропиловый спирт	79	460	. . .	. . .	пер. (73° С), пар, газ, в. р.

Продолжение

Жидкость	Температура вспышки, °С	Температура воспламенения паров в воздухе, °С	Пределы взрываемости паров в воздухе, об. %		Средства и способы тушения
			нижний	верхний	
Ацетоуксусный эфир (этилацетоацетат)	55	340	0,37	1,22	в. р., пер. (35° С), пар газ
Бензилацетат	102	410	0,60	7,30	п. х., п. в.-м., в. р., пер. (60° С), пар, газ
Бензиловый спирт	90	400	1,00	15,5	п. х., п. в.-м., в. р., пер. (82° С), пар, газ
Бензилэтиловый эфир	47	310	0,42	1,79	п. х., пер. (35° С), пар, газ
Бензин	от —27 до —44	255—474	0,76—1,48	5,03—8,12	п. х., п. в.-м., пар, газ
Бензойный альдегид	64	205	. . .	. . .	в. р., пер. (60° С), пар, газ
Бензол	—11	540	1,4	7,1	п. х., пар, газ
Бромистый этил	—25	455	6,5	11,4	газ
Бутилацетат	29	450	2,27	14,70	п. х., пер. (8° С), пар, газ, в. р.
Бутилвиниловый эфир	—5	250	0,49	3,8	п. х., пер. (—10° С), пар, газ
Бутиловый спирт	34	410	1,52	7,9	п. х. с., в. р., пер. (26° С), пар, газ
Бутилформиат	12	270	1,60	8,3	п. х., пер. (7° С), пар, газ, в. р.
Винилацетат	—8	380	2,50	17,50	п. х., пер. (—13° С), пар, газ
Винилэтиловый эфир	—40	285	. . .	. . .	пар, газ, в. р.
Гексиловый спирт	62	310	0,84	5,40	п. х., пер. (50° С), пар, газ, в. р.
Дибутилфталат	148	390	0,10	1,62	п. х., п. в.-м., в. р., пер. (137° С), пар, газ
Диметилдиоксан-1,3	18	380	. . .	. . .	пер. (7° С), пар, газ
Диметилформамид	59	420	4,93	13,6	пер. (45° С), пар, газ, в. р.
1,4-Диоксан	11	340	1,87	23,41	п. х. с., разб., пер. (0° С), пар, газ
Диэтиламин	—26	490	2,2	14,9	п. х. с., разб., пар, газ
Диэтиленгликоль	135	345	0,62	6,8	п. х., п. в.-м., в. р., пер. (113° С), пар, газ
Диэтиловый эфир	—41	164	1,70	49,0	газ, п. х.
Диэтилоксалат	75	410	0,42	2,67	п. х., п. в.-м., в. р., пер. (53° С), пар, газ

Продолжение

Жидкость	Температура вспышки, °С	Температура воспламенения паров в воздухе, °С	Пределы взрываемости паров в воздухе, об.%		Средства и способы тушения
			нижний	верхний	
Диэтилсукцинат (диэтиловый эфир янтарной кислоты)	67	490	0,34	1,01	п. х., п. в.-м., в. р., пер. (49° С), пар, газ
Изоамилацетат	36	430	0,20	4,35	п. х., пер. (—2° С), в. р., газ
Изоамилбутират	62	400	0,92	3,3	п. х., пер. (47° С), в. р., газ
Изоамилизовалерат	69	420	0,46	3,3	п. х., пер. (39° С), пар, газ
Изоамиловый спирт	50	350	1,07	5,0	п. х., п. в.-м., пер. (32° С), пар. газ, р. в.
Изоамилформиат	21	280	1,44	6,75	п. х., пер. (13° С), пар, газ, в. р.
Изобутиловый спирт	28	390	5,89	7,3	п. х. с., пер. (21° С), пар, газ, в. р.
Изобутилформиат	5	330	1,98	4,34	п. х., пер. (4° С), пар, газ, в. р.
Изопропиловый спирт	14	400	2,0	12,0	п. х. с., разб., пер. (3° С), пар, газ
Изопропилформиат	—8	460	3,6	10,70	пер. (13° С), пар, газ, в. р.
Ионон	105	270	0,760	1,26	п. х., п. в.-м., пер. (106° С), пар, газ, в. р.
Капроновая кислота	102	340	1,33	9,33	п. х., пер. (94° С), пар, газ, в. р.
Керосины	27—58	235—265	1,4	7,5	п. х., п. в.-м., пер. (22—40° С), пар, газ
Кселидин (смесь изомеров)	98	545	1,0	2,7	п. х., п. в.-м. пер. (75° С), пар, газ
Ксилол (смесь изомеров)	29	590	0,93	4,5	п. х., пер. (19° С), пар, газ, в. р.
Кумол	34	500	0,68	4,2	п. х., пер. (22° С), пар, газ, в. р.
Лигроин	10	380	1,4	6,0	п. х., п. в.-м. пар, газ, в. р.
Линалоол	82	290	0,13	3,0	п. х., пер. (37° С), пар, газ
Метилацетат	—15	10	3,60	12,80	пар, газ, в. р.
Метиловый спирт	8	464	6,0	37,70	п. х. с., разб., пер. (2° С), пар, газ

Продолжение

Жидкость	Температура вспышки, °С	Температура воспламенения паров в воздухе, °С	Пределы взрываемости паров в воздухе, об. %		Средства и способы тушения
			нижний	верхний	
α-Метилстирол	38	540	0,85	3,4	п. х., пер. (33° С), пар газ, в. р.
Метилформиат	—22	420	4,40	22,5	пар, газ, в. р.
Пропиловый спирт	23	370	2,02	13,55	п. х. с., разб., пер. (15° С), пар, газ
Пропилформиат	—5	400	2,36	7,75	п. х., пер. (—10° С), пар, газ, в. р.
Салициловый ангидрид	90	530	2,5	3,74	п. х., п. в.-м., пер (82° С), пар, газ, в. р.
Сероуглерод	—43	90	1,0	50,0	газ, в. р.
Скипидар	34	300	0,8	. . .	п. х., п. в.-м., пер. (27° С), пар, газ, в. р.
Сольвент-нафта	34	520	1,3	1,8	п. х., п. в.-м., пер (22° С), пар, газ в. р.
α-Терпиниол	92	330	1,16	4,0	п. х., п. в.-м., пер. (86° С), пар, газ, в. р.
Толуол	6	536	1,3	6,7	п. х., пер. (—5° С) пар, газ, в. р.
Триэтиламин	—12	510	1,5	6,1	п. х. с., разб., пер. (—17° С), пар газ
Уайт-спирит	35	270	1,4	6,0	п. х., п. в.-м., пар, газ
Уксусная кислота (ледяная)	38	454	3,30	22,0	п. х. с., разб., пер. (27° С), пар, газ
Уксусный ангидрид	40	360	1,21	9,9	п. х. с., п. в.-м., пер. (29° С), пар, газ, в. р.
β-Фенэтиловый спирт	107	460	0,80	4,12	п. х., пер. (83° С), пар газ, в. р.
Фурфуроловый спирт	74	400	0,95	14,20	п. х. с., разб., пер. (56° С), пар, газ
Фурфурол	61	260	1,84	3,4	п. х., п. в.-м., пер. (55° С), пар, газ. в. р.
Хлорбензол	29	593	1,3	7,10	п. х., п. в.-м., пер. (20° С), пар, газ. в. р.
Хлористый аллил	—29	420	3,0	14,8	пар, газ, в. р

Продолжение

Жидкость	Температура вспышки, °С	Температура воспламенения паров в воздухе, °С	Пределы взрываемости паров в воздухе, об.%		Средства и способы тушения
			нижний	верхний	
Хлористый метилен (дихлорметан)	—14	580	. . .	. . .	п. х., п. в.-м., в. р.
Хлористый этилен (1,2-дихлорэтан)	9	413	6,2	16,0	п. х., п. в.-м., пер. (3° С), пар, газ, в. р.
Циклогексанол (анол)	61	440	1,52	11,1	пер. (53° С), пар, газ, в. р.
Циклогексанон (анон)	40	495	0,92	3,46	пер. (26° С), пар, газ, в. р.
Цитраль	103	250	1,04	1,26	пер. (93° С), пар, газ, в. р.
Цитронеллаль	80	230	0,93	2,14	пер. (72° С), пар, газ, в. р.
Этиламин	—39	555	5,5	17,0	п. х., п. в.-м., пар, газ, в. р.
Этилацетат	2	400	3,55	16,80	пер. (—4° С), пар, газ, в. р.
Этилбензоат	79	560	0,66	4,9	пер. (66° С), пар, газ, в. р.
Этилбензол	20	420	0,9	3,9	п. х., п. в.-м., пер. (13° С), пар, газ, в. р.
Этилбутират	16	430	1,40	8,9	п. х., пер. (11° С), пар, газ, в. р.
β-Этилгексиловый спирт	85	270	0,55	5,34	пер. (70° С), пар, газ, в. р.
Этиленгликоль	120	380	3,8	6,35	п. х., п. в.-м., пер. (107° С), пар, газ, в. р.
Этилизовалерат	27	480	0,67	3,6	п. х., пер. (11° С), пар, газ, в. р.
Этиловый спирт	13	404	3,6	19,0	п. х. с., разб., пер. (6° С), пар, газ, в. р.
Этилсалицилат	107	500	0,40	4,20	п. х., п. в.-м., пер. (72° С), пар, газ, в. р.
Этилформиат	—22	370	2,70	16,40	п. в.-м., пар, газ, в. р.

2д. Огнеопасные и взрывоопасные свойства пылевоздушных смесей некоторых материалов и металлов

Наименование	Температура воспламенения облака пыли, °С	Нижний предел взрываемости г/м³	Наименование	Температура воспламенения облака пыли, °С	Нижний предел взрываемости, г/м³
Ацетат целлюлозы	410	35	Пресспорошки на основе		
Гексаметилентетрамин	410	15	ацетата целлюлозы	320	25
Декстрин	510		метилметакрилата	440	20
Древесная мука	430	40	мочевины	450	75
Древесные опилки	635		полистирола	560	15
Древесный уголь	760		фенола	490	30
Казеин	520	45	Пробковая пыль	620	
Каменный уголь	830	17—24	Роговая пыль	670	
Крахмал	640	7—10	Сахар	540	10—34
Металлы			Сера	. . .	7—13
алюминий	550	35	Смолы на основе		
ванадий	500	220	винила	550	40
кремний	775	100	кумарона и индена	520	15
магний	520	10	лигнина	450	40
марганец	450	125	мочевины	470	70
олово	630	190	полистирола	490	20
титан	330	45	фенола	500	25
торий	270	75	Фталевый ангидрид	650	15
цинк	600	480	Шеллак	390	15
цирконий	253	40			
Мука	. . .	10			

2е. Максимальное давление при взрыве пыли, паров и газов некоторых веществ в смеси с воздухом

Вещество	Содержание вещества в смеси	Максимальное (избыточное) давление взрыва, МПа·10
Аммиак	22,5 об. %	4,85
Ацетат целлюлозы	35 г/м³	4,8
Ацетилен	14,5 об. %	10,3
Ацетон	6,3 об. %	8,93
Бензол	3,9 об. %	9,0
Бутан	3,6 об. %	8,58
Бутиловый спирт	4,2 об. %	6,7
Водород	32,3 об. %	7,39

Продолжение

Вещество	Содержание вещества в смеси	Максимальное (избыточное) давление взрыва, МПа·10
Гексаметилентетрамин	15 г/м³	4,5
Гексан	3,0 об. %	8,65
1,4-Диоксан	5,0 об. %	7,9
Дихлорэтан	10,0 об. %	6,3
Диэтиловый эфир	4,1 об. %	9,21
Казеин	40 г/м³	4,4
Ксилол	110 г/м³	1,8
Метан	9,8 об. %	7,17
Метиловый спирт	181 г/м³	7,39
Муравьиная кислота	19,3 об. %	4,5
Окись этилена	11,0 об. %	9,9
Пентан	3,0 об. %	8,65
Пропан	4,6 об. %	8,58
Пресспорошки на основе		
ацетата целлюлозы	25 г/м³	4,3
метилметакрилата	20 г/м³	4,0
мочевины	75 г/м³	4,4
полистирола	15 г/м³	3,5
фенола	30 г/м³	4,4
Сероуглерод	7,0 об. %	7,8
Смолы на основе		
винила	40 г/м³	3,4
кумарона и индена	15 г/м³	4,4
лигнина	40 г/м³	4,85
мочевины	70 г/м³	4,6
полистирола	20 г/м³	3,1
фенола	25 г/м³	4,3
Уксусный ангидрид	7,4 об. %	6,6
Фталевый ангидрид	15 г/м³	3,4
Циклогексан	100 г/м³	8,58
Шеллак	15 г/м³	4,0
Этиловый спирт	140 г/м³	7,45
Этилен	8,0 об. %	8,86

2ж. Скорость выгорания некоторых горючих жидкостей со свободной поверхности

Жидкость	Скорость выгорания		Теплонапряжение зеркала испарения при диффузии пламени, кДж/(м² · ч)
	мм/мин	кг/(м² · ч)	
Автол	0,611	33,69	47,9
Амиловый спирт	1,297	63,034	52,7
Ацетон	1,40	66,36	41,4
Бензин			
авиационный	2,10	91,98	51,8
автомобильный	1,75	80,85	51,5
Бензол	3,15	165,37	83,8
Бутиловый спирт	1,069	52,08	46,5
Диметиланилин	1,523	86,31	61,6
Изоамиловый спирт	1,39	66,8	57,0
Изобутиловый спирт	1,122	53,856	46,2
Керосин	0,973—1,10	49,33—55,11	43,7—44,8
Ксилол	2,04	104,65	64,4
Машинное масло	0,74	89,96	51,1
Метиловый спирт	1,20	57,60	71,4
Метилпропилкетон	1,38	69,138	40,7
Серный (диэтиловый) эфир	2,93	125,84	50,8
Сероуглерод	1,745	132,97	51,8
Скипидар	2,41	123,84	47,6
Соляровое масло	0,84	44,10	44,7
Толуол	2,68	138,29	73,8
Этилацетат	1,32	70,31	35,9

3. Вещества, причиняющие химические ожоги

3а. Вещества, дающие ожоги кожи, и меры первой помощи

Вещество	Действие на организм	Меры первой помощи
Кислоты: азотная, серная, соляная, фосфорная	Сильные ожоги кожи. Особенно сильное действие оказывают фосфорная и серная кислоты	Обильно промыть водой, наложить повязки с 2—3%-ным раствором соды, риванолом (1:1000) или фурациллином (1:5000). При ожогах II—III степени повязки со стрептоцидовой или синтомициновой эмульсиями. Вызвать врача
плавиковая (фтористоводородная)	Сильные ожоги кожи	Обильно промывать водой (4—6 ч), пока побелевшая поверхность ожога не покраснеет. Приложить свежеприготовленную пасту окиси магния в глицерине
Металлы: калий, натрий	При контакте с влажной кожей воспламеняются и причиняют ожоги	Обильное промывание водой. При ожогах II—III степени меры первой помощи те же, что и при ожогах кислотами
Металлоиды: бром жидкий, хлор жидкий	Ожоги кожи	Обмыть спиртом, смазать 1—2%-ным спиртовым раствором гиацинвиолета или метиленовой сини
сернистый и серный ангидриды	Покраснение кожи и образование пузырей	См. *кислоты*
фосфор желтый	Тяжелые ожоги кожи	Обильное промывание водой; при ожогах II—III степени меры первой помощи те же, что и при ожогах кислотами
хромовый ангидрид	Поражение кожи	Немедленно обильно промыть водой (15 мин), наложить повязку со стрептомициновой или синтомициновой эмульсией
Органические вещества гексахлоран, ДДТ	Поражение кожи	Обмыть теплой водой с мылом, наложить повязку из 2%-ного раствора двууглекислой соды или смочить слабым раствором марганцевокислого калия

Продолжение

Вещество	Действие на организм	Меры первой помощи
диметилсульфат	Омертвение кожи, изъязвления	Обильно промыть водой, смазать 1,2%-ным спиртовым раствором гиацинвиолета или метиленовой сини. При сильных ожогах смазать спиртом и наложить повязку с синтомициновой эмульсией
кислоты: муравьиная, уксусная (ледяная)	Ожоги кожи	См. *кислоты*
кислота карболовая (фенол)	Ожоги кожи	Обильное промывание 40%-ным раствором этилового спирта, повязка со стрептоцидовой или синтомициновой эмульсией. Врачебное наблюдение
формалин	Ожоги	Немедленное промывание 5%-ным раствором нашатырного спирта (аммиака) или водой
фосфорорганические инсектициды (карбофос, меркаптофос, метилмеркаптофос, тиофос, фосфамид, хлорофос)	Ожоги	Снять ватой или марлей (не втирая), смыть водой, обработать кожу 5—10%-ным раствором нашатырного спирта (аммиака)
Основания: гидрат окиси калия (едкое кали), гидрат окиси натрия (едкий натр), концентрированный раствор аммиака	Ожоги, изъязвления	Обильное промывание водой (10 мин), примочки из 5%-ного раствора уксусной, виннокаменной, соляной или лимонной кислоты
окись кальция (негашеная известь)		Известь смывают растительными маслами или вазелином
Перекиси: водорода (30%-ный раствор), калия, натрия	Ожоги	Обильное промывание водой

Примечание. При химическом ожоге глаз — промыть струей воды (10—30 мин), в случае ожога кислотой промывание 2—3%-ным раствором бикарбоната натрия, для щелочей применяют 2%-ный раствор борной кислоты, для аммиака — 0,5—1%-ный раствор квасцов; закапать 1%-ным раствором новокаина или 0,5%-ным раствором дикаина с адреналином (1 : 1000), затем ввести стерильное вазелиновое или оливковое масло; надеть очки-консервы. Срочная консультация окулиста.

36. Оказание первой помощи при ожогах

Ожог	Меры первой помощи	Примечание
	Ожоги	
Огнем, паром, горячими предметами:		При больших поверхностях ожога обязательно вызвать врача
а) первой степени (краснота)	Наложить вату, смоченную этиловым спиртом. Повторять смачивание	
б) второй степени (пузыри)	То же. Аналогично обрабатывать 3—5%-ным раствором марганцевокислого калия или 5%-ным раствором таннина	
в) третьей степени (разрушение тканей)	Покрыть рану стерильной повязкой и вызвать врача	

37. Оказание первой помощи при ранениях

Ранения	Меры первой помощи	Примечание
Небольшие порезы	Очистить рану механически, применяя стерильную марлю. Смазать поверхность раны 3,5%-ной иодной настойкой. Промыть мылом и водой присыпать белым стрептоцидом или порошком другого сульфамидного препарата, покрыть стерильной марлей и бинтом	Обратиться врачу
Большие порезы с сильным кровотечением	Наложить жгут выше раны, покрыть рану стерильной марлей и вызвать врача	

4. Предельно допустимые дозы облучения

4а. Допустимые дозы излучений

Вид излучения	Энергия излучения	Доза или количество излучения за одну неделю	Предельно допустимая мощность дозы или интенсивность излучения		
			единица измерения	при работе $t = 36$ ч в неделю	при работе t ч в неделю
Гамма- и рентгеновские лучи	до $5 \cdot 10^{-13}$ Дж (3 МэВ)	100 мР	мР/ч	2,8	$100/t$
	$5 \cdot 10^{-13}$— $1{,}6 \cdot 10^{-9}$ Дж	$4 \cdot 10^{-16}$ Дж/см²	Дж/см²·с	$3{,}2 \cdot 10^{-3}$	$0{,}112/t$
Бета-лучи	до $16 \cdot 10^{-13}$ Дж (10 МэВ)	$2{,}5 \cdot 10^{6}$ β-част/см²	β-част/см²·с	20	$700/t$
Тепловые нейтроны	$0{,}04 \cdot 10^{-10}$ Дж (0,025 эВ)	$100 \cdot 10^{6}$ нейтр/см²	нейтр/см²·с	750	$27\,000/t$
Медленные нейтроны	$0{,}16 \cdot 10^{-10}$ Дж (0,1 эВ)	$72 \cdot 10^{6}$ нейтр/см²	нейтр/см²·с	550	$20\,000/t$
Промежуточные нейтроны	$8 \cdot 10^{-16}$ Дж (5 кэВ)	$82 \cdot 10^{6}$ нейтр/см²	нейтр/см²·с	640	$23\,000/t$
	$32 \cdot 10^{-16}$ Дж (20 кэВ)	$40 \cdot 10^{6}$ нейтр/см²	нейтр/см²·с	310	$11\,000/t$
	$0{,}16 \cdot 10^{-13}$ Дж (0,1 МэВ)	$11 \cdot 10^{6}$ нейтр/см²	нейтр/см²·с	90	$3200/t$
	$0{,}8 \cdot 10^{-13}$ Дж (0,5 МэВ)	$4{,}3 \cdot 10^{6}$ нейтр/см²	нейтр/см²·с	33	$1200/t$
Быстрые нейтроны	$16 \cdot 10^{-13}$ Дж (10 МэВ)	$2{,}6 \cdot 10^{6}$ нейтр/см²	нейтр/см²·с	20	$720/t$
Очень быстрые нейтроны	$32 \cdot 10^{-12}$ Дж (200 МэВ)	$1{,}3 \cdot 10^{6}$ нейтр/см²	нейтр/см²·с	10	$360/t$
Сверхбыстрые нейтроны	$8 \cdot 10^{-11}$ Дж (500 МэВ)	$0{,}8 \cdot 10^{6}$ нейтр/см²	нейтр/см²·с	6	$220/t$
	$32 \cdot 10^{-11}$ Дж (2000 МэВ)	$0{,}4 \cdot 10^{6}$ нейтр/см²	нейтр/см²·с	3	$110/t$
	$8 \cdot 10^{-10}$ Дж (5000 МэВ)	$0{,}13 \cdot 10^{6}$ нейтр/см²	нейтр/см²·с	1	$36/t$
	$1{,}6 \cdot 10^{-9}$ Дж (10^{4} МэВ)	$0{,}013 \cdot 10^{6}$ нейтр/см²	нейтр/см²·с	0,3	$11/t$

46. Коэффициенты уменьшения дозы

Предельно допустимая мощность дозы или интенсивность излучения для потоков ядер или ионов элементов равна или меньше, чем для нейтронов такой же энергии. Коэффициенты уменьшения дозы зависят от энергии частиц и их природы. Величины коэффициентов следующие:

Частица	Энергия частиц		Частица	Энергия частиц	
	< 60 пДж (1000 МэВ)	> 160 пДж (1000 МэВ)		< 60 пДж (1000 МэВ)	> 160 пДж (1000 МэВ)
Протон	1/10	1	Ион лития	1/30	1/3
Дейтрон			Ион бериллия	1/40	1/4
Тритон			Ион азота	1/80	1/8
α-Частица	1/20	1/2	Ион кислорода	1/80	1/8

47. Пробег альфа- и бета-частиц в воздухе и алюминии в зависимости от их энергии

Энергия частиц		Пробег α-частиц		Энергия частиц		Пробег β-частиц	
10^{-13} Дж	МэВ	в воздухе, см	в алюминии, мм	10^{-13} Дж	МэВ	в воздухе, см	в алюминии, мм
6,4	4	2,5	16	0,02	0,01	0,13	0,0006
8,0	5	3,5	23	0,08	0,05	2,91	0,0144
9,6	6	4,6	30	0,16	0,10	10,1	0,0500
11,2	7	5,9	38	0,8	0,5	119	0,593
12,8	8	7,4	48	1,6	1,0	306	1,52
14,4	9	8,9	58	4,8	3,0	1100	5,50
16,0	10	10,6	69	8,0	5,0	1900	9,42
				9,6	6,0	2300	11,4
				11,2	7,0	2700	13,3
				12,8	8,0	3100	15,3
				14,4	9,0	3500	17,3
				16,0	10,0	3900	19,2

4г. Линейные коэффициенты ослабления μ ($см^{-1}$) узкого пучка гамма-лучей

Энергия излучения		Свинец	Железо	Медь	Алюминий	Бетон	Вода
10^{-13} Дж	МэВ						
0,16	0,1	60	2,82	3,94	0,444	0,378	0,171
0,32	0,2	11,8	1,13	1,40	0,323	0,275	0,137
0,48	0,3	4,76	0,85	0,950	0,278	0,236	0,119
0,64	0,4	2,51	0,73	0,824	0,251	0,214	0,106
0,80	0,5	1,72	0,66	0,732	0,228	0,194	0,0967
1,6	1,0	0,79	0,47	0,522	0,166	0,141	0,0706
2,4	1,5	0,58	0,38	0,426	0,137	0,116	0,0576
3,2	2,0	0,51	0,33	0,371	0,117	0,100	0,0493
8,0	5,0	0,49	0,25	0,282	0,075	0,064	0,0302

5. Средства индивидуальной защиты

5а. Противогазы для защиты от вредного действия пыли, газов и паров

	Марка противогаза
Аммиак	КВ и КД
Газы и пары (универсальный)	М
Мышьяковистый водород	Е и БКФ
Пары кислот	В
Пары органических веществ	А
Пары ртути	Г
При пожарах и дыме	П и БКФ
Сернистый газ	С
Сероводород	КД
Смесь окиси углерода и хлора	СОХ
Окись углерода	СО
Фосфористый водород	Е
Защита от пыли	Респираторы Ф-46, Ф-57
При содержании кислорода меньше 16% или вредных газов и паров более 2%	Кислородные приборы: КИП-1-3, КИП-5, РКР-2
При чистке колодцев, цистерн, больших резервуаров	Шланговые приборы

Примечания. 1. Фильтрующие противогазы разделяются на два типа: БК (большая коробка) и МК (малая коробка). Первые применяются при высоких концентрациях вредных веществ и тяжелой работе.

