O’ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O’RTA MAXSUS TA’LIM VAZIRLIGI

BUXORO MUHANDISLIK – TEXNOLOGIYA INSTITUTI

NURILLOYEV ZAFAR ISMATILLOYEVICH
AXMEDOV VOHID NIZOMOVICH
BEKNAZAROV HASAN SOYIBNAZAROVICH

UMUMIY VA NOORGANIK KIMYODAN MASALALAR VA ULARNI YECHISH USULLARI

(o’quv qo’llanma)

5320400- Kimyoviy texnologiya (ishlab chiqarish turlari bo’yicha) ta’lim yo’nalishi uchun

Toshkent-2021

KBK:

UO’K:

M80

Nurilloyev Z.I.

Umumiy va noorganik kimyodan masalalar va ularni yechish usullari / Z.I.Nurilloyev; O’zbekiston Respublikasi Oliy va o’rta maxsus ta’lim vazirligi, Buxoro muhandislik – texnologiya instituti. -

KBK:

UO’K:

O’zbekiston Respublikasi Oliy va o’rta maxsus ta’lim vazirligining 202_ yil “ ” _____ “ ” – sonli buyrug’iga asosan nashrga tavsiya etilgan.

Taqrizchilar:

H.B.Do’stov, “Neft-gaz ishi” kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori, BMTI;

M.R.Amonov, “Umumiy va noorganik kimyo” kafedrasi professori, texnika fanlari doktori, BDU.

ISBN

Z.I.Nurilloyev, V.N.Axmedov, H.S.Beknazarovning “Umumiy va noorganik kimyodan masalalar va ularni yechish usullari” nomli o’quv qo’llanmasi

ANNOTASIYASI

Ushbu qo’llanma umumiy va noorganik kimyo faning barcha boblari bo’yicha masalardan tuzilgan bo’lib, ularning yechimlari hamda mustaqil ishlash uchun masalalar va testlar berilgan.

Qo’llanma texnika Oliy o’quv yurtlarining I-kurs talabalari uchun mo’ljallangan. Undan barcha akademik litsey, maktab va tayorlov bo’limlarining kimyo yo’nalishi shuningdek kimyo bilan shug’ullanadigan talabalar ham foydalanishlari mumkin.

Учебного пособие “Задачи и способы их решения по общей и неорганической химии ” З.И.Нуриллоева, В.Н.Ахмедова, Х.С.Бекназарова.

АННОТАЦИЯ

В этом учебном пособии приведены способы решения задач и задачи для самостоятельного решения которые составлены по всем главам общей и неоорганической химии.

Пособие предназначено для стедентов первых курсов технических высших учебных заведений. Им могут воспользоватция студенты, школников, академик лицеев и подготовительных курсов, а также, студенты занимающиеся химией.

Textbook “Problems and ways of solving them in general and inorganic chemistry” Z.I.Nurilloeva, V.N.Akhmedov, Kh.S. Beknazarova.

ANNATATION

This tutorial provides ways to solve problems and tasks for independent solution that are compiled for all chapters of general and inorganic chemistry.

The manual is intended for first-year students of technical higher educational institutions. They can be used by students, school students, academicians of lyceums and preparatory courses, as well as students studying chemistry.

MUNDARIJA

Annotasiya ……3
Mundarija ……4
So'z boshi……10
I-bob. Kimyoning asosiy tushuncha va qonunlari
1.1. Nazariy ma'lumot ……11
1.2. Masalalar yechish namunalari ……13
1.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar ……..22
1.4. Mustaqil ishlash uchun testlar ……27
II-bob. Atom tuzilishi. Yadro reaksiyalari
2.1. Nazariy ma'lumot ……31
2.2. Masalalar yechish namunalari ……36
2.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar ……..41
2.4. Mustaqil ishlash uchun testlar ……47
III-bob. Kimyoviy bog'lanish. Gibridlanish. Kristall panjara
3.1. Nazariy ma'lumot ……51
3.2. Masalalar yechish namunalari ……58
3.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar ……..60
3.4. Mustaqil ishlash uchun testlar ……61
IV–bob. Kimyoviy reaksiya tezligi. Kimyoviy muvozanat
4.1. Nazariy ma'lumot ……64
4.2. Masalalar yechish namunalari ……68
4.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar ……..78
4.4. Mustaqil ishlash uchun testlar ……86
V-bob. Kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti
5.1. Nazariy ma'lumot ……91
5.2. Masalalar yechish namunalari ……92
5.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar ……..94
5.4. Mustaqil ishlash uchun testlar ……95
VI-bob. Eritmalar. Eritmalar konsentrasiyalari. Oleum
6.1. Nazariy ma'lumot ……98
6.2. Masalalar yechish namunalari ……99
6.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar ……130
6.4. Mustaqil ishlash uchun testlar ……..135
VII-bob. Elektrolitik dissotsatsiya. Suvning ion ko'paytmasi
7.1. Nazariy ma'lumot ……..143
7.2. Masalalar yechish namunalari ……..145
7.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar ……149
7.4. Mustaqil ishlash uchun testlar ……153
VII-bob. Tuzlar gidrolizi
8.1. Nazariy ma'lumot ……158
8.2. Masalalar yechish namunalari ……..160
8.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar ……161
8.4. Mustaqil ishlash uchun testlar ……161
IX-bob. Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari

9.1. Nazariy ma’lumot ……..164
9.2. Masalalar yechish namunalari ……..167
9.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar …….170
9.4. Mustaqil ishlash uchun testlar ……..172
X-bob. Galvanik element va elektr yurutuvchi kuch
10.1. Nazariy ma’lumot ……176
10.2. Masalalar yechish namunalari …….179
10.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar ……...180
10.4. Mustaqil ishlash uchun testlar ……181
XI-bob. Elektroliz. Faradey qonunlari
11.1. Nazariy ma’lumot …….183
11.2. Masalalar yechish namunalari …….185
11.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar ……189
11.4. Mustaqil ishlash uchun testlar ……190
Ilovalar ……...195
Gollosariy ……..204
Foydalanilgan adabiyotlar …….259

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация ……...3
Содержание ……4
Введение ……...10
Глава I. Основные понятия и законы химии
1.1. Теоретические основы ……..11
1.2. Примеры решения задач ……13
1.3. Вопросы для самостоятельной работы ……22
1.4. Тесты для самостоятельной работы ……27
Глава II. Атомная структура. Ядерные реакции
2.1. Теоретические основы ……31
2.2. Примеры решения задач ……36
2.3. Вопросы для самостоятельной работы ……41
2.4. Тесты для самостоятельной работы ……47
Глава III. Химическая связь. Гибридизация. Кристаллическая решетка
3.1. Теоретические основы ……51
3.2. Примеры решения задач ……58
3.3. Вопросы для самостоятельной работы ……60
3.4. Тесты для самостоятельной работы ……61
Глава IV. Скорость химической реакции. Химическое равновесие
4.1. Теоретические основы ……64
4.2. Примеры решения задач ……..68
4.3. Вопросы для самостоятельной работы ……..78
4.4. Тесты для самостоятельной работы ……86
Глава V. Тепловые эффекты химических реакций
5.1. Теоретические основы ……91
5.2. Примеры решения задач ……92
5.3. Вопросы для самостоятельной работы ……..94
5.4. Тесты для самостоятельной работы ……95

Глава VI. Приготовления расворов. Концентрации растворов. Олеум
6.1. Теоретические основы ……98
6.2. Примеры решения задач ……99
6.3. Вопросы для самостоятельной работы ……130
6.4. Тесты для самостоятельной работы ……135
Глава VII. Электролитическая диссоциация. Ионное произведение воды
7.1. Теоретические основы ……..143
7.2. Примеры решения задач ……145
7.3. Вопросы для самостоятельной работы ……149
7.4. Тесты для самостоятельной работы ……153
Глава VIII. Гидролиз солей
8.1. Теоретические основы ……158
8.2. Примеры решения задач ……160
8.3. Вопросы для самостоятельной работы ……..161
8.4. Тесты для самостоятельной работы ……..161

Глава IX. Окислительно-восстановительные реакции
9.1. Теоретические основы ……164
9.2. Примеры решения задач ……167
9.3. Вопросы для самостоятельной работы ……170
9.4. Тесты для самостоятельной работы ……172
Глава X. Гальванические элементы . Электродвижущая сила
10.1. Теоретические основы ……176
10.2. Примеры решения задач ……179
10.3. Вопросы для самостоятельной работы ……180
10.4. Тесты для самостоятельной работы ……181
Глава XI. Электролиз. Законы Фарадея
11.1. Теоретические основы ……183
11.2. Примеры решения задач ……185
11.3. Вопросы для самостоятельной работы ……189
11.4. Тесты для самостоятельной работы ……190
Приложения ……195
Глоссарий ……204
Литература ……259

CONTENT

Annotation …….3
Content ……...4
Introduction ……10
Chapter I. Basic concepts and laws of chemistry
1.1. Theoretical basis …….11
1.2. Examples of problem solving ……....13
1.3. Questions for independent work ……22
1.4. Self-study tests ……27
Chapter II. Atomic structure. Nuclear reactions
2.1. Theoretical basis ……..31
2.2. Examples of problem solving …….36
2.3. Questions for independent work ……41
2.4. Self-study tests ……47
Chapter III. Chemical bond. Hybridization. Crystal cell
3.1. Theoretical basis …….51
3.2. Examples of problem solving ……58
3.3. Questions for independent work ……60
3.4. Self-study tests ……61
Chapter IV. Chemical reaction rate. Chemical equilibrium
4.1. Theoretical basis …….64
4.2. Examples of problem solving …….68
4.3. Questions for independent work ……78
4.4. Self-study tests ……86
Chapter V. Heat effects of chemical reactions
5.1. Theoretical basis …….91
5.2. Examples of problem solving ……92
5.3. Questions for independent work ……94
5.4. Self-study tests ……95
Chapter VI. Preparation of solutions. Concentration of solutions. Oleum
6.1. Theoretical basis …….98
6.2. Examples of problem solving ……99
6.3. Questions for independent work ……..130
6.4. Self-study tests ……..135
Chapter VII. Electrolytic dissociation. Ionic product of water
7.1. Theoretical basis ……143
7.2. Examples of problem solving ……145
7.3. Questions for independent work ……..149
7.4. Self-study tests ……..153
Chapter VIII. Hydrolysis of salts
8.1. Theoretical basis …….158
8.2. Examples of problem solving ……160
8.3. Questions for independent work ……161
8.4. Self-study tests ……..161
Chapter IX. Redox reactions

9.1. Theoretical basis ……164
9.2. Examples of problem solving ……..167
9.3. Questions for independent work ……..170
9.4. Self-study tests ……..172
Chapter X. Galvanic cells. Electromotive force
10.1. Theoretical basis ……...176
10.2. Examples of problem solving ……..179
10.3. Questions for independent work ……180
10.4. Self-study tests ……181
Chapter XI. Electrolysis. Faraday's laws
11.1. Theoretical basis ……183
11.2. Examples of problem solving ……185
11.3. Questions for independent work ……..189
11.4. Self-study tests ……..190
Applications ……195
Glossary ……..204
Literature ……259

SO’Z BOSHI

O’zbekistonda ta’lim tizimini isloh qilishga qaratilgan. Qonunlarning qabul qilinishi, kadrlar tayyorlash, uzluksiz ta’lim tizimining muhim yangi yo’nalishlaridan biri, oliy ta’limi tizimida yoshlarga ta’lim berish borasida dolzarb masalalarni oldimizga qo’ydi.

Jumladan kimyo o’qitiladigan fanlar bo’yicha, zamonaviy darsliklar va o’quv qo’llanmalarini yaratishni taqozo qilmoqda. Umumiy va noorganik kimyo fani oliy ta’lim texnika yo’nalishdagi 1 va 2-kurs talabalariga dastur asosida o’qitiladi.

Mazkur o’quv qo’llanma “Umumiy va noorganik kimyo” fani bo’yicha 2020 yilda Oliy va o’tra maxsus ta’lim Vazirligi tomonidan tasdiqlangan Tarmoq ta’lim standarti asosida yozildi.

Qo’llanma jami 11 bobdan iborat bo’lib, mavzularning ketma – ketligi kimyo bo’yicha tasdiqlangan DTC da keltirilgan malaka talablariga asosan tuzilgan namunaviy o’quv dasturida keltirilgan mavzular ketma – ketligi aynan mos keladi. Shuni ta’kidlash lozimki masalalar yechishda kimyoning asosiy tushunchalari, reaksiya tenglamalari asosida matematik usullari asosida murakkab masalalarni yechishning turli xil usullari, namunaviy masalalar, ularning yechimlari yoki ularni yechish bo’yicha uslubiy ko’rsatmalar keltirilgan.

Har bir bob talabalarning mustaqil yechishlari uchun keltirilgan masalalar va testlarning ham o’z ichiga oladi.

Mazkur qo’llanmada kimyoning asosiy tushuncha va qonunlar, atom tuzilishi, yadro reaksiyalar, kvant sonlar, kimyoviy bog’lanish va uning turlari, gibridlanish, kristall panjara, kimyoviy kinetika, kimyoviy muvozanat, termokimyo, eritmalar va ularning konsentrasiyalari, oleum, elektrolitik dissotsatsiya, eritma muhiti, pH va pOH, tuzlar gidrolizi, oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari, galvanik elementlar va elektrolizga oid nazariy ma’lumotlar, namunaviy masalalar yechimlari va mustaqil ishlash uchun masala, mashqlar va testlar ma’lum ketma – ketlik bilan keltirilgan.

Shu bilan birga kitobning oxirida masalalar yechishda zarur bo’lgan ilovalar, jadvallar ko’rinishida tushunarli qilib berilgan. Kimyo fanidan chuqur bilimga ega bo’lishlari uchun yechilgan masalalar talabalar uchun masalalar yechishning umumiy tamoillarini to’liq tushunib yechishlari uchun qulay qilib tuzilgan.

Masala va mashqlarni yechishdan oldin, shu masalaga tegishli boblarda keltirilgan barcha namunaviy masalalarning yechimlari bilan tanishish, ularni tahlil qilish va faqat shundan keyingina mustaqil yechish uchun keltirilgan masalalar va testlarni yechishga o’tishni tavsiya etamiz. I – XI bobgacha jami 230ta na’munaviy masalalar yechimlari, 520ta mustaqil ishlash uchun masalalar va 525ta testlar berilgan. Undan tashqari qo’llanmada murakkablik darajasi yuqori bo’lgan masalalarni yechishga ham etibor qaratilgan.

Shuningdek har bir mavzu bo’yicha 50 tadan murakkab testlar ham keltirilganligi barcha kitobxonlar uchun foydali deb hisoblaymiz. Qo’llanmani sifatini oshirish borasidagi fikr mulohazalarni mualliflar mamnuniyat bilan qabul qilinadi.

Mualliflar

I-BOB. KIMYONING ASOSIY TUSHUNCHA VA QONUNLARI

1.1. Nazariy ma'lumot

Kimyo fani – tabiiy va sun'iy moddalar, ularning tarkibi, tuzilishi, xossalari, o'zgarishlari va bu o'zgarishlarni boshqarish usullarini o'rganadigan fandir.

Atom – musbat zaryadlangan yadro va uning atrofidan doimiy harakatda bo'ladigan manfiy zaryadlangan elektrondan tashkil topgan elektroneytral zarracha.

Molekula - moddaning mustaqil mavjud bo'la oladigan va moddaning kimyoviy xossalariga ega bo'lgan eng kichik zarrachasidir.

Kimyoviy hodisa: ba'zi moddalar atom yadrolari tarkibi o'zgarmay qolib, tarkibi va xossalari jihatidan farq qiladigan boshqa xil moddalarga aylanadigan jarayonga aytiladi.

Fizikaviy hodisa: moddalarning fizikaviy holatlari o'zgaradi (bug'lanish, suyuqlanish, elektr o'tkazuvchanlik, issliqlik va nur chiqarish va b.) yoki moddaning shakli o'zgarib tarkibi o'zgarmasdan boradigan jarayonga aytiladi.

Dastlab "modda" va "jism" tushunchalarini bir-biridan farqlab olish lozim. Buning uchun atrofga nazar tashlash kifoya. Masalan, turmushda har kuni foydalaniladigan pichoq, mix, tesha, bolta, mashina, traktorlarning ko'pchilik qismlari, qurilishda va sanoatda ishlatiladigan trubalar, armatura va hokazolar nimadan qilingan deb so'rashsa, shu zahoti temirdan deb javob berish mumkin. Bu yerda nomlari tilga olingan hamma buyumlar **jismlar** bo'lib, ularning tarkibi temir moddasidan iborat ekanligini tushunib olish oson.

Shunday qilib jismlarning tarkibibiy qismiga - **moddalar** deyiladi

Hozirgi kunda tabiatda topilgan va sun'iy tarzda olingan sof moddalarning soni 18 mln.dan ortiq. Ularning har biri boshqa moddalardan o'zining xossalari bilan farq qiladi.

Odatdagi sharoitda fizikaviy va kimyoviy xossalari o'zgarmaydigan moddalar **sof (toza) moddalar** deyiladi. Moddalar tabiatda sof holda juda kam uchrab, asosan aralashmalar holida uchraydi.

Aralashmalar ulardagi moddalar zarrachalarining katta-kichikligiga qarab bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan aralashmalarga bo'linadi. Aralashmalar hamda sof (toza) moddalarning barchasi ham ikki asosiy tipga bo'linadi: **oddiy va murakkab moddalar**.

Oddiy moddalar – molekulalari bir xil element atomlaridan tashkil topgan moddalar. Oddiy moddalarga kimyoviy elementlar, allotropik shakl o'zgarishlar, izotoplar va qaldiroq gaz ($2H_2+O_2$) kiradi.

Murakkab moddalar – molekulalari turli xil atomlardan tashkil topgan moddalarga aytiladi. Murakkab moddalarga oksidlar, kislotalar, asoslar, tuzlar, gidridlar, nitridlar, fosfidlar va opganik moddalar kiradi.

Kimyoviy element - yadro zaryadlari bir xil bo'lgan atomlarning muayyan turi.

Allotropiya – kimyoviy elementning tuzilishi va xossalari bian farqlanadigan bir necha xil oddiy moddalar hosil qilish hodisasi.

«Kimyoviy element» va «modda» tushunchalari orasidagi bog'liqlik. Hozirgacha biz bir qator moddalar: vodorod, kislorod, uglerod, suv, karbonat angidrid, temir, oltingugurt va boshqalar haqidagi fikr yuritdik hamda har bir moddani o'z nomi bilan atadik. Sanab o'tilgan moddalarning ayrimlarining tarkibi bir xil element atomlaridan (masalan kislorod moddasining tarkibi shu nomdagi elemnt atomlaridan), boshqalari-ning tarkibi har xil elementlarning atomlaridan (masalan, suv moddasi kislorod bilan vodorod elementlarining atomlaridan) tashkil topgan bo'ladi. "Atom", "kimyoviy element" va "modda" tushunchalari mazmu-nini tahlil qilib quyi dagi xulosalarni chiqarish mumkin:

a) atom – kimyoviy elementning tarkibiy qismi;

b) kimyoviy element – moddaning tarkibiy qismi;

v) ba'zi moddalar – bir xil elemet atomlaridan tashkil topgan bo'ladi.

Nisbiy atom massasi (yoki atom massasi) deb, uning atomining atom massa birligida ifodalangan massasiga aytiladi.

1961 yildan boshlab atom massalarining yagona o'lchami, ya'ni nisbiy atom massa birligi qo'llanila boshlandi. Nisbiy massa atom birligi (m.a.b) sifatida

uglerod izotopi ^{12}C atom massasining 1/12 qismi olingan. Bu birlik uglerod birligi (u.b) deb ham yuritiladi. 1 atom massa birligi = 1 uglerod birligi $=1,66\cdot10^{-27}$ kg ga teng.

Masalan, oltingugurtning atom massasi 32 m.a.b ga teng. Bu oltingugurt elementining 1 atomi massasi 32 u.b.ga yoki $1,66\cdot10^{-27}$ kg $\cdot32 = 53,12\cdot10^{-27}$ kg ga teng demakdir.

Nisbiy molekulyar massasi - uning molekulasining atom massa birligida ifodalangan massasiga aytiladi. Masalan, kalsiy karbonat $CaCO_3$ ning nisbiy molekulyar massasi 100 m.a.b ga tengdir. Demak, $CaCO_3$ ning bitta molekulasining massasi 100 u.b. ga yoki $1,66\cdot10^{-27}$ kg$\cdot100 =1,66\cdot10^{-25}$ kg ga tengdir.

Kimyoda massa va hajm birligi bilan bir qatorda modda miqdorining birligi sifatida *«mol»* ham ishlatiladi.

Mol- uglerod ^{12}C izotopining 12 grammida qancha atom bo'lsa, shuncha molekula, atom, ion, elektron yoki boshqa struktura zarrachalarini saqlovchi moddaning miqdoridir.

Moddalar massasining saqlanish qonuni - *reaksiyaga kirishayotgan moddalarning umumiy massasi reaksiya natijasida hosil bo'ladigan moddalarning umumiy massasiga teng bo'ladi.*

Lomonosov bu qonunini birinchi marta 1748 yilda ta'rifladi, 1756 yilda metallarni og'zi kavsharlab berkitilgan idishlarida qizdirish yo'li bilan bu qonunni to'g'riligini tajribada isbotladi.

1789 yilda moddalar massasining saqlanish qonuni fransuz kimyogari Lavuazye tomonidan kashf etildi (Lomonosov ishidan bexabar holda)

Moddalar tarkibining doimiylik qonuni - *har qanday kimyoviy toza birikma olinish usulidan qat'iy nazar o'zgarmas miqdoriy tarkibga ega.*

1808 yilda kimyoning asosiy qonunlaridan biri tarkibining doimiylik qonuni kashf etildi. Uning asoschisi J. Prust. U quyidagicha ta'riflanadi.

Tarkibning doimiylik qonuniga faqat molekula holidagi gaz, suyuqlik va oson suyuqlanadigan qattiq moddalar bo'ysunadi. Atom tuzilishiga ega bo'lgan moddalar va yuqori molekulyar birikmalar bu qonunga bo'ysunmasligi mumkin.

Ekvivalentlar qonuni – *har qanday moddalar o'z ekvivalentiga proporsional holda reaksiyaga kirishadi.*

Ingliz olimi J. Dalton elementlar muayyan miqdorlardagina o'zaro birika oladi, degan fikrni aytdi va bu miqdorlarni «birikuvchi miqdor»lar deb atadi. Ammo keyinroq bu termin o'rniga *ekvivalent* termini qabul qilindi (ekvivalent so'zi «teng qiymatli» demakdir, bu terminni kimyoga 1814 yilda Volloston kiritgan).

Elementning bir massa qism vodorod yoki sakkiz massa qism kislorod bilan birika oladigan yoki shularga almashina oladigan miqdori uning ekvivalenti deb ataladi.

Masalan, kalsiyning ekvivalenti 20 ga teng, 8 massa qism kislorod bilan qoldiqsiz birikadi (CaO).

Moddalarning ekvivalentini topish formulasi.

№	Modda	Formula	Misol
1	Oddiy modda	E = Ar/B	E_{Ca}= 40/2 = 20
2	Kislota	E = Mr/B(H)·H_{soni}	E_{H3PO4} = 98/3 = 32,67
3	Asos	E = Mr/B(OH)·$(OH)_{soni}$	E_{KOH} = 56/1 = 56
4	Oksid	E = Mr/O_{son}·B(O)	$E_{(CO2)}$ = 44/ 2·2 = 11
5	Tuz	E = Mr/ Me_{son}·B(Me)	$E_{Al2(SO4)3}$ = 342/ 2·3 = 57

Avogadro qonuni - *bir xil harorat va bir xil bosimda olingan teng hajmdagi har qanday gazlarning molekulalari soni teng bo'ladi.*

Italyan fizigi Avogadro (1776-1856) moddaning eng kichik zarrachalari molekulalar, elementlarning eng kichik zarrachalari esa atomlar degan fikrni aytdi. Uning ta'limotiga ko'ra oddiy moddalarning molekulalari bir element atomlaridan, murakkab moddalarning molekulalari turli elementlarning atomlaridan tuziladi. Bu bilan Avogadro Lomonosovning moddalarning tuzilishi

haqidagi ta’limotni quvvatladi va 1811 yilda quyidagi qonunini kashf etdi. Bu qonun quyidagicha ta’riflanadi.

Avogadro qonunidan uchta xulosa kelib chiqadi:

1) oddiy gazlarning (kislorod, vodorod, azot, xlor) molekulalari ikki atomdan iborat;

2) normal sharoitda bir mol miqdordagi gaz 22,4 litr hajmni egallaydi;

3) bir xil sharoitda baravar hajmda olingan ikki gaz massalari orasidagi nisbat shu gazlarning molekulyar massalari orasidagi nisbatga teng. Muayyan kimyoviy element atomlarining ikki yoki bir necha xil oddiy modda hosil qilish hodisasi allotropiya deyiladi; bu oddiy moddalarning har biri allotropic shakl ko`rinishi yoki modifikatsiyasi deb ataladi.

Hajmiy nisbatlar qonuni - *o‘zgarmas bosimda reaksiyaga kirishayotgan va hosil bo‘layotgan gazlarning hajmlari o‘zaro kichik butun sonlar nisbatida bo‘ladi.*

$H_2 + Cl_2 = 2HCl$ $\qquad$ $2H_2 + O_2 = 2H_2O_{(bug‘)}$

22,4 l 22,4 l 44,8 l $\qquad$ 44,8 l 22,4 l 44,8 l

Agar reaksiyaga kirishayotgan va hosil bo’layotgan gazlar hajmlarining ko’rsatilgan son qiymatlari 22,4 soniga qisqartirilsa, u holda gazlarning hajmiy nisbatlarini ko’rsatadigan oddiy butun sonlar olinadi: birinchi reaksiyada — 1 : 1 : 2, ikkinchi reaksiyada esa 2 : 1 : 2. Demak, gazsimon moddalar orasidagi reaksiyalar *hajmiy nisbatlar qonuni* bo‘ysunadi:

1.2. Masalalar yechish namunalari

1. Massasi 25 g bo’lgan bo’r moddasinig miqdorini (mol) toping?

1) formula usuli: bo’r ($CaCO_3$) Mr = 100 g

n = m/Mr = 25/100 = 0,25 mol $CaCO_3$

2) proporsiya usuli: 100 g $CaCO_3$ ---------- 1mol bo’lsa

25g $CaCO_3$ ---------- x mol x = 0,25 mol

2. Miqdori 0,05 mol bo’lgan mis kuporosining massasini aniqlang?

1) formula usuli: Mis kuporosi ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) Mr = 250 g

n = m/Mr shundan massani topamiz m = Mr · n = 250 · 0,05 = 12,5g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

2) proporsiya usuli: 250 g mis kuporosi ---------- 1 mol bo'lsa

x g mis kuporosi ---------- 0,05 mol bo'ladi

x = 12,5 g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

3. Noma'lum moddaning 0,75 moli 73,5 g keladi. Noma'lum moddaning molyar massasini aniqlang?

1) formula usuli: n = m/Mr shundan molyar massani (Mr) topamiz.

Mr = m/ n = 73,5g /0,75mol = 98 g/mol

2) proporsiya usuli:

x g modda ---------- 1 mol bo'lsa

73,5 g modda ---------- 0,75 mol bo'ladi x = 98g/mol

4. 0,06 mol XCl_3 birikmasi 8,25 g bo'lsa X elementning atom massasini aniqlang?

1) formula usuli: $Mr(XCl_3)$ = m/n = 8,25/0,06= 137,5g/mol

$Mr(XCl_3)$= 137,5 g/mol bo'lsa:

X element = 137,5 – 3 · 35,5 (3ta Cl) = 31g/mol P

2) proporsiya usuli:

x ---------- 1 mol bo'lsa

8,25 g XCl_3 --------- 0,06 mol bo'ladi x = 137,5g/mol (XCl_3)

Ar(X) = $Mr(XCl_3)$ – 3Ar(Cl) =137,5 – 3 · 35,5 = 31g P

5. 0,3487 g noma'lum uglevodorod (n.sh.da) 0,3 litr hajmni egallaydi. Uning molekulyar massasini aniqlang?

22,4 litr (n.sh.da) uglevodorod ---------- x g bo'lsa

0,3 litr (n.sh.da) uglevodorod ---------- 0,3487 g keladi x = 26 g

6. Bir tomchi suvda nechta molekula bor? (bir tomchi suvning hajmi 0,03ml)

Bir tomchi suvning massasini topamiz: m=V ·ρ = 0,03ml · 1g/ml = 0,03g

18 g H_2O ---------- $6,02 \cdot 10^{23}$ dona molekula bo'lsa

0,03 g H_2O ---------- x dona molekula bo'ladi

x = $0,01 \cdot 10^{23}$ yoki $1 \cdot 10^{21}$ ta molekula H_2O

7. Analitik tarozida 10^{-15} g mis o'lchandi. Shunday massadagi mis namunasida nechta atom bor.

64 g Cu tarkibida ---------- $6,02 \cdot 10^{23}$ ta mis atomi bor

10^{-15} g mis tarkibida ---------- x ta mis atomlari bor

$x = 0,094 \cdot 10^{8}$ yoki $9,4 \cdot 10^{6}$ ta mis atomlari bor ekan

8. Oltingugurt (IV) oksidining massasini hisoblang?

64 g SO_2 tarkibida ---------- $6,02 \cdot 10^{23}$ ta molekula bor

x g SO_2 tarkibida ---------- 1 ta molekula bor

$x = 10,63 \cdot 10^{-23}$ g SO_2 bu massaga oltingugurt (IV) oksidining haqiqiy yoki absolyut massasi deyiladi.

9. Tarkibida 75% gacha alyuminiy oksid saqlagan 155 g boksitdagi alyuminiy va kislorod atomlar soni nisbatini aniqlang?

1) 155 g boksit ---------- 100% bo'lsa

x g Al_2O_3 ---------- 75% bo'ladi x = 116,25g Al_2O_3

2) 102 g (Al_2O_3) tarkibida -------- $12,04 \cdot 10^{23}$ ta Al bo'lsa (2 ta Al)

116,25 g (Al_2O_3) tarkibida -------- x ta Al bor $x = 13,72 \cdot 10^{23}$ta Al

3) 102 g (Al_2O_3) tarkibida -------- $18,06 \cdot 10^{23}$ ta O bo'lsa (3 ta O)

116,25 g (Al_2O_3) tarkibida -------- x ta O bor $x = 20,58 \cdot 10^{23}$ ta O

4) Al va O larning atomlar nisbatini topamiz

$Al:O = 13,72 \cdot 10^{23} : 20,58 \cdot 10^{23} = 13,72 \cdot 10^{23}/13,72 \cdot 10^{23} : 20,58 \cdot 10^{23}/13,72 \cdot 10^{23} = 1:1,5$

10. 1,5 mol azot (I) oksidi va 1,12 l (n.sh.da) azot (V) oksiddagi kislorod atomlarining nisbatini aniqlang?

1) 1 mol N_2O tarkibida ---------- $6,02 \cdot 10^{23}$ ta O atomlari bor

1,5 mol N_2O tarkibida ---------- x ta O atomlari bor

$x = 9,03 \cdot 10^{23}$ ta O atomlari

2)22,4 l (n.sh.da)N_2O_5 tarkibida ---------- $30,1 \cdot 10^{23}$ ta O atomlari bor(5ta O)

1,12 l (n.sh.da) N_2O_5 tarkibida ---------- x ta O atomlari bor

$x = 1,505 \cdot 10^{23}$ ta O atomlari

3) Kislorod atomlarining nisbati;

$9,03 \cdot 10^{23} : 1,505 \cdot 10^{23} = 9,03 \cdot 10^{23}/1,505 \cdot 10^{23} : 1,505 \cdot 10^{23}/1,505 \cdot 10^{23} = 6:1$

11. Ma’lum miqdordagi SO_2 va SO_3 gazlari aralashmasining havoga nisbatan zichligi 2,5 ga teng. Shu aralashmadagi kislorod atomlar soni oltingugurt atomlar sonidan necha marta ko’p?

1- usul: Aralashtirish yoki qaychi usuli:

Mr(o’rtacha) = Mr(havo) · D(havo) = 29 · 2,5 = 72,5 g/mol SO_2 va SO_3 aralashmasi

Mr(SO_3) = 80 ╲ ╱ 8,5 SO_3

72,5

Mr(SO_2) = 64 ╱ ╲ 7,5 SO_2

8,5 x = 8,5 x = 25,5

SO_3 = 1 S + 3 O

1 1 3

7,5 x = 7,5 x = 15

SO_2 = 1 S + 2 O

1 1 2

S = 8,5 + 7,5 = 16 mol O = 25,5 + 15 = 40,5 mol

$$S : O = 16 : 40,5 = \frac{16 : 40,5}{16} = 1 : 2,53$$

2-usul: Matematik usul: Oltingugurt (VI) oksidning massasini 80x , oltingugurt (IV) oksidining massasini 64y bilan belgilab quydagicha sistema tuzamiz:

$$\left.\begin{array}{l} 80x + 64y = 72,5g \\ x + y = 1 \text{ mol} \end{array}\right\} \quad y = 1 - x$$

$$80x + 64y = 72,5$$

y o’rniga 1 – x ni quyib bir noma’lumli tenglamani ishlaymiz

$80x + 64(1 - x) = 72,5$

$80x + 64 - 64x = 72,5$

$80x - 64x = 72,5 - 64$

$16x = 8,5$ x = 0,53 mol SO_3

$y(SO_2) = 1 - x = 1 - 0,53 = 0,47$mol

SO_3 = 1ta S + 3ta O SO_2 = ta S + 2ta O

n(S)=0,53ta S n(O)=0,53 · 3 = 1,59ta O n(S)=0,47ta S n(O)=2·0,47 =0,94ta O

S va O larning atomlar soni: N(S)= 0,53 + 0,47 =1 N(O)=1,59 + 0,94= 2,53

12. Azot va kislorod aralashmasining vodorodga nisbatan zichligi 15,5 ga teng. Shu aralashmadagi moddalarning mol ulushlarini aniqlang?

1- usul: Aralashtirish yoki qaychi usuli:

Mr(o'rtacha) = Mr(H_2) · D(H_2) = 2 · 15,5 = 31 g/mol O_2 va N_2 aralashmasi

Mr(O_2) = 32 ╲ ╱ 3 O_2 n(aralashma)= 3+1=4 mol O_2 va N_2

31

Mr(N_2) = 28 ╱ ╲ 1 N_2

4 mol aralashma ---------- 100% bo'lsa

3 mol O_2 ---------- x % x = 75% O_2

4 mol aralashma ---------- 100% bo'lsa

1 mol N_2 ---------- x % x = 25% N_2

13. Hajm bo'yicha 60% metan, 30% etan va 10% propandan iborat gazlar aralashmasining nisbiy molekulyar massasini (g/mol) aniqlang?

a) proporsiya usuli:

metan(CH_4) Mr = 16g, etan(C_2H_6) Mr = 26g, propan(C_3H_8) Mr = 44g

Umumiy hajmni (aralashma)(normal sharoitda) 22,4 litr deb olamiz.

22,4 litr aralashma ---------- 100% bo'lsa

x litr metan ---------- 60% CH_4 x = 13,44 l CH_4

x litr etan ---------- 30% C_2H_6 x = 6,72 l C_2H_6

x litr propan ---------- 10% C_3H_8 x = 2,24 l C_3H_8

Topilgan gazlarning hajmlaridan foydalanib ularning (n.sh.dagi) massalarini topamiz.

a) 16g CH_4 ---------- 22,4 l bo'lsa

x g CH_4 ---------- 13,44 l bo'ladi x = 9,6g CH_4

b) 26g C_2H_6 ---------- 22,4 l bo'lsa

x g C_2H_6 ---------- 6,72 l bo'ladi x = 7,8g C_2H_6

c) 44g C_3H_8 ---------- 22,4 l bo'lsa

x g C_3H_8 ---------- 2,24 l bo'ladi x = 4,4g C_3H_8

Mr(o'rtacha) = 9,6 + 7,8 + 4,4 = 21,8 g/mol

b) Formula usuli: Gazlarning φ% = χ% (mol ulush) deb olib quyidagi formula asosida ishlaymiz.

Mr(o'rtacha) = Mr(CH_4)· n + Mr(C_2H_6)·n + Mr(C_3H_8)·n / n+n+n = 16·0,6 + 26·0,3 + 44·0,1/ 0,6+0,3+0,1 = 9,6 + 7,8 + 4,4 / 1 = 21,8 g/mol

14. Agar 2,69 g metall xloriddan 1,95 g metall gidroksid olingan bo'lsa metallning ekvivalent massasi va nomini aniqlang?

Ekvivalentlar qonunidan foydalanib Cl^- va OH^- larning ekvivalent massalarini topamiz.

Ek(Cl^-) = Mr/v = 35,5/1= 35,5 g/ekv Ek(OH^-)=Mr/v = 17/1 = 17g/ekv

2,69g 1,95g

$MeCl_x$ = $Me(OH)_x$

x+35,5 x+17

proporsiya tuzib bir noma'lumli tenglamadan x ni topamiz.

$$2,69 \cdot (x + 17) = 1,95 \cdot (x + 35,5)$$

$$2,69x + 45,73 = 1,95x + 69,225$$

$$2,69x – 1,95x = 69,225 – 45,73$$

$$0,74x=23,495 \qquad x = 31,75 \text{ g/ekv Me}$$

$$Ar(Me)= Ek(Me) \cdot v(Me) = 31,75 \cdot 2 = 63,5 \text{ g/mol Cu}$$

15. 1,8 g metall oksidini qaytarish uchun 840 ml vodorod sarf bo'ldi. Metall va uning oksidi ekvivalentini aniqlang?

22400 ml H_2 ---------- 2 g keladi

840 ml H_2 ---------- x g keladi x = 0,075 g H_2

1,8 g 0,075 g

Me_xO_y + y H_2 = x Me + y H_2

x + 8g/ekv 1 g/ekv

$$1,8 \cdot 1 = 0,075 \cdot (x + 8)$$

$$1,8 = 0,075x + 0,6$$

$$1,8 – 0,6 = 0,075x$$

$$1,2 = 0,075x \qquad x = 16 \text{ g/ekv}$$

$$Ekv (Me_xO_y) = x + 8 = 16 + 8 = 24 \text{ g/ekv}$$

16. Hajmi 3 l bo'lgan is gazining bosimi 93,3 kPa ni tashkil etsa, gazning massasini aniqlang? (harorat 15^0c).

Mendeleyev – Klapeyron tenglamasidan foydalanib m ni topamiz.

$PV = mRT/Mr$ m = PVMr/ RT =93,3 · 3 · 28 / 8,314 · (273 + 15) = 3,27 g CO

17. Sig'imi 15 litr bo'lgan idishda massasi 30,3 g gazlar aralashmasi to'ldirilgan. Agar idishdagi harorat 18^0C va bosim 122 kPa bo'lsa. Shu gazlar aralashmasining nisbiy molekulyar massasini aniqlang?

Mendeleyev – Klapeyron tenglamasidan foydalanib Mr ni topamiz.

$PV = mRT/Mr$ Mr = mRT/PV = 30,3 · 8,314 · (273 + 18)/ 122 · 15 = 40g

18. Tarkibida 25% ozon bo'lgan ikki gaz aralashmasining geliyga nisbatan zichligi 9 ga teng. Noma'lum gazning molyar massasini aniqlang?

Formula usuli: Mr(o'tacha) = Mr(He) · D(He) = 4·9 = 36g/mol

$\eta(O_3)$ = 25% yoki n = 0,25 mol $\eta(X)$ = 100 – 25 = 75% yoki n = 0,75mol

$$Mr(o'rtacha)= Mr(O_3)\cdot n_1 + Mr(X)\cdot n_2 / n_1+n_2$$

$$36 = 48 \cdot 0,25 + x \cdot 0,75 \qquad 36 = 12 + 0,75x$$

$$36 – 12 = 0,75x \qquad 24 = 0,75x \qquad x = 32 \text{ g/mol } O_2$$

19. Hajmi 5,6 litr bo'lgan oltingugurt (IV) oksidda necha litr karbonat angidrit qo'shilganda aralashmadagi elektronlar soni Avogadro sonidan 20 marta katta bo'ladi.

Oltingugurt (IV) oksid va karbonat angidritdagi elektronlar sonini aniqlaymiz?

a) SO_2 e^- = 16 + 8 · 2 = 32 mol yoki 32 · 6,02 · 10^{23} = 192,64·10^{23} dona

CO_2 e^- = 6 + 8 · 2 = 22 mol yoki 22 · 6,02 · 10^{23} = 132,44·10^{23} dona

b) 32 mol SO_2 elektronni ---------- 22,4 litr bo'lsa

x mol SO_2 elektronni ---------- 5,6 litr bo'ladi x = 8 mol e^- SO_2

c) $e^-(CO_2)$ = 20 – 8 = 12 mol e^- CO_2

d) 22 mol CO_2 elektronni ---------- 22,4 litr bo'lsa

12 mol CO_2 elektronni ---------- x litr bo'ladi x = 12,22 litr CO_2

20. Elektronlar soni bir xil bo'lgan karbonat angidrit va metan aralashmasinig geliyga nisbatan zichligini aniqlang?

CO_2 elektronlar soniga CH_4 ning elektron sonini tenglashtiramiz yoki aksincha

CO_2 $e^- = 6 + 8 \cdot 2 = 22$ mol CH_4 $e^- = 6 + 1 \cdot 4 = 10$ mol

22/10 = 2,2 ya'ni 1mol CO_2 = 2,2mol CH_4

$e^- = 1 \cdot 22 = 22$ $2,2 \cdot 10 = 22$

1mol CO_2 = 2,2 mol CH_4

m (aralashma) = $1 \cdot 44 + 2,2 \cdot 16 = 44 + 35,2 = 79,2$ g

79,2 g aralashma ---------- 3,2 mol (1+2,2) bo'lsa

x g aralashma ---------- 1 mol keladi

x = 24,75 g aralashma

D(He) = Mr(aralashma) / Mr(He) = 24,75 / 4 = 6,19

21. N.sh.da o'lchangan 40 litr oltingugurt (IV) oksid va metan aralashmasi yonishi uchun 50 g kislorod sarf bo'ldi. Dastlabki aralashmadagi metanning hajmiy ulushini aniqlang?

a) Oltingugurt (IV) oksid va metan aralashmasi havo kislorodi bilan yonish reaksiyasi quyidagicha SO_2 ning hajmini *x* bilan belgilab CH_4 hajmini esa *40-x* bilan belgilaymiz.

x y 40-x 50-y

$2SO_2 + O_2 = 2SO_3$ $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$

44,8 l 32g 22,4 l 64g

$y = 32x/44,8 = 0,714x$ $64 (40 - x) = 22,4 (50 – y)$

$y = 0,714x$ $64 (40 - x) = 22,4 (50 - 0,714x)$

$64 \cdot 40 – 64 \cdot x = 22,4 \cdot 50 – 22,4 \cdot 0,714x$

$2560 – 64x = 1120 – 16x$

$2560 – 1120 = 64x – 16x$

$1440 = 48x$ x = 30 litr SO_2

$V(CH_4) = 40 – x = 40 – 30 = 10$ l CH_4

40 litr aralashma -------- 100%

10 litr metan ---------- x% x = 25% CH_4

b) Kislorodning miqdarini topib u asosida matematik tenglama tuzamiz?

32 g O_2 ---------- 1 mol bo'lsa

50 g O_2 ---------- x mol x = 1,56 mol O_2

Reaksiya asosida tenglama tuzamiz:

$2SO_2 + O_2 = 2SO_3$ $\qquad$ $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$

44,8x 1x mol $\qquad$ 22,4y 2y mol

$$\left.\begin{array}{l} 44{,}8x\ (SO_2) + 22{,}4y\ (CH_4) = 40 \text{ litr} \\ 1x\ (O_2) + 2y\ (O_2) = 1{,}56 \text{ mol } O_2 \end{array}\right\} \quad 2y = 1{,}56 - 1x;\ \ y = 1{,}56 - 1x/2$$

$$y = 0{,}78 – 0{,}5x$$

$$44{,}8x\ (SO_2) + 22{,}4y\ (CH_4) = 40 \text{ litr}$$

$$44{,}8x + 22{,}4\ (0{,}78 – 0{,}5x) = 40$$

$$44{,}8x + (22{,}4 \cdot 0{,}78) – (22{,}4 \cdot 0{,}5x) = 40$$

$$44{,}8x + 17{,}472 – 11{,}2x = 40$$

$$44{,}8x – 11{,}2x = 40 – 17{,}472$$

$$33{,}6x = 22{,}528; \qquad x = 0{,}67 \text{ mol}$$

$$V(SO_2) = 44{,}8x = 44{,}8 \cdot 0{,}67 = 30 \text{ litr}$$

$$V(CH_4) = 40 – 30 = 10 \text{ litr } CH_4$$

40 litr aralashma -------- 100%

10 litr metan ---------- x% $\qquad$ x = 25% CH_4

22. Is gazi, metan va atsetilen aralashmasining 13,44 l (n.sh.da) yondirilganda 17,92 l CO_2 va 9 g suv hosil bo'ldi. Aralashma tarkibidagi har bir gazning hajmini hisoblang?

1- usul. Barcha gazlar aralashmasi yonganda CO_2 hosil bo'ladi. Metan va atsetilen yonganda CO_2 bilan birga suv hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamalarini tuzib bir xil nisbatdagi miqdor gazlarni hajmini x bilan miqdori farq qiladigan gazni hajmini 13,44 – x bilan belgilab matematik tenglama tuzamiz?

x $\qquad$ y $\qquad$ y = 67,2x/67,2 = 1x

$$\left.\begin{array}{l} 2CO + O_2 = 2CO_2 \\ CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O \end{array}\right\}$$

67,2 $\qquad$ 67,2

13,44 – x $\qquad$ 17,92 - y

$2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O$

44,8 $\qquad$ 89,6

$$44,8 \cdot (17,92 - y) = 89,6 \cdot (13,44 - x)$$

$$44,8 \cdot (17,92 – 1x) = 89,6 \cdot (13,44 - x)$$

$$44,8 \cdot 17,92 - (44,8 \cdot 1x) = 89,6 \cdot 13,44 - (89,6 \cdot x)$$

$$802,816 – 44,8x = 1204,224 – 89,6x$$

$$1204,224 – 802,816 = 89,6x – 44,8x$$

$$401,408 = 44,8x; \qquad x = 8,96$$

V (CO va CH_4) = x = 8,96 litr V (C_2H_2) = 13,44 – x = 13,44 – 8,96 = 4,48l

4,48 litr atsetilen yonganda hosil bo'ladigan suvning massasini topib qolgan massadagi suvdan metanning hajmini aniqlash mumkin.

4,48 x

$2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O$ x = 3,6 g H_2O

44,8 36

m (qolgan suv) = 9 – 3,6 = 5,4 g suv metan yonishidan hosil bo'lgan

x 5,4

$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$ x = 3,36 litr CH_4

22,4 36

V(CO) = V(aralashma) – V(CH_4) – V(C_2H_2) = 13,44 – 3,36 – 4,48 = 5,6 litr CO

Javob: 5,6 litr CO, 3,36 litr CH_4, 4,48 litr C_2H_2

2–usul. Berilgan normal sharoitdagi gazlarning hajmlaridan foydalanib gazlarning miqdorlarini aniqlaymiz.

n(aralashma) = V / Vm = 13,44/22,4 = 0,6 mol CO, CH_4 va C_2H_2

n(CO_2) = V / Vm = 17,92/22,4 = 0,8 mol CO_2

x y y = 3x/3 = 1x

$$\left.\begin{array}{l} 2CO + O_2 = 2CO_2 \\ CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O \end{array}\right\}$$

3mol 3mol

0,6 – x 0,8 - y

$2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O$

2 mol 4mol

$$2 \cdot (0,8 - y) = 4 (0,6 - x)$$

$$2 \cdot (0,8 – 1x) = 4 (0,6 - x)$$

$$2 \cdot 0,8 – (2 \cdot 1x) = 4 \cdot 0,6 - (4 \cdot x)$$

$$1,6 – 2x = 2,4 – 4x; \qquad 2,4 – 1,6 = 4x – 2x$$

$$0,8 = 2x; \quad x = 0,4 \text{ mol}$$

$$n(CO, CH_4) = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96 \text{ litr } CO,CH_4$$

$$V (C_2H_2) = 13,44 – 8,96 = 4,48 \text{ l } C_2H_2$$

4,48 litr atsetilen yonganda hosil bo'ladigan suvning massasini topib qolgan massadagi suvdan metanning hajmini aniqlash mumkin.

4,48 x

$2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O$ x = 3,6g H_2O

44,8 36

m (qolgan suv) = 9 – 3,6 = 5,4 g suv metan yonishidan hosil bo'lgan

x 5,4

$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$ x = 3,36 litr CH_4

22,4 36

$V(CO) = V(\text{aralashma}) – V(CH_4) – V(C_2H_2) = 13,44 – 3,36 – 4,48 = 5,6$ litr CO

3–usul. Is gazi va metanning yonishida bir xil miqdordagi karbonat angidrid hosil bo'ladi

$2CO + O_2 = 2CO_2$ 2 mol CO dan 2 mol CO_2

$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$ 1 mol CH_4 dan 1 mol CO_2

$V (C_2H_2) = 17,92 \text{ l } (CO_2) – 13,44 \text{ l aralashma} = 4,48 \text{ l } C_2H_2$

4,48 litr atsetilen yonganda hosil bo'ladigan suvning massasini topib qolgan massadagi suvdan metanning hajmini aniqlash mumkin.

4,48 x

$2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O$ x = 3,6g H_2O

44,8 36

m (qolgan suv) = 9 – 3,6 = 5,4 g suv metan yonishidan hosil bo'lgan

x 5,4

$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$ x = 3,36 litr CH_4

22,4 36

$V(CO) = V(aralashma) – V(CH_4) – V(C_2H_2) = 13,44 – 3,36 – 4,48 = 5,6$ litr CO

23. $K_2SO_4 \cdot Fe_2(SO_4)_3 \cdot xH_2O$ tarkibli kristallogidrat tarkibida 60% kislorod bo'lsa x ni aniqlang?

100% 60%

$$K_2SO_4 \cdot Fe_2(SO_4)_3 \cdot xH_2O \rightarrow (16+1x)O$$

$$547 + 18x \qquad 256 + 16x$$

$$100(256 + 16x) = 60(547 + 18x)$$

$$25600 + 1600x = 34440 + 1080x$$

$$1600x – 1080x = 34440 – 25600$$

$$520x = 8840; \quad x= 17$$

$$K_2SO_4 \cdot Fe_2(SO_4)_3 \cdot 17H_2O$$

24. Vodorod va kisloroddan iborat aralashmaninig geliyga nisbatan zichligi qancha bo'lganda aralashma tarkibidagi kislorodning massa ulushi vodorodning hajmiy ulushiga teng bo'ladi?

1mol H_2 va x mol O_2

$$1/1+x = 32x/ 2+32x$$

$$2+32x = 32x+32x^2$$

$$2 = 32x^2; \quad x^2 = 2/32$$

$$x^2 = 0,0625; \quad x=0,25$$

1mol H_2 va 0,25 molO_2

$Mr(o'tacha) = Mr(H_2) \cdot n(H_2) + Mr(O_2) \cdot n(O_2) /n+n = 2 \cdot 1+32 \cdot 0,25/1+0,25= 8$ g/mol

$D(He) = Mr(o'rtacha)/4 = 8/4 = 2$

25. Azot (II), azot (III) va azot (IV) oksidlardan iborat aralashmaning geliyga nisbatan zichligi 11,8 ga teng. Agar aralashmadagi azot (III) oksidning hajmiy ulushi 20% bo'lsa, undagi azot (IV) oksidning massa ulushini aniqlang?

I – usul. 1) $Mr_{(o'rtacha)} = Mr(He) \cdot D(He) =$	2) NO NO_2
$4 \cdot 11,8 = 47,2$ g/mol aralashma	$30x + 46y = 32$g/mol
Hajmiy ulush = mol ulushga	$x + y = 0,8$ mol X 30
20% N_2O_3 = 0,2 mol N_2O_3	$\underline{30x} + 46y = 32$
$m(N_2O_3) = 0,2$ mol $\cdot$ 76g/mol = 15,2g	$\underline{30x} + 30y = 24$

N_2O_3 47,2 g/mol – 15,2 = 32g/mol NO va NO_2 n(NO va NO_2) = 1 mol – 0,2 mol = 0,8 mol	16y = 8 y = 0,5 mol NO_2; x = 0,3 mol N_2O_3
3) m(NO) = n · Mr = 0,3· 30 = 9 g NO m(NO_2) = n · Mr = 0,5· 46 = 23 g NO_2 m(N_2O_3) = n · Mr = 0,2· 76 = 15,2 g N_2O_3	4) $m_{(aralashma)}$ = m(NO) + m(NO_2) + m(N_2O_3) = 9 + 23 + 15,2 = 47,2g ω(NO_2) = 23/47,2= 0,4873 = 48,73%
II-usul. 1) $r_{(o'rt)}$= Mr(He)·D(He) = 4 · 11,8 = 47,2 g/mol aralashma n(NO) = x mol; n(N_2O_3) = 0,2 mol n(NO_2) = y mol x + y + 0,2 = 1 mol aralashma x + y = 0,8 mol; y = 0,8 – x	2)30x(NO) + 76 · 0,2(N_2O_3) + 46y(NO_2) = 47,2 30x + 15,2 + 46(0,8 - x) = 47,2 30x + 15,2 + 36,8 + 46x = 47,2; 16x = 4,8 x = 0,3 mol NO; y = 0,8 – 0,3 = 0,5 mol NO_2 m(NO_2) = 0,5 · 46 = 23g; ω(NO_2) = 23/47,2= 0,4873 = 48,73%

26. Kislorod va ozon aralashmasi elektronlar soni 24 bo'lib, ularning massa nisbati 1:2 tashkil etsa, aralashma massasini aniqlang.

xO_3 yO_2 m = 48x 32y = 2/1 e^- = 24x 16y = 24 24x + 16y = 24 } 48x/32y = 2/1 48x = 64y; x=0,75y / 24 24x = 18y	24x + 16y = 24 18y + 16y = 24; 34y = 24 y= 0,7; x = 0,525 m(O_3) = 48x = 48·0,525 = 25,2g m(O_2) = 32y = 32·0,7 = 22,4g m(aralashma) = 25,2 + 22,4= 47,6g

27. Ozon va neon aralashmasida ozonning massa ulushi 48,98%. Shu aralashmaga qanday gaz aralashtirilganda aralashmani zichligi o'zgarmaydi?

100% - 48,98 = 51,02% Ne (O_3)48 (x - 20)·48 -------- 48,98% X (Ne)20 (48 - x)·20 -------- 51,02%	48,98·(960-20x) = 51,02·(48x-960) 47020,8-979,6x = 2448,96x-48979,2 47020,8+48979,2 = 2448,96x+979,6x 96000 = 34,28,56x; x = 28

$m(O_3)=n\cdot Mr = (x - 20)\cdot 48 = 48x – 960$ $m(Ne)=n\cdot Mr = (48 - x)\cdot 20 = 960 – 20x$	Molyar massasi 28g/mol bo'lgan gazlar. Mr =28g/mol = CO, N_2, C_2H_4 va hokazo

1.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar

1. Tarkibida 40% kislorod bo'lgan II valentli metall oksiddagi metallning molyar massasi va nomini aniqlang? (24, Mg)

2. Massasi 15g bo'lgan modda yonganda 2,8g azot, 17,6g karbonat angidrid va 9g suv hosil bo'ldi. Boshlang'ich moddalar qaysi elementlar atomlaridan tashkil topgan? (C,H,N,O)

3. Reaksiya unumi 75% bo'lgan sharoitda 4 mol kaliy permanganat parchalanganda necha litr (n.sh.da) gaz ajraladi? (59,73 l)

4. Glauber tuzi deb ataladigan tuz $Na_2SO_4 \cdot nH_2O$ tarkibida Natriyning massa ulushi 16,08% ga teng. Kristallogidrat tarkibidagi n sonini toping? (8)

5. Temir III sulfat kristallogidrati tarkibida oltingugurt bilan temirning massa ulushi 0,37 ga teng. n ning qiymatini toping? (9)

6. Alyuminiy nitrat kristalogidrati ($Al(NO_3)_3 \cdot nH_2O$) tarkibida kislorodning massa ulushi 75,52% ga teng bo'lsa, n qiymati nechaga teng bo'ladi. (7)

7. Metall va sulfat ionidan tarkib topgan kristallogidrat tarkibida 2,4% vodorod va 57,6% kislorod borligi ma'lum bo'lganda, metallni aniqlang. (Cr)

8. Metall va sulfat ionidan iborat o'rta tuz kristallogidrat tarkibida 5,4% vodorod va 72% kislorod borligi ma'lum bo'lganda, shu kristallogidratning 0,2 molini massasini toping. (133,2)

9. Mis kuporosi va kristall soda aralashmasi tarkibida 41,4% suv bo'lsa, aralashma tarkibidagi sulfat ionining massa ulushini (%) hisoblang. (30,72)

10. Temir va mis kuporoslari aralashmasi tarkibida 39,2% suv bo'lsa, aralashma tarkibidagi temir(II) sulfatning massa ulushini (%) hisoblang. (19,4)

11. Tarkibida massa bo'yicha 38,71% Me, 20% P va 41,29% O bo'lgan modda formulasini aniqlamg. ($Ca_3(PO_4)_2$)

12. Tarkibida massa bo'yicha 30,03% Me, 24,93% P va 45,04% O bo'lgan modda formulasini aniqlamg. ($Fe_4(P_2O_7)_3$)

13. Massa va hajmlari bir xil bo'lgan 3 ta idish gazlar bilan to'ldirilgan. 1-idishda brom, 2-idishda xlor, 3- idish tarkibida 20% (hajm bo'yicha) SO_2 saqlagan SO_2 va noma'lum gaz aralashmasi bilan tuldirilgan. Idishlarning massalari mos ravishda 158; 86,8; 85,68g ga teng bo'lsa, noma'lum gazning molekulyar massasini aniqlang? (80)

14. Molekular massalari teng bo'lgan $Na_2SO_4 \cdot nH_2O$ va $YSO_4 \cdot 5H_2O$ kristallogidratlarida vodorod atomlar soni kislarod atomlari sonidan $1{,}806 \cdot 10^{24}$ taga ko'p bo'lsa Y ni toping . (Cu)

15. Molekular massalari teng bo'lgan $X_2SO_4 \cdot nH_2O$ va $CuSO_4 \cdot mH_2O$ kristallogidratlarida kislarod atomlari soni $1{,}1438 \cdot 10^{25}$ ta, vodorod atomlar soni esa kislorod atomlari sonidan $1{,}806 \cdot 10^{24}$ taga ko'p bo'lsa. Y ni toping.