2. Цвета коробок противогазов: А — коричневая, В — желтая, Г — желтая и черная, Е — черная, БКФ — защитная с белой полосой, КВ — желтая и серая, КД — серая, С — голубая, СО — белая, СОХ — белая и желтая с черной полосой, М — красная, П — красная с белой полосой.

56. Средства защиты глаз

Наименование и марка	Назначение
Очки защитные ПО-1 с резиновой полумаской	Защита глаз от вредных жидкостей, паров
Очки защитные № 1396 1/2 с бесцветными стеклами и полумаской	То же
Щиток наголовный ЩН-7 с прозрачным экраном из органического стекла	Защита лица от ожогов, брызг и пр.

РАЗДЕЛ XII

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

1. Метрические системы мер и Международная система единиц

1а. Метрические системы единиц

В метрических системах мер исходными единицами измерения являются метр — единица длины и килограмм — единица массы. Международные прототипы их хранятся в Международном бюро мер и весов в Севре (Франция).

В настоящее время распространены четыре системы единиц измерения:

СГС, в которой основными единицами являются единица длины — сантиметр (см), единица массы — грамм (г) и единица времени — секунда (с);

МКС, имеющая в качестве основных единиц единицу длины — метр (м), единицу массы — килограмм (кг) и единицу времени — секунду (с);

МТС, в которой основными единицами служат единица длины — метр (м), единица массы — тонна (т) и единица времени — секунда (с);

МКГСС — имеет основными единицами единицу длины — метр (м), единицу силы — килограмм (кгс) и единицу времени — секунду (с).

В течение 1955—1958 гг. Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР утвержден ряд новых стандартов на механические (ГОСТ 7664—55), тепловые (ГОСТ 8550—57), электрические и магнитные (ГОСТ 8033—56), акустические (ГОСТ 8849—59) и световые (ГОСТ 7932—56) единицы, а также на единицы рентгеновского и гамма-излучений и радиоактивности (ГОСТ 8848—58). В этих стандартах в качестве основной системы единиц принята система МКС с основными единицами: метр (единица длины), килограмм (единица массы) и секунда (единица времени) с добавлением дополнительных единиц: градуса (для тепловых измерений), ампера (для электрических и магнитных измерений) и свечи (для световых измерений).

Стандартами допускались к применению получившая распространение в научной физической и химической литературе система СГС, а также используемая в технике система МКГСС. Система МТС, как не имеющая практического применения, в стандартах не дается.

1б. Международная система единиц СИ

С 1 января 1963 г. в СССР введена Международная система единиц (ГОСТ 9867—61) для предпочтительного применения ее во всех областях науки, техники и народного хозяйства, а также при преподавании. Сокращенное обозначение этой системы — СИ, что означает «система интернациональная».

В настоящее время разработана окончательная, подготовленная к утверждению редакция проекта ГОСТ «Единицы физических величин», введение которого обеспечит использование в нашей стране единой, правильно организованной и взаимосвязанной совокупности единиц, приведенной в соответствие с международными рекомендациями, что создает реальные возможности для перехода от предпочтительного использования единиц СИ к их обязательному применению. Учитывая общегосударственное значение принятия нового стандарта, Комитет стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР в 1969 г. принял решение опубликовать его и одновременно рекомендовал начать практическое применение этого стандарта.

Международная система единиц СИ состоит из семи основных единиц (метра — для длины, килограмма — для массы, секунды — для времени, кельвина — для термодинамической температуры, ампера — для силы тока, канделы — для силы света и моля — для количества вещества), двух дополнительных единиц (радиана — для плоского угла, стерадиана — для телесного угла) и 85 важнейших производных единиц.

Производные единицы, не включенные в стандарт, могут быть установлены по правилам образования когерентных производных единиц.

В новом стандарте предусмотрено применение для сокращенных русских буквенных обозначений того же шрифта, которым набран основной текст. Обозначения единиц, названных по фамилиям ученых, печатаются с прописных букв, остальных — строчными (малыми) буквами. Для ряда единиц произведены значительные изменения по сравнению с обозначениями их в действующих стандартах, основные из них следующие:

единица силы света названа кандела (кд),

единица времени — секунда — имеет обозначение с,

единица телесного угла — стерадиан — имеет обозначение ср,

единица давления получила название паскаль (Па),

единица электрической проводимости — сименс — имеет обозначение См,

единица количества электричества — кулон — имеет обозначение Кл,

единица термодинамической температуры названа кельвин (К) и др.

Новым стандартом предусматривается использование десятичных кратных и дольных единиц. По сравнению с действующим ГОСТ 7663—55 добавлены две дольные приставки «фемто» и «атто». В примечании отмечается, что приставки «гекто», «дека», «деци» и «санти» допускается применять в наименованиях кратных и дольных единиц, уже получивших широкое распространение, например гектар, декаметр, дециметр, сантиметр. Рекомендуется приставки выбирать так, чтобы числовые значения величины были в пределах 0,1, . . ., 1000.

Наряду с единицами СИ новым стандартом разрешается применение некоторых широко распространенных единиц, замена которых в ближайшее время нецелесообразна (тонна, минута, час, сутки и др.). В специальных разделах физики и в астрономии допускается использование единиц системы СГС, имеющих собственные наименования, и некоторых других важнейших единиц. Все остальные единицы измерений, не входящие в систему СИ, допускаются к применению лишь до 1 января 1975 г.

Важнейшими достоинствами Международной системы являются:

1) универсальность — охват всех областей измерительной техники;

2) унификация единиц для всех видов измерения с выбором удобных для практики основных, дополнительных и производных единиц;

3) когерентность (связность) системы, обусловленная тем, что

в физических уравнениях, определяющих единицы измерения производных величин, коэффициент пропорциональности — безразмерная величина, равная единице;

4) четкое разграничение единиц массы (килограмм) и силы (ньютон);

5) устранение множественности систем и единиц измерения, а также переводных коэффициентов в расчетных формулах;

6) упрощение записи физических и физико-химических уравнений;

7) устранение существующего разнобоя и путаницы при использовании большого числа единиц и систем единиц измерения в педагогической практике;

8) лучшее взаимопонимание при дальнейшем развитии научно-технических и торговых связей между различными странами.

1в. Образование кратных и дольных единиц

ГОСТ 7663—55 допускает применение кратных и дольных единиц измерения, образуемых путем умножения и деления основных и производных единиц на степень числа 10.

Наименования используемых при этом приставок к наименованиям основных и производных единиц приведены в таблице.

Кратность и дольность	Наименование приставки	Сокращенное обозначение	
		русское	международное
$1000000000000 = 10^{12}$	тера	Т	T
$1000000000 = 10^{9}$	гига	Г	G
$1000000 = 10^{6}$	мега	М	M
$1000 = 10^{3}$	кило	к	k
$100 = 10^{2}$	гекто	г	h
$10 = 10^{1}$	дека	да	da
$0{,}1 = 10^{-1}$	деци	д	d
$0{,}01 = 10^{-2}$	санти	с	c
$0{,}001 = 10^{-3}$	милли	м	m
$0{,}000001 = 10^{-6}$	микро	мк	μ
$0{,}000000001 = 10^{-9}$	нано	н	n
$0{,}000000000001 = 10^{-12}$	пико	п	p
$0{,}000000000000001 = 10^{-15}$	фемто*	ф	f
$0{,}000000000000000001 = 10^{-18}$	атто*	а	a

* По решению Международного союза чистой и прикладной физики (1960 г.).

Не разрешается присоединять две приставки к наименованию ниц, а также приставки к наименованиям внесистемных единиц.

рые обозначают кратную или дольную единицу измерения (тонна, центнер, микрон и др.). Например:

Не рекомендуемые	Рекомендуемые	Размер единицы
миллимикроватт (ммквт)	нановатт (нВт)	$1 \cdot 10^{-9}$ Вт
микромикрофарада (мкмкф)	пикофарада (пФ)	$1 \cdot 10^{-12}$ Ф
миллимикрон (ммк)	нанометр (нм)	$1 \cdot 10^{-9}$ м
микромикрон (мкмк)	пикометр (пм)	$1 \cdot 10^{-12}$ м
мириаграмм (мрг)	10 килограммов (10 кг)	$1 \cdot 10^{4}$ г
мириаметр (мрм)	10 километров (10 км)	$1 \cdot 10^{4}$ м
гамма (γ)	микрограмм (мкг)	$1 \cdot 10^{-6}$ г
миллигамма (γγ)	нанограмм (нг)	$1 \cdot 10^{-9}$ г
микрогамма (γγγ)	пикограмм (пг)	$1 \cdot 10^{-12}$ г

1г. Единицы, допускаемые к применению наравне с единицами СИ

Величина	Единица			
Наименование	Наименование	Обозначение		Значение в единицах СИ или определение
		русское	международное	
Масса	тонна	т	t	10^3 кг = 1 Мг
Время	минута	мин	min	60 с
	час	ч	h	3600 с
	сутки	сут	d	86400 с
Плоский угол	градус	°	°	$\frac{\pi}{180}$ рад
	минута	′	′	$\frac{\pi}{18000}$ рад
	секунда	″	″	$\frac{\pi}{648000}$ рад
Площадь	гектар	га	ha	10^4 м
Объем, вместимость	литр	л	l	10^{-3} м^3
Относительная величина (безразмерные отношения: к. п. д., относительное удлинение, относительная плотность, относительные диэлектрическая и магнитная проницаемости, магнитная восприимчивость и т. д.)	процент	%	%	10^{-2}
	промилле		‰	10^{-3}
	миллионная доля	млн$^{-1}$	ppm	10^{-6}

Продолжение

Величина	Единица			
Наименование	Наименование	Обозначение		Значение в единицах СИ или определение
		русское	международное	
Температура Цельсия, разность температур	градус Цельсия	°С	°C	По размеру градус Цельсия равен кельвину
Логарифмическая величина (логарифм безразмерного отношения: уровень звукового давления, усиление и т. д.)	бел	Б	B	$1\text{Б} = \lg\frac{P_2}{P_1}$ при $P_2 = 10P_1$
	децибел	дБ	dB	$1\text{В} = 2\lg\frac{F_2}{F_1}$ при $F_2 = \sqrt{10}F_1$ P_1 и P_2 — одноименные энергетические величины (мощности, энергии и др.); F_1 и F_2 — одноименные «силовые» величины
Частотный интервал	октава			1 октава $= \log_2\frac{f_2}{f_1}$ при $\frac{f_2}{f_1} = 2$
	декада			1 декада $= \lg\frac{f_2}{f_1}$ при $\frac{f_2}{f_1} = 10$
Количество информации	бит	бит	bit	1 бит — количество информации, получаемое при осуществлении одного из равновероятных событий

2. Механические единицы

Ниже приведены механические единицы измерения рекомендованных ГОСТами систем СИ, МКС, СГС, МКГСС, а также внесистемные механические единицы. Взаимосвязь между основными единицами измерения в этих системах основывается на ньютоновской механике. При этом используется второй закон движения, устанавливающий взаимозависимости четырех величин: длины, массы, времени и силы. Система механических единиц измерения МКС соответствует Международной системе СИ.

Механические единицы систем СИ и МКС

Наименование величины	Определяющее уравнение	Единица измерения	Сокращенное обозначение: русское	Сокращенное обозначение: международное	Размер единицы	Размерность
		Основные единицы				
Длина	. . .	метр	м	m		
Масса	. . .	килограмм	кг	kg		
Время	. . .	секунда	с	s		
Количество вещества	. . .	моль	моль	mol		
		Дополнительные единицы				
Плоский угол	. . .	радиан	рад	rad		
Телесный угол	. . .	стерадиан	ср	sr		
		Производные единицы				
Площадь	$S = lb$	квадратный метр	$м^2$	m^2	(1 м) · (1 м)	$м^2$
Объем	$V = lbh$	кубический метр	$м^3$	m^3	(1 м) · (1 м) · (1 м)	$м^3$
Скорость	$v = \frac{l}{t}$	метр в секунду	м/с	m/s	(1 м) : (1 с)	$м \cdot с^{-1}$
Ускорение	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	метр на секунду в квадрате	$м/с^2$	m/s^2	(1 м) : $(1\ с^2)$	$м \cdot с^{-2}$
Сила	$F = ma$	ньютон	Н	N	[(1 кг) · (1 м)] : $(1\ с^2)$	$м \cdot кг \cdot с^{-2}$
Давление (напряжение)	$p = \frac{F}{S}$	паскаль	Па	Pa	(1 Н) : $(1\ м^2)$	$м^{-1} \cdot кг \cdot с^{-2}$
Плотность (объемная масса)	$\rho = \frac{m}{V}$	килограмм на кубический метр	$кг/м^3$	kg/m^3	(1 кг) : $(1\ м^3)$	$м^{-3} \cdot кг$
Удельный вес	$\gamma = \frac{P}{V}$	ньютон на кубический метр	$Н/м^3$	N/m^3	(1 Н) : $(1\ м^3)$	$м^{-4} \cdot кг \cdot с^{-2}$
Количество вещества		моль	моль	mol		

Удельный объем	$v_0 = \frac{V}{m}$	кубический метр на килограмм
Импульс силы	$p = Ft$	ньютон-секунда
Количество движения	$K = mv$	килограмм-метр в секунду
Работа и энергия	$A = Fl$	джоуль
Мощность	$N = \frac{A}{t}$	ватт
Момент силы	$M = Fr$	ньютон-метр
Импульс момента силы	$L = Mt$	ньютон-метр-секунда
Момент инерции (динамический)	$J = mr^2$	килограмм на метр в квадрате
Момент инерции плоской фигуры	$\Delta J = r^2 \Delta S$	метр в четвертой степени
Момент сопротивления плоской фигуры	$w = \frac{J}{b}$	метр в третьей степени
Частота дискретных событий	$n = \frac{1}{T}$	секунда в минус первой степени
Частота периодического процесса	$f = \frac{1}{T}$	герц
Угловая скорость	$\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$	радиан в секунду

$м^3/кг$	m^3/kg	$(1\ м^3) : (1\ кг)$	$м^3\ кг^{-1}$
$Н \cdot с$	$N \cdot s$	$(1\ Н) \cdot (1\ с)$	$м \cdot кг\ с^{-1}$
$кг \cdot м/с$	$kg \cdot m/s$	$[(1\ кг) \cdot (1\ м)] : (1\ с)$	$м \cdot кг \cdot с^{-1}$
Дж	J	$(1\ Н) \cdot (1\ м)$	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2}$
Вт	W	$(1\ Дж) : (1\ с)$	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3}$
$Н \cdot м$	$N \cdot m$	$(1\ Н) \cdot (1\ м)$	$м^2\ кг \cdot с^{-2}$
$Н \cdot м \cdot с$	$N \cdot m \cdot s$	$(1\ Н) \cdot (1\ м) \cdot (1\ с)$	$м^2\ кг \cdot с^{-1}$
$кг \cdot м^2$	$kg\ m^2$	$(1\ кг) \cdot (1\ м^2)$	$м^3 \cdot кг$
$м^4$	m^4	$(1\ м^2) \cdot (1\ м^2)$	$м^4$
$м^3$	m^3	$(1\ м^4) : (1\ м)$	$м^3$
$с^{-1}$	s^{-1}	$(1) : (1\ с)$	$с^{-1}$
Гц	Hz	$(1) : (1\ с)$	$с^{-1}$
рад/с	rad/s	$(1\ рад) : (1\ с)$	$с^{-1}$

Наименование величины	Определяющее уравнение	Единица измерения
Угловое ускорение	$\varepsilon = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$	радиан в секунду в квадрате
Момент количества движения	$L = J\omega$	килограмм-метр в квадрате в секунду
Массовая скорость потока	$W = \frac{m}{St}$	килограмм на квадратный метр в секунду
Объемный расход	$Q = V/t$	кубический метр в секунду
Массовый расход	$M = m/t$	килограмм в секунду
Поверхностное натяжение	$\sigma = \frac{F}{l}$	ньютон на метр
Динамическая вязкость	$\eta = \frac{F}{S} \cdot \frac{\Delta l}{\Delta v}$	паскаль-секунда
Кинематическая вязкость	$\nu = \eta/\rho$	квадратный метр на секунду

Продолжение

Сокращенное обозначение		Размер единицы	Размерность
русское	международное		
рад/с²	rad/s²	(1 рад) : (1 с²)	$с^{-2}$
кг·м²/с	kg·m²/s	[(1 кг) · (1 м²)] : (1 с)	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-1}$
кг/(м²·с)	kg/(m²· s)	(1 кг) : [(1 м²) · (1 с)]	$м^{-2} \cdot кг \cdot с^{-1}$
м³/с	m³/s	(1 м³) : (1 с)	$м^3 \cdot с^{-1}$
кг/с	kg/s	(1 кг) : (1 с)	$кг \cdot с^{-1}$
Н/м	N/m	(1 Н) : (1 м)	$кг \cdot с^{-2}$
Па·с	Pa·s	[(1 Н) · (1 с)] : (1 м²)	$м^{-1} \cdot кг \cdot с^{-1}$
м²/с	m²/s	(1 м²) : (1 с)	$м^2 \cdot с^{-1}$

Механические единицы системы СГС

Наименование величины	Единица измерения	Сокращенное обозначение		Размер единиць
		русское	латинское	
Основные единицы				
Длина	сантиметр	см	cm	
Масса	грамм	г	g	
Время	секунда	с	s	
Важнейшие производные единицы				
Частота	герц	Гц	Hz	(1) : (1 с)
Угловая скорость	радиан в секунду	рад/с	rad/s	(1 рад) : (1 с)
Угловое ускорение	радиан в секунду в квадрате	рад/с^2	rad/s^2	(1 рад) : (1 с^2)
Скорость	сантиметр в секунду	см/с	cm/s	(1 см) : (1 с)
Ускорение	сантиметр в секунду в квадрате	см/с^2	cm/s^2	(1 см) : (1 с^2)
Площадь	квадратный сантиметр	см^2	cm^2	(1 см^2)
Объем	кубический сантиметр	см^3	cm^3	(1 см^3)
Плотность	грамм на кубический сантиметр	г/см^3	g/cm^3	(1 г) : (1 см^3)
Сила	дина	дин	dyn	[(1 г) · (1 см)] : (1 с^2)
Удельный вес	дина на кубический сантиметр	дин/см^3	dyn/cm^3	(1 дин) : (1 см^3)
Момент инерции (динамический)	грамм-сантиметр в квадрате	г · см^2	g · cm^2	(1 г) · (1 см^2)
Работа и энергия	эрг	эрг	erg	(1 дин) · (1 см)
Мощность	эрг в секунду	эрг/с	erg/s	(1 эрг) : (1 с)
Напряжение (давление)	дина на квадратный сантиметр	дин/см^2	dyn/cm^2	(1 дин) : (1 см^2)
Динамическая вязкость	пуаз	П	P	[(1 дин)·(1 с)] : (1 см^2)
Кинематическая вязкость	стокс	Ст	St	(1 см^2) : (1 с)

Механические единицы системы МКГСС

Наименование величины	Единицы измерения	Сокращенное обозначение: русское	Сокращенное обозначение: международное	Размер единицы
		Основные единицы		
Длина	метр	м	m	
Сила	килограмм-сила	кгс, кГ	kgf, kG	
Время	секунда	с	s	
		Важнейшие производные единицы		
Частота	герц	Гц	Hz	(1) : (1 с)
Угловая скорость	радиан в секунду	рад/с	rad/s	(1 рад) : (1 с)
Угловое ускорение	радиан в секунду в квадрате	рад/с^2	rad/s^2	(1 рад) : (1 с^2)
Скорость	метр в секунду	м/с	m/s	(1 м) : (1 с)
Ускорение	метр в секунду в квадрате	м/с^2	m/s^2	(1 м) : (1 с^2)
Площадь	квадратный метр	м^2	m^2	(1 м^2)
Объем	кубический метр	м^3	m^3	(1 м^3)
Масса	килограмм-сила-секунда в квадрате на метр	кгс · с^2/м	kgf · s^2/m	[(1 кгс) · (1 с^2)] : (1 м)
Удельный вес	килограмм-сила на кубический метр	кгс/м^3	kgf/m^3	(1 кгс) : (1 м^3)
Плотность	килограмм-сила-секунда в квадрате на метр в четвертой степени	кгс · с^2/м^4	kgf · s^2/m^4	(1 кгс)·(1 с^2):(1 м^4)
Момент инерции (динамический)	килограмм-сила-метр-секунда в квадрате	кгс · м · с^2	kgf · m · s^2	(1 кгс)·(1 м)·(1 с^2)
Работа и энергия	килограмм-сила-метр	кгс · м	kgf · m	(1 кгс) · (1 м)
Мощность	килограмм-сила-метр в секунду	кгс · м/с	kgf · m/s	(1 кгс)·(1 м) : (1 с)
Напряжение (давление)	килограмм-сила на квадратный метр	кгс/м^2	kgf/m^2	(1 кгс) : (1 м^2)
Динамическая вязкость	килограмм-сила-секунда на квадратный метр	кгс · с/м^2	kgf · s/m^2	[(1 кгс) · (1 с)] : (1 м^2)
Кинематическая вязкость	квадратный метр на секунду	м^2/с	m^2/s	(1 м^2) : (1 с)

Внесистемные механические единицы

Наименование величины	Единицы измерения	Сокращенное обозначение		Размер единицы в системе МКС
		русское	международное	
Длина	микрон	мк	μ	$1 \cdot 10^{-6}$ м
	ангстрем	Å	Å	$1 \cdot 10^{-10}$ м
Масса	тонна	т	t	$1 \cdot 10^{3}$ кг
	центнер	ц	q	$1 \cdot 10^{2}$ кг
	карат	...	ct	$2 \cdot 10^{-4}$ кг
Время	час	ч	h	3600 с
	минута	мин	min	60 с
Плоский угол	градус	°	°	$\frac{\pi}{180}$ рад
	минута	′	′	$\frac{\pi}{108} \cdot 10^{-2}$ рад
	секунда	″	″	$\frac{\pi}{648} \cdot 10^{-3}$ рад
Площадь	ар	а	a	100 м²
	гектар	га	ha	$1 \cdot 10^{4}$ м²

Наименование величины	Единица измерения
Объем	литр
Угол поворота	оборот
Угловая скорость	оборот в минуту
	оборот в секунду
Сила	тонна-сила
Давление	бар
Мощность	лошадиная сила
Работа	ватт-час
Давление	миллиметр ртутного столба
	техническая атмосфера
	миллиметр водяного столба

Продолжение

Сокращенное обозначение		Размер единицы в системе МКС
русское	международное	
л	l	$1{,}000028 \cdot 10^{-3}$ м³
об	. . .	2π рад
об/мин	. . .	$\frac{\pi}{30}$ рад/с
об/с	. . .	2π рад/с
тс	. . .	$9{,}80665 \cdot 10^{3}$ Н
бар	bar	10^{5} Па
л. с.	. . .	735,499 Вт (75 кгс · м/с)
Вт · ч	w · h	$3{,}6 \cdot 10^{3}$ Дж
мм рт. ст.	mm Hg	133,322 Па
ат. или кгс/см²	at. или kgf/cm²	$9{,}80665 \cdot 10^{4}$ Па
мм вод. ст	mm H_2O	9,80665 Па

3. Определение механических величин и соотношение между единицами их измерения

3а. Длина

Основной единицей длины является метр. До 1960 г. он определялся как «расстояние при 0° С между осями двух средних штрихов, нанесенных на платино-иридиевом бруске, хранящемся в Международном бюро мер и весов и принятом в качестве прототипа метра первой Генеральной конференцией по мерам и весам, при условии, что эта линейка находится при нормальном атмосферном давлении и поддерживается двумя роликами диаметром не менее 1 см, расположенными симметрично в одной горизонтальной плоскости на расстоянии 571 мм один от другого».

Для получения естественного эталона длины в настоящее время метр принимают равным 1650763,73 длин волн в вакууме излучения, соответствующего переходу между уровнями $2p_{10}$ и $5d_5$ атома криптона 86.

Применение нового эталона дает возможность повысить точность его воспроизведения примерно в 100 раз.

Внесистемными единицами длины, подлежащими замене, являются микрон = 1 микрометру (мкм) и ангстрем = 0,1 нанометра (нм).

Соотношение между единицами длины

Единицы	км	м	дм	см	мм	мкм	Å
1 километр (км)	1	10^3	10^4	10^5	10^6	10^9	10^{13}
1 метр (м)	0,001	1	10	100	1000	10^6	10^{10}
1 дециметр (дм)	10^{-4}	0,1	1	10	100	10^5	10^9
1 сантиметр (см)	10^{-5}	0,01	0,1	1	10	10^4	10^8
1 миллиметр (мм)	10^{-6}	0,001	0,01	0,1	1	1000	10^7
1 микрон (мк)	10^{-9}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	0,001	1	10^4
1 ангстрем (Å)	10^{-13}	10^{-10}	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-4}	1

3б. Площадь

За единицу площади принимают квадратный метр — площадь квадрата при величине стороны его 1 м.

Внесистемными единицами площади являются ар = 100 $м^2$ и гектар = 10^4 $м^2$.

Соотношение между единицами площади (поверхности)

Единицы	$км^2$	га	а	$м^2$	$дм^2$	$см^2$	$мм^2$
1 кв. километр ($км^2$)	1	100	10^4	10^6	10^8	10^{10}	10^{12}
1 гектар (га)	0,01	1	100	10^4	10^6	10^8	10^{10}
1 ар (а)	10^{-4}	0,01	1	100	10^4	10^6	10^8
1 кв. метр ($м^2$)	10^{-6}	10^{-4}	0,01	1	100	10^4	10^6
1 кв. дециметр ($дм^2$)	10^{-8}	10^{-6}	10^{-4}	0,01	1	100	10^4
1 кв. сантиметр ($см^2$)	10^{-10}	10^{-8}	10^{-6}	10^{-4}	0,01	1	100
1 кв. миллиметр ($мм^2$)	10^{-12}	10^{-10}	10^{-8}	10^{-6}	10^{-4}	0,01	1

3в. Объем

В качестве единицы объема принимается кубический метр — объем куба с длиной ребра, равной одному метру.

Дольными единицами объема являются кубический сантиметр, кубический дециметр, кубический миллиметр.

Соотношение между единицами объема

Единицы	$м^3$	$дм^3$	$см^3$	$мм^3$
1 куб. метр ($м^3$)	1	1000	10^6	10^9
1 куб. дециметр ($дм^3$)	0,001	1	1000	10^6
1 куб. сантиметр ($см^3$)	10^{-6}	0,001	1	1000
1 куб. миллиметр ($мм^3$)	10^{-9}	10^{-6}	0,001	1

Для измерения объема (вместимости, емкости) жидкостей и сыпучих веществ используется внесистемная единица — литр.

Литр равен объему 1 кг воды при температуре ее максимальной плотности (3,98° С) и нормальном атмосферном давлении. 1 л = = 1,000028 $дм^3$; 1 $дм^3$ = 0,999972 л. На практике применяют метрические кратные доли литра: килолитр, гектолитр, декалитр, миллилитр и т. д.

Международный комитет мер и весов принял постановление об отказе от применения этих единиц при точных измерениях, когда разность между 1 л и 1 $дм^3$ становится заметной.

Соотношение между единицами вместимости (емкости)

Единицы	кл	гл	дкл	л	мл
1 килолитр (кл)	1	10	100	1000	10^6
1 гектолитр (гл)	0,1	1	10	100	10^5
1 декалитр (дкл)	0,01	0,1	1	10	10^4
1 литр (л)	0,001	0,01	0,1	1	1000
1 миллилитр (мл)	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	0,001	1

3г. Масса

Под массой тела понимается мера его инертности, свойство сохранять приобретенное движение, проявляемое при приложении к телу силы.

Масса тела увеличивается с увеличением его скорости относительно той системы, в которой производится измерение. Если скорость тела невелика по сравнению со скоростью света, под массой понимается инертная масса, т. е. масса в состоянии покоя. Ее и принимают в качестве меры количества вещества, содержащегося в теле. Основной единицей количества вещества (массы) является килограмм.

В качестве единицы количества вещества (массы) применяют, кроме того, грамм, дольные и кратные единицы его, а также внесистемные — тонну, центнер, карат, грамм-моль, грамм-эквивалент и грамм-атом.

Соотношение между единицами массы
(весового количества вещества)

Единицы	т	ц	кг	даг	г	дг	сг	мг	мкг
1 тонна (т)	1	10	1000	10^5	10^6	10^7	10^8	10^9	10^{12}
1 центнер (ц)	0,1	1	100	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8	10^{11}
1 килограмм (кг)	0,001	0,01	1	100	1000	10^4	10^5	10^6	10^9
1 декаграмм (даг)	10^{-5}	10^{-4}	0,01	1	10	100	1000	10^4	10^7
1 грамм (г)	10^{-6}	10^{-5}	0,001	0,1	1	10	100	1000	10^6
1 дециграмм (дг)	10^{-7}	10^{-6}	10^{-4}	0,01	0,1	1	10	100	10^5
1 сантиграмм (сг)	10^{-8}	10^{-7}	10^{-5}	0,001	0,01	0,1	1	10	10^4
1 миллиграмм (мг)	10^{-9}	10^{-8}	10^{-6}	10^{-4}	0,001	0,01	0,1	1	10^3
1 микрограмм (мкг)	10^{-12}	10^{-11}	10^{-9}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	0,001	1

1 карат = 0,2 г = $2 \cdot 10^{-4}$ кг;

1 техническая единица массы (кГ · $с^2$/м) = 9,80665 кг. Мало распространенное название этой единицы — шперта.

3д. Количество вещества

В окончательной редакции проекта ГОСТ «Единицы физических величин», в соответствии с рекомендациями международных организаций, включена седьмая основная единица СИ — моль — единица количества вещества.

Моль — количество вещества системы, содержащей столько же структурных элементов, сколько содержится атомов в нуклиде ^{12}C с массой 0,012 кг. При применении моля структурные элементы должны быть специфицированы и могут быть атомами, молекулами, ионами, электронами и другими частицами или специфицированными группами частиц.

Производные единицы молярных величин могут быть образованы заменой массы-килограмма единицей количества вещества — молем.

Мольные величины и их единицы

Величина	Единицы		
	Наименование	Обозначение	
		русское	международное
Количество вещества	моль	моль	mol
Мольная масса	киломоль	кмоль	kmol
Мольный объем	килограмм на моль	кг/моль	kg/mol
	кубический метр на моль	$м^3$/моль	m^3/mol
Мольная внутренняя энергия, теплота, мольный, термодинамический потенциал	джоуль на моль	Дж/моль	J/mol

Продолжение

Величина	Единицы		
	Наименование	Обозначение	
		русское	международное
Мольная теплоемкость, мольная энтропия, газовая постоянная (универсальная)	джоуль на моль—кельвин	Дж/(моль·К)	J/(mol·K)
Мольная концентрация	моль на кубический метр	моль/м³	mol/m³
Мольная проводимость	квадратный метр на Ом — моль	м²/(Ом·моль)	m²/Ωmol
Моляльность	моль на килограмм	моль/кг	mol/kg

3е. Сила и вес

Сила, по определению классической механики, — это векторная (направленная) величина, равная произведению постоянной массы на сообщаемое ей ускорение.

Ньютон — сила, сообщающая телу массой 1 кг в состоянии покоя ускорения, равное 1 м/с².

Под килограмм-силой понимают силу, сообщающую телу массой 1 кг в состоянии покоя нормальное (стандартное) ускорение $g_н = 9{,}80665$ м/с².

Под диной понимается сила, сообщающая телу массой 1 г в состоянии покоя ускорение, равное 1 см/с².

Соотношение между единицами силы

Единицы	тс	кгс	гс	Н	дин
1 тонна-сила (тс) (1 т · 9,80665 м/с²)	1	1000	10^6	$9{,}81 \cdot 10^3$	$981 \cdot 10^6$
1 килограмм-сила (кгс) (1 кг · 9,80665 м/с²)	0,001	1	1000	9,81	$981 \cdot 10^3$
1 грамм-сила (гс) (1 г · 9,80665 м/с²)	10^{-6}	0,001	1	$9{,}81 \cdot 10^{-3}$	981
1 ньютон (Н) (1 кг · м/с²)	$102 \cdot 10^{-6}$	0,102	102	1	$\cdot 10^5$
1 дина (дин) (1 г · см/с²)	$1{,}02 \cdot 10^{-9}$	$1{,}02 \cdot 10^{-6}$	$1{,}02 \cdot 10^{-3}$	10^{-5}	1

1 стен (система МТС) = 1 т · м/с² = 1000 Н; 1 Н = 1 мсн (миллистен).

Весом называют результат взвешивания тел на рычажных или пружинных весах; эти два различных метода измерения характеризуют различную природу измеряемых величин.

При взвешивании тела на рычажных весах определяют весовое количество вещества путем сравнения масс взвешиваемого тела и эталона-гири в условиях равного ускорения притяжения и относи-

тельного покоя взвешиваемого тела и эталона-гири; в связи с этим весовое количество вещества выражается в единицах массы (кг, г). Вес тела, определяемый с помощью динамометрического прибора (пружинных весов), следует выражать в единицах силы (Н, кгс, дин).

3ж. Время

Основной единицей времени является секунда, определявшаяся до 1956 г. как 1/86400 средних солнечных суток. Основываясь на рекомендациях международных организаций, в ГОСТ 9867—61 принято определение секунды как 1/31556925,9747 часть тропического года для 1900 г. января 0 в 12 ч эфемеридного времени. Эта дата соответствует полдню 31 декабря 1899 г., т. е. началу XX века.

Секунда в новом определении, привязанная к движению Земли по ее орбите вокруг Солнца, равна средней продолжительности старой секунды за последние 300 лет. Эфемеридное время — равномерно текущее время — применяется в астрономии в отличие от среднесолнечного времени, в основе которого лежит неравномерное вращение Земли вокруг своей оси. Тропический год равен периоду обращения Земли вокруг Солнца; он содержит (для 1900 г.) примерно 365 суток 5 часов 48 минут 46 секунд среднесолнечного времени. Продолжительность его укорачивается за одно тысячелетие всего на 5 с.

В проекте стандарта «Единицы физических величин» дано новое определение секунды, основанное на введенном в практику атомном цезиевом эталоне частоты. Секунда — время, равное 9192631770 периодам излучения, соответствующего переходу между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия 133.

Соотношение между единицами времени

Единицы	Сутки	ч	мин	с	мс	мкс
1 сутки	1	24	1440	86400	$86{,}4 \cdot 10^6$	$86{,}4 \cdot 10^9$
1 час (ч)	1/24	1	60	3600	$3{,}6 \cdot 10^6$	$3{,}6 \cdot 10^9$
1 минута (мин)	1/1440	1/60	1	60	60000	$60 \cdot 10^6$
1 секунда (с)	1/86400	1/3600	1/60	1	1000	10^6
1 миллисекунда (мс)	$1/86{,}4 \cdot 10^6$	$1/3{,}6 \cdot 10^6$	1/60000	10^{-3}	1	1000
1 микросекунда (мкс)	$1/86{,}4 \cdot 10^9$	$1/3{,}6 \cdot 10^9$	$1/60 \cdot 10^6$	10^{-6}	0,001	1

В качестве внесистемных единиц применяют час, минуту, сутки и год (~ 365 суток).

3з. Частота

Период — промежуток времени в секундах, необходимый для завершения одного полного цикла, т. е. полной совокупности повторяющихся значений периодически изменяющейся во времени величины.

Частота периодического процесса — число циклов в единицу времени (в секунду). За единицу частоты принимается герц (Гц), т. е. частота периодически изменяющейся во времени величины, соответствующая (равная) одному циклу в секунду.

Частота дискретных событий — частота импульсов, частота вращения и др.; единица измерений — секунда в минус первой степени ($с^{-1}$).

Период в секунду
Колебание в секунду
Оборот в секунду — $с^{-1}$
} = 1 Гц

Килогерц (кГц) = 1000 Гц
Мегагерц (МГц) = 10^6 Гц
Оборот в минуту — $\frac{1}{60}$ $с^{-1}$

3и. Углы и обороты

Геометрические измерения углов, не сводимые к механическим измерениям, потребовали введения дополнительной единицы, не зависящей от выбора остальных.

За основную единицу плоского угла принимается радиан (рад) — угол между двумя радиусами круга, вырезающими на окружности дугу, длина которой равна радиусу; в градусном исчислении радиан равен 57°17′44″,8.

Внесистемные единицы плоского угла: градус (°), минута (′) и секунда (″),

$$1° = 60' = 3600'' = \frac{\pi}{180} \text{ рад} = 0{,}0174533 \text{ рад}$$

$$1' = \frac{1°}{60} = 60'' = \frac{\pi}{108} \cdot 10^{-2} \text{ рад} = 2{,}90888 \cdot 10^{-4} \text{ рад}$$

$$1'' = \frac{1°}{3600} = \frac{1'}{60} = \frac{\pi}{648} \cdot 10^{-3} \text{ рад} = 4{,}84814 \cdot 10^{-6} \text{ рад}$$

$$\text{Прямой угол} = \frac{\pi}{2} \text{ рад} = 1{,}5708 \text{ рад}$$

$$\text{Угол } 60° = \frac{\pi}{3} \text{ рад} = 1{,}0472 \text{ рад.}$$

В качестве единицы угла поворота принимается в технических расчетах оборот (об) : 1 об = 360° = 2π рад = 6,283185 рад.

Соотношение между единицами измерений плоских углов

Единицы	рад	°	′	″	Доли окружности
1 радиан (рад)	1	57,296	3437,747	206264,806	0,1592
1°	0,0175	1	60	3600	$2{,}7778 \cdot 10^{-3}$
1′	$2{,}9089 \cdot 10^{-4}$	0,0178	1	60	$4{,}6296 \cdot 10^{-5}$
1″	$4{,}8481 \cdot 10^{-6}$	$0{,}0278 \cdot 10^{-2}$	0,0178	1	$7{,}7161 \cdot 10^{-7}$
1 оборот (окружность)	6,2832	360	21600	$1296 \cdot 10^3$	1

1 рад = $5{,}0929^{st}$ (румба); 1^{st} (румб) = 11°11′.

Единицей телесного угла является стерадиан (ср) — телесный угол, вершина которого расположена в центре сферы и который вырезает на ее поверхности площадь, равновеликую площади квадрата со стороной, равной радиусу сферы.

Соотношение между единицами измерения телесного угла

Единицы	ср	□°	Полный телесный угол
1 стерадиан (ср)	1	$\left(\frac{180}{\pi}\right)^2 = 3282{,}77$	$\frac{1}{4\pi} = 0{,}07958$
1 квадратный градус (□°)	$\left(\frac{\pi}{180}\right)^2 = 0{,}00030462$	1	$\frac{\pi}{360^2} = 0{,}000024241$
1 полный телесный угол	$4\pi = 12{,}56637$	$\frac{360^2}{\pi} = 41252{,}9$	1

3й. Скорость

Линейная скорость — путь, совершаемый в единицу времени. За единицу линейной скорости принимается 1 м/с — скорость, при которой в 1 с тело перемещается на 1 м. Вспомогательные единицы линейной скорости — 1 см/с, 1 км/с и др.

Линейная, или объемная, скорость потока — объемный расход жидкости (сжимаемой или несжимаемой) в единицу времени через единицу поперечного сечения потока. Единицей линейной скорости потока (плотности объемного расхода) является 1 м/с — скорость потока, при которой в 1 с через 1 м² поперечного сечения потока протекает 1 м³ жидкости. В качестве вспомогательных единиц линейной (объемной) скорости потока принимают 1 см/с, 1 дм/с и др.

Соотношение между единицами линейной (объемной) скорости

Единицы	м/с	м/мин	м/ч	км/ч	см/с
1 м/с	1	60	3600	3,6	100
1 м/мин	0,0167	1	60	0,06	1,67
1 м/ч	$278 \cdot 10^{-6}$	$16{,}7 \cdot 10^{-3}$	1	0,001	$27{,}8 \cdot 10^{-3}$
1 км/ч	0,278	16,7	1000	1	27,8
1 см/с	0,01	0,6	36	0,036	1

Весовая (массовая) скорость потока — весовой (массовый) расход жидкости (сжимаемой и несжимаемой) в единицу времени через единицу поперечного сечения потока. За единицу весовой (массовой) скорости потока принимается 1 кг/м² · с — такая скорость, при которой в 1 с через 1 м² поперечного сечения потока протекает 1 кг жидкости. В качестве вспомогательных единиц весовой (массовой) скорости потока принимают 1 г/см² · с и др.

Соотношение между единицами массовой (весовой) скорости

Единицы	кг/м² · с	кг/м² · ч	г/см² · с
1 кг/м² · с	1	3600	0,1
1 кг/м² · ч	$277{,}8 \cdot 10^{-6}$	1	$27{,}78 \cdot 10^{-6}$
1 г/см² · с	10	$36 \cdot 10^3$	1

Угловая скорость — отношение угла поворота тела ко времени, в течение которого он совершается. Единицей угловой скорости служит радиан в секунду (рад/с) — угловая скорость равномерного вращения, при которой за одну секунду тело поворачивается на один радиан. Внесистемные единицы угловой скорости — оборот в минуту (об/мин) = $\pi/30$ рад/с, оборот в секунду (об/с) = 2π рад/с, градус в секунду (°/с) = $\pi/180$ рад/с и др.

3к. Расход вещества (в единицу времени)

Объемный расход — объемное количество вещества, протекающего в единицу времени через поперечное сечение потока. Единицей объемного расхода является 1 м³/с, в качестве внесистемных единиц — объемный расход в м³/ч, м³/мин, л/с и др.

Весовой (массовый) расход — количество вещества, протекающее в единицу времени через поперечное сечение потока. За единицу весового расхода принимается 1 кг/с, в качестве внесистемных единиц — весовой расход в кг/ч, т/ч, кмоль/с, кмоль/ч и др.

Соотношение между единицами объемного расхода

Единицы	м³/с	дм³/с (~ л/с)	л/мин	м³/ч	л/ч	см³/с
1 м³/с	1	1000	$60 \cdot 10^3$	3600	$3{,}6 \cdot 10^6$	10^6
1 дм³/с (~ л/с)	0,001	1	60	3,6	3600	1000
1 л/мин	$16{,}7 \cdot 10^{-6}$	0,0167	1	0,06	60	16,7
1 м³/ч	$278 \cdot 10^{-6}$	$278 \cdot 10^{-3}$	16,7	1	1000	278
1 л/ч	$278 \cdot 10^{-9}$	$278 \cdot 10^{-6}$	$16{,}7 \cdot 10^{-3}$	0,001	1	0,278
1 см³/с	10^{-6}	0,001	0,06	$3{,}6 \cdot 10^{-3}$	3,6	1

Соотношение между единицами массового (весового) расхода

Единицы	кг/ч	кг/мин	кг/с	т/ч	г/с
1 кг/ч	1	$16{,}7 \cdot 10^{-3}$	$278 \cdot 10^{-6}$	0,001	$278 \cdot 10^{-3}$
1 кг/мин	60	1	$16{,}7 \cdot 10^{-3}$	0,06	16,7
1 кг/с	3600	60	1	3,6	1000
1 т/ч	1000	16,7	$278 \cdot 10^{-3}$	1	278
1 г/с	3,6	0,06	0,001	$3{,}6 \cdot 10^{-3}$	1

3л. Ускорение

Линейное ускорение — величина приращения линейной скорости в единицу времени. Единицей служит метр в секунду в квадрате (м/с²). Вспомогательной единицей является 1 см/с² и др.

Угловое ускорение — величина приращения угловой скорости в единицу времени. За единицу принимается радиан в секунду в квадрате (рад/с²).

Соотношение между единицами работы и энергии

Единицы	Дж	эрг	кГм	Вт · ч	кВт · ч	л. с. · ч
1 джоуль (Дж)	1	10^{7}	0.101972	$2{,}7778 \cdot 10^{-4}$	$2{,}7778 \cdot 10^{-7}$	$0{,}378 \cdot 10^{-6}$
1 эрг	10^{-7}	1	$1{,}01972 \cdot 10^{-8}$	$2{,}78 \cdot 10^{-11}$	$2{,}78 \cdot 10^{-14}$	$37{,}8 \cdot 10^{-15}$
1 килограмм-сила-метр (кГм)	9,80665	$9{,}80665 \cdot 10^{7}$	1	$2{,}6478 \cdot 10^{-3}$	$26478 \cdot 10^{-10}$	$3{,}704 \cdot 10^{-6}$
1 ватт-час (Вт · ч)	3600	$3{,}5 \cdot 10^{10}$	367,0892	1	10^{-3}	$1{,}36 \cdot 10^{-3}$
1 киловатт-час (кВт · ч)	3600000	$3{,}6 \cdot 10^{13}$	367089,2	10^{3}	1	1,36
1 лошадиная сила-час (л. с. · ч)	$2{,}65 \cdot 10^{6}$	$26{,}5 \cdot 10^{12}$	$270 \cdot 10^{3}$	735,5	0,7355	1

1 джоуль (межд.) = 1,00019 джоуля абс.;
1 калория (межд.) = 4,1868 Дж = $1{,}1639 \cdot 10^{-3}$ Вт · ч;
1 килокалория (межд.) = 4186,8 Дж = 426,936 кГм = 1/859,845 кВт · ч (абс.);
1 калория (термохимическая) = 4,1840 Дж;
1 фригория (отрицательная килокалория) = 4186,8 Дж;
1 термия (thermie) = $1 \cdot 10^{6}$ кал = $4{,}1855 \cdot 10^{6}$ Дж;
1 джоуль = 0,238846 кал (межд.);
1 л. с. · ч = $2{,}648 \cdot 10^{6}$ Дж = 632,416 ккал (межд.);
1 стен-метр (система МТС) = 1000 Дж;
1 кВт · ч = $3{,}6 \cdot 10^{6}$ Дж = 859,845 ккал (межд.);
1 электронвольт (эВ) = $1{,}60207 \cdot 10^{-19}$ Дж = $1{,}60207 \cdot 10^{-12}$ эрг;
1 мегаэлектронвольт (МэВ) = 10^{6} эВ = $1{,}60207 \cdot 10^{-13}$ Дж;
1 литр-атмосфера (л · атм) = 101,328 Дж.

Механической работой под действием постоянной силы называется произведение силы на путь ее действия и на косинус угла, составляемого направлениями силы и перемещения.

Термодинамической работой изменения объема простых тел называется произведение среднего давления на изменение объема.

Потенциальной работой изменения давления называется работа перемещения сплошных масс из области с одним давлением в область с другим давлением. Определяется она как произведение среднего объема на разность давлений.

За единицу механической работы (энергии) принимается работа единицы силы на пути, равном единице длины, в случае, когда сила и перемещение имеют одно направление.

В качестве единицы работы и энергии принимают джоуль или ньютон-метр.

Внесистемные единицы работы и энергии: эрг (эрг), или дина-сантиметр; килограмм-сила-метр, ватт-час, киловатт-час; лошадиная сила-час.

В атомной физике широкое применение получили единицы: электронвольт, килоэлектронвольт и мегаэлектронвольт.

В связи с тем, что джоуль — величина практически малая, в технике используют кратные единицы: килоджоуль (кДж), мегаджоуль (МДж), гигаджоуль (ГДж) и тераджоуль (ТДж). Применение джоуля в качестве универсальной единицы работы, энергии и количества теплоты (см. ниже) упрощает расчетные формулы, так как при этом исключаются коэффициенты перехода, как-то: термические эквиваленты работы (1/426,935 ккал/кГм; 632,416 ккал/л. с. · ч) и электрической энергии (0,238846 кал/Дж; 859,845 ккал/кВт · ч), механический эквивалент тепла 426,935 кГм/ккал; 4,1868 Дж/кал).

3н. Мощность

Мощность равномерно работающей системы — работа, совершаемая в единицу времени.

Единица мощности ватт (Вт) — мощность, соответствующая работе в 1 джоуль в секунду (Дж/с); могут применяться кратные и дольные единицы ватта:

киловатт (кВт), или (кДж/с) = 1000 Вт; гектоватт (ГВт) = 100 Вт; мегаватт (МВт) = 10^6 Вт; гигаватт (ГВт) = 10^9 Вт; тераватт (ТВт) = 10^{12} Вт; милливатт (МВт) = 10^{-3} Вт; микроватт (мкВт) = 10^{-6} Вт и др.

Внесистемные единицы мощности:

килограмм-метр в секунду (кГм/с) = 9,80665 Вт;

лошадиная сила (л. с.) = 735,499 Вт;

эрг в секунду (эрг/с) = 10^{-7} Вт.

3о. Давление

Давлением называется величина отношения нормальной составляющей силы к площади, на которую она действует.

В качестве единицы давления (механического напряжения) принимается паскаль — давление в 1 ньютон на 1 квадратный метр (Па). В связи с тем, что эта единица давления очень мала, можно применять укрупненные единицы давления: килопаскаль (кПа), мегапаскаль (МПа). Приближенно одна атмосфера техническая равна 0,1 МПа (погрешность 2%).