16. 14 gr metal oksididan 27,75 gr metall xlorid olindi. Metalni ekvivalentini aniqlang (20)

17. 24,3 gr metal oksididan 40,8 gr metal xlorid olindi. Metalni ekvivalentini aniqlang (32,5)

18. Oddiy va og'ir suv aralashmasidagi kislorodning massa ulushi 86%. Og'ir suvning massa ulushini (%) toping. (32,6)

19. 5/7 gr azot oksidi tarkibida 1/3 gr azot bor. Shu oksidning formulasini aniqlang. (NO)

20. 25/14 gr azot oksidi tarkibida 5/6 gr azot bor. Shu oksid tarkibidagi azotning ekvivalentini aniqlang. (7)

21. Azotga o'z massasidan 51 gr ga kam bo'lgan metan qo'shilganda aralashmani geliyga nisbatan zichligi 6,25 ga teng bo'ldi. Aralashtirish uchun necha gr azot olingan. (63)

22. Kislorodga o'z massasidan 30g ga kam bo'lgan He qo'shilganda aralashmaning H_2 nisbatan zichligi 5,5 ga teng bo'ldi. Aralashma hajmini (l. n.sh.da) aniqlang. (134,4)

23. Tarkibida atomlar soni teng bo'lgan CH_4 , N_2 va He dan iborat aralashmaning 1,7 moli tarkibidagi N_2 ning massasini (g) hisoblang.(14)

24. Tarkibida atomlar soni teng bo'lgan CH_4 , N_2 va He dan iborat aralashmaning 3,4 molida Hening hajmini (l. n.sh.da) hisoblang. (44,8)

25. Noma'lum I- valentli metall sulfidi tarkibidagi elektronlar soni 2:1 nisbatda bo'lsa, metallni aniqlang. (K)

26. Noma'lum II- valentli metall sulfidi tarkibidagi elektronlar soni 1:1,8 nisbatda bo'lsa, metallni aniqlang. (Mg)

27. Noma'lum III-valentli metall oksidining ekvivalent molyar massasi 17 (gr/mol)ga teng bo'lsa, no'malum elementni aniqlang. (Al)

28. Noma'lum III valentli metall oksidining ekvivalent molyar massasi 18,334 (gr/mol)ga teng bo'lsa, no'malum elementni aniqlang. (P)

29. 0,55 mol XH_4 ning massasi 8,8 g keladi. 0,75 mol X_2H_n ning massasi 19,5 ni tashkil qilsa, n ning qiymatini aniqlang. (4)

30. 0,125 mol NO_x ning massasi 5,75 g keladi. 0,4 mol $Fe_{x+1}O_y$ ning massasi 92,8 ni tashkil qilsa, y ning qiymatini aniqlang. (4)

31. Metallning galogenli hosilasi tarkibida 74,74% galogen, uning oksidi tarkibida 40% kislorod bor, gologenni aniqlang. (xlor)

32. Metallning galogenli hosilasi tarkibida 86,96% galogen, uning oksidi tarkibida 40% kislorod bor, gologenni aniqlang. (brom)

33. 15 l CH_4 va C_2H_4 aralashmasida uglerodning vodorodga massa nisbati 4 ga teng bo'lsa aralashmadagi gazlarning hajmlarini (l) aniqlang. (10:15)

34. 5 l CO va CO_2 aralashmasida kislorodning uglerodga massa nisbati 2 ga teng bo'lsa aralashmadagi gazlarning hajmlarini (l) aniqlang.(2,5:2,5)

35. 14 l NOva N_2 O aralashmada kislorodning massasi azotning massasiga teng bo'lsa aralashmadagi gazlar ning hajmlarini (l) aniqlang. (12:2)

36. Havo va kislorod aralashmasidagi kislorodning qajmiy ulushi 80% bo'lishi uchun havo va kislorodni qanday hajmiy nisbatda olish kerak. Havo tarkibida $\varphi(O_2) = 0,2$ ga teng. (1:3)

37. Oksidlanish darajasi +3 ga teng bo'lgan elementning 19,4g oksidini olish uchun (n.sh.da) 1,4 l O_2 sarf bo'ldi. U qaysi element. (Bi)

38. Hasharotlarga qarshi kurashishda $2m^3$ hajmda 100g SO_2 gazi ishlatiladi. Balandligi 4,5m, yuzasi $35m^2$ bo'lgan xona uchun kerak bo'ladigan oltingugurtni yoqish uchun necha m^3 havo kerak bo'ladi. ($\varphi(O_2)$=20%). (13,78)

39. Quyidagi birikmada HEO_2 noma'lum element atomining massa ulushi kislorodning massa ulushidan 2,5 marta katta bo'lsa, Elementni aniqlang. (Br)

40. Hajmi 2 litr bo'lgan NO 10 litr havo bilan aralashtirildi. NO batamom NO_2 ga o'tgandan keyin aralshmada hosil bo'lgan NO_2, O_2 va N_2 hajmlarini toping?
Havo tarkibida $\varphi(N_2)$=78%, $\varphi(O_2)$=20% bor. (2 l NO_2, 1 l O_2, 7,8 l N_2)

41. Massasi 4,44g $BaCl_2 \cdot nH_2O$ kristallogidrat hajmi 8,88 litr kolbada 327°c da ushlab turilganda, kolbada $2{,}08 \cdot 10^4$ Pa ga teng bosim hosil bo'ldi. Kristallogidratdagi suv molekulalar sonini aniqlang? ($BaCl_2 \cdot 2H_2O$)

42. 27°c da hajmi 100 l bo'lgan idishda $3{,}0 \cdot 10^{24}$ ta gaz molekulalari bo'lsa, idishdagi bosim (kPa) qanday bo'ladi. (124,65 kPa)

43. Uglerod oksidlari aralashmasining massasi 50g ularning hajmi esa 35 l (n.sh.da), CO_2 va CO molekulalar nisbati qanday bo'ladi? (1:3)

44. Moddalar miqdoriy qismlari 3:2 bo'lgan O_2 va H_2 aralashmasidan 15 l (n.sh) hajmi portlatilganda hosil bo'lgan H_2O molekulalar sonini aniqlang ($1{,}6 \cdot 10^{23}$ ta)

45. P_2O_3 va P_2O_5 dan iborat aralashmaning havoga nisbatan zichligi 4ga teng. Aralashmadagi kislorod atomlar soni fosfor atomlari sonidan necha marta ortiq.
(1,69 marta)

46. H_2 hajmiy ulushi 60% bo'lgan, H_2 va N_2 dan iborat 124g aralashmadagi N_2 massasini aniqlang? (112g)

47. Elektronlar soni o'zaro teng bo'lgan N_2O va N_2O_3 aralashmasining vodorodga nisbatan zichligini aniqlang? (27,9)

48. 112 litr CO va CO_2 aralashmasida $61{,}04 \cdot 10^{23}$ ta elektron mavjud bo'lsa ushbu aralashmadagi CO_2 ning hajmiy ulushini toping? (80%)

49. 8,96 l (n.sh.da) CO va CO_2 aralashmasida $38{,}5 \cdot 10^{23}$ ta elektron mavjud bo'lsa, ushbu aralashmadagi CO_2 ning hajmiy ulushini toping? (0,25)

50. Tarkibida dolomit bo'lgan rudaning 40g parchalanganda 8,96 litr (n.sh.da) gaz ajraldi. Ruda tarkibida necha % dolomit bo'lgan? (92%)

51. 147 g bertole tuzi parchalaganda uning bir qismi O_2 ajratib parchalandi, qolgan qismi esa kaliy perxlorat va KCl tuzlarini hosil qilib parchalandi. Bunda 20,16 litr O_2 (n.sh.da) ajralganligini hisobga olib, qattiq qoldiq tarkibini aniqlang?
(62,325g $KClO_4$; 55,875g KCl)

52. 20 g KCl ga aralashgan $KClO_3$ tuzi MnO_2 katalizatori ishtirokida parchalaganda 12,32g qattiq modda hosil bo'ldi. Berilgan aralashmadagi moddalarning massa ulushini (%) hisoblang? (2% KCl; 98% $KClO_3$)

53. Tarkibida 84% C, 4% H_2, 4% O_2 va 8% mineral aralashmalar bo'lgan 5kg qattiq yoqilg'ini yondirish uchun kerak bo'ladigan O_2 va havoning hajmini aniqlang? (8,82m^3 O_2 va 44,1m^3 havo)

54. CO va havodan iborat aralashmaning 8,683g 5 atm va 47°c da 1,6 litr hajmni egallaydi. Shu gazlar aralashmasining % bilan ifodalangan tarkibini aniqlang?
(40% CO, 48% N_2, 12% O_2)

55. CO va CO_2 aralashmasining 7,2 grami 27°s va 3 atm bosimda 2,05 litr hajmni egallaydi. Shunday aralashmasining 80 litrini yondirish uchun kerak bo'ladigan O_2 ning hajmini aniqlang? (38 litr O_2)

56. N_2 va NO aralashmasining 40ml ga 65ml havo aralashtirilgan keyin hosil bo'lgan aralashmaning hajmi 100ml bo'lib qoldi. Dastlabki va havo bilan aralashtirilgandan keyin aralashmaning % bilan ifodalangan tarkibini toping? (10% NO, 82% N_2, 8% O_2)

57. 15g metall karbanati parchalaganda uning 8,4g oksidi hosil bo'ladi. Metallning ekvivalenti va nomini aniqlang? (20, Ca)

58. 5,64g metall nitrat tuzi sulfat kislota bilan ishlaganda shu metallning 4,8g sulfat tuzi hosil bo'ldi. Metallni aniqlang? (Cu)

59. 48,3g natriy sulfat ktistallogirati qattiq qizdirilganda 21,3g suvsiz tuz hosil bo'ldi. Kristollogidrat formulasini aniqlang? ($Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$)

60. 6,06g ishqoriy metall nitrati qizdirilganda 5,1g uning nitrit tuzi hosil bo'ldi. Tuzni formulasini aniqlang? (KNO_3)

61. 6,06g KNO_3 qizdirilganda 5,34g qattiq qoldiq hosil bo'ldi. KNO_3 necha % parchalangan? (75%)

62. CO bilan CH_4 dan iborat 3,28 litr aralashmaning 27^0C va 3,75atm bosimdagi massasi 10,4g ga teng. Ushbu aralashmani yondirish uchun kerakli havoni miqdorini aniqlang? ($\varphi(O_2)$=20%). (78,4 l havo)

63. SO_2, CO va CO_2 dan iborat gazlar aralashmasining 20 litri ishqor eritmasidan o'tkazilganda bu aralashmaning hajmi 8 litri geliyga nisbatan zichligi 10,4 ga teng bo'ldi. Gazlar aralashmasi tarkibini aniqlang? (40%CO_2, 40%CO va 20%SO_2)

64. 6,3g modda yondirilganda 1,59g soda, 2,07g potash, 2,016 litr (n.sh.da) CO_2 va 1,08g H_2O hosil bo'lgan. Moddaning molekulyar formulasini aniqlang? ($KNaC_4H_4O_6$)

65. Modda tarkibida 52,18% C, 13,04% H va kislorod bor. Modda bug'ining havoga nisbatan zichligi 1,586 ga teng bo'lsa uning kimyoviy formulasini aniqlang? (C_2H_6O)

66. Umumiy formulasi $X_2B_2O_7$ va X_2BO_4 bo'lgan moddalar berilgan. $X_2B_2O_7$ tarkibida kislorodning massa ulushi 38%, X_2BO_4 moddada esa kislorodning massa ulushi 33% ga teng X va B elementlarini aniqlang? (K va Cr)

67. A va B elementlar 2 xil birikma hosil qiladi. ABO_2 va ABO_3. Bunda birinchi moddada $\omega(O_2$=46,37%, ikkinchisida $\omega(O_2$=56,47% ga teng. A va B elementlarni toping? (A - natriy, B - azot)

68. Noma'lum A va B elementlar ikki xil birikma KAB va NaAB. Kaliyning ω=60% ikkinchi birikmada natriyning ω%=46,93% ga teng bo'lsa A va B elementlarni toping? (A - uglerod; B - azot)

69. CO, CH_4 va C_2H_2 aralashmasining 13,44 litri (n.sh.da) yondirilganda 17,92 litr CO_2 (n.sh.da) va 9g H_2O hosil bo'ldi. Aralashmada har bir gaz necha litrdan bo'lgan. (5,6 litr CO, 3,36 litr CH_4, 4,48 litr C_2H_2)

70. CH_4, CO, va C_3H_8 aralashmasining 15,68 litri (n.sh.da) yondirilganda 48,4g CO_2 va 28,8g H_2O hosil bo'ldi. Dastlabki aralashmadagi moddalarning mol nisbatini aniqlang? (4:1:2)

71. Metilamin (CH_3NH_2), etilamin ($C_2H_5NH_2$) va metandan iborat aralashmaning 17,92 litri (n.sh.da) yondirilganda 6,72 litr azot va 22,4 litr CO_2 hosil bo'ldi. Boshlang'ich aralashmadagi metilaminning hajmiy ulushini aniqlang? (50%)

72. CH_4, C_2H_6 va CO aralashmasining 33,6 litri (n.sh.da) yondirilganda 44,8 litr CO_2 va 48,6g H_2O hosil bo'ldi. Dastlabki aralashmadagi moddalarning hajmlarini aniqlang? (13,44 litr CH_4, 11,2 litr C_2H_6, 8,96 litr C_2H_2)

73. CH_4, CO, va C_3H_8 aralashmasining 1,5 moli yondirilganda 96,8g CO_2 va $16,856 \cdot 10^{23}$ ta H_2O molekulalari hosil bo'ldi. Dastlabki aralashmadagi moddalarning mol nisbatini aniqlang? (2:1,29:1)

74. Metilamin (CH_3NH_2), etilamin ($C_2H_5NH_2$) va metandan iborat aralashmaning 1 moli yondirilganda $8,428 \cdot 10^{23}$ ta molekula CO_2 va $2,107 \cdot 10^{23}$ ta azot molekulalari hosil bo'ldi. Boshlang'ich aralashmadagi metilaminning hajmiy ulushini aniqlang? (30%)

75. Vodorod va is gazidan iborat 100 ml aralashmaga 80 ml kislorod qo'shilib portlatildi. Haroratni tajribadan oldingi sharoitga keltirilganda hajm 130 ml gacha kamaydi. Suv bug'lari kondensatlagandan so'ng esa 100 ml ga teng bo'lib qolgan bo'lsa, undagi gazlarning hajmiy ulushlarini hisoblang? (0,3 va 0,7)

76. Vodorod va is gazidan iborat 60 ml aralashmaga 70 ml kislorod qo'shilib portlatildi. Haroratni tajribadan oldingi sharoitga keltirilganda hajm 100 ml gacha kamaydi. Suv bug'lari kondensatlagandan so'ng esa 80 ml ga teng bo'lib qolgan bo'lsa, undagi gazlarning hajmiy ulushlarini hisoblang? (50 va 50)

77. Teng hajmlarda olingan SO_2 va O_2 aralashmasi yuqori haroratda Pt katalizatori ustidan o'tkazildi. Bunda 80% SO_2 sulfat angidridgacha oksidlandi. Olingan gazlar aralashmasining vodorodga nisbatan zichligini aniqlang? (30)

78. SO_2 yuqori bosim ostida suvda eritildi. Eritmaga brom rangi hosil bo'lguncha bromli suv qo'yildi. So'ngra $BaCl_2$ qo'shildi. Filtrlab olingan cho'kma 23,3g massaga ega bo'ldi 17^0C va 120,5 kPa bosimda o'lchangan necha litr SO_2 suvda erigan? (2 litr)

79. Agar 7,2g CO va CO_2 oksidlari aralshmasi 27^0C 3 atm bosimda 2,07 litrni egallasa, shu aralashmaning 80 litrini yoqish uchun qancha hajm kislorod kerak bo'ladi? (38 litr)

80. Massasi 28 g bo'lgan metan, etan va propan aralashmasi yondirilganda 28 l (n.sh.da) CO_2 gazi hosil bo'ldi. Hosil bo'lgan suvning massasini (g) aniqlang? (117g)

81. Miqdori 3/4 ga teng bo'lgan gaz (273K,101,325 kpa) da qanday hajimni egallaydi. (16,8)

82. Etalon massa sifatida C^{12} izotopining 1/12 qismining o'rniga, 2/8 qismi olinadigan bo'lsa, kislorodning nisbiy atom massasi nechaga teng bo'ladi. (5,3)

83. Fe_xO_y birikmasining bir molida Fe atomlarining massasi, nisbiy atom massasidan 3 marta katta, kislorod atomlari soni esa, Fe atomlari sonidan Avagadro sonicha ko'p bo'lsa, birikma fo'rmulasini aniqlang. (Fe_2O_3)

84. Teng massadagi Fe, Cu, S aralashmasi havosiz muhitda qizdirilganda xalkopirit ($FeCuS_2$) hosil bo'ldi. Bunda ortib qolgan modda massasi 48g ga teng bo'lsa, dastlabki aralashmadagi metalmas massasini (g) aniqlang. (384)

85. CS_2 va H_2S gazlari aralashmasining 0,9 moli yondirilganda 24,64 l SO_2 hosil bo'lsa, ….

a. Boshlang'ich aralashmada 0,2mol CS_2 bo'lgan

b. Boshlang'ich aralashma massasi 39g bo'lgan

c. Hosil bo'lgan CO_2 hajmi 4,48 l (n.sh.da) ga teng bo'ladi. (1,2,3)

86. X va Y atomlaridan hosil bo'lgan X_2Y_3 va X_2Y_5 birikmalarining 0,01 moldan olinganda massalari mos ravishda 1,1g va 1,42g bo'lsa, X va Y ni nisbiy atom massalarini aniqlang. (x=31; y=16)

87. O_2 va O_3 aralashmasi massasining 3/4 qismi 62,4g, 4/5 qismi esa 1,6 mol kelsa, aralashma tarkibidagi O_2 ningmiqdorini (mol) aniqlang. (0,8)

88. Hajmi 5,6 litr (n.sh.da) bo'lgan Ar va hajmi 2,8 litr (n.sh.da) bo'lgan N_2 dan iborat aralashmaning vodorodga nisbatan zichligini aniqlang. (18)

89. Hajmi 56 litr (n.sh.da) bo'lgan Ar va hajmi X litr (n.sh.da) bo'lgan N_2 dan iborat aralashmaning geliyga nisbatan zichligi 9 ga teng. X aniqlang. (28)

90. KNO_3 va $Cu(NO_3)_2$ dan iborat aralashma yuqori temperaturada qizdirilganda tarkibida 0,15 mol O_2 bo'lgan 14g gazlar aralashmasi hosil bo'lsa, dastlabki aralashmadagi kaliy nitratning massasini (g) aniqlang. (20,2)

91. 2,043g metall namumasi kislotadan 0,7 litr H_2 ni siqib chiqardi. Xuddi shunday massadagi ushbu metall namunasi qo'rg'oshin tuzi eritmasidan 6,475g qo'rg'oshinni siqib chiqarsa, qo'r'goshinning ekvivalentini toping. (103,5)

92. Ikki xil ishqoriy yer metal (Ca va X) oksidlari 3:2 mol nisbatda aralashtirilganda kalsiyning massa ulushi ikkinchi oksidnikidan 1,5 marta katta bo'ldi. Ikkinchi oksid molyar massasini (g/mol) aniqlang? (40)

93. $CaCl_2 \cdot xH_2O$ ning 80,4 gr miqdori tarkibida 4 gr vodorod borligi ma'lum bo'lsa, kristallizatsion suv molekulasini sonini (x) aniqlang. (5)

94. Oq fosfor yondirilganda 1:2 mol nisbatda 54,3g. Fosforning V va III oksidlar aralashmasi olindi. Reaksiyada sarflangan kislorodni hajmini (l, n.sh.da) aniqlang? (18,48)

95. Atomlari soni teng bo'lgan KNO_3 va $Mg(NO_3)_2$ aralashmasi termik qizdirilganda aralashma massasi 342g ga kamaydi. Qoldiq tarkibini (% da) aniqlang? (82/18)

96. PYX_3 tarkibida ω(P)=30,39%, PY_3X_4 da esa ω(P)=18,90% bo'lsa, ikkinchi birikmadagi X ning massa ulushini (%) aniqlang? (39,02)

97. 1:2:3 mol nisbatda olingan Mg, Al, Me aralashmasining 60,75g ida $13,545 \cdot 10^{22}$ ta Mg atomi bo'lsa, Me ? (Cu)

98. Berilgan jadvaldagi ma'lumotlardan foydalanib X ning qiymatini toping. (5,6)

Modda	A (g)	B (g)	Formula
1-birikma	X	4,8	A_2B_3
2-birikma	5,6	16	A_2B_5

99. 23^0C 10000Pa bosimda gaz $1m^3$ hajmni egallaydi. Shu tempratura va 405300Pa bosimda qancha hajmni (l) egallaydi. (24,7)

100. 300 K da gaz 16 litr hajmni egallaydi. O'zgarmas bosimda shu gazning hajmini 20 litrga yetkazish uchun haroratni necha gradusga ko'tarish kerak? (75)

1.4. Mustaqil ishlash uchun testlar

1. Quyidagilardan fizikaviy hodisalarini aniqlang.

1) qirovning hosil bo'lishi 2) osh tuzining suvda erishi 3) shamning yonishi

4) qizdirilganda shakarning qorayishi 5) benzolni toluoldagi eritmasidan haydash

6) temirning zanglashi 7) suyuq havodan azot olish 8) sutdan qattiq olish

9) kalsiyning suvda erishi 10) bo'rdan so'ndirilgan ohak olish

11) misni qizdirganda qorayishi 12) naftalinning sublimatlanishi

13) tuzlarning suv ta'sirida parchalanishi 14) qumda aralashgan osh tuzini tozalash

A) 1,2,3,4,7,8,9,14 B)1,2,5,7,6,12,13 C) 1,2,5,7,12,14 D) 1,2,5,8,12,13,14

2. 120g dolomit qizdirilganda uning massasi 22g ga kamayadi. Qattiq qoldiq tarkibidagi magniy oksidning massa ulushini (%) toping.

A) 24,49 B) 26,49 C) 10,2 D) 20,4

3. $0,000301 \cdot 10^{19}$ ta ftor atomlari qanday hajmni m^3 (n.sh.da) egallaydi .

A) $5,6 \cdot 10^{-4}$ B) 0,056 C) 0,56 D) $5,6 \cdot 10^{-3}$

4. Kumushning massa ulushi 0,87 bo'lsa, alyuminniy bilan kumush birikmasining formulasini aniqlang .

A) Ag_4A_{l2} B) $AgAl_2$ C) Ag_5Al_3 D) Ag_3Al_2

5. Quyidagilardan kimyoviy hodisalarni aniqlang .

1) azotning suyuqlanishi 2) havodan kislorod olish 3) qalayning suyuqlanishi

4) qatiqning ivishi 5) natriyning suvda erishi 6) mevalardan sirka olish

7) bug'doydan etil spirt olish 8) elektroliz jarayoni 9) tabbiiy gazdan metan olish

10) havoning suyuqlanishi

A) 4,5,6,7,8 B) 4,5,6,7,9 C) 2,3,4,6,10 D) 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10

6. Oddiy modda va element orasida qanday farq bor?

A) oddiy moddalar fizik xossaga, kimyoviy elementlar esa bunday xususiyatga ega emas.

B) oddiy moddalar bir qancha xususiyatga, kimyoviy elementlar esa fizik xossaga ega.

C) farq yo'q, ularning ikkalasi ham fizik xossaga ega.

D) farq yo'q, ularning ikkalasi ham fizik hossaga ega emas.

7. Oddiy moddalar qanday fizik xossalarga ega?

A) zichligi, qaynash temperaturasi, atom massasi

B) zichligi, rangi, izotop tarkibi

C) rangi, qaynash temperaturasi, atom massasi

D) to'g'ri javob yo'q

8. Allotropiyalar to'g'ri berilgan javobni toping?

A) olmos, karbin, ozon, rombik B) grafit, karbid, olmos, ozon

C) karbin, fosfin, ozon, plastik D) fosfin, gidrazin, karbin

9. Qanday birikmalarga nisbatan binar tushunchasi ishlatiladi?

A) bitta element atomidan iborat birikmalar

B) ikkita elementdan iborat birikmalar

C) kislorodli birikmalar

D) vodorodli birikmalar

10. Oddiy moddalar uni tashkil qilgan element nomi bilan ataladigan suyuq moddalarni toping. 1) azot 2) simob 3) yod 4) brom

A) 4 B) 2,4 C) 2 D) 2,3,4

11. Metallning ekvivalenti 56,2 ga teng . Shu oksid tarkibida necha (%) metall borlini toping.

A) 93,27 B) 79,95 C) 87,54 D) 83,76

12. Quyidagi qaysi gazsimon moddalar uchun molekula va atom tushunchalari bir xil bo'ladi?

1) azot 2) argon 3) xlor 4) geliy 5) brom 6) neon 7) kislorod 8) ozon 9) ksenon 10) oltingugurt 11) simob 12) ftor 13) kripton 14) vodorod 15) oq fosfor 16) yod

A) 1,3,5,7,12,14,16 B) 2,4,6,8,9,11,13,15 C) 2,4,6,9,13 D) 8,10,11,15

13. Temir atomining massasini (kg) toping.

A) $9{,}30\cdot10^{26}$ B) 0,056 C) $9{,}3010^{-26}$ D) $9{,}30\cdot10^{-23}$

14. Kislorod izotoplarida (^{18}O, ^{17}O, ^{16}O) yadroning necha foizini proton tashkil qiladi?

A) 44; 47; 50 B) 50; 47; 44 C) 50; 52,94; 55,55 D) 49,7; 50; 51,34

15. Qaysi ifodalarda azot molekulasi haqida so'z boradi?

1) ammoniy nitrit parchalaganda azot ajraladi 2) gidrazin tarkibida azot bor

3) ammiak parchalaganda azot ajraladi 4) havo tarkibida 78% azot bor

5) tabbiiy gaz tarkibida azot uchraydi 6) o'git tarkibida azot uchraydi

A) 1,3,4,5 B) 1,2,3,6 C) 2,4,5 D) faqat 4

16. Elektronlar soni o'zaro teng bo'lgan azot (II) va (IV) oksidlar aralashmaning massasini aniqlang?

A) 60 B) 36 C) 30 D) 28

17. Tarkibida hajm jihatdan 25% C_2H_6 va 75% C_2H_4 bo'lgan aralashmaning (n.sh.da) zichligini aniqlang .

A) 1,52 B) 2,27 C) 2,58 D) 1,27

18. Quyidagi iboralardan qaysi biri ma'noga ega emas?

A) 3/4 mol mis atomlari

B) 0,5 mol natriy atomlari

C) havo azot va kislorod atomlari aralashmasidan iborat

D) Oltingugurt atomlari

19. Qaysi elementlarda allotropiya hodisasi kuzatiladi.

1) azot 2) uglerod 3) bor 4) fosfor 5) kislorod 6) xlor 7) temir 8) qalay 9) kremniy 10) vodorod

A) 2,4,5,8 B) 2,4,5,8,9 C) 2,4,8,10 D) 1,4,5,9

20. 27^0c da tarkibida 20% H_2, 40% CH_4, 30% CO va 10% N_2 bo'lgan 220 l gazlar aralashmasini to'liq yondirish uchun necha g havo kerak bo'ladi ($\varphi(O_2)$=0,20)

A) 231 B) 1200 C) 1155 D) 1361

21. CO_2 va Ar dan iborat gazlar aralashmasining o'rtacha molekulyar massasi 41,6 ga teng. Shu aralashmaning 2 moliga 3 mol X va Y gazlar (mol nisbatlan CO_2 va Ar kabi) qo'shildi. Hosil bo'lgan gazlar aralashmasining o'rtacha molekulyar massasi 34,88ga teng bo'lsa, X va Y gazlarni toping. (Mr(Y)-Mr(X)=4]

A) N; C B) C; O C) N; O D) Ne; N

22. Quyidagilardan kimyoviy toza moddani belgilang.

A) bronza B) tabiiy gaz C) havo D) kristall soda

23. Katta odamning sutkalik ratsionalida 120g oqsil bo'lishi kerak. Sutkalik ratsiondagi oqsilning 35% ini tarkibida 21% oqsil bo'lgan no'xatdan olish uchun 1 kunda necha g no'xat istemol qilish kerak?

A) 200 B) 8,82 C) 160,35 D) 42

24. CH_4, H_2 va O_2 dan iborat aralashma yondirildi. Suv bug'i kondensatlangandan keyin idishdagi bosim 2,8 martta kamaydi. Qolgan gazlar ishqor eritmasidan o'tkazilganda idishdagi bosim, boshlang'ich bosimga nisbatan 7 marta kamaydi Boshlang'ich aralashma tarkibidagi kislorodning hajmiy ulushini (%) aniqlang

A) 42,86 B) 14,3 C) 21,43 D) 64,29

25. Yer po'stlog'ining o'rtacha kimyoviy tarkibi jadvalini qaysi olim tuzib chiqdi?

A) A.P.Vinogradov B) A.M.Berselius C) A.A.Yakovin D) S Semyonov

26. Elementlarning yer qobig'ida tarqalganini qaysi fan o'rganadi?

A) geokimyo B) agrokimyo C) biokimyo D) molekulyarkimyo

27. Kislorodga o'z massasidan 30g kam geliy qo'shilganda aralashmaning vodorodga nisbatan zichligi 5,5 ga teng bo'ldi. Aralashma hajmini (l, n.sh.da) hisoblang.

A) 112 B) 166,8 C) 134,4 D) 224

28. 3 mol Bertolle tuzi to'liq parchalansa, 25 ^{0}c va 90kPa bo'lgan sharoitda ajralib chiqadigan gazning hajmini (l) aniqlang.

A) 82,58 B) 100,8 C) 123,8 D) 61,94

29. «Moddalar massasining saqlanish qonuni» ni M.V. Lomonosovdan bexabar holda anchagina keyin … kashf etdi.

A) Prust B) Franklend C) Avogadro D) Lavuaze

30. 34,54g metall kislorod bilan o'zaro ta'sirlashganda 38,54g oksid hosil bo'ldi. Metall va metall oksidining ekvivalentini top.

A) 69,08; 77,08 B) 15,7; 7,1 C) 7,1; 15,1 D) 69,08; 61,08

31. Havo tarkibida massa jihatdan 23% kislorod bo'ladi. Mahsulot unumi 85% bo'lganda, 1m^3 (n.sh.da) kislorod ajratib olish uchun qancha (kg) havo kerak.

A) 1,43 B) 1,25 C) 1,84 D) 18,4

32. Noma'lum metall oksidi massasi 34,02g , xloridining massasi 57,12g ga teng Noma'lum metallni toping.

A) Ca B) Zn C) Fe D) Cu

33. Atomlar soni teng bo'lgan argon, metan va etan gazlari aralashmasi bor. Shu aralashmaning 2,12 molidagi metanning (n.sh.da)dagi hajmini (litr) toping.
A) 4,48 B) 6,72 C) 7,16 D) 11,2

34. Ammiak va uglerod (IV) oksiddan iborat 48 l (n.sh.da) aralashmaning massasi 67,3g ga teng. Aralashmadagi har bir gazning hajmlarini (l) hisoblang?

A) NH_3 - 25,6; CO_2 - 22,4

B) NH_3 - 14,4; CO_2 - 12,6

C) NH_3 - 22,4; CO_2 - 25,6

D) NH_3 - 12,6; CO_2 - 14,4

35. $2{,}14\cdot10^{-3}$kg metall kislotadan $2\cdot10^{-3}m^3$ (n.sh.da) vodorodni siqib chiqardi. Metallning ekvivalentini hisoblang.
A) 18,1 B) 52 C) 11,98 D) 20,1

36. Noma'lum metali oksidi massasi 34,02g , xloridining massasi 57,12g ga teng. Noma'lum metall sulfidining 0,3 mol miqdordagi massasini (g) toping.
A) 23,4 B) 16,8 C) 28,8 D) 29,1

37. 200 ta kislorod atomining massasi necha gramm bo'ladi?

A) $1{,}063\cdot10^{-22}$ B) $5{,}31\cdot10^{-23}$ C) $5{,}31\cdot10^{-21}$ D) $2{,}65\cdot10^{-23}$

38. Havo va kislorod aralashmasidagi kislorodning hajmiy ulushi 80% bo'lishi uchun havo va kisloroddan qanday hajmiy nisbatda olish kerak? ($\varphi(O_2)=0{,}2$)
A) 1:4 B) 1:2 C)1:1 D)1:3

39. Vodorodning hajmiy ulushi 70% bo'lgan vodorod va kisloroddan iborat 110g aralashmadagi kislorodning og'irligini (g) da hisoblang?
A) 96 B) 33 C) 14 D)77

40. 15,68 litr (n.sh.da) N_2 , NO_2 va CO gazlari aralashmasining massasi 21,4g keladi. Kislorod va azot atomlari nisbati 1,2:1 bo'lsa, bu aralashmadagi NO_2 massasini (g) aniqlang.
A) 4,6 B) 9,2 C) 18,4 D) 13,8

41. N.sh.da massalari va hajmlari bir xil bo'lgan 4 ta idish 4 xil gaz bilan to'ldirildi. Birinchi idishga O_2, ikinchi idishga C_3H_8 to'ldirildi. Birinchi idish massasi 34,2g, ikkinchi idish massasi 41,4g, uchinchi idish massasi 43,8g

to’rtinchi idish massasi 31,8g bo’lsa, uchichi va to’rtinchi idishlar qanday gazlar bilan to’ldirilgan?

A) N_2O_3; NO_2 B) C_3H_4; CO C) O_3; N_2 D) N_2O_3; C_2H_6

42. 12,2g aralashmadagi gazlarning mol nisbatlari 4:2:3 bo’lgan CH_4, C_2H_x va C_3H_y dan iborat aralashma tarkibida 2g vodorod borligi ma’lum bo’lsa, x va y qiymatini aniqlang. (x/y =3/2)

A) 6; 4 B) 4; 8 C) 4; 6 D) 2; 4

43. NH_3, CH_4 va SiH_4 iborat aralashmaning vodorodga nisbatan zichligi 10,55 ga teng. Agar aralashmadagi ammiakning hajmiy ulushi 30% bo’lsa, undagi silanning massa ulushini (%) hisoblang.

A) 30 B) 42,2 C) 55,5 D) 45,5

44. Ammiak va karbonat angidriddan iborat 17,92 l (n.sh.da) aralashmada 6,3mg elektron mavjud bo’lsa, undagi gazlarning hajmiy (%) ulushini hisoblang. (elektronning massasi proton massasidan 1840 marta kichik).

A) 20; 80 B) 30; 70 C) 40; 60 D) 37,5; 62,5

45. $Na_2SO_4 \cdot nH_2O$ kristallogidrati tarkibida kislorodning massa ulushi vodorodning massa ulushidan 11,2 marta katta. Ushbu kristallogidrat tarkibidagi kislorodning massa ulushi oltingugurtning massa ulushidan necha marta kattaligini aniqlang.

A) 5 B) 4 C) 7 D) 8

46. H_2S, CO_2 va C_3H_8 iborat gazlar aralashmasida massa bo‘yicha 34% vodorod sulfid bo’lsa, uning hajmiy ulushini (%) aniqlang.

A) 30 B) 40 C) 50 D) 60

47. Ekvimolyar nisbatda olingan MeO va $MeSO_4$ dan iborat aralashmada metallning massa ulushi 30% bo‘lsa, $MeSO_4$ ning nisbiy molekulyar massasini aniqlang.

A) 120 B) 160 C) 152 D) 161

48. Hajmiy nisbatlari 1:3:1 bo’lgan fosfin, kislorod va azotdan iborat gazlar aralashmasi yondirildi va boshlang’ich sharoitga keltirildi. Reaksiyadan keyingi gazlar aralashmasining o’rtacha molyar massasini (g/mol) hisoblang.

A) 29 B) 30 C) 32 D) 28

49. Argon va noma’lum gazlar aralashmasi mo’l miqdordagi ishqor eritmasidan o’tkazilganda, uning hajmi ikki martaga, zichligi 1,3 martaga kamaygan bo’lsa, noma’lum gazning neytronlar sonini toping?

A) 28 B) 16 C) 24 D) 32

50. Hajm bo’yicha 60% CH_4, 30% C_2H_6, 10% C_3H_8 dan iborat gazlar aralashmasining o‘rtacha nisbiy molekulyar massasini hisoblang.

A) 16 B) 30 C) 44 D) 23

II-BOB. ATOM TUZILISHI. YADRO REAKSIYALARI

2.1. Nazariy ma’lumot

Atom yunoncha so’z bo’lib “bo’linmas” degan ma’noni anglatadi. Lekin atomning murakkab sistema ekanligini M.G.Pavlov 1819 yildayoq aytib o’tgan edi. XIX asrning 80-yillarida B.N.Chicherin atom huddi “quyosh” sistemasi kabi tuzilgan va uning markaziga musbat zaryadli yadro joylashgan deb ta’riflagan edi. A.M.Butlerov 1886 yilda “atomlar bizga ma’lum kimyoviy jarayonlarda bo’linmas bo’lib qolsada, keyinchalik kashf etiladigan jarayonlarda albatta bo’linishi kerak” degan edi.

1896 yilda Bekkerel radioaktivlikni kashf qildi. 1904 yilda J. Tomson atomning barcha qismini musbat zaryad band etadi va uni manfiy zaryadli zarrachalar–elektronlar o’rab turadi degan fikrni aytdi. Ingliz olimi E Rezerford tadqiqotlari natijasida atom tuzilishi haqida planetar nazariya vujudga keldi. Atomga quyidagicha ta’rif berish mumkin: Atom – kimyoviy elementning eng kichik zarrachasi bo’lib, o’zida o’sha elementning barcha kimioviy hossalarini mujassamlashtiradi. Atom elektroneytral zarracha bo’lib, u musbat zaryadli yadro va manfiy zaryadli elektronlardan iborat. Atomning deyarlik barcha massasini yadro massasi tashkil etadi. Atom yadrosi nuklonlardan, ya’ni proton va neytronlardan tuzilgan. Bu nazariya dastlab 1932 yilda D.D.Ivanenko va Ye.N.Gapon tomonidan taklif etilgan.

Elektron massasi $m_0=9,11\cdot10^{-31}$ kg; uning zaryadi elektr zaryadining eng kichik miqdorini tashkil etadi, uning kattaligi $e=1,6\cdot10^{-19}$ kl (Kulon) ga teng. Atomning radiusi ham juda kichik: 10^{-10}m. Masalan, vodorod atomining radiusi

0,053 nm (nanometr) bo’lsa, kumush atomining radiusi 0,144 nm ga teng. Yadro radiusi esa 10^{-4} - 10^{-5} nm chamasida bo’ladi, ya'ni atomnikidan tahminan 10^{5} marta (100000) kichikdir. Atom tuzilishi nazariyasi yaratilishida kimyoviy elementlarning optik spektrlarini tekshirish katta ahamiyatga ega bo’ldi.

Rezerford 1911- yilda atom tuzilishining yadro modelini taklif qilib, α - zarrachalarning tarqalishini tushuntirib berdi:

1. atomning markazida musbat zaryadli yadro joylashgan bo’lib, u atomdagi fazoning juda kichik qismini egallaydi.

2. zaryadlarning barchasi va atom massasining deyarli hammasi yadroda g‘uj joylashadi.

3. yadro atrofida elektronlar berk orbitallar bo’ylab (xuddi quyosh atrofida sayyoralar aylangani kabi) aylanib turadi.

Butun atomning o‘lchami 10^{-8} sm atrofida, yadroniki 10^{-18} sm ga yaqin, ya’ni yadro o‘lchami jihatdan atomdan taxminan 100000 marta kichik. Shuning uchun α - zarrachalarning ko‘pchiligi metall plastinkaning atomlari orqali ularning yadrolaridan ancha uzoq masofadan o’tib ketadi va o’z yo‘lidan og’maydi. Lekin α - zarrachalarning bir qismi yadroning yaqinidan o’tadi, natijada kulon itarilish kuchlari

vujudga keladi va zarrachalar to’g’ri yo’ldan og’adi. Yadroga juda yaqin joydan o’tgan zarrachalar o’sha kuchlar ta’sirida yanada kuchliroq og’adi.

Demak atom elektroneytral zarracha bo’lib, har qaysi atom yadrosining musbat zaryadlari soni, shuningdek, yadro maydonida aylanadigan elektronlar soni elementning tartib raqamiga teng.

Zamonaviy tasavvurlarga ko’ra, barcha elementlar atomlarining yadrolari proton va neytronlar (umumiy nomi nuklonlar) dan iborat. Protonning massasi 1,0073 m.a.b. ga va zaryadi + 1 ga teng. Neytronning massasi 1,0087 m.a.b. ga, zaryadi esa 0 ga teng (zarracha elektr neytraldir). Proton bilan neytronning massasini deyarli bir xil deyish mumkin.

Neytron kashf etilgandan keyin tez orada rus olimlari D.D.Ivanenko bilan E.N.Gapon yadro tuzilishining protonneytron nazariyasini yaratdilar (1932). Bu

nazariyaga muvofiq: vodorod atomining yadrosidan boshqa barcha atomlarning yadrolari *Z* protonlar bilan (*A*-*Z*) neytronlardan tashkil topgan, bunda *Z* – elementning tartib raqami, *A* — massa soni. Massa soni *A* atom yadrosidagi protonlar *Z* bilan neytronlarning *N* umumiy sonini ko'rsatadi, ya'ni $A=Z+N$ proton bilan neytronlarni yadroda tutib turuvchi kuchlar yadro kuchlari deyiladi. Bular juda qisqa masofalarda (10^{-15} m atrofida) ta'sir etuvchi nihoyatda katta kuchlar bo'lib, itarilish kuchlaridan katta bo'ladi.

Qo'zg'almagan atomlarda elektronlarning to'lib borish tartibi quyidagicha bo'ladi:

1s < 2s < 2p < 3s < 3p < 4s < 3d < 4p < 5s < 4d < 5p < 6s < 4f < 5d < 6p < 7s < 5f

Elektronlarning kvant sonlari

Atomning elektron qavatini tuzilishida atom elektronlarining energetik holatini kompleks xarakterlovchi parametrlar hal qiluvchi rol o'ynaydi. Hozirgi vaqtda elektronning harakati to'rtta kvant soni: bosh, orbital, magnit va spin kvant sonlari bilan ifodalanadi.

1. Bosh kvant soni (*n*) atom yadrosining elektromagnit maydonidagi energetik pog'onalarni xarakterlaydi. Bosh kvant soni elektron energiyasining kattaligini ko'rsatadi. Bosh kvant sonlari o'zaro teng bo'lgan bir necha elektron atomda elektron qavatlarni yoki ma'lum energetik pog'onani hosil qiladi. Bu energetik pog'onalar butun sonlar, shuningdek harflar bilan ifodalanadi:

	Elektron energiyasi oshadi						
Bosh kvant soni qiymatlari -	1	2	3	4	5	6	7
Harf belgisi -	K	L	M	N	O	P	Q

Atomdagi elektron qavatlarning soni D.I.Mendeleyevning kimyoviy elementlar davriy sistemasidagi davr nomeriga to'g'ri keladi.

Masalan, mishyak atomida 33 ta elektron bo'lib, bu elektronlar atomdagi 4 ta energetik qavatlar (K, L, M va N) da joylashgan. Binobarin mishyak atomida 4 ta elektron qavat bor, mishyak elementi D.I.Mendeleyev jadvalidagi to'rtinchi davrda joylashgan.

Har bir qavatda joylashishi mumkin bo'lgan eng ko'p elektronlar soni tubandagi formuladan hisoblab topiladi:

$$N = 2n^2$$

bu erda, N – maksimum elektronlar soni; n - bosh kvant soni.

Masalan, 1 – qavatda (K qavatda) = $2 \cdot 1^2 = 2$ elektron

2 – qavatda (L qavatda) = $2 \cdot 2^2 = 8$ elektron

3 – qavatda (M qavatda) = $2 \cdot 3^2 = 18$ elektron va hokazo bo'ladi.

2. Orbital kvant soni (l) - energetik pog'onachalarni xarakterlaydi. Ayni qavat elektronlari bir-biridan o'zlarining energiyalari bilan farq qilib, bir yoki bir necha orbital yoki pog'onachalarni hosil qilishi mumkin, bu orbitallar o'z shakllari bilan bir-biridan farq qiladi. Energetik pog'onachalar ham harflar bilan belgilanadi.

Energetik pog'onachaning belgisi *s p d f*

Orbital kvant soni elektron orbitasining shaklini ko'rsatadi. Orbital kvant soni 0 dan n - 1 gacha bo'lgan butun sonlar bilan ifodalanadigan qiymatlarga ega bo'ladi. Masalan, n = 1 bo'lsa, orbital kvant soni qiymati nol (l = 0) bo'ladi; n = 2 bo'lsa, l = 0; 1ga teng, n = 3 bo'lsa, l ning qiymati 0, 1 va 2 ga teng bo'ladi. Ayni qavatdagi elektronning orbital kvant soni qanchalik katta bo'lsa, uning energiyasi shunchalik katta qiymatga ega bo'ladi.

3. Magnit kvant soni (m_e)- elektron orbitallarining fazodagi holatini, ya'ni ma'lum magnit maydoniga nisbatan qanday burchak bilan joylashganini ko'rsatadi. Magnit kvant sonning qiymatlari $-l$ dan $+l$ gacha bo'la oladi. Shunday qilib l ning turli qiymatlaridan n_e ning mumkin bo'lgan turlicha qiymatlari kelib chiqadi. Chunonchi *s* - elektronlar (l = 0) uchun m_e ning qiymati 1 ta ($m_e = 0$); *p*-elektronlar (l = 1) uchun m_e ning 3 xil qiymati bo'ladi (-1, 0, +1); *d*-elektronlar l = 2 uchun m_e 5 xil qiymatlarga ega bo'ladi (-2, -1, 0, +1, +2) va hokazo. Agar n va l o'zgarmasa, turli m_e ga ega bo'lgan orbitallar bir xil energiya qiymati bilan xarakterlanadi; masalan uchinchi pog'onaning 5 ta *d* orbitallari bir-biridan energetik jihatdan emas, faqat fazoda joylanishi bilan farqlanadi (1-rasmda elektronlarning orbitallari tasvirlangan).

Qobiq tartib soni, (n)	Qobiqchalar soni, (l)	Qobiqchalar turlari
1	0	1*s* – qobiqcha
2	0,1	2*s* va 2*p* qobiqchalar
3	0,1,2	3*s*, 3*p*, va 3*d* qobiqchalar
4	0,1,2,3	4*s*, 4*p*, 4*d*, va 4*f* qobiqchalar
5	0,1,2,3,4	5*s*, 5*p*, 5*d*, 5*f*, va 5*g* qobiqchalar va hakazo

4. Spin kvant soni (m_s). Ilgari vaqtlarda uni elektronning o'z o'qi atrofida aylanishini xarakterlovchi kvant soni deb hisoblanar edi, endilikda m_s ni maxsus kvant mexanik miqdor deb karaladi. Elektron o'z o'qi atrofida ikki tomonga aylanishi mumkin. Shuning uchun elektronning kvant soni faqat 2 qiymatga ega: $+\frac{1}{2}$ va $-\frac{1}{2}$. Bu grafik shaklda bir-biriga nisbatan qarama - qarshi tomonga yo'nalgan strelkalar bilan ko'rsatiladi: ↑ yoki ↓. Bir xil yo'nalishdagi spinga (↑↑) ega bo'lgan elektronlar parallel, qarama-qarshi yo'nalishdagi spinga (↑↓) ega bo'lganlari antiparallel elektronlar deb hisoblanadi.

Pauli tamoili (prinsipi) - *bir atomda turtala kvant sonlari bir-biriga teng bo'lgan ikki elektron bo'la olmaydi.*

Bu qoidadan shunday xulosa chiqadi: ma'lum qiymatli n, l, m_e bilan xarakterlanuvchi har bir atom orbitalida spinlari qarama-qarshi yo'nalishdagi 2 ta elektrondan boshqa elektronlar joylasha olmaydi.

Elektron qavatlarining ketma-ket elektronlar bilan to'lib borishi tartibi, ya'ni ularning orbitalarda qanday joylashishi masalasi muhimdir. Atomda elektronlar **Hund qoidasiga** binoan joylashadi.

Qo'zg'almagan atomdagi elektronlarning spinlari yig'indisining absolyut qiymati maksimal bo'ladi.

Klechkovskiy qoidalari

Qo'zg'almagan atom orbitallarning elektronlar bilan to'lish tartibi quyidagicha: avval eng kam energiyali orbital, so'ng energiyasi ko'proq bo'lgan orbital to'ladi. Atom elektron orbitallarning to'lish tartibining bosh va orbital

kvant sonlari qiymatlariga bog'liqligini V.M Klechkovskiy o'rgangan. Klechkovskiy bu ikkala kvant soni qiymatining yig'indisi ($n+l$) oshishi bilan elektron energiyasi ham oshishini aniqladi va quyidagi birinchi qoidani kashf etdi:

Atom yadrosining zaryadi oshib borganda elektronlar oldin bosh va orbital kvant sonlari yig'indisi (n+l) ning qiymati kichik bo'lgan orbitalni to'ldiradi, so'ngra bu qiymat katta bo'lgan orbitalni to'ldiradi. Masalan, kaliy va kalsiy atomlarning elektron tuzilishi bu qoidaga to'g'ri keladi: 3 *d*-orbital (n=3,l=2) uchun $n+l$ ning yig'indisi 5 ga, 4 *s*-orbital (n=4, l=0) uchun esa $n+l$ ning yig'indisi 4 ga teng. Binobarin, 4 *s*-pog'onacha 3 *d*-pog'onachaga nisbatdan oldin elektronlar bilan to'lishi kerak, haqiqatda shunday bo'ladi.

Agar ikki orbital uchun $n+l$ yig'indi bir xil qiymatga ega bo'lsa, Klechkovskiyning ikkinchi qoidasi kuchga kiradi: *n+l yig'indi bir xil bo'lganda orbitallarning to'lib borishi bosh kvant soni n ning qiymatini oshib borishi tartibida bo'ladi.* Masalan, skandiy atomida $n+l$ yig'indining qiymati bir xil bo'lgan 3 ta orbitallardan qaysi oldin elektronlar bilan to'lishi kerak? 3 *d*-orbital (n=3, l=2) uchun $n+l$ qiymat 5 ga, 4 *p*-orbital uchun ham (n=4, l=1) 5 *s*-orbital (n=5, l=0) uchun ham 5 ga teng. Klechkovskiyning ikkinchi qoidasiga muvofiq avval 3 *d*-pog'onacha (n=3) so'ng 4 *p*-pog'onacha (n=4) va oxirida 5 *s*-pog'onacha (n=5) elektronlar bilan to'lishi kerak.

Yadro reaksiyalari

Elementlar zarrachalar yoki yadrolarni tarqatish jarayoni natajasida bir elementning beqaror izotopining boshqa element izotopiga o'z-o'zidan aylanishiga radioaktivlik deb aytiladi. Elementlar tabiiy izotoplarining radioaktivligi tabiiy radioaktivlik deyiladi.

Yadrolarning elementar zarrachalar (neytronlar protonlar) yoki boshqa yadrolar (masalan α-zarrachalar yoki deytronlar ${}^{2}_{1}H$*) bilan o'zaro ta'sirlashuvi yadro reaksiyalar deyiladi.*

Birinchi sun'iy yadro reaksiyasi 1919 yilda Rezerford tomonidan amalga oshirilgan edi; azot atomlariga α -zarrachalar oqimini ta'sir ettirib, kislorod izotopi ${}^{17}_{8}O$ ni hosil qilgan edi $^{14}_{7}N + ^{4}_{2}He \rightarrow ^{7}_{8}O + P$

1913 yilda K. Fayans va F. Soddi radioaktiv yemirilish jarayonida siljish qoidasi yoki radioaktiv siljish qonunini ta'rifladilar: Agar yadro tarkibidan har bir α- zarracha chiqib ketganida hosil bo'lgan yangi elementlarning tartib nomeri ikkitaga, massasi esa to'rt birlikka qadar kamaysa, har bir β-zarracha sochilganda esa yangi hosil bo'lgan element tartib raqami bittaga ortadi, massasi esa o'zgarmay qoladi. Bu qonun radioaktiv yemirilish jarayonida hosil bo'ladigan mahsulotlarni to'g'ri aniqlashdagi eng muhim qoidadir. Barqarorligi kam bo'lgan yadrolar o'z-o'zidan yemirilib yangi elementlar yadrolarini hosil qiladi. Birinchi marta 1895 yilda A. Bekkerel kuzatgan radiaktivlik hodisasi uran yadrosining yemirilishiga tegishliedi:

$_{92}U^{238} \rightarrow {}_{90}Th^{234} + {}_{2}\alpha^{4}$

α-yemirilish- og'ir (massa soni 200 dan ortiq bo'lgan) elementlarda kuzatiladi, masalan: $_{90}Th^{232} \rightarrow {}_{88}Ra^{228} + {}_{2}\alpha^{4}$. Bu jarayonda elementning tartib raqami 2 ga, massa soni esa 4 birlikka kamayadi.

$_{-1}\beta^{0}$ - yemirilish jarayonida yadrodagi neytronlarning biri proton va elektronga aylanadi, katta energiyali elektron yadrodan otilib chiqadi. Yemirilish natijasida hosil bo'lgan element tartib raqami boshlang'ich elementnikiga nisbatan bitta ortadi, massa soni o'zgarmaydi. Yangi hosil bo'lgan yadro dastlabki yadrosining izobariga ajlanadi.

$_{+1}\beta^{0}$ - yemirilish natijasida yadrodagi proton neytronga aylanadi, yadrodan pozitron chiqib ketadi, yadro massa soni o'zgarmaydi, lekin yangi element yadro zaryadi dastlabki elementnikidan bitta kichik bo'ladi. K - orbitaldagi elektronning yadroga "qulashi", ("qamralishi") yadrodagi protonning biri yadroga eng yaqin bo'lgan orbitaldan (K - qavat) elektronni biriktirib olishi va neytronga aylanishiga olib keladi. Natijada yadro zaryadi birga kamayadi. K-qamralish va $_{-}\beta^{0}$-yemirilishda adro zaryadi birga kamayadi, lekin massa soni o'zgarmaydi, yadro ayni elementning izobariga aylanadi:

$_{z}E^{A} + e \rightarrow {}_{z-1}E^{A} + \nu$(neytrino)

№	Zarracha nomi	Belgisi	Zar-yadi	Mas-sasi	Yadroga qo'shilsa	Yadrodan ajralsa
1	Proton	p	+1	1	n + 1 m + 1	n – 1 m – 1
2	Neytron	n	0	1	n - o'zgarmaydi m + 1	n - o'zgarmaydi m+1
3	Alfa	α	+2	4	n + 2 m + 4	n – 2 m – 4
4	Betta	β	-1	0	n – 1 m - o'zgarmaydi	n +1 m - o'zgarmaydi
5	Elektron	e	-1	0	n – 1 m - o'zgarmaydi	n + 1 m - o'zgarmaydi
6	Deyteriy	D	+1	2	n +1 m +2	n – 1 m – 2
7	Pozitron	β	+1	0	n + 1 m – o'zgarmaydi	n – 1 m – o'zgarmaydi
8	Tritiy	T	+1	3	n + 1 m + 3	n – 1 m – 3
9	Protiy	H	+1	1	n + 1 m + 1	n – 1 m – 1
10	Gamma	γ	0	0	n – o'zgarmaydi m – o'zgarmaydi	n – o'zgarmaydi m – o'zgarmaydi

2.2. Masalalar yechish namunasi

1. Tartib nomeri 33 bo'lgan elementning nechta elektron qobig'i to'lgan.

$_{33}As$ $1s^2$, $2s^2$ $2p^6$, $3s^2$ $3p^6$, $4s^2$, $3d^{10}$, $4p^3$

Energetik qobiqda maksimal elektronlar soni quyidagi formula asosida topiladi.

$$N=2n^2$$

1-qobiq $N= 2n^2 =2 \cdot 1^2 = 2$ta e^- ya'ni $1s^2$

2-qobiq $N= 2n^2 =2 \cdot 2^2 = 8$ta e^- ya'ni $2s^2$ $2p^6$

3-qobiq N= $2n^2 = 2 \cdot 3^2 = 18$ta e^- ya'ni $3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}$

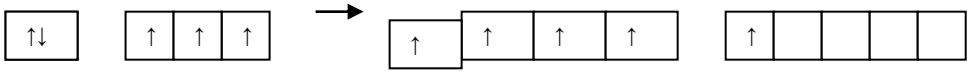
4-qobiq N= $2n^2 = 2 \cdot 4^2 = 32$ta e^- ya'ni $4s^2\ 4p^6\ 4d^{10}\ 4f^{14}$

Mishyak atomida jami 3 ta energetik qobiq to'lgan bo'lib 4- chi elektron qobiq to'lmagan.

2. Quyidagi elementlarning maksimal valentlik hosil qilish elektron konfiguratsiyalarni yozing. P, S, Cl

+15

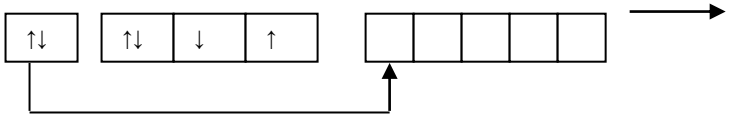
P $1s^2$, $2s^2\ 2p^6$, $3s^2$ $3p^3$ $3d^o$ ... $3s^1$ $3p^3$ $3d^1$



III valentli V valentli

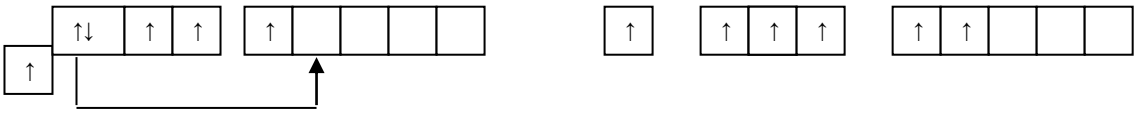
+16

S $1s^2$, $2s^2 2p^6$, $3s^2$ $3p^4$ $3d^o$ t^o …



II

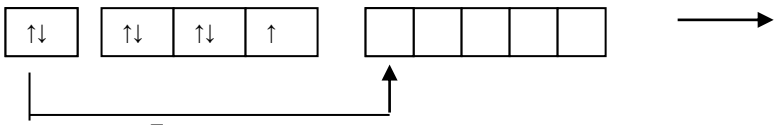
$3s^1$ $3p^4$ $3d^1$ t^o … $3s^1$ $3p^3$ $3d^2$



IV **VI**

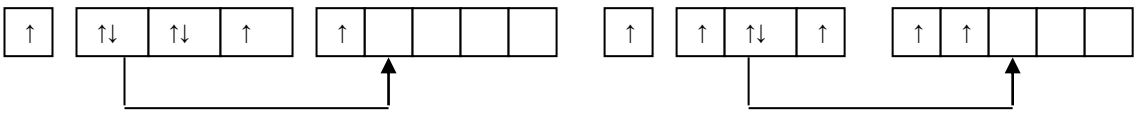
+17

Cl $1s^2$, $2s^2\ 2p^6$, $3s^2$ $3p^5$ $3d^o$ t^o



I

$3s^1$ $3p^5$ $3d^1$ t^o $3s^1$ $3p^4$ $3d^2$



III **V**

t^o …$3s^1$ $3p^3$ $3d^3$

→ [↑] [↑ | ↑ | ↑] [↑ | ↑ | ↑ | |]

VII

3. Ga^{3+} va P^{-3} ionlar uchun proton, neytron va elektronlar qanday holatda bo'ladi.

$^{70}Ga_{31}^{3+}$ $e^- = 31 – 3 = 28$ta

$n = Ar – p = 70 – 31 = 39$ta $\sum p > \sum n > \sum e^-$

$p = 31$ta 31 39 28

$^{31}P_{15}^{-3}$ $p = 15$ta

$e^- = 15 + 3 = 18$ta $\sum p < \sum n < \sum e^-$

$n = 31 - 15 = 16$ta 15 16 18

4. Tabiatda ruxning o'rtacha nisbiy atom massasi 65,39 ga teng. Uning ^{65}Zn va Zn^{67} izotoplardan iboratligi ma'lum. Tibbiy ruxdagi Zn^{67} izotopining miqdoriy ulushini aniqlang.

I-usul. Qaychi yoki aralashtirish usuli.

Zn^{67} 0,39 Zn^{67}

65,39

Zn^{65} 1,61 Zn^{65}

$n(^{65}Zn$ va $Zn^{67}) = 0,39 + 1,61 = 2$ mol

2 mol (^{65}Zn va Zn^{67}) ------- 100%

0,39 mol Zn^{67} ---------- x%

x = 19,5% Zn^{67}

II usul. Tenglama usuli.

$67x + 65y = 65,39$

$x + y = 1$mol $\Big\}$ $y = (1 - x)$

$67x + 65y = 65,39$; $67x + 65y = 65,39$; $67x + 65(1-x) = 65,39$

$67x + 65 – 65x = 65,39$; $2x = 0,39$ $x = 0,195$ mol

$m(Zn^{67}) = 67x = 67 \cdot 0,95 = 13,065$ Zn^{67}

65,39 ---------- 100%

13,065 Zn^{67} -------- x% x =19,5% Zn^{67}

5. Tabiatda tarqalgan magniyning 78,6% ini Mg^{24} izotopi, 10,1% ini Mg^{25} izotopi va 11,3% ini Mg^{26} izotopi tashkil etadi. Mg ning o'rtacha nisbiy atom massasini aniqlang?

$Ar(Mg)=Ar(Mg^{24})\cdot\eta+Ar(Mg^{25})\cdot\eta + Ar(Mg^{26})\cdot\eta = 24\cdot0,786 + 25\cdot0,101 + 26\cdot0,13 =$
$= 18,864+2,525+2,938 = 24,327g/mol$

6. $_{88}Ra^{226}$ elementining yadrosi bitta α va ikkita β^- zarrachani yo'qotsa tartib raqami nechaga teng bo'lgan element hosil bo'ladi.

$$_{88}Ra^{226} \rightarrow {}_{+2}\alpha^4 + 2\,\beta_{-1}^{0} + {}_{z}Э^{Ar}$$

Tenglama tuzib Ar (nisbiy atom massa) va Z (tartib raqam)larni topamiz.

$_{88}Ra^{226} \rightarrow {}_{+2}\alpha^4 + 2_{-1}\beta^0 + {}_{z}Э^{Ar}$	88 = 2 + 2(-1) + Z
226 = 4 + 2 · 0 + Ar	88 = 2 + (-2) + Z
226 = 4 + 0 + Ar	88 = 0 + Z 88 = Z
226 – 4 = Ar 222 = Ar	$_{88}Ra^{226} \rightarrow {}_{+2}\alpha^4 + 2\beta_{-1}^{0} + {}_{z=88}Ra^{Ar=222}$

7. $_{92}U^{238}$ atomi yadrosi radiaktiv parchalanish natijasida $_{88}Ra^{226}$ yadrosiga aylanadi. Dastlabki yadro o'zidan qancha α va β^- zarracha tarqatgan.

Yadro reaksiya tenglamasini tuzamiz $_{92}U^{238} \rightarrow {}_{88}Ra^{226} + x_{+2}\alpha^4 + y_{-1}\beta^0$

Reaksiya tenglamasidan ko'rinib turibdiki yuqori qismi bir noma'lumli (4x va y0), pastki qismi esa ikki noma'lumli (2x va (-1)y), shunga asosan yuqori qismi birinchi bo'lib bajariladi.

$_{92}U^{238} \rightarrow {}_{88}Ra^{238} + x_{+2}\alpha^4 + y_{-1}\beta^0$	$_{92}U^{238} \rightarrow {}_{88}Ra^{226} + 3_{+2}\alpha^4 + y_{-1}\beta^0$
238 = 226 + 4x + y0	92 = 88 + (3 · 2) + y(-1)
238 = 226 + 4x	92 = 88 + 6 - 1y
238 – 226 = 4x	92 = 94 - 1y 1y = 94 - 92 y=2
12 = 4x x = 3	$_{92}U^{238} \rightarrow {}_{88}Ra^{226} + 3_{+2}\alpha^4 + 2_{-1}\beta^0$

8. Ushbu yadro reaksiyasidagi X elementni aniqlang. $_{87}Fr^{223} \rightarrow {}_{z}X^{Ar} + 3_{+2}\alpha^4 + 2_{-1}\beta^0$

$_{87}Fr^{223} \rightarrow {}_{z}X^{Ar} + 3_{+2}\alpha^4 + 2_{-1}\beta^0$	$_{87}Fr^{223} \rightarrow {}_{z}X^{211} + 3_{+2}\alpha^4 + 2_{-1}\beta^0$
223 = Ar + 3 · 4 + 2 · 0	87 = Z + 3 · 2 + 2 · (-1)
223 = Ar + 12 + 0	87 = Z + 6 – 2
223 – 12 = Ar 211 = Ar	87 = Z + 4 83 = Z
	$_{87}Fr^{223} \rightarrow {}_{83}Bi^{211} + 3_{+2}\alpha^4 + 2_{-1}\beta^0$

9. $_{88}Ra^{252} \rightarrow {}_{92}U^{230} + x_{+2}\alpha^4 + y_{-1}e^{0} + 2_{0}n^{1}$. Ushbu yadro reaksiya asosida 12,6 mg Ra yemirilishidan hosil bo'lgan elektronlar sonini hisoblang?

Yechimi: $_{88}Es^{252} \rightarrow {}_{92}U^{230} + x_{+2}\alpha^4 + y_{-1}e^{0} + 2_0n^1$ Yadro reaksiyaning yuqori va pastki qismini tenglama holida keltiramiz.

Massa bo'yicha 252 = 230 + 4x + y0 + 2·1

Zaryad bo'yicha 99 = 92 + 2x + (-1y) + 2·0

Ko'rinib tribdiki massa bo'yicha bitta ta noma'lum 4x bor. Zaryad bo'yicha esa ikkita noma'lum 2x va -1y bor. Shu sababli birinchi bo'lib massa bo'yicha x ni aniqlaymiz.

$_{88}Ra^{252} \rightarrow {}_{92}U^{230} + x_{+2}\alpha^4 + y_{-1}e^{0} + 2_0n^1$	12,6 mg ($_{88}Ra^{252}$) = 0,0126 g $_{92}Es^{252}$
252 = 230 + 4·x + y·0 + 2·1	0,0126g x ta
252 = 230 + 4x + 0 + 2	$_{88}Ra^{252} \rightarrow {}_{92}U^{230} + 5_{+2}\alpha^4 + 3_{-1}e^{0} + 2_0n^1$
252 = 232 + 4x	252g $18,06 \cdot 10^{23}$ ta
20 = 4x x = 5	0,0126 g $_{88}Ra^{252}$----------x ta e^- ajralsa
$_{88}Ra^{252} \rightarrow {}_{92}U^{230} + 5_{+2}\alpha^4 + y_{-1}e^{0} + 2_0n^1$	252g $_{88}Ra^{252}$ ----------$18,06\ 10^{23}$ ta
99 = 92 + 5·2 + y(-1) + 2·0	$x = 0,000903 \cdot 10^{23} = 9,03 \cdot 10^{19}$ ta e^-
99 = 92 + 10 - 1y + 0	
99 = 102 - 1y; 1y = 102 – 99	
1y = 3 y = 3	

10. 21,8 g fransiy parchalaganda $4,816 \cdot 10^{23}$ dona elektron hosil bo'ldi, reaksiya natijasida olingan talliy izotopidagi neytronlar sonini hisoblang ?

$$^{218}Fr_{87} \rightarrow Tl_{81} + x\alpha + y\beta + 2\gamma$$

21,8 g Fr^{218} izotopi parchalaganda $4,816 \cdot 10^{23}$ dona β^- zarracha ajralganligi ma'lum bo'lsa 218g Fr parchalagnada necha mol β ajralishini hisoblaymiz.

21,8g $4,816 \cdot 10^{23}$

$_{87}Fr^{218} \rightarrow {}_{81}Tl + x_2\alpha^4 + y_{-1}\beta^0 + 2_0\gamma^0$

218g $y = 48,16 \cdot 10^{23}$ta

Proporsiya tuzib $48,16 \cdot 10^{23}$ ta elektron ($_1\beta^0$) necha mol kelishini topamiz.

$6,02 \cdot 10^{23}$ ta β^- ---------- 1 mol β^-

$48,16 \cdot 10^{23}$ ta β^- --------- y mol β^-

y = 8 mol β^-

$_{87}Fr^{218} \rightarrow {}_{81}Te + x_2\alpha^4 + 8_{-1}\beta^0 + 2_0\gamma^0$

Tenglamani quyi qismidan foydalanib x ni aniqlaymiz

$_{87}Fr^{218} \rightarrow {}_{81}Te + x\,{}_{2}\alpha^{4} + 8\,{}_{-1}\beta^{0} + 2\,{}_{0}\gamma^{0}$ 87 = 81 + 2x + (-8) + 0 87 = 81 – 8 + 2x; 87 – 73 = 2x 14 = 2x x = 7 $_{87}Fr^{218} \rightarrow {}_{81}Te + 7\,{}_{2}\alpha^{4} + 8\,{}_{-1}\beta^{0} + 2\,{}_{0}\gamma^{0}$	Yuqori qismni tenglama holida keltirib Ar aniqlaymiz. 218 = Ar + 7 · 4 + 8 · 0 + 2 · 0 218 = Ar + 28 + 0 + 0 218 – 28 = Ar 190 = Ar $_{87}Fr^{218} \rightarrow {}_{81}Te^{190} + 7\,{}_{2}\alpha^{4} + 8\,{}_{-1}\beta^{0} + 2\,{}_{0}\gamma^{0}$

11. $^{292}Es_{99} + 2\,He \rightarrow Md_{101} + x\,e^{-} + yn.$ 17,52 g eynshteyniy parchalaganda $108{,}36 \cdot 10^{21}$ dona neytron hosil bo'ldi. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan mendeleyiv izotopining neytronlar sonini aniqlang?

17,52 g Es^{292} izotopi parchalaganda $108{,}36 \cdot 10^{21}$ dona neytronning miqdorini aniqlaymiz.

$108{,}36 \cdot 10^{21} = 1{,}0836 \cdot 10^{23}$ta neytron

$1{,}0836 \cdot 10^{23}$ ta n ------ 17,52 g Es^{292}

x ta n ---------- 292 g Es^{292}

$x = 18{,}06 \cdot 10^{23}$ ta n

$6{,}02 \cdot 10^{23}$ ta n ------- 1 mol

$18{,}06 \cdot 10^{23}$ ta n ------- x mol x = 3 mol n_0^1

$^{292}Es_{99} + 2\,{}_{2}He^{4} \rightarrow Mg_{101} + x\,{}_{-1}e^{0} + 3\,{}_{0}n^{1}$ 99 + 2 · 2 = 101 + x · (-1) + 3 · 0 99 + 4 = 101 – x + 0 103 = 101 – x; x = 2 $^{292}Es_{99} + 2\,{}^{4}He_{2} \rightarrow {}_{101}Md^{Ar} + 2\,{}_{-1}e^{0} + 3n_0^{1}$	292 + 2 · 4 = Ar + 2 · 0 + 3 · 1 292 + 8 = Ar + 3 300 = Ar + 3; 300 – 3 = Ar; 297 = Ar $^{292}Es_{99} + 2\,{}_{2}He^{4} \rightarrow {}_{101}Md^{297} + 2\,{}_{-1}e^{0} + 3\,{}_{0}n^{1}$

12. $^{241}Cm_{96} + 2\alpha \rightarrow {}^{240}N_{93} + x\beta + yp.$ Ushbu yadro reaksiyada $5{,}418 \cdot 10^{23}$ dona proton ajralgan bo'lsa, reaksiyada yemirilgan kiyuri izotopining miqdorini (kg) toping.

$_{96}Cm^{241} + 2\,{}_{2}\alpha^{4} \rightarrow {}_{93}Np^{240} + x\,{}_{-1}\beta^{0} + y\,{}_{1}p^{1}$

Ushbu yadro reaksiyada ko'rinib turibdiki tenglamaning massa bo'yicha bitta noma'lum 1y bor. Zaryad bo'yicha esa ikkita noma'lum bor (-1x) va 1y. Shu

sababli birinchi bo'lib tenglamani massa bo'yicha bajarib 1y ning sonini aniqlaymiz.

$_{96}Cm^{241} + 2_2\alpha^4 \rightarrow {}_{93}Np^{240} + x_{-1}\beta^0 + y_1p^1$	$96 + 2 \cdot 2 = 93 + x \cdot (-1) + 9 \cdot 1$
$241 + 2 \cdot 4 = 240 + x \cdot 0 + y \cdot 1$	$96 + 4 = 93 – x + 9$
$241 + 8 = 240 + 0 + 1y$	$100 = 102 – x$
$249 = 240 + 1y$	$x = 102 – 100 \quad x = 2$
$249 – 240 = 1y$	$_{96}Cm^{241} + 2_2\alpha^4 \rightarrow {}_{93}Np^{240} + 2_{-1}\beta^0 + 9_1p^1$
$9 = 1y \quad y = 9$	$x \qquad 5{,}418 \cdot 10^{23}$
$_{96}Cm^{241} + 2_2\alpha^4 \rightarrow {}_{93}Np^{240} + x_{-1}\beta^0 + 9_1p^1$	$_{96}Cm^{241} + 2_2\alpha^4 \rightarrow {}_{93}Np^{240} + 2_{-1}\beta^0 + 9_1p^1$
	$241 \qquad 54{,}18 \cdot 10^{23}$
	$x = 24{,}1g$ yoki $0{,}0241kg$ $_{96}Cm^{241}$

13. $^{230}Np_{93} \rightarrow E + 15^1H_1 + x_1T^3 + 2e^{-1}$. Np ning protonlar soni E tarkibidagi neytronlar soniga teng bo'lsa, E ning proton, elektron va neytronlar soni yig'indisini aniqlang?