Соотношение между единицами мощности

Единицы	МВт	кВт	Вт	эрг/с	кГм/с	л. с.
1 мегаватт (МВт)	1	1000	10^6	10^{13}	$102 \cdot 10^3$	$1{,}36 \cdot 10^3$
1 киловатт (кВт)	0,001	1	1000	10^{10}	102	1,36
1 ватт (Вт)	10^{-6}	0,001	1	10^7	0,102	$1{,}36 \cdot 10^{-3}$
1 эрг в секунду (эрг/с)	10^{-13}	10^{-10}	10^{-7}	1	$10{,}2 \cdot 10^{-9}$	$0{,}136 \cdot 10^{-9}$
1 килограмм-метр в секунду (кГм/с)	$9{,}81 \cdot 10^{-6}$	$9{,}81 \cdot 10^{-3}$	9,81	$98{,}1 \cdot 10^6$	1	$13{,}33 \cdot 10^{-3}$
1 лошадиная сила (л. с.)	$735{,}5 \cdot 10^{-6}$	0,7355	735,5	$7{,}355 \cdot 10^9$	75	1

1 Вт (межд.) = 1,00020 Вт абс.

Соотношение между единицами давления

Единицы	Па	дин/см²	кГ/м²	кГ/см² (ат)	бар	мм вод. ст.	мм рт. ст.
1 паскаль (Па)	1	10	0,102	$10{,}2 \cdot 10^{-6}$	10^{-5}	0,102	$7{,}50 \cdot 10^{-3}$
1 дин/см² (1 мкбар = = 1 барий)	0,1	1	$10{,}2 \cdot 10^{-3}$	$1{,}02 \cdot 10^{-6}$	10^{-6}	$10{,}2 \cdot 10^{-3}$	$750 \cdot 10^{-6}$
1 кГ/м²	9,81	98,1	1	10^{-4}	$98{,}1 \cdot 10^{-6}$	1	$73{,}56 \cdot 10^{-3}$
1 кГ/см² (ат)	$98{,}1 \cdot 10^3$	$981 \cdot 10^3$	10^4	1	0,981	10^4	735,6
1 бар	10^5	10^6	$10{,}2 \cdot 10^3$	1,02	1	$10{,}2 \cdot 10^3$	750
1 мм вод. ст.	9,81	98,1	1	10^{-4}	$98{,}1 \cdot 10^{-6}$	1	$73{,}56 \cdot 10^{-3}$
1 мм рт. ст.	133,3	1333	13,6	$1{,}36 \cdot 10^{-3}$	$1{,}333 \cdot 10^{-3}$	13,6	1

1 атмосфера физическая (атм) = 760 мм рт. ст. = 101325 Па = 1,01325 бар;
1 атмосфера техническая (ат) = 1 кГ/см² = 98066,5 Па = 0,980665 бар;
1 пьеза (пз) = 1 стен/м² = 10^3 Пз (система МТС), миллипьеза (мпз) = 10^{-3} пз = 1 Па;
В прежней номенклатуре системы СГС 1 бар соответствовал давлению 1 дин/см².

Внесистемными единицами измерения давления являются: килограмм-сила на квадратный метр (кГ/м²), дина на квадратный сантиметр (дин/см²), техническая атмосфера, или килограмм-сила на квадратный сантиметр (ат, или кГ/см²).

Давление нередко измеряется высотой столба жидкости (вода, ртуть): миллиметр водяного столба (мм вод. ст.) и миллиметр ртутного столба (мм рт. ст.). Последняя единица давления имеет редко употребляемое название — торр.

3п. Плотность и удельный вес

Плотностью тела (объемной массой) называется масса единицы объема, т. е. отношение массы тела в состоянии покоя к его объему. В качестве единиц измерения плотности применяют:

килограмм на кубический метр (системы МКС, СИ);

грамм на кубический сантиметр (система СГС);

килограмм-сила-секунда в квадрате на метр в четвертой степени (система МКГСС).

Удельный (объемный) вес представляет собой отношение весового количества вещества к его объему. Если определение веса производилось путем сравнения масс тела и эталона-гири на рычажных весах в условиях равного ускорения притяжения и относительного покоя, тогда единицы измерения аналогичны единицам измерения плотности. Истинный удельный вес, определяемый весом тела на пружинных весах, выражается в единицах силы на единицу объема:

ньютон на кубический метр (системы МКС, СИ);

дина на кубический сантиметр (система СГС);

килограмм-сила на кубический метр (система МКГСС).

В технике часто используются безразмерные и равные величины относительной плотности и относительного удельного веса, представляющие собой отношение плотности или удельного веса исследуемого вещества к плотности или удельному весу стандартного вещества. Обычно в качестве стандартного вещества для твердых и жидких тел принимают воду при температуре 4° С, для газов — сухой атмосферный воздух.

Соотношение между единицами плотности

Единицы	т/м³	кг/м³	кг/дм³ (~ кг/л)	г/см³
1 т/м³	1	1000	1	1
1 кг/м³	0,001	1	0,001	0,001
1 кг/дм³ (~ 1 кг/л)	1	1000	1	1
1 г/см³	1	1000	1	1

1 кг/дм³ = 1,000028 кг/л; 1 кг/л = 1 г/мл = 999,972 кг/м³;
1 кГ · с²/м⁴ = 9,80665 кг/м³.

3р. Удельный и мольный объемы

Объем единицы массы или моля вещества в системе СИ выражается в следующих единицах: $м^3/кг$ и $м^3/кмоль$.

Единицы удельного объема:

$$\left.\begin{matrix}1\ м^3/т\\1\ дм^3/кг\\1\ см^3/г\end{matrix}\right\} = 10^{-3}\ м^3/кг; \qquad \left.\begin{matrix}1\ л/кг\\1 мл/г\end{matrix}\right\} = 1{,}000028 \cdot 10^{-3}\ м^3/кг.$$

Единицы мольного объема:

$$\left.\begin{matrix}1\ см^3/моль\\1\ дм^3/кмоль\end{matrix}\right\} = 10^{-3}\ м^3/кмоль; \qquad \begin{matrix}1\ л/моль = 1{,}000028\ м^3/кмоль;\\1\ дм^3/моль = 1\ м^3/кмоль.\end{matrix}$$

3с. Вязкость

Динамической вязкостью называется свойство жидкостей и газов, характеризующее их сопротивляемость скольжению или сдвигу. За единицу динамической вязкости принимают коэффициент трения (в формуле Ньютона) такого вещества, в котором на единицу площади движущегося слоя действует сила трения, равная единице силы, при условии, что изменение скорости движения между этим слоем и слоем, находящимся на расстоянии единицы длины, равно единице скорости. Единицы динамической вязкости: Па · с; кГ · с/м² и дин · с/см² (П). Кинематической вязкостью называется частное от деления динамической вязкости жидкости на ее плотность. Единицы кинематической вязкости: м²/с и см²/с (Ст).

Соотношение между единицами динамической вязкости

Единицы	Па · с	кГ · с/м²	дин · с/см² (П)	Н · ч/м²
1 Па · с	1	0,102	10	$278 \cdot 10^{-6}$
1 кГ · с/м²	9,81	1	98,1	$2{,}78 \cdot 10^{-3}$
1 дин · с/см² (П)	0,1	$10{,}2 \cdot 10^{-3}$	1	$278 \cdot 10^{-7}$
1 Н · ч/м²	3600	367	$36 \cdot 10^3$	1

Соотношение между единицами кинематической вязкости

Единицы	м²/с	см²/с (Ст)	мм²/с (сСт)	м²/ч
1 м²/с	1	10^4	10^6	3600
1 см²/с (Ст)	10^{-4}	1	100	0,36
1 мм²/с (сСт)	10^{-6}	0,01	1	$3{,}6 \cdot 10^{-3}$
1 м²/ч	$277{,}8 \cdot 10^{-6}$	2,778	277,8	1

3т. Импульс и момент силы, количество движения, момент инерции

Импульс силы — произведение силы на время ее действия; в системе СИ выражается в Н · с.

1 кГ·с = 9,80665 Н · с; 1 Н · с = 0,101972 кГ·с;
1 дин · с = 10^{-5} Н · с; 1 Н · с = 10^{5} дин · с.

Момент силы относительно некоторой точки или оси — произведение силы на ее плечо; в системе СИ выражается в Н · м.

1 кГ · м = 9,80665 Н · м; 1 Н · м = 0,101972 кГ · м;
1 дин · см = 10^{-7} Н · м; 1 Н · м = 10^{7} дин · см.

Количество движения — произведение массы тела на ее скорость; в системе СИ выражается в кг · м/с.

1 кГ·с = 9,80665 кг · м/с;
1 г · см·с = 1 дин · с = 10^{-5} кг · м/с.

Момент инерции вращающегося вокруг оси тела равен произведению массы тела на квадрат расстояния от центра тяжести тела до оси вращения; в системе СИ выражается в кг · м².

1 кГ · м · с² = 9,80665 кг · м²; 1 кг · м² = 0,101972 кГ · м · с²;
1 г · см² = 10^{-7} кг · м²; 1 кг · м² = 10^{7} г · см².

3у. Поверхностное натяжение

Единицей измерения поверхностного натяжения в системе СИ является ньютон на метр. В системе СГС — 1 дин/см = 1 эрг/см².

1 дин/см = 1 эрг/см² = 10^{-3} Н/м.

4. Тепловые единицы

Ниже приведены тепловые единицы измерения рекомендованной ГОСТом 8550—57 системы МКС °К (МКС °С), в основном отвечающие аналогичным единицам системы СИ. В последнюю систему включена основная единица измерения — термодинамическая температура Кельвина; наименование единицы кельвин и обозначение К применяются также для выражения интервала или разности температур. Кельвин — 1/273,16 часть термодинамической температуры тройной точки воды. Для установления этой единицы используется второе начало термодинамики (количество теплоты, переданное телом холодильнику, зависит только от абсолютных температур тела и холодильника).

Следует отметить, что в системах тепловых единиц СИ, МКС °К, МКС °С единицей измерения количества теплоты является джоуль, а не калория; между этими единицами узаконено следующее соотношение: 1 $кал_{межд}$ = 4,1868 Дж; 1 $ккал_{межд}$ = 1/859,845 кВт · $ч_{абс}$. Аналогично и единицей измерения теплового потока служит ватт вместо калории в секунду.

Применение внесистемных тепловых единиц, основанных на калории, допускается для временного употребления на период перехода к системе СИ.

Тепловые единицы системы СИ, МКС °К и МКС °С

Наименование величины	Определяющее уравнение	Единица измерения	Сокращенное обозначение единицы		Размер единицы	Размерность
			русское	международное		
Основные единицы						
Длина		метр	м	m	см. § 2	
Масса		килограмм	кг	kg		
Время		секунда	с	s		
Температура		кельвин	К	K		
Производные единицы						
Количество теплоты, термодинамический потенциал (внутренняя энергия, энтальпия, свободная энергия, свободная энтальпия); теплота фазового превращения, теплота химической реакции	$Q = W$	джоуль	Дж	J	(1 Н) · (1 м)	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2}$

Продолжение

Наименование величины	Определяющее уравнение	Единица измерения	Сокращенное обозначение единицы: русское	Сокращенное обозначение единицы: международное	Размер единицы	Размерность
Удельная теплота (химической реакции, фазового превращения), удельная внутренняя энергия, удельная энтальпия. Удельный термодинамический потенциал	$\begin{cases} r = \dfrac{Q}{m} \\ \lambda = \dfrac{Q}{m} \\ q = \dfrac{Q}{m} \end{cases}$	джоуль на килограмм	Дж/кг	J/kg	(1 Дж) : (1 кг)	$м^2 \cdot с^{-2}$
Коэффициент линейного расширения	$\alpha = \dfrac{\Delta l}{l_0 \cdot \Delta T}$	кельвин в минус первой степени	$К^{-1}$	K^{-1}	(1) : (1 K)	K^{-1}
Коэффициент объемного расширения	$\beta = \dfrac{\Delta V}{V_0 \cdot \Delta T}$	кельвин в минус первой степени	$К^{-1}$	K^{-1}	(1) : (1 K)	K^{-1}
Теплоемкость системы	$C = \dfrac{Q}{\Delta T}$	джоуль на градус	Дж/К	J/K	(1 Дж) : (1 K)	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \times K^{-1}$
Удельная теплоемкость (массовая)	$c = \dfrac{Q}{m \cdot \Delta T}$	джоуль на килограмм-градус	Дж/(кг·К)	J/(kg·K)	(1 Дж) : [(1 кг) × × (1 K)]	$м^2 \cdot с^{-2} \times K^{-1}$

Удельная объемная теплоемкость	$c = \frac{Q}{V\Delta T}$	джоуль на кубический метр-кельвин	Дж/(м³ × × К)	J/(m³ · K)	(1 Дж) : [(1 м³) × × (1 К)]	м⁻¹ · кг · с⁻² × × К⁻¹
Мольная теплоемкость	$C = Mc$	джоуль на киломоль-кельвин	Дж/(кмоль× × К)	J/(kmol·K)	(1 Дж) : (1 К)	м² · кг · с⁻² × × К⁻¹
Энтропия системы	$S = \frac{\Delta Q}{T}$	джоуль на кельвин	Дж/К	J/K	(1 Дж) : (1 К)	м² · кг · с⁻² × × К⁻¹
Удельная энтропия	$s = \frac{S}{m}$	джоуль на килограмм-кельвин	Дж/(кг · К)	J/(kg · K)	(1 Дж) : [(1 кг) × × (1 К)]	м² · с⁻² · К⁻¹
Тепловой поток	$\Phi = \frac{Q}{t}$	ватт	Вт	W	(1 Дж) : (1 с)	м² · кг · с⁻³
Плотность теплового потока. Поверхностная плотность излучения	$q = \frac{\Phi}{S}$	ватт на квадратный метр	Вт/м²	W/m²	(1 Вт) : (1 м²)	кг · с⁻³
Тепловая мощность (котла, печи, теплообменного аппарата)	$N = \frac{Q}{t}$	ватт	Вт	W	(1 Дж) : (1 с)	м² · кг · с⁻³

Продолжение

Наименование величины	Определяющее уравнение	Единица измерения	Сокращенное обозначение единицы		Размер единицы	Размерность
			русское	международное		
Тепловое напряжение объема топочного пространства (объемная плотность теплового потока)	$q = \frac{\Phi}{V}$	ватт на кубический метр	Вт/м³	W/m³	(1 Вт) : (1 м³)	$м^{-1} \cdot кг \cdot с^{-3}$
Коэффициент теплоотдачи, теплопередачи, теплообмена	$\alpha = \frac{\Phi}{S \cdot \Delta T}$	ватт на квадратный метр-кельвин	Вт/(м² × × К)	W/(m² · K)	(1 Вт) : [(1 м²) × × (1 К)]	$кг \cdot с^{-3} \cdot К^{-1}$
Температурный градиент	$К\,T = \frac{\Delta T}{\Delta l}$	кельвин на метр	К/м	K/m	(1 К) : (1 м)	$м^{-1} \cdot К$
Температурный коэффициент		кельвин в минус первой степени	$К^{-1}$	K^{-1}	$К^{-1}$	$К^{-1}$
Коэффициент теплопроводности	$\lambda = \frac{Q}{tS \cdot \frac{\Delta T}{\Delta l}}$	ватт на метр-кельвин	Вт/(м·К)	W/(m · K)	(1 Вт) : [(1 м) × × (1 К)]	$м \cdot кг \cdot с^{-3} \times \times К^{-1}$

Коэффициент лучеиспускания		джоуль на квадратный метр-кельвин в четвертой степени	$Дж/(м^2 \cdot К^4)$
Коэффициент температуропроводности		квадратный метр на секунду	$м^2/с$
Коэффициент массопередачи		килограмм на секунду	кг/с
		кубический метр на секунду	$м^3/с$
Коэффициент диффузии		квадратный метр на секунду	$м^2/с$
Газовая постоянная		джоуль на килограмм-кельвин	$Дж/(кг \cdot К)$

$J/(m^2 \cdot {}^\circ K^4)$	(1 Дж) : [(1 м²) × × (1 K⁴)]	$кг \cdot с^{-2} \cdot K^4$
m^2/s	(1 м²) : (1 с)	$м^2 \cdot с^{-1}$
kg/s	(1 кг) : (1 с)	$кг \cdot с^{-1}$
m^3/s	(1 м³) : (1 с)	$м^3 \cdot с^{-1}$
m^2/s	(1 м²) : (1 с)	$м^2 \cdot с^{-1}$
J/(kg · K)	(1 Дж) : [(1 кг) × × (1 K)]	$м^2 \cdot с^{-2} \cdot K^{-1}$

5. Определение тепловых величин и соотношение между единицами их измерения

5а. Температура

Международными метрологическими организациями рекомендованы четыре температурные шкалы:

1) абсолютная термодинамическая шкала (Кельвина) с нижней границей — точкой абсолютного нуля (0 К) и реперной точкой — тройной точкой воды, в которой находятся в термодинамическом равновесии три фазы воды — твердая, жидкая и газообразная (273,16 К);

2) стоградусная термодинамическая шкала — с началом отсчета в точке, лежащей на 0,0100° ниже тройной точки воды (температура плавления льда при давлении 101325 Па);

3) стоградусная международная шкала, основанная на использовании определенного количества реперных точек — кипения кислорода, плавления льда, кипения воды и серы, затвердевания серебра и золота. *Температура этой практической шкалы выражается в* градусах стоградусной шкалы.

Вместо точки кипения серы рекомендуется (ГОСТ 8550—57) применять лучше воспроизводимую точку затвердевания цинка;

4) абсолютная международная шкала — аналогична предыдущей, с отсчетом от абсолютного нуля.

В иностранной литературе встречаются также измерения температуры в градусах Фаренгейта и Ренкина. В старой литературе имеется обозначение температуры в градусах Реомюра.

Перевод градусов одной шкалы в градусы другой производят по следующим формулам:

$$t = T - 273{,}15 = \frac{5}{9}(f - 32) = \frac{5}{9}F - 273{,}15 = \frac{5}{4}r;$$

$$T = t + 273{,}15 = \frac{5}{9}f + 255{,}37 = \frac{5}{9}F = \frac{5}{4}r + 273{,}15;$$

$$F = \frac{9}{5}t + 491{,}67 = \frac{9}{5}T = f + 459{,}67 = \frac{9}{4}r + 491{,}67;$$

$$f = \frac{9}{5}t + 32 = \frac{9}{5}T - 459{,}67 = F - 459{,}67 = \frac{9}{4}r + 32;$$

$$r = \frac{4}{5}t = \frac{4}{5}(T - 273{,}15) = \frac{4}{9}(f - 32) = \frac{4}{9}F - 218{,}52,$$

где t, T, f, F, r — температура, измеряемая в °С, °К, °F, °Ra, °R соответственно.

5б. Количество теплоты

Единицей количества тепла в системе СИ является джоуль. В практике получила распространение международная килокалория = = 1/859,845 абсолютного киловатт-часа. Применяются также калория, ватт-час, киловатт-час и другие единицы энергии и работы.

$$1 \text{ кал} = 1 \cdot 10^{-3} \text{ ккал} = 4{,}1868 \text{ Дж}; \quad 1 \text{ Дж} = 1 \text{ Вт} \cdot \text{с} = 0{,}238846 \text{ кал};$$
$$1 \text{ кВт} \cdot \text{ч} = 3600 \cdot 10^3 \text{ Дж} = 859{,}845 \text{ ккал}.$$

Ранее принималось, что 1 кал соответствует количеству теплоты, необходимому для нагревания 1 г воды на 1° С при нормальном давлении. В связи с тем, что теплоемкость воды зависит от температуры, возникли следующие единицы:

$кал_{15}$ — количество теплоты, сообщаемое 1 г воды при нагреве ее от 14,5 до 15,5° С; 1 $кал_{15} = 4{,}1841$ Дж;

$кал_{20}$ — количество теплоты, сообщаемое 1 г воды при нагреве ее от 19,5 до 20,5° С; 1 $кал_{20} = 4{,}182$ Дж;

$кал_{средн}$ — $\frac{1}{100}$ часть количества теплоты, сообщаемая 1 г воды при нагреве ее от 0 до 100° С; 1 $кал_{средн} = 4{,}1868$ Дж;

$кал_{межд} = 4{,}18605$ Дж;

калория термохимическая = 4,1840 Дж;

калория Национального Бюро стандартов США = 4,18409 Дж.

В единицах количества теплоты измеряются: внутренняя энергия системы — полный запас энергии тела, изменяющийся в процессе теплообмена и выполнения работы; энтальпия (теплосодержание) системы — сумма внутренней энергии и потенциальной функции ApV.

5в. Удельная теплота и тепловой поток

Удельная теплота (удельная энтальпия, внутренняя энергия, теплота фазового превращения, химической реакции и др.) — количество тепла, отнесенное к единице массы вещества. Единицей удельной теплоты в системе СИ является Дж/кг и Дж/кмоль. В практике распространены ккал/кг, кал/г, эрг/г, а также ккал/моль, кал/моль.

1 ккал/кг, 1 кал/г $\Big\}$ = 4186,8 Дж/кг = 4,1868 кДж/кг;

1 эрг/г = 10^{-4} Дж/кг;

1 Дж/кмоль = 10^{-3} Дж/моль = $0{,}238846 \cdot 10^{-3}$ ккал/кмоль = $= 0{,}238846 \cdot 10^{-3}$ кал/моль.

Тепловой поток и тепловая мощность. Единицей для измерения теплового потока и тепловой мощности в системе СИ является ватт.

1 ккал/ч = 0,27778 кал/с = 1,1630 Вт;

1 кал/с = 3,6 ккал/ч = 4,1868 Вт;

1 Вт = 0,238846 кал/с = 0,859845 ккал/ч.

Удельный тепловой поток — плотность теплового потока или поверхностная плотность излучения измеряется в Вт/м².

1 ккал/(м² · ч) = $0{,}27778 \cdot 10^{-4}$ кал/(см² · с) = 1,1630 Вт/м²;

1 кал/(см² · с) = $3{,}6 \cdot 10^4$ ккал/(м² · ч) = $4{,}1868 \cdot 10^4$ Вт/м²;

1 Вт/м² = $0{,}238846 \cdot 10^{-4}$ кал/(см² · с) = 0,859845 ккал/(м² · ч).

5г. Теплоемкость и энтропия

Теплоемкость тела (системы) — это количество тепла, сообщаемого телу для изменения его температуры на 1° С; выражается она в джоулях на кельвин (Дж/К) и калориях на кельвин (кал/К).

Энтропия тела (системы) определяется как отношение количества тепла, полученного или отданного телом, к его абсолютной температуре. Единицами измерения являются джоуль на кельвин (Дж/К), килокалория на кельвин (ккал/К) и т. д.

Удельная теплоемкость и удельная энтропия — это теплоемкость и энтропия, отнесенные к единице массы. Различают:

а) весовую (массовую) теплоемкость — количество тепла, сообщаемого единице массы вещества (1 кг, 1 г и т. д.), для изменения его температуры на 1° С. Размерности ее следующие: Дж/(кг · К); кДж/(кг · К); ккал/(кг · К); кал/(г · К);

б) мольную теплоемкость — количество тепла, сообщаемого 1 молю или 1 киломолю вещества, для изменения его температуры на 1° С. Ее размерности: Дж/(кмоль · К); ккал/(кмоль · К); кал/(моль · К);

в) объемную теплоемкость — количество тепла, сообщаемого 1 $м^3$ вещества для изменения его температуры на 1° С. Размерности объемной теплоемкости: Дж/($м^3$ · К); ккал/($м^3$ · К).

В зависимости от процесса, в котором сообщается тепло, различают для газов и паров удельную теплоемкость при постоянном давлении и теплоемкость при постоянном объеме. Для жидкостей это различие, как незначительное, не проводится.

Размерности удельной энтропии: Дж/(кг · К); ккал/(кг · К); эрг/(г · К).

Соотношение между единицами массовой (весовой) теплоемкости

Единицы	ккал/(кг · К)	кал/(г · К)	Дж/(кг · К)	кДж/(кг · К)	эрг/(г · К)
1 ккал/(кг · К)	1	1	4187	4,187	$41{,}87 \cdot 10^6$
1 кал/(г · К)	1	1	4187	4,187	$41{,}87 \cdot 10^6$
1 Дж/(кг · К)	$0{,}239 \cdot 10^{-3}$	$0{,}239 \cdot 10^{-3}$	1	0,001	10^4
1 кДж/(кг · К)	0,239	0,239	1000	1	10^7
1 эрг/(г · К)	$23{,}9 \cdot 10^{-9}$	$23{,}9 \cdot 10^{-9}$	10^{-4}	10^{-7}	1

1 ккал/(кг · К) = 4186,8 Дж/(кг · К) = 4,1868 кДж/(кг · К) = $41{,}868 \times 10^6$ эрг/(г · К).