$^{230}Np_{93} \rightarrow {}^{A1}E_z + 15^1H_1 + x_1T^3 + 2e^{-1}$	$122 = z + 3x$ }
$230 = A_1 + 15 + 3x$	$80 = z + x$ }
$215 = A_1 + 3x$	$42 = 2x; \quad x = 21$
$A_1 – z = 93; \quad A_1 = z + 93$	$^{230}Np_{93} \rightarrow {}^{A1}E_z + 15^1H_1 + 21_1T^3 + 2e^{-1}$
$215 = z + 93 + 3x; \quad 122 = z + 3x$	$230 = A_1 + 15 + 63 + 0; \quad A_1 = 152$
$93 = z + 15 + x + (-2)$	$93 = z + 15 + 21 - 2; \quad z = 59$
$93 – 15 + 2 = z + x; \quad 80 = z + x$	$^{230}Np_{93} \rightarrow {}^{152}Pr_{59} + 15^1H_1 + 21_1T^3 + 2e^{-1}$
	$^{152}Pr_{59} \quad p + e^- + n = 59 + 59 + 93 = 211$

2.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar

1. Cu, Cu^+, Cu^{+2} ionlarida 3d pog'onasida nechtadan elektron borligini hisoblang. *(10;10;9)*

2. Co, Co^{+2}, Co^{+3} ionlarida 3d pog'onasida nechtadan elektron borligini hisoblang. (7;7;6)

3. Qaysi moddaning 1g miqdorida 0,2743g elektron mavjud? (elektronning massasi $9{,}1 \cdot 10^{-31}$kg). (CD_4)

4. s- orbitaldan d- orbitalga bir elektron(lar) sakrab o'tib, d- orbitalning to'la to'lishi sodir bo'ladigan elementlar qatorini ko'rsating.

1) Cu 2) Mo 3) Pd 4) Ru 5) Rh 6) Cr 7) Ag 8) Au 9) Pt 10) Nb (1,7,8)

5. Alyuminiy atomi valent elektronlari uchun kvant sonlari qiymatini aniqlang.

(n=3,3,3; l=0,1,1; m_l=0,0,-1; m_s=-1/2,+1/2,-1/2)

6. Oxirgi elektronning kvant sonlari (n,l,m_l,m_s) 3,2,-2,+1/2 bo'lgan elementni aniqlang. (Sc)

7. X^{3-} ionida 118ta neytron va 76ta elektron bo'ladi. Shu elementning atom massasi nechaga tengligini toping. (197)

8. $X_2(SO_4)_3$ tarkibli birikmadagi X uchun elektron konfiguratsiya $1s^22s^22p^63s^23p^63d^3$ bo'lsa, X elementini aniqlang. (Cr)

9. **(**$XOH)_3(YO_4)_2$ tarkibli birikmadagi X va Y uchun elektron konfiguratsiya bir xil $1s^22s^22p^6$ bo'lsa, X elementini aniqlang. (Al va P)

10. X^- anionidagi elektronlar soni H_2SO_3 birikma hosil qilgan oltingugurtdagi elektronlar sonidan 3 marta ko'p bo'lsa, X elementini aniqlang. (Br)

11. $(XOH)_3(PO_4)_2$ birikmasini hosil qilgan X atomining bittasidagi elektronlar soni shu birikmadagi bitta kislorodning elektronlar sonidan 2,3 marta ko'p bo'lsa, X elementini aniqlang. (Mn)

12. Umumiy zarrachalarining 31,95% ini elektronlar tashkil qiladigan P atomiga izaton bo'lgan xlor atomining massasini aniqlang. (34)

13. Umumiy zarrachalarining 31,579% ini protonlar tashkil qiladigan Mg atomiga izobar bo'lgan Al atomidagi neytronlar sonini aniqlang. (13)

14. Geliy va kislorod aralashmasidagi geliy elektronlari soni kislorod elektronlari sonidan 4 marta kam bo'lsa, aralashmaning o'rtacha molyar massasini ko'rsating. (13,33)

15. 4,48 l azotga necha gr kislorod qo'shilganda aralashmadagi elektronlar soni Avagadro sonidan 7,6 marta ko'p bo'ladi? (9,6)

16. Tabiiy xlorning atom massasi 35,45 ga teng bo'lib, massalari 35 va 37 bo'lgan izotoplari aralashmasidir. Tabiiy xlordagi izotoplar foiz miqdorini hisoblang.

(77,5;22,5)

17. Tabiiy kislorodning o’rtacha nisbiy atom massasi 16,09 bo’lib, u massasi 16; 17; 18 bo’lgan izotoplar aralashmasidan iborat. Bunda ^{16}O 95% tarqalganini bilgan holda qolgan izotoplar tarqalish foizini toping. (1; 4)

18. $Md+2\alpha \rightarrow {}^{257}_{103}Lr + x_{+}\beta + y{}^{1}_{0}n$ Ushbu yadro reaksiyasi asosida 10,28 mg lourentsiy va $16{,}85\cdot10^{19}$ dona neytron hosil bo`ldi. Md izotopining nisbiy atom massasini toping? (256)

19. ${}^{238}_{92}U \rightarrow x\alpha + y_{-}\beta + {}^{218}_{86}Rn + 10h\lambda$ Ushbu yadro reaksiyasida 952 mg uran emirilgan bo`lsa, necha dona elektron hosil bo`ladi? ($24{,}08\cdot10^{23}$)

20. ${}^{256}_{99}Es \rightarrow Cm + x\alpha + y_{-}\beta + 9h\nu$ Ushbu yadro reaksiyasi asosida 12,54mg eynshteniy izotopi parchalanganda $14{,}86\cdot10^{19}$ dona elektron ajralsa, reaksiya natijasida olingan kyuriy izotopining nisbiy atom massasini ko`rsating? (240)

21. ${}^{242}_{94}Pu + {}^{22}Ne \rightarrow A + x{}^{1}_{0}n + 5h\lambda$. Ushbu yadro reaksiyasida 7,26 mg plutoniy izotopi reaksiyaga qatnashib $72{,}24\cdot10^{18}$ ta neytron ajralsa, hosil bo`lgan izotopni aniqlang. ($_{104}Ku^{260}$)

22. ${}^{241}_{96}Cm + 2{}^{4}_{2}\alpha \rightarrow x_{-}\beta + y{}^{1}_{1}p + Np$. Ushbu yadro reaksiyasi asosida 48,2mg kyuriy yemirilganda $24{,}08\cdot10^{19}$ dona elektron ajralsa, hosil bo`lgan neptuniy izotopidagi neytronlar sonini qisoblang. (147)

23. $_{86}Rn^{210} \rightarrow E + x\alpha + y_{+}\beta$ Ushbu reaksiyasida 63mg Rn parchalangan bo’lsa, necha mg E hosil bo’ladi. (Rn va E o’zaro izoton)

24. $_{88}Ra^{226} \rightarrow E + x\alpha + 8_{+}\beta$ ushbu yadro reaksiyada Ra va E o’zaro izoton bo’lsa, E ning tarkibidagi elektron va proton yig’indisini toping?

25. Tabiiy neonning atom massasi 20,2 ga teng bo’lib, ^{20}Ne va ^{22}Ne ionlarining aralshmasidir. Shunga ko’ra tabiiy neondagi izotoplarning mos ravishta foiz miqdorini toping. (10:90)

26. Tabiiy borning atom massasi 10,81 ga teng bo’lib, ^{x}B va ^{11}B ionlarining aralshmasidir. Aralshmada ^{11}B izotopining massa ulushini 0,81 ga teng bo’lsa “x” ni aniqlang. (10)

27. Mol nisbati 5:4 bo'lgan ^{65}Zn va ^{x}Al izotoplaridan iborat aralshmada ^{65}Zn izotopining massa ulushi 75,75% ga teng bo'lsa, noma'lum izotopi tarkibidagi neytronlar sonini aniqlang. (13)

28. Mol nisbati 1,2:1 bo'lgan ^{55}Fe va ^{x}Zn izotoplaridan iborat aralshmada ^{x}Zn izotopining massa ulushi 48,8% ga teng bo'lsa, noma'lum izotopi tarkibidagi neytronlar sonini aniqlang. (33)

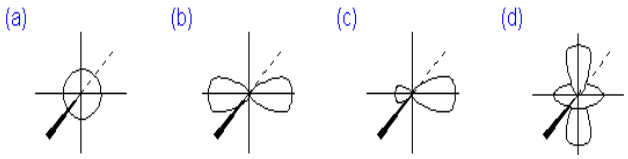
29. $^{235}A = {}^{144}B + {}^{89}C + 2n$. Ushbu yadro reaksiyasida A element tarkibidagi neytronlar soni B element tarkibidagi neytronlar sonidan 55 taga ko'p. B element tarkibidagi neytronlar soni C element tarkibidagi neytronlar sonidan 35 taga ko'p. A element yadro zaryadini toping. (92)

30. $^{235}A = {}^{144}B + {}^{89}C + 2n$. Ushbu yadro reaksiyasida A element tarkibidagi neytronlar soni B element tarkibidagi neytronlar sonidan 55 taga ko'p. B element tarkibidagi neytronlar soni C element tarkibidagi neytronlar sonidan 35 taga ko'p. A element tarkibidagi neytronlar sonini toping. (143)

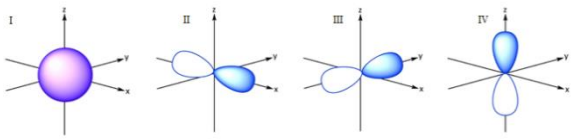
31. $^{223}E = {}_{81}Tl + x\alpha + 4\beta$. Ushbu yadro reaksiyasida E va Tl elementlari tarkibidagi neytronlar soni nisbati 2,72:2,44 bo'lsa, Tl elementi tarkibidagi neytronlar sonini aniqlang. (122)

32. $^{256}E = {}^{92}U + x\alpha + 3\beta + 2n$. Ushbu yadro reaksiyasida E va U elementlari tarkibidagi neytronlar soni nisbati 7,85:7,1 bo'lsa, E elementi tarkibidagi neytronlar sonini aniqlang. (157)

33. Bosh kvant soni 3 orbital kvant soni 2 bo'lgan orbitalning geometrik shakliga mos keladi?

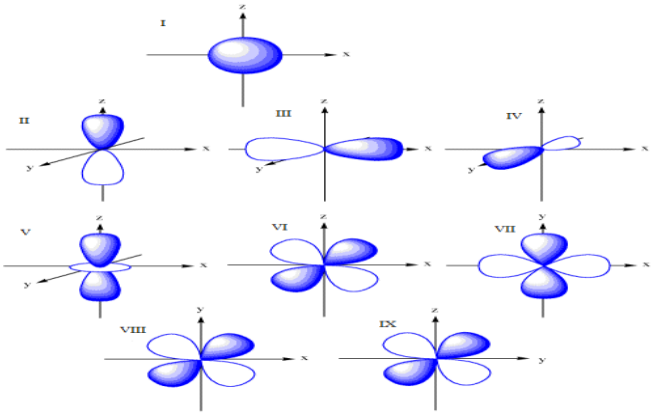


34. Bosh kvantsoni 2 va orbital kvantsoni 1 bo'lgan orbitalning geometrik ko'rinishi:



Yuqoridagilarning qaysi bir(lar)i to'g'ri?

35. Bosh kvantsoni 3 va orbital kvantsoni 2 bo'lgan orbitalning geometrik ko'rinishi:



Yuqoridagilarning qaysi bir(lar)i to'g'ri?

36. $1s^2 2s^2 2p^6$ elektron konfiguratsiya $(EOH)_3(PO_4)_2$ tarkibidagi E ga tegishli bo'lsa, E ni aniqlang. (Al)

37. Atomning eng tashqi pog'onachasi uchun: n=4 va l=1 bo'lgan pog'onachada m_s= +1/2 dan 3 ta, m_s = -1/2 dan 1 ta bo'lsa, bu elementni elektronlari sonini hisoblang. (34)

38. E^{2+} da eng tashqi pog'onacha uchun n=3, l=2 ga teng bo'lganda m_s = +1/2 dan 5 ta, m_s = -1/2 dan 0 ta bo'lsa, bu ionning elektronlari sonini aniqlang. (23)

39. Atomidagi 2 ta pog'onaning yacheyka va maksimal elektronlar yig'indisi 123 ga, ayirmasi 27 ga teng bo'lsa, bu ikki pog'onaning bosh kvant sonlar yig'indisi nechaga teng. (9)

40. Zaryadsiz nuklonlar soni barcha zarrrachalarning 34,94 % ini tashkil etadigan noma'lum element izotopi marganesning massasi 56 bo'lgan izotopiga izobar bo'lsa, noma'lum elementning protonlar soni qancha? (27)

41. Atom tarkibidagi elementtar zarrachalar umumiy yig'indisi (p+n+ē) ga nisbatan quyidagi p=30%, n=40% va ē=30% miqdorni tashkil etadigan izotopni toping. (Sn)

42. X^{-1} ioni Y^n ioniga 4 ta elektron bersa zaryadlari teng bo'ladi. "n" qiymatini aniqlang. (7)

43. $_{92}U^{Z} \rightarrow x\alpha + y\text{-}\beta + {}_{86}Rn^{A}$ ushbu yadro reaksiyasida 11,9 mg uran izotopining yemirilishi natijasida 10,9 mg radon izotopi hosil bo'lsa, x y dan 1,25 marta katta bo'lsa. Uran izotopidagi atom massasini toping? (238)

44. $_{92}U^{Z} + 10\alpha = E + A + p + 7n.$ Ushbu yadro reaksiyasida E izotopning massasi uran izotopi massasidan 4/5 marta katta, A izotopi massasidan esa 2,4 marta katta. E izotop tarkibidagi elektronlar soni A izotop tarkibidagi elektronlar sonidan 43 taga ko'p. E ni aniqlang. (Ir)

45. Polloniy izotopi yemirilishi natijasida pozitronlar ajraldi va yadro tarkibidagi neytron soni 4 birlikka ortdi. Quyidagi reaksiya asosida 4,18 mg Polloniy yemirilganda necha mg element izotopi hosil bo'ladi? $^{209}Po_{84} = E + y_{-1}\beta^{0}$ (4,18)

46. $_{94}Pu = x\alpha + y_{-}\beta + {}_{90}Th.$ Ushbu yadro reaksiyasida 124 g Pu yemirilishidan 114 g Th izotopi hosil bo'ldi. Agar y ning qaymati x ning qiymatidan 1,2 marta ko'p bo'lsa, Pu izotopining neytronlar sonini aniqlang. (154)

47. 0,2 mol XO_4^{2-} ionida $6{,}02\cdot10^{24}$ dona elektron bo'lsa, X atomi birinchi qo'zg'alishida necha dona juftlashgan elektronga ega bo'ladi? (12)

48. X^{3-} ioni Y^{n} ioniga 4 ta elektron bersa zaryadlari teng bo`ladi. (n) qiymatini aniqlang. (– 4)

49. Fe^{2+} kationidagi elektronlar soni X^{3-} anionidagi elektronlar sonidan 8 taga ko`p bo`lsa, X^{3+} ionidagi elektronlar sonini hisoblang. (12)

50. $^{A}Pb_{82} \rightarrow {}^{B}Re_{75} + p + x\alpha + 2n.$ yadro reaksiyasida A + B = 405 bo`lsa, ^{A}Pb izotopi tarkibidagi neytronlar sonini aniqlang. (128)

51. $^{Z}_{92}U \rightarrow x\alpha + y_{-}\beta + {}^{A}_{86}Rn$ ushbu yadro reaksiyasida 11.9 mg uran izotopining yemirilishi natijasida 10.9 mg radon izotopi hosil bo'lsa, x y dan 1,25 marta katta bo'lsa. Radon izotopidagi atom massasini toping? (218)

52. $Pu \rightarrow x\alpha + y_{-}\beta + Th$ ushbu yadro reaksiyasida 97,6 g Plutoniy izotopining yemirilishi natijasida 92,8 g Toriy izotopi hosil bo'lsa,Toriyning atom massasini aniqlang. (x=1,5y). (232)

53. $_{92}^{A}U + 10\alpha \rightarrow E + A + p + 7n.$ Ushbu yadro reaksiyasida E izotopning massasi uran izotopi massasidan 4/5 marta katta, A izotopi massasidan esa 2,4 marta katta.

E izotop tarkibidagi elektronlar soni A izotop tarkibidagi elektronlar sonidan 43 taga ko'p. E ni aniqlang. (Ir)

54. $^{A}_{92}U + 10\alpha \rightarrow E + A + p + 7n$. Ushbu yadro reaksiyasida E izotopning massasi uran izotopi massasidan 4/5 marta katta, A izotopi massasidan esa 2,4 marta katta. E izotop tarkibidagi elektronlar soni A izotop tarkibidagi elektronlar sonidan 43 taga ko'p. Uran izotopi tarkibidagi protonlar soni A izotopi tarkibidagi protonlar sonidan nechtaga farq qiladi. (15)

55. Quyidagi yadro reaksiyasining matematik ifodasi: y – x = 2; A – y = 225; y/x=1,5 bo'lsa, hosil bo'lgan plutoniy izotopining neytronlar sonini aniqlang. (137)

$^{252}_{99}Es + x^{1}_{1}p \rightarrow {}^{A}_{94}Pu + 3_\beta + y^{4}_{2}a + {}^{1}_{0}n$

56. $_{94}E \rightarrow {}_{83}A + x\alpha + y_\beta + 3^{1}n$. Ushbu yadro reaksiyasida E ning neytronlari soni A ning neytronlari sonidan 20 taga ko'p bo'lsa, x va y ning nisbatini toping. (7/3)

57. $^{235}A \rightarrow {}^{144}B + {}^{89}C + 2^{1}_{0}n$ yadro reaksiyasida A elementning izotopi tarkibidagi neytronlar soni B elementi izotopi tarkibidagi neytronlar sonidan 55 taga ko'p, C element izotopi tarkibidagi neytronlar sonidan esa 90 taga ko'p bo'lsa, A element izotopi tarkibidagi neytronlar sonini toping. (143)

58. $^{Z}_{92}U \rightarrow x\ \alpha + y\ \beta^{-} + {}^{A}_{86}Rn + 10\hbar\nu$. Ushbu yadro reaksiyasida 11,9 mg uran izotopining yemirilishi natijasida 10,9 mg radon izotopi, $1{,}505 \cdot 10^{20}$ dona α-zarracha va $1{,}204 \cdot 10^{20}$ dona elektron hosil bo'ldi. Uran izotopidagi neytronlar sonini toping. (146)

59. Atomga 2 ta α – zarracha ta'sir ettirilganda 1 ta proton va γ-nur ajraldi, atom massasi esa 17,5% ga, elektronlar soni esa 15% ga ortdi. Hosil bo'lgan element atomini aniqlang. (vanadiy)

60. Element 1 ta α zarrachani biriktirsa, yadro zaryadi 2 birlikka, massasi 4 birlikka ortadi. Agar element 1 ta proton biriktirsa, yadro zaryadi ham 1 birlikka, massasi ham 1 birlikka ortadi. Agar element 1 ta positron biriktirsa, yadro zaryadi 1 birlikka ortadi, massasi o'zgarmaydi. Agar element 1 ta neytron biriktirilsa yadrozaryadi o'zgarmaydi, massasi 1 birlikka ortadi. (J)

61. Fosforning 2 ta va vodorodning 3 ta izotopidan foydalanib necha xil fosfin molekulasini hosil qilish mumkin? (20)

62. X^{+3} ioni tarkibidagi elektronlar soni Y^{-2} ioni tarkibidagi elektronlar sonidan 2 taga ko'p. Bunga ko'ra X^{-3} ioni tarkibidagi elektronlar soni Y atomi tarkibidagi elektronlari sonidan nechtaga ko'p? (10)

63. Quyida berilgan to'lib borish tartibi to'g'ri bo'lgan elektron konfiguratsiya uchun x, y va z qiymatini aniqlang: 4p xs yd zp. (x=5; y=4; z=5)

64. Fosforning qaysi ioni tarkibidagi protonlarning massasi elektronlarning massasidan 2295 marta katta. (elektronning massasi protonning massasidan 1836 marta kichik). (P^{+3})

65. 0,4 mol oltingugurt ioni 3,91 mg elektron saqlasa, ushbu ionni aniqlang. (elektronning massasi protonning massasidan 1840 marta kichik). (S^{+4})

66. X^{+} kationidagi elektronlar soni Y^{-} anionidagi elektronlar soniga teng. Y va X dagi protonlar sonlari nisbati 3,5 : 3,7 bo'lsa, X elementni aniqlang. (Rb)

67. X^{+} kationidagi elektronlar soni Y^{-} anionidagi elektronlar soniga teng. Y va X dagi protonlar sonlari nisbati 3,5 : 3,7 bo'lsa, Y^{+5} ionidagi toq elektronlar sonini aniqlang. (0)

68. Toq elektronlari soni 5 ta bo'lgan zarrachalarni tanlang. 1) Fe^{2+}; 2) Mn^{2+}; 3) Cr^{2+}; 4) Cr^{3+}; 5) $F e^{3+}$; 6) Cr; 7) Mn. (2,5,7)

69. X^{3-},Y, Z^{4+} va T^{2-} atom va ionlari o'zaro izoelektron bo'lib ular tarkibidagi protonlari yig'indisi 71 ga teng bo'lsa, T atomining elektron konfiguratsiyasini ko'rsating. ($3s^2 3p^4$)

70. Agar atomlardagi elektronlarning o'z o'qi atrofida aylanishini xarakterlovchi spin kvant soni (m_s) qiymatlari +1/2 va -1/2 emas, +3/2 va -3/2 bo'lganda, Fe^{2+} ioni tarkibidagi barcha elektronlarining spin kvant sonlari yig'indisi nechaga teng bo'lar edi. (+6)

71. W atomida magnit kvant son qiymati 0 ga teng bo`lgan s,p,d,f elektronlar soni nechta? (12,8,5,2)

72. Cr atomida magnit kvant son qiymati -1 ga teng bo`lgan s,p,d,f elektronlar soni nechta? (0,4,1,0)

73. X^n ioni X^{+6} ioniga 3 ta elektron berib Y^{m+} ionidan 2 ta elektron olganda barcha ionlar zaryadi tenglashgan bo`lsa, dastlabki ionlar zaryadlari yig`indisini aniqlang. (+9)

74. Magnit kvant son qiymati 0 ga teng bo`lgan elektronlari soni 4 ta bo`lsa, bunday elementlar soni maksimal nechta bo`ladi? (4)

75. d elektronlari soni 10 ta bo`lgan atomda kamida nechta $-\frac{1}{2}$ spinli $s$ elektron bo`ladi? (3)

76. Bir element atomi uchun berilgan ma'lumotlar asosida ionlanish energiyasi ortib borish tartibida joylashtiring. (proton va elektron nisbatlari keltirilgan)

1) $\frac{p}{e^-} > 1$ 2) $\frac{p}{e^-} = 1$ 3) $\frac{p}{e^-} < 1$ (3, 2, 1)

77. Elektron tuzilishi $2)\,8)\,x)\,y)$ ko`rinishida bo`lgan neytral atomda tashqi va tashqidan bitta oldingi pog`onalarning elektronlar yig`indisi 18 ta. Tashqi va tashqidan ikkita oldingi pog`onalarning elektronlar yig`indisi 10 ta bo`lsa, elementni aniqlang. (Ni)

78. Be, Na, K, Al radiusi kamayib borish tartibida 3-element atomining so`ngi elektroni uchun kvant sonlar (n, l, m, s) qiymatini aniqlang. (3,1,-1,+1/2)

79. Si, C, Al, Mg radiusi kamayib borish tartibida 3-element atomining so`ngi elektroni uchun kvant sonlar (n, l, m, s) qiymatini aniqlang. (3,1,0,+1/2)

80. 3 – davrda joylashgan $_aX$ va $_{a+1}Y$ element atomlari uchun ionlanish energiyalari keltirilgan. Bunga ko`ra quyida berilgan ifodalardan qaysi(lar) to`g`ri? (1,2,3)

$X_{(g)} + 1e^- \rightarrow X^-_{(g)} + Q_1$ kkal $\qquad Y_{(g)} + 1e^- \rightarrow Y^-_{(g)} + 2Q_1$ kkal

1. X va Y metallmasdir

2. Y bir galogen bo`lganda $X$ ning yadro zaryadi 16 bo`ladi

3. X galogen bo`la olmaydi

81. Elektron tuzilishi $1s^2 2s^2 2p^n$ ko`rinishida bo`lgan E element uchun quyida berilgan ifodalardan qaysi(lar) to`g`ri? (2)

1. $n = 3$ bo`lganda $E$ bir inert gaz bo`ladi

2. E bir galogen bo`lganda $n = 5$ bo`ladi

3. $n = 6$ bo`lganda $E$ $VIA$-guruhcha elementi bo`ladi

82. $_{14}Si$ atomining ionlanish energiyalari qaysi javobda to`g`ri taqqoslangan? (1,2)

1. $\frac{I_4}{I_1} > \frac{I_4}{I_2}$ 2. $\frac{I_3}{I_1} > \frac{I_2}{I_1}$ 3. $\frac{I_4}{I_3} > \frac{I_3}{I_2}$

83. E^n ionining elektron tuzilishi $1s^2 2s^2 2p^6 32^2 3p^2$ ko`rinishida bo`lgan elementning davriy jadvaldagi o`rni $3-$ davr, VII A –guruhchada bo`lsa, ion zaryadini aniqlang. (+3)

84. ^1H, ^2H, ^{32}S va ^{33}S atomlaridan foydalanib necha xil H_2S molekulasini hosil qilish mumkin? (6)

85. E^{2-} ioni tarkibida 40 ta neytron bo‘lib, elektron va neytronlar soni nisbati 0,875 ga teng. Nuklidni toping. ($^{73}As^{2-}$)

86. Rubidiy namunasi ^{85}Rb va ^{87}Rb izotoplaridan iborat. Namunada 87 izotopning mol ulushi 0,25 ga teng. Namunadagi Rb ning nisbiy atom massasini (A_r) toping.(85,5)

87. 6,2 g fosfor namunasi oksidlanganda 24,08 · 10^{22} dona elektron uzatdi. Hosil bo’lgan ionning elektron konfiguratsiyasini ko’rsating. (....$3s^2 3p^1$)

88. 3-energetik pog’onasida 3 ta p elektron tutgan neytral atomning qanday massasida (g) Avogadro sonicha valent elektroni bo’ladi? (6,2)

89. Brom atomi elektron uzatganda valent elektronlari soni 1,75 marta kamaydi. Hosil bo’lgan ionda necha foiz s elektronlar bor? (25)

90. 3-energetik pog’onasida 6 ta d elektroni bo’lgan etomning 56 izotop tutgan 11,2 g namunasida necha dona neytron bo’ladi? ($36,12 \cdot 10^{23}$)

91. M-energetik pog’onasida 6 ta d elektroni bo’lgan atomning 56 izotop tutgan qanday massadagi (g) namunasida 42,14 · 10^{23}dona nuklon bo’ladi? (7)

92. 3-energetik pog’onasida 8 ta elektron bo’lgan $^{56}X^{7+}$ ionining 14 g namunasi 75,25 · 10^{22} dona elektron biriktirib olsa hosil bo’lgan zarrachaning elektron konfiguratsiyasini ko’rsating. (….$4s^0 3d^5$)

93. Valent elektronining kvant sonlari n = 3, l = 0, m_l = 0, m_s = +1/2 bo’lgan 25,2 g metall oksidi va karbonatli tuzi mol miqdordagi xlorid kislotada eritildi. Natijada 3,36 litr (n.sh) gaz ajralib chiqqan bo’lsa, hosil bo’lgan tuz massasini aniqlang. (35,1)

94. E^{3+} da eng tashqi pog’onacha uchun n = 3, l = 2 ga teng bo’lganda m_s = +1/2 dan 3 ta, m_s = -1/2 dan 0 ta bo’lsa, bu ionning elektronlari sonini aniqlang. (21)

95. X element atomida 7 ta proton bor, uning nisbiy atom massasi 14; Y^{3-} ionida 8 ta neytron va 10 ta elektron mavud; Z^{+} ionida 12 ta neytron bor, uning nisbiy atom massasi 23; K elementning tartib nomeri 14, nisbiy atom massasi esa 28. Quyidagilardan qaysilari bir biri bilan izotop bo'la oladi? (X, Y)

96. $^{222}E \rightarrow {}_{87}Pb + x{}^{4}_{2}\alpha + 4{}^{0}_{-}\beta$. yadro reaksiyasida 4.44 mg E parchalanganda qancha (sm^3) geliy ajraladi. (Pb tarkibidagi neytronlar soni E tarkibidagi netronlar sonidan 12 taga kam).(1,792)

97. ^{x}Mn va ^{y}Cr atomlari o'zaro izoton bo'lsa, X va Y lar uchun quyidagi munosabatlardan qaysi biri o'rinli hisoblanadi? (x=y+1)

98. $^{238}A \rightarrow {}^{144}B + {}^{89}C + 5n$. yadro reaksiyasida A elementning izotopi tarkibidagi neytronlar soni B elementning izotopi tarkibidagi neytronlar sonidan 58 taga ko'p, B elementning elektronlar soni esa C elementning izotopi tarkibidagi neytronlar sonidan esa 3 taga ko'p bo'lsa, B va C element izotoplari neytronlari yig'indisini aniqlang? (141)

99. Ikkita pog'onaning bosh kvant sonlari qiymatlari o'rtasidagi farq 3 ga teng, ularning maksimal elektronlar soni va orbitallar soni yig'indisi 87 ga teng bo'lsa, bosh kvant soni qiymati kichik pog'onani toping. (2)

100. Ikkita pog'onaning bosh kvant sonlari qiymatlari o'rtasidagi farq 2 ga teng, ularning maksimal elektronlar soni va orbitallar soni yig'indisi 102 ga teng bo'lsa, bosh kvant soni qiymati yig'indisini toping. (8)

2.4. Mustaqil ishlash uchun testlar

1.Katod nurlarini kashf qilgan olim?

A) 1895 y Kruks B) 1904 y Tomson C) 1865 y Kruks D) 1911 y Tomson

2. Izoelektron (teng elektronli) atom, ion yoki moddalarni aniqlang?

1) kremniy 2) azot atomi 3) kislorod molekulasi 4) azot molekulasi 5) uglerod (II) oksid 6) rux (+2) kationi 7) etilen 9) mis (+1) kationi 10) nikel atomi 11) galiy (+3) kationi

A) 1,4,5,6,7,11 B) 4,5,6,7,10,11 C) 4,5,6,9,10,11 D) 4,5,10,11

3. Quyidagi birikmalarda yoki ionlarda p, e^- va n yigindisi kamayib borish tartibda joylashting?

1) ammoniy kationi 2) gidroksoniy ioni 3) og'ir suv 4) o'ta ogir suv 5) metan

A) 1,2,3,4,5 B) 4,3,2,1,5 C) 4,5,3,1,2 D) 5,1,2,3,4

4. Radiaktivlik hodisasini kashf qilib alfa, betta va gamma yemirishlarni o'rgangan olim?

A) 1895 y Kruks B) 1896 y Bekkerel C) 1898 y Bekkerel D) 1911 y Tomson

5. Atom tuzilishidan kelib chiqadigan xulosaga ko'ra, atomning eng muhim xarakteristikasi nima?

A) yadroning manfiy zaryadli bo'lishi

B) allotropik shakl o'zgarishi

C) uning juda yuqori temperaturada hosil bo'lishi

D) yadroning musbat zaryadli bo'lishi

6. Yadroning zaryadi atomning raqamiga tengligini va uni Z harfi bilan belgilashni fanga kiritgan olim?

A) 1895 y Kruks B) 1896 y Bekkerel

C) 1913 y Mozli D) 1932y Ivanenka va Eyzenberg

7. Neytronni aniqlagan olim?

A) 1912 y Chedvik B) 1932 y Kyuri

C) 1913 y Mozli D) 1932 y Ivanenka va Eyzenberg

8. Tibbiyotda saraton (rak) kasalligini davolashda ishlatiladigan izotopni aniqlang?

A) U^{238} B) Co^{60} C) Fe^{58} D) Be^{10}

9. Keltirilgan javoblarning qaysi birida fosfor pentaftoriddagi markaziy atomning elektron konfiguratsiyasiga to'g'ri keladi?

A) $1s^2,2s^22p^6,3s^23p^6,4s^2$ B) $1s^2,2s^23p^6$ C) $1s^2, 2s^22p^6$ D) $1s^2,2s^22p^6,3s^23p^3$

10. Kelajakda amaliy ahamiyatga ega bo'lishi mumkin bo'lgan yadro reaksiyani ko'rsating?

A) $4^1H_1 \rightarrow {}_2He^4 + 2_{+1}\beta + 27$ MeV B) ${}_3Li^6 + {}_0n^1 \rightarrow {}_1T^3 + {}_2He^4 + 46 \cdot 107$ kj

C) ${}_{92}U^{235} \rightarrow E + 7He + 7_{+}{}^1\beta$ D) A va B javoblar to'g'ri

11. Massalari 56 bo'lgan xrom va temir izobarlari tarkibidagi neytronlarning massa ulushlarini aniqlang?

A) 0,516 va 0,484 B) 0,484 va 0,516 C) 0,57 va 0,54 D) 0,54 va 0,57

12. Qo'rg'oshinning qaysi izotoplari tarkibida neytronlarning massa ulushlari 0,60 va 0,61 ga teng?

A) $_{82}Pb^{204}$, $_{82}Pb^{207}$ B) $_{82}Pb^{206}$, $_{82}Pb^{208}$ C) $_{82}Pb^{207}$, $_{82}Pb^{208}$ D) $_{82}Pb^{206}$, $_{82}Pb^{207}$

13. Atomdagi elektronlar …… kvant son bilan xarakterlaydi va u energetik pag'ona deb yuritiladi?

A) bosh B) orbital C) magnit D) bosh va orbital

14. Pag'onalardagi orbitallar soni qaysi formula bilan belgilanadi?

A) $N = 2n^2$ B) 2l+1 C) n^2 D) n+l

15. Pag'onalardagi elektronlar soni qaysi formula bilan belgilanadi?

A) $N = 2n^2$ B) 2l+1 C) n^2 D) n+l

16. Bitta elektron ko'chish (sakrash) nechta elementga kuzatiladi?

A) 10 B) 9 C) 11 D) 2

17. Qaysi elementlarda elektron sakrashdan so'ng d - pag'onachalar oxirigacha to'lmay qoladi?

A) Nb, Ru, Rh, Pt B) Cu, Pd, Ag, Au C) Cr, Nb, Rh, Mo D) barchasi

18. Qaysi elementlarda elektron sakrashdan so'ng d - pag'onachalar oxirigacha to'lgan?

A) Nb, Ru, Rh, Pt B) Cu, Pd, Ag, Au C) Cr, Nb, Rh, Mo D) barchasi

19. Davriy sistemadagi 105 ta elementdan qanchasi tabiatda uchraydi?

A) 100 B) 88 C) 90 D) barchasi

20. He-Ne-Ar-Kr-Xe-Ra Ushbu qator bo'yicha nodir gazlarning ionlanish patensiali, atom radiusi, suyuqlanish harorati qanday o'zgaradi?

A) kamayadi, ortadi, ortadi B) ortadi, ortadi, ortadi

C) ortadi, ortadi, kamayadi D) o'zgarmaydi, ortadi, ortadi

21. Quyidagi keltirilgan molekula va ionlar tarkibidagi p, n va e- yig'indisi ortib borish tartibda joylashtirilgan qatorni aniqlang?

1) metan 2) vodorod ftorid 3) gidroksoniy kationi 4) deyterometan 5) o'ta og'ir suv

A) 3,5,2,1,4 B) 5,2,3,4,1 C) 1,4,2,5,3 D) 1,3,2,4,5

22) Quyidagi yadro reaksiyasida 11,75 mg uran izotopi yemirilib $33,25 \cdot 10^{19}$ ta neytron ajralsa hosil bo'lgan izotopni ko'rsating?

$_{92}U^{234} \rightarrow E + {}^{90}Kr + xn + yhv$

A) seziy-133 B) bariy-133 C) seziy-135 D) bariy-137

23. $_{84}Po^{203} + 5\alpha \rightarrow x_{+}\beta + y_{1}H^{1} + {}_{83}Bi^{215}$ ushbu yadro reaksiyasida $84{,}28 \cdot 10^{19}$ dona pazitron ajralgan bo'lsa, reaksiada qatnashgan poloniy izotopning miqdorini (mg) hisoblang?

A) 102,8 B) 94,7 C) 83,6 D)75,2

24. Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl elementlar qatorida atom radiusi qanday ozgaradi?

A) ortib boradi B) kamayadi C) o'zgarmaydi D) oldin kamaydi, so'ngra ortadi

25. Uchinchi elektron pag'onada 13 ta elektron bo'lgan atom va ionlarni aniqlang?

1) xrom 2) kobalt (III) kationi 3) timir (III) kationi 4) nikel (III) kationi

5) marganes (II) kationi

A) 2,4 B) 1,4 C) 2,3,5 D) 1,3,5

26. Quyidagi tavsiflardan qaysi biri stronsiy , magniy, bariy elementlari uchun umumiy hisoblanadi?

A) izotoplari soni teng B) yadrosidagi proton va neytronlar soni teng

C) ularning ko'pgina tuzlari suvda erimaydi

D) tashqi elektron qavati ns2 elektronlarga ega

27. 100g dolomit qizdirilganda uning massasi 12 g ga kamaydi. Reaksiyaga kirishgan dolomit massasi (g) va qolgan aralashmadagi kalsiy oksidini massa ulushini aniqlang?

A) 88 ; 5,6 B) 75 ; 8,6 C) 25; 75 D) 75 ; 7,6

28. H, Li, Na, K, C, N, O, F qatorda elektromanfiylik qanday o'zgaradi?

A) kamayib boradi B) ortib boradi

C) C gacha ortib so'ngra kamayadi D) C gacha kamayadi so'ngra ortib boradi

29. Quyidagi keltirilgan molekula va ionlar tarkibidagi protonning neytronga bo'lgan nisbati birga teng bo'lganlarni tanlang?

1) og'ir suv 2) gidroksoniy kationi 3) metan 4) vodorod ftorid 5) ammoniy kationi

A) 3,4 B) 2,3,5 C) 1,2,5 D) 1,4

30. $Md + 2\alpha \rightarrow {}_{103}Lr^{257} + x\beta + yn$ ushbu yadro reaksiya asosida 10,28 mg laurensiy va $16{,}85 \cdot 10^{19}$ neytron hosil bo'ldi. Md izotopining massasini aniqlang?

A) 257 B) 256 C) 258 D) 254

31. Atom neytron biriktirsa …….

A) zaryadi bittaga ortadi, massasi o’zgarmaydi

B) zaryadi o’zgarmaydi, massasi bittaga ortadi

C) zaryadi ham, massasi ham bittaga ortadi

D) zaryadi bittaga kamayadi, massasi o’zgarmaydi

32. Atom yadrosi neytron hosil qilib parchalansa…

A) zaryadi bittaga ortadi, massasi o’zgarmaydi

B) zaryadi o’zgarmaydi, massasi bittaga kamayadi

C) zaryadi ham, massasi ham bittaga kamayadi

D) zaryadi bittaga kamayadi, massasi o’zgarmaydi

33. Vodorodning 3 xil (^{1}H, ^{2}H, ^{3}H), oltingugurtning 2 xil (^{32}S, ^{33}S) va kislorodning 3 xil (^{16}O, ^{17}O, ^{18}O) izotoplaridan foydalanib necha xil sulfat kislota molekulasini hosil qilish mumkin?

A) 30 B) 60 C) 120 D) 180

34. Neon va argonning hajmiy ulushlari X va Y foizli bo’lgan aralashmasining o’rtacha molyar massasi massa ulushlari xuddi shunday foizli bo’lgan aralashmaning o’rtacha molyar massasidan uch birlikka katta bo’lsa, massa ulushlari berilgan aralashmadagi og’ir gazning hajmiy ulushini aniqlang?

A) 40 B) 42,85 C) 57,14 D) 60

35. Noma’lum element ($\Sigma_{neytron}$- Σ_{proton}=17) tarkibida 40,24% neytron (jami zarracha soniga nisbatan) bo’lsa, noma’lum elementni aniqlang.

A) In B)Ag C)W D)Cd

36. Agar elementning elektron konfiguratsiyalarini ifodalashda pog’onalarning tartib raqamlari emas, atom energetik pog’onalarning harfli belgisidan foydalanilganda, rodiy atomining elektron konfiguratsiyasi qanday yozilgan bo’lar edi?

A) $Nd^{10}Os^{1}$ B) $Nd^{9}Os^{1}$ C) $Nd^{8}Os^{1}$ D) $Nd^{8}Os^{2}$

37. Yadro zaryadi +44 bo’lgan element atomida elektron kochishi natijasida qaysi kvant sonlari qiymati o’zgaradi?

A) bosh, orbital, spin B) bosh, magnit, spin C) bosh, orbital, magnit

D) barchasi o'zgaradi

38. X^{2+} kationidagi elektronlar soni Y^{-3} anionidagi elektronlar soniga teng. X va Y dagi protonlar sonlari nisbati 4:3 bo'lsa, Y elementning tarkibida necha foizi p elektronlardan iborat.

A) 50/3 B) 3/5 C) 40 D) 60

39. X^{7+} ionidagi elektronlar soni Y^{2+} ionidagi elektronlar soniga teng. Y va X dagi protonlar sonlari nisbati 4:5 bo'lsa, . X^{4+} ionidagi toq elektronlar sonini aniqlang.

A) 5 B) 1 C)3 D) 4

40. Toq elektronlar soni o'zaro teng bo'lgan zarrachalarni tanlang.

A) Fe^{3+} va Cr^{2+} B) Mn^{2+} va Fe^{2+} C) Co^{2+} va Cr^{3+} D) Fe^{2+} va Mn

41. Fe^{3+} kationidagi toq elektronlar soni Ti^{3+}kationidagi toq elektronlar sonidan nechtaga ko'p?

A) 2 B) 4 C) 1 D) 3

42. Au^{3+} kationidagi toq elektronlar soni Cr^{3+} kationidagi toq elektronlar sonidan nechtaga ko'p?

A) 2 B) 4 C)1 D) 3

43. Toq elektronlari soni 4 ta bo'lgan zarrachalarni tanlang.

1) Fe^{2+}; 2) Mn^{4+}; 3) Cr^{2+}; 4) Cr^{3+}; 5) F e^{3+}; 6) Cr; 7) Co^{+3};

A) 2, 5, 7 B) 1, 3,7 C) 1, 2, 5, 7 D) 2, 4, 5, 6

44. X^{3-}, Y, Z^{4+} va T^{2-}atom va ionlari o'zaro izoelektron bo'lib ular tarkibidagi protonlari yig'indisi 71 ga teng bo'lsa, Y atomining elektron konfiguratsiyasini ko'rsating.

A) $3s^23p^4$ B) $3s^23p^3$ C) $3s^23p^6$ D) $3s^23p^5$

45. X^{3-}, Y, Z^4+va T^{2-}atom va ionlari o'zaro izoelektron bo'lib ular tarkibidagi protonlari ig'indisi 71 ga teng bo'lsa, Z atomida nechta -1/2 spinli elektron mavjud?

A) 9 B) 10 C) 11 D) 12

46. Marganesning qanday zaryadli ionida d-elektronlar barcha elektronlarning

14,3% ini tashkil etadi?

A) 0 B) +2 C) +3 D) +4

47. Davriy sistemada ketma-ket joylashgan X, Y va Z element atomlaridan hosil bo'lgan X^{-3}, Y^{+4} va Z^{+5} zaryadli ionlari tarkibida 42 ta elektron bo'lsa, X atomi tarkibida nechta +/ spinli elektron bor?

A) 6 B) 7 C) 8 D) 9

48. Davriy sistemada ketma-ket jolashgan X, Y, Zva T element atomlari tarkibidagi protonlari yig'indisi 66 ga teng bo'lsa, T atomining elektron konfiguratsiyasini ko'rsating.

A) $3s^2 3p^0$ B) $3s^2 3p^6$ C) $2s^2 2p^6$ D) $3s^2 3p^3$

49. Quyidagi elektron konfiguratsiyada qaysi qoida buzilmoqda.

↑↓	↑↑	↑	
$3s^2$	$3p^3$		

A) Hund qoidasi B) Pauli tamoili

C) Klechkovskiyning I – qonuni D) Klechkovskiyning II - qonuni

50. Berilgan tartibda metal ionlarida toq elektronlar soni qanday o'zgaradi.

1 2 3

$Cr^{+2} \rightarrow Fe^{+3} \rightarrow Mn^{+2} \rightarrow Ni^{+3}$

a) ortadi b) kamayadi c) o'zgarmaydi

A) 3-b; 1-c; 2-a B) 1-a; 2-b; 3-a C) 2-c; 1-a; 3-b D) 3-a; 2-a; 1-a

III-BOB. KIMYOVIY BOG'LANISH. GIBRIDLANISH. KRISTALL PANJARA

3.1. Nazariy ma'lumot

Bu bog'lanishda barqaror konfiguratsiya ikki atom orasida bir yoki bir nechta umumiy elektron juftlar hosil bo'lishidan kelib chiqadi. Elektron juftlar hosil bo'lishida ikkala atom ham ishtirok etadi. Shuning uchun har bir atom umumiy juft uchun o'zidan albatta elektron beradi. Kovalent bog'lanish hosil bo'lishini bir necha moddalarda kuzatish mumkin. Har birida bittadan elektron

bo’lgan ikki vodorod atomi o’zaro yaqinlashganda vodorod molekulasini (H_2) hosil qiladi. Bu jarayon quyidagicha ifoda qilinadi:

$$H^{\cdot} + H^{\cdot} \rightarrow H : H$$

Kimyoviy bog’lanish turlari.

1) Kovalent bog‘lanish. Elektron juftlar tufayli vujudga keladigan kimyoviy bog’lanish ***kovalent bog’lanish*** deyiladi. Bu ikki elektronli va ikki markazli (ikkita yadroni tutib turadi) bog’lanishdir. Kovalent bog’lanishli birikmalar *gomeopolar* yoki *atom birikmalari* deyiladi. Kovalent bog’lanishning ikki turi: *qutbsiz* va *qutbli* bog’lanish bor.

Qutbsiz kovalent bog’lanish. Elektromanfiyligi bir xil bo’lgan atomlar o’zaro ta’sirlashganda qutbsiz kovalent molekulalar (H_2, N_2, Cl_2, F_2, O_2, N_2, S_8, P_4, P_2S_3, NCl_3) hosil bo’ladi.

Qutbli kovalent bog’lanish. Elektromanfiyligi bir-biridan u qadar keskin farq qilmaydigan elementlarning atomlari o’zaro ta’sirlashganida umumiy elektron juft elektrmanfiyligi kattaroq bo’lgan atom tomonga siljiydi. Natijada qutbli kovalent molekulalar (H_2O, HCl, HF, H_2SO_4, H_3PO_4, NH_4OH, NH_3 va hokazo, ko’pchilik organik moddalar) hosil bo’ladi.

Donor – akseptor (koordinasion) bog’lanish. Bir atomning elektron jufti hisobiga hosil bo’ladigan ikkinchi tur bog’lanishning donor-akseptor mexanizmi amalga oshganda o’zaro bog’lanuvchi atomlar bog’ hosil qilishda bir xil hissa qo’shmaydi, atomlardan biri (donor) bog’ hosil qilish uchun o’zining taqsimlanmagan elektron juftini ikkinchi atomning bo’sh orbitaliga uzatadi va buning natijasida, birinchi holdagi kabi, elektron jufti ikki yadroni bog’lab turuvchi vositaga aylanadi,

Bir atomning taqsimlanmagan elektron jufti va boshqa atomning vakant (bo’sh) elektron orbital hisobiga hosil bo’lgan bog’lanish donor-akseptor bog’lanish deyiladi.

Bunday bog’lar hosil bo’lishida akseptor vazifasini bajaradigan atomlarning tashqi valent elektronlarining soni orbitallar sonidan kam bo’lishi (2-davr elementlari uchun I-III gruppa elementlari atomlarida), donor xossasiga ega

bo’ladigan atomlarda valent elektronlar soni orbitallar sonidan ko’proq (V^A-VII^A gruppachadagi elementlar atomlari) bo’lganda kuzatiladi. Shu bilan birga, bog’larni hosil qilishda. qatnashadigan, atomlar yoki molekulalar zaryadlangan (ionlar) yoki neytral-holda bo’lishi mumkin. Masalan, H_2 molekulasini hosil bo’lishini ikkala mexanizm asosida tushuntirish mumkin:

1) ikkita vodorod atomi teng hissa qo‘shgan holda (har bir atom bittadan electron berib) molekula kovalent mexanizm orqali hosil bo’ladi: $H^{\cdot} + {}^{\cdot}H = H{:}H$

2) donor-akseptor mexanizm amalga oshishda H^+ (masalan, suv molekulasidagi vodorod atomi) va (metall gidridlardagi vodorod anioni) zarrachalari orasida hosil bo’ladigan bog’ni $H^+ + : H^- = H : H$ (bu holat $NaH + H_2O = NaOH + H_2$ reaksiyasida kuzatiladi) tarzda aks ettirish mumkin;

3) CO molekulasi o’zining erkin elektron jufti hisobiga donor vazifasini bajarib, uning bilan reaksiyaga kirishadigan kislorod atomining tashqarisidagi valent qobig’ida oktet qobiqcha hosil qilish uchun ikkita; elektron yetmagani uchun, bu atom akseptor vazifasini o’ynay oladi . Bu holatni ham donor-akseptor mexanizm asosida tushuntirish ,mumkin;

4) ammiak molekulasida azot atomi. taqsimlanmagan elektron juftiga ega va uning hisobiga molekula donor bo’ladi, vodorod xloriddagi vodorod atomining qisman bo’shagan ls-orbitali hisobiga bu atom akseptorlik vazifasini bajaradi: $H^+ + :NH_3 = NH_4^+$. Yangi hosil bo’lgan ammoniy ionidagi to’rtala N- H bog’lar bir-biridan hech qanday farq qilmaydi, sp^3-gibrid orbitaldagi elektron jufti ham oldingi ammiakdag uchta N - H bog’idagi atomlarning teng hissa qo’shib hosil qilgan – bog’dagi elektron juftlari ham; ikki yadro (N va H) oralig’ida bir xil vaziyatda bo’ladi;

Ammiak molekulasining geometriyasi uchburchakli piramida holidan muntazam tetraedr shaklli ammoniy ioniga o’tadi. Ko’rib chiqqan kovalent bog’ hosil bo’lish mexanizmi ikki xil bo’lsa ham, undan bog’larning kelib chiqishini aks ettirish maqsadida foydalanish o’rinli, lekin bog’ tabiatini bir-biridan farq qilish uchun hech qanday asos yo’q.

Donor-akseptor bog'lanishga NH_4^+ va uning birikmalari, HNO_3 va uning tuzlari, H_3O^+, N_2O, N_2O_5, CO va barcha kompleks birikmalar misol bo'ladi.

Kovalent bog'lanish xossalari.

Kovalent kimyoviy bog'lanishning mustahkamligi, yadrolararo elektron bulutning zichligiga bog'liq bo'ladi. Yadrolararo elektron bulut qancha katta zichlikka ega bo'lsa, bog'lanish shuncha mustahkam bo'ladi. Binobarin, kimyoviy bog'lanishning mustahkamligi asosan:

1. Elektron bulutlarning qoplanishidan qanday (δ-, π-bog) bog'lanish hosil bo'lishiga.
2. Elektron bulutlar kovalentligining to'liq-to'liqmasligiga.
3. Qanday ko'rinishdagi qutbsiz yoki qutbli bog'lanish hosil bo'lishiga bog'liq.

Kimyoviy bog'lanishning eng muhim xususiyati uning mustahkamligini aniqlovchi bog'lanish energiyasidir. Ayni bog'lanishni uzib yuborish, ya'ni molekulani atomlarga qadar ajratish uchun zarur bo'lgan energiya miqdori ayni bog'lanish pishiqligining o'lchovi hisoblanadi. Kovalent bog'lanishning asosiy o'ziga xos xossalari - bog'lanish energiyasi, pishiqligi, to'yinuvchanligi va yo'naluvchanligidir.

2. Metall bog'lanish. Nisbatan erkin elektronlarning metall ionlari bilan o'zaro ta'sirlashuvi natijasida hosil bo'ladi. U asosan oddiy moddalar - metallarda uchraydi. Metall bog'lanishning hosil bo'lish mohiyati quyidagilardan iborat: metall atomlari o'zining valent elektronlaridan oson ajralib musbat zaryadli ionga aylanadi. Atomlardan ajralib chiqqan, nisbatan erkin elektronlar, musbat zaryadli metall ionlar oralig'iga tarqaladi va metall bog'lanish hosil bo'ladi, ya'ni elektronlar musbat zaryadli ionlarni metallarning kristall panjarasiga mahkam biriktiradi.

3. Vodorod bog'lanish. Biror molekulaning vodorod atomi bilan boshqa molekulaning kuchli elektrmanfiy element (O, S, F, CI, Br, N) atomi orasida hosil bo'ladi.

Mohiyati: vodorod atomining radiusi nihoyatda kichik. Undan tashqari, vodorod atomi o'zining yagona elektronini siljitsa, yoki batamom yo'qotsa, u

nisbatan yuqori musbat zaryadga ega bo`ladi, shunda qisman manfiy zaryadli boshqa molekula (HF, H_2O, NH_3) lar tarkibidagi elektromanfiy element atomi qisman musbat zaryadli vodorod bilan birikadi.

4. Ion bog'lanish. Ion bog'lanish elektrostatik nazariya asosida tushuntiriladi. Bu nazariyaga muvofiq atomning elektron berishi yoki elektron biriktirib olishi natijasida hosil bo'ladigan qarama-qarshi zaryadli ionlar elektrostatik kuchlar vositasida o'zaro tortishib ularning tashqi qavatida 8 ta (oktet) yoki 2 ta (dublet) elektroni bo'lgan barqaror sistema hosil bo'ladi.

Ayni bog'lanishni uzib tashlash uchun zarur bo'lgan energiya miqdori ***bog'lanish energiyasi*** deb ataladi. Bog'lanish energiyasini 1 mol moddaga to'g'ri keladigan (kJ) kilojoullar hisobida ifodalanadi. Masalan, 1 mol vodorodning bog'lanish energiyasi 435 kJ/mol ga teng. Bog'lanishning ajralish jarayonini termokimyoviy tenglama shaklida quyidagicha yozish mumkin:

$$H - H = 2H \quad - 435 \text{ kJ/mol.}$$

Albatta, alohida-alohida vodorod atomlaridan 1 mol vodorod hosil bo'lganida xuddi shuncha miqdor energiya ajralib chiqadi:

$$H + H = H_2 + 435 \text{ kJ/mol.}$$

Yana shuni e'tiborga olishimiz kerakki, reaksiyalarning termokimyoviytenglamalarida keltirilgan energiyalarning son qiymatlari bitta molekulaga emas, balki 1 mol modda, ya'ni $6{,}02 \cdot 10^{23}$ ta molekulaga oiddir. Bitta molekulaga oid alohida bog'lanish energiyasini hisoblab chiqarish uchun 1 mol ga oid kilojoullar bilan ifodalangan bog'lanish energiyasini Avogadro doimiyligiga bo'lish kerak. Binobarin, bir molekuladagi H — H bog'lanish energiyasini topish uchun 435 kJ/molni $6{,}02 \cdot 10^{23}$ ga bo'lish kerak. Bundan ko'ramizki, ayrim molekulalarga oid bog'lanish energiyalari juda kichik bog' qiymatlari bilan xarakterlanadi, shu sababli amalda bog'lanish energiyasi bir molekula uchun emas, bir mol modda uchun ko'rsatiladi.

Kislorod atomida ikkita toq *p*- elektron borligi sababli ikkita vodorod atomi bilan ikkita kovalent bog'lanish hosil qiladi.

p- elektron bulutlar gantelsimon shaklga ega bo'lib, fazoda o'zaro perpendicular tarzda joylashishini esimizga tushiramiz. Shu sababli kislorod atomining *p*-elektron bulutlari vodorod atomlarining *s*-elektron bulutlari bilan qoplanganida tajriba ko'rsatishiga qaraganda, suv molekulasida bog'lanishlararo burchak 90^0 ga teng emas, balki $104{,}5^0$ dir. Bundan, suv molekulasi chiziqli molekula bo'lmay, burchakli tuzilishga ega ekanligini aniq bilib olamiz.

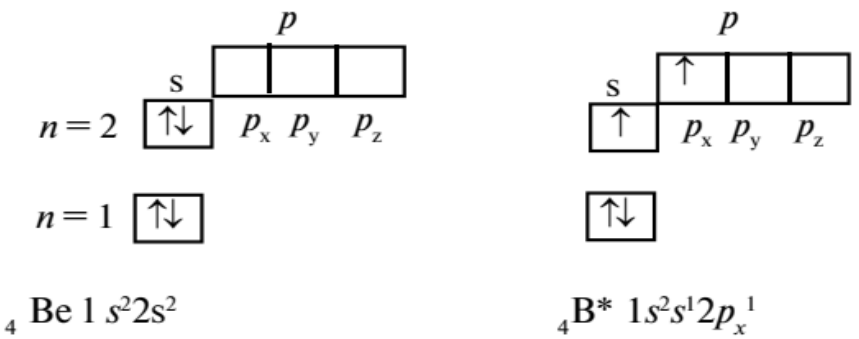
Shunday qilib, kimyoviy bog'lanishlarning yo'naluvchanligi elektron bulutlarning fazoda joylanishiga bog'liq ekanligini ko'ramiz.

Ko'p valentli atomlardan hosil bo'lgan kovalent bog'lanishlar doimo fazoviy yo'nalgan bo'ladi. Bog'lanishlar orasidagi burchaklar ***valent*** burchaklar deyiladi.

Ko'pincha kovalent bog'lanish hosil bo'lishida ishtirok etadigan elektronlar turli holatlarda, masalan, biri - *s*-, boshqasi *p*- orbitallarda bo'ladi. Bunda molekuladagi bog'lanishlarning puxtaligi ham turlicha bo'lishi kerak edi. Lekin tajriba ular teng qimmatli ekanligini ko'rsatadi. Bu hodisa L. Polingning atom orbitallarining ***gibridlanishi*** haqidagi qoidasi bilan tushuntiriladi.

Gibridlanish. Valent orbitallarining gibridlanishini berilliy xlorid $BeCl_2$, bor xlorid BCl_3 va metan CH_4 molekulalari hosil bo'lishi misolida ko'rib chiqamiz.

Berilliy atomi qo'zg'algan holatga o'tishida juftlashgan elektronlar bir-biridan ajraladi, ya'ni ikki elektronli bulut ($2s^2$) bir elektronliga ajraladi. Buni sxema tarzida shunday tasvirlash mumkin:



2*s*- elektronni 2*p*- orbitalga o'tkazish, ya'ni atomning qo'zg'algan holatga o'tishi energiya sarflashni talab etadi, bu energiya reaksiyada ikkita bog'lanish

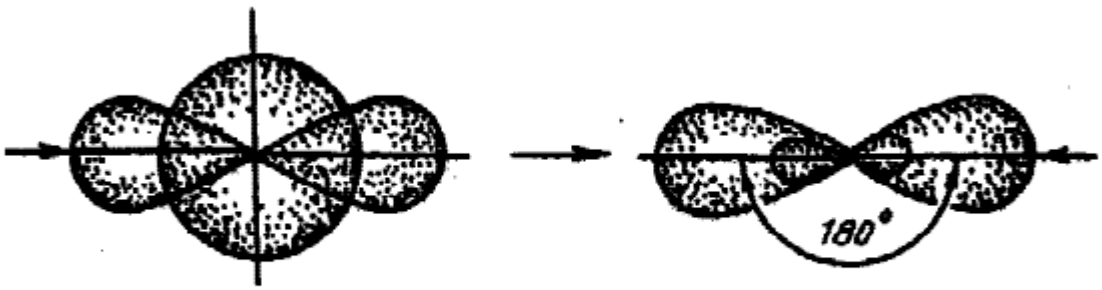
hosil bo’lishi hisobiga ortiqchasi bilan qoplanadi. Qo’zg’algan holatda berilliy xlorning ikkita atomini biriktirib oladi:

: Cl : Be : Cl :

Ikkala Be - Cl bog’lanish bir xilda puxta va 180° li burchak ostida joylashgan.

Bog’lanishlar puxtaligining bir xilligi valent orbitallarning gibridlanishi, ya’ni ularning siljishi va shakli hamda energiyasining tenglashishi bilan tushuntiriladi. Bu holda atom elektron orbitallarining dastlabki shakli hamda energiyasi o’zaro o’zgaradi va bir xil shakl hamda energiyaga ega bo’lgan elektron orbitallar hosil bo’ladi. Gibrid orbital asimmetrik va yadrodan bir tomonga qattiq cho‘zilgan bo’ladi. Gibrid orbitallar elektronlarining ishtirokida hosil bo’ladigan kimyoviy bog’lanish gibridmas sof *s*- va *p*- orbitallarning elektronlari ishtirokida hosil bo’lgan bog’lanishdan puxtaroq bo’ladi, chunki gibridlanishda orbitallar bir-birini ko’proq qoplaydi. Muayyan atomning bog’lanishlari hosil bo’lishida turli tipdagi elektronlar (bizning misolimizda *s*- va *p*- elektronlar) ishtirok etganda gibridlanish amalga oshadi. Bunda gibrid orbitallar soni dastlabki orbitallar soniga teng bo’ladi.

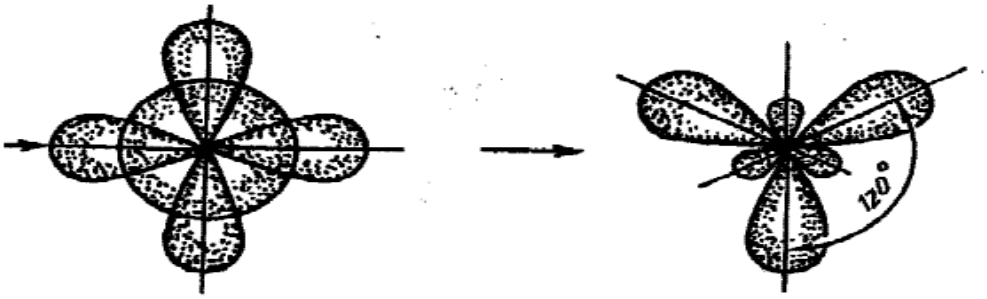
Shunday qilib, $BeCl_2$ molekulasida kimyoviy bog’lanish hosil bo’lishida markaziy atomning, ya’ni berilliyning bitta *s*- va bitta *p*- elektroni ishtirok etadi. Bu holda orbitallarning *sp*-gibridlanishi (*es-pe- gibridlanish* deb o‘qiladi) sodir bo’ladi.



(s + p)- orbitallar *ikki sp- orbitallar*

Ikkita gibrid orbital bir-biriga nisbatan 180° li burchak ostida joylashadi, ya'ni $BeCl_2$ molekulasi chiziqsimon shaklda - uchala atomning hammasi bir chiziqda joylashgan.

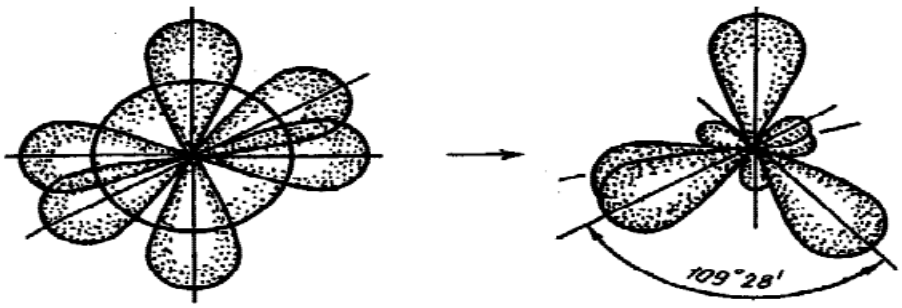
Bor xlorid BCl_3 molekulasida markaziy atom orbitallari sp^2-gibridlanadi (*es-pe -ikki gibridlanish* deb o'qiladi). Bor atomida (elektron tuzilishi $1s^2,2s^2 2p^1$, qo'zg'algan holatida $1s^2,2s^1 2p^2$) gibridlanishda bitta va ikkita *p*- elektronlar orbitallari ishtirok etadi; buning natijasida bir-biriga nisbatan 120° li burchak ostida joylashgan uchta gibrid orbitallar hosil bo'ladi.



(s + p + p)- orbitallar *uch sp^2- orbitallar*

BCl_3 molekulasi markazida B atomi joylashgan yassi teng tomonli uchburchak shaklida bo'ladi. Gibrid orbitallarning o'qlari orasidagi burchak 120° ni tashkil etadi, to'rtta atomning hammasi bitta tekislikda yotadi.

Metan molekulasi hosil bo'lishida uglerod atomida bitta *s* va uchta *p*-elektronlarning orbitallari gibridlanadi hamda to'rtta bir xil gibrid orbitallar hosil bo'ladi. Bunday gibridlanish sp^3- gibridlanish deyiladi (*es - pe — uch gibridlanish*, deb o'qiladi).



(s + p + p+ p)- orbitallar *to'rtta sp^3- orbitallar*

Gibrid orbitallarining o’qlari orasidagi valent burchak 109°28[1] (minut) ga teng. Uglerod atomining to’rtta gibrid sp^3- orbitallari bilan to’rtta vodorod atomi *s*orbitallarini bir-birini qoplashi natijasida to’rtta bir xil bog’lanishli mustahkam metan molekulasi hosil bo’ladi.

Kristall panjara va uning turlari

Qattiq moddalar ichki tuzilishiga, ya’ni zarrachalarining bir-biriga nisbatan qanday tartibda joylashganligiga qarab *kristall* va *amorf* moddalarga bo’linadi. Bir moddaning o’zi ham kristall, ham amorf holatda bo‘lishi mumkin (masalan, kristall holdagi kvars amorf holdagi qumtuproq), lekin kristall holat doimo amorf holatga qaraganda barqaror bo’ladi.

Kristall panjaralar zarrachalarining fazoda joylashishi va zarrachalar orasidagi o’zaro ta’sir turiga qarab *molekular, atomli, ionli* va *metall* panjaralarga bo’linadi.

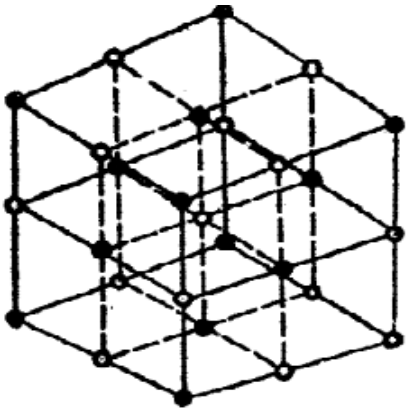
Bu panjaralarning har biriga kristall holatdagi qattiq jismlarning ma’lum xili mos keladi.

1. Molekular kristall panjarali moddalarda kristall panjara tugunlarida neytral molekulalar bo’ladi. Shu sababli molekular panjara ancha bo’sh va unda molekulalar o’z xossalarini saqlab qolgan bo’ladi. Azot, vodorod, kislorod kabi gazlar past temperaturadan qattiq holatga o’tganida molekular kristall panjara hosil qiladi.

Oson suyuqlanadigan ko’p xil organik moddalar kristallari ham molekular panjarali bo’ladi. Kristall panjaraning ikkinchi xili ionli kristall panjaradir.

2. Ionli kristall panjara tugunchalarida ionlar joylashgan bo’ladi.

Masalan, natriy xlorid (osh tuzi) kristall panjarasini olib ko’raylik. Unda har qaysi natriy ioni oltita xlor ioni bilan, har bir xlor ioni esa oltita natriy ioni bilan qurshab olingan.



NaCl ning kristall panjarasi

Natriy ioni musbat, xlor ioni esa manfiy zaryadli bo'lgani uchun bu zaryadlangan zarrachalar o'zaro elektrostatik kuchlar bilan tortishib turadi, demak, bunday moddalar molekulalarida ionli bog'lanish mavjud bo'ladi. Ion panjarali moddalarning suyuqlanish temperaturasi yuqori bo‘ladi. Deyarli barcha tuzlar, ba'zi oksidlar va asoslarning kristall panjaralari ionli bo'ladi.

3. Atom kristall panjara hosil qilgan moddalarda panjara o'zaro puxta kovalent bog'lanish bilan bog'langan elektroneytral atomlardan tarkib topgan bo'ladi. Masalan, olmosning kristall panjarasi atom panjaradir. Unda har qaysi uglerod atomi boshqa to'rtta uglerod atomi bilan bog'langan. Kovalent bog'lanish ancha puxta bo'lganligi sababli, bunday kristallar juda qattiq, suyuqlanish temperaturasi yuqori bo'ladi.

4. Metall kristall panjarada musbat ionlar tebranma harakat holatida turadi: musbat ionlar orasida erkin elektronlar barcha yo'nalishlarda tartibsiz harakatda bo'ladi. Bu elektronlar panjara ichida bir ion ikkinchisi tomon bemalol siljib yurganligi sababli erkin elektronlar deyiladi. Metallarning elektr, issiqlik o'tkazuvchanligi, magnit xossalari va metallar uchun xos boshqa xususiyatlar ana shu erkin elektronlar tufaylidir. Kristall panjaraning puxtaligi va barqarorligi uni hosil qiluvchi ionlar, atomlar yoki molekulalar orasidagi o'zaro ta'sir kuchlari muayyan miqdor energiya bilan ta'minlanadi, bu energiya *kristall panjaraning energiyasi* deyiladi. Panjara energiyasi qancha katta bo'lsa, kristall panjara shuncha puxta bo'ladi.

Qutbsiz molekulalar

Qutbsiz molekulalar (dipol momenti (μ = 0) ga teng bo'lgan moddalar)

a) Dipol momenti vektor fizik kattalik bo'lib, modda molekulaning tashqi elektr maydonga ta'sirini ko'rsatadi. Bu kattalik bilan biz molekulaning qutblanganlik yoki qutblanmagan ekanligini bilsak bo'ladi.

b) Dipol moment 0 ga teng bo'lishi uchun

1) oddiy moddalarda elektron taqsimlanishi bir xil bo'lishi shart

2) murakkab moddalarda markaziy atom 2 va undan ortiq 1 xil elementlar bilan bog'langan bo'lishi shart

3) markaziy atom tashqi pog'onasida elektron ortib qolmasligi shart.

Bog' turi qutbsiz kovalent, molekulasi ham qutbsiz moddalar	H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2, Br_2, I_2, S_8, oq fosfor P_4, inert gazlar (He, Ar, Ne, Kr, Xe), NCl_3, CS_2, PH_3, havo
Bog' turi qutbli kovalent lekin molekulasi qutbsiz moddalar	CO_2, SO_3, CH_4 (metan), C_2H_6 (etan), $CHCl_3$ (xloroform yoki uglerod trixlorid), CCl_4 (uglerod tetraxlorid yoki tetraxlor metan), C_6H_6 (benzol), C_7H_8 (metilbenzol yoki toluol), CH_3COCH_3 (atseton yoki dimetilketon), yog'lar.

3.2. Masalalar yechish namunasi

1. Quydagi elementlar orasidagi bog'ning qutbliligi ortib borish tartibini toping.

1) xlor – ftor; 2) brom – ftor; 3) yod – ftor; 4) brom – xlor; 5) yod – xlor

6) yod – brom

Elementlar orasidagi bog'lar qutbliligini aniqlash uchun elementlarning nisbiy elektromanfiylik (NEM) qiymati farqi qanchalik katta bo'lsa, bog' shunchalik qutbli bo'ladi. (4,5,6,1,2,3)

1) Cl – F	2) Br – F	3) I – F
2,83 – 4,1 = 1,27	2,74 – 4,1 = 1,36	2,21 – 4,1 = 1,86
4) Br – Cl	5) I – Cl	6) I – Br
2,74 – 2,83 = 0,09	2,21 – 2,83 = 0,62	2,21 – 2,74 = 0,53

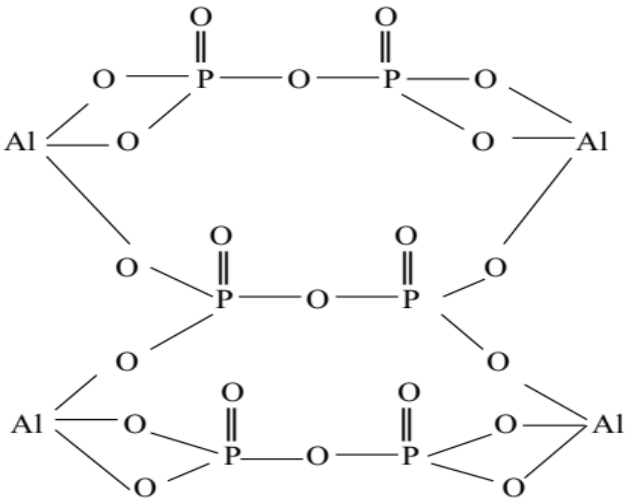
2. Suvning qaynash temperaturasi undagi kislorod atomiga o’xshash elementlar gidridlari – vodorod sulfid, vodorod selenid va vodorod telluridlarning qaynash temperaturasidan yuqori ekanligi qanday izohlash mumkun?

Kislorod guruhidagi elementlarning vodorodli birikmalari quyidagicha H_2O, H_2S, H_2Se, H_2Te. Keltirilgan moddalar ichida H_2O molekulalari orasida kuchli vodorod bog’lanish mavjud bo’lganligi sababli yuqori temperaturada qaynaydi.

3. Alyuminiy pirofosfat molekulasida σ – va π – bog’lar sonini aniqlang.

Alyuminiy pirofosfat molekulasida σ va π bog’larni aniqlash uchun, uning struktura formulasini yozish kerak.

$Al_4(P_2O_7)_3$



formuladagi barcha yakka bog’lar σ-bog’ ni tashkil etadi, qo’sh bog’ning bittasi σ, bitta π-bog’ hisoblanadi. (36σ : 6π)

4. H_2O va $[H_3O]^+$ lar uchun quyidagi qaysi xususiyat(lar) umumiy?

1) markaziy atomning gibridlanishi; 2) markaziy atomning oksidlanish darajasi;

3) fazoviy strukturasi; 4) markaziy atomning valentligi.

Yechishi: H_2O va $[H_3O]^+$

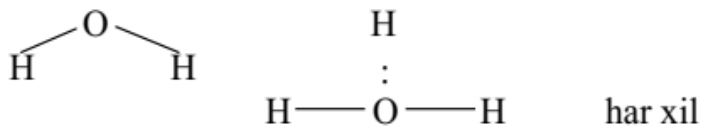
1. $H^{\cdot}$—·O·—$^{\cdot}H$ 4 juft elektondan π-bog’lan sonini ayirsak 4 – 0 = 4 s^1p^3

H·—·O·—·H 4 – 0 = 4 s^1p^3

2. H_2O da kislorodning valentligi II ga, $[H_3O]^+$ ionida esa III ga teng.

3. H_2O va H_3O^+ da kislorodning oksidlanish darajasi -2 ga teng.

4. Fazoviy tuzilishi.



3.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar

1. Kimyoviy bog'lanishning qaysi turida qattiq jismning elektr o'tkazuvchanligi yuqori bo'ladi? (metall bog'lanish)

2. Qutbsiz kovalent bog'ga ega bo'lgan birikmalarni ko'rsating.

1) metan, 2) oltingugurt (IV) oksid, 3) natriy ftorid, 4) vodorod, 5) vodorod xlorid, 6) kislorod, 7) ammiak, 8) brom, 9) ammoniy gidroksid. (4,6,8)

3. Kovalent bog' tabiatli molekulalar qanday xususiyatga ega bo'ladi?

1) suyuqlanish temperaturalari past, bog' energiyalari yuqori, suvda yomon eriydi

2) suyuqlanish va qaynash temperaturalari yuqori, bog'lanish energiyalari yuqori, suvda yomon eriydi, issiqlik o'tkazuvchanligi yuqori

3) suyuqlanish va qaynash temperaturalari past, bog'lanish energiyalari past, suvda eruvchanligi yahshi

4) suyuqlanish va qaynash temperaturalari past, bog'lanish energiyalari yuqori, qutbsiz erituvchilardagi eruvchanligi yomon

5) suyuqlanish va qaynash temperaturalari yuqori, bog'lanish energiyalari yuqori, benzoldagi eruvchanligi yahshi (3)

4. Alyuminiy sulfat molekulasining tuzilish formulasidan alyuminiy va oltingugurt atomlari o'zaro nechta kislorod atomlari orqali bog'langan? (6)

5. Molekulasida donor – akseptor bog' bo'lgan moddalarni aniqlang.

1) uglerod (IV) oksid; 2) kislorod; 3) is gazi; 4) ammoniy ioni; 5) fosfin; 6) azot (V) oksid; 7) kaliy nitrat; 8) xlor (3,4,6,7)

6. Temir (III) gidrofosfat molekulasidan nechtadan σ- va π bog'lar bo'ladi? (21;3)

7. Kadmiy gidroksosianid molekulasida nechtadan σ- va π-bog'lar bo'ladi? (4;2)

8. Kalsiy gidrooksosulfat molekulasida nechta σ-bog' bo'ladi? (10)

9. Quyidagi qaysi xususiyatlar uglerod (IV) oksidiga tegishli?

1) markaziy atomining gibridlanish a) sp^3 b) sp;

2) agregat holati (t=25°C): a) gaz; b) qattiq;

3) suyuqlanish temperaturasi: a) -56,6°C b) 1610°C:

4) molekulaning fazoviy tuzilishi a) tetraedr; b) chiziqli (1b, 2a, 3a, 4b)

10. Alyuminiy digidrooksoxromat molekulasida nechtadan σ- va π-bog'lar bo'ladi? (10;2)

11. $BeCl_2$, BeF_2, CO_2 molekulalari uchun quyidagi qaysi xususiyatlar umumiy?

1) markaziy atomning gidridlanishi; 2) markaziy atomning valentligi;

3) molekulaning fazoviy strukturasi; 4) bog' qutbli, molekula qutbsiz bo'lishi (1,3,4)

12. BF_3, BCl_3, SO_3 molekulalari uchun quyidagi qaysi xususiyatlar umumiy?

1) markaziy atomning gibridlanishi; 2) markaziy atomning valentligi;

3) molekulaning fazoviy strukturasi; 4) bog' qutbli, molekula qutbsiz bo'lishi; (1,3,4)

13. Bariy gidrooksofosfat molekulasida nechtadan σ va π-bog'lar bo'ladi? (13;1)

14. Alyuminiy digidrofosfat molekulasida nechtadan σ- va π-bog'lar bo'ladi? (21;3)

15. Magniy gidrooksokarbonat molekulasida nechta σ- va π-bog' bo'ladi? (9;1)

16. Magniy gidrooksoperxlorat molekulasida nechtadan σ- va π-bog'lar bo'ladi? (7;3)

17. Kobalt(III) gidrofosfat molekulasida nechta σ- va π-bog' bo'ladi? (21;3)

18. Kalsiy gidrooksomanganat molekulasida nechtadan σ- va π-bog'lar bo'ladi? (10;2)

19. Molekulalardan tarkibida π- va σ-bog'lar yig'indisi 8 ga teng bo'lganlarini aniqlang.

1) kaliy permanganat; 2) kaliy manganat; 3) kaliy xlorat; 4) kaliy dixromat. (1,2)

20. Vodorodning 3 xil izotopidan (H, D va T) va kislarodning 2 xil izotopidan (O^{16} va O^{18}) necha xil suv molekulasini hosil qilishi mumkin? (12)

3.4. Mustaqil ishlash uchun testlar

1. Qaysi birikmalarda atomlar ion bog'lanish orqali bog'langan?

1) ammiak; 2) karbonat angidrid; 3) seziy ftorid; 4) natriy xlorid; 5) vodorod sulfid; 6) uglerod disulfid; 7) kaliy bromid.

A) 1, 2, 4 B) 2, 4, 6 C) 3, 4, 7 D) 4, 5, 6

2. Natriy tetragidroksoalyuminat $Na[Al(OH)_4]$ molekulasida qaysi turdagi bog'lar mavjud?

1) kovalent; 2) qutbli kovalent; 3) donor-aktseptor; 4) ionli; 5) metal; 6) vodorod.

A) 1, 3, 4 B) 2, 3, 4 C) 2, 4, 6 D) 2, 3, 5

3. Qanday qattiq moddalarda, ular suyuqlanma holatiga o'tganda, elektr tokini o'tkazish xususiyati paydo bo'ladi?

1) kaliy nitrat; 2) germaniy; 3) osh tuzi; 4) natriy ishqori; 5) oltingugurt; 6) kaliy gidrid; 7) natriy oksid.

A) 1, 2, 3, 4, 6 B) 1, 2, 3, 5, 7 C) 1, 3, 4, 5, 6 D) 1, 3, 4, 6, 7

4. Quydagi keltirilgan xususiyatlar qaysi turdagi bog'lanishga xos?

Suyuqlanish harorati past, mo'rt bo'lish, elektr tokini o'tkazmaslik.

A) ionli B) kovalent C) metall D) vodorod

5. Qaysi birikmalar kovalent bog'lanish yordamida hosil bo'lgan.

1) HCl; 2) H_2; 3) TiO; 4) $FeCl_2$; 5) CH_2O.

A) 1, 3, 5 B) 1, 2, 5 C) 1, 2, 4 D) 1, 2, 3

6. Qaysi moddalar vodorod bog'lanish hosil qilmaydi.

1) ammiak; 2) metanol; 3) plavik kislota; 4) suv; 5) metan; 6) is gazi;

7) etil spirt; 8) vodorod yodid.

A) 1, 3, 5 B) 2, 4, 7 C) 5, 6, 8 D) 4, 6, 7

7. Quyidagi oksidlarni ulardagi kimyoviy bog'ning qutbliligi ortib borish tartibida joylashtiring.

1) ftor oksidi; 2) bor oksidi; 3) karbonat angidrid; 4) azot monoksidi; 5) vodorod oksidi.

A)1,3,2,4,5 B) 4,1,3,5,2 C) 5,4,3,2,1 D) 2,3,4,1,5

8. Quyida berilgan oltingugurt birikmalarining qaysi birida qutblanish yuqori darajada.

A) natriy sulfid B) kaliy sulfid C) vodorod sulfid D) oltingugurt bromid

9. Quyidagi moddalarni bog‘lanish energiyasi ortib borish tartibida joylashtiring.

1) azot; 2) vodorod; 3)kislorod; 4) xlor

A) 1,2,4,3 B) 1,3,2,4 C) 1,2,3,4 D) 4,2,3,1

10. Kimyoviy bog‘ning uzunligi ortishi bilan bog‘ energiyasi qanday o‘zgaradi?

A) kamayadi B) ortadi C) o‘zgarmaydi D) avval ortib, so‘ngra kamayadi

11. Birikmada elementlar NEM larining ayirmasi katalashgan sari bog‘ energiyasi qanday o‘zgaradi?

A) kamayadi B) ortadi C) o‘zgarmaydi D) avval ortib, so‘ngra kamayadi

12. Kimyoviy bog‘ining energiyasi kattaroq bo‘lgan moddani ko‘rsating.

A) suv B) metan C) ammiak D) fosfin

13. Kimyoviy bog‘ining uzunligi eng katta bo‘lgan moddani ko‘rsating.

A) kremniy (IV) ftorid B) fosfor V ftorid C) yod V ftorid D) ftor oksidi

14. Quyidagi tuzlarning qaysi birida geliy va neon elektron konfiguratsiyasiga ega bo‘lgan ionlar qatnashgan.

A) ammiak B) litiy ftorid C) litiy xlorid D) nariy ftorid

15. Bog‘lari qutbli, lekin molekulasi qutbsiz bo‘lgan molekulalarni ko‘rsating.

1) karbonat angidrid; 2) is gazi; 3) sulfit angidrid; 4) to’rtxlorli uglerod

A) 1, 2 B) 2, 3, 4 C) 1, 4 D) 1, 2, 3

16. Kimyoviy bog‘lari qutbli, lekin molekulasi qutbsiz bo‘lgan molekulalarni toping.

1) kremniy (IV) oksidi; 2) sulfit angidrid; 3) uglerod disulfid; 4) karbonat angidrid; 5) kislorod ftoridi; 6) azot (III) xlorid; 7) azot (III) oksid; 8) to‘rtxlorli uglerod; 9) oltingugurt (VI) oksidi.

A) 3, 5, 7, 8 B) 4, 8, 9 C) 4, 6, 9 D) 2, 5, 9

17. Quyidagi gidridlar qatorida kovalent bog‘ barqarorligi qaysi tartibda ortib boradi. 1) H_2O; 2) H_2S; 3) H_2Se; 4) H_2Te.

A) 1, 2, 3, 4 B) 2, 1, 3, 4 C) 3, 2,1, 4 D) 4,3, 2, 1

18. Proton bilan suv birikkanda hosil bo‘lgan yangi bog‘ tabiati qanday?

A) kordinatsion B) qutbli kovalent C) metall D) vodorod

19. Quydagi keltirilgan moddalarning qaysi birida donor-aktseptor bog‘ mavjud?

A) nitrit kislota B) karbonat angidrid C) chili selitrasi D) kaliysulfat

20. Quydagi keltirilgan moddalar ichidan kordinatsion bog‘lar soni 2 ta bo‘lganlarini aniqlang.

A) azot IV oksidi B) ammoniy nitrit C) ammoniy nitrat D) is gazi

21. Ion bog‘lanishga ega bo‘lgan oksidlarni tanlang.

1) xlor V oksidi; 2)oltingugurt VI oksidi; 3)xrom(III) oksidi; 4)seziy oksidi;

5) fosfor V oksidi; 6)kaltsiy oksidi.

A) 1, 4, 6 B) 2, 4, 6 C) 3, 4, 6 D) 4, 5, 6

22. Quyidagi qatorlardagi birikmalarda bog‘ning barqarorligi chapdan o‘ngga qanday o‘zgaradi.

1) NH_3-PH_3-AsH_3-SbH_3; 2) CH_4-NH_3-H_2O-HF; 3) HF-HCl-HBr-HI;

4) H_2O-H_2S-H_2Se-H_2Te.

A) 1, 3-kamayadi; 2, 4-kuchayadi B) 1, 3, 4-kamayadi; 2-kuchayadi

C) 1, 2-kamayadi; 3, 4-kuchayadi D) 2-kamayadi;1, 3, 4-kuchayadi

23. Quyidagi moddalarni tarkibida (a) qutbli kovalent, (b) qutbsiz kovalent,

(c) donor-akseptor, (d) ionli bog’lari bor bo’lganlarini aniqlang?

1) H_2; 2) H_3B0_3; 3) KF; 4) $BaS0_3$; 5) CO; 6) KNO_3

A) a-2,4,6; b-1; c-5,6; d-3,4,6 B) a-2,4; b-1; c-5,6; d-3

C) a-2,4,5,6; b-1; c-5,6; d-3,4,6 D) a-2,4,5,6; b-1; c-5,6; d-3

24. Quyidagi moddalarni tarkibida (a) qutbsiz kovalent, (b) qutbli kovalent,

(c) donor-akseptor, (d) ionli bog’lari bor bo’lganlarini aniqlang?

1)P_2O_5; 2)O_2; 3)CO; 4)K_2SO_4, 5)$Na_2S_2O_3$, 6)$Ba(NO_3)_2$

A) a-2,5; b-1,3,4,5,6; c-3; d-4,5,6 B) a-2; b-1,3,4,5,6; c-3; d-4,6

C) a-2,5; b-1,3,4,5,6; c-3,6; d-4,5,6 D) a-2; b-1,3,4,5,6; c-3,6; d-4,6

25. Qaysi birikmalarda kimyoviy bog‘lanishlari yo‘naluvchanlik xususiyatiga ega?

A) Na_2CO_3, NO_2, CaO, HNO_3 B) KCl, SO_3, H_2SO_4, $AlCl_3$

C) PCl_3, SO_2, H_2CO_3, NH_3 D) NaBr, CO_2, NH_4Cl, $NaNO_3$

26. Alyuminiy digidrofosfat molekulasida nechtadan σ- va π-bog‘lar bo‘ladi?

A) 7; 1 B) 21; 3 C) 14; 2 D) 28; 4

27. Kalsiy fosfat molekulasida nechtadan σ- va π-bog‘lar bo’ladi?

A) 7; 1 B) 21; 3 C) 14; 2 D) 28; 4

28. Bariy gidrokarbonat molekulasida nechtadan σ-va π-bog‘lar bo’ladi?

A) 5; 1 B) 10; 2 C) 15; 3 D) 5; 2

29. Alyuminiydigidrokso xromat molekulasida nechta σ-bog’ bo’ladi?

A) 18 B) 12 C) 16 D) 14

30. Kaliy permanganat molekulasida nechtadan σ-va π-bog‘lar bo‘ladi?

A) 5; 3 B) 4; 3 C) 6; 2 D) 5; 2

31. Temir (II) fosfat molekulasida nechtadan σ- va π-bog‘lar bo‘ladi?

A) 7; 1 B) 21; 3 C) 14; 2 D) 28; 4

32. Temir (III) pirofosfat molekulasida nechtadan σ-va π-bog‘lar bo‘ladi?

A) 12; 2 B) 18; 3 C) 48; 8 D) 36; 6

33. Alyuminiy digidroksoxromat molekulasida nechtadan σ- va π-bog‘lar bo‘ladi?

A) 12; 2 B) 6; 2 C) 14; 2 D) 7; 1

34. Kaliy sianid molekulasida nechtadan σ- va π-bog‘lar bo‘ladi?

A) 2; 2 B) 1; 3 C) 4; 1 D) 1; 1

35. Quyidagi molekulalarning qaysi birida 4 ta σ-bog‘ bo‘ladi?

A) $HClO_4$ B) $HClO_3$ C) $HClO_2$ D) HClO

36. Tarkibida σ- va π-bog‘lar yig‘indisi 16 bo‘lgan molekulani tanlang.

A) $SrSO_4$ B) $Sr_3(PO_4)_2$ C) $Sr(HCO_3)_2$ D) $(Sr(OH))_2SO_4$

37. Molekulalarni tarkibidagi π- va σ-bog‘lar yig‘indisi ortib borishi tartibida joylashtiring.

1) temir(III) karbonat; 2) temir(III) sulfid; 3) temir(III) gidrofosfat; 4) temir (III) sianid.

A) 2, 1, 4, 3 B) 3, 1, 4, 2 C) 2, 4, 1, 3 D) 3, 4, 1, 2

38. Molekulalarni tarkibidagi σ-bog‘lar soni ortib borishi tartibida joylashtiring.

1) kaliy sianid; 2) natriy karbonat; 3) metan; 4) vodorod peroksid.

A) 1, 3, 4, 2 B) 1, 4, 3, 2 C) 2, 4, 3, 1 D) 2, 3, 4, 1

39. Bariy dixromatda, temir (III) sulfatda, seziy digidropirofosfatda moddalaridagi jami kimyoviy bog'lar yig'indisi qancha bo'ladi?

A) 51 B) 50 C) 53 D) 52

40. S^{32}, S^{33} va O^{16}, O^{17}, O^{18} izotoplaridan foydalanib necha xil oltingugurt (IV) oksidini olish mumkin?

A) 9 B) 13 C) 10 D) 12

41. Eng qattiq va qiyin suyuqlanuvchan moddalar kristal panjarasi qandaytuzilgan bo'ladi? 1) ion; 2) molekulyar; 3) atom; 4) metall

A) 3 B) 4 C) 1 D) 1, 2

42. Qaysi moddalar atomkristal panjaraga ega?

A) Na_2O, Li_2O, CaO B) C, Si, Ge, B C) N_2, O_2, Cl_2, H_2 D) H_2O, HCl, H_2S

43. Molekular kristall panjarali moddalar qatorini ko'rsating.

A) NaCl, Fe B) S_8, O_3 C) CO_2, Si D) Si, Ge

44. Tarkibida sp^3 gibridlangan atombo'lgan moddalarni ko'rsating.

1) metan; 2) ammiak; 3) ammoniy ioni; 4) suv; 5) sulfit angidrid; 6) etilen; 7) bor ftorid; 8) beriliy xlorid.

A) 1,2,3,4 B) 1,2,4,6 C) 3,4,7,8 D) 4, 6,7,8

45. Markaziy atomi sp^2 gibridlangan holatda bo'lgan zarachalarni ko'rsating.

1) bor ftorid; 2) etan; 3)ammiak; 4) etilen; 5) berilliy xlorid; 6) sulfat anioni; 7) suv.

A) 1, 2 B) 1, 3 C) 1, 4 D) 5, 7

46. Markaziy atomi sp gibridlangan holatda bo'lgan zarachalarni ko'rsating.

1) PO_4^{-3} ; 2) CO_2; 3) H_2O; 4) SO_3; 5) $BaCl_2$.

A) 2, 3 B) 4, 5 C) 1, 2 D) 2, 5

47. CO_2 va SiO_2 qaysi xususiyatlari bilan farqlanadi.

1) valentligi; 2) oksidlanish darajasi; 3) kristal panjara turi; 4) gibridlanish turi; 5) qaynash va suyuqlanish harorati.

A) 1, 3, 5 B) 1, 2, 3 C) 3, 4, 5 D) 2, 4, 5

48. Quyidagi molekula va ionlardan qaysilari sp^3 gibridlangan bo'ladi?

1) NH_3; 2) $Ba(ClO_2)_2$; 3) $BeCl_2$; 4) SO_3; 5) Na_2S; 6) CO; 7) NO_2^-

A) 1, 2, 5 B) 1, 2, 6 C) 2, 3, 5 D) 2, 3, 7

49. Quyidagi molekulalarning gibridlanish holati to‘g‘ri keltirilgan qatorni tanlang.

1) SO_3; 2) COF_2; 3) CS_2; 4) SO_2

A) sp^2 sp^2 sp sp^3 B) sp^2 sp^2 sp sp^2 C) sp^2 sp^2 sp sp^3d D) sp^2 sp sp sp^3

50. Quyidagi molekulalarning gibridlanish holati to‘g‘ri keltirilgan qatorni tanlang.

1) SO_3; 2) CO_2; 3) CS_2; 4) NH_3;

A) sp^2 sp^2 sp sp^3 B) sp^2 sp^2 sp sp^2 C) sp^2 sp^2 sp sp^3d D) sp^2 sp sp sp^3

IV-BOB. KIMYOVIY REAKSIYA TEZLIGI. KIMYOVIY MUVOZANAT

4.1. Nazariy ma‘lumot

Kimyoviy reaksiyalar xil tezliklarda boradi. Ulardan ba’zilari sekundning bir necha ulushlari ichida batamom tugaydi, boshqalari minutlar, soatlar, kunlar davomida amalga oshadi, shunday reaksiyalar ham ma’lumki, ularning borishi uchun bir necha yil va o’n yillar kerak bo’ladi. Bitta reaksiyaning o’zi bir sharoitda, masalan, yuqori haroratda tez, boshqa sharoitda masalan, sovuqda sekin borishi mumkin. Bunda bir xil reaksiyaning tezligi orasidagi farq juda katta bo’lishi mumkin.

Gomogen sistemada boradigan (gomogen reaksiyalar) va geterogen sistemada boradigan (geterogen reaksiyalar) reaksiyalar bir-birlaridan farq qiladi. Modda yoki moddalar yig’indisiga kimyoda sistema deyiladi. Sistemalar gomogen va geterogen sistemalarga bo’linadi.

Bir xil fazadan tashkil topgan sistema gomogen, har-xil sistemalardan tashkil topgan sistemaga geterogen sistema deb ataladi. Sistemaning boshqa qismlardan chegara sirtlari bilan ajralib turuvchi qismiga *faza* deb ataladi. Gomogen sistemaga misol qilib hohlagan gazlar aralashmasini, masalan, azot bilan kislorod aralashmasini, bir necha moddalarning bitta erituvchidagi eritmasini, masalan, natriy xlorid, magniy sulfat, azot va kislorodning suvdagi eritmasini olish mumkin. Ikkala holda ham sistema bir xil fazalardan tashkil topgan. Geterogen sistemaga quyidagilarni misol qilib olish mumkin: muz, cho’kmasi bo’lgan to’yingan eritma va hokazo.

Gomogen sistemada reaksiya sistemaning butun hajmi bo'yicha ketadi. Masalan, sulfat kislotaga natriy tiosulfat eritmasi aralashtirilsa, butun hajmi bo'yicha oltingugurt hosil bo'lib, eritmaning loyqalanishi kuzatiladi:

$$Na_2SO_4 + Na_2S_2O_3 = Na_2SO_4 + H_2O + SO_2\uparrow + S\downarrow$$

Agar reaksiya geterogen sistemada borsa, sistemani tashkil etuvchi fazalari sirtidagina reaksiya amalga oshadi. Masalan, metallning kislotada erishi:

$$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2\uparrow$$

Bu reaksiya faqat metall sirtida boradi, chunki reaksiyaga kirishuvchi ikkala modda shu sirtga bir-biri bilan to'qnashadi. Gomogen reaksiya tezligi geterogen reaksiya tezligidan farq qiladi va ular har xil aniqlanadi.

Gomogen reaksiyalarning tezligi vaqt birligi ichida reaksiyaga kirishgan yoki reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddaning hajm biriligidagi miqdori bilan o'lchanadi.

Geterogen reaksiyaning tezligi esa vaqt birligi ichida faza sirtining yuza birligida reaksiyaga kirishgan yoki reaksiyada hosil bo'lgan moddaning miqdori bilan o'lchanadi. Gomogen reaksiyaning tezligi matematik shaklda quyidagicha ifodalanadi:

$$v_{gomog} = \frac{\Delta n}{\Delta t}$$

Geterogen reaksiyaning tezligi

$$v_{geterog} = \frac{\Delta n}{S\Delta t}$$

shaklda ifodalanadi.

v_{gomog} – gomogen reaksiyaning tezlgi; $v_{geterog}$ – geterogen raksiyaning tezligi; n – reaksiyada hosil bo'luvchi moddaning mol soni; V-sistemaning hajmi; t – vaqt; S – reaksiya boradigan yuza, Δ-ortish belgisi ($\Delta n = n_2 - n_1$, $\Delta t = t_2 - t_1$).

Gomogen reaksiya tezligi ifodasini soddalashtirish mumkin. Modda miqdori (n) ning hajmi (V) ga nisbati ayni moddaning molyar konsentratsiyasi (C) ga teng bo'ladi:

$$\frac{n}{V} = C \qquad \text{bundan} \qquad \frac{\Delta n}{V} = \Delta C$$

demak

$$v_{gomog} = \frac{\Delta C}{\Delta t}$$

Gomogen sistemadagi reaksiya tezligi reaksiyaga kirishuvchi yoki reaksiya natijasida hosil bo'luvchi moddalar konsentratsiyalarining vaqt birligi ichida o'zgarishi bilan o'lchanadi.

Kimyo sanoatida moddalarni ishlab chikarish apparatlarining o'lchami va unumdorligi, hosil qilinadigan mahsulot miqdori reaksiyaning tezligiga bog'liq. Kimyoviy reaksiyalardan amalda foydalanilganda reaksiyalarning turli sharoitlarda qanday tezlikda borishi, reaksiyaning istalgan tezligiga erishish uchun sharoitni qanday o'zgartirish kerakligini bilish muhimdir. Kimyoning reaksiyalar tezligini o'rganuvchi bo'limi kimyoviy kinetika deb ataladi. Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning tabiatiga, ularning konsentratsiyalariga, haroratga, katalizator va boshqa faktorlarga bog'liq.

Kimyoviy reaksiya tezligiga konsentrasiyani ta'siri

Moddalar konsentrasiyalarining kimyoviy reaksiya tezligiga ta'sirini ifodalovchi qonun 1867 yilda norvegiyalik ikki olim K.Guldberg va P.Vaage tomonidan taklif etilgan bo'lib, massalar ta'siri qonuni deb ataladi.

Doimiy haroratda kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentratsiyalari ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir.

$$A + B = C$$

reaksiyaning tezligi bu qonunga muvofiq quyidagicha ifodalanadi:

$$v = K[A]\cdot[B]$$

v – reaksiyaning tezligi; [A], [B] – reaksiyaga kirishayotgan moddaning mol/l bilan ifodalangan kontsenratsiyasi; K – tezlik konstantasi.

Reaksiya tezligining haroratga bog'liqligi

Harorat ko'tarilishi bilan aktiv molekulalar soni ortadi va reaksiya tezligi ortadi. Bu ortish reaksiya tezligining harorat koeffitsiyenti bilan xarakterlanadi.

Harorat har 10^0C ga o'zgarganda reaksiya tezligining necha marta o'zgarishini ko'rsatuvchi son *reaksiya tezligining harorat koeffitsiyenti* deb ataladi.

Harorat har 10^0c oshirilganda kimyoviy reaksiya tezligi 2 – 4 marta ortadi.

$$v_t = \gamma^{\frac{t_2^0 - t_1^0}{10}}$$

v_2 – reaksiyaning t_2^0 – dagi tezligi;

γ – reaksiya tezligining harorat koeffitsiyenti;

t_1^0 – dastlabki harorat;

t_2^0 – oxirgi harorat.

Qonunning asoschisi Vant – Goff

Kimyoviy reaksiya tezligiga bosimning ta'siri

Bosim o'zgarishi faqatgina yopiq sistemada boruvchi reaksiyalarga ta'sir o'tkazadi.

Hajmni o'zgarishi bosimning o'zgarishiga olib keladi. Ya'ni hajm kamayganda bosim ortadi. Hajm necha marta kamaysa, bosim shuncha marta ortadi va shu sistema ichidagi barcha gaz moddalarni molyar konsentratsiyalari ham shuncha martaga ortadi. Hajm oshganda esa bosim kamayadi, bu gaz moddalar konsentrasiyasini kamayishiga olib keladi.

Bosim va hajm gaz modda konsentratsiyasini o'zgartirishini hisobga olsak, bu omillar ta'sirini konsentratsiya o'zgarishi sifatida qabul qilib, tezlikning konsentratsiyaga bog'liq bo'lgan formulasi yordamida reaksiya tezligi necha marta o'zgarishini aniqlasa bo'ladi.

Aktivlanish energiyasi.

Aktivlanish – qo'shimcha energiya berish yo'li bilan passiv molekulalarni aktiv molekulalarga o'tkazilishi.

Molekulalarni aktiv holatga o'tkazish uchun kerak bo'lgan energiya aktivlanish energiyasi deyiladi. Aktivlanish energiyasi – E_a, kDj/mol.

Aktivlanish energiyasi kichik bo'lgan moddalar reaksiyasi tez boradi.

Tezlikka bosimning ta’siri – modda konsentratsiyasi C=n/V, gaz qonunlariga ko’ra gazning hajmi uning bosimiga teskari proporsionaldir, shuning uchun bosim ortganda hajm kichrayadi va modda konsentratsiyasi ortadi natijada reaksiya tezlashadi. Gazlarning reaksiya tezligi formulasi

$$A_{(g)} + B_{(g)} = C_{(g)} \qquad V = k \cdot P_A \cdot P_B$$

Kimyoviy reaksiya tezligiga katalizatorning ta’siri

Kimyoviy reaksiyaning tezligi unda katalizator ishtirok etish yoki etmasligiga ham bog’liq. Katalizatorning ishtiroki reaksiyani tezlashishini quyidagi tajribada ko‘rib chiqamiz:

Probirkaga oz miqdorda H_2O_2 (vodorod peroksid) solib qizdiramiz. Kislorod ajralib chiqayotganligini tekshirish maqsadida probirkaga cho’g’lantirilgan tayoqcha tushirib ko‘ramiz. Tayoqcha yonmaydi. Bu kislorod ajralmayotganidan emas, balki reaksiya sekin borayotganligi uchun, ajralayotgan kislorod miqdori kam bo’lib cho’g’lanib turgan tayoqchani yondirish uchun yetarli emasligi tufayli yuz beradi.

Agar probirkaga oz miqdorda marganes (IV) oksidini kukun holigacha maydalab solsak, shu zahoti ajralayotgan pufakchalar soni keskin ko‘paygani seziladi, shu probirkaga cho‘g‘lantirilgan tayoqchani solsak u yorqin alanga bilan yona boshlaydi. Marganes (IV) oksidi kislorod ajralib chiqishi tezligini bir necha barobar oshiradi. Reaksiya tugab bo‘lgach probirkada qolgan marganes (IV) oksidi miqdori o‘zgarmaganligini sezish mumkin. Katalizator reaksiya davomida sarflanmaydi.

Reaksiya tezligini oshiruvchi, shu bilan birga reaksiya davomida sarflanmay qoladigan moddalar *katalizator*lar deyiladi.

Yuqorida aytib o‘tganimizdek kimyoviy reaksiyani amalga oshishi uchun, avvalo reaksiyaga kirishayotgan moddalar bir-birlari bilan to‘qnashishlari kerak bo‘ladi. Ammo har qanday to‘qnashuv ham reaksiya sodir bo‘lishiga olib kelavermaydi. Reaksiya amalga oshishi uchun moddalar faol holatda bo‘lishiv kerak. Moddani tinch holatidan faol holatiga o‘tkazish uchun kerak bo‘ladigan energiya faollanish energiyasi deyiladi. Katalizatorlar moddalarni faollanish

energiyasini kamaytirib beradi. Natijada energiya kam bo‘lsa ham moddalar faollasha oladi va tezda reaksiyaga kirishadi. Natijada reaksiya tezligi oshadi.

Katalizator ishtirokida boradigan reaksiyalarni *katalitik reaksiyalar* deyiladi.

Suv ham ba’zi reaksiyalarda katalizator vazifasini bajarishi mumkin. Masalan, quruq holdagi alyuminiy va yod moddalari aralashtirilsa, alyuminiy yodid juda sust tezlikda hosil bo‘ladi. Reaksion kukunga suv tomizilsa reaksiya shiddat bilan kecha boshlaydi.

Platina metali ko‘pchilik reaksiyalarda juda muhim katalizator hisoblanadi. Zamonaviy avtomobillar dvigatelida katalizator qo‘llanilishi yonilg‘ini to‘la yoqishga, shu bilan birga atrof muhit ifloslanishini oldini olishga yordam beradi.

Odamlar qadimdan turli katalizatorlardan foydalanganlar. Masalan, biz kundalik turmushda xamirni oshirishda xamirturishdan foydalanamiz. Bu yerda achitqi bakteriyalari ajratuvchi ferment muhim o‘rin tutadi. U uglevodorodlarni (biz xamirga qo‘shadigan shakarni) tezlik bilan uglerod (IV) oksid va etil spirtiga parchalaydi. Hosil bo‘layotgan uglerod (IV) oksidi xamirdan ancha yengil bo‘lganligi uchun yuqoriga qarab harakat qiladi, lekin yopishqoq xamir qatlamlarini barchasidan o‘ta olmay ularning orasida qolib ketadi. Natijada xamir ichida g‘ovaklar hosil bo‘ladi, ya’ni xamir oshadi.

Oqsil tabiatli biologik katalizatorlar *fermentlar* deyiladi.

Fermentlar deyarli har bir organizmda mavjud bo‘lib, hujayralarda boruvchi jarayonlarni tezlashtiradi. Vodorod peroksid eritmasini saqlovchi probirkaga galma-galdan avval go‘sht bo‘lagini, keyin sabzi bo‘lagini keyin kartoshkaning bir bo‘lagini tushirsak, probirkada boruvchi reaksiya tufayli kislorod ajrab chiqa boshlaydi. Bu reaksiya *katalaza* fermenti ishi tufayli yuzaga keladi. Fermentlar reaksiya tezligini yaxshi oshirganligi bilan, qizdirishga chidamsiz hisoblanadi. Avvalgi reaksiyani suvda qaynatib pishirilgan go‘sht bo‘lagi, sabzi yoki kartoshka bilan takrorlab ko‘rsak reaksiya bormaydi. Chunki qaynatish vaqtida *katalaza* fermenti parchalanib ketadi.

Reaksiya tezligini sekinlashtiruvchi moddalar *ingibitorlar* deyiladi.

4.2. Masalalar yechish namunasi

1. Reaksiya boshlanmasdan oldin moddaning konstratsiyasi 1,6 mol\l bo'lib, 5 minudan so'ng uning konsentrartsiyasi 0,2 mol\l ga teng bo'ldi. Reaksiya tezligini (mol\l.sek) aniqlang.

$$\upsilon = \frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1} = \frac{1,6 - 0,2}{300 \text{ sek}} = 0,0047 = 4,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l·sek}$$

2. Hajmi 5 litr bo'lgan reaktorda reaksiya borishi natijasida 30 sek davomida konstratsiyayasi 6,8 moldan 3,4 molgacha kamaysa shu reaksiya tezligini aniqlang? (mol\l sek).

1-usul: Modda miqdorini konsentratsiyalarini mol\l ga aylantiramiz.

$$Cm = n/v \qquad Cm\,(2) = \frac{6,8 \text{ mol}}{5 \text{ litr}} = 1,36 \text{ mol\l}; \qquad Cm\,(1) = \frac{3,4}{5} = 0,68 \text{ mol/l}$$

$$\upsilon = \frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1} = \frac{1,36 - 0,68}{30} = 0,023 = 2,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l·sek}$$

2-usul: Modda miqdoridan foydalanib hisoblaymiz.

$$\upsilon = \frac{n_2 - n_1}{(t_2 - t_1) \cdot V} = \frac{6,8 - 3,4}{30 \cdot 5} = 2,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l·sek}$$

3. A + B = C ushbu reaksiyada B moddaning 0,35 mol/l 2 soat davomida A modda bilan reaksiyaga kirib 0,035 mol/l qoldi. Reaksiyaning o'rtacha tezligini mol/l sek aniqlang?

2 soat = 7200 sek

$$\upsilon = \frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1} = \frac{0,35 - 0,035}{7200 \text{ sek}} = 0,0000437 = 4,37 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l·sek}$$

4. Agar reaksiyaning o'rtacha tezligi 0,4 mol/l sek bo'lganda boshlang'ich modda konsentratsiyasi 2,5 mol/l dan 1,3 mol/l gacha kamaygan bo'lsa. Reaksiya davom etgan vaqtni sekundda aniqlang?

$$\upsilon = \frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1} \qquad 0,4 = \frac{2,5 - 1,3}{x} \qquad 0,4x = 2,5 - 1,3; \quad 0,4x = 1,2; \quad x = 3 \text{ sek}$$

5. Reaksiyaning o'rtacha tezligi 0,01 mol/l sek ga teng bo'lganda 2 minut davomida modda konsentratsiyasi qancha mol/l ga o'zgaradi.

$$\upsilon = \frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1} \qquad 0{,}01 = \frac{x}{120 \text{ sek}} \qquad x = 0{,}01 \cdot 120 \qquad x = 1{,}2 \text{ mol/l}$$

6. Agar reaksiyaning o'rtacha tezligi 0,05 mol/l sek bo'lganda boshlang'ich modda konsentratsiyasi 2,5 mol/l dan 1,2 mol/l gacha kamaygan bo'lsa. Reaksiya davom etgan vaqt 3 sekunddan necha sekundgacha o'zgaradi?

$$V = \frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1} \qquad 0{,}05 = \frac{2{,}5 - 1{,}2}{x - 3} \qquad 0{,}05\cdot(x-3)=2{,}5-1{,}2$$

$0{,}05x - 0{,}15 = 1{,}3 \qquad 0{,}05x = 1{,}3 + 0{,}15 \qquad 0{,}05x = 1{,}45 \qquad x = 29$ sek

7. Quyidagi reaksiyada metanning konsentratsiyasi 3 marta kislorodning konsentratsiyasi 2 marta oshirilganda kimyoviy reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?

$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O \qquad \upsilon = K_{tez}\ [CH_4] \cdot [O_2]^2 = 3\cdot 2^2 = 12$ marta ortadi

8. Ushbu reaksiyada boshlang'ich moddalar konsentratsiyalari 5 marta kamaytirilganda reaksiya tezligi qanday o'zgaradi. $C_2H_6 + O_2 = CO_2 + H_2O$

$2C_2H_6 + 7O_2 = 4CO_2 + 6H_2O$

$\upsilon = K_{tez}[C_2H_6]^2\cdot[O_2]^7 = 5^2\cdot 5^7 = 1953125$ marta kamayadi

9. Ushbu reaksiyada vodorod konsentratsiyasi 3 marta oshirilganda reaksiya tezligi qanday o'zgaradi. $H_2 + O_2 = H_2O$

$2H_2 + O_2 = 2H_2O \qquad \upsilon = K_{tez}[H_2]^2 = 3^2 = 9$ marta ortadi

10. Sirka kislota bilan etil spirt orasidagi reaksiyada tezlik konstantasi 1,3 ga teng bo'lsa. Boshlang'ich moddalar konsentratsiyalari 0,4 mol/l dan bo'lganda. Reaksiya tezligini hisoblang?

$CH_3COOH + C_2H_5OH = CH_3COOC_2H_5 + H_2O$

$\upsilon = K_{tez}[CH_3COOH] \cdot [C_2H_5OH] = 1{,}3\cdot 0{,}4\cdot 0{,}4 = 0{,}208$

11. Tenglamasi A + 2B = C bo'lgan reaksiya tezligi A modda konsentratsiyasi 0,5 mol/l, B modda konsentratsiyasi 0,6 mol/l bo'lganda 0,018 mol/l sekundga tengligi aniqlangan bo'lsa. Reaksiyaning tezlik konstantasini aniqlang?

$A + 2B = C \qquad \upsilon = K_{tez}[A]\ [B]^2$

$0{,}018 = k \cdot 0{,}5\cdot 0{,}6^2 \qquad 0{,}018 = k\cdot 0{,}5\cdot 0{,}36 \qquad 0{,}018 = k\cdot 0{,}18 \qquad k = 0{,}1$

12. Quyidagi reaksiyada $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ reaksiya tezligini 64 marta oshirish uchun sistemadagi vodorodning konsentratsiyasini necha marta oshirish kerak?

$\upsilon = K_{tez}\,[H_2]^3$ $\quad 64 = x^3 \quad x = 4$

13. $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ sistemada azotning konsentratsiyasi 0,3 mol/l dan 1,2 mol/l gacha vodorodning konsentratsiyasi esa 0,2 dan 0,6 mol/l gacha oshirilgan bo'lsa reaksiyaning o'rtacha tezligini aniqlang?

$[N_2] = 1{,}2/0{,}3 = 4$ marta oshgan $[H_2] = 0{,}6/0{,}2 = 3$ marta oshgan

$N_2 + 3H_2 = 2NH_3 \quad \upsilon = K_{tez}[N_2] \cdot [H_2]^3 = 4 \cdot 3^3 = 4 \cdot 27 = 108$ marta oshgan

14. Quyidagi sistemaning bosimi 3 marta oshirilganda reaksiya tezligi necha marta oshadi. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)} \quad \upsilon = K_{tez}\,P(N_2) \cdot P^3(H_2) = 3 \cdot 3^3 = 81$ marta ortadi

15. Ushbu sistemaning $P + O_2 = P_2O_5$ bosimi 2 marta kamaytirilganda reaksiya tezligi necha marta o'zgaradi?

$4P_{(q)} + 5O_{2(g)} = 2P_2O_{5(q)} \quad \upsilon = K_{tez} \cdot P^5(O_2) = 2^5 = 32$ marta kamayadi

16. Agar sistemadagi bosim 6 marta oshirilsa ushbu reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?

$2Fe_{(q)} + 3Cl_{2(g)} = 2FeCl_{3(s)} \quad \upsilon = K_{tez} \cdot P^3(Cl_2) = 6^3 = 216$ marta ortadi

17. Ushbu sistema $CO + O_2 = CO_2$ hajmini 2 marta oshirilsa quyidagi reaksiya tezligi qanday o'zgaradi? $2CO_{(g)} + O_{2(g)} = 2CO_{2(g)}$

$\upsilon = K_{tez}\; V^2(CO) \cdot V(O_2) = 2^2 \cdot 2 = 8$ marta kamayadi

18. $SO_2 + O_2 = SO_3$ sistemaning hajmi 2 martaga kamaytirilganda reaksiya tezligi necha marta o'zgaradi?

$2SO_2 + O_2 = 2SO_3 \quad \upsilon = V^2_{(SO2)} \cdot V^1_{(O2)} = 2^2 \cdot 2^1 = 8$ marta ortadi

19. Ushbu reaksiyada $NH_3 + O_2 = N_2 + H_2O$ sistema hajmi 2,5 marta oshirilganda reaksiya tezlik qanday o'zgaradi?

$4NH_{3(g)} + 3O_{2(g)} = 2N_{2(g)} + 6H_2O_{(g)}$

$\upsilon = V^4(NH_3) \cdot V^3(O_2) = 2{,}5^4 \cdot 2{,}5^3 = 39{,}0625 \cdot 15{,}625 = 610{,}35$ marta kamayadi

20. 40^0c da reaksiya 8 minutda, 60^0c da esa 2 minut davom etadi. Bu reaksiyaning tempiratura koefisentini aniqlang?

$$\frac{\tau 1}{\tau 2} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

$$8/2 = \gamma^{\frac{60 - 40}{10}} \qquad 4 = \gamma^{\frac{20}{10}} \qquad 4 = \gamma^2 \qquad \gamma = 2$$

21. Reaksiya 20^0c da 2 minutda, 50^0c da necha sekundda minutda tugaydi. Reaksiya tempiratura koefisenti 3 ga teng?

$$\frac{\tau 1}{\tau 2} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}} \qquad \frac{120}{x} = 3^{\frac{50-20}{10}}$$ 120/x = 3^3 120/x = 27 x = 4,44

22. 50^0c da reaksiya 100 sekund davom etadi, reaksiyaning harorat koefisenti 3 ga teng bo'lsa shu reaksiya 30^0c da necha minutda tugaydi?

$$\frac{\tau 1}{\tau 2} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}} \qquad \frac{x}{100} = 3^{\frac{50-30}{10^o}} \qquad \frac{x}{100} = 3^{\frac{20}{10^o}} \qquad \frac{x}{100} = 3^2$$

$$\frac{x}{100} = 9$$ x = 100 · 9 x = 900 sekund yoki 15 minut

23. Harorat koefisenti 4 bo'lgan reaksiya 130^0c dan 100^0c gacha o'zgartirilganda reaksiya tezligi necha marta o'zgaradi?

$$\frac{\tau 1}{\tau 2} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}} \qquad \frac{\nu_{t1}}{\nu_{t2}} = 4^{\frac{130-100}{10}} \qquad \frac{\nu_{t1}}{\nu_{t2}} = 4^{\frac{30}{10}}$$

$$\frac{\nu_{t1}}{\nu_{t2}} = 4^3 = 64$$ marta sekinlashadi.

24. Harorat har 10^0c da o'zgartirilganda reaksiya tezligi 3 marta oshadi. Agar harorat 40^0c dan 90^0 c gacha o'zgartirilganda, reaksiya tezligi qanday o'zgaradi?

$$\frac{\tau 1}{\tau 2} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}} \qquad \frac{\nu_{t1}}{\nu_{t2}} = 3^{\frac{90-40}{10}}$$ $= 3^5 = 243$ marta ortadi.

25. Sistema harorati 20^0c da ko'tarilganda reaksiya tezligi 4 marta ortsa, 60^0c dan 120^0c gacha ortganda, reaksiya tezligi necha marta o'zgaradi?

$$\frac{\tau 1}{\tau 2} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}} \qquad \frac{\nu_{t1}}{\nu_{t2}} = 4^{\frac{120-60}{20}} \qquad \frac{\nu_{t1}}{\nu_{t2}} = 4^{\frac{60}{20}}$$ $= 4^3 = 64$ marta ortadi

26. Harorat koefisenti 4 ga teng bo'lgan reaksiya 100^0c dan necha ^{o}c gacha o'zgartirilganda, reaksiya tezligi 64 marta ortadi?

$$\frac{\tau 1}{\tau 2} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}} \qquad 64 = 4^{\frac{X-100}{10}}$$ $64 = 4^X$ $64 = 4^3$ x – 100/10 =3

3 · 10 = 100 - x 30 = 100 - x x = 100 + 30 x = 130^0s

27. 20^0c da ikkita reaksiyaning tezligi bir xil. Birinchi reaksiya harorat koefisenti 2 ga , ikkinchi reaksiya harorat koefisenti 3 ga teng bo'lsa 50^0c da ikkinchi reaksiya tezligi birinchi reaksiya tezligidan necha marta katta bo'ladi?

1 reaksiya tezligi $\frac{v_{t1}}{v_{t2}} = 2^{\frac{50-20}{10}}$ = 2^3 = 8 marta ortadi

2 reaksiya tezligi $\frac{v_{t1}}{v_{t2}} = 3^{\frac{50-20}{10}}$ = 3^3 = 27 marta ortadi

2 reaksiya tezligi / 1-reaksiya tezligi = 27/8 = 3,4 marta katta bo'ladi

28. Kimyoviy reaksiya tezlik konstantasi 100^0c da $6 \cdot 10^{-4}$ ga, 150^0c da $14,6 \cdot 10^{-2}$ ga teng bo'lsa, uning harorat koefisentini aniqlang?

$\frac{K2}{K1} = \gamma^{\frac{t_2-t_1}{10}}$ $\frac{0,0146}{0,006} = X^{\frac{150-100}{10}}$ $243 = x^5$ $x = 3$

29. Ushbu reaksiyada $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ azot va vodorodlarning boshlang'ich konsentratsiyalari quyidagicha $[N_2]$ = 1,2 mol/l, $[H_2]$ = 2,2 mol/l gat eng. Ma'lum vaqt o'tgandan so'ng ammiakdan 0,4 mol/l hosil bo'ldi. Azot va vodorodlarning qolgan konsentratsiyalarini toping?

x_1 x_2 0,4 mol/l x_1 = 0,2 mol/l N_2
$N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ x_2 = 0,6 mol/l H_2
1 3 2

$[N_2]_{qolgan} = [N_2]_{boshlang'ich} - [N_2]_{sarf\ bo'lgan}$ = 1,2 mol/l – 0,2 mol/l = 1 mol/l

$[H_2]_{qolgan} = [H_2]_{boshlang'ich} - [H_2]_{sarf\ bo'lgan}$ = 2,2 mol/l – 0,6 mol/l = 1,6mol/l

30. Ammiakni oksidlash reaksiyasi quyidagi tenglama asosida boradi

$NH_3 + O_2 = NO + H_2O$. Bir qancha vaqt o'tgandan keyin reaksiya kirishuvchi moddalar konsentratsiyalari $[NH_3]$ = 0,009 mol/l, $[O_2]$ = 0,02 mol/l va [NO] = 0,003 mol/l bo'ladi. Shu vaqtda suv bug'ining konsentratsiyasi, ammiak va kislorodning dastlabki konsentratsiyalarini aniqlang?

X_1 X_2 0,003 X_3 X_1 = 0,003 X_2 = 0,00375 X_3 = 0,045
$4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$
4 5 4 6

$[NH_3]_{dastlabki} = [NH_3]_{sarf} + [NH_3]_{qolgan}$ = 0,009 + 0,003 = 0,012 mol/l

$[O_2]_{dastlabki} = [O_2]_{sarf} + [O_2]_{qolgan}$ = 0,00375 + 0,002 = 0,02375mol/l

Kimyoviy muvozanat va uning siljitish usullari

Reaksiya boshlanganidan so'ng dastlabki moddalar sarflanib, ularning miqdori kamayadi va mahsulotlarning miqdori ortib boradi. Bunda to'g'ri reaksiya tezligi yuqori bo'ladi. Mahsulotlarning miqdori ortib borishi bilan teskari reaksiya tezligi ham ortib borib, ma'lum vaqtdan keyin bu reaksiyalar tezligi tenglashganda kimyoviy muvozanat qaror topadi. To'g'ri reaksiya tezligi bilan teskari reaksiya tezligi tenglashgan holat **kimyoviy muvozanat** deb ataladi. Kimyoviy muvozanat qaytar reaksiyalarda sodir bo'ladi, qaytmas reaksiyalarda muvozanat haqida gapirish noo'rindir.

$$aA + bB = cC + dD$$

$$\upsilon_{to'g'ri} = k_1[A]^a [B]^b \qquad \upsilon_{teskari} = k_2 [C]^c [D]^d$$

$$\upsilon_{to'g'ri} = \upsilon_{teskari}$$

$$k_1 [A]^a [B]^b = k_2 [C]^c [D]^d$$

$$K_m = \frac{k_2 [C]^c [D]^d}{k_1 [A]^a [B]^b}$$

K_m – muvozanat konstantasi;

υ_1 – to'g'ri reaksiya tezligi; υ_2 – teskari reaksiya tezligi ($\upsilon_1 = \upsilon_2$);

k_1 va k_2 lar to'g'ri va teskari reaksiyalarning tezlik konstantalari.

[A], [B], [C] va *[D]* moddalarning konsentratsiyalari (mol/*l*) bo'lib,

a, b, c va *d* ularning koefftsiyentlari.

Muvozanat konstantasi (K_m) eksperimental yo'l bilan aniqlanadi. Uning son qiymati berilgan haroratdagi muvozanat holatiga baho beradi. Muvozanat konstantasining qiymati qancha katta bo'lsa, reaksiyada mahsulot miqdorlari ko'p, agar uning qiymati kichik bo'lsa, dastlabki modda(lar) ning miqdori ko'pligini ko'rsatadi. Muvozanat konstantasi moddalarning konsentratsiyalariga bog'liq emas, dastlabki moddalarning miqdorlari kamaysa, tegishli mahsulot miqdori ortadi, ya'ni biror moddaning konsentratsiyasi o'zgarishi, boshqa moddalarning konsentratsiyalari o'zgarishiga olib keladi. Muvozanat konstantasi haroratga bog'liq.

Muvozanatning siljishi 1884-yilda kashf etilgan Le-Shatelye prinsipiga bo'ysunadi. Le-Shatelye prinsipi quyidagicha ta'riflanadi:

Kimyoviy muvozanat holatida turgan sistemada tashqi sharoitlardan biri (harorat, bosim yoki konsentratsiya) o‘zgartirilsa, muvozanat tashqi ta’sirni kamaytiruvchi tomoniga siljiydi.

1. Konsentratsiyaning ta’siri –Muvozanatda turgan sistemada biror moddaning miqdorini oshirsak, muvozanat o‘sha moddaning miqdorini kamaytiruvchi tomonga siljiydi, va aksincha, modda miqdorini kamaytirganimizda muvozanat o‘sha moddaning miqdorini ko‘paytiruvchi tomonga siljiydi.

$$4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$$

Muvozinatni o’ngga siljitish	**Muvozinatni chapga siljitish**
$[NH_3]$ – oshirish	$[NH_3]$ – kamaytirish
$[O_2]$ – oshirish	$[O_2]$ – kamaytirish
[NO] - kamaytirish	[NO] - oshirish
$[H_2O]$ - kamaytirish	$[H_2O]$ - oshirish

2. Bosimning ta’siri – Muvozanatga bosimning ta’siri quyidagi shartlarga bo’g’liq bo’ladi

1. Bosim faqat sistemadagi gaz moddalarga ta’sir etadi. Qattiq va suyuq moddalarda ta’siri yo’q.

2. Reaksiyaga kirishayotgan va hosil bo’layotgan gaz moddalarning koefisentlar (mollar) yig’indisi bir-biriga teng bo’lsa u sistemaga bosimning ta’siri yo’q.

3. Reaksiyanig qaysi tomonida (o’ng va chap tomonlar) gazlarning koefisentlar yig’indisi katta bo’lsa *bosimning oshishi* reaksiya shu tomonga tezkari bo’lgan tomonda siljiydi.

$H_{2(g)} + Cl_{2(g)} = 2HCl_{(g)}$ chap tomon 1 + 1 = 2mol o’ng tomon - 2mol

1mol 1mol 2mol chap 2 = o’ng 2 bosim muvozanatni siljitmaydi

$4NH_{3(g)} + 5O_{2(g)} = 4NO_{(g)} + 6H_2O_{(g)}$ chap tomon 4 + 5 = 9 mol

4 mol 5 mol 4 mol 6 mol o’ng tomon 4 + 6 = 10 mol

chap 9 < o’ng 10 bosimning oshishi muvozanatni chap tomonga, bosimning kamayishi muvozanat o’ng tomonga siljiydi.

3. Kimyoviy muvozanatga haroratning ta’siri.

Kimyoviy muvozinatga haroratning ta’siri reaksiyaning isiqlik effektiga bo’g’liq.

a) Ekzotermik reaksiyalar (+ Q yoki - ΔH) da haroratni oshishi muvozinatni chap tomonga, haroratning kamayishi esa o'ng tomonga siljitadi.

$2CO + O_2 = 2CO_2 + Q$ yoki $- \Delta H$

haroratni oshishi – chapga, haroratni kamayishi – o'ng tomonga siljiydi

b) Endotermik reaksiyalar (- Q yoki + ΔH) da haroratni oshishi muvozinatni o'ng tomonga, haroratning kamayishi esa chap tomonga siljitadi.

$CaCO_3 = CaO + CO_2 + \Delta H$

haroratni oshishi – o'ngga, haroratni kamayishi –chap tomonga siljiydi

4. Katalizator - Katalizatorlar to'g'ri reaksiyaning ham, teskari reaksiyaning ham tezligini bir xilda oshiradi va shu sababli muvozanatning siljishiga ta'sir etmaydi, muvozanatning tezroq qaror topishiga yordam beradi.

31. $NO + O_2 = NO_2$ muvozanat qaror topganda ularning konsentratsiyalari quyidagicha [NO] = 0,056mol/l, $[O_2]$ = 0,028mol/l va $[NO_2]$ = 0,044mol/l. Muvozanat konstantasini toping? $2NO + O_2 = 2NO_2$

$$K_m = \frac{[NO_2]^2}{[NO] \cdot [O_2]^2} = \frac{0{,}044^2}{0{,}056^2 \cdot 0{,}028} = \frac{0{,}001936}{0{,}003136 \cdot 0{,}028} = \frac{0{,}001936}{0{,}0000878} = 22{,}05$$

32. $H_2 + I_2 = HI$ reaksiyadagi moddalarning konsentratsiyalari $[H_2]$ = 6,34 mol/l, $[I_2]$ = 0,24 mol/l, [HI]= 6,18 mol/l bo'lganda muvozinat qaror topdi. Reaksiya uchun olingan dastlabki moddalarning boshlang'ich konsentratsiyalari va muvozinat kanstantasini toping?

X_1 X_2 6,18 X_1 = 3,09 mol/l H_2 X_2 = 3,09 mol/l I_2

$H_2 + I_2 = 2HI$ $[H_2]_{dastlabki} = [H_2]_{sarf} + [H_2]_{qolgan}$ = 3,09 + 6,34 = 9,43mol/l

1 1 2 $[I_2]_{dastlabki} = [I_2]_{sarf} + [I_2]_{qolgan}$ = 3,09 + 0,24 = 3,33 mol/l

$$K_m = \frac{[HI]^2}{[H_2] \cdot [I_2]} = \frac{6{,}18^2}{6{,}34 \cdot 0{,}24} = \frac{38{,}19}{1{,}52} = 25{,}12$$

33. $CO + H_2O = CO_2 + H_2$ reaksiyaning 850^0c da muvozanat konstantasi birga teng. Reaksiya uchun olingan moddalarning dastlabki konsentratsiyalari quyidagicha [CO] = 0,02 mol/l, $[H_2O]$ = 0,08 mol/l. Reaksiyada qatnashgan to'rtala moddalarning muvozanat konsentratsiyalarini aniqlang?

a=x b=x x c=x

$CO + H_2O = CO_2 + H_2$

1 1 1 1

$[CO]_{muvozinat} = [CO]_{dastlabki} - [CO]_{sarf} = 0{,}02 - x$

$[H_2O]_{muvozinat} = [H_2O]_{dastlabki} - [H_2O]_{sarf} = 0{,}08 - x$

$[CO_2]_{muvozinat} = x$; $[H_2]_{muvozinat} = x$

0,02 – x 0,08 – x x x $CO + H_2O = CO_2 + H_2$ $K_m = \frac{[CO_2]_m \cdot [H_2]_m}{[CO]_m \cdot [H_2O]_m} = \frac{x \cdot x}{(0{,}02-x)(0{,}08-x)} = 1$	$x \cdot x = (0{,}02 - x)(0{,}08 - x)$ $x^2 = 0{,}02 \cdot 0{,}08 - (0{,}02 \cdot x) - (0{,}08 \cdot x) + x \cdot x$ $x^2 = 0{,}0016 - 0{,}02x - 0{,}08x + x^2$ $x^2 = 0{,}0016 - 0{,}1x + x^2$ *x^2 lar qisqaradi* $0{,}0016 = 0{,}1x$ $x = 0{,}016$

34. A + B = 2C tenglama bilan ifodalangan reaksiyaning $K_m = 4$ ga teng. A moddaning boshlang'ich konsentratsiyasi 5 mol/l, B moddaning boshlang'ich konsentratsiyasi 4 mol/l bo'lsa, uchala moddaning muvozanat konsentratsiyalari qanday bo'ladi.

a=x/2 b = x/2 x

$A + B = 2C$

1 1 2

$[A]_{muv} = [A]_{dast} - [A]_{sarf} = 5 - x/2 = 5 - 0{,}5x$

$[B]_{muv} = [B]_{dast} - [B]_{sarf} = 4 - x/2 = 4 - 0{,}5x$; $[C]_{muv} = x$

5 – 0,5x 4 - 0,5x x $A + B = 2C$ 1mol 1mol 2 mol $K_m = \frac{[C]^2_m}{[A]_m \cdot [B]_m} = \frac{x^2}{(5-0{,}5x)(4-0{,}5x)} = 4$ $x^2 = 4((5 - 0{,}5x) \cdot (4 - 0{,}5x))$	$x^2 = 4(5 \cdot 4 - 5 \cdot 0{,}5x - 4 \cdot 0{,}5x + 0{,}5x \cdot 0{,}5x)$ $x^2 = 4(20 - 2{,}5x - 2x + 0{,}25x^2)$ $x^2 = 4(20 - 4{,}5x + 0{,}25x^2)$ $x^2 = 80 - 18x + 1x^2$ *x^2 lar qisqaradi* $80 = 18x$; $x = 4{,}44$ mol/l

35. Ammiak sintez qilish uchun gazlar aralashmasida azot va vodorodning konsentratsiyalari tegishli ravishda 4 va 10 mol/l ni tashkil qiladi. Reaksiya qaror topgandan so'ng azotning 50% miqdori reaksiyaga kirishgan bo'lsa azot, vodorod va ammiakning muvozanat konsentratsiyalari va muvozanat kanstantasini aniqlang?