Соотношение между единицами удельной энтропии

Единицы	ккал/(кг · К)	кал/(г · К)	Дж/(кг · К)	эрг/(г · К)	кГ · м/(кг × × К)
1 ккал/(кг · К)	1	1	4187	$41{,}87 \cdot 10^6$	427
1 кал/(г · К)	1	1	4187	$41{,}87 \cdot 10^6$	427
1 Дж/(кг · К)	$239 \cdot 10^{-6}$	$239 \cdot 10^{-6}$	1	10^4	0,102
1 эрг/(г · К)	$23{,}9 \cdot 10^{-9}$	$23{,}9 \cdot 10^{-9}$	10^{-4}	1	$10{,}2 \cdot 10^{-6}$
1 кГ · м/(кг · К)	$2{,}342 \cdot 10^{-3}$	$2{,}342 \cdot 10^{-3}$	9,81	$98{,}1 \cdot 10^3$	1

1 кал/(г · К) = 1 ккал/(кг · К) = 4,1868 кДж/(кг · К) = = 4186,8 Дж/(кг · К) = 4,1868 · 10^7 эрг/(г · К) = 426,935 кГ · м/(кг · К);

1 Дж/(кг · К) = 10^{-3} кДж/(кг · К) = 0,101972 кГ · м/(кг · К) = = 0,238846 · 10^{-3} ккал/(кг · К);

1 кГ · м/(кг · К) = $2{,}34228 \cdot 10^{-3}$ ккал/(кг · К) = 9,80665 Дж/(кг × × К) = $9{,}80665 \cdot 10^4$ эрг/(г · К);

1 кал/(моль · К) = 1 ккал/(кмоль · К) = 4,1868 Дж/(моль · К) = = 4186,8 Дж/(кмоль · К).

5д. Коэффициенты

Коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи имеют размерность в системе СИ Вт/м² · К. Применяют единицы:

1 ккал/(м² · ч · К) = $0{,}27778 \cdot 10^{-4}$ кал/(см² · с · К) = 1,1630 Вт/(м² × × К);

1 кал/(см² · с · К) = $3{,}6 \cdot 10^4$ ккал/(м² · ч · К) = = 41868 Вт/(м² · К);

1 эрг/(см² · с · К) = 10^{-3} Вт/(м² · К);

1 Вт/(см² · К) = 10^4 Вт/(м² · К);

1 Вт/(м² · К) = $0{,}238846 \cdot 10^{-4}$ кал/(см² · с · К) = = 0,859845 ккал/(м² · ч · К) = 10^3 эрг/(см² · с · К) = = 10^{-4} Вт/(см² · К).

Коэффициенты теплопроводности имеют размерность в системе СИ Вт/(м · К). В практике применяют:

1 ккал/(м · ч · К) = $0{,}27778 \cdot 10^{-2}$ кал/(см · с · К) = = 1,1630 Вт/(м · К);

1 кал/(см · с · К) = $3{,}6 \cdot 10^2$ ккал/(м · ч · К) = 418,68 Вт/(м · К);

1 Вт/(см · К) = 100 Вт/(м · К);

1 Вт/(м · К) = $0{,}238846 \cdot 10^{-2}$ кал/(см · с · К) = = 0,85984 ккал/(м · ч · К).

Коэффициенты температуропроводности имеют размерность в системе СИ м²/ч.

Коэффициенты лучеиспускания (в формуле Стефана — Больцмана) имеют размерность в системе СИ 5,67 Вт/(м² · $К^4$) = = $1{,}36 \cdot 10^{-4}$ кал/(см² · с · $К^4$) = 4,88 ккал/(м² · ч · $К^4$).

Коэффициенты диффузии имеют размерность в системе СИ м²/с.

6. Электрические и магнитные единицы

Для измерения электрических и магнитных единиц ГОСТом 8033—56 рекомендована абсолютная практическая система единиц

МКСА. Она соответствует системе СИ, и в ней используются общепринятые электрические и магнитные единицы (ампер, вольт, ом, кулон, фарада, генри, вебер). Система дана для рационализированной формы уравнений электромагнитного поля, вследствие чего из наиболее важных и часто применяемых уравнений этого поля исключается множитель 4π. При этом электрическая постоянная $\varepsilon_0 = \frac{10^7}{4\pi c^2}$ Ф/м и магнитная постоянная $\mu = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Г/м, где c — скорость света в пустоте, м/с. Дополнительная основная единица, принятая в этой системе, — ампер — установлена на основе теории электродинамического взаимодействия токов (закон Ампера).

Стандартом допускалось применение для электрических и магнитных измерений абсолютной симметричной системы СГС, получившей распространение в теоретической литературе. Она дана для нерационализированной формы уравнений электромагнитного поля, т. е. электрическая и магнитная постоянные являются величинами безразмерными и приняты равными единице. В этой системе электрические единицы не имеют особых наименований; для магнитных единиц приняты следующие наименования:

а) единица магнитного потока — максвелл;

б) единица магнитной индукции — гаусс;

в) единица магнитодвижущей силы и разности магнитных потенциалов — гильберт;

г) единица напряженности магнитного поля — эрстед.

При измерении электрических и магнитных величин в системе СГС математические выражения и уравнения электромагнетизма, содержащие обе эти величины, изменяются, а именно — в них появляется, в той или иной степени, коэффициент, равный скорости света в пустоте (см/с). Этот же коэффициент, наряду с коэффициентом 4π, есть в зависимостях, устанавливающих соотношение между единицами систем СГС и МКСА (СИ).

Абсолютная симметричная система электрических и магнитных единиц измерения (система Гаусса) возникла в результате объединения абсолютной электростатической системы СГСЭ и абсолютной электромагнитной системы СГСМ. В первой из них, основанной на законе электростатического взаимодействия электрических зарядов (закон Кулона), электрическая постоянная принята равной единице. Во второй, основанной на законе электродинамического взаимодействия токов (закон Ампера), магнитная постоянная принята равной единице. В связи с этим в системе СГС электрические единицы соответствуют электрическим единицам системы СГСЭ, а магнитные единицы — магнитным единицам системы СГСМ.

Не рекомендуется употреблять отмененные в СССР (1957 г.) и в других странах международные электрические единицы, основанные на использовании эталонов: ом международный — сопротивление столба ртути постоянного поперечного сечения длиной 106,300 см и массой 14,4521 г при прохождении по нему неизменяющегося тока при температуре тающего льда; ампер международный — неизменяющийся ток, который, проходя через раствор азотнокислого серебра, выделяет 0,00111800 г серебра в секунду. Для перевода прежних измерений установлены следующие соотношения между действовавшими ранее международными единицами и новыми «абсолютными» единицами МКСА:

Наименование величины	Определяющее уравнение	Единица измерения	Сокращенное обозначение единицы		Размер единицы	Размерность
			русское	международное		
Основные единицы						
Длина	. . . .	метр	м	m		
Масса	. . . .	килограмм	кг	kg		
Время	. . . .	секунда	с	s		
Сила тока	. . . .	ампер	А	A		
Производные единицы						
Работа и энергия	$A = F \cdot s$	джоуль	Дж	J	(1 Н) · (1 м)	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2}$
Активная мощность	$N = \frac{A}{t}$	ватт	Вт	W	(1 Дж) : (1 с)	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3}$
Реактивная мощность	N_s	вар	вар	var		
Полная мощность	N_q	вольт-ампер	В · А	V · A		
Количество электричества (электрический заряд)	$q = It$	кулон	Кл А · с	C A · s	(1 А) · (1 с)	с · А
Линейная плотность электрического заряда	$\lambda = q/l$	кулон на метр	Кл/м	C/m	(1 Кл) : (1 м)	$м^{-1} \cdot с \cdot А$
Поверхностная плотность электрического заряда	$\sigma = \frac{q}{S}$	кулон на квадратный метр	Кл/м²	C/m²	(1 Кл) : (1 м²)	$м^{-2} \cdot с \cdot А$

Наименование величины	Определяющее уравнение	Единица измерения
Объемная плотность электрического заряда	$W = \frac{q}{V}$	кулон на кубический метр
Плотность электрического тока	$\delta = \frac{I}{S}$	ампер на квадратный метр
Разность электрических потенциалов, электрическое напряжение, электродвижущая сила	$U = \frac{N}{I}$	вольт
Электрическая емкость	$C = \frac{q}{U}$	фарада
Электрическое сопротивление	$R = \frac{U}{I}$	ом
Электрическая проводимость	$G = \frac{1}{R}$	сименс
Удельное электрическое сопротивление	$\rho = \frac{R \cdot S}{l}$	ом-метр
Удельная электрическая проводимость	$\varkappa = \frac{1}{\rho}$	сименс на метр

Продолжение

Сокращенное обозначение единицы		Размер единицы	Размерность
русское	международное		
Кл/м³	C/m³	(1 Кл) : (1 м³)	$м^{-3} \cdot с \cdot А$
А/м²	A/m²	(1 А) : (1 м²)	$м^{-2} \cdot А$
В	V	(1 Вт) : (1 А)	$м^{2} \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-1}$
Ф	F	(1 Кл) : (1 В)	$м^{-2} \cdot кг^{-1} \cdot с^{4} \cdot А^{2}$
Ом	Ω	(1 В) : (1 А)	$м^{2} \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-2}$
См	S	(1 А) : (1 В)	$м^{-2} \cdot кг^{-1} \cdot с^{3} \cdot А^{2}$
Ом · м	Ω · m	(1 Ом) · (1 м)	$м^{3} \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-2}$
См/м	S/m	(1 См) : (1 м)	$м^{-3} \cdot кг^{-1} \cdot с^{3} \cdot А^{2}$

Электрический момент диполя	$D = q \cdot l$	кулон-метр	Кл · м
Напряженность электрического поля	$E = \frac{U}{d}$	вольт на метр	В/м
Абсолютная диэлектрическая проницаемость и электрическая постоянная	$\varepsilon_0 = \frac{dC}{\varepsilon S}$	фарада на метр	Ф/м
Электрическое смещение (электрическая индукция)	$D = \varepsilon\varepsilon_0 E$	кулон на квадратный метр	Кл/м²
Поток электрического смещения	$N = q$	кулон	Кл
Поляризованность	$\lim\left(\frac{1}{V}\sum p_m\right)$	кулон на квадратный метр	Кл/м²
Магнитный поток	$\Delta\psi = -E_i \Delta t$	вебер	Вб
Магнитная индукция	$B = \frac{\Phi}{S}$	тесла	Т
Напряженность магнитного поля	$H = \frac{I}{2\pi r}$	ампер на метр	А/м
Магнитный момент диполя	$p_m = \frac{M}{H}$	джоуль на ампер-метр	Дж/(А·м)

C · m	(1 Кл) · (1 м)	м · с · А
V/m	(1 В) : (1 м)	$м \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-1}$
F/m	(1 Ф) : (1 м)	$м^{-3} \cdot кг^{-1} \cdot с^{4} \cdot А^{2}$
C/m^2	(1 Кл) : (1 $м^2$)	$м^{-2} \cdot с \cdot А$
C	(1 А) · (1 с)	с · А
C/m^2	(1 Кл) : (1 $м^2$)	$м^{-2} \cdot с \cdot А$
Wb	(1 Кл) · (1 Ом)	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
T	(1 Вб) : (1 $м^2$)	$кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
A/m	(1 А) : (1 м)	$м^{-1} \cdot А$
J/(A · m)	(1 Дж) : [(1 А) × × (1 м)]	$м \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$

Наименование величины	Определяющее уравнение	Единица измерения
Магнитный момент электрического тока	$p_m = IS$	ампер-квадратный метр
Магнитный заряд (магнитная масса)	$m = \frac{A}{l}$	джоуль на ампер
Магнитодвижущая сила и разность магнитных потенциалов	$F = In$	ампер
Индуктивность и взаимная индуктивность	$L = \frac{\psi}{I}$	генри
Абсолютная магнитная проницаемость и магнитная постоянная	$\mu_0 = \frac{B}{\mu H}$	генри на метр
Магнитное сопротивление	$R = \frac{l}{\mu\mu_0 S}$	ампер на вебер
Магнитная проводимость	$G_m = \frac{1}{R_m}$	вебер на ампер
Намагниченность	$\lim\left(\frac{1}{V}\sum p_m\right)$	ампер на метр

Продолжение

Сокращенное обозначение единицы		Размер единицы	Размерность
русское	международное		
А · м²	A · m²	(1 А) · (1 м²)	м² · А
Дж/А	J/A	(1 Дж) : (1 А)	м² · кг · с⁻² · А⁻¹
А	A	(1 А)	А
Г	H	(1 Вб) : (1 А)	м² · кг · с⁻² · А⁻²
Г/м	H/m	(1 Г) : (1 м)	м · кг · с⁻² · А⁻²
А/Вб	A/Wb	(1 А) : (1 Вб)	м⁻² · кг⁻¹ · с² · А²
Вб/А	Wb/A	(1 Вб) : (1 А)	м² · кг · с⁻² · А⁻²
А/м	A/m	(1 А) : (1 м)	м⁻¹ · А

Соотношение между единицами систем СГС и МКСА

Наименование	Единица измерения в системе СГС	Сокращенное обозначение единицы		Соотношение между единицами систем СГС и МКСА (СИ)
		русское	международное	
Сила тока	. . .	. . .	. . .	1 единица силы тока в системе СГС = $= \frac{10}{c^*}$ А
Количество электричества (электрический заряд)	. . .	. . .	. . .	1 единица количества электричества в системе СГС = $\frac{10}{c}$ Кл
Поток электрического смещения (поток электрической индукции)	. . .	. . .	. . .	1 единица потока электрического смещения в системе СГС = $\frac{10}{4\pi \cdot c}$ Кл
Электрическое смещение (электрическая индукция)	. . .	. . .	. . .	1 единица электрического смещения в системе СГС = $\frac{10^5}{4\pi \cdot c}$ Кл/м^2
Разность электрических потенциалов, электрическое напряжение, электродвижущая сила	. . .	. . .	. . .	1 единица разности электрических потенциалов в системе СГС = $c \cdot 10^{-8}$ В
Напряженность электрического поля	. . .	. . .	. . .	1 единица напряженности электрического поля в системе СГС = $= c \cdot 10^{-6}$ В/м

* В соотношениях между единицами СГС и единицами МКСА c — численное значение скорости в пустоте, выраженное в сантиметрах в секунду.

Наименование	Единица измерения в системе СГС
Электрическое сопротивление	. . .
Электрическая емкость	. . .
Магнитный поток	максвелл
Магнитная индукция	гаусс
Индуктивность и взаимная индуктивность	. . .
Магнитодвижущая сила и разность *магнитных потенциалов*	гильберт
Напряженность магнитного поля	эрстед

Продолжение

Сокращенное обозначение единицы		Соотношение между единицами систем СГС и МКСА (СИ)
русское	международное	
. . .	. . .	1 единица электрического сопротивления в системе СГС $= c^2 \cdot 10^{-9}$ Ом
. . .	. . .	1 единица электрической емкости в системе СГС $= \frac{1}{c^2} \cdot 10^9$ Ф
Мкс	Mx	1 Мкс $= 10^{-8}$ Вб
Гс	Gs	1 Гс $= 10^{-4}$ Т
. . .	. . .	1 единица индуктивности в системе СГС $= c^2 \cdot 10^{-9}$ Г
Гб	Gb	1 Гб $= \frac{10}{4\pi}$ А $= 79{,}5775$ А/м
Э	Oe	1 Э $= \frac{1}{4\pi} \cdot 10^3$ А/м $= 0{,}795775$ А

$$1\ А_{межд} = 0{,}99985\ А\ абс.$$
$$1\ В_{межд} = 1{,}00035\ В\ абс.$$
$$1\ Ом_{межд} = 1{,}00050\ Ом\ абс.$$
$$1\ Кл_{межд} = 0{,}99985\ Кл\ абс.$$
$$1\ Ф_{межд} = 0{,}99950\ Ф\ абс.$$
$$1\ Г_{межд} = 1{,}00050\ Г\ абс.$$
$$1\ Вб_{межд} = 1{,}00035\ Вб\ абс.$$
$$1\ Вт_{межд} = 1{,}00020\ Вт\ абс.$$

Между ранее принимавшимися в СССР ($Ом_{межд}$ СССР, $В_{межд}$ СССР) и средними международными единицами, в свою очередь, установлены соотношения:

$$1\ Ом_{межд}\ СССР = 1{,}000010\ Ом_{межд}\ (среднего);$$
$$1\ В_{межд}\ СССР = 1{,}0000075\ В_{межд}\ (среднего).$$

7. Определение электрических и магнитных величин и соотношение между единицами их измерения

7а. Сила тока

Основной единицей силы тока в системах МКСА и СИ является ампер — сила неизменяющегося тока, который, будучи поддерживаем в двух параллельных прямолинейных проводниках бесконечной длины и ничтожно малого кругового сечения, расположенных на расстоянии 1 м один от другого в пустоте, вызывает между этими проводниками силу взаимодействия, равную $2 \cdot 10^{-7}$ Н на 1 м длины.

Соотношение между единицами силы тока

	Ед. СГС и СГСЭ	Ед. СГСМ	А	мА	мкА
1 единица СГС и СГСЭ	1	$3{,}33 \cdot 10^{-11}$	$3{,}33 \cdot 10^{-10}$	$3{,}33 \cdot 10^{-7}$	$3{,}33 \cdot 10^{-4}$
1 единица СГСМ	$3 \cdot 10^{10}$	1	10	10^{4}	10^{7}
1 ампер (А)	$3 \cdot 10^{9}$	0,1	1	10^{3}	10^{6}
1 миллиампер (мА)	$3 \cdot 10^{6}$	10^{-4}	10^{-3}	1	10^{3}
1 микроампер (мкА)	$3 \cdot 10^{3}$	10^{-7}	10^{-6}	10^{-3}	1

Примечание. В этой и следующих таблицах скорость света в пустоте принималась равной $3 \cdot 10^{10}$ см/с.

7б. Количество электричества

Единицей количества электричества в системах МКСА и СИ принят кулон — количество электричества, протекающее через поперечное сечение проводника в течение одной секунды при неизменяющемся токе в 1 ампер.

Соотношение между единицами количества электричества

	Ед. СГС и СГСЭ	Ед. СГСМ	Кл	А · ч
1 единица СГС и СГСЭ	1	$3{,}33 \cdot 10^{-11}$	$3{,}33 \cdot 10^{-10}$	$9{,}26 \cdot 10^{-14}$
1 единица СГСМ	$3 \cdot 10^{10}$	1	10	$27{,}78 \cdot 10^{-4}$
1 кулон (Кл)	$3 \cdot 10^{9}$	0,1	1	$2{,}78 \cdot 10^{-4}$
1 ампер-час (А · ч)	$1{,}08 \cdot 10^{13}$	360	3600	1

7в. Разность потенциалов

Разность потенциалов (напряжение электрического тока) на участке цепи численно равна работе, которая производится на этом участке при прохождении одного кулона электричества.

Напряжение электрического тока равно единице МКСА и СИ — вольту, если на этом участке цепи при прохождении одного кулона электричества производится работа в один джоуль.

Соотношение между единицами разности потенциалов

	Ед. СГС и СГСЭ	Ед. СГСМ	кВ	В	мВ	мкВ
1 единица СГС и СГСЭ	1	$3 \cdot 10^{-10}$	0,3	300	$3 \cdot 10^{5}$	$3 \cdot 10^{8}$
1 единица СГСМ	$3{,}33 \cdot 10^{-11}$	1	10^{-11}	10^{-8}	10^{-5}	0,01
1 киловольт (кВ)	3,33	10^{11}	1	10^{3}	10^{6}	10^{9}
1 вольт (В)	$3{,}33 \cdot 10^{-3}$	10^{8}	10^{-3}	1	10^{3}	10^{6}
1 милливольт (мВ)	$3{,}33 \cdot 10^{-6}$	10^{5}	10^{-6}	10^{-3}	1	10^{3}
1 микровольт (мкВ)	$3{,}33 \cdot 10^{-9}$	100	10^{-9}	10^{-6}	10^{-3}	1

7г. Напряженность электрического поля

Напряженность электрического поля в некоторой точке численно равна силе, действующей в этой точке на единицу количества электричества. Она равна единице системы МКСА и СИ (В/м) в той точке поля, где на количество электричества в один кулон действует сила в один ньютон.

Соотношение между единицами напряженности электрического поля

	Ед. СГС и СГСЭ	Ед. СГСМ	В/м	В/см
1 единица СГС и СГСЭ	1	$3 \cdot 10^{10}$	$3 \cdot 10^{4}$	300
1 единица СГСМ	$3{,}33 \cdot 10^{-11}$	1	10^{-6}	10^{-8}
1 В/м	$3{,}33 \cdot 10^{-5}$	10^{6}	1	10^{-2}
1 В/см	$3{,}33 \cdot 10^{-3}$	10^{8}	100	1

7д. Электрическое сопротивление

В системах МКСА и СИ за единицу сопротивления принимается Ом — сопротивление такого проводника, в котором при напряжении в один вольт проходит ток в один ампер.

Соотношение между единицами сопротивления

	Ед. СГС и СГСЭ	Ед. СГСМ	МОм	кОм	Ом
1 единица СГС и СГСЭ	1	$9 \cdot 10^{20}$	$9 \cdot 10^{5}$	$9 \cdot 10^{8}$	$9 \cdot 10^{11}$
1 единица СГСМ	$1{,}11 \cdot 10^{-21}$	1	10^{-15}	10^{-12}	10^{-9}
1 мегом (МОм)	$1{,}11 \cdot 10^{-6}$	10^{15}	1	10^{3}	10^{6}
1 килоом (кОм)	$1{,}11 \cdot 10^{-9}$	10^{12}	10^{-3}	1	10^{3}
1 ом (Ом)	$1{,}11 \cdot 10^{-12}$	10^{9}	10^{-6}	10^{-3}	1

Примечание. Единица, обратная ому (единица электропроводности или проводимости), в системе СИ называется сименсом (См). В США для этой единицы применяется наименование мо.

7е. Электрическая емкость

Электрическая емкость тела численно равна количеству электричества, которое следует сообщить телу для изменения его потенциала на одну единицу. В системах МКСА и СИ единицей электроемкости является фарада — электрическая емкость такого тела, в котором заряд в один кулон изменяет потенциал на один вольт.

Соотношение между единицами электрической емкости

	Ед. СГС и СГСЭ	Ед. СГСМ	Ф	мкФ	пФ
1 единица СГС и СГСЭ	1	$1{,}11 \cdot 10^{-21}$	$1{,}11 \cdot 10^{-12}$	$1{,}11 \cdot 10^{-6}$	1,11
1 единица СГСМ	$9 \cdot 10^{20}$	1	10^{9}	10^{15}	10^{21}
1 фарада (Ф)	$9 \cdot 10^{11}$	10^{-9}	1	10^{6}	10^{12}
1 микрофарада (мкФ)	$9 \cdot 10^{5}$	10^{-15}	10^{-6}	1	10^{6}
1 пикофарада (пФ)	0,9	10^{-21}	10^{-12}	10^{-6}	1

Примечание. Единицу СГС емкости иногда называют сантиметром емкости, так как она имеет размерность длины.

7ж. Магнитный поток

Магнитный поток в системах МКСА и СИ принимается равным единице (вебер), если при равномерном его убывании до нуля в течение одной секунды в сцепленном с ним контуре в один виток возникает электродвижущая сила в один вольт.

Соотношение между единицами магнитного потока

	Ед. СГСЭ	Мкс	Вб	В·ч
1 единица СГСЭ	1	$3 \cdot 10^{10}$	300	0,08333
1 максвелл (Мкс) (ед. СГС и СГСМ)	$3{,}33 \cdot 10^{-11}$	1	10^{-8}	$2{,}778 \cdot 10^{-12}$
1 вебер (Вб)	$3{,}33 \cdot 10^{-3}$	10^{8}	1	$2{,}778 \cdot 10^{-4}$
1 вольт-час (В · ч)	12	$3{,}6 \cdot 10^{11}$	3600	1

7з. Магнитная индукция

Магнитная индукция численно равна магнитному потоку, проходящему сквозь единицу площади. В системах МКСА и СИ она равна единице, если сквозь поверхность в один квадратный метр, расположенную в равномерно магнитном поле перпендикулярно к линиям магнитной индукции, проходит магнитный поток, равный одному веберу.

Соотношение между единицами магнитной индукции

	Ед. СГСЭ	Гс	Вб/м²(Т)
1 единица СГСЭ	1	$3 \cdot 10^{10}$	$3 \cdot 10^{6}$
1 гаусс (Гс) (ед. СГС и СГСМ)	$3{,}33 \cdot 10^{-11}$	1	10^{-4}
1 вебер/кв. метр (Вб/м²), тесла (Т)	$3{,}33 \cdot 10^{-7}$	10^{4}	1

7и. Индуктивность

За единицу индуктивности в системах МКСА и СИ принимается генри — индуктивность такого проводника, в котором при изменении силы тока на один ампер в секунду возникает электродвижущая сила, равная одному вольту.

Соотношение между единицами индуктивности и взаимной индуктивности

	Ед. СГСЭ	Ед. СГС и СГСМ	Г
1 единица СГСЭ	1	$1{,}11 \cdot 10^{-21}$	10^{-9}
1 единица СГС и СГСМ (сантиметр индуктивности)	$9 \cdot 10^{20}$	1	$9 \cdot 10^{11}$
1 генри (Г)	10^{9}	$1{,}11 \cdot 10^{-12}$	1

7к. Напряженность магнитного поля

Напряженность магнитного поля в однородной и изотропной среде в нерационализированной системе равна единице на расстоянии двух метров от длинного прямолинейного проводника с возможно меньшим поперечным сечением, по которому протекает ток в один ампер. Напряженность магнитного поля в системе МКСА выражается числом, в 4π раза большим, чем в системе МКСАр.