4 mol/l N_2 -------- 100%

x mol/l N_2 -------- 50% x = 2 mol/l azot reaksiyaga kirishgan

2 mol/l x_1 x_2

$N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ x_1 = 6 mol/l H_2

1mol 3mol 2mol x_2 = 4 mol/l NH_3

$[N_2]_{muv} = [N_2]_{dast} - [N_2]_{sarf}$ = 4 mol/l – 2mol/l = 2mol/l

$[H_2]_{muv} = [H_2]_{dast} - [H_2]_{sarf}$ = 10 mol/l – 6 mol/l = 4 mol/l

$[NH_3]_{muv}$ = 4 mol/l

$$K_m = \frac{[NH_3]^2_{muv}}{[N_2]_{muv} \cdot [H_2]^3_{muv}} = \frac{4^2}{2 \cdot 4^3} = \frac{16}{2 \cdot 64} = 0,125$$

36. Quyidagi $HCl + O_2 = H_2O + Cl_2$ reaksiyada moddalarning muvozanat konsentratsiyalari quyidagicha 0,015; 0,03; 0,01; 0,01(yuqoridagi reaksiya tartibiga ko'ra) bo'lsa reaksiyaga kirishgan moddalarning dastlabki konsentratsiya yig'indisini aniqlang?

x_1 x_2 0,01 0,01

$4HCl + O_2 = 2H_2O + 2Cl_2$ x_1 = 0,02 mol/l HCl x_2 = 0,005 mol/l O_2

4 mol 1 mol 2mol 2mol

$[HCl]_{dastl} = [HCl]_{sarf} + [HCl]_{muv}$ = 0,02 + 0,015 = 0,035 mol/l

$[O_2]_{dastl} = [O_2]_{sarf} + [O_2]_{muv}$ = 0,005 + 0,03 = 0,035 mol/l

$[H_2O]_{muv}$ = 0,01mol/l; $[Cl_2]_{muv}$= 0,01 mol/l; *Yig'indi:* 0,035 + 0,035= 0,07 mol/l

37. Agar quyidagi reaksiyada metan va suvning boshlang'ich konsentratsiyalari tegishli ravishda 0,04 va 0,06 mol/l bo'lsa muvozanat qaror topgandan keyin metanning yarmi sarflandi. Barcha moddalarning muvozanat konsentratsiya yig'indisi va muvozinat konstantasini toping?

$[CH_4]$ = 0,04/2 = 0,02 mol/l reaksiyaga kirishgan

0,02 x=0,02 x=0,02 x=0,06

$CH_4 + H_2O = CO + 3H_2$

1 1 1 3

$[CH_4]_{muv} = [CH_4]_{dast} - [CH_4]_{sarf}$ = 0,04 – 0,02 = 0,02 mol/l

$[H_2O]_{muv} = [H_2O]_{dast} - [H_2O]_{sarf}$ = 0,06 – 0,02 = 0,04 mol/l

$[CO]_{muv}$ = 0,02 mol/l $[H_2]_{muv}$ = 0,06 mol/l

Yig'indi: 0,02 + 0,04 + 0,02 + 0,06 = 0,14 mol/l

$$K_m = \frac{[CO]_m \cdot [H_2]^3_m}{[CH_4]_m \cdot [H_2O]_m} = \frac{0,02 \cdot 0,06^3}{0,02 \cdot 0,04} = \frac{0,00000432}{0,0008} = 5,4 \cdot 10^{-3}$$

38. 410^0c da vodorod va yodning 78% miqdori vodorod yodidga aylandi. Shu haroratdagi muvozinat konstantasini aniqlang?

1 mol/l H_2 ----------100% bo'lsa 1 mol/l I_2 ----------100% bo'lsa

x mol/l H_2 ---------- 78% sarflandi x mol/l I_2 ---------- 78% sarflandi

x = 0,78 mol/l H_2 sarflangan x = 0,78 mol/l I_2 sarflangan

0,78 0,78 x = 1,56 mol/l

$H_2 + I_2 = 2HI$

1 mol 1mol 2 mol

$[H_2]_{muv} = [H_2]_{dast} - [H_2]_{sarf} = 1 - 0,78 = 0,22$ mol/l

$[I_2]_{muv} = [I_2]_{dast} - [I_2]_{sarf} = 1 - 0,78 = 0,22$ mol/l

$[HI]_{muv} = 1,56$ mol/l

$$K_m = \frac{[HI]^2_m}{[H_2]_m \cdot [I_2]_m} = \frac{1,56^2}{0,22 \cdot 0,22} = \frac{2,4336}{0,0484} = 50,28$$

39. Quyidagi sistemada A + B = C + D tenglama tartibda yozilgan moddalar konsentratsiyalari (mol/l) 8; 3; 2; 12 bo'lgan. Muvozanat holatdagi sistemadan C moddadan 2 mol/l chiqarib yuborilganda. A va D larning yangi konsentratsiyalarini toping?

$$K_m = \frac{[C]_m \cdot [D]_m}{[A]_m \cdot [B]_m} = \frac{2 \cdot 12}{8 \cdot 3} = 1 \qquad [C] = 2-2 = 0$$

$[A]_m = [A]_d - [A]_s = 8-x$; $[B]_m = [B]_d - [B]_s = 3-x$; $[C]_m = x$; $[D]_m = 12+x$

8 – x 3 – x x 12 + x

A + B = C + D

1 1 1 1

$K_m = \frac{[C]_m \cdot [D]_m}{[A]_m \cdot [B]_m} = \frac{x \cdot (12+x)}{(8-x) \cdot (3-x)} = 1$ $x \cdot (12 + x) = (8 - x) \cdot (3 - x)$ $12x + x^2 = 8 \cdot 3 - 8 \cdot x - 3 \cdot x + x^2$ $12x + x^2 = 24 - 11x + x^2$ x^2 lar qisqaradi	$12x + 11x = 24$ $23x = 24$ $x = 24/23$ $x = 1,04$ mol/l $[A]_m = 8 - x = 8 - 1,04 = 6,96$ mol/l $[D]_m = 12 + x = 12 + 1,04 = 13,04$ mol/l

40. A + B = C + D reaksiya hajmi 10 litr bo'lgan idishda olib borildi. Reaksiya uchun A va B moddadan mos ravishda 8 va 12 moldan olingan bo'lsa . Ularning muvozanat konsentratsiyalarini (mol/l) hisoblang? ($K_m = 1$)

[A] = n/V = 8/10 = 0,8mol/l [B] = n/V = 12/10 = 1,2 mol/l

$$\begin{array}{ccccccc} 0{,}8-x & & 1{,}2-x & & x & & x \\ A & + & B & = & C & + & D \\ 1mol & & 1mol & & 1mol & & 1mol \end{array}$$

$K_m = \frac{[C]_m \cdot [D]_m}{[A]_m \cdot [B]_m} = \frac{x \cdot x}{(0{,}8-x)\cdot(1{,}2-x)} = 1$ $x^2 = (0{,}8 - x) \cdot (1{,}2 - x)$ $x^2 = 0{,}8 \cdot 1{,}2 - 0{,}8 \cdot x - 1{,}2 \cdot x + x^2$ $x^2 = 0{,}96 - 2x + x^2$ x^2 lar qisqaradi	$0{,}96 = 2x$ $x = 0{,}96/2$ $x = 0{,}48$ mol/l $[A]_m = 0{,}8 - x = 0{,}8 - 0{,}48 = 0{,}32$ mol/l $[B]_m = 1{,}2 - x = 1{,}2 - 0{,}48 = 0{,}72$ mol/l

41. A + B = C + D sitemada moddalarning muvozanat konsentratsiyalari quyidagicha (mol/l) 6; 3; 2; 9 ga teng. Sistemaga B moddadan 3 mol/l qo'shilgandan keyin A va C moddalarning yangi muvozanat konsentratsiyalarini toping?

$$K_m = \frac{[C]_m \cdot [D]_m}{[A]_m \cdot [B]_m} = \frac{6 \cdot 3}{2 \cdot 9} = 1$$

[B] = 3 + 3= 6 mol/l $\quad [A]_m = 6 - x \quad [B]_m = 6 - x$

$[C]_m = 2 + x \quad [D]_m = 9 + x$

$$\begin{array}{ccccccc} 6-x & & 6-x & & 2+x & & 9+x \\ A & + & B & = & C & + & D \\ 1mol & & 1mol & & 1mol & & 1mol \end{array}$$

$K_m = \frac{[C]_m \cdot [D]_m}{[A]_m \cdot [B]_m} = \frac{(2+x) \cdot (9+x)}{(6-x) \cdot (6-x)} = 1$ $(2 + x) \cdot (9 + x) = (6 - x) \cdot (6 - x)$ $2\cdot 9 + 2\cdot x + 9\cdot x + x^2 = 6\cdot 6 - 6x - 6x + x^2$ $18 + 11x + x^2 = 36 - 12x + x^2$	$18 + 11x = 36 - 12x$ $11x + 12x = 36 - 18$ $23x = 18$ $x = 18/23 \qquad x = 0{,}78$ mol/l $[A]_m = 6 - x = 6 - 0{,}78 = 5{,}22$ mol/l $[C]_m = 2 + x = 2 + 0{,}78 = 2{,}78$ mol/l

42. Ushbu A+B=2C reaksiyadagi A va B moddalarning dastlabki konsentratsiyalari 0,5 va 0,7 mol/l ga, reaksiyaning muvozanat konstantasi 50 ga teng bo'lsa, ularning muvozanat holatdagi konsentratsiyalarini aniqlang?

$$\begin{array}{ccccc} x/2 & & x/2 & & x \\ A & + & B & = & 2C \\ 1 & & 1 & & 2 \end{array}$$

$[A]_m = [A]_d - [A]_s = 0{,}5 - x/2 = 0{,}5 - 0{,}5x$

$[B]_m = [B]_d - [B]_s = 0{,}7 - x/2 = 0{,}7 - 0{,}5x \qquad [C]_m = x$

$K_m = \frac{[C]^2_m}{[A]_m \cdot [B]_m} = \frac{x^2}{(0{,}5-0{,}5x)\cdot(0{,}7-0{,}5x)} = 50$ $x^2 = 50\,((0{,}5 - 0{,}5x)\cdot(0{,}7 - 0{,}5x))$ $x^2 = 50\,(0{,}5\cdot 0{,}7 - 0{,}5\cdot 0{,}5x - 0{,}7\cdot 0{,}5x + 0{,}5x\cdot 0{,}5x)$ $x^2 = 50\,(0{,}35 - 0{,}25x - 0{,}35x + 0{,}25x^2)$ $x^2 = 50\,(0{,}35 - 0{,}6x + 0{,}25x^2)$	$D = b^2 - 4ac = 30^2 - 4\cdot 11{,}5\cdot 17{,}5 = 900 - 805 = 95$ $X_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a} \qquad X_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} = \frac{30 - \sqrt{95}}{2 \cdot 11{,}5} = 0{,}88$ $[A]_m = 0{,}5 - 0{,}5x = 0{,}5 - 0{,}5 \cdot 0{,}88 = 0{,}06$ mol/l $[B]_m = 0{,}7 - 0{,}5x = 0{,}7 - 0{,}5 \cdot 0{,}88 = 0{,}26$ mol/l

$x^2 = 17,5 - 30x + 12,5x^2$ $12,5x^2 - x^2 = 11,5x^2$ $17,5 - 30x + 11,5x^2 = 0$ c b a $D = b^2 - 4ac$	

43. $NO + SO_3 = NO_2 + SO_2$ reaksiya muvozinat holatda turibdi. Shu vaqtda 4 mol/l NO, 1 mol/l SO_3 , 8 mol/l NO_2, 8 mol/l NO_2 bor. Idishga 3 mol SO_3 qo'shildi va yana muvozanat yuzaga keldi. Yangi muvozanatdagi NO va SO_2 larning konsentratsiyalarini aniqlang?

$$K_m = \frac{[NO_2]_m \cdot [SO_2]_m}{[NO]_m \cdot [SO_3]_m} = \frac{8 \cdot 8}{4 \cdot 1} = 16 \qquad [SO_3] = 1 + 3 = 4 mol/l$$

$$\begin{array}{ccccccc} & 4 - x & 4 - x & 8 + x & 8 + x \\ NO & + & SO_3 & = & NO_2 & + & SO_2 \\ 1 & & 1 & & 1 & & 1 \end{array}$$

$K_m = \frac{[NO_2]_m \cdot [SO_2]_m}{[NO]_m \cdot [SO_3]_m} = \frac{(8 + x)(8 + x)}{(4 - x)(4 - x)} = 16$ $(8 + x)(8 + x) = 16((4 - x)(4 - x))$ $8 \cdot 8 + 8x + 8x + x^2 = 16(4 \cdot 4 - 4x - 4x + x^2)$ $64 + 16x + x^2 = 16(16 - 8x + x^2)$ $64 + 16x + x^2 = 256 - 128x + 16x^2$ x^2 ning qisqarishi $16x^2 - x^2 = 15x^2$ $256 - 64 - 128x + 16x + 15x^2$ $192 - 144x + 15x^2$	$192 - 144x + 15x^2 = 0$ c b a $D = b^2 - 4ac$ $D = b^2 - 4ac = 144^2 - 4 \cdot 15 \cdot 192 = 20736 - 11520 = 9216$ $X_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ $X_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} = \frac{144 - 96}{2 \cdot 15} = 1,6$ $[NO]_m = 4 - x = 4 - 1,6 = 2,4$ mol/l $[SO_2]_m = 8 + x = 8 + 1,6 = 9,6$ mol/l

44. HBr ning 400^0C dagi parchalanish reaksiyasining konstantasi 16 ga teng. Ushbu sharoitda 4 litrli idishda 8 mol HBr joylashtirilib, muvozanat hosil bo'lgunga qadar qizdirildi. Muvozanat paytidagi HBr ning konsentrasiyasini mol/l da aniqlang.

1) $[HBr] = n/V = 8/4 = 2$ mol/l HBr 2) x a=0,5x b=0,5x $2HBr = H_2 + Br_2$ 2 1 1 $[HBr]_m = [HBr]_b - [HBr]_s = 2 - x$ $[H_2]_m = 0,5x$; $[Br_2]_m = 0,5x$ $Km = \frac{[H_2]_m \cdot [Br_2]_m}{[HBr]_m^2}$ $16 = \frac{0,5x \cdot 0,5x}{(2 - x)^2}$ $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ dan foydalanib $16 = \frac{0,5x \cdot 0,5x}{(2 - x)^2} = \frac{0,25x^2}{2^2 - 2 \cdot 2x + x^2} = \frac{0,25x^2}{4 - 4x + x^2}$	$0,25x^2 = 16(4 - 4x + x^2)$ $0,25x^2 = 64 - 64x + 16x^2$ $64 - 64x + 15,75x^2 = 0$ c b a $D = b^2 - 4ac = 64^2 - 4 \cdot 15,75 \cdot 64 = 64$ $X_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$; $X_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} = \frac{64 - 8}{2 \cdot 15,75} = 1,78$ $[HBr]_m = [HBr]_b - [HBr]_s = 2 - x =$ $2 - 1,78 = 0,22$ mol/l

4.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar

1. A va B moddalar orasida boradigan reaksiya quyidagi tenglama bilan ifodalanqadi. 2A + B = C. A moddaning dastlabki konsentratsiyasi 3,2 mol/l, B moddaniki esa 1,6 mol/l. Reaksiya tezlik konstantasi 0,75 ga teng bo'lsa. Reaksiyaning dastlabki tezligini va reaksiyaning bir qadar vaqt o'tib, A modda konsentratsiyasi 0,5 mol/l kamaygandagi tezligini aniqlang? (12,29; 7,38)

2. $NO + O_2 = NO_2$ reaksiya uchun olingan moddalarning boshlang'ich konsentratsiyalari 0,08 va 0,16 mol/l, NO ning konsentratsiyasi 0,03 mol/l kamayganda barcha moddalarning konsentratsiyalari qanday o'zgaradi?
(0,03; 0,144; 0,016)

3. Reaksiya quyidagi tenglama bilan ifodalanadi: $HCl + O_2 = Cl_2 + H_2O$ reaksiya boshlanib bir qadar vaqt o'tgandan keyin, reaksiyaga ishtirok etuvchi moddalarning konsentratsiyalari quyidagicha bo'ladi. 0,75; 0,42; 0,20; 0,20 mol/l, Cl_2 va H_2O dastlabki konsentratsiyalari 0 ga tengligini bilgan holda reaksiyaga kirishuvchi moddalarning dastlabki konsentratsiyalarini toping? (1,15; 0,52 mol/l)

4. Hajmi 4 litr bo'lgan idishda boshlang'ich miqdori 1,2 mol bo'lgan moddanini miqdori 20 sekunddan keyin 0,6 molni tashkil etdi. Reaksiyaning o'rtacha tezlik qiymatini (mol/l sek) aniqlang? ($7,5 \cdot 10^{-3}$)

5. Reaksiyaning o'rtacha tezligi 0,2 mol/l sek ga teng. Reaksiya boshlangandan 15 sekund o'tgach, modda konsentratsiyasi 1,4 mol/l ga teng bo'lsa, moddaning dastlabki konsentratsiyasi qanchaga teng bo'lgan. (4,4 mol/l)

6. O'rtacha tezligi $5 \cdot 10^{-2}$ mol/l sek ga teng bo'lgan reaksiyada moddaning dastlabki konsentratsiyasi 3 mol/l bo'lsa 25 sekunddan keyin esa modda konsentratsiyasi qanday bo'ladi? (1,75 mol/l)

7. A + 2B = C + D sxema bo'yicha boradigan reaksiyada B moddaning boshlang'ich konsentratsiyasi 0,02 mol/l ga teng, 10 soniya vaqt o'tgacha esa B modda konsentratsiyasi 2 marta kamayadi. Reaksiya tezligini aniqlang?
($1 \cdot 10^{-3}$ mol/l·sek)

8. A + B = C tenglamaga mos kimyoviy reaksiya dastlab A va B moddalar konsentratsiyalari 0,8 va 0,65 mol/l ga teng. 10 daqiqadan so'ng A modda

konsentratsiyasi 0,55 mol/l bo'ldi. Bu vaqtda kechgan reaksiyaning o'rtacha tezligini aniqlang? (mol/l min). (0,025 mol/l·min)

9. A + 2B = C reaksiya tezlik konstantasi $0,5 \cdot 10^{-3}$ ga teng. [A]= 0,5 mol/l va [B]= 0,8 mol/l bo'lganda reaksiya tezligini aniqlang? ($1,4 \cdot 10^{-4}$)

10. A + 2B = C. [A]= 0,5 mol/l va [B]= 0,6 mol/l bo'lganda reaksiya tezligi 0,018 mol/l min ga teng. Reaksiya tezlik konstantasini aniqlang? (0,1)

11. Quyidagi reaksiya $CO + H_2O = CO_2 + H_2$ uchun olingan moddalar konsentratsiyasi [CO]= 0,6 mol/l, [H_2O]= 0,4 mol/l CO ning konsentratsiyasi 2,4 mol/l ga suvniki esa 0,8 mo/l ga ortganda to'g'ri reaksiya tezligi necha marta ortadi. (8)

12. Berilgan reaksiyada $Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + SO_2 + S + H_2O$ reaksiyaga kirishuvchi moddalar eritmalarning konsentratsiyalari 4 marta kamaytirilsa quyidagi reaksiya tezligi qanday o'zgaradi? (16 marta kamayadi)

13. Ushbu reaksiya $N_2 + O_2 = NO$ uchun olingan moddalarning dastlabki konsentratsiyalari quyidagicha [N_2] = 0,075 mol/l; [O_2] = 0,02 mol/l. [NO] ning konsentratsiyasi 0,007 mol/l bo'lganda reaksiya uchun olingan moddalarning konsentratsiyasi qanday o'zgaradi? (0,07mol/l; 0,164 mol/l)

14. Ushbu reaksiya $N_2 + H_2 = NH_3$ ishtirok etuvchi moddalarning konsentratsiyalari quyidagicha [N_2] =0,8 mol/l; [H_2] = 1,5 mol/l; [NH_3] = 0,1 mol/l azotning konsentratsiyasi 0,5 mol/l bo'lganda vodorodning konsentratsiyasi qanday bo'lishini hisoblab toping? (0,6 mol/l)

15. Ammiakning oksidlanish reaksiyasi quyidagicha $NH_3 + O_2 = NO + H_2O$ bo'yicha boradi. Bir qancha vaqt o'tgandan keyin reaksiyada qatnashuvchi moddalarning konsentratsiyalari [NH_3] = 0,009 mol/l ; [O_2] = 0,02 mol/l [NO] = 0,003 mol/l bo'ladi. Shu vaqtdagi suv bug'ining konsentratsiyasini hisoblang? (0,0045 mol/l)

16. Harorat koefisenti 2,5 ga teng bo'lgan reaksiyaning haroratini 25^0 dan 45^0 c gacha oshirilganda reaksiya tezligi qanday o'zgaradi? (6,25 marta ortadi)

17. Harorat har 10^0c da oshirilganda reaksiya tezligi 2 marta ortadi. Haroratni 10^0 dan 100^0c gacha o'zgartirilganda reaksiya tezligi qanday o'zgaradi? (512 marta ortadi)

18. Harorat 80^0c da ko'tarilganda reaksiya tezlik 3000 marta ortishi mumkin. Shu reaksiya tezligining harorat koefisentini hisoblang? (2,7)

19. Harorat 50^0c da ko'tarilganda reaksiya tezlik 1200 marta ortgan. Shu reaksiya tezligining harorat koefisentini hisoblang? (4,18)

20. Sovitish orqali o'tkaziladigan ba'zi reaksiya tezligi harorat 60^0c dan 30^0c gacha pasaytirilganda reaksiya tezligi 8 martaga kamayishi ma'lum. Shu reaksiya tezligining harorat koefisentini aniqlang? (2)

21. Harorat koefisenti 2,5 ga teng bo'lgan reaksiya tezligini 30 martaga oshirish uchun haroratni 0^0c dan necha ^{0}c gacha oshirish kerak? (37^0c)

22. Harorat koefisenti 3 ga teng bo'lgan reaksiya tezligini a) 50 marta b) 80 marta c) 100 martaga oshirish uchun haroratni necha ^{0}c ga oshirish kerak?
(a- 35,61; b- 40; c- 41,92)

23. Harorat koefisenti 2 ga teng bo'lgan reaksiyani 20^0c ga tugatish uchun 3 soat vaqt ketdi. Shu reaksiyani 20 minutga tugatish uchun hararatni qanday o'zgartirish kerak? ($51,7^0$c ga ko'tarish kerak)

24. Harorat 15^0c ga oshirilganda reaksiya tezligi 3 marta ortadi, harorat 60^0c ga oshirilsa, reaksiya tezligi necha marta ortadi? (81 marta)

25. Reaksiya 293K da 2 minut davomida tugaydi. Agar reaksiyaning harorat koefisenti 3 ga teng bo'lsa, shu reaksiya 30^0c da qancha vaqt (sek) tugaydi? (40)

26. Harorat koefisenti 2 ga teng bo'lgan reaksiya 310 K da 2 min 40 sek da tugaydi. Reaksiya 5 sekundda tugashi uchun haroratni qancha (K) gacha oshirish kerak? (360)

27. Reaksiya tezligining harorat koefisenti 2 ga teng. Reaksiya tezligi 20^0c da 2 mol/l sek ga teng bo'lsa, reaksiyaning 40^0c dagi tezligi nechaga teng bo'ladi? (8)

28. 30^0c da ikkita reaksiya tezligi bir xil. Birinchi reaksiyaning harorat koefisenti 3, ikkinchisiniki 4 ga teng. 60^0c da ikkinchi reaksiya tezligi birinchisinikiga qaraganda necha marta katta bo'ladi. (2,37 marta katta bo'ladi)

29. Agar metall namunalari kislotada 15^0c da 21 min 20 sek, 55^0c da 1 min 20 sek davomida erib tugagan bo'lsa, shu jarayon 85^0c da qancha vaqtda tugaydi? (10 sek)

30. Reaksiyani to'xtatish maqsadida ularni sovitiladi (reaksiyani muzlatish). Harorat koefisenti 3 ga teng bo'lgan reaksiyada 30^0c da -10^0c gacha sovitilganda reaksiya tezligi qanday o'zgaradi? (81 marta sekinlashadi)

31. Agar $CO_2 + H_2 = CO + H_2O$ muvozanatli sistemada moddalarning konsentratsiyalari $[CO_2] = 2$ mol/l, $[H_2] = 1,4$ mol/l, $[CO] = 2$ mol/l va $[H_2O] = 0,7$ mol/l bo'lsa , muvozanat konstantasini aniqlang? (0,5)

32. Quyidagi reaksiyada $NH_3 + O_2 = N_2 + H_2O$ kislorod o'rniga havo ishlatilsa , ($\varphi(O_2)=0,2$) reaksiya tezligi qanday o'zgaradi? (125 marta kamayadi)

33. Bug' holatdagi ma'lum hajmdagi CO va H_2 iborat aralashma yuqori haroratda katalizator ustidan o'tkazilganda hajm bo'yicha $CH_4 = 20\%$, $CO=30\%$, $H_2O=20\%$ va $H_2=30\%$ aralashma olingan bo'lsa, reaksiyaning $CO + H_2 = CH_4 + H_2O$ muvozinat konstantasini aniqlang? ($2,46\cdot10^3$)

34. Tenglamasi A + B = C + D bo'lgan sistemadagi barcha moddalardan 3 mol/l miqdorda aralashtirilgan. Sistemada muvozanat qaror topgandan keyin C modda konsentratsiyasi 4 mol/ l ga teng bo'lgan Muvozanat konstantasini hisoblang?(4)

35. Ammiak sintez qilish uchun tayorlangan gazlar aralashmasida azot va vodorodning konsentratsiyalari 6 va 12 mol/l dan. $N_2 + H_2 = NH_3$ reaksiya muvozanati qaror topgandan so'ng azotning 20% miqdori reaksiyaga kirishgan bo'lsa barcha moddalarning muvozanat konsentratsiyalari va muvozanat konstantasini hisoblang? ($[NH_3] = 2,4$ mol/l, $[N_2] = 4,8$ mol/l, $[H_2]= 8,4$ mol/l; $K_m= 2,02\cdot10^{-3}$)

36. $HCl + O_2 = Cl_2 + H_2O$ reaksiyaning muvozanat konstantasi 2,56 ga teng. Muvozanat holatida $[HCl]= 1$ mol/l, $[O_2]= 4$ mol/l, $[H_2O]= 2$ mol/l bo'lsa xlorning muvozanat konsentratsiyasini aniqlang? (1,6 mol/l)

37. Azot va vodorod orasidagi reaksiyaning ma'lum haroratdagi tezlik konstantasi 0,2 ga teng. Shu haroratda ta'sirlashuvchi moddalarning dastlabki konsentratsiyalari 0,06 mol/l va 0,12 mol/l bo'lsa, reaksiyaning azot konsentratsiyasi 2 marta kamaygan vaqtdagi tezligini toping? ($1,62\cdot10^{-2}$)

38. Ushbu $A_{2(g)} + B_{2(g)} = 2AB_{(g)}$ reaksiyada bosim 3 marta va harorat20^0c gacha oshirildi. To'g'ri va tezkari reaksiyaning harorat koefisentlari mos ravishda 3 va 2 teng bo'lsa. Muvozanat qaysi yo'nalishga siljiydi? (o'ng tomonga)

39. Quyidagi $CO_2 + H_2 = CO + H_2O$ muvozanat konstantasi 1100 K da 1 ga teng. Agar 2 mol CO_2 , va 10 mol vodorod o'zaro aralshtirilgan bo'lsa , necha mol karbonat angidrit reaksiyaga sarflangan? Sistema hajmi 2 litr. (0,33 mol/l)

40. 1 litrli idishda $NO + SO_3 = SO_2 + NO_2$ reaksiya muvozanat holatida turibdi. Shu vaqtda 2 mol NO; 4 mol SO_3 ; 6 mol SO_2 va 8mol NO_2 bor. Idishga 2 mol NO qo'shildi va yana muvozanat qaror topdi. Yangi muvozanatdagi moddalar konsentratsiyalari qanday bo'ladi?

([NO] = 3,17; [SO_3] = 3,17; [SO_2] = 6,83 [NO_2] = 8,83 mol/l)

41. Ushbu X + Y = 2Z reaksiyadagi X va Y moddalarning dastlabki konsentratsiyalari 0,8 mol/l dan, reaksiyaning muvozanat konstantasi 36 ga teng bo'lsa, bu moddalarning muvozanat holatdagi konsentratsiyalarini toping?

(0,2 mol/l)

42. Quyidagi X + Y = Z + T tenglamadagi tartibda yozilgan moddalar konsentratsiyalari (mol/l) 6; 4; 3; 8 bo'lgan. Muvozanat holatdagi sistemadan Z moddadan 3 mol/l chiqarib yuborilgan. X,Y,T moddalarning yangi muvozanat konsentratsiyalarini hisoblang? (X= 4,667; Y= 2,667; Z= 1,33; T= 9,33 mol/l)

43. Agar muvozanat holatdagi ammiakning konsentratsiyasi sistema umumiy hajmining 80% ni tashkil etsa, $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ sistemaning muvozanat konstantasini hisoblang? (3792)

44. Tenglamasi $H_2 + I_2 = 2HI$ bo'lgan reaksiyaning 400^0c dagi muvozinat konstantasi 40 ga teng. Miqdori 4 mol bo'lgan yodning 80% miqdori vodorod yodidga aylanishi uchun necha mol vodorod olish kerak? (4,48 mol)

45. A + B = C tenglamaga mos kimyoviy reaksiyada dastlab A va B moddalar konsentratsiyalari 0,8 va 0,65 mol/l ga teng. 10 daqiqadan so'ng A modda konsentratsiyasi 0,55 mol/l ga etdi. Bu vaqtda kechgan reaksiyaning o'rtacha tezligini aniqlang (mol/l min)? (0,025 mol/l min)

46. 2 litr hajmdagi idishda 4,5 mol A va 3 mol B gazlar aralashtirildi. A + B = C reaksiya bo'yicha 20 soniya o'tgach sistemada 2 mol B modda hosil bo'ldi. Bu vaqt davomida reaksiya o'rtacha tezligini toping va ta'sirlashmay qolgan A va B moddalarning konsentrasiyalarini aniqlang? (0,05 mol/l·sek; A=1,25; B=0,5 mol/l)

47. $HBr_{(g)} = H_{2(g)} + Br_{2(g)} - Q$ muvozanatdagi sistemada quyidagi omillar qanday ta'sir etadi? a) vodorod qo'shish b) suv bug'i qo'shish c) qatalizator kiritish d) quritgich kiritish e) bosimni oshirish j) haroratni pasaytirish z) vodorod bromid qo'shish. (a,j – chapga, b,c,d,e –siljitmaydi, z – ongga)

48. Quyidagi muvozanatli sistema $CaCl_2 + H_2O + CO_2 = Ca(HCO_3)_2 + HCl$ da a) bosimning oshishi b) haroratni oshishi c) kislota qo'shish d) $CaCl_2$ qo'shish e) eritmaga suv qo'shish muvozanatga qanday ta'sir ko'rsatadi? (a,d,e – ongga siljiydi, b,c – chapga siljiydi)

49. Ammoniy nitritdan azot hosil bo'lish jarayonida 2,8 l (n.sh.da), ammoniy dixromat parchalanishidan esa 2,8 g azot hosil bo'ladi. I reaksiya tezligi II reaksiya tezligidan necha marta farq qiladi? (1,25 marta katta)

50. Bosimning oshirilishi, hajmning kamayishi quyidagi sistemalarda qanday ta'sir etadi?

1) $N_2O_4 = NO_2$ 2) $H_2 + I_2 = HI$ 3) $N_2 + H_2 = NH_3$ 4) $CO + SO_2 = SO_3 + NO_2$

5) $CO + H_2O = CO_2 + H_2$ 6) $HCl + O_2 = Cl_2 + H_2O$ 7) $NO + Cl_2 = NOCl$

51. $CO + H_2O = CO_2 + H_2$ reaksiyaning muvozanat konstantasi 850^0c da 1 ga teng. CO va H_2O ning dastlabki konsentratsiyalari 2 va 3 mol/l bo'lsa ularning muvozanat holatdagi konsentratsiyalarni (mol/l) aniqlang? (0,8; 1,8)

52. $NO + Cl_2 = NOCl$ reaksiya hajmi 0,005 m^3 bo'lgan idishda olib borildi. Kimyoviy muvozanat qaror topganda NOCl konsentratsiyasi 0,1 mol/l ni tashkil qildi. NO ning boshlang'ich miqdori 1,5 mol bo'lsa , xlorning muvozanat konsentratsiyasini (mol/l) da hisoblang? (K_m=1). (0,25)

53. A + B = C+ D reaksiya uchun A moddadan 0,8 mol olindi va muvozanat qaror topganda (Km = 1) C moddadan 0,6 mol hosil bo'ldi. Reaktorni hajmi 2 litr bo'lsa B moddaning dastlabki konsentratsiyasini (mol/l) da toping? (0,3)

54. A + B = C+ D reaksiyada A moddaning boshlang'ich konsentratsiyasi 0,7 mol/l bo'lsa D moddadan 0,2 mol/l hosil bo'lganda muvozanat qaror topdi. Muvozanat holatdagi barcha moddalarning konsentratsiyalarining (mol/l) da yig'indisini hisoblang? (0,98)

55. $N_2 + H_2 = NH_3$ reaksiya hajmi 0,012 m^3 bo'lgan idishda olib borildi. Kimyoviy muvozanat qaror topganda moddalarning konsentratsiyasi mos ravishda 3,5; 4,5; 2,5 mol/l ni tashkil etdi. Boshlang'ich moddalar miqdorini (mol)da hisoblang?
(99; 57)

56. $SO_2 + O_2 = SO_3$ reaksiya hajmi 0,0006m^3 bo'lgan idishda olib borildi. Kimyoviy muvozanat qaror topganda SO_3 ning konsentratsiyasi 0,8 mol/l gat eng bo'ldi. Boshlangich moddalar miqdori SO_2 = 9 mol va O_2 = 6 mol bo'lsa, ularning muvozanat konsentratsiyalarini mol/l da toping? (8,2; 5,6)

57. $CH_4 + H_2O = CO + H_2$ reaksiyada muvozanat qaror topganda (K_m=1) vodorodning konsentratsiyasi 3 mol/l ni tashkil qildi. Suvning dastlabki konsentratsiyasi esa 5 mol/l bo'lsa, metanning dastlabki konsentratsiyasini mol/l da hisoblang? (7,75)

58. $NH_3 + Cl_2 = N_2 + HCl$ reaksiya hajmi 0,009 m^3 bo'lgan idishda olib borildi. Kimyoviy muvozanat qaror topganda moddalar konsentratsiyalari NH_3 = 0,4;
Cl_2 = 0,2 va HCl = 0,6 mol/l bo'lsa. Boshlang'ich moddalar miqdorini (mol) da hisoblang? (5,4; 4,5)

59. A+B = C+D sistemadagi moddalarning muvozanat konsentratsiyalari mol/l da quyidagi tartibda 6; 4; 3; 8 ga teng. Sistemaga B moddadan 2 mol qo'shilgandan keyin B va D moddalarning yangi muvozanat konsentratsiyalari mol/l da hisoblang? (reaksiya hajmi 1 litr bo'lgan idishda olib borildi). (5,48; 8,52)

60. A+B = C+D sistemadagi moddalarning muvozanat holatdagi konsentratsiyalari mol/l da quyidagi tartibda 7; 4; 2; 14 ga teng. Muvozanat holatdagi sistemadan 2 mol/l C moddadan chiqarib olindi A va D moddalarning yangi konsentratsiyalarini aniqlang? (5,88; 15,12)

61. A+B = C+D sistemadagi moddalarning muvozanat konsentratsiyalari mol/l da quyidagi tartibda 4; 3; 2; 6 ga teng. Sistemaga B moddadan 1 mol qo'shilgandan

keyin B va D moddalarning yangi muvozanat konsentratsiyalari mol/l da hisoblang? (reaksiya hajmi 1 litr bo'lgan idishda olib borildi). (3,75; 6,25)

62. A+B = C+D sistemadagi moddalarning muvozanat konsentratsiyalari mol/l da quyidagi tartibda 6; 3; 2; 9ga teng. Sistemaga B moddadan 3 mol qo'shilgandan keyin A va C moddalarning yangi muvozanat konsentratsiyalari mol/l da hisoblang? (reaksiya hajmi 1 litr bo'lgan idishda olib borildi). (5,22; 2,78)

63. $NH_3 + Cl_2 = N_2 + HCl$ reaksiya hajmi 6 litr bo'lgan idishda olib borildi. Kimyoviy muvozanat qaror topganda moddalar konsentratsiyasi NH_3=0,4; Cl_2=0,5 va N_2=0,2mol/l bo'lsa . Reaksiya uchun olingan ammiak va xlorning boshlang'ich konsentratsiyalarini toping? (4,8; 6,6)

64. $CH_4 + H_2O = CO + H_2$ reaksiyada metanning 30% miqdori sarflanganda muvozanat qaror topdi. Metan va suvning dastlabki konsentratsiyasi mos ravishda 0,6 va 0,4 mol/l bo'lsa , CO va H_2 ning muvozanat konsentratsiyalarining (mol/l) yig'indisini toping? (0,72)

65. $CO_2 + H_2 = CO + H_2O$ reaksiya hajmi 6 litr bo'lgan idishda olib borildi. Reaksiya uchun CO_2 va H_2 dan mos ravishda 9 va 6 mol olingan bo'lsa, ularning muvozanat konsentratsiyalarini (mol/l) da hisoblang? (K_m=1) (0,9; 0,4)

66. $N_2 + H_2 = NH_3$ reaksiya sistemasida bosim 2 marta oshirildi. Sistema harorati 10^0C dan necha gradusgacha o'zgartirilganda to'g'ri reaksiya tezligi 2 marta tezlashadi. (γ=2) (-20^0C)

67. $N_2 + H_2 = NH_3$ reaksiya sistemasida bosim 3 marta oshirildi. Sistema harorati 40^0C dan necha gradusgacha o'zgartirilganda to'g'ri reaksiya tezligi 9 marta tezlashadi. (γ =3) (20^0C)

68. $CO + O_2 = CO_2$ 30^0C da turgan sistemada bosim 2 marta oshirildi. Sistema harorati necha gradusgacha o'zgartirilganda to'g'ri reaksiya tezligi 2 marta ortadi. (γ =2) . (10^0C)

69. A → B + C reaksiya bo'yicha A modda parchalanib konsentratsiyasi 2 marta kamayishi uchun ma'lum vaqt (sekund) sarflandi. Agar A moddaning konsentratsiyasi 3 marta kamayishida 2 marta kamayishiga nisbatan 15 sekund

ko‘p vaqt sarflansa, xuddi shunday miqdordagi A moddaning konsentratsiyasi 5 marta kamayishi uchun qancha vaqt (sekund) sarflandi? (75)

70. A va B moddalar orasidagi reaksiya 2A + B → C bilanifodalanadi. A va B moddalarning boshlang‘ich konsentratsiyasi mos ravishda 1,2 va 0,8 mol/l ni tashkil etadi. Boshlang‘ich vaqtdagi tezligi esa 0,6912 mol/(l·min) gateng bo‘lsa, B moddaning konsentratsiyasi 0,4 mol/l ga kamaytirilgan vaqtdagi tezligini (mol/(l·min)) hisoblang. ($3{,}84 \cdot 10^{-2}$)

71. A va B moddalar orasidagi reaksiya 2A + B → C bilan ifodalanadi. A va B moddalarning boshlang‘ich konsentratsiyasi mos ravishda 0,3 va 0,5 mol/l ni tashkil etadi, boshlang‘ich vaqtdagi tezligi esa 0,072 mol/(l·min) ga teng bo‘lsa, tezlik konstantasini ($l^2/(mol^2 \cdot min)$) toping. (1,6)

72. 3 moldan A, B va C moddalari aralashtirildi. Muvozanat qaror topgandan so’ng: A + B = 2C sistemada 5 mol C modda aniqlandi. Muvozanat konstantasini hisoblang. Xuddi shu temperaturada 3:2:1 mol nisbatdagi A, B, C moddalar aralashtrib olingan aralashma teng vaznli tarkibini aniqlang (mol % da).

73. 1 mol N_2O_4 ni NO_2 ga aylanishida bosim 1,25 marta ortgan bo’lsa, muvozanat konstantasini aniqlang. (1/3)

74. A(g) + B(g) =2C reaksiyada boshlang’ich moddalar 3 mol/l dan olingan. Ushbu sistema muvozanat qaror topgandan (K_m=1) so’ng B modda konsentratsiyasini toping. (2)

75. A(g) + B(g) =2C reaksiyada boshlang’ich moddalar 3 mol/l dan olingan. Ushbu sistema muvozanat qaror topgandan (K_m=4) so’ng B va C modda konsentratsiyasini toping. (1,5; 3)

76. 16 gramm kislorod 150 kPa va 27°C da 10 l hajmli idishda saqlanadi. Unga necha mol kislorod qo’shilsa bosim va harorat 4/3 martadan, hajm esa 1,5 marta ortadi. (0,25)

77. Bir xil hajmli, bosimi 8 atm SO_2 va 6 atm O_2 gazlari reaksiyaga kirishganda sistema bosimi 12 atm ga teng bo‘ldi. Ushbu $2SO_2(g) + O_2(g) \leftrightarrow 2SO_3(g)$ reaksiyada kimyoviy muvozanat qaror topdi. Muvozanat doimiysini (Kp) toping. (0,25)

78. Reaksiya muvozanatga kelgandan so‘ng mol ulushlari teng bo‘lgan 6 mol gazlar aralashmasi hosil bo‘ldi. ($N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$). Vodorodning (mol/l) necha foizi sarflanganini toping (idish hajmi 2l). (60)

79. $A + B \leftrightarrow 2C$. Reaksiya bo‘yicha barcha moddalar 1 moldan olinib aralashtirildi. Muvozanat qaror topganda aralashmada *C* moddaning miqdori 1,5 molga tengligi aniqlandi. Muvozanat doimiysini aniqlang. (Idish hajmi 1 litr deb hisoblansin.) (4)

80. $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$ reaksiya uchun $K_m = 4$ bo‘lsa, $1/2N_2 + 3/2H_2 \leftrightarrow NH_3$ reaksiya uchun muvozanat doimiysini aniqlang. (2)

81. $A_{(g)} + nB_{(g)} \rightarrow \ldots$ 110℃ dagi ushbu sistemada bosim 2 marta orttirilib harorat 40℃ ga pasaytirilganda reaksiya tezligi 2 marta kamaygan bo’lsa, n ning qiymatini aniqlang. (γ=2). (2)

82. 2 litrli idishda ma’lum miqdorda H_2 va Cl_2 solindi. Reaksiya ($H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow 2HCl_{(g)}$) natijasida 100 sekund davomida 4 mol HCl olingan bo’lsa, vodorodni o’rtacha sarflanish tezligini (mol/l·sek) toping. ($1 \cdot 10^{-2}$)

83. 127°C da reaksiya tezligi 0,2 mol/(l^{-s}) bo‘lsa, temperatura 50^0C ga oshirilganda reaksiya tezligini (mol/(l-s)) aniqlang. (γ=2). (6,4)

84. $2X_{(g)} \rightarrow 3Y_{(g)}$ reaksiyasida X modda konsentratsiya-si 2 minut davomida 4/3 marta kamayib 0,18 mol/l qolgan bo`lsa, Y ni o`rtacha hosil bo`lish tezligini (mol/l · sek) aniqlang. ($7{,}4 \cdot 10^{-4}$)

85. Aluminiy metali sulfat kislota bilan ta’sirlashganda :

$Al_{(q)} + H_2SO_4 \xrightarrow{\text{eritmada}} Al_2(SO_4)_3 + H_{2(g)} \uparrow$ reaksiya 100 sekundda tugadi. H_2 ning o`rtacha hosil tezligi $4 \cdot 10^{-4}$ g/sek bo`lsa, 0,2 M li sulfat kislota eritmasi qancha hajm (ml) bo`lgan? (100)

86. 40 ℃ dagi reaksiya 30 ℃ dagi reaksiyaga qaraganda 6 sekunda oldin tugaydi. 50℃ dagi reaksiyaga qaragan 2 sekunddan keyin tugaydi. Ushbu reaksiya 10℃ da necha sekundda tugaydi? (81)

87. 1 litrli idishda $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightarrow 2NH_{3(g)}$ reaksiyada ma’lum miqdor N_2 yetarli miqdordagi H_2 bilan 10 minut ta’sirlashganda 0,04 mol N_2 sarflanmay qoldi. NH_3 ni o`rtacha hosil bo`lish tezligi $2 \cdot 10^{-3}$ mol/l · min bo`lsa boshlang`ich aralashmadagi H_2 miqdorini aniqlang. (0,15)

88. $Mg_{(q)} + HCl \xrightarrow{eritmada} MgCl_2 + H_{2(g)}\uparrow$ Reaksiya tenglamasiga ko`ra 4,8 g magniy metali yetarlicha xlorid kislota bilan 20 sekundda to`la ta'sirlashdi. Bunda vodorodning o`rtacha hosil bo`lish tezligini (n.sh.) l/sek da aniqlang. (0,224)

89. $A_{(g)} + 2B_{(g)} \rightarrow C_{(g)}$ sistemaga ko`ra 60 °C da 0,2 mol A va 0,4 mol B bilan boshlangan reaksiya tezligi $4 \cdot 10^{-5}\ mol/l \cdot s$ bo`lsa, reaktor hajmini (l) aniqlang. ($k = 0{,}01$). (2)

90. $110°C$ dagi $A + B \rightleftarrows C + D$ sistemaning to`g`ri va teskari reaksiya tezliklari teng. To`g`ri va teskari reaksiyalar uchun temperatura koeffitsiyentlari mos ravishda 2 va 4 ga teng. Qanday temperatura (°C) da to`gri reaksiya tezligi teskari reaksiya tezligidan 8 marta katta bo`ladi? (80)

91. $N_2 + O_2 \rightarrow NO$ reaksiya boshidan 1 minut 12 sekund o'tgach NO konsentratsiyasi 0,6 M, va yana 2 minut o'tgach 0,8 M bo`lganligi aniqlandi. Reaksiyaning birinchi va ikkinchi o`lchashlar oralig`idagi o`rtacha tezligini ($mol/l \cdot min$) toping. (0,05)

92. $X_{(g)} + 2Y_{(g)} \rightleftarrows 2Z_{(g)}$ sistemada to'g'ri va teskari reaksiya tezliklari teng. Sistemada hajm ikki marta kamaytirilgan onda to'g'ri va teskari reaksiya tezliklari nisbati qanday bo'ladi? (2)

93. $CaCO_{3(q)} \rightleftarrows CaO_{(q)} + CO_{2(g)}\ \Delta H > 0$ Berk idishdagi ushbu reaksiyada o`zgarmas hajmli idishning temperaturasi orttirilganda ….

1. $CaCO_3$ miqdori kamayadi

2. to`g`ri reaksiya tezligi ortadi

3.teskari reaksiya tezligi ortadi. (1,2,3)

94. $2X_{(g)} + Y_{(g)} \rightarrow 2Z_{(g)}\ \ \Delta H < 0$ 25 °C dagi ushbu reaksiyada moddalarning muvozanat konsentratsiyalari $[X] = 4\ M$, $[Y] = 3\ M$ va $[Z] = 4\ M$. Temperatura 25 °C ga orttirilganda idishdagi barcha moddalarning muvozanat konsentratsiyalari yig`indisi 12M ga teng bo`lsa, 50°C dagi muvozanat konstantasi (K_m) qiymatini aniqlang. (1,36)

95. $A_2(g) + B_2(g) = 2AB(g)$ reaksiya bo'yicha A_2 moddaning sarflanish tezligi 0,04 mol/(dm^3·s) bo'lib, AB ning dastlabki konsentrasiyasi 0,2 mol/dm^3 ga teng. 20 sekunddan keyin AB konsentrasiyasi nechaga teng bo'ladi? (1,8)

96. Kimyoviy reaksiya quyidagi tenglama bo‘yicha boradi: A + 2B = 3D. A va B moddalarning dastlabki konsentrasiyalari mos ravishda 8,2 va 10,4 mol/l ga teng. 20 sekunddan keyin A va B modddalar konsentrasiyasi teng bo‘ldi. D moddaning hosil bo‘lish tezligini (mol/(dm^3·s)) toping. (0,33)

97. A+B=C reaksiyada moddalar konsentratsiyasi 4 marta kamayishi uchun ma’lum vaqt sarflanadi(sek), shu reaksiyada konsentratsiyasi 8 marta kamayishi uchun 4 marta kamayishi uchun ketgan vaqtdan 4 sekund ko’p vaqt sarflanadi. Konsentratsiyasi 10 marta kamayishi uchun qancha vaqt sarflanadi(sek)? (28,8)

98. 60℃ dagi tezligi 1,6 mol/(l·min) bo’lgan reaksiyani 40℃ da 1,5 mol/l konsentratsiya 5 marta kamayishi uchun qancha vaqt (sek) talab etiladi?(γ=2) (180)

99. $A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow A_xB_y$ reaksiyada temperatura kosffitsienti 3 ga teng, temperatura 75°C dan 45°C gacha tushurildi. Keyin yana A modda konsentratsiyasi 3 marta, B moddaniki 2 marta oshirildi. Natijada reaksiya tezligi 16 marta ortdi. A va B moddalarning koeffisientlarini (berilgan tartibda) aniqlang ? (3:4)

100. A + B → 2C. Ushbu reaksiyada [A]=0,4 mol/l; [B]=0,3mol/l; [C]=0,6mol/l bo’lsa, A va B moddalarning boshlang’ich miqdorini (mol) aniqlang. (V=5 l) (3,5:3)

4.4. Mustaqil ishlash uchun testlar

1. Sistema hajmining kamayishi va temperaturaning pasayishi muvozanatning o’ng tomonga siljishiga olib keladigan reaksiyalarni ko’rsating?

1) $NO + O_2 \leftrightarrow NO_2 + Q$ 2) $C_{(q)} + H_2O \leftrightarrow CO + H_2 - Q$

3) $N_2 + H_2 \leftrightarrow 2NH_3 + Q$ 4) $NO + Cl_2 \leftrightarrow NOCl + Q$

A) 1,2,3 B) 2 C) 1,3,4 D) 2,3

2. $N_2 + H_2 \leftrightarrow NH_3$ reaksiyasida azot va vodorodlarning dastlabki kontsentratsiyasi 3 va 11 mol/l ga teng. Vodorodning 12% miqdori reaksiyaga kirishganda muvozanat qaror topdi. Sistemadagi azot, vodorod va ammiaklarning muvozanat kontsentratsiyasi.

A) 3,0; 11; 0,2 B) 2,58; 11,18; 0,22 C) 0,44; 1,32; 0,44 D) 2,56; 9,68; 0,88

3. Reaksiyaning o’rtacha tezligi 0,115 mol/l·sek ni tashkil etadi. Dastlabki kontsentratsiyasi 2,5 mol/l ga teng bo’lgan moddaning 10 sekunddan keyingi kontsentratsiyasini (mol/l) aniqlang.

A) 1,62 B) 2,07 C) 1,35 D) 0,94

4. Bosim ortganda quyidagi sistemalarning qaysilarida muvozanat holati o’zgarmaydi?

1) $COCI_2 \leftrightarrow CO + CI_2$ 2) $N_2 + H_2 \leftrightarrow NH_3$ 3) $SO_2 + NO_2 \leftrightarrow NO + SO_3$

4) $CO + NO_2 \leftrightarrow CO_2 + NO$ 5) $HCI + O_2 \leftrightarrow H_2O + CI_2$

A) 1,5 B) 2,3,5 C) 4 D) 3,4

5. 15 l li yopiq idishda borayotgan azot bilan vodorod orasidagi reaksiya 5 l li idishda olib borilsa to’g’ri reaksiya tezligi ….

A) 32 marta tezlashadi B) o’zgarmaydi

C) 81marta tezlashadi D) reaksiya tezligiga idish hajmining ahamyati yo’q

6. Berk idishda doimiy temperaturada boradigan $CO + Cl_2 \leftrightarrow COCl_2$ reaksiyada dastlabki moddalardan 1 moldan olindi. Muvozanat qaror topgandan keyin CO ning kontsentratsiyasi 0,5mol ekanligi aniqlandi. Muvozanat konstantasini aniqlang ?

A) 2 B) 2,5 C) 0,5 D) 3

7. Reaktsiyaning -10^0c dagi 1,75 mol/l sek ga teng. Uning $+20^0$c dagi tezligi (mol/l·sek) qanday bo’ladi? Temperatura koeffitsienti 2 ga teng.

A) 10 B) 12 C) 14 D) 15,42

8. $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$ sistemada hajm uch marta kamaytirildi. To’g’ri va teskari reaksiyalarning tezliklari qanday o’zgaradi, muvozanat qaysi tomonga siljiydi?

A) $\upsilon_{to'g'ri} = 81$, $\upsilon_{teskari} = 27$ marta ortadi. muvozanat siljimaydi.

B) $\upsilon_{to'g'ri} = 9$, $\upsilon_{teskari} = 27$ marta kamayadi. muvozanat o’ng tomonga siljiydi.

C) $\upsilon_{to'g'ri} = 27$, $\upsilon_{teskari} = 9$ marta kamayadi. muvozanat siljimaydi

D) $\upsilon_{to'g'ri} = 27$, $\upsilon_{teskari} = 9$ maarta ortadi. muvozanat o’ng tomonga siljiydi.

9. Platina katalizatori ishtirokidagi $NH_3 + O_2 \leftrightarrow$ sistemasida NH_3 va O_2 ning dastlabki kontsentratsiyalari mos ravishda 12 va 16 mol/l. Ammiakning 25%

miqdori reaksiyaga kirishgandan so'ng muvozanat qaror topdi. Kislorod va suvning muvozanat holatidagi kontsentratsiyalarni (mol/l) toping.

A) 13,75; 4,25 B)12,25; 4,5 C)13,75; 4,5 D)14,5; 4,75

10. 2A(g) + 3B(g) = 4C(g) reaktsiyaning temperatura koeffitsient 5 ga teng. Agar reaksiyaga kirishuvchi moddalar kontsentratsiyasi 5 marta oshirilsa va temperatura 50^0c pasaysa, reaktsiya tezligi....

A) 64 marta kamayadi B) o'zgarmaydi

C) 1024 marta oshadi D) 16 marta kamayadi

11. 5 litrli idishda 3,8 mol A va 6,8 mol B moddalar aralashtirildi. 87 sekundan so'ng 1,2 mol C modda hosil bo'lsa reaksiya tezligini (mol/l·min) va reaksiyadan so'ng ortib qolgan. B modda kontsentratsiyasini (mol/l) hisoblang.

Reaksiya A + B = C tenglama asosida boradi.

A) 0,16; 1,12 B) 0,19; 1,14 C) 0,24; 1,36 D) 0,12; 176

12. Vodorod bilan brom orasida boradigan reaksiyada temperaturani 20^0c ga ko'targanda jarayon tezligi 3 marta oshdi. Temperatura 20 dan 100^0c gacha oshirilganda bu reaksiya tezligi necha marta oshishini aniqlang.

A) 64 B) 128 C) 81 D) 75

13. A(g) + B(g) = C(g) + D(g) reaksiya uchun A moddadan 0,8 mol olindi va muvozanat qaror topganda (K_m = 1) C moddadan 0,6 mol hosil bo'ldi. Reaktorning hajmi 2 litr bo'lsa. B moddaning boshlangich konsentratsiyasini aniqlang? (mol/l).

A) 0,9 B) 0,3 C) 1,8 D) 1,2

14. $HCl + O_2 = Cl_2 + H_2O$ reaksiya hajmi 10 litr bo'lgan idishda olib borildi. Kimyoviy muvozanat qaror topganda (K_m=1) moddalar konsentratsiyasi [HCl] = 0,2 mol/l, [H_2O]= 0,2 mol/l bo'lsa muvozanat qaror topishi uchun boshlang'ich kislorod miqdorining necha % sarf bo'ladi?

A) 13,85 B) 8,67 C) 15,75 D) 9,09

15. $NO + Cl_2 = NOCl$ reaksiya hajmi 0,01m^3 bo'lgan idishda olib borildi. Kimyoviy muvozanat qaror topganda NOCl dan 1 mol hosil bo'ldi. NO ning boshlang'ich konsentrasiyasi 3 mol bo'lsa muvozanat qaror topishi uchun xlorning necha foizi sarflanadi. (K_m=1)

A) 66,67 B) 33,33 C) 34,78 D) 12,34

16. $SO_2 + NO_2 = SO_3 + NO$ reaksiyada SO_2 va NO_2 ning dastlabki konsentrasiyasi 5 va 6 mol/l dan bo'lsa, NO_2 ning muvozanat konsentrasiyasini aniqlang? (K_m=1)

A) 6 B) 2,73 C) 2,14 D) 3,27

17. Hajmi 0,015 m^3 bo'lgan idishda kimyoviy muvozanat qaror topganda moddalarning konsentrasiyalari (mol/l) da [HCl] = 1,5 mol/l, $[O_2]$= 2,4 va $[Cl_2]$ = 0,9 ni tashkil qiladi. Boshlangich moddalar miqdorini molda hisoblang?

$HCl + O_2 = Cl_2 + H_2O$

A) 3,3 ; 2,85 B) 2,4 ; 3,3 C) 49,5 ; 42,75 D) 99 ; 57

18. $CO_2 + H_2 = CO + H_2O$ reaksiya hajmi 5 litr bo'lgan idishda olib borildi. Reaksiya uchun CO_2 va H_2 mos ravishda 10 va 15 mol olingan bo'lsa. Vodorodning muvozanat konsentrasiyasini mol/l da hisoblang? (K_m=1)

A) 0,8 B) 1,8 C) 1,2 D) 2,4

19. 30^0c da ikkita reaksiya tezligi bir hil. Birinchi reaksiyaning harorat koeffitsienti 3 ikkinchisiniki esa 4 ga teng. 60^0c da ikkinchi reaktsiya tezligi birinchi reaksiya tezligiga qaraganda necha marta katta bo'ladi?

A) 2 B) 2,37 C) 3,5 D) 1,33

20. $HCl + O_2 = H_2O + Cl_2$ reaksiyaning muvozanat konstantasi 2,56. Muvozanat holatida [HCl] =1 mol/l, $[O_2]$=4 mol/l, $[H_2O]$=2mol/l bo'lsa, xlorning muvozanat konsentrasiyasini (mol/l) aniqlang.

A) 1,2 B) 1,5 C)1,6 D) 2

21. Ushbu X + Y = 2Z reaktsiyadagi X va Y moddalarning dastlabki konsentrasiyalari 0,8 mol/l dan, reaksiyaning muvozanat konstantasi 36 ga teng bo'lsa, X va Y moddalarning muvozanat holatidagi konsentrasiyalarini toping?

A) 0,2 ; 0,2 B) 0,4 ; 0,4 C) 1,2 ; 1,2 D) 0,6 ; 0,6

22. Quyidagi sistemada X + Y = Z + T tenglamadagi tartibda yozilgan moddalar konsenrasiyalari (mol/l) 6; 4; 3; 8; bulgan. Muvozanat holatdagi sistemadan Z moddadan 3 mol/l chiqarib yuborilgan. X, Y, T moddalarning yangi muvozanatdagi konsentrasiyalarini hisoblang.

A) 2,667; 4,667; 9,33 B) 4,667; 2,667; 9,33

C) 1,33; 1,33; 2,33 D) 9,33; 4,667; 2,667

23. Hajmi 4 l bo'lgan sistema $Fe + H_2O(g) \leftrightarrow Fe_3O_4 + H_2$ muvozanat holatida 120^0c da vodorod va suv bugi hajmlari tegishlicha 170,24 ml va 120,66 ml ga tengligi ma'lum bo'lsa, sistemaning muvozanat konstantasi aniqlang.

A) 3,94 B) 4,4 C) 1,41 D) 0,708

24. Tenglamasi $H_2 + I_2 = 2HI$ bo'lgan reaksiyaning 400^0c da muvozanat konstantasi 40 ga teng. Miqdori 4 mol bo'lgan yodning 80% miqdori vodorod yodidga aylanishi uchun necha mol vodorod olish kerak? Sistema hajmi 1litr.

A) 2,24 B) 4,48 C) 1,28 D) 3,2

25. $H_2 + I_2 = 2HI$ muvozanatli sistema uchun 1 mol I_2 va 2 mol H_2 kiritildi. Agar muvozanat konstantasi 50 ga teng bo'lsa, muvozanat urnatilganda qancha miqdor HI hosil bo'ladi?

A)0,87 B) 0,935 C) 1,87 D) 3,74

26. Harorat koeffitsienti 3,5 ga teng bo'lgan reaksiya 30^0c da 1 minut 38 sekundda tugaydi. Bu reaktsiya 50^0c da necha sekundda tugaydi?

A) 4 B) 16 C) 8 D) 32

27. Harorat koeffitsienti 2 ga teng bo'lgan reaktsiya 40^0c da 1 minut 20 sekundda tugaydi. Bu reaksiya 10 sekundda tugashi uchun qanday haroratda (K) olib borish kerak?

A) 70 B) 293 C) 243 D) 343

28. Reaksiya harorat koeffitsienti 3 ga teng bo'lganda reaksiyaning tezligini 243 marta oshirish uchun haroratni 300 K dan qanday haroratgacha (^0c) oshirish kerak?

A) 66 B) 77 C) 350 D) 340

29. Harorat koeffitsientlari 3 va 2 ga teng bo'lgan reaksiyalar tezliklari nisbatlari harorat 300 K dan 270 K gacha o'zgarganda qanday bo'ladi? Ikkinchi reaktsiya (γ=2) tezligi 1 chisinikidan necha marta katta bo'ladi?

A) 3,375 B) 2,225 C) 3,75 D) 1

30. Qaysi holatlar quyidagi sistemalar uchun muvozanat siljishiga bir xil ta'sir etadi. a) Harorat va bosim oshishi; b) Harorat pasayishi va bosim oshishi;

$CO + H_2O(g) = SO_2 + H_2$ $\Delta H = -42,7$ k J 2)$N_2O_4 = 2NO_2$ $\Delta H = 57,4$ k J

$2S(q) + O_2 = 2SO$ $\Delta H = 221, 0$ kJ 4) $2N_2O(g) = 2N_2 + O_2$ $\Delta H = 573,2$ kJ

A) a=1,3 va b= 2,4 B) a=1,4 va b= 2,3 C) a=1,2 va b= 3,4 D) a=2,3 va b= 1,4

31. $A_{(g)}+B_{(g)} \rightleftarrows AB_2$ reaksiyada A konsentratsiyasini 0,2 dan x mol/l gacha, B konsentratsiyasi ham x dan 1,6 mol/l gacha o'zgartirilganda reaksiya tezligi 16 marta ortganligi ma'lum bo'lsa, x ni aniqlang.

A) 0,8 B) 1,086 C) 0,6 D) 0,4

32. Reaksiya tenglamasi quyidagicha $A_{2(g)}+B_{(q)}=A_4B_{5(3)(g)}$ bo'lgan sistemaning bosimi necha marta o'zgartirilsa, to'g'ri reaksiya 100 marta ortadi?

A) 3,1 B) 2,61 C) 1,93 D) 2,512

33. $A_xB_{(g)}+C_{x(g)}=A_xC_{(g)}+B_{(q)}$ ushbu sistemada bosim 1,5 marta oshirilsa, to'g'ri reaksiya tezligi 3,375 marta tezlashadi. Indeksdagi x ni toping.

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

34. $A_xB_{(g)}+C_{x(g)}=A_xC_{(g)}+B_{(q)}$ ushbu sistemada bosim 1,5 marta oshirilsa, to'g'ri reaksiya tezligi 2,25 marta tezlashadi. Indeksdagi x ni toping .

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

35. 10^0C da 2 ta reaksiyaning tezligi teng bo'lib, harorat 30^0C ga ko'tarilganda ikkinchi reaksiya tezligi birinchisinikidan 2,25 marta yuqori bo'ldi. Agar birinchi reaksiyaning temperatura koiffissenti 2 bo'lsa, ikkinchi reaksiyaning temperatura koeffissentini aniqlang?

A) 2,5 B) 3 C) 4 D) 3,5

36. 20^0C da 2 ta reaksiyaning tezligi teng bo'lib, harorat 40^0C ga ko'tarilganda ikkinchi reaksiya tezligi birinchisinikidan 4 marta yuqori bo'ldi. Agar ikkinchi reaksiyaning temperatura koiffissenti 3 bo'lsa, birinchi reaksiyaning temperatura koiffissentini aniqlang?

A) 2,5 B) 1 C) 2 D) 1,5

37. Birinchi reaksiyaning temperatura koeffissenti 2, ikkinchisiniki 4. Birinchi reaksiya tezligi ikkinchi reaksiya tezligidan sakkiz marta katta. Reaktorlarning boshlang'ich harorati 60°C. Necha gradusda ikkala reaksiya tezligi tenglashadi?

A) 70 B) 80 C) 90 D) 100

38. A + B → 2C reaksiyada 10^0C da 12,5 sekundda 4 mol C modda hosil bo'ldi. 40^0C da 1,25 sekund ichida B modda 8 mol miqdori 1,25 marta kamaydi. Necha gradusda reaksiya tezligi B modda bo'yicha 38,4 (mol/l·min) bo'ladi. (V=4 l)

A) 50 B) 60 C) 70 D) 80

39. Tenglamasi $C_2H_2+O_2 \leftrightarrow CO_2+H_2O_{(g)}+Q$ bo'lgan sistemada muvozanatni o'ngga siljitish uchun qaysi omillardan foydalanish mumkin.

1) bosimni oshirish; 2) bosimni pasaytirish; 3) temperaturani oshirish;

4) temperaturani pasaytirish; 5) katalizator kiritish; 6) ingibitor kiritish;

7) C_2H_2 konsentratsiyasini oshirish; 2) CO_2 konsentratsiyasini kamaytirish;

A) 1,3,5,7 B) 1,4,5,7 C) 2,4,6,7 D) 1,4,7,8

40. Qaysi omillar ta'sirida $Fe_3O_4 + CO \leftrightarrow Fe + CO_2$ -43,7 kj reaksiya muvozanati o'ngga siljiydi?

1) temperaturani pasayishi; 2) temperaturani ko'tarilishi; 3) bosimni kamayishi;

4) bosimni ortishi; 5) katalizator kiritilishi;

A) 1,3 B) 2,5 C) 2,4,5 D) 2

41. $PCl_3 + Cl_2 \leftrightarrow PCl_5$ reaksiya borayotgan 4 l hajmli idishda mnvozanat paytida moddalar miqdori 0,4: 0,2: 0,2 moldan. Hajm necha litrgacha kamaytirilganda PCl_5 miqdori 0,3 mol bo'lib qoladi?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 2,5

42. A + B ↔ C + D reaksiya bo'yicha A va B moddalardan 2M dan olindi. Reaksiya boshlanib muvozanat holiga kelganda A moddaning konsentratsiyasi dastlabki konsentratsiyasining 50% ini tashkil etdi. Muvozanat holida turgan sistemaga 1 mol/l B modda kiritildi va ma'lum vaqtdan keyin yangi muvazanat qaror topdi. Yangi muvozanatda B va C moddalarning konsentratsiyalarini aniqlang.

A) 1,8;1,2 B) 1,5;1,5 C) 1;2 D) 2;1

43. Muayyan temperaturada yopiq idishda vodorod va xlor aralashmasiga yorug'lik ta'sir ettirildi. Bir necha vaqtdan so'ng xlorning dastlabki miqdoridan 20% kamaygani kuzatilganda gazlarning hajmiy ulushlari: xlor 60%, vodorod

10%, vodorod xlorid 30% ni tashkil etsa, dastlabki aralashmadagi vodorod va xlorning hajmiy ulushlari qancha bo'lgan?

A) 50;50 B) 25;75 C) 30;70 D) 45;55

44. X(g)+Y(g) =2Z(g) 1 mol/litr miqdordan X va Y gazlari o'zaro ta'sirlashganda reaksiya unumi 70% bo'ldi. Muvozanat konstantasini toping.

A) 70/3 B) 30/27 C) 13,61/2,5 D) 10,5/2,5;

45. 1/2X(g) + 3/2Y(g) = Z(g) reaksiyaning muvozanat konstantasi 10 ga teng bo'lsa, ayni temperaturada X(g)+3Y(g)=2Z(g) reaksiya uchun muvozanat konstantasi nechaga teng bo'ladi?

A) 150 B) 250 C) 100 D) 10

46. H_2 va Cl_2 aralashmasi 2 mol/l keladi. (K_m=2) xlor va vodorod xlorid konsentrasiyalari tenglashganda muvozanat qaror topdi. Reaksiya unumini % da aniqlang.

A) 0,5 B) 0,25 C) 0,33 D) 0,4

47. 2A+ xB ↔ 2C bo'lgan reaksiyada 4 mol/l A moddaning 50% sarflandi, B moddadan 50% ortib qoldi. K_m=1. B moddaning boshlang'ich konsentrasiyasini aniqlang.

A) 4 B) 1 C) 2 D) 5

48. $A_2 + 3B_2 = 2AB_3$ reaksiya boshlanmasdan oldin 1,2 mol A_2 va 3 mol B_2 bo'lgan. Sistema muvozanatda kelganda 0,8 mol A_2 qolgan bo'lsa reaksiya unumini % da aniqlang.

A) 33,33 B) 40 C) 66,6 D) 80

49. Hajmi o'zgarmagan holda quyidagi qaytar reaksiyalarning qaysi birida inert gaz qo'shilsa muvozanat chapga siljiydi.

1) $N_{2(g)} + O_{2(g)} = NO_{(g)}$ 2) $CO_{(g)} + O_{2(g)} = CO_{2(g)}$ 3) $CO_{2(g)} + C(q) = CO_{(g)}$

4) $SO_{2(g)} + O_{2(g)} = SO_{3(g)}$ 5) $N_{2(g)} + H_{2(g)} = NH_{3(g)}$

A) 3 B) 2,4,5 C) 1 D) 1,3

50. 3A + xB↔2C bo'lgan reaksiyada 4 mol A moddaning 75% sarflangan. Jarayon 1 litrli idishda olib borilgan bo'lsa B ning necha % sarflangan? (K_m=1)

A) 25 B) 50 C) 75 D) 20

V-BOB. KIMYOVIY REAKSIYALARNING ISSIQLIK EFFEKTI

5.1. NAZARIY MA'LUMOT

Kimyoviy reaksiyalar vaqtida moddaning kimyoviy tarkibi o'zgaribgina qolmay, sistemaning kimyoviy energiya zapasi ham o'zgaradi, buning natijasida issiqlik ajraladi yoki yutiladi. Issiqlik ajralishi bilan boradigan reaksiyalar ekzotermik reaksiyalar, issiqlik yutilishi bilan boradigan reaksiyalar esa endotermik reaksiyalar deb ataladi. Ekzotermik reaksiyalar natijasida hosil bo'lgan moddalar endotermik reaksiyalar natijasida hosil bo'lgan moddalarga nisbatan barqaror bo'ladi.

Kimyoviy reaksiyalar vaqtida ajraladigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori kalorimetrlarda o'lchanadi.

Reaksiya vaqtida ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdorini ko'rsatadigan kimyoviy tenglamalar termokimyoviy tenglamalar deb ataladi.

Termokimyoviy tenglamalar massaning va energiyaning saqlanish qonunlariga rioya qilib tuziladi. Reaksiya natijasida ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik reaksiyaga kirishayotgan moddalarning molekulalari soniga bog'liq bo'lib, kilojoullarda ifodalanadi. Ekzotermik reaksiyalar vaqtida ajraladigan issiqlik (–), endotermik reaksiyalar vaqtida yutiladigan issiqlik (+) ishorasi bilan ifodalanadi, masalan:

$$CH_4(g) + 2O_2(g) = CO_2(g) + 2H_2O(s) – 875,4\ kJ.$$

$$CaCO_3\ (q) \xrightarrow{t} CaO\ (q) + CO_2\ (g) + 158,3\ kJ$$

Kimyoviy reaksiyalar vaqtida ajralgan yoki yutilgan issiqlik miqdori reaksiyaning issiqlik effekti deb ataladi.

5.2. Masalalar yechish namunasi

1. 100 g B_2O_3 magniy ta'sirida qaytarilganda – 661 kJ energiya ajralib chiqadi. Reaksiyaning issiqlik effektini toping.

Yechish: Termokimyoviy reaksiya tenglamasini tuzamiz:

$$3Mg + B_2O = 3MgO + 2B —\Delta H°\ kJ$$

Reaksiya tenglamasidan $\Delta H°$ ni topamiz:

$$\frac{100g}{M_{B_2O_3}} = \frac{-661{,}5}{\Delta H^\circ}; \text{ bundan } \Delta H^\circ = \frac{M_{B_2O_3} - 661{,}5}{100} = \frac{69{,}64 - 661{,}5}{100} = 460{,}7 \text{ kJ}$$

Har qanday murakkab moddaning energetik holatini shu moddaning hosil bo'lish issiqligi bilan xarakterlash mumkin.

Termodinamikaning birinchi qonuni (Lavuaze – Laplas qonuni)ga ko'ra, murakkab moddaning hosil bo'lish va parchalanish issiqligi absolyut qiymati jihatidan teng bo'lib, ishorasi jihatidan qarama-qarshidir.

Masalan, suvning hosil bo'lishi reaksiya tenglamasi quyidagicha ifodalanadi: $H_2 + ½ O_2 = H_2O$ — 292,0 kJ. Parchalanish esa xuddi shuncha issiqlik miqdorini yutish bilan sodir bo'ladi.

$$H_2O(b) = H_2 + ½ O_2 + 292{,}0 \text{ kJ}$$

Termodinamikaning ikkinchi qonuni (Gess qonuni)ga ko'ra, *kimyoviy reaksiyaning issiqlik effekti faqat dastlabki va oxirgi moddalarning tabiati hamda fizik holatiga bog'liq bo'lib, reaksiyaning oraliq bosqichlariga bog'liq emas*.

2. $½Na_2O_{(q)} + ½H_2O_{(s)} = NaOH_{(q)}$. Shu tenglamaning issiqlik effektini moddalarning ma'lum hosil bo'lish standart entalpiyasidan foydalanib hisoblang. Termokimyoviy tenglamasini tuzing.

Yechish. Gess qonuniga ko'ra quyidagicha yozish mumkin:

$$\Delta H^\circ_{298} = \Delta H^\circ_{298\ h.b.}\ NaOH - (1/2\Delta H^\circ_{298 h.b. Na_2O} + 1/2\Delta H^\circ_{298 h.b. H_2O})$$

Tenglamaga ularning agregat holatini ko'zda tutib, hosil bo'lgan standart entalpiyani qo'ysak NaOH issiqlik effektini topamiz.

$$\Delta H^\circ 298 = -426{,}60 + 215{,}3 + 142{,}92 = 68{,}38 \text{ kJ/mol}$$

Termokimyoviy tenglamani qo'yidagicha yozish mumkin:

$$½\ Na_2O_{(q)} + ½\ H_2O_{(s)} = NaOH_{(q)}$$

3. 2A + B = 2C reaksiyasining issiqlik effekti 150 kJ/mol ga teng. A moddaning hosil bo'lish standart entalpiyasini hisoblang:

$\Delta H^\circ_{298} = 2\ \Delta H^\circ_{298\ h.\ b.\ C}$ — $(2\ \Delta H^\circ 298_{\ h.\ b.\ A} + \Delta H^\circ 298_{\ h.\ b.\ B})$

Keltirilgan ΔH° shartlarini tenglamaga qo'yib, $\Delta H^\circ_{298\ h.\ b.\ A}$ kattaligini topamiz:

$\Delta H^\circ_{298\ h.\ b.\ A} = ½\ (-150 - 120 + 45) = -112{,}5$ kJ/mol

4. Uglerod va kislorodning o'zaro reaksiyasi bir bosqichlidir:

$C + 2O_2 = CO_2 – 393,5$ kJ. Lekin reaksiyani ikki bosqichda boradi deyish ham mumkin. Dastlab is gazi hosil bo'lib (birinchi bosqich), so'ngra is gazi kislorod bilan birikib, karbonat angidrid hosil qiladi (ikkinchi bosqich):

$$C + ½ O_2 = CO \ – 110,55 \text{ kJ}$$

$$CO + ½ O_2 = CO_2 \ – 283,0 \text{ kJ}$$

Gess qonuniga asosan bu oraliq reaksiyalarda hosil bo'lgan issiqliklar yig'indisi uglerodning CO_2 gacha yonganda hosil bo'lgan issiqligiga teng bo'lishi kerak:

$$\Delta H° = – 110,55 + (– 293,0) = – 393,5 \text{ kJ/mol}$$

Termokimyoning ikkinchi qonunidan quyidagi xulosa kelib chiqadi: reaksiyaning issiqlik effekti reaksiya vaqtida hosil bo'lgan moddalarning hosil bo'lish issiqliklari yig'indisi bilan reaksiya uchun olingan moddalarning hosil bo'lish issiqliklari yig'indisi orasidagi ayirmaga teng.

Uning matematik ifodasi quyidagicha ifodalanadi:

$$\Delta H = \sum n'\Delta H' - \sum n''\Delta H''$$

Bunda: ΔH – reaksiyaning issiqlik effekti;

$\Delta H'$ – moddalarning hosil bo'lish issiqligi;

n' va n'' – koeffitsientlar;

$\Delta H''$ – reaksiyaga kirishuvchi moddalarning hosil bo'lish issiqligi.

5. Benzolning yonish reaksiyasi quyidagi tenglama bo'yicha boradi:

$C_6H_6 + 7,5O_2 = 6CO_2 + 3H_2O – 3269,9$ kJ. CO_2 va suvning hosil bo'lish issiqligi – 393,5 va –241,8 kJ. Benzolning hosil bo'lish issiqligini toping.

Benzolning hosil bo'lish issiqligini $\Delta H_{C_6H_6}$ bilan belgilasak. Gess qonuniga asosan:

$$– 3269,9 = – 6 \cdot 393,5 \cdot (– 3 \cdot 241,8) – \Delta H_{C_6H_6}$$

Bundan benzolning hosil bo'lish issiqligini topamiz:

$$\Delta H_{C_6H_6} = –6 \cdot 393,5 – 3 \cdot 241,8 + 3269 = +185,6$$

6. Reaksiyaning issiqlik effekti tenglamasi asosida 64 g metanni to'la yonishidan hosil bo'lgan issiqlik hisobiga necha gram qaynash temperaturasida turgan suvni bug'latish mumkin?

$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$ 800 Kj $\quad H_2O_{(S)} = H_2O_{(G)}$ - 40 Kj

$M(CH_4) = 16$ g/mol $M(H_2O) = 18$ g/mol

Reaksiya tenglamasiga muvofiq:

16 g metan yonganda ----- 800 Kj energiya ajraladi,

64 g metan yonganda ----- x Kj energiya ajraladi.

$$X = \frac{64 \cdot 800}{16} = 3200 \text{ Kj}$$

40 Kj energiya ------- 18 g suvni bug'latadi,

3200 Kj energiya ------- X g suvni bug'latadi.

$$X = \frac{3200 \cdot 18}{40} = 1440 \text{g suvni bug'latadi.}$$

7. Metan va vodoroddan iborat 22,4l (n.sh.) aralashma yondirilganda 580Kj issiqlik ajralgan. Termokimyoviy tenglamalar asosida aralashmadagi vodorodning hajmiy ulushini(%) hisoblang.

$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$ 800 Kj $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ +500 Kj

22,4 l (n.sh.) = 1 mol bo'ladi.

Aralashmadagi vodododning mol miqdorini x bo'lsin. Bunda metanni mol miqdori $(1 - x)$ bo'ladi.

U holda vodoroddan ajralib chiqqan energiya miqdori $\frac{500}{2}x$,

metandan ajralib chiqqan energiya miqdori esa $\frac{800}{1}(1-x)$ bo'ladi.

Bundan:

$$\frac{500}{2}x + \frac{800}{1}(1-x) = 580$$

$$250x + 800 - 800x = 580$$

$$250x - 800x = 580 - 800$$

$$-550x = -220$$

$x = 0{,}4$ yoki 40%vodorod bo'lgan.

8. Etilen va etindan iborat 6,72 l (n.sh.da) aralashma yondirilganda 404,86Kj issiqlik ajralgan. Termokimyoviy tenglamalar asosida boshlang'ich gazlar aralashmadagi etinning miqdorini (mol) aniqlang.

($C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O$ +1413Kj $C_2H_2 + 2,5O_2 = 2CO_2 + H_2O$ +1301Kj)

n(aralashma) = 6,72/22,4 = 0,3 mol Q(aralashma) = 404,86Kj

$$C_2H_4 + 3O_2 = 2CO_2 + 2H_2O + 1413Kj$$

$$C_2H_2 + 2,5O_2 = 2CO_2 + H_2O + 1301Kj$$

$$\left.\begin{array}{c} 1413x + 1301y = 404,86Kj \\ x + y = 0,3 \text{ mol} \end{array}\right\}$$

$$\left.\begin{array}{c} 1413x + 1301y = 404,86 \\ 1301x + 1301y = 390,3 \end{array}\right\}$$

$$112x = 14,56$$

$$x = 0,13 \text{ mol } C_2H_4 \quad y = 0,17 \text{ mol } C_2H_2$$

5.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar

1. SiO_2 ning hosil bo'lish issiqligi –851,2 kJ, MgO niki esa –602,0 kJ. Reaksiyaning issiqlik effektini aniqlang. $2Mg + SiO_2 = 2MgO + Si$ (372,2 kJ)

2. K_2O ning hosil bo'lish issiqligi –361,0 kJ. K_2O bilan SO_2 molekulyar miqdorlarda reaksiyaga kirishganda –463,0 kJ issiqlik ajralib chiqadi. K_2SO_3 ning elementlardan hosil bo'lish issiqligi 1120 kJ. SO_2 ning hosil bo'lish issiqlik effektini aniqlang. (298,8 kJ)

3. 2,1 g temir oltingugurt bilan birikkanda –3,6 kJ issiqlik ajralib chiqadi. Temir sulfidning hosil bo'lish issiqligini hisoblang. (–97,1 kJ)

4. Agar suv bug'ining hosil bo'lish issiqligi –241,9 kJ bo'lsa, n. sh. da olingan 8,4 l qaldiroq gaz portlashidan qancha issiqlik ajralib chiqadi? (–60,5 kJ)

5. Vodorod xloridning hosil bo'lish reaksiya tenglamasi quyidagicha:

$H_2 + Cl_2 = 2HCl$ – 183,4 kJ. 1 l xlor vodorod bilan birikkanda qancha issiqlik ajralib chiqadi? (8,2 kJ)

6. Quyidagi reaksiyaning issiqlnk effektini hisoblang: $SO_2 + ½ O_2 = SO_3$

Bunda SO_2 ning hosil bo'lish issiqligi –296,9 kJ, SO_3 niki esa –391,1kJ. (– 96,2 kJ)

7. Quyidagi termokimyoviy reaksiyalar tenglamalaridan suvsiz magniy sulfatning gidratlanish issiqligini aniqlang: $MgSO_4 \cdot suv = MgSO_4 \cdot suv + 85,0$ kJ

$MgSO_4 + 7H_2O \cdot suv = MgSO_4 \cdot H_2O + 16$ kJ

8. Metil spirt (CH_3OH) ning hosil bo'lish issiqligini ushbu reaksiyaga asosan aniqlang: $CH_3OH + {}^3/_2O_2 = CO_2 + 2H_2O_{(s)}$. (–720,5 kJ)

9. 1 molekula mis(II)oksid ko'mir bilan qaytarilganda CO hosil bo'lish issiqligini aniqlang. (–146 kJ)

10. Uglerod sulfid CS_2 ning hosil bo'lish issiqligini ushbu reaksiyaga qarab aniqlang: $CS_2 + 3O_2 = 2SO_2 + CO_2$ – 1081,4 kJ (92 kJ)

11. Reaksiya natijasida 19,2 g kislorod molekulasi hosil bo'lishi uchun kaliy xloratni parchalashga sarflangan issiqlik miqdorini (kj) aniqlang.(Kaliy xlorat va kaliy xloridni hosil bo'lish issiqliklari mos ravishda 391 kJ/mol, 437 kJ/mol ga teng). (18,4)

12. Reaksiya natijasida 29,8 litr (25°C, 207,85 kPa) azot molekulasi hosil bo'lishi uchun ammoniy dixromatni parchalashga sarflangan issiqlik miqdorini (kj) aniqlang.(ammoniy dixromat, xrom (III) oksidlarning hosil bo'lish issiqliklari mos ravishda 1808 kJ/mol, 1141 kJ/mol va 286 kJ/mol ga teng). (1192,5)

13. Reaksiya natijasida 64 g kislorod molekulasi hosil bo'lishi uchun kaliy permanganatni parchalashga sarflangan issiqlik miqdorini (kj) aniqlang.(kaliy permanganat, kaliy manganat, MnO_2 ining hosil bo'lish issiqliklari mos ravishda 829 kJ/mol, 1184 kJ/mol va 521 kJ/mol ga teng) (1 kkal=4,184 kj) (94)

14. Metan va vodoroddan iborat 4,48l (n.sh.) aralashma yondirilganda 83,03Kj issiqlik ajralgan. Termokimyoviy tenglamalar asosida aralashmadagi vodorodning miqdorini hisoblang. (0,05)

($CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$ + 803Kj; $2H_2 + O_2 = 2H_2O$ + 572Kj)

15. $2C_2H_6 + 7O_2 = 4CO_2 + 6H_2O$ reaksiyaning issiqlik effektini (Kj) aniqlang. H_2O, CO_2 va C_2H_6 larning hosil bo'lish issiqliklari mos ravishda 241,8 Kj/mol; 398,5 Kj/mol va 89,7 Kj/mol ga teng. (2845,4)

5.4. Mustaqil ishlash uchun testlar

1. Vodorod va metandan iborat 11,2 l (n.sh.da) aralashma yondirilganda 290 kj issiqlik ajralgan. Termokimyoviy tenglamalar asosida aralashmadagi metanning miqdorini (mol) hisoblang.

$2H_2 + O_2 \leftrightarrow 2H_2O$ +500kj; $CH_4 + 2O_2 \leftrightarrow CO_2 + 2H_2O$ +800kj

A) 0,2 B) 0,1 C) 0,4 D) 0,3

2. Etin va etandan iborat 17,92 l (n.sh.da) aralashma yondirilganda 1100 kj issiqlik ajralgan. Termokimyoviy tenglamalar asosida aralashmadagi atsetilenning miqdorini (mol) hisoblang.

$C_2H_2 + 2,5O_2 \leftrightarrow 2CO_2 + H_2O$ +1300 kj $C_2H_4 + 3O_2 \leftrightarrow 2CO_2 + 2H_2O$ +1400 kj

A) 0,1 B) 0,4 C) 0,6 D) 0,2

3. Metan va vodoroddan iborat 11,2 litr aralashma yondirilganda 323,95 kj issiqlik ajralganda. Termokimyoviy tenglamalar asosida boshlang'ich aralashmadagi gazning mol nisbatini aniqlang.

$CH_4 + 2O_2 \leftrightarrow CO_2 + 2H_2O$ +803 kj $2H_2 + O_2 \leftrightarrow 2H_2O$ +572 kj

A) 0,18:0,32 B) 0,2:0,3 C) 0,15:0,35 D) 0,1:0,4

4. Reaksiyaning issiqlik effekti asosida 35,1 g benzolning to'la yonishidan hosil bo'lgan issiqlik hisobiga necha gramm qaynash temperaturasida turgan suvni bug'latish mumkin?

$2C_6H_6 + 15O_2 \leftrightarrow 12CO_2 + 6H_2O$ +6600 kj $H_2O_{(s)} \leftrightarrow H_2O_{(g)}$ -40 kj

A) 1485 B) 37,12 C) 18 D) 668,25

5. Reaksiyaning issiqlik effekti asosida 40 g propanolning to'la yonishidan hosil bo'lgan issiqlik hisobiga necha gramm qaynash temperaturasida turgan suvni bug'latish mumkin?

$2CH_3CH_2OH + 9O_2 \leftrightarrow 6CO_2 + 8H_2O$ +4020 kj $H_2O_{(s)} \leftrightarrow H_2O_{(g)}$ -40 kj

A) 2978 B) 33,5 C) 603 D) 1340

6. Quyidagi termokimyoviy tenglama asosida 10 ta metan molekulasi hosil bo'lishidagi boshlang'ich energiyaning qiymatini (J) hisoblang.

$C + 4H \leftrightarrow CH_4$ +1656 kJ

A) $6,02 \cdot 10^{23}$ B) $2,75 \cdot 10^{20}$ C) $1,82 \cdot 10^{21}$ D) $2,75 \cdot 10^{17}$

7. 1 mol oq fosfor atomlari qizil fosforga aylanishida 16,73 kJ issiqlik ajraladi. 1 t oq fosforni qizil fosforga aylanishida qancha issiqlik (kJ) ajralishini toping.

A) $4,5 \cdot 10^2$ B) $5,4 \cdot 10^5$ C) $6,2 \cdot 10^5$ D) $3,1 \cdot 10^5$

8. Quyidagi ma'lumotlar asosida ammiakning hosil bo'lish energiyasi uchun entalpiya qiymatini toping. $E_{N\equiv N}$ = 941,4 kJ; E_{N-H} = 389,11 kJ; E_{H-H} = 435,14 kJ;

A) 87,84 B) 94,65 C) -87,84 D) -94,65

9. 11,2 litr metan va vodorod aralashmasi yondirilganda 250 kJ issiqlik ajralgan bo'lsa, aralashmadagi metanning massa ulushini quyida berilgan moddalarning hosil bo'lishi energiyalaridan foydalanib aniqlang.

$H_2O_{(bug')}$ ΔH=-240 kj /mol; CO_2 ΔH=-395 kj /mol; CH_4 ΔH=-75 kj /mol

A) 0,46 B) 0,37 C) 0,63 D) 0,87

10. Quyidagi bog'lanish energiyalaridan foydalanib 44,8 litr ammiakning katalizatorsiz yonishidan hosil bo'ladigan issiqlik miqdorini (kj) hisoblang. $E_{N\equiv N}$ = 880kj; E_{N-H} = 390kj; $E_{O=O}$ = 500kj; E_{O-H} = 466kj;

A) 586 B) 293 C) 1172 D) 2344

11. Atsetilenning to'la gidrogenlanish reaksiyasi uchun entalpiya qiymati (kj/mol) quyidagi ma'lumotlar asosida toping. $C_2H_{2(g)} + 2H_{2(g)} \leftrightarrow C_2H_{6(g)}$

$E_{C\equiv C}$ = 800 kJ; E_{C-C} = 320 kJ; E_{C-H} = 400 kJ; E_{H-H} = 450 kJ;

A) 220 B) -220 C) -500 D) -300

12. Quyidagi reaksiya tenglamalari asosida oddiy moddalardan vodorod peroksidi hosil bo'lish reaksiyasi uchun entalpiya qiymatini (kJ/mol) toping.

$H_2 + 0{,}5O_2 \leftrightarrow H_2O$ ΔH=-284,51 kJ/mol; $H_2O_{(g)} + 0{,}5O_2 \leftrightarrow H_2O_{2(g)}$ ΔH=96,23

A) 380,74 B) 188,28 C) -380,74 D) -188,28

13. Quyidagi reaksiya tenglamalari asosida oddiy moddalardan oltingugurt (VI) oksid hosil bo'lish reaksiyasi uchun entalpiya qiymatini (kJ/mol) toping.

$S_{(g)} + O_2 \leftrightarrow SO_2$ ΔH = -292,88 kJ/mol; $SO_{2(g)}+0{,}5O_2 \leftrightarrow SO_{3(g)}$ ΔH = 83,68 kJ/mol;

A) 376,56 B) 209,2 C) -376,56 D) -209,2

14. CO_2 ning C va CO dan hosil bo'lishining termokimyoviy reaksiyalari quyida keltirilgan. Shulardan foydalangan holda grafitdan CO hosil bo'lish issiqligi qiymatini toping. $C + O_2 \leftrightarrow CO_2$ +393,5 kJ; $CO + 0{,}5O_2 \leftrightarrow CO_2$+283 kJ;

A) 125,5 B) 110,5 C) 676,5 D) 117,8

15. Ohakni so'ndirish jarayonida 67 kJ/mol energiya ajraladi. Tarkibida 20% reaksiya issiqlik effektiga ta'sir qilmaydigan moddalari bo'lgan 1 t ohakni so'ndirishda qancha issiqlik ajraladi.

A) $9,6\cdot10^5$ B) $8,7\cdot10^5$ C) $1,2\cdot10^6$ D) $2,4\cdot10^6$

16. Ammiak, azot (II) oksid va suv bug'larining hosil bo'lish issiqliklari qiymatlari tegishlicha 46; 90,4; 242 kj ga teng. Ammiakning katalitik oksidlanish reaksiyasining issiqlik effekti qiymatini toping.

A) 1630 B) 1583 C) 1539 D) 1251

17. Akmal tana vaznini har doim nazorat qiladi. Bir kuni u shokoladni odatdagidan ko'ra (9200Kj) ikki marta ko'proq yeb qo'ydi. Ikki soat ichida ortiqcha kolloriyani yo'qotish uchun u nima qilishi kerak edi? Qavslar ichida organizmning energiya sarf – xarajati Kj/soatda ko'rsatiladi.

A) Velosipedda uchish (920) B) Xiyobon bo'ylab yugurish (2300)

C) Suzish (1200) D) Kiyimlarni yuvish (540)

18. Bir mol sodaning suvda erishidan 25,1 kj issiqlik ajralsa, bir mol kristallik sodaning suvda erishida 66,9 kj issiqlik yutiladi. Natriy karbonatning gidratlanish reaksiyasining entalpiyasini aniqlang.

A) -83,6 B) -41,8 C) 41,8 D) -92

19. Elementlardan 5,6 litr (n.sh.) N_2O hosil bo'lishida tashqaridan 20,5 kJ issiqlik yutilgan bo'lsa, N_2O ning hosil bo'lish entalpiyasi ($kJ\cdot mol^{-1}$) nechaga teng?

A) +82 B) – 82 C) +164 D) –164

20. Necha g diboran gazi yonishidan 6106,8 Kj issiqlik ajraladi? B_2H_6; B_2O_3 va H_2O hosil bo'lish issiqliklari mos ravishda 95,3; 1273,5 va 285,8 Kj/mol ga teng.

A) 52 B) 56 C) 28 D) 84

21. 1,6 g metan yonganda 80 kJ issiqlik ajraladi. 2,01 g Hg yonganda 4 kJ issiqlik ajraladi. 32 g metanni yonishidan hosil bo'lgan issiqlikning 80% qismi bilan necha gramm HgO ni parchalash mumkin?

A) 694,4 B) 584,2 C) 264,3 D) 421,3

22. 1 mol metan yonganda 800 kJ issiqlik ajraladi. 2,01 g Hg yonganda 4 kJ issiqlik ajraladi. 32 g metanni yonishidan hosil bo'lgan issiqlikning 80% qismi bilan necha gramm HgO ni parchalash mumkin?

A) 694,4 B) 584,2 C) 264,3 D) 421,3

23. Teng massali metan va kislorod aralashmasi yonishidan 9,6 g gaz ortib qoldi. Hosil bo'lgan issiqlik miqdorini (kJ) aniqlang. Metanning yonish issiqligi 800 kJ/mol.

A) 160 B) 320 C) 480 D) 240

24. CH_4 va O_2 aralashmasi yondirilishidan 3,2 g O_2 ortib qoldi va 160 kJ issiqlik ajralib chiqdi. Metanning yonish issiqligi 800 kJ/mol bo'lsa, dastlabki aralashmaning mol nisbatini toping.

A) 2:3 B) 1:4 C) 1:3 D) 2:5

25. 42,5 g NH_3 yonishidan qancha issiqlik (kJ) ajraladi. NH_3; NO va $H_2O_{(g)}$ larning hosil bo'lish issiqliklari mos ravishda -45,9; 91,3 va -241,8 kJ/molga teng.

A) -563,75 B) 563,75 C) -902 D) -1085,6

VI-BOB. ERITMALAR. ERITMA KONSENTRASIYALARI.

6.1. Nazariy ma'lumot

Eritmalar va ulardagi erigan moddalar konsentratsiyasini ifodalash usullari

Ikki yoki undan ortiq komponentlar va ularning o'zaro ta'siri mahsulotlaridan tarkib topgan bir jinsli sistema *eritma* deyiladi. Eritmaning yoki erituvchining ma'lum massa miqdorida yoki ma'lum hajmida erigan modda miqdori konsentratsiyasi deb ataladi. Eritmalar konsentratsiyasini ifodalashning bir qancha usullari mavjud.

Eritma komponentining massa va molyar ulushi.

Erigan modda massasining eritmaning umumiy massasiga nisbati erigan moddaning massa ulushini tashkil etadi:

$\omega_{(x)}$= m(modda)/m(eritma); $\omega_{(x)} = \frac{m(x)}{m(x) + m(erituvchi)}$; $\omega_{(x)} = \frac{m(x)}{V.\rho}$;

bu yerda $\omega_{(x)}$ – erigan modda massa ulushi. Bu qiymat o'lchovsiz kattalik bo'lib, bu qiymatni 100 ga ko'paytirilsa massa ulushining foizlarda (%)

hisoblangan qiymati olinadi. Shu bilan birga erigan modda massasi eritmaning umumiy massasiga nisbatan foiz hisobida ham ifodalanadi. Buning uchun 100 g eritma tarkibidagi erigan modda massasi hisoblanadi.

$$C_{\%} = \frac{m_{(x)} \cdot 100}{m_{(x)} + m(erituvchi)}$$

bu yerda: C% - eritmaning ya'ni erigan moddaning foiz konsentratsiyasi (%), m(x) – erigan modda massasi, m(erituvchi) – erituvchi massasi (konsentratsiyaning ω dan $C_{\%}$ ifodasiga o'tishi uchun ω qiymatini 100 ga ko'paytirish yetarlidir).

Eritmaning foiz konsentratsiyasi bilan aloqador bo'lgan barcha qiymatlarni: ya'ni eritma konsentratsiyasini, erigan modda massasini, eritma massasini, erituvchi massasini hisoblashda bu formuladan foydalanish mumkin. Turli tipdagi masalalar bor.

Eritma konsentratsiyasini mol – foizlarda ham ifodalash mumkin, uning uchun 100 mol eritmada eruvchi moddaning mol sonlari hisoblanadi: $C\% = \frac{n_1}{n_1 + n_2} \cdot 100$

bu yerda, C% – eritma mol- foizi, n_1 – erigan va n_2 – erituvchi modda mol sonlari:

$$n = \frac{m_1}{M_1}$$

bu yerda, m_1 – erigan modda massasi, M_1 – erigan modda molekulyar massasi.

Mol - foizlar bilan bir qatorda mol qismlar (ulushlar) ham ishlatiladi:

$N_1 = \frac{n_1}{n_1 + n_2}$ erigan modda mol qismi (ulushi) $N_2 = \frac{n_2}{n_1 + n_2}$ erituvchi mol qismi (ulushi).

Eritma komponentlari mol qismlari (ulushlari) yig'indisi doimo 1 ga teng:

$$N_1 + N_2 = 1.$$

1. 30 g modda 150 g erituvchida eritilgan. Eritmaning foiz konsentratsiyasini hisoblab toping.

Yechish. Umumiy eritmaning massasini hisoblaymiz: m= 30g + 150g = 180g.

Masalaning bundan keyingi yechimi turli usullar bilan olib borilishi mumkin.

I usul. Foiz konsentratsiyani yuqorida keltirilgan formulalar bo'yicha topamiz:

$$C_{\%} = \frac{30}{180}100\% = 16{,}7\%$$

II usul. Proporsiya yoki uchlik qoida metodi. Bunda sxematik proporsiya tuzuiladi.

180 g ——— 100 %

30 g ——— x $\quad x = \frac{30 \cdot 100}{60} = 16{,}7\%$

2. 800 g 5 % li eritma tayyorlash uchun eruvchi moddadan necha gram olish kerak?

Yechish. I usul:

$$5\% = 100\% \cdot \frac{m_1}{800g}; \qquad m_1 = \frac{5\% \cdot 800g}{100\%} = 40g$$

II usul. 5% = 0,05. Demak erigan modda massasi eritma massasining 0,05 qismini (ulushini) tashkil qiladi. Butun bo'yicha qismini topish usuliga ko'ra:

m= 800 g · 0,05 = 40 g erigan

3. 15 % li eritmaning qancha miqdorida 50 kg erigan modda bo'ladi?

Yechish. I usul. $15\% = \frac{100\% \cdot 50kg}{m}; \quad m = \frac{100 \cdot 50kg}{15} = 333kg$

4. Ixtiyorimizda 250 kg erituvchi bor. Unga qancha eruvchi modda qo'shilganda 20 % li eritma hosil bo'ladi?

Yechish. 250 kg eritma massasining 80 % ini = 0,8 qismini tashkil qiladi. Shuning uchun:

$$m_{eritma} = 250 \text{ kg} / 0{,}8 = 312{,}5 \text{ kg}$$

$$m_{erituvchi\ modda} = 312{,}5 - 250 \text{ kg} = 62{,}5 \text{ kg}$$

5. Tarkibida 45 % boshqa moddalar bo'lgan mineraldan kaliy xloridning 100 kg 30 % li eritmasini tayyorlash uchun qancha mineral kerak?

Yechish. Qancha toza kaliy xlorid kerakligini hisoblaymiz:

m_{KCl} = 100 kg · 0,3 = 30 kg

Mineralning miqdorini hisoblaymiz. Mineral tarkibida 45% boshqa moddalar va 55% = 0,55 qism kaliy xlorid bor. Qism bo'yicha butunni topish usulidan foydalanamiz: $m_{mineral}$ = 30 kg : 0,55 = 54,5 kg.

6. Temir (II) sulfatning 12 % li eritmasidan 100 ml berilgan. Agar eritma zichligi 1,12 g/ml bo'lsa, eritmada necha gramm temir (II) sulfat borligini hisoblang.

Yechish. Hisoblash bosqichlar bo'yicha yoki bir yo'la bajarilishi mumkin.

I usul.

$$m_{eritma} = V \cdot \rho = 100ml \cdot 1,12g/ml = 112\ g$$

$$m(FeSO_4) = m(erit) \cdot \omega\% = 112 \cdot 0,12 = 13,44g$$

II usul.

$$m(FeSO_4) = 1,12\ g/ml \cdot 100\ ml \cdot 0,12 = 13,44g$$

7. Zichligi 1,5 g/ml bo'lgan eritmaning 400 millilitrida 360 g erigan modda bor. Eritmaning foiz konsentratsiyasini hisoblab toping.

Yechish. Eritma massasini topamiz:

$$m = 1,5\ g/ml \cdot 400\ ml = 600\ g$$

360 g massa 600 g ning necha foizini tashkil etishini aniqlaymiz.

$$C_{\%} = \frac{100\% \cdot 360}{600} = 60\%$$

8. 72,8 ml suvda 11,2 l (n:sh da) vodorod xlorid eritilishidan hosil bo'lgan eritmaning zichligi 1,1 g/ml ga teng. Hosil qilingan xlorid kislotaning konsentratsiyasi va eritma hajmini hisoblang.

Yechish. Vodorod xlorid massasini topamiz. Buning uchun eritma tayyorlashga ketgan gazning hajmini molyar hajmga bo'lgan nisbatini vodorod xloridning mol qiymati 36,5 g/mol ga ko'paytiramiz:

$$m_{HCl} = 36,5g/mol \cdot \frac{11,2l}{22,4l/mol} = 18,25g$$

Hosil bo'lgan eritma massasini topamiz: m = 18,25 g + 72,8g = 91,05 g

U holda eritmaning foiz konsentratsiyasi: $C_{\%} = \frac{100\% \cdot 18,25}{91,05} = 20\%$ ga teng bo'ladi?

Eritma hajmini topamiz: $V = \frac{91,05g}{1,1g/ml} = 83ml$

9. Glyukozaning suvdagi 36 % li eritmasida $C_6H_{12}O_6$ va suvning molyar ulushlarini hisoblab toping.

Yechish.100g eritmada glyukoza ($C_6H_{12}O_6$) 36 % ni ya'ni 36 g massani tashkil etsa, unda 64 g suv bor. Ularning mol miqdorlarini hisoblab topamiz:

$$n_{C_6H_{12}O_6} = 36/180 = 0{,}20mol; \quad n_{H_2O} = 64/18 = 3{,}56mol$$

Eritma kompnentlari miqdorlari yig'indisini topamiz: N = 0,2 + 3,56 = 3,76 mol.

Eritmadagi glyukoza va suv molyar ulushlari:

$$\chi_{C_6H_{12}O_6} = 0{,}20/3{,}76 = 0{,}053; \quad \chi_{H_2O} = 3{,}56/3{,}76 = 0{,}947$$

10. Ma'lum haroratda 100 hajm suvda 2 hajm dietilefir eriydi. Suvdagi efirning (ρ_{efir}=0,71g/ml) mol ulushini hisoblang.

Yechish. Agar 100 hajm suvni 100 l deb olsak unda uning massasini 100 kg deb olish mumkin. Efirning massasini topamiz: $m_{efir} = V_{efir} \cdot \rho_{efir} = 2 \cdot 0{,}71 = 1{,}44$kg. Eritma komponentlari ($M((C_2H_5)_2O)$=74g/mol, $M(H_2O)$=18g/mol) miqdorlarini hisoblaymiz: $n_{(C_2H_5)_2O} = 1440/74 = 19{,}46mol; \quad n_{H_2O} = 100000/18 = 5555{,}56mol$

Eritmadagi efirning molyar ulushini aniqlaymiz:

$$\chi_{(C_2H_5)_2O} = \frac{19{,}46}{19{,}46 + 5555{,}56} = 0{,}0034 \text{ yoki } 3{,}4 \cdot 10^{-3}$$

Demak eritmada efirning hajmiy ulushi 0,0034 yoki 0,34 % ga teng bo'ladi?

Javob: $3{,}4 \cdot 10^{-3}$ yoki 0,34%.

Molyar va normal (ekvivalent molyar) konsentratsiya

Erigan modda miqdorining eritma hajmiga nisbatiga teng kattalik molyar konsentratsiya deyiladi:

$$C_m = \frac{n}{V_{eritma}} (mol/l)$$

Molyar konsentratsiya - bir litr eritmada erigan moddaning mollar sonini ko'rsatadi:

$$C_m = \frac{m_1}{M \cdot V_{(l)}} \quad yoki \quad C_m = \frac{m_1 \cdot 1000}{M \cdot V_{(ml)}} (mol/l)$$

Bundan

$$m_1 = C_m \cdot M \cdot V(l) \text{ yoki } m_1 = \frac{C_m \cdot M \cdot V_{(ml)}}{1000} (mol/l)$$

Bu yerda, C_m – erigan modda molyarligi (eritma molyar konsentratsiyasi) (mol/l);

n – erigan modda modda mollar soni (mol); m_1 – erigan modda massasi, g;

M – erigan modda nisbiy molekulyar massasi (yoki molyar massasi), g/mol

Eritmadagi ekvivalent modda miqdorining shu eritma hajmiga nisbatiga teng kattalik ekvivalent molyar konsentratsiya deyiladi.

$$C(f_{ekv}(x)) = \frac{m(x)}{M\left(\frac{1}{z}x\right) \cdot V_{eritma}} (mol/l)$$

Bunday eritmalar normal konsentratsiyali eritmalar deb ataladi.

Normal konsentratsiyani hisoblash uchun quyidagi formuladan foydalaniladi.

$$\tilde{N}_n = \frac{m_1 \cdot 1000}{Ekv \cdot V_{(ml)}} \quad yoki \quad \tilde{N}_n = \frac{m_1}{Ekv \cdot V_{(l)}} (g - ekv/l)$$

Bundan $m_1 = C_n \cdot Ekv \cdot V(l)$ yoki $m_1 = C_n \cdot Ekv \cdot V(ml)/1000$

Bu yerda, C_n–erigan modda normalligi (ekvivelnt molyar konsentratsiyasi) (g-ekv/l);

V – eritma hajmi (ml yoki l); m_1 – erigan modda massasi, g;

Ekv – erigan modda gram-ekvivalenti (yoki ekvivalent massasi), g-ekv.

11. Molyar konsentratsiyasi 0,1 mol/l bo'lgan rux xloridning 250 ml eritmasini tayyorlang. Buning uchun qancha massadagi rux xlorid olish zarur?

Yechish: Molyar konsentratsiya ta'rifiga binioan: C=n/V, bundan n=m/M, C=m/(M·V), $m(ZnCl_2) = 0,1$ mol/l·136g/mol·0,025 l = 3,4 g $ZnCl_2$

12. Agar 0,3 l eritmada 32,44 g $FeCl_3$ mavjud bo'lsa temir (III) xloridning ekvivalent molyar konsentratsiyasini aniqlang.

Yechish. Ekvivalent molyar konsentratsiya yoki normallikni topish formuladan foydalanib amalga oshiriladi.

Buning uchun dastlab $FeCl_3$ ekvivalent molyar massasi topiladi:

$$M(1/3\ FeCl_3) = M(FeCl_3)/3 = 162,206/3 = 54,07 \text{ g/mol}$$

Temir (III) xloridning ekvivalent molyar konsentratsiyasi:

$$C_{(1/3FeCl_3)} = \frac{32,44}{54,07 \cdot 0,3} = 2mol/l$$

13. 100 ml 4 n. HCl eritmasi ta'sirlashganda parchalay oladigan Na_2CO_3 massasini aniqlang.

100 ml 4n. eritmadagi HCl massasini hisoblaymiz:

1000 ml 4n. eritma tarkibida —— 36,46·4 g HCl saqlaydi

100 ml 4 n. eritma tarkibida —— x g HCl saqlaydi

x = 36,46·4·100/1000 = 14,58 g

Parchalangan soda massasini aniqlaymiz.

Reaksiya tenglamasi: $Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$

36,46·2 g HCl —— 106 g Na_2CO_3 parchalay oladi

14,58 g HCl —— y g Na_2CO_3 parchalay oladi

y=14,58·106/36,46·2=21,2 g Na_2CO_3

14. 10 l 0,5 n. eritma tayyorlash uchun qancha mis kuporosi $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ kerak bo'ladi?

Yechish. Mis kuporosi ekvivalent massasini hisoblaymiz:

$$Ekv_{CuSO_4 \cdot 5H_2O} = \frac{M_{CuSO_4 \cdot 5H_2O}}{2} = \frac{250}{2} = 125g/ekv$$

Kerak bo'ladigan mis kuporosi massasi:

$$m_{CuSO_4 \cdot 5H_2O} = 0,5g - ekv/l \cdot 125g/ekv \cdot 10l = 625g$$

15. 10 ml eritmada 0,245 g erigan modda bo'lgan sulfat kislota eritmasining normalligi qanday?

Yechish. H_2SO_4 ning ekvivalent massasini aniqlaymiz:

$$Ekv_{H_2SO_4} = \frac{M_{H_2SO_4}}{2} = \frac{98}{2} = 49$$

0,245 g sulfat kislota necha milligram ekvivalent ekanligini hisoblaymiz:

0,245 g = 245 mg; ekvivalent miqdori esa N = 245mg/49mg-ekv=5 mg-ekv

Kislota normallgi:

Cn = 5mg-ekv/10 ml = 0,5 mg-ekv/ml = 0,5 n.

Titr va molyallik, konsentratsiyalar orasidagi o'zaro bog'liqlik

Eritmaning bir millilitrida erigan moddaning massa miqdoriga titr deyiladi:

$$T_x = \frac{m_1(x)}{V(eritma)}\ (g/ml)$$

Eritmaning molyal konsentratsiyasi – 1 kg erituvchida necha mol modda eriganligini ko'rsatadi. Demak, uning birligi mol/kg bo'ladi:

$$C_M = \frac{m_1 \cdot 1000}{M_1 \cdot m_2} \quad (mol/kg)$$

bu yerda C_M – eritmaning molyal konsentratsiyasi, mol/kg;

m_1 – erigan modda massasi, g;

M_1 – erigan modda molyar massasi, g/mol;

m_2 – erituvchi modda massasi, g.

Titr va boshqa konsentratsiyalar orasidagi bog'liqlik:

$$T = \frac{C_m \cdot M}{1000}(g/ml);\ yoki\ C_m = \frac{T \cdot 1000}{M}(mol/l);\ T = \frac{C_n \cdot Ekv}{1000}(g/ml);\ yoki\ C_n = \frac{T \cdot 1000}{Ekv}(g-ekv/l);$$

Xuddi shuningdek foiz, molyar va normal konsentratsiyalar orasidagi bog'liqlik:

1. Foiz konsentratsiya va normallik: $C_n = \frac{C_{\%} \cdot \rho \cdot 10}{Ekv}(g-ekv/l)\ yoki\ C_{\%} = \frac{C_n \cdot Ekv}{\rho \cdot 10}(\%)$

2. Foiz konsentratsiya va molyarlik: $C_m = \frac{C_{\%} \cdot \rho \cdot 10}{M}(mol/l)\ yoki\ C_{\%} = \frac{C_m \cdot M}{\rho \cdot 10}(\%)$

bu yerda ρ – eritmaning zichligi bo'lib, boshqa kattaliklar eslatib o'tilgan.

16. Solishtirma massasi 1,19 g/sm^3 bo'lgan 38 % li HCl eritmasining titrini toping.

Yechish. Eritma titrini topish uchun dastlab eritma hajmini 100 ml deb olib, unda erigan HCl massasini topamiz: m(HCl) = V·ρ·ω(HCl) = 100·1,19·0,38 =45,22 g

Eritmadagi kislota titrini topsak: $T_{HCl} = \frac{m_{HCl}}{V_{eritma}} = \frac{45{,}22g}{100ml} = 0{,}45g/ml$

II usul. Agar eritma foiz, molyar va titr bog'liqlik formulalarini birga yechsak:

$$C_m = \frac{C_{\%} \cdot \rho \cdot 10}{M}(mol/l)\ yoki\ C_{\%} = \frac{C_m \cdot M}{\rho \cdot 10}(\%)\text{va}$$

$$T = \frac{C_m \cdot M}{1000}(g/ml);\ yoki\ C_m = \frac{T \cdot 1000}{M}(mol/l);$$

formulalardan $T = \frac{C_{\%} \cdot \rho}{100}(g/ml);$ni olamiz. Eritma titri: $T = \frac{38 \cdot 1{,}19g/ml}{100} = 0{,}45g/ml$.

Javob: T = 0,45 g/ml.

17. 0,01 n. KOH eritmasining titrini aniqlang.

Yechish. 0,01 n. eritmaning 1 l hajmida 0,561 g KOH mavjud. Bu eritma titri:

$T = m_{KOH}/V_{eritma}$ = 0,561g/1000ml = 0,000561 g/ml yoki $5{,}61 \cdot 10^{-4}$ g/ml.

18. 9,00 g $C_6H_{12}O_6$ 100 g suvda eritilgan. Glyukoza eritmasining molyal konsentratsiyasini aniqlang.

Yechish. Glyukozaning molekulyar massasini hisoblaymiz:

$$M_{C_6H_{12}O_6} = 12 \cdot 6 + 12 + 16 \cdot 6 = 180 g/mol$$

9,00 g glyukoza necha mol ekanligini hisoblaymiz:

$$\nu = 9{,}00g/180g/mol = 1/20 = 0{,}05 \text{ mol}$$

Glyukoza molyalligini topamiz:

$$C_M = 0{,}05 \text{ mol}/0{,}1\text{kg} = 0{,}5 \text{ mol/kg}$$

19. Molyalligi 0,3 mol/kg eritma olish uchun 3,04 g anilinni ($C_6H_5NH_2$) qancha massadagi efirda eritish kerak?

Yechish. Eritma titrini topish formulasidan erituvchi massasini topamiz:

$$C_M = \frac{m_1}{M_1 \cdot m_2(kg)} \quad (mol/kg) \text{ dan } m_2 = \frac{m_1}{M_1 \cdot C_M} = \frac{3{,}04g}{93{,}13g/mol \cdot 0{,}3mol/kg} = 0{,}109kg.$$

20. 5 M li sulfat kislota eritmasidagi (ρ=1,29g/sm^3) H_2SO_4 ning massa ulushini aniqlang.

Yechish. Eritma 1 l hajmining massasi 1290 g va unda shartga ko'ra 98,08·5= 490,4 g H_2SO_4 mavjud. Demak uning eritmadagi massa ulushi:

$\omega(H_2SO_4) = m_1/M_{eritma}$ = 490,4/1290 = 0,38 yoki $C_{\%} = \omega \cdot 100$=0,38·100=38 % .

21. 20 % li $FeSO_4$ eritmasining (ρ=1,21g/ml) molyar konsentratsiyasini toping.

Yechish. Umumiy formula orqali yechamiz.

$$C_m = \frac{C_{\%(FeSO_4)} \cdot \rho \cdot 10}{M_{FeSO_4}} = \frac{20 \cdot 1{,}21g/ml \cdot 10ml}{151{,}9g/mol} = 1{,}59 \text{mol/l}$$

Reaksiyalarda qatnashadigan eritmalarning miqdorlarini hisoblash

Mavzuning o'zidan ham ko'rinib turibdiki, bunday masalalarda kimyoviy tenglama yoki stexiometrik sxemalarga asoslangan usullardan foydalaniladi. Faqat bunda eritmalarning miqdorlari erigan moddalarning miqdorlari bo'yicha hisoblab topiladi.

Bunday masalalarni yechishda ayrim qo'shimcha hisoblarni ham bajarishga to'g'ri keladiki, bunda ba'zan asosiy va qo'shimcha hisoblarni bir yo'la o'tkazish ham mumkin bo'ladi?

22. 2 g mis (II) xlorid bilan 5 % li NaOH eritmasining qancha miqdori reaksiyaga kirishadi?

Yechish. Reaksiya tenglamasini tuzamiz: $2\underset{80g}{NaOH} + \underset{135g}{CuCl_2} = 2NaCl + Cu(OH)_2$.

Reaksiyaga asosan 135 g $CuCl_2$ bilan ——— 80 g NaOH reaksiyaga kirishadi

2 g $CuCl_2$ bilan —— x g NaOH reaksiyaga kirishadi

x=1,185g NaOH

Demak 1,185 g NaOH sarflansa, shuncha ishqor saqlagan eritma massasi:

$$M_{eritma} = m_{NaOH}/\omega_{NaOH} = 1,185/0,05 = 23,7 \text{ g}$$

23. 20 % li (ρ=1,1 g/sm^3) xlorid kislota eritmasdining qancha hajmi 10 g $CaCO_3$ bilan reaksiyaga kirishadi?

Yechish. Reaskiya tenglamasini tuzamiz: $2HCl + \underset{100g}{CaCO_3} = H_2CO_3 + CaCl_2$

Reaksiyaga asosan 100 g $CaCO_3$ bilan ——— 73 g HCl reaksiyaga kirishadi

10 g $CaCO_3$ bilan ——— x g HCl reaksiyaga kirishadi

x=7,3g HCl

Demak 7,3 g HCl sarflansa, shuncha HCl saqlagan kislota eritma massasi:

$$m_{eritma} = m_{HCl}/\omega_{HCl} = 7,3/0,2 = 36,5 \text{ g}$$

Eritma hajmi esa: $V_{eritma} = M_{eritma} / \rho_{eritma}$ = 36,5g/1,1g/ml = 33,2 ml

24. 2 % li 100 ml NaOH eritmasini (ρ=1,022 g/sm^3) neytrallash uchun 10% li (d=1,049 g/ml) xlorid kislota eritmasidan qancha hajm kerak bo'ladi?

Yechish. Reaskiya tenglamasini yozamiz: HCl + NaOH = NaCl + H_2O

Sarflanadigan NaOH massasi: $m_1 = \rho \cdot v \cdot \omega$ =1,022g/ml·100ml·0,02 = 2,044 g

Reaksiyaga asosan: 40 g NaOH bilan ——— 36,5 g HCl reaksiyaga kirishadi

2,044 g NaOH bilan —— x g HCl reaksiyaga kirishadi

x=1,865g HCl

Demak 1,865 g HCl sarflansa, shuncha HCl saqlagan kislota eritma massasi:

$$m_{eritma} = m_{HCl}/\omega_{HCl} = 1,865/0,1 = 18,65 \text{ g}$$

Eritma hajmi esa: $V_{eritma} = m_{eritma} / \rho_{eritma}$ = 18,65g/1,049g/ml = 17,8 ml

25. 25 ml 1M KOH eritmasini neytrallsh uchun qancha hajm 1M H_2SO_4 eritmasi kerak bo'ladi?

Yechish. Reaksiya tenglamasi: $H_2SO_4 + 2KOH = K_2SO_4 + 2H_2O$

Sarflanadigan KOH massasini topamiz: $m_{KOH} = \frac{V_{eritma} \cdot Mr_{KOH} \cdot C_m}{1000} = \frac{25 \cdot 56 \cdot 1}{1000} = 14g$

Reaksiyaga asosan: 112 g KOH bilan —— 98 g H_2SO_4 reaksiyaga kirishadi

14 g KOH bilan —— x g H_2SO_4 reaksiyaga kirishadi

x = 12,25 g H_2SO_4

Demak 12,25 g H_2SO_4 sarflansa, shuncha H_2SO_4 saqlagan eritma massasi:

$$V_{H_2SO_4} = \frac{m_{H_2SO_4} \cdot 1000}{Mr_{H_2SO_4} \cdot C_m} = \frac{12{,}25 \cdot 1000}{98 \cdot 1} = 12{,}5ml$$

Demak 25 ml 1M KOH eritmasini neytrallsh uchun 12,5 ml hajmda 1M H_2SO_4 eritmasi kerak bo'ladi?

II usul. Umumiy bog'lanishdan foydalanish orqali hisoblash usuli.

$$\frac{V_{H_2SO_4}}{V_{KOH}} = \frac{C_{m(H_2SO_4)}}{2C_{m(KOH)}} = \frac{1}{2}; \text{ bundan } V_{H_2SO_4} = 25ml \cdot \frac{1}{2} = 12{,}5ml$$

III usul. H_2SO_4 va KOH massalari orasidagi stexiometrik nisbatni topamiz:

$$\frac{m_{H_2SO_4}}{m_{KOH}} = \frac{M_{H_2SO_4}}{m_{KOH} \cdot 2} = \frac{98}{112}; \; m_{H_2SO_4} = m_{KOH} \cdot \frac{98}{112} \text{ bundan}$$

m_{KOH}= 56 g/l·0,025 l = 14 g va $m_{H_2SO_4} = 14g \cdot \frac{98}{112} = 12{,}25g.$

Eritma zichligi: $d_{H_2SO_4} = \frac{980g}{1000ml} = 0{,}98g/ml$ va hajmi $V = \frac{m_{H_2SO_4}}{d_{H_2SO_4}} = \frac{12{,}25g}{0{,}98g/ml} = 12{,}5ml$

26. 0,5 l 0,3N $AlCl_3$ eritmasi bilan almashinish reaksiyasi uchun kerak bo'ladigan $AgNO_3$ ning 0,1 n. eritmasining hajmini aniqlang.

Yechish. 0,5 l 0,3N. eritmada 0,5·0,3=0,15 ekvivalent $AlCl_3$ mavjud.

Reaksiya tenglamasi: $3AgNO_3 + AlCl_3 = 3AgCl\downarrow + Al(NO_3)_3$

Berilgan miqdor $AlCl_3$ bilan ta'sirlashuv uchun shunday ekvivalent miqdorda $AgNO_3$ zarur ya'ni 0,15 ekv. Agar 1 l eritmada 0,1 ekvivalent $AgNO_3$

bo'lsa, 0,15 ekv tuz bunday eritmaning 1,5 l hajmida bo'ladi? Shuningdek bu natijani formulalardan foydalanib olish ham mumkin:

$$\frac{V_{AgNO_3}}{V_{AlCl_3}} = \frac{N_{AgNO_3}}{N_{AlCl_3}} \quad yoki \quad V_{AgNO_3} = \frac{0.5 \cdot 0,3}{0,1} = 1,5l$$

Reaksiyadan so'ng moddalarning hosil bo'lgan eritmadagi konsentratsiyasi

Bunday turdagi masalalarda dastlab eritmalardagi reaksiyaga kirishuvchi moddalar miqdorini (massa, hajm, mol) aniqlash so'ngra ularning ta'sirlashuvchi moddalar orasidagi o'zaro ta'sirlashuv reaksiya tenglamalari orqali ularning stexiometrik nisbatlarini aniqlash zarur?

Reaksiya tenglamalariga binoan ularning kam yoki ortiqcha olinganligi ham eritmada erigan modda sifatida qolishini inobatga olib hosil bo'lgan va qolgan moddalar miqdorlarini topish, so'ngra esa eritmalarda ularning massa ulushlarini topish zarur? Lekin shuni ham ta'kidlab o'tish kerakki ba'zi reaksiyalarda gaz ajralib chiqishi yoki cho'kmalar hosil bo'lishi ham mumkin. Ana shunday hollarda ularning massalari umumiy eritma massasidan chiqariladi.

27. Massasi 200 g bo'lgan perxlorat kislotaning 1,06 M li eritmasi (ρ=1,06 g/sm^3) bilan 50 g rux metali orasidagi reaksiya natijasida hosil bo'lgan tuzning massa ulushini (%) hisoblang.

Yechish. Reaksiya tenglamasini ifodalaymiz: $Zn + 2HClO_4 = Zn(ClO_4)_2 + H_2$

Kislota eritmasidagi $HClO_4$ masssa ulushini aniqlaymiz:

$$C_{\%HClO_4} = \frac{Mr_{HClO_4} \cdot C_m}{10 \cdot \rho} = \frac{100,5 \cdot 1,06}{10 \cdot 1,06} = 10,05\%$$

Massasi esa: $m_{HClO_4} = \frac{M_{eritma} \cdot C_{\%}}{100} = \frac{200 \cdot 10,05}{100} = 20,1g$

yoki $\nu_{HClO_4} = \frac{m_{HClO_4}}{Mr_{HClO_4}} = \frac{20,1}{100,5} = 0,2mol$; Zn miqdori esa $\nu_{Zn} = \frac{m_{Zn}}{Ar_{Zn}} = \frac{50}{65} = 0,77mol$.

Demak kislota kam bo'lib, Zn qoladi. Hisoblashni kislota orqali olib boramiz: Reaksiyaga asosan 0,2 mol $HClO_4$ bilan 0,1 mol (0,2·1/2) Zn (6,5g) reaksiyaga kirishib 26,4g (0,2·264g/2) $Zn(ClO_4)_2$ va 0,2g H_2 (0,2·2g/2) hosil bo'ladi?

Shuningdek 43,5g Zn ham eriimay qoladi. Demak umumiy eritma massasini topsak:

$$M_{2eritma} = M_{eritma} + m_{Zn} - m_H = 200 + 6,5 – 0,2 = 206,3 \text{ g}$$

Eritmada tuzning massa ulushini aniqlaymiz:

$$\tilde{N}_{\%HClO_4} = \frac{m_{HClO_4} \cdot 100}{M_{2eritma}} = \frac{26,4 \cdot 100}{206,3} = 12,8\%$$

28. Massasi 100g bo'lgan eritmadagi KOH va K_2CO_3 ning massa ulushlari tegishli ravishda 1,12 va 2,76% bo'lgan. Shu eritmaga 5,0g $KHCO_3$ qo'shilgandan keyin, eritmadagi K_2CO_3 va $KHCO_3$ ning massa ulushlarini (%) hisoblang.

Yechish. Reaksiya tenglamasini ifodalaymiz:

$$KOH + KHCO_3 = K_2CO_3 + H_2O.$$

Agar 100 g eritmada 1,12 g (1,12%) yoki miqdori 0,02 mol KOH (1,12/56g/mol) bor.

Qo'shiladigan $KHCO_3$ massasi 5,0 g yoki miqdori 0,05 mol (5,0/100) ni tashkil etadi.

Reaksiya tenglamasiga asosan 0,02 mol KOH bilan 0,02 mol $KHCO_3$ ta'sirlashadi va 0,02 mol K_2CO_3 hosil bo'lib 0,03 mol $KHCO_3$ ortib qoladi. Ularning massalari:

$$m_{K_2CO_3} = \nu \cdot Mr_{K_2CO_3} = 0,02 \cdot 138 = 2,76g; \quad m_{KHCO_3} = \nu \cdot Mr_{KHCO_3} = 0,03 \cdot 100 = 3,0g.$$

Hosil bo'lgan 105 g eritmada (100+5) erigan moddalar massalarini hisoblasak:

$$m_{K_2CO_3} = 2,76 + 2,76 = 5,52g; \qquad m_{KHCO_3} = 3,0g$$

Eritmadagi K_2CO_3 va $KHCO_3$ ning massa ulushlari:

$$\omega_{K_2CO_3} = \frac{m_{K_2CO_3}}{M_{eritma}} = \frac{5,52}{105} = 0,0525 \; yoki \; 5,25\%$$

$$\omega_{KHCO_3} = \frac{m_{KHCO_3}}{M_{eritma}} = \frac{3,0}{105} = 0,0286 \; yoki \; 2,86\%$$

29. Tarkibida 1,46% xlorid kislota va 0,544% rux xlorid bo'lgan eritmaning 250g miqdoriga tegishli massada rux karbonat qoshilganda, eritmadagi rux xloridning massa ulushi ikki marta ko'paygan. Hosil bo'lgan eritmadagi xlorid kislotaning massa ulushini (%) hisoblang.

Yechish. Reaksiya tenglamasini yozamiz:

$$HCl + ZnCO_3 = ZnCl_2 + CO_2 + H_2O.$$

Agar x mol $ZnCO_3$ qo'shilganda (125x g) eritmada x mol $ZnCl_2$ (136x g) va x mol CO_2 (44x g) hosil bo'ladi? Eritmadan CO_2 ajralib chiqsa, qolgan eritma massasi:

$$M_{2eritma} = 250 + 125x - 44x = (250 + 81x)g$$

Eritmadagi $ZnCl_2$ massasi esa: $m_2(ZnCl_2) = 250 \cdot 0{,}544 + 136x = (1{,}36 + 136x)g$.

Agar masala sharti bo'yicha olingan eritmada $\omega_2(ZnCl_2) = 0{,}544\% \cdot 2 = 1{,}088\%$ bo'lsa:

$\omega_2(ZnCl_2) = m_2(ZnCl_2)/M_{2eritma} = (1{,}36 + 136x)/ (250 + 81x) = 0{,}01088$

tenglamadan x = 0,01 natijani olamiz.