Соотношение между единицами напряженности магнитного поля

	Ед. СГСЭ	Э	А/м
1 единица СГСЭ	1	$3{,}33 \cdot 10^{-11}$	$2{,}65 \cdot 10^{-9}$
1 эрстед (Э) (ед. СГСМ и СГС)	$3 \cdot 10^{10}$	1	79,6
1 ампер/метр (А/м) (МКСАр)	$3{,}77 \cdot 10^{8}$	$1{,}26 \cdot 10^{-2}$	1

8. Акустические единицы

В первых двух таблицах приведены рекомендованные ГОСТом 8849—58 акустические единицы систем МКС и СГС, построенные на базе соответствующих систем механических единиц, первая из них соответствует системе СИ. По существу, они не имеют самостоятельного значения и являются простым продолжением указанных систем. Следует отметить, что система акустических единиц МКС не совсем удобна, так как в ней одни единицы измерений слишком велики для практического применения, другие — слишком малы. Поэтому в акустике используется обычно система СГС.

Стандарт не рекомендует применять в системе СГС наименования «механический ом» и «акустический ом» для механического и акустического сопротивлений, так как в данном случае имеется лишь внешняя аналогия с электрическим сопротивлением. Не следует называть баром единицу звукового давления в 1 дин на квадратный сантиметр, поскольку по международной рекомендации 1 бар $= 1 \cdot 10^{6}$ дин/см^2 $= 1 \cdot 10^{5}$ Па.

В таблице приведены внесистемные безразмерные (относительные) единицы, рекомендованные стандартом и применяемые в акустике: децибел, фон и октава.

Акустические единицы системы МКС и СИ

Наименование величины	Единица измерения	Сокращенное обозначение		Размер единицы
		русское	международное	
Звуковое давление	паскаль	Па	Pa	(1 Н) : (1 м²)
Объемная скорость	кубический метр в секунду	м³/с	m³/s	(1 м³) : (1 с)
Акустическое сопротивление	паскаль-секунда на кубический метр	Па · с/м³	Pa · s/m³	(1 Па) : (1 м³/с)
Механическое сопротивление	ньютон-секунда на метр	Н · с/м	N · s/m	(1 Н) : (1 м/с)
Интенсивность звука	ватт на квадратный метр	Вт/м²	W/m²	(1 Вт) : (1 м²)
Плотность звуковой энергии	джоуль на кубический метр	Дж/м³	J/m³	(1 Дж) : (1 м³)

Акустические единицы системы СГС

Наименование величины	Единица измерения	Сокращенное обозначение		Соотношение между единицами систем СГС и МКС
		русское	*международное*	
Звуковое давление	дина на квадратный сантиметр	дин/см²	dyn/cm²	1 дин/см² = 10^{-1} Па
Объемная скорость	кубический сантиметр в секунду	см³/с	cm³/s	1 см³/с = $= 10^{-6}$ м³/с
Акустическое сопротивление	дина-секунда на сантиметр в пятой степени	дин · с/см⁵	dyn · s/cm⁵	1 дин · с/см⁵ = $= 10^{5}$ Па · с/м³
Механическое сопротивление	дина-секунда на сантиметр	дин · с/см	dyn · s/cm	1 дин · с/см = $= 10^{-3}$ Н · с/м
Интенсивность звука	эрг в секунду на квадратный сантиметр	эрг/с · см²	erg/s · cm²	1 эрг/с · см² = $= 10^{-3}$ Вт/м²
Плотность звуковой энергии	эрг на кубический сантиметр	эрг/см³	erg/cm³	1 эрг/см³ = $= 10^{-1}$ Дж/м³

Внесистемные акустические единицы

Наименование величины	Единица измерения	Сокращенное обозначение		Определение единицы измерения
		русское	латинское	
Уровень звукового давления	децибел	дБ	dB	Уровень звукового давления, двадцатикратный десятичный логарифм, отношения которого к условному порогу давления (к 0,00002 Па) равен единице
Уровень громкости	фон	. . .	. . .	Уровень громкости звука, для которого уровень звукового давления равногромкого с ним звука частотой 1000 Гц равен 1 дБ
Частотный интервал	октава	. . .	. . .	Частотный интервал между двумя частотами, логарифм отношения которых при основании два равен единице

Используемая в акустике логарифмическая величина 1 непер (обозначения Нп и Np) равняется 8,686дБ.

9. Световые и энергетические единицы, характеризующие оптическое излучение

В таблице приведены производные единицы световых и энергетических величин, характеризующих оптическое излучение, предусмотренные проектом нового единого стандарта «Единицы физических величин» в соответствии с Международной системой единиц СИ.

В эту таблицу включены рекомендованные ГОСТом 7932—56 световые единицы системы МКСС, отвечающие также единицам системы СИ. В основу ее положены единицы: длины — метр, времени — секунда и силы света — свеча. В ней также используется специальная единица измерения телесного угла — стерадиан. Для того чтобы показать преемственность между данной системой и рассмотренной ранее системой механических единиц МКС, она именуется абсолютной системой световых единиц МКСС, хотя единица измерения массы — килограмм — в ней отсутствует.

Основная единица в системе МКСС, как и в системе СИ, — свеча: «Свеча — это такая сила света, при которой яркость полного излучателя при температуре затвердевания платины равна 60 свечам на один квадратный сантиметр». Иными словами, одна свеча соответствует силе света поверхности в 1/60 квадратного сантиметра абсолютно черного тела, имеющего температуру застывания платины (2046,65 К), при условии, что сила света измеряется в направлении перпендикуляра к плоскости отверстия полного излучателя.

В проекте нового стандарта предлагается введение для этой единицы наименования «кандела», общепринятого в законодательстве всех стран; обозначения: русское кд и латинское cd.

«Кандела — сила света, испускаемого с поверхности площадью 1/600000 м² полного излучателя в перпендикулярном направлении при

температуре излучателя, равной температуре застывания платины при давлении 101325 Па». Определенная таким образом единица силы света не отличается по размеру от свечи, установленной ГОСТом 9867—61.

С 1932 по 1948 г. у нас применялись световые единицы, основанные на другом эталоне, составленном из набора особо отобранных электрических ламп накаливания. Новые световые единицы на 0,5% меньше прежних, поэтому:

1 свеча (международная) = 1,005 св (новой);
1 люкс (прежний) = 1,005 лк (нового);
1 люмен (прежний) = 1,005 лм (нового);
1 радлюкс (прежний) = 1,005 лм/м²;
1 децимиллистильб (прежний) = 1,005 нт.

В период 1948—1956 гг. в СССР имела распространение система СГСЛ, в которой использовался в качестве исходной единицы измерения светового потока люмен. В ней единицей светности являлся радифот (10^4 лм/м²), яркости — стильб (10^4 нт), освещенности — фот (10^4 лк). Такие единицы, как свеча, люмен и люмен-секунда в системах МКСС и СГСЛ имеют один и тот же размер, но различные размерности.

В стандарте не приводятся единицы измерения системы СГСЛ, в связи с чем следует избегать их применения.

Единицы световых и энергетических величин системы СИ

Величина	Единица	Обозначение единицы	
		русское	международное
Световой поток	люмен	лм	lm
Световая энергия	люмен-секунда	лм · с	lm · s
Освещенность	люкс	лк	lx
Светимость	люмен на квадратный метр	лм/м²	lm/m²
Яркость	кандела на квадратный метр	кд/м²	cd/m²
Световая экспозиция	люкс-секунда	лк · с	lx · s
Энергия излучения	джоуль	Дж	J
Поток излучения	ватт	Вт	W
Энергетическая освещенность (облученность) Энергетическая светимость (излучательность)	ватт на квадратный метр	Вт/м²	W/m²
Энергетическая экспозиция (лучистая экспозиция)	джоуль на квадратный метр	Дж/м²	J/m²
Энергетическая сила света (сила излучения)	ватт на стерадиан	Вт/ср	W/sr
Энергетическая яркость (лучистость)	ватт на стерадиан-квадратный метр	Вт/(ср · м²)	W/(sr · m²)

В литературе иногда встречаются выражения яркости с использованием внесистемных единиц ламберт и апостильб:

1 ламберт (*Лб*) $= \frac{10}{\pi}$ нт $= 3{,}183$ нт;

1 апостильб (асб) $= \frac{1}{\pi}$ нт $= 0{,}3183$ нт.

Следует отметить, что светность или светимость (плотность светового потока по излучающей поверхности) и освещенность (плотность светового потока по освещаемой поверхности) — понятия в осветительной технике различные, хотя и имеют в системе МКСС одинаковую размерность. Необходимо также разграничивать понятия освещенности и яркости (светности). Освещенность измеряется световым потоком (количеством света), падающим на единицу поверхности, независимо от того, отразит ли поверхность упавшую энергию или поглотит ее. Яркость освещенной поверхности обратно пропорциональна поглощающей способности тела, а яркость светящейся поверхности прямо пропорциональна его поглощающей способности и максимальна у абсолютно черного тела при той же температуре. В системе МКСС единицей яркости является 1 нит(нт) = 1 свече на квадратный метр.

Системы световых единиц МКСС и СГСЛ предназначены для измерения излучений в области видимого света (диапазон длин волн 0,77—0,38 мкм).

Световые измерения, как известно, базируются на субъективных зрительных ощущениях. В связи с тем, что люди не обладают одинаковым зрением и человеческий глаз по-разному воспринимает световые излучения различных длин волн, вводится понятие «средний нормальный глаз человека». При этом учитывается отношение светового потока (т. е. мощности, порождающей зрительное ощущение) к полной мощности излучения, — так называемая **видность**. Наибольшей видностью обладает узкий интервал длин волн, соответствующий зеленому цвету ($\lambda = 0{,}555$ мкм), где человеческий глаз обладает максимальной чувствительностью к восприятию света. Установлено, что 1 ватт мощности излучения с длиной волны $\lambda = 0{,}555$ мкм дает максимум светового потока, равный 683 лм, и, обратно, световой поток в люменах в этом интервале соответствует 0,001464 Вт (механический эквивалент света).

На основании этих зависимостей создана энергетическая система световых единиц, в которой специфические световые измерения увязываются с единицами измерения абсолютной системы МКС. Эта система охватывает всю среднюю область спектра электромагнитных излучений, включающую инфракрасные излучения с длинами волн от 0,34 мм до 0,77 мкм, видимые излучения — от 0,77 до 0,38 мкм и ультрафиолетовые излучения — от 0.38 до 0,1 мкм. Наиболее важные единицы измерения энергетической фотометрии следующие: системы МКС (Ω), полученные на базе трех основных единиц системы СИ: метра, килограмма и секунды и дополнительной — стерадиана, отраженные в ГОСТе 7601—55, включены в проект нового единого стандарта «Единицы физических величин».

Энергетическая система световых единиц имеет распространение при технических расчетах и проектировании установок, в которых лучистая энергия преобразуется в электрическую, тепловую, химическую, биологическую и другие виды энергии.

Для оптической характеристики линз применяется специальная единица — диоптрия. Она соответствует оптической силе $\left(D = \frac{1}{F}\right)$ линзы

с главным фокусным расстоянием (F), равным 1 м. Оптическая сила собирающих линз обозначается знаком «+», рассеивающих — знаком «—».

10. Единицы радиоактивности и ионизирующих излучений

В таблице приведены рекомендованные ГОСТом 8848—63 единицы измерения радиоактивности и ионизирующих излучений, основанные на использовании международной системы единиц; они дополнены производными единицами, включеными в проект Нового Государственного стандарта.

Производные единицы величин в области ионизирующих излучений системы СИ

Величина	Единица	Обозначение единицы	
		русское	международное
Энергия ионизирующего излучения	джоуль	Дж	J
Поток энергии ионизирующего излучения	ватт	Вт	W
Доза излучения (поглощенная доза излучения)	джоуль на килограмм	Дж/кг	J/kg
Эквивалентная доза излучения	джоуль на килограмм	Дж/кг	J/kg
Керма			
Мощность дозы излучения (мощность поглощенной дозы излучения)	ватт на килограмм	Вт/кг	W/kg
Мощность эквивалентной дозы излучения			
Мощность кермы	ватт на килограмм	Вт/кг	W/kg
Экспозиционная доза фотонного излучения	кулон на килограмм	Кл/кг	C/kg
Мощность экспозиционной дозы фотонного излучения	ампер на килограмм	А/кг	A/kg
Интенсивность излучения	ватт на квадратный метр	Вт/м^2	W/m^2
Активность нуклида в радиоактивном источнике (активность изотопа)	секунда в минус первой степени	с$^{-1}$	s^{-1}
Поток ионизирующих частиц	секунда в минус первой степени	с$^{-1}$	s^{-1}
Плотность потока ионизирующих частиц	секунда в минус первой степени-метр в минус второй степени	с$^{-1}\cdot$м$^{-2}$	s$^{-1}\cdot$m^{-2}

До 1964 г. в области рентгеновского и гамма-излучений применялись единицы (ГОСТ 8848—53), в которых использовались системы единиц МКС и СГС.

Для дозы ионизирующих излучений — рентгеновские лучи (с длиной волны 0,05—0,0004 нм), радиоактивные излучения (γ-лучи, α- и β-частицы, а также потоки нейтронов и других ядерных частиц), космические лучи с энергией квантов до 3Мэв $\approx 5 \cdot 10^{-13}$ Дж — была принята единица измерения рентген (Р), основанная на ионизации им воздушного пространства в определенных условиях. Установлено, что по поглощению в воздухе 1 рентген соответствует 85 эргам на грамм (энергетический эквивалент рентгена).

В качестве единицы активности радиоактивных изотопов использовалась кюри, определяемая числом распадов ядер в 1 с.

Единицы рентгеновского и гамма-излучений и радиоактивности

Наименование величины	Единица измерения	Сокращенное обозначение		Размер единицы
		русское	международное	
Доза рентгеновского и гамма-излучений	рентген	Р	R	
Мощность дозы	рентген в секунду	Р/с	R/s	(1 Р) : (1 с)
Поглощенная доза излучения	рад	рад	rad	
Активность радиоактивного изотопа	кюри	Ки	Ci	
Радиевый гамма-эквивалент препарата	миллиграмм-эквивалент радия	мг-экв радия	mg-eq Ra	
Интенсивность излучения	ватт на квадратный метр	Вт/м²	W/m²	(1 Вт) : (1 м²)
	эрг в секунду на квадратный сантиметр	эрг/с × × см²	erg/s·cm²	(1 эрг) : : [(1 с) × × (1 см²)]

Определение единиц рентгеновского и гамма-излучений и радиоактивности

Единица измерения	Определение единицы на основе системы	
	МКС	СГС
Рентген	Доза рентгеновского и гамма-излучений в воздухе, при которой сопряженная корпускулярная эмиссия на $1{,}293 \cdot 10^{-6}$ кг воздуха* производит в нем ионы,	Доза рентгеновского и гамма-излучений в воздухе, при которой сопряженная корпускулярная эмиссия на $1{,}293 \cdot 10^{-3}$ г воздуха* производит в нем ионы,

Продолжение

Единица измерения	Определение единицы на основе системы	
	МКС	СГС
	несущие заряд, равный $\frac{1}{10c}$ кулона каждого знака**	несущие заряд в одну электростатическую единицу количества электричества каждого знака
Рад	Поглощенная доза излучения, равная 0,01 Дж на килограмм облученного вещества	Поглощенная доза излучения, равная 100 эрг на грамм облученного вещества
Кюри	Активность препарата данного изотопа, в котором в одну секунду происходит $3{,}700 \cdot 10^{10}$ актов распада	
Миллиграмм-эквивалент радия	Гамма-эквивалент радиоактивного препарата, гамма-излучение которого при данной фильтрации, при тождественных условиях измерения создает такую же мощность дозы, что и гамма-излучение 1 мг радия государственного эталона радия СССР при платиновом фильтре толщиной 0,5 мм	

* Масса 1 см³ воздуха при нормальных условиях.
** c — численное значение скорости света в пустоте (м/с).

Приведенные единицы измерения в области рентгеновского и гамма-излучений и радиоактивности, основанные на использовании единиц измерений МКС и СГС, подлежат замене при переходе к системе СИ:

1 рентген $= 2{,}57976 \cdot 10^{-4}$ Кл/кг;
1 рентген в секунду $= 2{,}57976 \cdot 10^{-4}$ Кл/кг · с (А/кг);
1 рад $= 0{,}01$ Дж/кг;
1 рад в секунду $= 0{,}01$ Вт/кг;
1 бер $= 0{,}01$ Дж/кг;
1 бер в секунду $= 0{,}01$ Вт/кг;
1 резерфорд $= 1 \cdot 10^6$ с$^{-1}$.
1 кюри $= 3{,}7 \cdot 10^{10}$ с$^{-1}$.

11. Национальные системы мер

В этом параграфе приведена старая русская система мер и применяющиеся в настоящее время английские и американские меры. Отдельно дается перевод дюймов в миллиметры, что необходимо при технических расчетах.

11а. Русская система мер

Раздробление	Перевод в метрические меры
1 верста = 500 саженям	1,0665 км = 1066,5 м
1 сажень = 3 аршинам = 7 футам	2,134 м
1 аршин = 16 вершкам	0,711 м = 71,120 см
1 вершок	4,445 см = 44,45 мм
1 фут = 12 дюймам	0,305 м = 30,48 см
1 дюйм = 10 линиям	2,540 см = 25,4 мм
1 линия = 10 точкам	2,54 мм
1 точка	0,254 мм
1 сотая часть сажени («сотка»)	2,104 см

Продолжение

Раздробление	Перевод в метрические меры
Меры поверхности	
1 кв. верста = 250000 кв. саженям	1,138 км²
1 кв. сажень = 9 кв. аршинам = 49 кв. футам	4,552 м²
1 десятина = 2400 кв. саженям (40 × 60 или 30 × 80)	1,093 га = 10930 м²
1 кв. аршин = 256 кв. вершкам	0,506 м²
1 кв. вершок	19,758 см²
1 кв. фут = 144 кв. дюймам	9,290 дм²
1 кв. дюйм = 100 кв. линиям	6,451 см²
1 кв. линия	6,451 мм²
Меры объема	
1 куб. сажень = 27 куб. аршинам = = 343 куб. футам	9,713 м³
1 куб. аршин = 4096 куб. вершкам	0,360 м³
1 куб. вершок	87,824 см³
1 куб. фут = 1728 куб. дюймам	28,317 дм³
1 куб. дюйм = 1000 куб. линиям	16,387 см³
1 куб. линия	16,387 мм³
Меры емкости (для жидкостей)	
1 бочка = 40 ведрам	4,920 гл = 0,492 м³
1 ведро = 10 штофам = 20 бутылкам = 16 бутылкам (винным)	1,230 дкл = 12,3 дм³
1 штоф = 10 чаркам	1,230 дм³
1 чарка	0,123 дм³
1 бутылка	0,615 дм³
1 бутылка винная	0,769 дм³
Меры массы (веса)	
1 пуд = 40 фунтам	0,016 т = 0,164 ц = = 16,380 кг
1 фунт = 32 лотам	0,410 кг = 409,512 г
1 лот = 3 золотникам	12,797 г
1 золотник = 96 долям	4,266 г
1 доля	44,435 мг
Меры емкости (для сыпучих тел)	
1 четверть = 8 четверикам	2,099 гл ≈ 0,21 м³
1 четверик = 8 гарнцам	2,624 дкл = 26,24 дм³
1 гарнец	3,280 дм³

116. Английская система мер

Раздробление	Англ. название	Перевод в метрические меры
Меры длины		
1 англ. миля = 1760 ярдам	statute mile (stat. mi)	1,609 км = 1609,344 м
1 ярд = 3 футам	yard (yd)	0,9144 м
1 фут = 12 дюймам*	foot (ft)	0,3048 м
1 дюйм*	inch (in)	2,540 см = 0,0254 м
1 фарлонг = 10 чейнам	furlong	201,168 м
1 чейн = 4 родам	chain	20,1168 м
1 род	rod	5,0292 м
1 англ. морск. миля = = 6080 футам	nautical mile (n. mile)	1,852 км = 1852 м
1 кабельтов	. . . . .	185,2 м
Меры поверхности		
1 кв. англ. миля = = 640 акрам	square mile (sq. mi)	2,590 $км^2$
1 акр = 4 рудам = = 4840 кв. ярдам	acre (ac)	0,405 га = 4046,86 $м^2$
1 руд = 1210 кв. ярдам	rood	1011,71 $м^2$
1 кв. ярд = 9 кв. футам	square yard (sq. yd)	0,836127 $м^2$
1 кв. фут = 144 кв. дюймам*	square foot (sq. ft)	9,2903 $дм^2$
1 кв. дюйм*	square inch (sq. in)	6,4516 $см^2$
Меры объема		
1 регистр. тонна = = 100 куб. футам	register ton	2,83 $м^3$
1 куб. ярд = 27 куб. футам	cubic yard (cu. yd)	0,764 $м^3$
1 куб. фут = 1728 куб. дюймам*	cubic foot (cu. ft)	28,3168 $дм^3$
1 куб. дюйм*	cubic inch (cu. in)	16,3871 $см^3$
Меры емкости (для жидкостей)		
1 квартер = 64 галлонам	quarter	290,95 $дм^3$
1 галлон = 4 квартам**	imperial gallon	4,546 $дм^3$
1 кварта = 2 пинтам	quart	1,137 $дм^3$
1 пинта	pint	0,568 $дм^3$
Меры емкости (для сыпучих тел)		
1 квартер = 8 бушелям	quarter	290,95 $дм^3$
1 бушель = 8 галлонам	bushel	36,369 $дм^3$

* Английские футы и дюймы тождественны с русскими.
** 1 галлон = 277,274 куб. дюйма.

Продолжение

Раздробление	Англ. название	Перевод в метрические меры
	Меры веса (массы)	
1 англ. тонна = 20 центнерам	ton, long ton	1,016 т = 1016,05 кг
1 центнер = 112 фунтам	hundredweight (cwt)	50,8024 кг
1 фунт = 16 торг. унциям = = 7000 англ. гранам	pound (lb)	0,4536 кг
1 торг. унция = 16 драхмам*	ounce (oz)	28,3495 г
1 драхма*	drachm	1,77 г
1 англ. гран	grain	64,79891 мг

11в. Производные единицы английской системы мер

Единицы	Сокращенное английское обозначение	Перевод в метрические меры
Линейной скорости	1 in/s	$25{,}4 \cdot 10^{-3}$ м/с
	1 ft/s	0,3048 м/с
	1 yd/s	0,9144 м/с
	1 kn (узел)	0,5144 м/с
Линейного ускорения	1 ft/s^2	0,3048 $м/с^2$
	1 ydl/s^2	0,9144 $м/с^2$
Плотности	1 lb/ft^3	16,0185 $кг/м^3$
	1 lb/in^3	27680 $кг/м^3$
	1 oz/ft^3	1,00116 $кг/м^3$
Удельного объема	1 ft^3/lb	0,062428 $м^3/кг$
	1 ft^3/oz	0,99885 $м^3/кг$
	1 in^3/lb	$36{,}1272 \cdot 10^{-6}$ $м^3/кг$
Мольного объема	1 ft^3/lb mole	0,062428 $м^3/кмоль$
	1 yd^3/lb mole	1,686 $м^3/кмоль$
Массового расхода	1 tn/h	0,282 кг/с
	1 lb/s	0,454 кг/с
	1 lb/h	$126 \cdot 10^{-6}$ кг/с
	1 oz/s	$28{,}3 \cdot 10^{-3}$ кг/с

* Аптекарские унции и драхмы больше английских торговых, а именно:
1 апт. унция = 8 апт. драхмам = 31,1035 г;
1 апт. драхма = 3 скрупулам = 3,888 г;
1 скрупул = 20 гранам = 1,29598 г.

Продолжение

Единицы	Сокращенное английское обозначение	Перевод в метрические меры
Объемного расхода	1 yd^3/s 1 ft^3/s 1 in^3/s	0,765 $м^3/с$ $28{,}3 \cdot 10^{-3}$ $м^3/с$ $16{,}4 \cdot 10^{-6}$ $м^3/с$
Силы	lbf (фунт-сила) tnf (тонна-сила) pdl (паундаль)	4,44822 Н 9961,02 Н 0,138255 Н
Динамической вязкости	1 lbf · s/ft^2	47,88 Па · с
Кинетической вязкости	1 yd^2/s 1 ft^2/s 1 ft^2/h	0,836 $м^2/с$ 0,0929 $м^2/с$ 25,81 $м^2/с$
Давления	1 lbf/in^2 1 lbf/ft^2 1 tnf/in^2 1 in H_2O 1 in Hg	6894,76 Па 47,88 Па 15,4443 МПа 249,2 Па 3386 Па
Работы и энергии	1 lbf · ft 1 lbf · in 1 British thermal unit — 1 Btu (Британская единица тепла) 1 Pound centigrad unit — 1 Chu (Pcu) (стоградусная единица тепла)	1,35582 Дж 0,113 Дж 1055,06 Дж 1899,1 Дж
Мощности	1 lbf — ft/s 1 Btu/s 1 Chu/s	1,356 Вт 1055,06 Вт 1899 Вт
Тепловой мощности и теплового потока	1 Btu/h 1 Btu/s	0,293 Вт 1055,06 Вт
Удельной теплоты	1 Btu/lb 1 Chu/lb	2326 Дж/кг 4186,8 Дж/кг = = 4,1868 кДж/кг

Продолжение

Единицы	Сокращенное английское обозначение	Перевод в метрические меры
Удельной массовой теплоемкости	1 Btu/(lb · deg F) 1 Chu/(lb · deg F)	4186,8 Дж/(кг · К) = = 4,1868 кДж/(кг · К)
Удельной объемной теплоемкости	1 Btu/(ft³ · deg F)	67 · 10³ Дж/(м³ · К) = = 67 кДж/(м³ · К)
Удельной энтропии	1 Btu/(lb · °R) 1 Btu/(lb · mole · °R)	4186,8 Дж/(кг · К) = = 4,1868 кДж/(кг · К) 4,1868 кДж/(кмоль · К) = = 4186,8 Дж/(кмоль · К)
Коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи	1 Btu/(ft² · h · deg F)	5,68 Вт/(м² · К)
Коэффициенты теплопроводности	1 Btu/(ft · h · deg F) 1 Btu/(in · h · deg F)	1,73 Вт/(м · К) 20,8 Вт/(м · К)

11г. Американская система мер

В общем в США принята английская система, но есть некоторые особенности и дополнения, которые ниже приводятся.

Раздробление	Англ. название	Перевод в метрическую систему
1 амер. миля = 3 морск. милям	statute mile (mi)	4,827 км
1 тауншип = 36 кв. милям	township	93,236 км²
1 бушель	bushel (bu)	35,2393 дм³
1 (винный) галлон = 0,833 англ. галлона	gallon	3,78543 дм³
1 сухой галлон	gallon	4,4047 дм³
1 баррель нефтяной = 42 галлонам	barrel	158,988 дм³
1 баррель керосина = 40 галлонам	barrel	151,404 дм³
1 баррель пива = 31 галлону	barrel	117,303 дм³
1 баррель сухой	bbl	115,628 дм³
1 малая (судовая) тонна = 2000 англ. фунтам	short ton	0,907 т = = 907,183 кг
1 жидкая унция	fl. oz	29,5737 см³

11д. Перевод дюймов в миллиметры

Дюймы	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	0,000	2,54	5,08	7,62	10,16	12,70	15,24	17,78	20,32	22,86
1	25,40	27,94	30,48	33,02	35,56	38,10	40,64	43,18	45,72	48,26
2	50,80	53,34	55,88	58,42	60,96	63,50	66,04	68,58	71,12	73,66
3	76,20	78,74	81,28	83,82	85,36	88,90	91,44	93,98	96,52	99,06
4	101,60	104,14	106,68	109,22	111,76	114,30	116,84	119,38	121,92	124,46
5	127,01	129,54	132,08	134,62	137,16	139,70	142,24	144,78	147,32	149,86
6	152,40	154,94	157,48	160,02	162,56	165,10	167,64	170,18	172,72	175,26
7	177,80	180,34	182,88	185,42	187,96	190,50	193,04	195,58	198,12	200,66
8	203,20	205,74	208,28	210,82	213,36	215,90	218,44	220,98	223,52	226,06
9	228,60	231,14	233,68	236,22	238,76	241,30	243,84	246,38	248,92	251,46
10	254,00	256,54	259,08	261,62	264,16	266,70	269,24	271,78	274,32	276,86

Дюймы	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{3}{16}$
мм	12,70	6,35	19,05	3,18	9,53	15,88	22,23	1,59	4,76

Дюймы	$\frac{5}{16}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{13}{16}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{1}{32}$	$\frac{1}{64}$
мм	7,94	11,11	14,29	17,46	22,64	23,81	0,794	0,397

1 дюйм = 25,400 мм

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Основные физические постоянные

Абсолютный нуль температуры	$-273{,}15$°C
Авогадро число N_0 (число молекул в одном моле вещества)	$6{,}02278 \cdot 10^{23}$ моль$^{-1}$ = $= 6{,}02278 \cdot 10^{26}$ кмоль$^{-1}$
Атмосфера нормальная	101325 Па
Больцмана постоянная $k = \frac{R}{N_0}$	$0{,}33 \cdot 10^{-23}$ кал/К = $= 1{,}38032 \cdot 10^{-16}$ эрг/К = $= 1{,}38032 \cdot 10^{-23}$ Дж/К
Вина постоянная (постоянная закона смещения Вина)	0,28979 см · К = $= 2{,}8979 \cdot 10^{-3}$ м · К
Газовая постоянная (универсальная) R	8,3144 Дж/(моль · К)
Гравитационная постоянная G	$6{,}67 \cdot 10^{-8}$ см^3/г · с^2 = $= 6{,}67 \cdot 10^{-11}$ м^3/кг · с^2
Длина волны красной спектральной линии кадмия в воздухе при 20° С и 101325 Па	643,847 нм
Длина волны двойной желтой линии натрия в воздухе при 20° С и 101325 Па	589,3 нм
Дюлонга и Пти постоянная (произведение удельной теплоемкости простого твердого вещества на его атомный вес)	6,388 кал = 26.71 Дж
Заряд электрона e	$4{,}80288 \cdot 10^{-10}$ эл.-ст. ед. = $= 1{,}60207 \times$ $\times 10^{-20}$ эл.-магн. ед. = $= 16{,}0207 \cdot 10^{-20}$ Кл
Зоммерфельда постоянная	$7{,}29726 \cdot 10^{-3}$
Ионизационный потенциал водорода (энергия ионизации атома водорода)	13,595 эВ = $= 21{,}78 \cdot 10^{-19}$ Дж
Коэффициент теплового расширения газов (идеальных)	$\frac{1}{273{,}2}$, или 0,00366
Лошмидта число n_0 (число молекул в единице объема идеального газа при нормальных условиях)	$2{,}687 \cdot 10^{25}$ м$^{-3}$
Масса альфа-частицы	$6{,}644 \cdot 10^{-24}$ г
Масса атома водорода	$(1{,}67339 \pm 0{,}00031) \cdot 10^{-24}$ г
Масса покоя нейтрона	$(1{,}67474 \pm 0{,}00010) \cdot 10^{-24}$ г
Масса покоя протона	$(1{,}67243 \pm 0{,}00010) \cdot 10^{-24}$ г
Масса покоя электрона	$(9{,}1085 \pm 0{,}0006) \cdot 10^{-28}$ г
Механический эквивалент теплоты J	$427 \frac{\text{кГм}}{\text{ккал}} = 4{,}182 \frac{\text{Дж}}{\text{кал}}$
Объем одного моля идеального газа (при нормальных условиях)	22,416 дм^3/моль = $= 22{,}416$ м^3/кмоль

Продолжение

Отношение атомных масс по физической шкале к атомным массам по химической шкале	1,000275
Отношение атомных масс по шкале C^{12} к атомным массам по кислородной химической шкале	0,9999625
Отношение массы атома водорода к массе электрона	$1837{,}5 \approx 1840$
Планка постоянная h	$6{,}6252 \cdot 10^{-27}$ эрг · с = $= 6{,}6252 \cdot 10^{-34}$ Дж · с
Плотность воды максимальная (3,98° С, 101325 Па)	999,973 кг/м^3
Плотность сухого воздуха при нормальных условиях	1,293 кг/м^3
Плотность ртути при нормальных условиях	13595,04 кг/м^3
Радиус орбиты в атоме водорода (по Бору)	$0{,}5281 \cdot 10^{-8}$ см = $= 0{,}5281 \cdot 10^{-10}$ м
Ридберга постоянная для водорода R_H	$109667{,}581$ см$^{-1}$ = $= 10966758{,}1$ м$^{-1}$
Скорость звука в сухом воздухе при 0° С	331,36 м/с
Скорость звука в воде при 13° С	1440 м/с
Скорость света в пустоте, c	299792,9 км/с
Скорость, которую приобретает электрон, пройдя разность потенциалов V	$5{,}932 \cdot 10^7 \sqrt{V}$ см/с
Стефана — Больцмана постоянная	$5{,}6696 \cdot 10^{-5}$ эрг · см$^{-2}$ × × с$^{-1}$ · К$^{-4}$ = $= 5{,}6696 \cdot 10^{-8}$ Вт · м$^{-2}$ × × К$^{-4}$
Тепловой эквивалент работы	0,239 кал/Дж
Тройная точка воды	273,16 К = 0,01 °С
Удельный заряд электрона (отношение заряда электрона e к его массе m) e/m	$5{,}273 \cdot 10^{17}$ эл.-ст. ед./г = $= 1{,}7589 \cdot 10^7$ эл.-магн. ед./г = $= 1{,}7589 \cdot 10^{11}$ Кл/кг
Ускорение силы тяжести (нормальное ускорение свободного падения на широте 45° и уровне моря) g	980,665 см/с^2 ~ ~ 9,81 м/с^2
Ускорение силы тяжести в любом месте земли g	980,616 — — 2,5928 cos (2 × широта) + + 0,0068 cos^2 (2 × широта) — — 0,0003 (*высота в м*)
Фарадея постоянная (фарадей) F	96490 Кл · г-экв$^{-1}$ ≈ ≈ $9{,}65 \cdot 10^7$ Кл · кг-экв$^{-1}$
Электрохимический эквивалент серебра	$1{,}118 \cdot 10^{-3}$ г · Кл$^{-1}$ = $= 1{,}118 \cdot 10^{-6}$ кг · Кл$^{-1}$

2. Греческие и латинские названия числительных

а) количественных

Цифра	Название		Цифра	Название	
	греческое	латинское		греческое	латинское
1	моно-	уни-			
2	ди-	ду-; би-	13	тридека-	
3	три-	три-	14	тетрадека-	
4	тетра-	квадр-	20	икоса-	вигинти-
5	пента-	квинкв-	30	триконта-	
6	гекса-	секс-	40	тетраконта-	
7	гепта-	септ-	100	гекато-*	центи-**
8	окта-	октo-	1000	хилио-***	милли-
9	эна- (нона-)	нона-	1/2	геми-	семи-
10	дека-	деци-			
11	гендека-	ундеци-			
12	додека-	дуодеци-			

1 1/2	. . . .	сескви-
дважды	дис-	бис-
трижды	трис-	тер-
много	поли-	

б) порядковых

Русское	Греческое	Латинское
первый	прото-	прим-
второй	девтеро-	секунд-
третий	трито-	терци-
четвертый	. . .	кварт-
пятый	. . .	квинт-
шестой	. . .	секст-
седьмой		септим-

3. Сокращения в библиографических ссылках

Слова	Русские	Английские	Французские	Немецкие
издание	изд.	ed.	éd.	Aufl.; Ausg.
журнал	ж.	J.	J.	Z., Ztschr.
том	т.	vol.	t.	Bd.
часть	ч.	pt.	pt.	T.

* — упрощенó в гекто-; ** — французский санти.; *** — упрощенó в кило-.

Продолжение

Слова	Русские	Английские	Французские	Немецкие
выпуск	вып.	issue	fasc.	H.
глава	гл.	ch.	chap.	Кар.
страница	с.	p.	p.	S.
страницы	сс.	pp.	pp.	SS.
номер	№	No	n°	Nr.
смотри	см.	see	vr.	siehe
смотри также	см. также	also see	v. a.	siehe auch
сравни	ср.	cf	cmp.	vgl.
и (союз)	и	and; a., &	et	und, u.

Латинские сокращения:
там же — ibidem — ib.; ibid.: то же самое — idem — id.; здесь (книги) — loco citato — l. c.; loc. cit.

ЛИТЕРАТУРА

Алекин О. А. Основы гидрохимии. Гидрометеоиздат, Л., 1953.

Алимарин И. П., Ушакова Н. Н. Справочные таблицы по аналитической химии. Изд-во МГУ, М., 1960.

Бабко А. К., Пилипенко А. Т. Колориметрический анализ. Госхимиздат, М.— Л., 1951.

Бабко А. К., Пятницкий И. В. Количественный анализ. «Высшая школа», М., 1962.

Базакуца В. А. Международная система единиц. Изд-во Харьковского университета. Харьков, 1973.

Березовский В. М. Химия витаминов. Пищепромиздат, М., 1959.

Бильмейер Ф. Введение в химию и технологию полимеров. ИЛ, М., 1958.

Бурдун Г. Д. Справочник по международной системе единиц. Изд-во стандартов, М., 1972.

Вайсбергер А. и др. Органические растворители. ИЛ, М., 1958.

Венкатараман К. Химия синтетических красителей, т. I, II. Госхимиздат, Л., 1957.

Вороицов И. И. Производство органических красителей. Госхимиздат, М., 1962.

Гельферих Ф. Иониты. ИЛ, М., 1962.

Герасимов Я. И. и др. Курс физической химии, т. I. Госхимиздат, М., 1963.

Гусев Н. Т. Справочник по радиоактивным излучениям и защите. Медгиз, М., 1956.

Догадкин Б. А. Химия и физика каучука. Госхимиздат, М., 1974. Изотопы. Источники излучения и радиоактивные материалы (каталог). Ред. Граблевский В. А., Кумиш Е. Е., Фрадкин Г. М. Атомиздат, М., 1959.

Кардашев Д. А. Синтетические клеи. «Химия», М., 1964.

Каррер П. Курс органической химии. Госхимиздат, Л., 1960.

Карякин Ю. П. Кислотно-основные индикаторы. Госхимиздат. М. — Л., 1951.

Кей Дж., Леби Т. Таблицы физических и химических постоянных. Физматгиз, М., 1962.

Кобеко П. П. Аморфные вещества. Изд-во АН СССР, М.— Л., 1952.

Кольтгоф И. М., Сендэл Е. Б. Количественный анализ. Госхимиздат. М., 1948.

Кольтгоф И. М., Стенгер В. А. Объемный анализ, т. I, II, III. Госхимиздат, М.— Л., 1950—1961.

Коршак В. В. Химия высокомолекулярных соединений. Изд-во АН СССР, М., 1970.

Коршак В. В., Виноградова С. В. Гетероцепные полиэфиры. Изд-во АН СССР, М., 1959.

Коршак В. В., Фрунзе Т. М. Синтетические гетероцепные полиамиды. Изд-во АН СССР, М., 1962.

Краткая химическая энциклопедия, т. I, II, III. «Советская энциклопедия», М. 1961—1964.

Краткий справочник физико-химических величин. Сост. Барон Н. М. и др. Госхимиздат. Л., 1959.

Краткий справочник химика. Сост. Перельман В. И. Госхимиздат. М., 1963.

Куриленко О. Д. Фізична хімія. ДТВУ, К., 1962.

Лосев Б. М., Коновалов П. Г. Химия и технология пластических масс. Госхимиздат, М., 1956.

Лурье Ю. Ю. Расчетные и справочные таблицы для химиков. Госхимиздат, М. — Л., 1947.

Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии. Госхимиздат. М., 1962.

Машковский М. Д. Лекарственные средства. Медгиз, М., 1960. Мінеральні води джерел Української РСР. Вид-во Міністерства торгівлі УРСР, К., 1962.

Некрасов Б. В. Курс общей химии. Госхимиздат, М.— Л., 1960.

Неницеску К. Д. Органическая химия, т. I, II. ИЛ, М., 1962—1963.

Пиментель Дж., Мак-Клеллан О. Водородная связь. «Мир», М., 1964.

Роговин З. А. Основы химии и технологии производства химических волокон. Изд. 3. «Химия», М.— Л., 1965.

Роговин З. А., Шорыгина Н. Н. Химия целлюлозы и ее спутников. Госхимиздат, М., 1953.

Салдадзе К. М., Пашков А. Б., Титов В. С. Ионообменные высокомолекулярные соединения. Госхимиздат, М., 1962.

Сиборг Г., Перлман И., Холлендер Д. Таблицы изотопов. ИЛ, М. — Л., 1956.

Сонгина О. А. Амперометрическое титрование в анализе минерального сырья. Госгеолтехиздат, М., 1952.

Советская техническая энциклопедия. Справочник физических, химических и технологических величин, т. I—X. «Советская энциклопедия», М., 1927—1936.

Спр..вочник по растворимости, т. I, кн. 1, 2; т. II, кн. 1, 2. Сост. Коган В. Б., Фридман В. М., Кафаров В. В. Изд-во АН СССР, М. — Л., 1961—1963.
Справочник химика, т. I, II, III, дополнительный. Ред. Никольский Б. П. Изд. 2. Госхимиздат, М. — Л., 1962—1964.
Справочник химика-энергетика, т. I, II. Под ред. Голубцова В. А. и др. Госэнергоиздат, М. — Л., 1958.
Хопфф Г., Мюллер А., Венгер Ф. Полиамиды. Госхимиздат, М., 1958.
Чайлдс У. Физические постоянные. Физматгиз, М., 1961.
Чичибабин А. Е. Основные начала органической химии, т. I, II. Госхимиздат, М., 1957—1963.
Шемякин М. М. и др. Химия антибиотиков, т. I, II. Изд-во АН СССР, М., 1961.
Шилов П. И., Яковлев Т. Н. Справочник по витаминам. Медгиз, Л., 1960.
Эберт Г. Краткий справочник по физике. Физматгиз, М., 1963.
Яцимирский К. Б. Кинетические методы анализа. Госхимиздат, М., 1963.
Яцимирский К. Б., Васильев В. И. Константы нестойкости комплексных соединений. Изд-во АН СССР, М., 1959.
Bjerrum J., Schwarzenbach J. Stability constants of metal ion complexes with solubility products of inorganic substances. Pt. I — Organic liquids. Pt. II — Inorganic liquids. London, 1957—1958.
Brauer O. Handbuch der präparativen anorganischen Chemie. 2. Ausg. Stutgart, Bd. I, 1960.
D'Ans J., Lox E. Taschenbuch für Chemiker und Physiker. Berlin, 1949.
Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie. 8 Aufl., Berlin, 1924.
Hodman C. Handbook of Chemistry and Physics, 37th ed., Cleveland — Ohio, 1957.
Landolt—Börnstein. Zahlenwerte und Funktionen aus Physik, Chemie, Astronomie, Geophysik und Technik. 6 Aufl., Berlin.
Lange N. A. Handbook of chemistry. Ohio, 1946.
Linke W. F. Solubilites inorganic and metal-organic compounds. Toronto — London — New York, 1958.
Mellor's comprehensive treatises on inorganic and theoretical chemistry, v. 1—6. London, 1922—1937.
Pascal P. Nouveau Traité de chimie minérale. Paris, 1956.
Tabellenbuch Chemie. 3 Aufl., Leipzig, 1962.
Vanino L. Präparative Chemie, B. I, II. Stutgart, 1923—1925.
Welcher F. J. Organic analytical reagents. pt. I, II, III, IV. Toronto — London — New York, 1948.
Vlček A. A. Chem. listy, 50, 481 (1956).

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Абсолютный нуль 946
Адгезионное натяжение 744
Адсорбционные индикаторы 331
Активности коэффициент 832
Акустические единицы измерения 961
— — — внесистемные 963
— — — системы СГС 962
— — — системы СИ и МКС 962
Алфавит греческий 977
— латинский 978
Американская система мер 973
Английская система мер 970
Английские производные единицы 971
Антибиотики 568
Ареометрические шкалы 846
Атомная теплоемкость 46
Атомные массы (веса) 6
Атомные радиусы 24
Атомы, распределение электронов 13
—, потенциалы ионизации 16
—, сродство к электрону 16
Баллоны газовые 717
Вани 860
Барометр, поправки к показаниям на высоту над уровнем моря 844
—, — — на географическую широту 845
—, — — на капиллярное понижение 845
—, — — температурные 843
Бумага индикаторная 335
— хроматографическая 843
Буферные растворы 352
БФ-2 870
БФ-6 870
Вакуумная смазка 872
Вентиляция, испытание 876
Вес, единицы измерения 950
Вес тела в пустоте 837
Витамины 558
—, классификация 559
—, свойства и физиологическое действие 562
—, химическая характеристика 559
Влажность, абсолютная и относительная 726
— постоянная 729
Вода 765
—, аномалии 781
—, вязкость 770
—, — при высоких давлениях 771
—, градусы жесткости 787
—, дипольный момент 766
—, диэлектрические свойства 767
—, ионное произведение 768
—, коэффициент сжимаемости 770
—, межатомные расстояния 766
— минеральных источников, состав 784
— морская, состав 783
—, пары (см. *Водяные пары*)
—, плотность 775
— показатель преломления 773
—, потенциал ионизации 765
— природная (характеристика) 783
—, радиус молекулы 766
— рек и озер, состав 786, 787
—, скрытая теплота парообразования 773
—, строение молекулы 765
—, текучесть 770
—, теплосодержание жидкости и пара 778
Вода, теплота электрической диссоциации 766
—, температура кипения 766
— тяжелая 781
—, удельный объем 775
—, удельная теплоемкость 766, 744
—, — электропроводность 768
—, физико-химические константы 766
— хозяйственно-питьевая 789
—, энергия диссоциации 766
Водородный показатель, пересчет на активность ионов водорода 760
— — буферных растворов 352
— — осаждения гидроокисей металлов 351
Водяной пар, давление над льдом 774
— —, — — растворами 810, 811
— —, диэлектрическая проницаемость 767
— — насыщенный, давление 778
— —, теплосодержание 778
— — перегретый, теплосодержание 779
— —, удельная теплоемкость 774
— —, удельный объем 778
— —, упругость 775
Воздух
—, влажность 726
—, изменение давления с высотой над уровнем моря 723
—, определение влажности по точке росы 726
Воздух, растворимость в воде 730
—, состав 723
—, сухой, плотность 724
—, теплопроводность 725
—, теплоемкость 726
—, физические константы 724
Волокна
— гигроскопичность 686
— методы формования 684
— модуль эластичности 689
— механические свойства 680—682, 687—689
— прочность разрывная 687
— стойкость химическая 687
— удлинение 688
Волокна 680—689
— искусственные 680, 681, 684, 686—699
— природные 680—683, 685—689
— синтетические 680—689
— химические 680—689
Водостойкая замазка 873
Вращение плоскости поляризации 821
Высокомолекулярные соединения 582
— —, классификация 584
— —, номенклатура 583
— —, общие понятия 582
— —, основные типы 586, 593, 595
— — природные 609
— — синтетические 615, 662
— —, способность к деструкции 604
— —, физико-химические свойства 598
Высушивание газов 862
Высушивание веществ 861
Выход радиоактивного излучения изотопа (процентный) 27
Вязкость 738
— воды 770
— водных растворов глицерина 821

Вязкость, единицы измерения 939
— газов 712
— неорганических веществ (водных растворов) 821
— органических жидкостей при различных температурах 738
Газовая постоянная, значение и размерность 707
Газовоздушные смеси, взрываемость 899
Газы
—, баллоны 717
—, вычисление массы и объема 706
—, газокинетический радиус молекулы 708
—, защита от вредного действия 913
— идеальные 706
— индивидуальные горючие 719
—, кинетическая теория 707
— — —, энергия поступательного движения молекул 707
—, коэффициент вязкости 712
—, наиболее вероятная скорость молекулы 708
— несовместимые 722
—, нормальные условия 703
— попутные нефтяные 721
—, приведение к нормальным условиям 703
— природных месторождений 722
— промышленные 721
—, объем г-моль при нормальных условиях 703
— реальные 709
—, среднеарифметическая скорость молекул 708
—, среднее число столкновений молекул 707
—, средний свободный пробег молекулы 708
— сжиженные 715
—, уравнение кинетической теории 707
—, уравнение состояния идеальных газов 706
—, формулы пересчета концентраций 705
—, число молекул в г-моль 708
— — — в 1 см³ 708
— ядовитые, предельные концентрации 879
Гамма-излучение, единицы измерения 967
—, — — определение 966
—, — — систем МКС и СГС 967
—, — — системы СИ 967
Гамма-постоянная радиоактивного изотопа 27
Гамма-эквивалент радия радиоактивного изотопа 27
Глобаровые нагреватели 860
Давление водяных паров надо льдом 774
— — — над растворами серной кислоты 810
— — — — — сернокислого натрия 811
— — — — — — хлористого натрия и щелочи 811
—, единицы измерения 936
— насыщенного водяного пара 778
— критическое 709
— паров сжиженных газов 716
Декстриновый клей 869
Диаметр пор фильтров 849
Дипольные моменты 746
Дипольный момент воды 766
Диффузия, единицы измерения 949
Диэлектрическая проницаемость 744
— — воды 767
— — водяного пара 767
— — органических растворителей 493
— — полимеров 600, 601
— — различных материалов и веществ 744
Длина, единицы измерения 927
Дюлонга и Пти постоянная 975
Единицы измерения веса 930
— — внесистемные 925, 926, 963
— — времени 930
— — вязкости 939
— — давления 936
— — диффузии 949
— — длины 927
— — импульсов силы 939
— — индуктивности 950
— — количества движения 939
— — — теплоты 947
— — — электричества 957
— — кратные и дольные 918
— — магнитного потока 960
— — магнитной индукции 960
— — массы 928
— — мольного объема 938
— — момента инерции 939
— — — силы 939
— — мощности 936
— — напряженности магнитного поля 961
— — напряженности электрического поля 958
— — объема 928
— — периода и частоты 931
— — плотности 938
— — площади 927
— — поверхностного натяжения 940
— — работы 934
— — разности потенциалов 958
— — расхода вещества 933
— — силы 929
— — — электрического тока 957
— — скорости 932
— — температуропроводности 949
— — температуры 940
— — теплового потока 947
— — теплоемкости 948
— — теплоотдачи и теплопередачи 949
— — теплопроводности 949
— — углов и оборотов 931
— — удельного веса 938
— — — объема 938
— — удельной теплоты 947
— — ускорения 934
— — электрической емкости 959
— — электрического сопротивления 959
— — энергии 934
— — энтропии 948
Жесткость воды, градусы 787
Замазка 872
— водостойкая 873
— высокотемпературная 872
— для пробок 872
— менделеевская 872
Затворные жидкости для газов 722
Извлечение стеклянных пробок 865