Demak 0,01 mol $ZnCO_3$ qo'shilgan va 0,02 mol HCl sarflangan. HCl miqdori:

$\nu_{HCl} = \frac{m_{HCl}}{Mr_{HCl}} = \frac{M_{eritma} \cdot \omega_{HCl}}{36{,}5g/mol} = \frac{250g \cdot 0{,}0146}{36{,}5g/mol} = 0{,}1mol$ demak eritmada qolgan HCl:

$\nu_{HCl} = 0{,}1 - 0{,}02 = 0{,}08$ mol. Eritma massasi esa: $M_{2eritma}=250+81 \cdot 0{,}01=250{,}81$ g.

Eritmadagi qolgan HCl massa ulushini aniqlaymiz:

$$\omega_{HCl} = \frac{m_{HCl}}{M_{eritma}} = \frac{\nu_{HCl} \cdot Mr_{HCl}}{250{,}81} = \frac{0{,}08mol \cdot 36{,}5g/mol}{250{,}81g} = 0{,}0116\ yoki\ 1{,}16\%$$

Eritmalar tayyorlash

Eritmalarga erituvchilar qo'shish yoki ulardagi erituvchini bug'latish

Agar biz eritmaga erituvchi qo'shib eritmani suyultirsak, erigan modda massasi o'zgarmay qoladi, lekin eritma massasi ko'payadi. Birinchi massaning ikkinchi massaga ikkinchi massaga nisbati (eritma konsentratsiyasi) kamayadi; eritma massasi necha marta oshirilsa, uning konsentratsiyasi shuncha marta kamayadi. Agar biz eritmadan erituvchini bug'latish yo'li bilan eritma konsentratsiyasini oshirsak, bu holda ham, erigan modda massasi o'zgarmaydi. Eritma massasi necha marta kamaysa, uning konsentratsiyasi shuncha marta ortadi. Binobarin, eritma massasi bilan uning foiz konsentratsiyasi orasida o'zaro teskari proporsionallik mavjud bo'lib, uning matematikaviy ifodasi quyidagicha bo'ladi:

$$\frac{c_1}{c_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

30. 90% li eritma berilgan. 20 % li 500 kg eritma tayyorlsh uchun shu eritmada qancha kerak bo'ladi?

Yechish. Eritma massasi bilan foiz konsentratsiyasi orasidagi bog'lanishga muvofiq:

$$\frac{m_{90\%}}{m_{20\%}} = \frac{20}{90} \text{ bundan, } \frac{m_{90\%}}{500kg} = \frac{20}{90}; \quad m_{90\%} = \frac{500kg \cdot 20}{90} = 111kg$$

Demak, 90% li eritmadan 111 kg olib, uning ustiga eritma massasi 500 kg ga yetguncha erituvchi qo'shish kerak, ya'ni:

m_1 = 500kg – 111kg = 389kg erituvchi qo'shish kerak

ya'ni 20 % li 500 kg eritma tayyorlsh uchun 90% li eritmadan 111 kg olib, uning ustiga 389kg erituvchi masalan suv qo'shish kerak?

31. 15% li eritma bor. Bu eritmadan 60 % li eritma tayyorlash uchun uning 8,5 tonnasini qanday massa qolguncha bug'latish kerak?

Yechish. $\frac{m_{60\%}}{m_{15\%}} = \frac{15}{60}; \quad \frac{m_{60\%}}{8{,}5t} = \frac{15}{60}; \quad m_{60\%} = \frac{8{,}5t \cdot 15}{60} = 2{,}125t$

32. NaOH ning zichligi 1,43 kg/l bo'lgan 40 % li eritmasi berilgan. 10 l 15% li zichligi 1,16 kg/l bo'lgan eritma tayyorlash ichun bu eritmadan qancha olish kerak bo'ladi?

Yechish. 15 % li eritmaning massasini hisoblab topamiz.

$m_{15\%}$ = 1,16 kg/l · 10 l = 11,6 kg

40 % li eritma massasini topamiz.

$$\frac{m_{40\%}}{m_{15\%}} = \frac{15}{40}; \quad \frac{m_{40\%}}{11{,}6kg} = \frac{15}{40}; \quad m_{40\%} = \frac{11{,}6kg \cdot 15}{40} = 4{,}35kg$$

40 % li eritma hajmini topamiz:

V = 4,35kg/1,43kg/l = 3,04 l.

33. Zichligi 1,399 kg/l bo'lgan 50 % li sulfat kislota eritmasidan 1 l berilgan. Eritma qanday hajmga qadar suyultirilganda uning zichligi 1,055 kg/l va konsentratsiyasi 8% li bo'lib qoladi.

50 % li eritmaning massasini topamiz:

$m_{50\%}$ = 1,000 l·1,399 kg/l = 1,399 kg

8 % li eritmaning massasini aniqlaymiz.

$$\frac{m_{8\%}}{m_{50\%}} = \frac{50}{8}; \quad \frac{m_{8\%}}{1{,}399kg} = \frac{50}{8}; \quad m_{8\%} = \frac{1{,}399kg \cdot 50}{8} = 8{,}476kg$$

8 % li eritma hajmini hisoblab topamiz:

V = 8,476kg/1,055kg/l = 8,288 l = 8 l 288 ml.

34. Zichligi 1,310 g/ml bo'lgan 50 % li 1 l nitrat kislotaga 690 ml suv qo'shib suyultirildi. Hosil qilingan eritmaning konsentratsiyasini aniqlang.

50 % li eritma massasini topamiz:

$m_{50\%}$ = 1000 ml·1,310 kg/l = 1310 g

suyultirilgan eritma massasini topamiz: $m_{suyul.eritma}$ = 1310 + 690 = 2000g

Suyultirilgan eritma konsentratsiyasini hisoblab topamiz:

$$\frac{m_{suyul.eritma}}{50\%} = \frac{m_{50\%}}{m_{suyul.eritma}} = \frac{1310}{2000}; \quad m_{suyul.eritma} = \frac{50\% \cdot 1310}{2000} = 32{,}75\%$$

35. Zichligi 1,830 g/ml bo'lgan 93,6 % li kislota bor. Zichligi 1,140 g/ml bo'lgan 20 % li 1,000 l eritma tayyorlash uchun 93,6 % li kislota eritmasi va suvdan qancha kerak bo'lgan?

Yechish. 20 % li eritma massasini aniqlaymiz:

$m_{15\%}$ = 1,140 g/ml·1000 ml = 1140 g

20 % li eritma tayyorlash uchun zarur bo'lgan 93,6 % li eritma massasini topamiz:

$$\frac{m_{93,6\%}}{1140g} = \frac{20}{93{,}6}; \quad m_{93,6\%} = \frac{1140g \cdot 20}{93{,}6} = 243{,}5g$$

Suyultirilgan eritma tayyorlashda qo'shilgan suv miqdorini ayirib tashlaymiz:

m_{suv} = 1140 – 243,5 = 896,5 g

93,6 % li kislota hajmini topamiz:

V = 243,5g/1,83g/ml = 133 ml.

36. 2M eritmaning 25 millilitrini qanday hajmgacha suyultirilganda 0,1M eritma hosil bo'ladi?

Yechish. Masalani yechishda eritma suyultirilganda eruvchi modda miqdori o'zgarmagan holda eritmaning molyarligi uning hajmiga proporsional ravishda o'zgarishini etiborga olish kerak?

$$\frac{m_{2M}}{m_{0,1M}} = \frac{0,1}{2}; \quad V_{0,1M} = \frac{V_{2M} \cdot 2}{0,1} = \frac{25ml \cdot 2}{0,1} = 500ml$$

37. 3 litr 1M sulfat kislota eritmasi tayyorlash uchun 56% li (ρ=1,46g/ml) H_2SO_4 eritmasidan necha millilitr kerak bo'ladi?

Yechish. 1M eritmaning 3 litrida bo'lgan H_2SO_4 massasini topamiz:

$$\nu_{H_2SO_4} = 1mol/l \cdot 3l = 3mol; \text{ bundan } m_{H_2SO_4} = 98g/mol \cdot 3mol = 294g.$$

O'zida 294 g erigan moddasi bo'lgan 56% li eritma massasini topamiz:

$$m_{H_2SO_4}(56\%) = \frac{294g}{0,56} = 525g$$

Eritma hajmini hisoblab topamiz:

V = 525g/1,46g/ml = 360 ml.

Kristallogidratlardan foydalanib eritmalar tayyorlash

Kristalogidratlarga oid masalalar bundan oldingi mavzularda qaralib chiqilgan bo'lsada ularda faqat ularning hosil bo'lishi yoki eruvchanligi bo'yicha masalalar hal etilgan. Ushbu mavzuda esa ular ishtirokida bevosita yoki bilvosita eritmalar tayyorlash usullariga oid masalalar qarab chiqiladi.

Bunday masalalarni yechsihda ularni xuddi suv va tuz saqlagan eritmalar sifatida qarash va miqdoriy hisoblashlarda ana shu tomonlarini hisobga olish juda muhim o'rin tutadi.

38. K_2S ning 1 % li eritmasidan 250g tayyorlash uchun qancha massadagi $K_2S \cdot 5H_2O$ va suvdan kerak bo'ladi?

Yechish. 250g 11% li eritma uchun qancha K_2S kerakligini hisoblaymiz:

100 g eritma uchun ——— 11g K_2S zarur

250 g eritma uchun ——— x g K_2S zarur x = 27,5 g

27,5g K_2S saqlagan kristalogidrat (Mr($K_2S \cdot 5H_2O$)=200g/mol) massasini topsak: 200 g $K_2S \cdot 5H_2O$ da ——— 110 g K_2S bor

x g $K_2S \cdot 5H_2O$ da ——— 27,5 g K_2S bor x = 50 g

Demak K_2S ning 11% li eritmasidan 250g tayyorlash uchun 50 g ($K_2S \cdot 5H_2O$) kristalogidratni 200g (250-50) suvda eritish lozim.

39. 80,5 g glauber tuzi suvda eritilganda natriy sulfatning massa ulushi 17,75 % ga teng bo'lgan eritmasi olindi. Kristalogidrat qanday hajmdagi suvda eritilgan?

Yechish. Kristalogidratda (Mr[$Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$]=322g/mol) tuz (Mr[Na_2SO_4] = 142g/mol) massasini topamiz:

322 g $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ da ——— 142 g Na_2SO_4 bor

80,5 g $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ da ——— x g Na_2SO_4 bor x = 35,5 g

Agar tuz massasi hosil bo'ladigan eritmaning 17,75 % ini tashkil etsa, bundan:

$$M_{eritma} = m_{tuz}/\omega_{tuz} = 35,5/0,1775 = 200 \text{ g}$$

Demak 200g 17,75% li eritmani hosil qilish uchun 80,5g $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ ni 119,5g (yoki ml) suvda (200 – 80,5) eritish lozim.

40. 10 g mis kuporosi $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ mo'l suvda eritildi va eritma yana suv qo'shib 500 ml gacha suyultirildi. Olingan eritmada $CuSO_4$ ning (Mr=160g/mol) molyar konsentratsiyasini aniqlang.

Yechish. Kuporosdagi (Mr[$CuSO_4 \cdot 5H_2O$]=250g/mol) tuz massasini topamiz:

250g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ da ——— 160 g $CuSO_4$ bor

10g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ da ——— x g $CuSO_4$ bor x = 6,4 g

Formuladan foydalanib eritmadagi tuz molyarligini topamiz:

$$C_m = \frac{m_1 \cdot 1000}{Mr \cdot V_{eritma}} = \frac{6,4 \cdot 1000}{160 \cdot 500} = 0,08 mol/l$$

II usul. Kuporosdagi (Mr[$CuSO_4 \cdot 5H_2O$]=250g/mol) tuz miqdorini topamiz:

250g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ da ——— 1 mol $CuSO_4$ bor

10g $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ da ——— x mol $CuSO_4$ bor x = 0,04 mol

Eritmaning 1 l hajmida tuz miqdorini ya'ni molyarligini aniqlaymiz:

500 ml hajm eritmada ——— 0,04 mol $CuSO_4$ bor

1000 ml hajm eritmada ——— x mol $CuSO_4$ bor x = 0,08 mol.

Demak olingan eritmada $CuSO_4$ ning molyar konsentratsiyasi 0,08 mol/l.

Turli moddalarning suvda erishi. Eruvchanlik koeffitsienti. Eruvchanlik va unga ta’sir etuvchi omillar

Eruvchanlik deb ma’lum sharoitda biror moddaning ma’lum bir erituvchida erib to’yingan eritma hosil qiladigan miqdorga aytiladi. Moddalarning 100 gramm suvda erib to’yingan eritma hosil qiladigan miqdori ularning eruvchanlik koeffitsenti deyiladi. Masalan, 1 atm bosim va 25°C da NaCl ning eruvchanlik koeffitsenti 36 ga, KNO_3 niki 39 ga teng. Eruvchanlikka turli omillar ta’sir qiladi. Bular erigan moddalarning tabiati, t° va P. Qutbli erituvchilarda qutbli moddalar, qutbsiz erituvchilarda qutbsiz moddalar yaxshi eriydi. Qattiq moddalarning suvda eruvchanligi t° ortishi bilan ortib boradi. Qattiq moddalar va suyuqliklarning suvda eruvchanligiga P ning ortishi aytarli ta’sir qilmaydi. Qattiq moddalarning suvda yoki boshqa suyuqliklarda to’yingan eritmasi sovutilganda erigan moddaning kristallari cho’kmaga tushadi. Bunda erigan moddaning hosil bo’lgan, ya’ni kristallarini olish uni ancha toza holatga olib keladi. Bunday usul bilan moddalarni tozalash qayta kristallash deb ataladi. Qayta kristallash usuli bilan osh tuzi, o’yuvchi natriy, natriy karbonat, natriy bikarbonat va ko’pchilik dorivor moddalarni tozalash mumkin.

Gazlarning suyuqliklarda erishi va unga ta’sir etuvchi omillar. Genri qonuni.

Gazlarning suvda erishi qattiq va suyuq moddalarning suvda erish jarayonidan farq qiladi. Gazlarning suvda erishi ekzotermik jarayon bo’lib, t° ortishi bilan eruvchanglik kamaya boradi. Masalan, mineral gazli suvlarni sovutgichlarda saqlash undagi gazni tutib turishdir. Yoki suvni qaynatib undagi erigan barcha xavoni chiqarib yuboriladi, aks holda qaynamagan suv ichilsa undagi havo qorinni dam qilib, og’riq berishi mumkin. Gazlarning organik erituvchilarda erishi endotermik bo’lib, t° ga to’g’ri proporsional bo`ladi. Gazlarning eruvchanligiga P ham kuchli ta`sir ko`rsatadi. Gazning erishi jarayonida eritma V ning kamayishi kuzatiladi. Shu sababli P ortishi bilan gazlarning suyuqliklarda erishi ortadi. Gazlar eruvchanligining P ga bog`liqligini birinchi marta 1803 yilda nemis olimi Genri aniqladi va quyidagicha qonuniyat mavjudligini kuzatdi:

Ma`lum haroratda suyuqliklarning ma'lum hajmida erigan gazning miqdori gazning parsial bosimiga to'g'ri proporsional bo'ladi:

$$C = K \cdot P$$

C – to'yingan eritmadagi gazning konsentratsiyasi, mol/l;

P – gazning eritma ustidagi parsial bosimi, Pa;

K -proporsionallik koeffitsenti ($mol \cdot l^{-1} \cdot Pa^{-1}$) bo'lib, u gaz va erituvchi tabiatiga hamda t° ga bog'liq. K 1 atm bosimdagi 1000 gr erituvchida erigan gazning konsentratsiyasiga teng. P=1 atm bo`lsa C = K bo'ladi. Genri qonuniga yuqori bosim ostidagi, erituvchi va erigan gaz molekulalari o'rtasida kimyoviy ta'siri bo`lmagan (N_2, O_2, SO_2 kabi ideal gazlar eritmalari), suyultirilgan eritmalar bo'y-sunadi. HCl, SO_3, NH_3 kabi gazlar Genri qonuniga bo'ysunmaydi.

Suyuqliklarning suyuqliklarda erishi.

Suyuqliklar bir – birida eruvchanligi nuqtai nazardan: ikki xil bo'ladi.

1. O'zaro cheksiz nisbatlarda aralashuvchi suyuqliklar (Psirt+suv; toluol+benzol).

2. O'zaro aralashmaydigan suyuqliklar. Bunday suyuqliklarning bir – birlarida erishi chegaralangan bo`ladi.

Masalan, suv va benzol, moy va suv, butanol va suv. Dietil efiri ham suvda cheklangan miqdorda eriydi. Agar suv bilan dietil efiri aralashtirilsa, ikki qavat hosil bo'ladi. Yuqori qatlam suvning efirdagi to'yingan eritmasi, pastki qatlam efirning suvdagi to`yingan eritmasi bo`ladi. Temperaturaning ortishi ularning o'zaro hohlagan nisbatlarda erishiga olib keladi. O'zaro cheklangan miqdorda eruvchan suyuqliklarning cheksiz nisbatlarda eruvchanlik holatiga o'tadigan temperatura suyuqliklar o'zaro erishining kritik temperaturasi deyiladi.

Masalan: 66,4°C temperaturada fenol suvda, suv esa fenolda cheklanmagan miqdorda aralashadi.

Osmos va osmotik bosim

Osmos hodisasi deb yarim o'tkazgich parda orqali erituvchi molekulalarining eritma tomonga yoki erituvchi molekulalarining konsentratsiyasi

kichik eritmada konsentrasiyasi katta eritma tomonga o'tish (diffuziya) jarayoniga aytiladi.

Osmotik bosim deb erituvchi molekulalarining yarim o'tkazgich parda orqali o'tishini, ya'ni osmos xodisasini to'htatish uchun eritmaga beriladigan tashqi bosimga teng bo`lgan bosimga aytiladi.

Osmotik bosim Vant – Goff tenglamasi bilan hisoblanadi.

$$P = CRT$$

T – absolut harorat P – osmotik bosim C – molyar konsentrasiya

R – unversial gaz doimiysi

Dispers sistemalar va ularning sinflanishi.

Bir moddaning maydalangan zarrachalari boshqa bir modda tarkibida baravar taqsimlanishidan hosil bo`lgan sistema dispers sistemalar deyiladi. Bunday sistemada maydalangan modda **dispers faza** va bu faza tarqalgan muhit **dispers muhit** deyiladi. Barcha dispers sistemalar disperslik darajasi bilan harakaterlanadi.

$$D = 1/a\ (m^{-1})$$

D- disperslik darajasi a- dispers zarracha o'lchami.

Disperslik darajasiga ko'ra bu sistemalar quyidagi usullariga bo'linadi.

1. Dag'al dispers sistemalar. Bu sistemalar tarkibida o'lchami 100 nm dan katta bo'lgan zarrachalar tutgan bo'lib, ularni oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin. Bunday sistemalarga suspenziya va emulsiyalar misol bo`ladi.

Suspenziyalar deb, suyuq dispers muhitda qattiq dispers faza tarqalishidan hosil bo'lgan sistemalarga aytiladi.

Emulsiyalar deb, ikkita o'zaro aralashmaydigan suyuqliklardan hosil bo'lgan sistemalarga aytiladi. Bunday sistemalarni **geterogen** dispers sistemalar deyiladi.

2. Kolloid dispers sistemalar. Bunday sistemalarga tarkibida 1 nm dan 100 nm gacha kattalikdagi zarrachalar tutgan sistemalarga aytiladi.

Bunday eritmalar ma'lum termodinamik barqarorlikka ega bo'lib, tashqi ko'rinishdan chin eritmalariga o'xshaydi. Bunday sistemalarni mikrogeterogen dispers sistemalar deb nomlanadi. Ularning fizik – kimyoviy xossalarini kolloid kimyo fani o`rganadi.

3. Molekulyar – ion dispers sistemalar. Bu sistemalar boshqacha qilib chin eritmalar deyiladi. Ularning o'lchami 1 nm dan kichik bo`ladi. Tuzlar, qand va boshqa moddalar eritmasi chin eritmalardir. Bunday sistemalar **gomogen** sistemalar degan umumiy nom bilan ataladi.

Dispers sistemalarning turlari

Dispers sistema turi	Misol	Tashqi ko'rinishi	Cho'kish xususiyati	Filtrda qolish xususiyati	O'lchami
1. Dag'al dispers sistemalar a) Suspenziyalar (suyuq-qattiq)	Loy bilan suv aralashmasi	Loyqa zarrachalarini ko'z bilan ko'rish mumkin	Oson cho'kadi (bir necha minut davomida)	Oddiy filtrdan o'tmaydi	100 nm dan katta
b) Emulsiyalar (suyuq-suyuq)	Yog' yoki benzinni suvga solib chayqatish-dan hosil bo'lgan aralashma	Tomchilarni asbobsiz ko'z bilan ko'rish mumkin	Oson cho'kadi (bir necha minut davomida)	Oddiy filtrdan o'tmaydi	100 nm dan katta
2. Kolloid dispers sistemalar a) kolloid eritma	Tuxum oqining suvdagi eritmasi	Tiniq zarrachalar-ni faqat ultra-mikroskop bilan ko'rish mumkin	Uzoq vaqt davomida qiyinchilik bilan cho'kadi	Kichik teshikli ultra filtrlardan (pergament qog'ozi, hayvon pufagi	1nm-100nm
b) Chin eritma	Qand yoki natriy xloridning suvdagi eritmasi	Tiniq zarrachalar-ni hatto ultra mikroskop bilan ham ko'rish mum kin emas	Cho'kmay-di	Har qanday filtrdan o'tib ketadi	1 nm dan kichik

1. Qattiq moddaning mayda zarrachalari suv molekulalari orasida bir meyorda tarqalgan muallaq zarrachali suyuqliklar qanday nomlanadi.
(suspenziyalar)

2. Quyidagi moddalarning qaysilari kolloid eritma hosil qiladi. 1) tovuq tuhumi;
2) soda eritmasi; 3) bariy sulfat; 4) sut (tovuq tuhumi, sut)
3. Kolloid eritmalar chin eritmalardan qanday hususiyati bilan farq qiladi.
(nur tushirilganda yorug' konus hosil qilishi bilan)
4. Shakarning suvdagi eritmasiga spirt qo'shilganda xosil bo'ladigan loyqa ma'lum vaqt orasida turg'un vaziyatda o'z xolatini saqlaydi va so'ngra asta – sekin cho'kma xosil bo'ladi. Bu qanday sistema? (suspenziya)
5. Oltin suvda erimaydi. Lekin uning zarrachalari o'lchami 50 nm bo'lgan suvdagi eritmani hosil qilish mumkin. Ushbu eritma qaysi turga kiradi. (kolloid eritma)

Masalalar

1. Zarrachalarning o'lchami $5 \cdot 10^{-10}$ m bo'lgan eritma qanday turdagi sistemalarga kiradi?
2. Kolloid eritmalarga qanday xususiyatlar xos?
1) eritmaning shaffofligi; 2) zarrachalar o'lchamining 100 nm dan kattaligi;
3) zarrachalar o'lchamining 1-100 nm orasida bo`lishi; 4) zarrachalarning qo'shilib yiriklashishi.
3. Kolloid zarrachalarining o'lchami qanday?
1) 1 nm dan kichik; 2) 1-50 nm; 3) 100 nm dan katta; 4) 50-100 nm.
4. Quyidagilar: 1) loyqa suv; 2) sut; 3) tuman qaysi dispers sistemalarga taaluqli?
5. Suyuq yoki qattiq zarrachalar gaz holdagi dispersion muhitda tarqalgan sistema qanday nomlanadi?
6. Eritmaning muayyan hajmida erigan moddaning miqdori kam bo'lsa, unday eritma qanday nomlanadi?
1) kontsentrlangan; 2) to'yinmagan; 3) o'ta to'yingan; 4) to'yingan;
5) suyultrilgan.
7. Temir (III) gidroksidning o'lchamlari 100 nm dan katta bo'lgan zarrachalar suvda tarqalishidan hosil bo'lgan eritma qaysi dispers sistemaga kiradi?
1) Chin eritmalar; 2) Kolloid eritmalar; 3) Dag'al dispers sistemalar;
4) Suspenziyalar; 5) Emulsiyalar.

8. Quyidagi moddalar eritmalaridagi zarrachalar diametri qaysi holda 1 nm dan kichik?

9.Dag'al dispers sistemalardagi zarrachalar o'lchami quyidagi hollarning qaysi birida ko'rsatilganidek bo'ladi?

10. Quyidagi moddalarning qaysilari kolloid eritma hosil bo'ladi?

1) tovuq tuxumi; 2) soda eritmasi; 3) bariy sulfat; 4) sut.

11. Shakarning suvdagi eritmasida spirt qo'shilganda hosil bo'ladigan loyqa ma'lum davr orasida turg'un vaziyatda o'z holatini saqlaydi va so'ngra astasekin cho'kma hosil bo'ladi. Bu qanday sistema?

12. Kolloid eritmalar chin eritmalardan qanday xususiyati bilan farq qiladi?

13. Agar tashqi ta'sir bo'lmasa qanday dispers sistemalar barqaror bo`ladi, ya'ni eskirmaydi?

1) chin eritmalar; 2) suspenziyalar; 3) emulsiyalar; 4) kolloid eritmalar.

14. Oltin suvda erimaydi. Lekin uning zarrachalarining o`lchami 50 nm bo'lgan suvdagi eritmani hosil qilish mumkin. Ushbu eritma qaysi turga kiradi?

kolloid eritma

15. Ikki va undan ortiq tarkibiy qismlardan iborat quyidagi jismlardan qaysi biri beqaror bo'ladi, ya'ni o'z-o'zidan eskiradi?

1) kumush yodining kolloid eritmasi 2) osh tuzining suvdagi eritmasi 3) sulfat angidridning sulfat kislotasidagi eritmasi 4) kaliy xlorid va kalsiy nitratlarning birgalikdagi suvli eritmasi 5) yodning spirtdagi eritmasi

Eritma xossalari

Har bir suyuqlik muayyan qaynash va muzlash temperaturasi va shu bilan birga muayyan to'yingan bug' bosimi (ayni temperatura uchun) qiymati bilan xarakterlanadi.

Kristall modda erigan suyuqlikning qaynash temperaturasining ko'tarilishi, muzlash temperaturasining pasayishi, suyuqlik ustidagi bug' bosimining kamayishi tajriba yo'li bilan aniqlanadi.

Bir necha tajribalarga asoslanib Raul quyidagicha xulosaga keldi: elektrolitmaslar (elektr tokini o'tkazmaydigan eritmalar) ning suyultirilgan

eritmalari qaynash temperaturasining ko'tarilishi yoki muzlash temperaturasining pasayishi erigan moddaning tabiatiga bog'liq bo'lmasdan erigan moddaning molyarligiga to'g'ri proporsionaldir.

Raul qonuni quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$\Delta t = K \cdot C \quad (1)$$

Tenglamadagi Δt — erituvchi muzlash temperaturasining pasayishi yoki qaynash temperaturasining ko'tarilishi;

K — proporsionallik koeffitsienti (C = 1 bo'lganda $\Delta t = K$ bo'ladi).

Eritma qaynash temperaturasining ko'tarilishini ko'rsatuvchi proporsionallik koeffitsienti ebulioskopik konstanta, eritma muzlash temperaturasining pasayishini ko'rsatuvchi proporsionallik koeffitsienti esa krioskopik konstanta deb ataladi va ular K_3 hamda K_k bilan belgilanadi.

C — 1000 g erituvchida erigan moddaning mollari massasi bo'lib, uni $C = \frac{m}{M}$ bilan ifodalash mumkin. (1) tenglamaga C qiymatini qo'ysak,

$$\Delta t = K \frac{m}{M} \quad (2)$$

bo'ladi. Bu erda m — 1000 g erituvchida erigan moddaning massasi, M — moddaning molekulyar massasi.

Agar erigan moddaning miqdori 1000 g erituvchida erimasdan, g gramm erituvchida erigan bo'lsa eritmaning molyar kontsentratsiyasi quyidagi usulda topiladi:

$$C = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot g} \quad (3)$$

C qiymatini (1) tenglamaga qo'ysak:

$$\Delta t = K \frac{m \cdot 1000}{M \cdot g}$$

Bunda erigan moddaning molekulyar massasi

$$M = K \frac{m \cdot 1000}{\Delta t \cdot g} \quad (4)$$

bo'ladi.

K_k va K_e har bir erituvchi uchun o'zgarmas kattalik bo'lib, erigan moddaning tabiatiga bog'liq emas.

Masalan, 1000 g suvda bir g-molekula (342) qand eritilsa, muzlash temperaturasi 1,86°C ga pasayadi va qaynash temperaturasi 0,25°C ga ortadi. Agar g-mol glyukoza (180 g) yoki 1 g-mol spirt (46 g) 1000 g suvda eritilsa, eritmaning qaynash va muzlash temperaturasi xuddi yuqoridagidek bo'ladi.

Suv uchun K_k =1,86°C; K_e=0,52°C.

Benzol uchun K_k =5,12°C; K_e=2,57°C.

Raul qonunidan foydalanib, elektrolitmas moddalarning molekulyar massasini hisoblash mumkin.

41. 250 g suvda 20 g modda eritilgan. Bu eritmaning muzlash temperaturasi –1,62°C. Erigan moddaning molekulyar massasini toping. Suvning krioskopik konstantasi 1,86.

Yechish. a) 100 g suvda erigan moddaning miqdorini topamiz. 250 g suvda 20 g modda bo'lsa, 1000 g suvda *m* g modda bo'ladi, ya'ni:

$$m = \frac{1000 \cdot 20}{250} = 80 \text{ g}$$

b) Δt_{muz} ni aniqlaymiz:

$$\Delta t = 0^{\circ} - (-1{,}62) = 1{,}62$$

v) olingan qiymatni formulaga qo'yamiz:

$$M = K_k \frac{m}{\Delta t_{muz}} = 1{,}86 \frac{80}{1{,}62} = 92$$

Yuqoridagi misolni (4) tenglama yordamida ham yechish mumkin.

$$M = K_k \frac{m \cdot 1000}{\Delta t \cdot g} = 1{,}86 \frac{20 \cdot 1000}{1{,}62 \cdot 250} = 92$$

42. Moddaning 5% li suvdagi eritmasi 100,41°C da qaynaydi. Erigan moddaning molekulyar massasini toping. Suvning ebulioskopik konstantasi 0,52°C.

1000 g suvda erigan moddaning miqdorini topamiz. 95 g suvda 5 g modda bo'lsa, 1000 g suvda *m* modda bo'ladi, ya'ni:

$$m = \frac{1000 \cdot 5}{95} = 52{,}6 \text{ g.}$$

b) Δt_{qay} ni aniqlaymiz:

$$\Delta t_{qay} = 100{,}41 - 100 = 0{,}41°.$$

v) Olingan qiymatni formulaga qo'yamiz:

$$M = K_E \frac{m}{\Delta t_{qay}} = 0{,}52 \frac{52{,}6}{0{,}41} = 66{,}7\ .$$

Yoki berilgan qiymatlarni (4) formulaga qo'yib yechamiz:

$$M = 0{,}52 \frac{5 \cdot 1000}{0{,}41 \cdot 95} = 66{,}7$$

Mustaqil ishlash ucghun masalalar

1. Quyidagi suvli eritmalar qanday temperaturada muzlashi mumkin?

a) 10% CH_3OH eritmasi. b) 10% C_2H_5OH eritmasi. (a–6,11°C; b–4,5°C)

2. 200 g suvda 18 g glyukoza $C_6H_{12}O_8$ erigan bo'lsa, eritma qanday temperaturada qaynaydi? (100,26°C)

3. 400 g suvda 10 g modda erigan. Eritma –1,55°C da muzlaydi. Moddaning molekulyar massasini toping. (30)

4. Suvning muzlash nuqtasini °C ga pasaytirish uchun 400 g suvda necha gramm glyukozani eritish kerak? (38,7 g)

5. 5 g mochevina va 70 g suvdan iborat eritma –2,21° da muzlaydi. Mochevinaning molekulyar massasini toping. (60)

Murakkabroq masalalarni ishlash

43. 850 gr sulfat kislota eritmasida 140 ta sp^3 gibrit orbitallar mavjud bo'lsa, olingan eritmadagi sulfat kislota massasini (gr) aniqlang.

H_2SO_4 ning bitta molekulasida 3 ta sp^3 – gibridlangan atom mavjud. (2 ta – O - va 1 ta S). Jami: sp^3 orbitallar soni 3·4= 12 ta orbital H_2O ning bitta molekulasida 1 ta sp^3 gibridlangan atom mavjud. (1 ta – O -) Jami: sp^3 orbitallar soni 1 · 4= 4 ta orbital.	$xH_2SO_4 + yH_2O$ m(eritma) 98x + 18y = 850 g sp^3 orbitallar 12x + 4y = 140 ta x = 5 $m(H_2SO_4) = 98x = 98 \cdot 5 = 490g$

44. Bir xil massadagi (mo'l miqdorda olingan) suv solingan to'rtta teng hajmli kolbalarning har birida teng miqdorda (g) 1) natriy metali 2) natriy oksidi 3) natriy gidroksidi 4) natriy gidrid eritilganda qaysi modda solingan idishdagi eritmaning (ρ=1g/ml) konsentrasiyasi (mol/l) katta bo'ladi?

100g dan suv va 10g dan eriydigan (1-4) moddalardan olamiz. 10g x= 17,4g x=0,435g 1) $Na + H_2O = NaOH + 1/2H_2$ 23 40 1 m(eritma)=(10g + 100g) – 0,435g = 109,565g eritma 109,565g eritma --------- 100% 17,4g NaOH ----------x% x= 15,88% NaOH Cm = C%·ρ·10 / Mr = 15,68·1·10/40 = 3,97M 10g x= 12,9g 2) $Na_2O + H_2O = 2NaOH$ 62 80 m(eritma)= 10g + 100g = 110g 110g eritma ---------- 100% 12,9gNaOH ---------- x% x= 11,7% NaOH Cm = C%·ρ·10 / Mr = 11,7·1·10/40 = 2,93M	3) m(eritma) = 10g+100g= 110g 110g eritma ---------- 100% 10g NaOH ---------- x% x= 9,09% NaOH Cm = C%·ρ·10 / Mr = 9,09·1·10/40 = 2,27M 10g x=16,7g x=0,833g 4) $NaH + H_2O = NaOH + H_2$ 24 40 2 m(eritma)=(10g + 100g) – 0,833g = 109,167g eritma 109,167g eritma --------- 100% 16,7g NaOH ---------- x% x= 15,3% NaOH Cm = C%·ρ·10 / Mr = 15,3·1·10/40 = 3,825M 1-idishdagi eritmaning molyar konsentratsiyasi eng katta.

45. Na_2SO_3 ning to'yingan (25°C da) 100 g eritmasiga 15 g suvsiz natriy sulfit qo'shilganda cho'kmaga tushgan kristallogidrat tarkibida 47,727 g suvsiz tuz borligi aniqlandi. Suvsiz Na_2SO_3 tuzining 25°C dagi eruvchanligi 60 ga teng bo'lsa, kristallogidratdagi 1 mol tuzga necha mol suv tog'ri kelishini aniqlang.

1) (25^0C) dagi eritma massasi: 100g + 60g=160g 160g eritma --------- 100% 60g Na_2SO_3 --------- x% x=37,5% Na_2SO_3 2) 100g eritma --------- 100% xg Na_2SO_3 --------- 37,5%	6) 4,773g tuz -------37,5% x ----------100% x=12,728g eritma qolgan 7) m(kristall tuz) = 115 - 12,728 = 102,272g 8) m(nH_2O) = 102,272 – 47,727 = 54,545g

x= 37,5g Na_2SO_3 3) m(umumiy tuz) = 37,5 + 15 = 52,5g Na_2SO_3 4) 100g + 15g Na_2SO_3 = 115g eritma 5) m(qolgan tuz)=52,5-47,727 = 4,773g	47,727 54,545 9) $Na_2SO_3 \cdot nH_2O = Na_2SO_3 + nH_2O$ 126 18n 18n = 144 n = 8 $Na_2SO_3 \cdot 8H_2O$

46. Li_2SO_4 ning to'yingan (15°C da) 120 g eritmasiga 6,4 g suvsiz litiy sulfat qo'shilganda cho'kmaga tushgan kristallogidrat tarkibida 7,364 g suvsiz tuz borligi aniqlandi. Suvsiz Li_2SO_4 tuzining 15°C dagi eruvchanligi 20 ga teng bo'lsa, kristallogidratdagi 1 mol tuzga necha mol suv tog'ri kelishini aniqlang.

1) (15^0C) dagi eritma massasi: 100g + 20g=120g 120g eritma --------- 100% 20g Na_2SO_3 --------- x% x=16,7% Li_2SO_4 2) 120g eritma --------- 20g tuz bor 120g eritmada --------- x x= 20g Li_2SO_4 3) m(umumiy tuz) = 20+6,4 = 26,4g Li_2SO_4 4) 120g + 6,4g = 126,4 g to'yingan eritma 5) m(qolgan tuz) = 26,4 – 7,364 = 19,034g	6) 19,034g tuz -------16,7% x ----------100% x=114g 7) m($Li_2SO_4 \cdot nH_2O$) = 126,4 - 114 = 12,4g 8) m(nH_2O) = 12,4 – 7,364 = 5,036g 7,364 5,036 9) $Li_2SO_4 \cdot nH_2O = Li_2SO_4 + nH_2O$ 110 18n 18n = 74; n = 4; $Li_2SO_4 \cdot 4H_2O$

47. 63 % li nitrat kislota eritmasiga 20 ml suv quyilganda 56,7 % li yoki 70 g nitrat kislota quyilganda necha % li eritma olinadi?

1) Aralashtirish usulidan foydalanamiz. 63 56,7g(63%) -----x=180g (63%) 56,7 0 (H_2O) 6,3g (H_2O) ------20g(H_2O) 2) 180g eritma ---------- 100% xg HNO_3 ----------63% x=113,4g	3) m(umumiy eritma) =180 +70 = 250g 4) m(HNO_3)=113,4+70 = 183,4g 5) 250g eritma --------- 100% 183,4g HNO_3 -------- x% x = 73,36% HNO_3

48. Sulfat kislota eritmasiga 126 ml suv quyilsa 32 % li yoki 26 g sulfat kislota quyilsa 55,2 % li eritma olindi. Dastlabki eritma konsentratsiyasini aniqlang.

I-usul: Algebraik usul	II-usul: Aralashtirish usuli
a) xg eritma+126g suv-----100% eritma y g H_2SO_4 ---------- 32% H_2SO_4 *32x + 4032 = 100y* b)xg eritma+26gH_2SO_4-----100% eritma y g + 26g H_2SO_4 ------- 55,2% H_2SO_4 *55,2x + 1435,2 = 100y + 2600* a va b tenglamalarini birlashtirilsa x = 224 ga teng bo'ladi. m(umumiy eritma) = 224 + 126 = 350g 350g eritma ---------- 100% eritma xg H_2SO_4 ---------- 32% H_2SO_4 x = 112g 224g eritma ---------- 100% 112g H_2SO_4 ---------- x% x = 50% H_2SO_4	a) X% 32 ------ *4032/x-32* 32% 0 (H_2O) (x – 32) -------- 126g H_2O b)100%(H_2SO_4) (55,2-x)---26g 55,2% X% 44,8----*1164,8/55,2-x* *4032/x - 32 = 1164,8/55,2 – x* 4032(55,2-x) = 1164,8(x-32) x = 50 % H_2SO_4

49. X g 20% li H_2SO_4 eritmasiga dastlab 100 gr suv, so'ngra Y gr 40% li H_2SO_4 eritmasi qo'shildi. Natijada 1000 gr 28% li H_2SO_4 eritmasi hosil bo'ldi. X gr 20 % li H_2SO_4 eritmasiga 100 gr suv qo'shilganda necha foizli eritma hosil bo'ladi.

1)m(eritma)=x gr +100g suv+y gr eritma 2) 1000g = x + 100 + y; x + y = 1000 – 100 3) x + y = 900g eritma 4) $m_1(H_2SO_4)$ = x · 0,2; $m_2(H_2SO_4)$ = y · 0,4 5) m(umumiyH_2SO_4)= 1000·0,28=280g	7) x + y = 900g eritma 0,2x+0,4y=280g H_2SO_4 } X 2,5 x = 400g eritma y = 500g eritma 8) $m_1(H_2SO_4)$ = x·0,2 = 400·0,2 = 80g 9) m(eritma) = 400 + 100 = 500g 10) 500g eritma ---------- 100% eritma 80g H_2SO_4 ---------- x% x= 16% H_2SO_4

50. 20^0C to'yingan eritmasi 35% ga teng bo'ladigan 182 gr x% li eritmaga 42 gr tuz qo'shilganda to'yingan eritma hosil bo'ldi. X ni aniqlang.

I-usul	II-usul
1) m(eritma) = 182 + 42 = 224g eritma 2) m(tuz) = 182·x + 42 3) 224g eritma ---------- 100% eritma (182x + 42) tuz ------- 35% tuz 35 · 224 = 100 (182x + 42) 7840 = 18200x + 4200 3640 = 18200x; x= 20% tuz	100%tuz (35-X) ---------42 g tuz 35% X% 65 ----------182g (X%) 182 · (35-X) = 65 · 42 6370 – 182x = 2730 3640 = 182x x = 20% tuz

51. 100g 20% li natriy gidroksid eritmasiga xg natriy solindi. Yg 40% li natriy gidroksid eritmasi olindi. X va Y larni aniqlang.

1) 100g eritma ---------- 100% xg ----------20% x= 20g NaOH x a= 1,73x b=0,043x 2) $Na + H_2O = NaOH + 0,5H_2$ 23 40 1 3) m(eritma)=m(eritma)+m(Na)-m(H_2) m(eritma)= 100+x-0,043x= 100+0,957x 4) m(NaOH)= 20+1,73x	5) 100+0,947x ----------100% 20+1,73x ----------40% 100(20+1,73x) = 40(100+0,947x) 2000+173x = 4000+37,88x 135,12x = 2000 x = 14,8g Na Y= 100+0,947x= 100+0,947·14,8=114g

52. Tarkibida $3,913 \cdot 10^{24}$ dona kislorod atomi saqlagan 130g sulfat kislotaning suvli eritmasiga 50g suvsiz sulfat kislota qo'shilsa, necha %li eritma olinadi.

1) n(O)= $3,913 \cdot 10^{24} / 6,02 \cdot 10^{23}$ = 6,5mol 2) $xH_2SO_4 + yH_2O$ 98x + 18y = 130 4x + 1y = 6,5 } 18 98x + 18y = 130 72x + 18y = 117 26x = 13 x= 0,5	3) m(H_2SO_4) = 0,5 · 98 = 49g 4) m(eritma)= 130+50 = 180g 5) m(H_2SO_4)= 49 + 50 = 99g 6) 180g eritma ---------- 100% 99g H_2SO_4 ---------- x% x = 55% H_2SO_4

53. 40g x% li va 60g y% li natriy gidroksid eritmalari o'zaro aralshtirdi va 24% li eritma olindi. Agar 40g x% li eritmaga y% eritmada tarkibidagi suv qo'shilsa necha % li eritma olinadi. (x/y=0,5)

I-usul.1) m(eritma)=40+60=100g eritma 2) 100g eritma ----------100% x=24gNaOH----------24% 3) 40 eritma ----------100% a=0,4x NaOH------- 40% 4) 60g eritma ---------- 100% b=0,6y NaOH -------- 60% 5) 0,4x + 0,6y = 24 x/y=0,5 0,4x + 0,6y = 24 y=2x x=15% y=30% 6) m(NaOH)= 40·0,15 = 6g 7) m(NaOH)= 60·0,30 = 18g 8) m(H_2O)= 60 – 18= 42g H_2O 9) m(eritma) = 42 + 40= 82g eritma 10) 82g eritma ----------100% 6g NaOH ---------- x=7,3%NaOH	II-usul 1) x 24-y --------40 24 y x-24-------- 60 2) 40 (x-24) = 60 (24-y) x/y=0,5 x= 0,5y 3) 40 (0,5y-24) = 60 (24-y) 20y-960 = 1440-60y y=30%; x=15% 4) m(NaOH)= 40·0,15 = 6g 5) m(NaOH)= 60·0,30 = 18g 6) m(H_2O)= 60 – 18= 42g H_2O 7) m(eritma) = 42 + 40= 82g eritma 8) 82g eritma ----------100% 6g NaOH ---------- x=7,3%NaOH

54. 300g x% li KOH eritmasi bilan 600g y% li NaOH eritmalari o'zaro aralashtirildi. Agar hosil bo'lgan eritmadagi ishqorlarning massa ulushlari yig'indisi 17% ga teng bo'lsa, x va y larni aniqlang. (y-x=3)

1) 300g eritma ---------- 100% a=3x g KOH ---------- x% 2) 600g eritma ---------- 100% b=6y g KOH ---------- y% 3) m(eritma)=300+600= 900g eritma 4) 900g eritma ----------100% x=153g ---------- 17%	5) 3x + 6y = 153 y – x = 3 y= x+3 6) 3x + 6(x + 3) = 153 3x + 6x + 18 = 153 x = 15 7) y= x+3 = 15+3= 18

55. 250g 30% li natriy gidroksid eritmasiga necha ml 15% li (ρ=1,3 g/ml) xlorid kislota eritmasi qo'shilsa ishqorning eritmadagi massa ulushi 2,5 marta kamayadi.

250g ---------- 100%	(250 + 6,08x) ---------- 100%
x=75g ---------- 30%	(75 - x) ---------- 12%
ω% = 30% / 2,5 = 12% NaOH qoldi	12(250 – 6,08x) = 100(75 - x)
xg a=0,9125x	3000 – 72,96x = 7500 – 100x
$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$	4500 = 172,96x; x=26
40 36,5	m(eritma) = 6,08x = 6,08 · 26 = 158,08g
0,9125x HCl---------15%	V= m/ρ = 158,08 / 1,3 = 121,6ml eritma
a=6,08x ---------- 100%	
m(qolgan eritma) = 25 + 6,06x	
m(qolgan NaOH) = 75 - x	

Oleumga ($xH_2SO_4 \cdot ySO_3$) doir masalalar yechish

Bug' holatdagi SO_3 molekulasining tuzilishini quyidagicha izohlash mumkin: SO_3 molekulasi hosil bo'lishida oltingugurt atomi o'zining 3s- va 3p-pog'onachalari ishtirokida gibridlangan orbitallaridan ikki elektronni ikkita kislorod atomiga berib, S^{+2} ioniga aylanadi; ikkala kislorod atomi bir valentli O^- ioniga aylanadi. Ularning har biri bittadan juftlashmagan elektronga ega. Bu elektronlar oltingugurtning ikkita juftlanmagan elektroni bilan juftlashadi. S^{+2} ning qolgan ikkita juftlashmagan elektroni bilan uchinchi kislorod atomining ikkita juftlashmagan elektroni juftlashadi.

Demak, SO_3 molekulasida oltingugurt atomi uchta kislorod atomi bilan to'rtta kovalent va 2 ta ion bog' orqali birikkan bo'ladi. Sulfat angidrid suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi:

$$SO_3 + H_2O = H_2SO_4 + 90\ kJ$$

Sulfat angidrid bo'lagi ustiga bir tomchi suv tushsa, portlash reaksiyasi sodir bo'ladi.

Lekin sulfat kislota olish uchun sulfat angidridni suvda bevosita eritib bo'lmaydi, chunki ozgina SO_3 suvda eriganda tuman hosil bo'lib, uning bundan keyingi erishiga yo'l qo'ymaydi. Shuning uchun SO_3 ni 98%li sulfat kislotada

eritiladi. Natijada, o'z tarkibida SO_3 ni eritgan tutovchi sulfat kislota — oleum hosil bo'ladi. Oleumning asosiy qismini pirosulfat kislota $H_2S_2O_7$ tashkil qiladi, unga suv ta'sir ettirilganda pirosulfat kislota qaytadan sulfat kislotaga aylanadi.

Masalalar yechish namunalri

56. Sulfat kislotaning 15% li 300 g eritmasiga necha litr (n.sh.) sulfat angidrid shimdirilganda 50% li sulfat kislota eritmasi hosil bo'ladi?

1) 100% x = 122,5% $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ 80 98 Aralashtirish (qaychi) usulidan foydalanamiz 122,5% 35 SO_3-----x=144,83g SO_3 50 15% 72,5 -----300g eritma(15%)	144,83g ------ x = 40,55 litr SO_3 SO_3 80g/mol ------ 22,4 litr Javob: 40,55 litr SO_3

57. 20% li kaliy gidroksid eritmasini tayyorlash uchun 200 g 10% li kaliy gidroksid eritmasida qancha miqdor (mol) kaliy oksidni eritish zarur?

1) 100% x = 119,15% $K_2O + H_2O = 2KOH$ 94 112 Aralashtirish (qaychi) usulidan foydalanamiz 119,15% 10K_2O ----x = 20,2g K_2O 20% 10% 99,14 ---- 200g eritma(10%)	20,2g --------- x = 0,2 mol K_2O 94g/mol ---------- 1 mol

58. Sulfat kislotaning 5 mol/l li 400 ml eritmasiga (ρ=1,4 g/ml) necha litr (n.sh.) SO_3 shimdirilganda 50% li sulfat kislota eritmasi hosil bo'ladi?

1) 100% x = 122,5% $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ 80 98 C% =Cm·Mr/ρ·10=5·98/1,4·10=35% H_2SO_4 m(eritma) = V(eritma) · ρ(eritma) = 400 · 1,4 = 560g eritma (35% li)	Aralashtirish (qaychi) usulidan foydalanamiz 122,5% 15 SO_3 -----x = 115,86g SO_3 50 35% 72,5 ----- 560g eritma(35%) 115,86g --------- x litr = 32,44 litr SO_3 SO_3 80g/mol ---------- 22,4 litr

59. 100% li sulfat kislotada erigan sulfat angidridning 20% li eritmasini hosil qilish uchun 500 g 94,6% li sulfat kislotada qanday massadagi sulfat angidridni eritish kerak?

1) 100% - 20% = 80% H_2SO_4 x_2 = 77,22% -------- 94,6% x_1 = 65,3% --------- 80% $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ 80 98 2) 65,3% + 20% = 85,3% (20% SO_3 sulfat kislota)	3) Aralashtirish (qaychi) usulidan foydalanamiz 100%SO_3 8,08gSO_3--- x = 275g SO_3 85,3 77,22% 14,7g ------500g eritma

60. 60% li sulfat kislota olish uchun 500 ml suvga qo‘shish lozim bo‘lgan $H_2SO_4 \cdot SO_3$ tarkibli oleumning massasini (g) aniqlang.

1) 100% x = 110% $H_2SO_4 \cdot SO_3 + H_2O = 2H_2SO_4$ 178g/mol 196g/mol 2) m(H_2O) = V·ρ = 500 ml · 1g/ml = 500g H_2O	3) Aralashtirish (qaychi) usulidan foydalanamiz 110%oleum 60-----x=600 g oleum 60 0%(H_2O) 50 -------- 500g H_2O

61. 6,5 g oleumni neytrallash uchun 5,6 g natriy gidroksid sarflangan bo‘lsa, oleum tarkibidagi sulfat kislota va sulfat angidridlarning mol nisbatini aniqlang.

1) n(NaOH) = m/Mr = 5,6/40 = 0,14 mol NaOH Oleum $xH_2SO_4 \cdot ySO_3$	98x + 80y = 6,5g 80x + 80y = 5,6 } 18x = 0,9

$xH_2SO_4 + 2xNaOH = xNa_2SO_4 + 2xH_2O$ $ySO_3 + 2yNaOH = yNa_2SO_4 + yH_2O$ $98x + 80y = 6,5g$ $2x + 2y = 0,14$ /2 $98x + 80y = 6,5g$ $x + y = 0,07$ mol X80	$x = 0,05$ mol H_2SO_4 $y = 0,07 – x = 0,07 – 0,05 = 0,02$ mol SO_3 $xH_2SO_4 \cdot ySO_3 = \frac{0,05 : 0,02}{0,05} = 1 : 0,4$

62. 400 ml (ρ =1,47) 60% li sulfat kislota olish uchun 315gr oleum sarflandi. Oleum tarkibini aniqlang.

1) m(eritma) = V·ρ = 400ml · 1,47g/ml = 588g eritma (60%) 2) 588g eritma --------- 100% x g ----------60% x= 352,8g H_2SO_4 $n(H_2SO_4)$ = m/Mr = 352,8/98 = 3,6 mol H_2SO_4	3) 315g 3,6 mol $H_2SO_4 \cdot nSO_3 + nH_2O = 1+nH_2SO_4$ 98 + 80n 1 + n 315(1 + n) = 3,6(98 + 80n) 315 + 315n = 352,8 + 288n 315n – 288n = 352,8 – 315 27n = 37,8 n = 37,8/27 = 1,4

63. 65 gr $H_2SO_4 \cdot 0,4SO_3$ tarkibli oleumga kislorod va vodorod atomlari teng bo'lguncha suv qo'shildi. Hosil bo'lgan eritmaning foiz konsentrasiyasini aniqlang?

1) $Mr(H_2SO_4 \cdot 0,4SO_3) = 130$ g/mol $n(H_2SO_4 \cdot 0,4SO_3) = 65/130 = 0,5$ mol $0,5\ H_2SO_4 \cdot 0,4SO_3 + x\ H_2O$ $H = 0,5 \cdot 2(H_2SO_4 \cdot 0,4SO_3) + x \cdot 2(H_2O)$ $O = 0,5 \cdot 2,6(H_2SO_4 \cdot 0,4SO_3) + x \cdot 1(H_2O)$ 2) (H) 1 + 2x = (O) 2,6 + 1x 2,6 – 1 = 2x – 1x 1,6 = 1x; x = 1,6 mol 3) m=Mr·n = 18·1,6=28,8g H_2O	4) m(eritma) = m(oleum) + $n(H_2O)$ = 65g + 28,8g = 93,8g eritma 5) 65g x= 69,67g $H_2SO_4 \cdot 0,4SO_3 + 0,4H_2O = 1,4H_2SO_4$ 130g/mol 137,2g/mol 6) 93,8g eritma ---------- 100% 68,6g H_2SO_4 ---------- x= 73,1% H_2SO_4

64. 43,8 g $H_2SO_4 \cdot nSO_3$ tarkibli oleumga kislorod va vodorod atomlari teng bo'lguncha 20,52g suv qo'shildi. Oleumni formulasini aniqlang?

1) $H_2SO_4 \cdot nSO_3$ tarkibli oleum suvda eritilganda sulfat kislota eritmasi hosil bo'ladi. Sulfat kislotaning 73,1% li eritmasida vodorod va kislorod atomlar soni o'zaro teng bo'ladi, ya'ni: 1 mol H_2SO_4 + x mol H_2O (H) $1 \cdot 2 + x \cdot 2 = (O)\ 1 \cdot 4 + x \cdot 1$ $2 + 2x = 4 + 1x$ $4 – 2 = 2x – 1x$ $2 = 1x$ $x = 2$ mol H_2O m(eritma) = 98 g (1 mol H_2SO_4) + 36g (2 mol H_2O) = 136g eritma $\omega\% = 98g \cdot 100\%/136g = 73,1\%\ H_2SO_4$	2) m(eritma) = m($H_2SO_4 \cdot nSO_3$) + m(H_2O) = 43,8 + 20,52 = 64,32g eritma 62,34g eritma ---------- 100% eritma x= 47g H_2SO_4 ---------- 73,1% H_2SO_4 n(H_2SO_4) = m/Mr = 47/98 = 0,48 mol H_2SO_4 43,8g 0,48 mol $H_2SO_4 \cdot nSO_3 + nH_2O = 1 + nH_2SO_4$ 98 + 80n 1 + n 43,8(1 + n) = 0,48(98 + 80n) 43,8 + 43,8n = 47,04 + 38,4n 47,04 – 43,8 = 43,8n – 38,4n 3,24 = 5,4n n = 0,6 mol SO_3 $H_2SO_4 \cdot 0,6SO_3$

65. 0,7 mol $xH_2SO_4 \cdot ySO_3$ tarkibli oleum mo'l miqdorda natriy ishqori eritmasi 500 ml ρ = 1,2 g /ml aralashtirilganda hosil bo'lgan eritmaga tuzning massa ulushi 14,95% ga teng bo'ldi. Oleum tarkibidagi sulfat kislotaning massa ulushini aniqlang?

1) 0,7 mol oleum ($xH_2SO_4 \cdot ySO_3$) NaOH bilan neytrallaganda 0,7 mol Na_2SO_4 hosil bo'ladi. 0,7 mol x = 0,7 mol $xH_2SO_4 \cdot ySO_3 + 2(x+y)NaOH = x+yNa_2SO_4 + 2(x+y)H_2O$ $x+y$ mol $x+y$ mol m(Na_2SO_4)=Mr·n = 142·0,7 = 99,4g Na_2SO_4 2) 99,4g Na_2SO_4---------- 14,95% Na_2SO_4 x= 665g eritma ---------- 100% eritma 3) m(eritma) =V·ρ = 500·1,2 = 600g eritma 4) m($xH_2SO_4 \cdot ySO_3$)= m(eritma Na_2SO_4) – m(eritma NaOH) = 665 – 600 = 65g $xH_2SO_4 \cdot ySO_3$	5) $xH_2SO_4 \cdot ySO_3$ 98x + 80y = 65g x + y = 0,7 X 80 98x + 80y = 65 80x + 80y = 56 16x = 9; x = 0,5 y = 0,7 – 0,5 = 0,2 $0,5H_2SO_4 \cdot 0,2SO_3$ m= 0,5·98 + 0,2·80 = 65g 65g oleum ---------- 100% 49g ($0,5H_2SO_4$) ------x= 75,4%

66. 3120 g suvda 224 litr (n.sh.da) oltingugurt (VI) oksid yuttirishidan hosil bo'lgan eritmaning (ρ=1,6 g/ml) bir qismiga 44,8 litr (n.sh.da) oltingugurt (VI)

oksidni eritib 62% li eritma olindi. Dastlabki erutmaning qolgan qismiga qancha tonna suv qo'shilganda eritmaning pH qiymati 2 ga teng bo'ladi?

1) n =V/Vm =224/22,4 =10 mol SO_3 M = n· Mr = 10 · 80 = 800g SO_3 800g x= 980g $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ 80g/mol 98g/mol m(eritma) = 800 + 3120 = 3920g eritma 3920g eritma ---------- 100% 980g H_2SO_4 ---------- x= 25% H_2SO_4 2) 100% x = 122,5% $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ 80 98 n= V/Vm = 44,8/22,4 = 2 mol SO_3 m = n· Mr = 2 · 80 = 160g SO_3 3) Aralashtirish (qaychi yoki diagnal) usuli: 122,5% SO_3 37 SO_3 ----- 160g SO_3 62 25% H_2SO_4 60,5 ----x= 261,62g(25%) 4) Eritmani bir qismi V= m/ρ = 261,62/1,6 = 163,5 ml (25% li) eritma Cm = C%·ρ·10/Mr = 25·1,6·10/98 = 4,082M	x= 0,005 mol/l 0,01 mol/l $H_2SO_4 = 2H^+ + SO_4^{2-}$ 1 mol 2 mol 6) Eritmaning qolgan qismi: V(eritma) = m(eritma)/ρ(eritma) = 3920/1,6 = 2450 ml eritma (25% li) 5) pH = 2 $[H^+] = 10^{-2}$ yoki 0,01 mol/l H^+ V(qolgan eritma) = 2450 – 163,5 = 2286,5 ml 7) C_1 = 4,082M; C_2 = 0,005M; V_1 = 2286,5ml $V_2 = C_1 \cdot V_1 / C_2 =$ 4,082·2286,5/0,005=1866698,6 V(suv) = $V_2 - V_1$ = 1866698,6 – 2286,5 = 1863497,5 ml (H_2O) m(H_2O) = V·ρ = 1863497,5ml·1g/ml= 1863497,5g H_2O tonna = 1863497,5g/1000000g = 1,863tonna suv

67. 1,94 g oleum 4398,06 g suvda eritilganda pH i 2 ga teng bo'lgan (ρ=1,0 g/ml) eritma hosil bo'ldi. oleum formulasini aniqlang?

1) m(eritma) = m(oleum) + m(suv) = = 1,94g + 4398,06g = 4400g eritma 2) V(eritma) = m(eritma)/ρ(eritma) = 4400/1 = 4400 ml eritma 3) pH = 2 $H^+=10^{-2}$ yoki 0,01 mol/l H^+ x= 0,005 mol/l 0,01 mol/l H_2SO_4 = $2H^+$ + SO_4^{2-} 1 mol 2 mol 4) Cm = m·1000/Mr·V shundan m(H_2SO_4) = Cm·Mr·V/1000 = 0,005·98·4400/1000 = 2,156g H_2SO_4	5) 1,94g 2,156g $H_2SO_4 \cdot xSO_3 + xH_2O = (1+x)H_2SO_4$ 98 + 80x 98 + 98x 1,94(98 + 98x) = 2,156(98 + 80x) 190,12 + 190,12x = 211,288 + 172,48x 211,288 – 190,12 = 190,12x – 172,48x 21,168 = 17,64x x= 1,2 mol SO_3 *Yoki*; n = m/Mr = 2,156/98 = 0,022 mol H_2SO_4 1,94g 0,022 mol $H_2SO_4 \cdot xSO_3 + xH_2O = (1+x)H_2SO_4$ 98 + 80x 1 + x 1,94(1 + x) = 0,022(98 + 80x) 1,94 + 1,94x = 2,156 + 1,76x 2,156 – 1,94 = 1,94x – 1,76x 0,216 = 0,18x x= 1,2 mol SO_3

68. Vodorod va kislorod atomlari sonlari nisbati 1,5:1 bo'lgan (ρ = l,25 g/ml) sulfat kislota eritmasidan tarkibida bir mol sulfat kislotaga nol butun o'nda olti mol oltingugurt olti oksid to'g'ri keladigan 657 g oleum olingan bo'lsa, dastlabki sulfat kislota eritmasidagi kislorod atomlarining sonini aniqlang.

H_2SO_4 + nH_2O H= 2 + 2n = 1,5 O= 4 + n = 1 2 + 2n = 1,5(4 + n) 2 + 2n = 6 + 1,5n 0,5n = 4 n = 8 mol H_2O m(eritma) = m(H_2SO_4) + m(H_2O) = 1·98 + 8·18 = 98 + 144 = 242 g eritma 242g eritma ---------- 100% 98g H_2SO_4 ---------- x% x= 40,5% H_2SO_4 100% x = 122,5% $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ 80 98 100% x=107,4% $H_2SO_4 \cdot 0,6SO_3 + 0,6H_2O = 1,6H_2SO_4$ 146 156,8	3) Aralashtirish (qaychi yoki diagnal) usuli: 122,5% SO_3 67g SO_3 107,4%oleum + =82,1g-----657g 40,5% H_2SO_4 15,1g --------x=121g 121g eritma --------- 100% eritma Xg (H_2SO_4) ---------- 40,5% H_2SO_4 X= 49g H_2SO_4 m(H_2O) = m(eritma) - m(H_2SO_4) = 121 – 49 = 72g H_2O 49 x=$12,04 \cdot 10^{23}$ H_2SO_4 = 4O 98 $24,08 \cdot 10^{23}$ 72 x=$24,08 \cdot 10^{23}$ H_2O = O 18 $6,02 \cdot 10^{23}$ N=$12,04 \cdot 10^{23} + 24,0810^{23} = 36,12 \cdot 10^{23}$

69. Tarkibida $36,12 \cdot 10^{23}$ ta atom bo'lgan SO_3 suvda eritilganda tarkibida $45,15 \cdot 10^{24}$ ta atom tutgan oleum eritmasi hosil bo'ldi. Oleum tarkibini aniqlang.

x=1,5 mol $36,12 \cdot 10^{23}$ 1) SO_3 -------- 4 atom	4) 4x – y = 7y 4x=8y

1mol 4* $6{,}02\cdot10^{23}$ 2) $N_0 = \frac{45{,}15*10^{24}}{6{,}02*10^{23}} = 7{,}5\ atom$ y mol x 3) $SO_3 \rightarrow H_2SO_4$ x = 7y 1mol 7 atom	$\frac{x}{y} = \frac{1}{2}$ x=2; y=1 yoki x=1; y=0,5 x=1 mol SO_3 ortib qolgan. y=0,5 mol H_2SO_4 Demak, $0{,}5H_2SO_4 \cdot 1SO_3$ yoki $H_2SO_4 \cdot 2SO_3$

70. 64,8g $xH_2SO_4 \cdot ySO_3$ tarkibli oleumga 4,032 l(n.sh.da) SO_3 qo'shilganda $yH_2SO_4 \cdot xSO_3$ tarkibli oleum hosil bo'ldi. x:y ni toping?

1) hosil bo'lgan oleum massasi- dastlabki oleum massasi va unga qo'shilgan SO_3 massasi yig'indisiga teng bo'ladi, ya'ni 64,8g + 14,4g(SO_3) = 79,2g 2) dastlabki oleum tarkibidagi sulfat kislotaning miqdori hosil bo'lgan oleum tarkibidagi sulfat kislotaning miqdoriga teng bo'ladi. *64,8x/98x + 80y = 79,2y/98y + 80x*	
3) Yuqoridagi tenglamani ishlaymiz: tenglamani chap tomonining surat va maxrajini *x* ga, o'ng tomonining surat va maxrajini *y* ga bo'lamiz va quyidagi tenglamani hosil qilamiz: *64,8/98 + 80y/x = 79,2/98 + 80x/y* 4) tenglamadagi *y/x* ni a deb, *x/y* ni 1/a bilan belgilab, bir noma'lumli tenglamani ishlaymiz. *64,8/98 + 80*a = *79,2/98 + 801*/a *79,2/98 + 801*/a = 79,2a/ 98a + 80	
*64,8/98 + 80*a = 79,2a/ 98a + 80 64,8(98a + 80) = 79,2a(98 + 80a) $6350{,}4a + 5184 = 7761{,}6a + 6336a^2$ $5184 = 7761{,}6a - 6350{,}4a + 6336a^2$ $5184 = 1411{,}2a + 6336a^2$ $5184 - 1411{,}2a + 6336a^2 = 0$ c b a $D = -b^2 - 4ac = 1411{,}2^2 - 4\cdot6336\cdot5184$ = 1991485,44 + 131383296 = 133374781,4 $\sqrt{D} = \sqrt{133374781{,}4} = 11548{,}8$	$X_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$ $X_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a} = \frac{1411{,}2 - 11548{,}8}{2 \cdot 6336} = 0{,}8$ Demak y/x = 0,8 ekan. Bundan x:y=1,25:1 yoki 5:4 kelib chiqadi

71. 29% li 200g sulfat kislotaga qancha m^3 SO_3 shimdirilganda $2SO_3 \cdot H_2SO_4$ tarkibli oleum hosil bo'ladi.