Измерительные сосуды стеклянные, отклонения вместимости 842
— — —, истинная емкость 838
Изобарный потенциал (изменение) при образовании неорганических соединений 306
— — — — — органических соединений 510
— — — — ионов в растворе 830
Изотопы стабильные 26
— —, массовое число 25
Изотопы радиоактивные 27
— —, выход излучения (процентный) 27
— —, период полураспада 27
— —, слой половинного ослабления 27
— —, тип излучения 27
— —, энергия излучения 27
Импульс силы, единицы измерения 939
Индикаторные бумаги 335
Индикаторы
— адсорбционные 331
— кислотно-основные 324, 328, 330
— окислительно-восстановительные 334
— флуоресцентные 331, 332
— хемилюминесцентные 334
Индуктивность, единицы измерения 960
Интегральные теплоты растворения кислот и щелочей 828
— — растворения солей 829
Истинный вес тела 837
Истинная емкость стеклянных сосудов 838
Ионитные мембраны, катионитовые 699
— —, анионитовые 699
Иониты 689
анионообменные 695—699, 701
— иностранных марок 700
— катионообменные 690—694, 699—701
— сильноосновные 695, 701, 702
— слабоосновные 696, 702
— карбоксильные 693
— сульфокислотные 690, 700, 701
— фосфорнокислотные 692, 700
—, обозначение марок 689
Ионная сила 832
Ионное произведение воды 768
Ионы
—, радиусы 24
—, потенциалы ионизации 16
—, числа переноса 834
Испытание работы вентиляции 876
Казеиновый клей 869
Карандаши для стекла 873
Карборундовые нагреватели 860
Каучук синтетический 662
—, вязкость растворов 673
—, газопроницаемость 674
—, коэффициенты расширения 676
—, максимум набухания 670—672
—, механические свойства 667, 679
—, основные типы 662, 666
—, плотности невулканизованных полимеров 669
—, поверхностное натяжение растворов 669
—, теплоемкости 675
Каучук, теплоты набухания 672
—, физико-химические свойства 667
Кельвина градусы 940
Кинетическая энергия поступательного движения молекул газов 707
Кислотно-основные индикаторы, простые 324
— —, смешанные 328
— —, универсальные 330
Клей БФ-2 870
— БФ-6 870
— «88» 871
— казеиновый 869
— декстриновый 869
— эпоксидный 871
Клеящие вещества 869
Количественные числительные, греческие названия 979
— —, латинские названия 979
Количество движения, единицы измерения 939
— теплоты, единицы измерения 947
— электричества, единицы измерения 957
Константы ионизации кислот 343
— криоскопические 827
— оснований 345
— нестойкости комплексных ионов 337
— эбулиоскопические 827
Концентрация растворов 791
Коэффициенты активности ионов 832
— вязкости газов 712
— сжимаемости воды 770
— — различных веществ 731
— — ртути 731
— термического расширения жидкостей 761
— — — материалов 759
— — — металлов 758
— — — простых веществ 759
Кр. сители синтетические 514
— —, классификация 516
— —, — по красящим свойствам 532
— —, — по химическому строению 516
— —, номенклатура 533
Краски для горячих поверхностей 874
— — надписей на стекле 874
— — надписей на дереве 874
— — надписей на фарфоре 874
Крахмальный клейстер 869
Криоскопические константы 827
Кристаллическая форма простых веществ 46
— — неорганических соединений 66
Критическое давление
— — неорганических соединений 735
— — органических соединений 736
Критическая плотность неорганических соединений 735
— — органических соединений 736
— — солей 735
Критическая температура неорганических соединений 735
— — органических соединений 736
— — солей 735
Лаки 874
Легкоплавкие сплавы 875
Лед, модификации 780
—, упругость водяных паров 774
Магнитная индукция, единицы измерения 960
Магнитные единицы измерения
— — — систем СИ и МКСА 951

Магнитные единицы измерения, соотношение систем СГС и МКСА 955
Магнитный поток, единицы измерения 960
Максимальный пробег альфа-частиц 27
— — бета-частиц 27
Масса, единицы измерения 928
Массы атомные относительные 6
— молекулярные относительные 66
Массовое число стабильных изотопов 25
Медные провода 855
Международная система единиц 916
Менделеева замазка 872
— уравнение 706
Метрические системы единиц 915
Механические единицы измерения 919
— — — внесистемные 925
— — — системы СГС 923
— — — систем СИ и МКС 920
— — — системы МКГСС 924
Молекулярная масса (относительная) неорганических соединений 66
— — — органических соединений 409, 484, 493, 562
Моляльные и молярные растворы 791
Мольный объем, единицы измерения 938
Момент инерции, единицы измерения 939
Момент силы, единицы измерения 939
Мощность 936
—, *единицы измерения 937*
Нагреватели 860
Напряженность магнитного поля, единицы измерения 961
— электрического поля, единицы измерения 958
Натяжение поверхностное 669, 741
Ненамокаемые пробки корковые 869
Неорганические соединения 42, 66
Номенклатура комплексных соединений 44
— неорганических соединений 42
— органических соединений 388
Нормальные окислительные потенциалы 358
Нормальные растворы 792
Нормальные условия (для газов) 703
Обезвоживание органических жидкостей 861
Обороты, единицы измерения 931
Обработка изделий из стекла 864
Объем, единицы измерения 928
Огнеопасные вещества, классификация 898
Окислительно-восстановительные индикаторы 334
Окислительные потенциалы нормальные 358
Органические радикалы и атомные группы 393
— — — способность к полимеризации 590
— — — —, энергия молекулярной когезии 592
Органические растворители 493
Органические соединения 388
—, — классификация 388, 516, 658
— —, номенклатура 388, 533
— —, обозначения в некоторых циклах 396
— —, свойства 398
— —, термодинамические константы 510
Органические соединения, физические константы 409
Осмотические коэффициенты в водных растворах 824
Отклонения вместимости стеклянных измерительных сосудов 812
Охлаждающие смеси 862
Очистка от ржавчины 875
— стеклянных сосудов 865
Пар водяной (см. *Водяной пар*)
Пары, защита от вредного действия 913
Пенопласты, области применения
—, основные типы 632, 634
—, теплоизоляционные свойства 657
Первая помощь 908
Перевод дюймов в миллиметры 974
Пересчет количества олеума на моногидрат серной кислоты 813
— pH на активность ионов водорода 769
Период и частота, единицы измерения 931
— полураспада радиоактивных изотопов 27
Планка постоянная 976
Пластические массы 615
— — армированные 658
— —, влияние наполнителя 661
— —, диэлектрические свойства 638, 657, 661
— —, классификация 615
— —, методы переработки 619, 638
— —, механические свойства 628, 657—659
— —, области применения 619, 638
— —, паропроницаемость 660, 661
— — слоистые 622, 626, 658
— —, состав 619
— —, стойкость химическая 659
— —, физико-химические свойства 626, 657
Плотность воды 775
— водных растворов 812
— — — азотной кислоты 812
— — — аммиака 816
— — — ацетона 820
— — — глицерина 820
— — — едкого кали 816
— — — — натра 816
— — — метилового спирта 819
— — — муравьиной кислоты 816
— — — некоторых кислот 815
— — — сахарозы 820
— — — серной кислоты 812
— — — солей 818
— — — соляной кислоты 812
— — — уксусной кислоты 816
— — — формальдегида 820
— — — *фосфорной кислоты* 814
— — — хлорной кислоты 814
— — — этилового спирта 819
—, единицы измерения 938
— известкового молока 817
— критическая 735
— неорганических соединений 67
— олеума 813
— органических соединений 409, 484
— — жидкостей при различных температурах 493, 734
— простых веществ 46
— ртути при различных давлениях 733
Площадь, единицы измерения 927
Поверхностное натяжение 741
— —, единицы измерения 940

Поверхностное натяжение растворов каучука 669
Пограничное натяжение ртути 742
Показатель преломления неорганических соединений 66
Полимеризация, теплоты 591
Поправки к показаниям барометра 843
— температурные 843
— на высоту над уровнем моря 844
— на географическую широту 845
— на капиллярное понижение 845
Поправка к показаниям термометра на выступающий столбик ртути 846
Порядковые числительные (греческие, латинские) 979
Постоянные термометрические точки 946
Предохранение от коррозии 875
— стекла от обледенения 866
Приведение объема к объему при 20° С, сосуда 841
— — — — —, воды 841
— — — — —, растворов 841
Пробег максимальный α-частиц 27
— — β-частиц 27
Пробки корковые, восстановление эластичности 869
— ненамокаемые 869
Пробки резиновые, сверление 869
— —, хранение 869
Провода из сплавов высокого сопротивления 858
Провода медные 855
Произведение растворимости 346
Проницаемость диэлектрическая 744
Пропитывающие средства 874
Простые вещества 42
Процентный выход радиоактивного излучения изотопа 27
Пыль, допустимые концентрации 881
—, защита от вредного действия 913
—, пределы взрываемости 905
—, температура воспламенения 905
Работа, единицы измерения 934
Радиоактивность, единицы измерения 965
—, — — систем МКС и СГС 967
—, — — системы СИ 967
Радиусы ионов 24
— молекул газов (газокинетический) 708
Разность потенциалов, единицы измерения 958
Разрезание стеклянных трубок 864
Распределение электронов в атомах 13
Распространенность элементов 11
Распространенные названия некоторых неорганических веществ 316
Растворимость 799
— взаимная жидкостей 806
—, в органических растворителях 47, 67, 809
— характеристика 798
— в воде газов 808
— — неорганических веществ 67
— — органических веществ 409, 493, 799
— — — кислот 804
— — простых веществ 47
— — солей органических кислот 484, 805
— — — редкоземельных элементов 804
Растворы 791
— буферные 352
Растворы моляльные 792
— молярные 791
Растворы нормальные 791
— электропроводность 834—836
—, весовые концентрации 791
—, выражения концентрации 791
— формулы пересчета концентраций 792
Расход веществ, единицы измерения 933
Режим отжига стекла 867
Ренкина градусы 946
Рентгеновское излучение, единицы измерения 965
— —, определение 965
— —, — — систем МКС и СГС 967
— —, — — системы СИ 967
Реомюра градусы 946
Ридберга постоянная 976
Русская система мер 968
Ряды гомологические органических соединений 391
Световые единицы измерения 963
— — — системы МКСС 965
— — — системы СГСЛ 965
— — — системы энергетической 965
Свободный пробег молекул газов 708
Связь водородная 402, 403
— химическая 398
—, длина 398
— ковалентная (гомеополярная) 399, 400, 403
— рефракции 490
—, частоты инфракрасные 400
—, энергии 403
Серебрение стекла 866
Сжимаемость, коэффициент 770
— воды 769
— различных веществ 731
— ртути 731
Сила, единицы измерения 929
— электрического тока, единицы измерения 957
Силитовые нагреватели 860
Ситовые шкалы 850
Скорость, единицы измерения 932
— молекул газов наиболее вероятная 708
— молекул газов среднеарифметическая 708
— — — среднеквадратичная 708
Скрытая теплота испарения воды 778
Слой половинного ослабления альфа-излучения 27
— — — бета-излучения 27
Смазка вакуумная 872
— для кранов 872
— — пробок 872
— — эксикаторов 872
Смешение растворов 797
Сокращения в библиографических ссылках, английские 979
— — —, латинские 980
— — —, немецкие 979
— — —, русские 979
— — —, французские 979
Соли органических кислот 484
Составы лабораторных стекол 868
Состав литосферы 11
Сплавы для проводов 858
— легкоплавкие 875
Сродство атомов к электрону 16

Стекло лабораторное, состав 66
— —, обработка 864
— —, шлифовка 865
— —, травление 866
— —, серебрение 866
— —, отжиг 867
Стеклопласты 621
—, физико-механические свойства 628, 657—659
Текучесть воды 770
Температура абсолютная 946
— воспламенения 493
—, единицы измерения 946
—, калия 860
Температура нормальная для газов 703
— стеклования полимеров 600
—, шкалы 946
— замерзания водных растворов глицерина 826
— — — — хлористого кальция 825
— — — — — магния 825
— — — — — натрия 825
— — — — этиленгликоля 826
— — — — этилового спирта 826
Температура кипения неорганических соединений 67
— — воды 776
— — органических соединений 409, 493
— — простых веществ 46
— — — водных растворов 826
— критическая неорганических веществ 735
— — органических веществ 736
— — солей 735
— плавления неорганических соединений 67
— — органических соединений 409, 493
— — простых веществ 46
— — солей органических кислот 484
Температурная поправка к показаниям барометра 703, 843
Температуропроводность, единицы измерения 949
Тепловой поток, единицы измерения 947
Тепловые единицы измерения систем СИ, МКС°К и МКС°С 941
Теплоемкость
— атомная 46
— воды 774
— воздуха 726
— газов 713
—, единицы измерения 948
— молярная 713
— неорганических соединений 306
— органических соединений 510
— при постоянном давлении 306, 713
— — — объеме 713
— средняя 714
Теплопроводность воздуха 725
—, единицы измерения 949
— жидкостей 757
— металлов и сплавов 752
— растворов 757
— твердых веществ 755
Теплосодержание воды 778
— насыщенного водяного пара 778
— перегретого водяного пара 779
Теплоотдача и теплопередача, единицы измерения 949
Теплота испарения простых веществ 46
— плавления простых веществ 46
Термическое расширение жидкостей 761
— — материалов 759
— — металлов 758
— — простых веществ 759
Термодинамические величины для ионов в растворе 830
— — — неорганических соединений 306
— — — органических соединений 510
— — — простых веществ 306
Термометрические точки постоянные 846
Термопары 852
Тип излучения радиоактивных изотопов 27
Ток плавления проводов 857
Точка росы 726
Травление стекла 866
Тяжелая вода 781
Углы, единицы измерения 931
Удельная теплоемкость водяного пара 774
— — воды 774
— теплота, единицы измерения 947
— электропроводность воды 768
— — неорганических жидкостей 751
Удельное сопротивление проводников 749, 858
— — простых веществ 46
Удельный вес единицы измерения 938
— объем единицы измерения 938
— — воды 775
— — водяного пара 778
Угольные нагреватели 860
Универсальная газовая постоянная, значение 707
— — —, размерность 707
Упругость водяных паров надо льдом 774
— водяных паров, насыщающих пространство 704, 775
— пара органических растворителей 493
Уравнение кинетической теории газов 707
— состояния идеальных газов 706
— состояния реальных газов 709
Ускорение, единицы измерения 934
ФАН 336
Фаренгейта градусы 946
Фильтры 849
Флуоресцентные индикаторы 331, 332
Характерные температуры стекла 867
Хемилюминесцентные индикаторы 334
Хранение резины 869
Цвета́ кале́ния 860
Цельсия градусы 946
Числа переноса 834
Шлифовка стеклянных изделий 865
Эбуллиоскопические константы 827
Экстрагирование 365
Эластичность пробок (восстановление) 869
Электрическая емкость, единицы измерения 959
Электрические единицы измерения
— — — систем СИ и МКСА 951
— — — соотношения систем СГС и МКСА 955
Электрическое сопротивление, единицы измерения 959
— — чистых металлов 749

Электрона заряд 975
— масса покоя 975
Электропровода 854
Электропроводность водных растворов 834—836
— воды 768
— металлов 749
— неорганических веществ (жидких) 751
— органических веществ (жидких) 751
— хлористого калия 836
— электролитов 834
Элемент химический 5
— —, распространенность 11
Энергия 934
—, единицы измерения 935
Энергия излучения радиоактивных изотопов 27
– Энтальпия (изменение) при образовании ионов в растворе 830
— — — — неорганических веществ 306
— — — — органических веществ 510
Энтропия, единицы измерения 948
— (стандартное значение) ионов в растворе 830
— — — неорганических соединений 306
— — — органических соединений 510
— — — простых веществ 306
Ядовитые вещества, предельно допустимые нормы 879
— газы, предельные концентрации 879

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3

Раздел I. Химические элементы и изотопы 5

1. Относительные атомные массы (атомные веса) элементов . 6
2. Названия элементов на латинском, английском, немецком, французском языках 9
3. Распространенность химических элементов 11
4. Распределение электронов в атомах 13
5. Сродство атомов к электрону 16
6. Потенциалы ионизации атомов и ионов 16
7. Атомные и ионные радиусы 24
8. Изотопы 25

Раздел II. Простые вещества и неорганические соединения . . 42

1. Свойства простых веществ 45
2. Свойства неорганических соединений 64
3. Термодинамические величины для простых веществ и неорганических соединений 306
4. Распространенные названия некоторых неорганических веществ 316

Раздел III. Химический анализ неорганических веществ 323

1. Кислотно-основные индикаторы 324
2. Смешанные индикаторы 328
3. Универсальные индикаторы 330
4. Адсорбционные индикаторы 331
5. Флуоресцентные индикаторы 332
6. Хемилюминесцентные индикаторы 334
7. Окислительно-восстановительные индикаторы 334
8. Индикаторные бумаги 335
9. Константы нестойкости комплексных ионов 337
10. Константы ионизации кислот и оснований 343
11. Произведения растворимости труднорастворимых веществ в воде 346
12. pH осаждения гидроокисей металлов 351
13. Буферные растворы 352
14. Нормальные окислительные потенциалы (E_0) 358
15. Значения потенциалов полярографических полуволн на ртутном капельном электроде 361
16. Экстракция в химическом анализе 365

Раздел IV. Органические соединения 388

1. Основы классификации и номенклатуры 388
2. Свойства органических соединений 398
3. Синтетические красители 514
4. Витамины 558
5. Антибиотики 568

Раздел V. Высокомолекулярные соединения 582

1. Общие понятия о высокомолекулярных соединениях . . . 582
2. Физико-химические свойства высокомолекулярных соединений 598
3. Природные высокомолекулярные соединения 609

4. Пластические массы 615
5. Каучук и резина 642
6. Химические волокна 680
7. Ионообменные высокомолекулярные соединения 689

Раздел VI. Газы 703

1. Приведение объема газа к нормальным условиям 703
2. Концентрация газов 705
3. Вычисление массы и объема газа 706
4. Идеальные газы 706
5. Коэффициенты преломления газов и паров 709
6. Реальные газы 709
7. Диэлектрические проницаемости газов и паров при нормальном давлении 712
8. Вязкость, диффузия и теплопроводность газов и паров . . 712
9. Теплоемкость газов 713
10. Сжатые и сжиженные газы 715
11. Тепловое расширение и влажность газов 718
12. Горючие газы 719
13. Воздух 723
14. Плотность воздуха 724
15. Теплопроводность воздуха 725
16. Удельная теплоемкость воздуха при постоянном давлении (c_p) 726
17. Влажность воздуха 726
18. Постоянная влажность 729
19. Растворимость воздуха в воде 730

Раздел VII. Твердые вещества и жидкости 731

1. Коэффициент сжимаемости 731
2. Плотность 733
3. Критические свойства 735
4. Вязкость 738
5. Поверхностное натяжение 741
6. Пограничное натяжение 742
7. Адгезионное натяжение жидкостей 744
8. Диэлектрические проницаемости 744
9. Дипольные моменты 746
10. Электропроводность 749
11. Теплопроводность 752
12. Тепловое расширение 758

Раздел VIII. Вода 765

1. Строение молекулы воды 765
2. Физико-химические константы воды 766
3. Ионное произведение воды 768
4. Сжимаемость воды 769
5. Вязкость 770
6. Поверхностное натяжение 772
7. Показатель преломления воды 773
8. Удельная теплоемкость воды и водяных паров 774
9. Упругость паров воды надо льдом 774
10. Плотность, удельный объем воды и упругость пара при разных температурах 775

11. Температура кипения воды при различных давлениях . . 776
12. Насыщенный водяной пар 778
13. Перегретый водяной пар 779
14. Диаграммы состояния воды при низких температурах . . 780
15. Аномалии воды 780
16. Тяжелая вода 781
17. Природные воды 783
18. Сравнение градусов жесткости 787
19. Систематизация примесей природных вод по их фазово-дисперсному состоянию 788
20. Основные требования к качеству хозяйственно-питьевой воды 789

Раздел IX. Растворы 791
1. Растворы и различные выражения их концентрации . . . 791
2. Формулы пересчета концентрации растворов 792
3. Пересчет концентраций в г на 100 г раствора (в вес. %) на концентрацию в г на 100 г растворителя 796
4. Формулы и зависимости, используемые при приготовлении растворов 796
5. Сравнительная характеристика растворимости твердых и жидких веществ в различных растворителях 798
6. Растворимость различных веществ в воде 799
7. Взаимная растворимость жидкостей 806
8. Растворимость газов в воде 808
9. Растворимость различных веществ в некоторых органических растворителях 809
10. *Давление паров воды над растворами* 810
11. Плотность водных растворов 812
12. Вязкость растворов 821
13. Вращение плоскости поляризации 821
14. Осмотические коэффициенты водных растворов, применяемых в качестве стандартов при изостатических измерениях (при 25° С) 824
15. Температуры замерзания и кипения растворов 825
16. Термодинамические свойства растворов 828
17. Электрохимические свойства растворов 831

Раздел X. Лабораторная техника 837
1. Истинный вес тела 837
2. Истинная емкость стеклянных сосудов 838
3. Поправки для приведения объема к объему при 20° С . . 841
4. Допустимые отклонения от номинальной емкости различных стеклянных измерительных сосудов, $см^3$ 842
5. Поправки к показаниям барометра 843
6. Постоянные термометрические точки 846
7. Поправка к показаниям лабораторного термометра на выступающий столбик ртути 846
8. Ареометрические шкалы 846
9. Бумага хроматографическая 848
10. Фильтры 849
11. Ситовые шкалы 850
12. Термопары 852
13. Электропровода 854

14. Нагреватели 860
15. Температуры и цвета каления 860
16. Бани 860
17. Высушивающие вещества 861
18. Охлаждающие смеси 862
19. Обработка изделий из стекла 864
20. Пробки корковые 869
21. Изделия из резины 869
22. Клеящие вещества 869
23. Смазки 872
24. Замазки 872
25. Карандаши для надписей на стекле 873
26. Краски 874
27. Лаки 874
28. Пропитывающие средства 874
29. Легкоплавкие сплавы 875
30. Средства для предохранения от коррозии 875
31. Испытание работы вентиляции 876

Раздел XI. Техника безопасности 877

1. Ядовитые вещества 878
2. Огнеопасные и взрывоопасные вещества 893
3. Вещества, причиняющие химические ожоги 908
4. Предельно допустимые дозы облучения 911
5. Средства индивидуальной защиты 913

Раздел XII. Единицы измерения 915

1. Метрические системы мер и Международная система единиц 915
2. Механические единицы 919
3. Определение механических величин и соотношение между единицами их измерения 927
4. Тепловые единицы 940
5. Определение тепловых величин и соотношение между единицами их измерения 946
6. Электрические и магнитные единицы 949
7. Определение электрических и магнитных величин и соотношение между единицами их измерения 957
8. Акустические единицы 961
9. Световые и энергетические единицы, характеризующие оптическое излучение 963
10. Единицы радиоактивности и ионизирующих излучений . . 966
11. Национальные системы мер 968

Приложения

1. Основные физические постоянные 975
2. Алфавиты 977
3. Греческие и латинские названия числительных 979
4. Сокращения в библиографических ссылках 979

Литература 981

Предметный указатель 984

ГОРОНОВСКИЙ ИГОРЬ ТРЕФИЛЬЕВИЧ
НАЗАРЕНКО ЮРИЙ ПАВЛОВИЧ
НЕКРЯЧ ЕВГЕНИЙ ФЕДОРОВИЧ

КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК ПО ХИМИИ

Редакторы *Е. А. Воронько, Р. И. Гусячая*
Художественный редактор *В. М. Тепляков*
Оформление художника *В. М. Флакса*
Технические редакторы *Е. Н. Розенцвейг, Н. П. Рахлина*
Корректоры *Л. М. Тищенко, Е. А. Михлец.*

Сдано в набор 19. V. 1972 г. Подписано к печати 18. X. 1973 г. БФ 01684. Зак. 2-138. Изд. № 338. Тираж 100 000. Бумага № 3, 84 x 108¹/₃₂. Усл. печ. листов 52,08. Учетно-изд. листов 55,08. Цена 2 руб. 88 коп.

Издательство «Наукова думка».
Киев, Репина, 3.
Книжная фабрика им. М. В. Фрунзе Республиканского производственного объединения «Полиграфкнига» Госкомиздата УССР. Харьков, Донец-Захаржевская, 6/8.