1) 100% x = 122,5% $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ 80 98 100% x = 113,95%	3) 1987,13g ---------- x= 556,4 litr SO_3 80 g/mol --------- 22,4 litr

$2SO_3 \cdot H_2SO_4 + 2H_2O = 3H_2SO_4$ 258 294 2) Aralashtirish usuli (qaychi) 122,5%SO_3 84,95g----x=1987,13g 113,95%(oleum) 29% 8,55g -----200g eritma	

72. 28,5 g $xH_2SO_4 \cdot ySO_3$ tarkibli oleumga 16 g SO_3 qo‘shilganda x y ga teng bo‘ldi. Dastlabki oleum tarkibidagi SO_3 tarkibini (%) aniqlang.

1). Oleum massasi ($xH_2SO_4 \cdot ySO_3$) 98x+80y=28,5 g shunga 0,2 mol SO_3 $n = \frac{16}{80} = 0,2\,mol$ qo'shilganda oleum tarkibidagi H_2SO_4 miqdori bilan SO_3 miqdori (x=y+0,2) teng bo'ladi. $\begin{cases} 98x + 80y = 28,5 \\ x = y + 0,2 \end{cases}$ $\begin{cases} 98x + 80y = 28,5 \\ x - y = 0,2 \quad (*80) \end{cases}$	$\begin{cases} 98x + 80y = 28,5 \\ 80x - 80y = 16 \end{cases}$ 178x = 44,5 $x = \frac{44,5}{178} = 0,25$ x = y + 0,2 0,25 = y + 0,2 y = 0,05 $\omega = \frac{0,05*80*100}{28,5} = 14,035\%$

73. 40% li oleum eritmasidan 40 % li sulfat kislota eritmasi olingan bo‘lsa reaksiyaga kirishgan oleum va suv massa nisbatini toping.

1) 100 – 40 = 60% 40 x 2) $SO_3 \rightarrow H_2SO_4$ x = 49% 80 98 3) $w(H_2SO_4)$ = 60 + 49 = 109%	4) 109 40 40 0 69 yani : 40 : 69 1 : 1,1725

74. 100 g X% li sulfat kislota eritmasi bilan 100 g X% li oleum eritmasi qo‘shildi, natijada 74,5 % li sulfat kislota eritmasi hosil bo‘ldi. X ni toping.

1) 100 g X% li H_2SO_4 eritmasining massasini 100x va 100 g X% li oleum eritmasi tarkibidagi SO_3 ning massasi	4) Hosil bo‘lgan eritmaning massa ulushi 74,5% ga teng bo‘lsa, x ning qiymati:

100(1-x) deb belgilab olamiz. U holda hosil bo‘lgan H_2SO_4 ning massasi 100x x $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ x =122,5x 80 98 2) Umumiy H_2SO_4 ning massasi: m=100x+100(1-x)+122,5x = 100= 122,5x 3) 100 + 100 = 200 g eritma	$\omega = \frac{100+122{,}5x}{200} = \frac{0{,}745}{1}$ (100+122,5x)=200·0,745 x=0,4 yoki 40%

75. 80 % li sulfat kislota eritmasini hosil qilish uchun 150 g 20 % li oleum eritmasiga necha ml 60 % li sulfat kislota eritmasidan (ρ =1,08 gr/ml) qo'shish kerak.

1) 150 g 20% li $H_2SO_4 \cdot nSO_3$ dan necha foizli H_2SO_4 olish mumkin? 80% li H_2SO_4 eritmasi tarkibida 80% li H_2SO_4 bo‘lsa, 100 – 80 = 20% SO_3 ga tegishli, ya’ni 20g x $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ x = 24,5% 80 98 2) Umumiy H_2SO_4 ning foizi: 80 + 24,5 = 104,5% 150 g eritmada	3) 104,5 20 --------- 150 80 60 24,5 ---------- x=183,75g 4) $V = \frac{m}{\rho} = \frac{183{,}75}{1{,}08} = 170\,ml$

76. 69 g $xH_2SO_4 \cdot ySO_3$ tarkibli oleumga 60 g oltingugurt (VI) oksid shimdirilganda $yH_2SO_4 \cdot xSO_3$ tarkibli oleum hosil bo‘ldi. Dastlabki oleumdagi oltingugurt (VI) oksidni hususiy foizni toping.

1) Masala shartiga binoan $xH_2SO_4 \cdot ySO_3$ ni tenglama ko‘rinishga keltiramiz: 98x+80y=69 2) 698g $xH_2SO_4 \cdot ySO_3$ tarkibli oleumga 60 g ($\nu = \frac{60}{80} = 0{,}75\,mol$) qo‘shilganda $\frac{x}{y} = \frac{y+0{,}75}{x}$ teng bo‘ladi. 3) Ushbu tenglamadan foydalanib, x va y qiymatlari aniqlanadi. $\begin{cases} 98x + 80y = 69 \\ \frac{x}{y} = \frac{y+0{,}75}{x} \end{cases}$ $\begin{cases} 98x + 80y = 69 \\ x^2 = y^2 + 0{,}75y \end{cases}$	Sistemadagi 98x + 80y = 69 ni $\frac{69-80y}{98}$ ga ko’paytiramiz, yani $(0{,}70408 - 0{,}81632653y)^2 = y^2 + 0{,}75y$ $0{,}495730945 - 1{,}149518366y + 0{,}6663y^2 = y^2 + 0{,}75y$ $0{,}495730945 - 1{,}899518366y - 0{,}3337y^2 = 0$ $D = \sqrt{1{,}899518366^2 + 4 \cdot 0{,}3337 \cdot 0{,}495730945} = 0{,}25$ y=0,25 $98x + 80 \cdot 0{,}25 = 69$ $98x + 20 = 69$ $98x = 49$ $x = 0{,}5$ Bunda x=0,5 va y=0,75 ga tengligini bilgan holda dastlabki oleym tarkibidagi SO_3 massa ulushini topishdan oldin uning massasi hisoblanadi. $m_1 = \nu M = 0{,}25 \cdot 80 = 20$ g $\omega = \frac{20*100}{69} = 29\%$

77. 200g 13,1 % li Na_2HPO_4 eritmasiga 8,72g oleum eritmasi qo'shildi. Olingan eritmadagi fosfat kislotaning nordon tuzlarining massa ulushilari tenglashdi. Oleum tarkibidagi SO_3 ning massasini toping.

1) m_1=200·0,131=26,2 g Na_2HPO_4 2) Oleumdan hosil bo'lgan H_2SO_4 tuz bilan reaksiyaga kirishadi 26,2 g $Na_2HPO_4 + H_2SO_4 \rightarrow NaH_2PO_4 + NaHSO_4$ 142x 120x 3) Massa ulushi modda massasiga teng deb olinsa, $Na_2HPO_{4(ortib\ qolgani)} = NaH_2PO_{4(hosil\ bo'lgani)}$	8,72 9,8 5) $H_2SO_4 \cdot nSO_3 \rightarrow (1+n)\ H_2SO_4$ 98+80n 98+98n 8,72(98+98n) = 9,8(98+80n) 854,56 +854,56n = 960,4 + 784n n=1,5 Demak, $H_2SO_4 \cdot 1{,}5SO_3$ 6) Oleym tarkibidagi SO_3 ning massasi: 8,72 x=4,8g

26,2-142x=120x x=0,1 4) m_1 (H_2SO_4)= 98·0,1=9,8g oleumdan hosil bo'lgan	$H_2SO_4 \cdot 1{,}5SO_3 \rightarrow 1{,}5SO_3$ 218 120

78. 200g 40 % li sulfat kislota eritmasiga 90,04g $H_2SO_4 \cdot nSO_3$ tarkibli oleumdan qo‘shilganda eritmaning konsentrasiyasi 1,5 marta ortdi. $H_2SO_4 \cdot nSO_3$ dagi n- ning qiymatini aniqlang?

1) m_1=200 ·0,4=80g H_2SO_4 2) 90,04 g x $\underline{H_2SO_4 \cdot nSO_3}$ → $\underline{1+n\ H_2SO_4}$ 98+80n 98+98n $X = \frac{90{,}04(98+98n)}{98+80n}$ 3) 200 g 40%li H_2SO_4 eritmasiga 90,04 g $H_2SO_4 \cdot nSO_3$ tarkibli oleum qo‘shilganligi uchun yuqoridagi tenglamaga 80 g (200·0,4) qo‘shiladi va tenglama yechiladi. $X = 80 + \frac{90{,}04(98+98n)}{98+80n}$ 4) m_{er}=200+90,04=290,04 g Masala shartiga binoan massa ulushi 1,5 marta ortganligini inobatga olib, 40% · 1,5 = 60% 5) $H_2SO_4 \cdot nSO_3$ tarkibida n ning qiymati hisoblanadi $\omega = \frac{80 + \frac{90{,}04(98+98n)}{98+80n}}{290{,}04} = 0{,}6$ $\omega = \frac{\frac{80(98+80n)}{98+80n} + \frac{90{,}04(98+98n)}{98+80n}}{290{,}04} = 0{,}6$	$\omega = \frac{\frac{80(98+80n)+90{,}04(98+98n)}{98+80n}}{\frac{290{,}04}{1}} = 0{,}6$ $\omega = \frac{\frac{80(98+80n)+90{,}04(98+98n)}{98+80n}}{\frac{(98+80n)290{,}04}{98+80n}} = 0{,}6$ $\omega = \frac{80(98+80n)+90{,}04(98+98n)}{(98+80n)290{,}04} = 0{,}6$ $\omega = \frac{7840+6400n+8823{,}92+8823{,}92n}{28423{,}92+23203{,}2n} = 0{,}6$ $\omega = \frac{16663{,}92+15223{,}92n}{28423{,}92+23203{,}2n} = \frac{0{,}6}{1}$ 0,6·(28423,32 + 23203,2n)=16663,92 + 15223,92n n = 0,3 Demak, oleumning formulasi : $H_2SO_4 \cdot 0{,}3SO_3$

79. 7,4 l 0,5N sulfat kislota tayyorlash uchun 16 % li oleumdan necha gramm olish kerak?

1) 16 % li oleum tarkibi aniqlanadi. 2) $\nu = \frac{m}{M} = \frac{16}{80} = 0{,}2 mol\ SO_3$; $\nu = \frac{m}{M} = \frac{84}{98} = 0{,}857 mol\ H_2SO_4$	5)$m_{1(}H_2SO_{4)}$=$C_H \cdot V_{(litr)} \cdot E$= 0,5·7400·49=181,3 g 6) 181,3 g H_2SO_4 olish uchun necha

3) 0,2 mol SO_3 ------- 0,857 mol H_2SO_4 x mol SO_3 ------- 1 mol H_2SO_4 x= 0,233 mol SO_3 4) H_2SO_4 da 0,233 mol SO_3	gramm oleum sarflangan? x=*175g* 181,3 $\underline{H_2SO_4}\cdot\underline{0,233\ SO_3} \rightarrow \underline{1,233\ H_2SO_4}$ 116,67 120,8634

80. 1,94g oleum 4398,06 g suvda eritilganda pH i 2 ga teng bo'lgan (ρ=1,0 g/ml) eritma hosil bo'ldi. oleum formulasini aniqlang.

1) m(eritma) = m(oleum) + m(suv) = = 1,94g + 4398,06g = 4400g eritma 2) V(eritma) = m(eritma)/ρ(eritma) = 4400/1 = 4400 ml eritma 3) pH = 2 $H^+=10^{-2}$ yoki 0,01 mol/l H^+ x= 0,005 mol/l 0,01 mol/l $H_2SO_4 = 2H^+ + SO_4^{2-}$ 1 mol 2 mol 4) Cm = m·1000/Mr·V shundan m(H_2SO_4) = Cm·Mr·V/1000 = 0,005·98·4400/1000 = 2,156g H_2SO_4	5) 1,94g 2,156g $H_2SO_4\cdot xSO_3 + xH_2O = (1+x)H_2SO_4$ 98 + 80x 98 + 98x 1,94(98 + 98x) = 2,156(98 + 80x) 190,12 + 190,12x = 211,288 + 172,48x 211,288 – 190,12 = 190,12x – 172,48x 21,168 = 17,64x x= 1,2 mol SO_3 *Yoki*; n = m/Mr = 2,156/98 = 0,022 mol H_2SO_4 1,94g 0,022 mol $H_2SO_4\cdot xSO_3 + xH_2O = (1+x)H_2SO_4$ 98 + 80x 1 + x 1,94(1 + x) = 0,022(98 + 80x) 1,94 + 1,94x = 2,156 + 1,76x 2,156 – 1,94 = 1,94x – 1,76x 0,216 = 0,18x x= 1,2 mol SO_3

6.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar

1. 300g 2,5% li eritma tayorlash uchun massalari qanday bo'lgan suv va tuz kerak? (292,5 va 7,5)

2. 430ml (ρ=1,375g/ml) 15% li eritma tayorlash uchun massalari qanday bo'lgan suv va tuz kerak? (502,55 va 88,7)

3. 250 ml (ρ=1,75g/ml) 55% li natriy sulfat eritmasini tayorlash uchun necha molekula erigan moddadan olish kerak? ($1,02\cdot10^{24}$)

4. 1,56 kg 10% li ammiak eritmasini tayorlash uchun necha ml (n.sh.da) ammiak olish kerak? ($2,055 \cdot 10^5$)

5. Agar 750g eritmani bug'latib 67,8g tuz olingan bo'lsa. Boshlang'ich eritmadagi suvning massa ulushini aniqlang? (91)

6. Tarkibida $13,45 \cdot 10^{23}$ ta atom saqlagan kaliy sulfat tuzi 500g suvda eritildi. Olingan eritmaning % konsentrasiyasini aniqlang? (10)

7. Eritma tarkibi tekshirilganda $23,45 \cdot 10^{24}$ atom suvga $25,85 \cdot 10^{24}$ ta natriy karbonat atomlari to'g'ri keldi. Eritma necha % li bo'lgan? (24,5)

8. 400 ml suv bilan 200 ml kontsentrlangan (ρ=1,4 g/ml, ω%=63%) nitrat kislota aralashtirilganda hosil bo'ladigan eritmadagi nitrat kislotaning foiz (%) kontsentratsiyasini aniqlang. (26)

9. Massa ulushi 34,50% bo'lgan bertole tuzi eritmasining 786 g ga massasi 85g bo'lgan shu tuzdan eritildi. Olingan eritmaning massa ulushini % da aniqlang? (41)

10. 650g 98% li sulfat kislota eritmasiga 2 mol sulfat kislota va 200g suv qo'shildi, yangi eritmadagi kislotaning massa ulushini % aniqlang? (79,6)

11. 10% li 20 g $CuCl_2$ eritmasiga 10 g suv va 5 g $CuCl_2$ tuzi qo'shildi va eritma massasi 2 marta kamayguncha bug'latildi. So'nggi eritmadagi tuzning massa ulushini (%) hisoblang. (40)

12. 1045 g 35,89% li natriy yodid eritmasida 465 g natriy yodid kristalogidrati $NaI \cdot 2H_2O$ eritilishidan hosil qilingan eritmaning foiz (%) kontsentratsiyasini aniqlang. (50)

13. 300 ml 16% li (ρ= 1,2 g/ml) mis sulfat eritmasida 0,8 mol mis kuporosi eritilishidan hosil bo'lgan eritmadagi $CuSO_4$ ning foiz (%) kontsentratsiyasini aniqlang. (33)

14. Eritmaga 600 g suv qo'shilganda moddaning massa ulushi 3,5 marta kamaydi. Hosil bo'lgan eritmaning massasini (g) hisoblang. (840)

15. Massa ulushi 20% bo'lgan temir (III)sulfat ning eritmasidan 400 g tayorlash uchun qancha massa $Fe_2(SO_4)_3 \cdot 12H_2O$ va suv qo'shish kerak? (123; 277)

16. Laboratoriyada 500 g 10% li eritma tayyorlash uchun massa ulushi 30% va 5% bo‘lgan eritmalar qanday massalarda aralashtirilishi zarur. (100; 400)

17. Kumush nitratning 60% li eritmasini suvda suyultirib, 1,5 l 8% li (ρ =1,08 g/ml) eritma tayyorlash kerak. Eritmani tayyorlash uchun qancha suv kerak bo‘ladi. (1404)

18. Nitrat kislotaning 70% li eritmasini tayyorlash uchun uning 27,5 ml 96% li (ρ =1,5 g/ml) eritmasiga necha ml 48% li (ρ =1,3 g/ml) nitrat kislota eritmasidan qo‘shish kerak. (37,5)

19. Xrom(III) sulfatning 20% li 795 g eritmasini tayyorlash uchun uning 15% li eritmasidan va $Cr_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ kristallogidratidan qancha massa olish kerakligini aniqlang. (100; 695)

20. 18,8% li mis (II) nitrat eritmasini tayyorlash uchun 606,4 g suvda eritilishi lozim bo‘lgan mis (II) nitrat kristallogidratining $Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$ miqdorini aniqlang. (193,6)

21. Zichligi 1,84 g/ml konsentrasiyasi 96% bo’lgan 500 ml sulfat kislota eritmasini tayorlash uchun (ρ=1,85 g/ml) bo’lgan 98% li kislotadan qancha litr olish kerak? (0,48)

22. Nitrat kislotaning necha % li eritmasida vodorod va kislorod atomlari teng bo’ladi? (63,6)

23. 40 ml (ρ=1 g/ml) 20 % li NaOH eritmasiga 37,6 ml (ρ=1,33 g/ml) 16,4 % li H_3PO_3 qo’shilganda qanday tuz hosil bo’ladi . (Na_2HPO_3)

24. 40 ml (ρ=1 g/ml) 20 % li NaOH eritmasiga 37,6 ml (ρ=1,33 g/ml) 16,4 % li H_3PO_3 qo’shilganda necha gr qanday tuz hosil bo’ladi. (Na_2HPO_3 12,6 gr)

25. 300gr x%li KOH eritmasi bilan 600gr y% li NaOH eritmalari aralashtirildi. Agar hosil bo’lgan eritmadagi ishqorning massa ulushlari yig’indisi 0,17 ga teng bo’lsa x va y larni toping (y%-x%=3 ga teng). (15%; 18%)

26. 300gr x%li KOH eritmasi bilan 600gr y% li NaOH eritmalari aralashtirildi. Agar hosil bo’lgan eritmadagi ishqorning massa ulushlari yig’indisi 0,2 ga teng bo’lsa x va y larni toping (y%-x%=3 ga teng). (18%; 21%)

27. 80 gr X% li eritmaga 120 gr Y% li eritma qo'shib 32 % li eritma olindi. Agar Y% li eritmadagi tuz massasicha og'irlikdagi suvni 80 gr X% li eritmadan bug'latilib, o 'rniga shuncha og'irlikdagi tuz qo'shilsa necha foizli eritma olinadi? (2X=Y)

28. Tarkibida 800 ml suv saqlagan 6.25 molyalli o'yuvchi natriy eritmasiga quruq holdagi NaOH muayyan massada qo'shilganda ishqorning massa ulushi 1,8 marta oshgan bo'lsa, eritmaga qo'shilgan NaOH miqdorini (mol) aniqlang. (6,25)

29. Tarkibida 800 ml suv saqlagan 6.25 molyalli o'yuvchi natriy eritmasiga quruq holdagi NaOH muayyan massada qo'shilganda ishqorning massa ulushi 1,8 marta oshgan bo'lsa, eritmaga qo'shilgan NaOH massa ulushini aniqlang. (0,36)

30. 500 gr sulfat kislota eritmasida 87 ta sp^3 gibrit orbitallar mavjud bo'lsa, olingan eritmadagi sulfat kislota massa ulushini (%) aniqlang. (39,2%)

31. Bir xil massadagi (mo'l miqdorda olingan) suv solingan to'rtta teng hajmli kolbalarning har birida teng miqdorda (g) 1) kaliy metali 2) kaliy oksidi 3) kaliy gidroksidi 4) kaliy gidrid eritilganda qaysi modda solingan idishdagi eritmaning konsentrasiyasi (%) yuqori bo'ladi?

32. 60 % li nitrat kislota eritmasiga 30 ml suv quyilganda 52,5 % li yoki 40 g nitrat kislota quyilganda necha % li eritma olinadi?

33. Sulfat kislota eritmasiga 126 ml suv quyilsa 32 % li yoki 26 g sulfat kislota quyilsa 55,2 % li eritma olindi. Dastlabki eritma massasini (g) aniqlang

34. 14,32 gr $Me_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ tarkibli kristallogidrat 43,52 ml suvda eritilganda eruvchanligi 15,68 gr bo'lgan tuzning to'yingan eritmasi hosil bo'ldi. Metallni toping.

35. Vodorod atomlarining soni kislorod atomlarining sonidan 1,4 marta ko'p bo'lgan sulfat kislota eritmasining konsentratsiyasini(%) aniqlang.

36. 80 gr x% li NaOH va 120 gr y% li NaOH eritmalari aralashtirilganda 24% li eritma xosil bo'di, agar dastlabki eritmalar 1:2 nisbatda aralashtirilgan bo'lsa x va y ni toping. (15; 30)

37. 80 gr x% li NaOH va 120 gr y% li NaOH eritmalari aralashtirilganda 24% li eritma xosil bo'di, agar dastlabki eritmalar 1:2 nisbatda aralashtirilgan bo'lsa 80 gr x% li eritmasi tarkibida necha gr NaOH borligini aniqlang. (12)

38. Natriy gidrokarbanat va bariy gidrokarbanatdan iborat aralashma qattiq qizdirilganda aralashma massasi 54,8 gr kamaydi,olingan gaz 200 gr 42 % li kaliy ishqor eritmasi orqali o'tqazilgandsa olingan o'rta tuz massasi nordan tuz massasidan 19 gr ga ko'p bo'lsa ,boshlang'ich aralashmadagi bariy gidrokarbanat massasini gr da aniqlang. (103,6)

39. Natriy sutfatning 25% li suvli eritmasida erigan modda tarkibida 84.28•1023 dona elektron bo'lsa ushbu eritmaga necha ml suv qo'shilganda eritma konsentratsiyasi 5 marta kamayadi, 13.44 l (n;sh) da propanning xlorlanishidan olingan alkilxlorid va xlorid kislotaning elektronlar soni nisbati 7:3 ga teng. Reaksiya natijasida olingan kislotani to'liq neytrallash uchun necha gramm 20% li NaOH kerak bo'ladi. (120)

40. $BaX_2 \cdot 2H_2O$ tarkibli kristolagidratning 4.88 garammi 65.12 gramm suvda eritilganda 5.943% li eritma xosil bo'lsa x elementni aniqlang. (Cl)

41. $BaX_2 \cdot 2H_2O$ tarkibli kristolagidratning 66.6 garammi 527.4 gramm suvda eritilganda 10% li eritma xosil bo'lsa x elementni aniqlang. (Br)

42. Idishda 750 gr 10% li eritma bor. Dastlabki eritmadan 30% I olindi, keyin qolgan eritmaning 10% I olindi. Idishdagi eritmaning massasin750 g bo'lguncha suv qo'shildi. Hosil bo'lgan eritmadagi tuzning massasini aniqlang. (47,25)

43. 80 gr X % li eritmaga 120 gr Y % li eritma qo'shilganda 32% li eritma hosil bo'ldi. Agar 80 gr X %li eritmadagi tuz massasicha tuzni 120 Y% li eritmaga qo'shib shu tuz massasini teng miqdordagi suvni bug'latib yuborilsa hosil bo'lgan eritmani foiz(X/Y=0,5) konsentratsiyasini aniqlang. (53,33)

44. No'malum metal 73 gr 20% li xlorid kislotada eritilganda 30,31% li eritma hosil bo'ldi. No'malum metalni toping. (Fe)

45. No'malum metal 233,6 gr 25% li xlorid kislotada eritilganda 38,31% li eritma hosil bo'ldi. No'malum metalni toping. (Zn)

46. 240 g 7,5 molyarli (ρ=1,5 g/ml) NaOH eritmasiga zichligi qanday (g/ml) bo‘lgan 3M li NaOH eritmasidan 300 ml qo‘shilganda 14% li eritma hosil bo‘ladi? (1,2)

47. Tarkibida 800 ml suv saqlagan 6.25 molyalli o’yuvchi natriy eritmasining massasini (g) da aniqlang. (1000)

48. Tarkibida 800 ml suv saqlagan 6,25 molyalli o’yuvchi natriy eritmasidagi NaOH ning massasini (g) da aniqlang. (200)

39. Tarkibida 800 ml suv saqlagan 6,25 molyalli o’yuvchi natriy eritmasiga quruq holdagi NaOH muayyan massada qo’shilganda ishqorning massa ulushi 1,8 marta oshgan bo’lsa, hosil bo’lgan eritmadagi NaOH miqdorini (mol) aniqlang. (11,25)

40. Natriy sutfatning 25% li suvli eritmasida erigan modda tarkibida $84,28 \cdot 10^{23}$ dona elektron bo’lsa ushbu eritmaga necha ml suv qo’shilganda eritma konsentratsiyasi 5 marta kamayadi, 13,44 l (n;sh) da propanning xlorlanishidan olingan alkilxlorid va xlorid kislotaning elektronlar soni nisbati 7:3 ga teng. Reaksiya natijasida olingan kislotani to’liq neytrallash uchun necha gramm 20% li NaOH kerak bo’ladi. (120)

41. 78,6g natriy dixromat yetarli miqdor 10% li NaOH eritmasida eritildi. Hosil qilingan eritmadagi tuzning malyal konsentratsiyasini (mol/kg) aniqlang. (2,71)

42. 0,6 litr 0,1M li natriy sulfat va 0,4 litr 0,2 M li alyuminiy sulfat eritmalari aralashtirildi. Hosil bo’lgan eritmadagi SO_4^{2-} ionining olyar konsentratsiyasini (mol/l) aniqlang. (0,3)

43. 200 ml 0,15M li HCl eritmasiga 100 ml 0,1M li NaOH eritmasi quyildi. Eritmaning pH qiymati 12 ga teng bo’lishi uchun eritmaga yana qanday hajmda (ml) 0,1 M li NaOH eritmasi quyish kerak. (256,0)

44. 360 g 3 molyarli (ρ=1,2 g/ml) NaOH eritmasiga7,5 molyarli (ρ=1,5 g/ml) NaOH eritmasidan qancha (g) qo‘shilganda 14% li eritma hosil bo‘ladi? (240)

45. Ikki valentli metall bo‘lagi xona haroratida xlorid kislotaning 54,6 g 10 molyalli eritmasida eritilganda H_2 gazi ajraldi va metall xloridining 32,2% li eritmasi hosil bo‘ldi. Metalning nisbiy atom massasini aniqlang. (24)

46. Na elementining massa ulushi 46% bo‘lgan natriy oksid vakaliy oksid aralashmasi suvda eritildi. Olingan aralashmani to‘liq neytrallash uchun 350 ml 2 molyarli HCl eritmasi sarfbo‘lsa, hosil bo‘lgan eritma tarkibidagi natriy xlorid massasini (g) toping. (29,25)

47. $Na_2CO_3 \cdot nH_2O$ va K_2CO_3 1,25 : 0,69 massa nisbatda aralashtirildi. Aralashma yetarli miqdordagi suvda eritilganda natriy va kaliy ionlari molyar konsentratsiyalari teng bo‘lgan eritma olindi. Kristallogidrat tarkibini aniqlang. ($Na_2CO_3 \cdot 8H_2O$)

48. NaOH eritmasiga 180 ml suv qo‘shilganda eritmaning konsentratsiyasi 1,6 marta kamaydi. Bunda eritmadagi jami atomlar soni 23/13 marta ortdi. Hosil bo‘lgan eritmadagi ishqorning konsentratsiyasini (%) aniqlang. (40)

49. Nitrat kislotaning 40% li (ρ=1 g/ml) eritmasidan 0,7M li eritma tayyorlash uchun dastlabki eritmani necha marta suyultirish kerak? (9,07)

50. Titri va foiz konsentratsiyalari nisbati 1:75 bo‘lsa, eritmaning zichligini (g/ml) aniqlang. (1,33)

51. Titri va massa ulushlari nisbati 4:3 bo‘lsa, eritmaning zichligini (g/ml) aniqlang. (1,33)

52. Zichligi va foiz konsentratsiyalari teng bo‘lgan eritmaning titri 14,4 mg/ml ga teng bo‘lsa, eritmaning foiz konsentratsiyasini aniqlang. (1,2)

53. Zichligi va foiz konsentratsiyalari teng bo‘lgan eritmaning titri 25,6 mg/ml ga teng bo‘lsa, eritmaning zichligini (g/ml) aniqlang. (1,6)

54. Ma’lum bir haroratda $NaNO_3$ to’yingan eritmasining (p=l g/ml) titr va molyal konsentratsiyalari 0,34 va x bo’lsa ishqorning shu haroratdagi eruvchanlik koeffitsiyenti va x ning nisbatini aniqlang.

55. 20^0C ga bir hajm suvda 700 hajm NH_3 erishidan hosil bo’lgan eritmadagi NH_4OH ning (%) konsentratsiyasini aniqlang. (71,43)

56. 80^0C da to’yingan NaCl eritmasi 30^0C ga qadar sovutilganda hosil bo’lgan eritmaga boshlang’ich eritmadagi suvning 1/10 qismicha suv qoshilganda 28,57% li eritma hosil bo’ldi. NaCl ning 30^0C dagi eruvchanligini aniqlang.(S(80)=60) (40)

57. 20^0C erigan tuz massasi suv massasidan 2,5 marta kam bo'lsa, shu tempraturadagi tuzni massa ulushini (%) aniqlang. (28,6)

58. 20^0C erigan NaCl eritmasi massasi erigan tuz massasiga nisbati 3 ga teng bo'lsa, shu tempraturadagi tuzni eruvchanligini aniqlang. (50)

59. $Ba(NO_3)_2$ ning 80^0C da to'yingan 300 gr eritmasi 50^0C gacha sovutilganda $Ba(NO_3)_2 \cdot H_2O$ tarkibli kristologidrat cho'kmaga tushdi. Kristologidrat tarkibidagi tuz massasini (gr) da aniqlang (S(50)=40; S(80)=50). (20,56)

60. 160 gr 10% li mis (ll) sulfat eritmasidagi elektronlar massasini aniqlang (electron massasi 0,0055 m.a.b ga teng). (0,48)

61. 20^0C toyingan eritmasi 35% ga teng bo'ladigan 182 gr x% li eritmaga 42 gr tuz qo'shilganda toyingan eritma hosil bo'ldi. X ni aniqlang. (20)

62. 20^0C eruvchanligi 35 % ga teng bo'ladigan x gr 20 % li eritmaga 42 gr tuz qo'shilganda toyingan eritma hosil bo'ldi. X ni aniqlang. (182)

63. Shisha qopqoq tagida ochiq idshga 400 g magniy sulfatning to'yingan eritmasi va 20 g suvsiz natriy sulfat solindi. Suv bug'larining yutilishi natijasida natriy sulfat $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ kristallogidratiga aylandi. Natriy sulfat gidratlanishi tugagandan so'ng eritmadan ajralgan $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ magniy sulfat kristallogidrati massasini aniqlang. Magniy sulfat euvchanligi 100 g suvda 35,5 g.

64. 20^0C da osh tuzi to'yingan eritmasida erituvchi va erigan moddaning massa ulushining nisbati 2,74:1 bo'lsa, shu haroratda tuzning eruvchanligini aniqlang. (36,5)

65. 100 gr 60 % li oleum eritmasiga necha gramm suv qo'shilganda 14,14 % li oleum eritmasi hosil bo'ladi. (10)

66. 100 gr 60 % li oleum eritmasiga 10 gramm suv qo'shilganda hosil bo'lgan oleum tarkibini aniqlang. ($H_2SO_4 \cdot 0,2SO_3$)

67. 60 % li oleum eritmasiga 10 gramm suv qo'shilganda 14,14 % li oleum eritmasi hosil bo'lsa hosil bo'lgan oleum massasini grammda hisoblang. (100)

68. Xrom(III) nitrat kristallogidratidagi kislorod atomlari soni Avagadro sonidan 8 marta ko'p,xrom atomlari esa Avagadro sonidan 2 marta kam. Kristallogidratdagi metalmas atomlari soni Avagadro sonidan necha marta ko'p? (16,5)

69. 64,8g $xH_2SO_4 \cdot ySO_3$ tarkibli oleumga 4,032 l(n.sh.da) SO_3 qo'shilganda $yH_2SO_4 \cdot xSO_3$ tarkibli oleum hosil bo'ldi. x:y ni toping? (5:4)

70. $xH_2SO_4 \cdot ySO_3$ tarkibli oleumga 0,81g suv qo'shilgach, sp^3 va sp^2-gibrid orbitallari o'zaro teng bo'lgan 20,7g oleum olindi. Dastlabki oleum tarkibini aniqlang? ($H_2SO_4 \cdot 4SO_3$)

6.4. Mustaqil ishlash uchun testlar

1. 400 ml suv bilan 200 ml kontsentrlangan (ρ=1,4 g/ml, ω%=63%) nitrat kislota aralashtirilganda hosil bo‘ladigan eritmadagi nitrat kislotaning foiz (%) kontsentratsiyasini aniqlang.

A) 8 B) 26 C) 28 D) 9, 8

2. 600 ml suvga 600 ml kontsentrlangan (ω%=37%, ρ=1,19g/ml) xlorid kislotaning aralashtirilishidan hosil qilingan eritmaning foiz (%) kontsentratsiyasini aniqlang.

A) 17,75 B) 52,5 C) 50,31 D) 20,11

3. Xlorid kislotaning 10% li 200 g va 40% li 300 g eritmalari aralashtirilganda hosil bo‘ladigan eritmaning foiz (%) kontsentratsiyasini aniqlang.

A) 8 B) 26 C) 28 D) 9,8

4. 10% li 20 g $CuCl_2$ eritmasiga 10 g suv va 5 g $CuCl_2$ tuzi qo‘shildi va eritma massasi 2 marta kamayguncha bug‘latildi. So‘nggi eritmadagi tuzning massa ulushini (%) hisoblang.

A) 40 B) 80 C) 25 D) 17,5

5. Nitrat kislotaning 40 ml 96%li eritmasiga (ρ=1,5 g/ml) nitrat kislotaning 30 ml 48% li eritmasidan (ρ=1,3 g/ml) quyilsa, hosil bo‘lgan eritmada nitrat kislotaning massa ulushi qanday bo'ladi?

A) 80 B) 77,1 C) 72,4 D) 15,6

6. Sulfat kislotaning 500 ml 60%li eritmasiga (ρ=1,65g/ml) va 300 ml 40% li eritmasidan (ρ=1,4 g/ml) quyilsa, hosil bo‘lgan eritmada sulfat kislotaning massa ulushi qanday bo'ladi?

A) 18,8 B) 52,5 C) 53,3 D) 20,11

7. 280l (n.sh.da) vodorodbromidning 1 l suvda eritilishidanhosil qilingan eritmaning foiz (%) kontsentratsiyasini aniqlang.

A) 17,75 B) 52,5 C) 50,31 D) 20,11

8. 644 g glauber tuzi $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ ning 956 g suvda eritilishidan hosil qilingan eritmaning foiz (%) kontsentratsiyasini aniqlang.

A) 17,75 B) 52,5 C) 50,31 D) 20,11

9. 200 g 4% li mis sulfat eritmasida 50 g mis kuporosi eritilishidan hosil bo‘lgan eritmadagi tuzning foiz (%) kontsentratsiyasini aniqlang.

A) 17,75 B) 52,5 C) 16 D) 20

10. Eritmaga 600 g suv qo‘shilganda moddaning massa ulushi 3,5 marta kamaydi. Boshlang‘ich eritmaning massasini (g) hisoblang.

A) 130 B) 380 C) 600 D) 240

11. 40 ml atseton bilan (p=0,78 g/ml) bilan 60 ml suv aralashtirilishidan hosil bo‘lgan eritmadagi atsetonning massa ulushini hisoblang. (C_3H_6O atseton)

A) 0,34 B) 0,40 C) 0,60 D) 0,66

12. 60 ml atseton bilan (p=0,78 g/ml) bilan 100 mlsuv aralashtirilishidan hosil bo‘lgan eritmadagi atsetonning massa ulushini (%) hisoblang.

A) 32 B) 35 C) 30 D) 37,5

13. 24,2 ml natriy gidroksid 15% li eritmasida 4 g erigan modda saqlasa, shu eritmaning zichligini toping.

A) 1,1 B) 1,2 C) 0,85 D) 0,74

14. Laboratoriyada 500 g 10% li eritma tayyorlash uchun massa ulushi 30% va 5% bo‘lgan eritmalar qanday massalarda aralashtirilishi zarur?

A) 100; 400 B) 200; 300 C) 300; 200 D) 400; 100

15. 60% li va 7,5% li sulfat kislota eritmalarini aralashtirib, massasi 350 g bo‘lgan 15% li sulfat kislota eritmasi tayyorlash kerak. Buning uchun har qaysi kislota eritmasidan qanday massada aralashtirilishi kerak?

A) 100; 400 B) 200; 150 C) 50; 300 D) 400; 100

16. Nitrat kislotaning 90 g 70% li eritmasini tayyorlash uchun uning 96% li (p=1,5 g/ml) eritmasi va 48% li (p=1,3 g/ml) eritmasining har biridan necha millilitrdan aralatirilishi kerak?

A) 27,5; 37,5 B) 37,5; 27,5 C) 21,5; 47,5 D) 7,5; 37,5

17. $MgCl_2$ massa ulushi 0,08 massasi 300 g bo‘lgan eritma tayyorlash uchun magniy xloridning massa ulushi 0,4 eritmasining va suvning qanday massasi olinishi mumkin.

A) 140; 160 B) 60; 240 C) 300; 200 D) 400; 100

18. Kumush nitratning 60% li eritmasini suvda suyultirib, 1,5 l 8% li (p=1,08 g/ml) eritma tayyorlash kerak. Eritmani tayyorlash uchun qancha suv kerak bo’ladi?

A) 1404 B) 1023,4 C) 566,7 D) 458,3

19. O‘yuvchi kaliyning 21,5% li eritmasini hosil qilish uchun uning 450 g 18% li eritmasiga necha gramm 32% li KOH eritmasidan qo‘shish kerak?

A) 150 B) 100 C) 200 D) 250

20. Mis (II) sulfatning massa ulushi 4% ga teng bo‘lgan 500 g massali eritmasini tayyorlash uchun massa ulushi 2% li $CuSO_4$ eritmasidan va mis kuporosidan qancha massa olish kerak?

A) 100; 400 B) 16; 484 C) 300; 200 D) 484; 16

21. Temir (II) sulfatning 3,8% li eritmasi hosil bo‘lishi uchun 27,8g temir кuporosi $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ qanday miqdordagi suvda eritilishi kerak?

A) 372,2 B) 3238 C) 25 D) 387

22. 1 kg suvga necha gramm kalsiy qo’shilsa 0,5% li kalsiy gidroksid eritmasi hosil bo’ladi?

A) 2,7 B) 1,2 C) 1,3 D) 6,8

23. 2% li natriy gidroksid eritmasini tayyorlash uchun 200g suvga qancha (g) natriy gidrid qo’shish kerak?

A) 1,67 B) 4,28 C) 2,42 D) 3,84

24. 4 moyarli (ρ=1,12 g/ml) kaliy ishqor eritmasini tayyorlash uchun 500g suvga necha gramm kaliy qo’shish kerak?

A) 91 B) 76 C) 67 D) 81

25. 1 molyarli 200 ml ammiak eritmasiga (ρ=1g/ml) qanday massadagi (g) ammiak shimdirilganda 20% li ammiak eritmasi hosil bo’ladi?

A) 45,75 B) 60,2 C) 75,7 D) 21,6

26. Sulfit kislotaning 2% li eritmasini hosil qilish uchun 1009g suvda qanday hajmdagi sulfit angidrid (n.sh.da) eritilishi kerak?

A) 300 B) 5,6 C) 204 D) 408

27. 11,7g ishqoriy metall suvda eritilganda 3,36l (n.sh.da) gaz ajralib 15% li eritma hosil bo'lsa, reaksiya uchun necha g suv olingan?

A) 95,2 B) 117,4 C) 100,6 D) 112

28. Ishqoriy metall 44,5g suvda eritilganda 0,125 mol gaz ajralib 20% li eritma hosil bo'lsa, reaksiya uchun qaysi ishqoriy metal olingan?

A) kaliy B) litiy C)rubidiy D) natriy

29. Kalsiy xloridning 10% li 500g eritmasiga qanday massadagi (g) kristall soda qo'shilsa, kalsiy xloridning massa ulushi 7,5% ga teng bo'ladi?

A) 11,1 B) 38,9 C) 28,6 D) 43,5

30. 500 ml yangi tayyorlangan kumush nitrat eritmasi tarkibida 3,4 g kumush nitrat saqlashi ma'lum. Shu eritmaning molyar konsentrasiyasini aniqlang.

A) 0,01 B) 0,05 C) 0,02 D) 0,04

31. Natriy xloridning 4 litr 10% li eritmasi (ρ =1,07g/ml) ikki marta kamayguncha (hajmiga ko'ra) bug'latildi. Qolgan eritmaning molyar kontsentratsiyasini aniqlang.

A) 7,1 B) 36,5 C) 3,65 D) 5,85

32. 85% li sulfat kislota eritmasining (ρ=1,72g/ml) molyar va normal kontsentratsiyasini aniqlang.

A)1,61; 4,83 B)14,9; 29,8 C)4,2; 4, 2 D)6,5; 6,5

33. 5 M natriy nitrit eritmasining (ρ=1,34g/ml) foiz kontsentratsiyasi qanday bo'ladi?

A) 57 B) 42 C) 25,7 D) 11,7

34. 0,2M li (ρ=1,005g/ml) nitrat kislotaning qanday hajmdagi eritmasiga 15ml (ρ=1,04 g/ml) 7,5% li nitrat kislota eritmasidan qo'shilganda , 3,07% li (ρ=1,015g/ml) eritma hosil bo'ladi?

A) 37,7 B) 38,8 C) 53,6 D) 56,7

35. O’yuvchi kaliyning massa ulushi 0,2 bo’lgan eritmasi (ρ=1,25g/ml) dan 140 ml miqdori bilan 120 ml 1,5 mol/l konsentrasiyali eritmalari aralashtirildi. Hosil bo’lgan yangi eritmadagi KOH ning molyar konsentrasiyasini aniqlang.

A) 3 B) 3,5 C) 3,6 D) 2,5

36. Titrlari bir xil bo’lan qaysi modda eritmasining molyar konsentrasiyasi eng yuqori?

A) NaBr B) Na_2SO_4 C) Na_3PO_4 D) NaCl

37. Titrlari bir xil bo’lan qaysi modda eritmasining normal konsentrasiyasi eng kichik?

A) NaBr B) Na_2SO_4 C) Na_3PO_4 D) NaCl

38. Nitrat kislotaning 40ml 96% li eritmasiga (ρ=1,5g/ml) nitrat kislotaning 30 ml 48% li eritmasini (ρ =1,3 g/ml) aralashtirish orqali olingan eritmaning zichligi 1,45g/ml bo‘lsa, shu kislota eritmasining molyar kontsentrasiyasini aniqlang.

A) 77,1 B) 85 C) 19,9 D) 17,7

40. Konsentrasiyasi 25% bo’lgan xlorid kislota eritmasining 200 ml (ρ=1,36g/ml) miqdori orqali 17680 ml HCl (47^0C va 109,56kPa) o’tkazilganda, eritma zichligi 1,45g/ml ga teng bo’lgan. Hosil bo’lgan eritmaning molyar konsentrasiyasini aniqlang.

A) 15,4 B) 15,1 C) 11,7 D) 12,7

41. Sulfat kislota eritmasining (ρ=1,4 g/ml) foiz va molyar konsentrasiyalari nisbatini aniqlang.

A) 4:1 B) 7:1 C) 1,4:1 D) 8,5:1

42. KOH eritmasining (ρ=1,4 g/ml) foiz va molyar konsentrasiyalari nisbatini aniqlang.

A) 8,5:1 B) 7:1 C) 1,4:1 D) 4:1

43. 600 ml 0,2M xlorid kislota eritmasiga necha molyarli 1200 ml xlorid kislota eritmasi qo’shilganda 0,1 M ga teng bo’ladi.

A) 0,025 B) 0,1 C) 0,02 D) 0,05

44. Kumush nitratning 70^0C dagi to‘yingan eritmasi 20^0C gacha sovutilganda 30 g tuz cho‘kmaga tushgan bo‘lsa, ushbu to‘yingan eritmani (70^0C da) tayyorlash uchun zarur bo’lgan kumush nitrat va suvning massasini (g) hisoblang.

S(20^0C) = 200; S(70^0C) = 500

A) 50; 10 B) 45; 15 C) 55; 5 D) 40; 20

45. Kaliy bromidning 90^0C dagi to‘yingan eritmasi 30^0C gacha sovutilganda, 120 g tuz cho’kmaga tushgan bo‘lsa, ushbu to’yingan eritmani (90^0C da) tayyorlash uchun zarur bo’lgan kaliy bromid va suvning massasini (g) aniqlang.

S(30^0C) = 70; S(90^0C) = 100

A) 400; 400 B) 555; 245 C) 380;630 D) 450; 350

46. Kalsiy xloridning 320g 40%li to‘yingan eritmasi sovutilganda 87,6g kristallogidrat ($CaCl_2 \cdot 6H_2O$) cho’kmaga tushgan bo’lsa, eritmada qolgan tuzning massa ulushini (%) hisoblang.

A) 30 B) 29 C) 36 D) 17

47. Kalsiy bromidning 80g (60%-li) to‘yingan eritmasi qizdirildi va unda 20g kalsiy bromide eritildi. So’ngra eritma sovutilib, oldingi holatga keltirilganda 42g kristallogidrat cho’kmaga tushdi. Kristallogidratning formulasini aniqlang.

A) $2CaBr_2 \cdot 3H_2O$ B) $2CaBr_2 \cdot 6H_2O$ C) $CaBr_2 \cdot 2H_2O$ D) $CaBr_2 \cdot 4H_2O$

48. Natriy sulfatning 60 g to‘yingan (34%-li) eritmasi qizdirildi va unda 10 g natriy sulfat eritildi. So‘ngra eritma oldingi holatigacha sovutilganda 35 g kristallogidrat cho‘kmaga tushdi. Kristallogidratning formulasini aniqlang.

A) $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ B) $Na_2SO_4 \cdot 7H_2O$ C) $Na_2SO_4 \cdot 5H_2O$ D) $Na_2SO_4 \cdot 8H_2O$

49. Kaliy bromidning 80^0C dagi to‘yingan eritmasi 20^0C gacha sovutilganda, 45 g cho’kma tushgan bo’lsa, ushbu to‘yingan eritmani (80^0C da) tayyorlash uchun zarur bo’lgan kaliy bromid va suvning massasini (g) hisoblang.

S($20^\circ C$)=60; S($80^\circ C$)= 90

A) 85; 200 B) 135; 150 C) 120; 165 D) 90; 195

50. Kaliy sulfatning 100 g eritmasida 100^0C da 15,4 g tuz, 100 g eritmada 0^0C da esa 6,85 g tuz bo’ladi? Shu tuzning 100^0C da to‘yintirilgan 100 g eritmasi 0^0C gacha sovutilsa, qancha tuz cho’kmaga tushadi?

A) 9,18 B) 37 C) 27 D) 23

51. Bariy xloridning 15^0C da to'yingan 12,8g eritmasidan suvni bug'latib yuborish yo'li bilan 4,1g kristallogidrat $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ olindi. Suvsiz tuzning shu haroratdagi eruvchanligini aniqlang.

A) 35, 7 B) 201, 25 C) 37, 6 D) 23, 5

52. Magniy sulfatning 10^0C dagi eruvchanligi 25g ga teng. Uning 200g to'yingan eritmasiga 12g tuz qo'shib, erib ketgunga qadar qizdirildi. Hosil bo'lgan eritma avvalgi haroratda keltirilganda 29g kristallogidrat cho'kmaga tushdi. Uning formulasini aniqlang.

A) $MgSO_4 \cdot 4H_2O$ B) $MgSO_4 \cdot 6H_2O$ C) $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ D) $MgSO_4 \cdot 10H_2O$

53. 200g 3,19%li rux yodid eritmasiga cho'kma to'la tushguncha ishqor eritmasi qo'shildi. Cho'kmani to'la eritish uchun 2 molyarli natriy gidroksid eritmasidan qancha hajm (ml) kerak bo'ladi (reaksiyada $Na_2[Zn(OH)_4]$ hosil bo'ladi)?

A) 20 B) 25 C) 30 D) 15

54. 0,3 mol natriy xlorid va kalsiy xloriddan iborat aralashmadagi xlor ionini to'la cho'ktirish uchun 500 ml 0,8M kumush nitrat eritmasi sarflandi. Xloridlar aralashmasining massa tarkibini (g) aniqlang.

A) 5,85; 22,2 B) 8,77; 16,65 C) 11,7; 11,1 D) 2,9; 19,9

55. Natriy gidroksid va natriy karbonatlarning konsentrasiyasi tegishli ravishda 0,2 mol/l va 0,3 mol/l bo'lgan 250 ml (ρ=1g/ml) eritmaga 5,88g natriy gidrokarbonat qo'shildi. Hosil bo'lgan eritmadagi (ρ=1g/ml) gidrokarbonat va karbonat anionlarining molyarligini hisoblang.

A) 0,08; 0,5 B) 0,02; 0,125 C) 0,07; 0,075 D) 0,02; 0,03

56. Tarkibida 0,32% natriy gidroksid va 2,12% natriy karbonat bo'lgan 500g eritmaga natriy gidrokarbonatning 300g eritmasi qo'shilganda, natriy gidroksidning massa ulushi 0,1% gacha kamaygan. Hosil bo'lgan eritmadagi (ρ=1g/ml) karbonat anionining (α=100%) molyarligini hisoblang.

A) 0,125 B) 0,15 C) 0,08 D) 0,04

57. 7,5% li 800 g kaliy gidrosulfit va 300 g kaliy sulfite eritmalari aralashtirildi. Ushbu eritmaga 400 g kaliy gidroksid eritmasi qo'shilganda, eritmadagi kaliy

gidrosulfit konsentratsiyasi 1,6 % gacha kamaydi. Eritmaga qo‘shilgan kaliy gidroksid eritmasining konsentratsiyasini (%) hisoblang.

A) 2,8 B) 4,2 C) 9,0 D) 0,75

58. 85 g 20% li kumush nitrat eritmasiga tarkibida ekvivalent miqdorda natriy galogenid bo‘lgan 65 g eritma qo‘shilib, so‘ng cho’kma ajratilgandan so‘ng 6,72% li eritma hosil bo‘ldi. Reaksiyada qaysi tuzning eritmasi ishlatilgan?

A) NaCl B) NaBr C) NaI D) NaF

59. Tarkibida HCl va NaCl bo’lgan eritmani neytrallash uchun 200ml 0,5M li NaOH eritmasi sarflandi. Hosil bo’lgan eritma tarkibidagi barcha Cl^- ionlarini cho’ktirish uchun esa 200ml 2M $AgNO_3$ eritmasi zarur bo’ldi. Dastlabki aralashma tarkibidagi moddalarning mol nisbatini aniqlang.

A) 1:3 B) 1:1 C) 1:2 D) 1:4

60. 20% li 850 g kumush nitrat eritmasiga tarkibida ekvivalent miqdorda kaliy galogenid bo’lgan 303,5 g eritma qo’shildi. Cho’kma ajratilgandan so’ng 10% li eritma hosil bo’ldi. Reaksiyada qaysi tuzning eritmasi ishlatilgan?

A) kaliy xlorid B) kaliy bromid C) kaliy yodid D) kaliy fosfat

61. 5% li 850g kumush nitrat eritmasiga tarkibida ekvivalent miqdorda kaliy galogenid bo’lgan 75g eritma qo’shildi. Cho’kma ajratilgandan so’ng 2,84% li eritma hosil bo’ldi. Reaksiyada qaysi tuzning eritmasi ishlatilgan?

A) kaliy xlorid B) kaliy bromide C) kaliy yodid D) kaliy fosfat

62. 6 molyarli 400ml (ρ=1,2 g/ml) natriy gidroksid eritmasiga 22,4 l (n.sh.da) HCl yuttirilishidan hosil bo’lgan eritmadagi ishqorning konsentrasiyasini (%) hisoblang.

A) 10,8 B) 6,7 C) 7,3 D) 13,8

63. ”Navshadil spirt” tarkibidagi ammoniy gidroksid konsentratsiyasini aniqlash uchun, shu eritmadan 140g olib, uni 2% li sulfat kislota bilan titrlanganda 490g sarflandi. Ammoniy gidroksidning konsentratsiyasini (%) aniqlang.

A) 5 B) 7 C) 8 D) 12

64. Temir bilan reaksiyaga (qizdirilgan) kirishish uchun olingan 96% li 50g sulfat kislota eritmasining 9g mi ortib qoldi. Reaksiya uchun olingan temirning massasini (g) hisoblang.

A) 11,2 B) 16,8 C) 5,6 D) 7,47

65. 56 l (n.sh.da) vodorod sulfid mo'l miqdordagi kislorodda yondirilganda hosil bo'lgan gaz 600g 30% li natriy gidroksid eritmasiga shimdirilishidan hosil bo'lgan tuz(lar)ning formulasi va massa ulush(lar)ini (%) aniqlang.

1) Na_2SO_3; 2) $NaHSO_3$; 3) $NaHSO_4$; 4) NaHS; a) 25,2; b) 33; c) 41,4; d) 6,8.

A) 1-b; 2-d B) 1-a; 2-c C) 1-c D) 3-b; 4-b

66. 300 g 9,8% li H_2SO_4 eritmasini to'la neytrallash uchun geliyga nisbatan zichligi 2 ga teng bo'lgan NH_3 va H_2 iborat aralashmadan qancha hajm (l, n.sh.da) kerak bo'ladi?

A) 26,4 B) 47,5 C) 33,6 D) 19,2

67. 32,8 g fosfit kislota (H_3PO_3) va 112 g 25% li kaliy gidroksid orasidagi reaksiya natijasida olingan mahsulot(lar) formulasi va massasini (g) aniqlang.

A) K_2HPO_3, 15,8; KH_2PO_3 , 36 B) K_2HPO_3 , 78,4

C) KH_2PO_3, 12; K_2HPO_3 , 47,4 D) K_2HPO_3, 31,6; KH_2PO_3 , 24

68. 70% li 100 g nitrat kislotada kumush eritilganda kislotaning eritmadagi massa ulushi 40% bo'ldi. Ushbu eritmaga teng og'irlikdagi 10,4% li natriy xlorid eritmasi qo'shilgandan keyingi eritmadagi moddalarning konsentratsiyasini (%) aniqlang.

A) 3,5; 8,1 B) 12,3; 42,2 C) 8,6; 22,8 D) 17; 44,8

69. Nitrat kislota eritmasiga mo'l miqdorda mis metali qo'shilishidan olingan 8,96 l (n.sh.da) gazlar aralashmasi 1litr 0,2 molyarli bariy gidroksid eritmasidan o'tkazilganda bariy gidroksidning konsentratsiyasi ikki marta kamaygan bo'lsa, reaksiyada ishtirok etgan misning massasini (g) hisoblang.

A) 19,2 B) 12,8 C) 32,0 D) 25,6

70. Mis va mis (II) oksiddan iborat 40g aralashma 472g 80% li sulfat kislota eritmasida eritib eritmadagi tuzning massa ulushi 20% ga teng bo'ldi. Olingan ertma massasini (g) aniqlang.

A) 510 B) 400 C) 450 D) 480

71. Sulfat kislotaning 10% li 400g eritmasiga necha gramm sulfat angidrid shimdirilganda 30% li eritma hosil bo‘ladi?

A) 24,2 B) 49,6 C) 86,5 D) 62,4

72. 80% li sulfat kislota va suvni qanday massalarda (g) aralashtirilganda 30% li 200 ml sulfat kislota eritmasi (ρ=1,25 g/ml) hosil bo‘ladi?

A) 75; 175 B) 93,75; 156,25 C) 62,5; 156,25 D) 93,75; 106,25

73. Sulfat kislotaning 25% li 500 g eritmasiga necha litr (n.sh.da) sulfat angidrid shimdirilganda 60% li sulfat kislota eritmasi hosil bo’ladi?

A) 145 B) 40,6 C) 78,4 D) 280

74. Suvsiz sirka kislota tayyorlash uchun 91% li 400g sirka kislota eritmasida sirka angidridan qanday miqdorda eritilishi kerak?

A) 300 B) 5,6 C) 204 D) 408

75. Sulfat kislotaning 6 molyarli 200 ml eritmasiga ρ=1,5g/ml) necha gramm SO_3 shimdirilganda 60% li sulfat kislota eritmasi hosil bo’ladi?

A) 100 B) 28 C) 43,7 D) 117,6

76. Sulfat kislotaning 6 molyarli 500 ml eritmasiga (ρ=1,5 g/ml) necha litr (n.sh.) SO_3 shimdirilganda 80% li sulfat kislota eritmasi hosil bo‘ladi?

A) 100 B) 720 C) 43,7 D) 201,6

77. 100% li sulfat kislotada erigan sulfat angidridning 20% li eritmasini hosil qilish uchun 95,5% li 800 g sulfat kislota eritmasida qanday hajmdagi (l, n.sh.da) sulfat angidridni eritish kerak?

A) 160 B) 400 C) 240 D) 112

78. 0,5 litr suvda 6 mol oltingugurt (VI) oksid eritilishidan hosil bo‘lgan eritmaning (ρ=1,4 g/ml) qanday miqdorida (g) 80g SO_3 ni eritib, 77,25% li sulfat kislota eritmasini olish mumkin?

A) 150 B) 98 C) 210 D) 360

79. 50% li sulfat kislota olish uchun 400g suvga qo’shish lozim bo’lgan $H_2SO_4 \cdot 2SO_3$ tarkibli oleumning massasini (g) aniqlang.

A) 980,6 B) 712,7 C) 312,7 D) 543,6

80. 60%li sulfat kislota olish uchun 500 g suvga qo‘shish lozim bo’lgan $H_2SO_4 \cdot SO_3$ tarkibli oleumning massasini (g) aniqlang.

A) 850 B) 600 C) 780 D) 984

81. Oleumni neytrallash uchun 672g 5% li ishqor eritmasi sarflandi. Bunda 802g 9,6% li eritma hosil bo’ldi. Oleum tarkibini aniqlang.

A) $H_2SO_4 \cdot 0,2SO_3$ B) $H_2SO_4 \cdot 0,3SO_3$ C) $H_2SO_4 \cdot 0,4SO_3$ D) $H_2SO_4 \cdot 0,5SO_3$

82. 400 ml (ρ=1,47g/ml) 9M li sulfat kislota olish uchun 315 g oleum sarflandi. Oleum tarkibida 1 mol sulfat kislotaga necha mol sulfat angidrid to’g’ri keladi?

A) 0,6 B) 1,4 C) 0,7 D) 1,2

83. 63,2g $xH_2SO_4 \cdot ySO_3$ tarkibli oleumga 8g SO_3 qo’shilganda oleum tarkibi $H_2SO_4 \cdot SO_3$ tarzida ko’rinish oldi. x va y larni aniqlang.

A) 1:0,375 B) 1:0,75 C) 1:0,625 D) 1:0,45

84. $xH_2SO_4 \cdot ySO_3$ tarkibli oleumni to’la erish uchun 110,5ml (ρ=1,328g/ml) NaOH eritmasi sarf bo’ldi. Hosil bo’lgan 40% li eritma tarkibida 0,55 mol erigan modda bo’lsa, oleum tarkibidagi SO_3 ni massa ilushini aniqlang.

A) 49,5 B) 55,5 C) 59,5 D) 40,5

85. Oleumga o’zining massasidan ko’p suv qo’shildi, natijada 28,1% li eritma hosil bo’ldi. Oleum tarkibini aniqlang.

A) $3H_2SO_4 \cdot SO_3$ B) $3H_2SO_4 \cdot 2SO_3$ C) $H_2SO_4 \cdot 3SO_3$ D) $2H_2SO_4 \cdot 3SO_3$

86. Vodorod va kislorod atomlari sonlari nisbati 1,5:1 bo’lgan (ρ= l,21 g/ml) sulfat kislota eritmasidan tarkibida bir mol sulfat kislotaga nol butun o’nda olti mol oltingugurt olti oksid to’g’ri keladigan 394,2g oleum olingan bo’lsa, dastlabki sulfat kislota eritmasidagi oltingugurt atomlarining sonini aniqlang.

A) $21,67 \cdot 10^{22}$ B) $54,18 \cdot 10^{22}$ C) $26,0 \cdot 10^{22}$ D)$18,06 \cdot 10^{22}$

87. 140g 10% li oleumga necha litr SO_3 qo’shilganda 30% li eritma olish mumkin?

A) 17,92 B) 11,2 C) 6,72 D) 8,96

88. Suvsiz KOH tayyorlash uchun 16,8g K_2O 92% li o’yuvchi kaliyning qanday miqdorida g eritish kerak?

A) 15 B) 50 C) 32 D) 40,2

89. Oleumni neytrallash uchun 672g 5%li ishqor eritmasi sarflandi. Bunda 802g 9,6% li eritma hosil bo'ldi. Oleum tarkibini aniqlang.

A) $H_2SO_4 \cdot 0,2SO_3$ B) $H_2SO_4 \cdot 0,3SO_3$ C) $H_2SO_4 \cdot 0,4SO_3$ D) $H_2SO_4 \cdot 0,5SO_3$

90. 80% li sulfat kislota olish uchun 0,24 litr (1,25 g/ml) 3,125M li sulfat kislota eritmasiga qo'shish lozim bo'lgan $H_2SO_4 \cdot 2SO_3$ tarkibli oleumning massasini (g) aniqlang.

A) 489,7 B) 26,7 C) 37 D) 495,6

91. Bir kislotaning noma'lum ikki xil konsentratsiyali eritmalaridan 4:1 hajmiy nisbatda olib aralashtirildi. Olingan eritmaning 10 ml ni neytrallash uchun ishqor eritmasidan 13 ml sarf bo'ldi. Shu kislota eritmalarini 1:4 hajmiy nisbatda olib aralashtirilganda hosil bo'ladigan yangi eritmaning 10 ml ini neytrallash uchun o'sha ishqor eritmasidan 7 ml sarf bo'ldi. Qanday hajmiy nisbatda olib tayyorlangan kislota eritmasining hajmi uni neytrallash uchun sarflangan ishqor eritmasining hajmiga teng bo'ladi?

A) 7:1 B) 1:5 C) 1:1 D) 1:4

92. Litiy gidrid va alyuminiy fosfiddan iborat aralashma 212 ml suvda eritilishidan hosil bo'lgan eritmaning (eritmada alyuminiy gidroksid litiy gidroksidga nisbatan ortiqcha) massasi dastlabki aralashma va suvning massalari yig'indisidan 74g ga kam. Eritmadagi tuzning massa ulushi 25,5% ga teng bo'lsa, dastlabki aralashmadagi litiy gidroksidning massasini (g) aniqlang.

A) 58 B) 8 C) 4 D) 62

93. Xlorid va sulfat kislotalari tutuvchi 400 ml aralashmani neytrallash uchun 10% li, 400 ml (ρ=1,2g/ml) NaOH eritmasi sarflandi. Xuddi shunday boshlang'ich aralashmaning 50 ml iga bariy xlorid ta'sir ettirilganda 11,65g tuz cho'kmaga tushdi. Boshlang'ich eritmadagi kislatalarning konsentratsiyalarini (mol/l) toping.

A) 0,04:0,04 B) 1:1 C) 0,4:0,4 D) 0,5:0,25

94. 100 ml eritmada xlorid va sulfat kislotalarning aralashmasi bor. Kislotalar o'yuvchi natriy bilan neytrallanib, bug'latilgandan keyin 13,2g suvsiz tuz hosil bo'lgan.Shunday eritmaning 10 millilitrini neytrallash uchun o'yuvchi natriyning

0,5M li eritmasidan 40 ml sarf qilindi. Dastlabki eritmadagi kislatalarning molyar konsentratsiyalari qanday bo'lgan?

A) 0,4:0,3 B) 0,8:0,3 C) 0,8:0,6 D) 0,4:0,6

95. Ma'lum bir haroratda $NaNO_3$ to'yingan eritmasining (ρ=l g/ml) titr va molyal konsentratsiyalari 0,34 va x bo'lsa ishqorning shu haroratdagi eruvchanlik koeffitsiyenti va x ning nisbatini aniqlang.

A) 6:1,5 B) 2:10 C) 7:1 D) 17:2

96. $xH_2SO_4 \cdot ySO_3$ ning no'malum massasi 72ml (ρ=1,18) 40%li NaOH eritmasi bilan neytrallandi. Hosil bo'lgan eritma 48,87% bo'lsa. Shu oleum 100gr H_2O da eritildi. Hosil bo'lgan eritma C% toping?

A) 20 B) 24 C) 27 D) 30

97. 40% NaOH eritmasi noma`lum massadagi oleum bilan reaksiyaga kirishganda 48,96% eritma hosil bo`ldi. Oleum tarkibini toping?

A) $H_2SO_4 \cdot 0,8SO_3$ B) $H_2SO_4 \cdot 1,2SO_3$ C) $H_2SO_4 \cdot 0,7SO_3$ D) $H_2SO_4 \cdot SO_3$

98. 40% NaOH eritmasi noma`lum massadagi oleum bilan reaksiyaga kirishganda 48,96% eritma hosil bo'ldi. Shu oleum 66,7g 36% ishqor eritmasi bilan neytrallandi. Hosil bo'lgan eritma 49,25% bo`lsa, ishqorni toping?

A) RbOH B) LiOH C) NaOH D) KOH

99. Noma`lum tarkibli $xH_2SO_4 \cdot ySO_3$ suvga tashlanganda uning massasi 12,38% ortdi. Oleum tarkibini aniqlang?

A) $H_2SO_4 \cdot 2SO_3$ B) $H_2SO_4 \cdot SO_3$ C) $2H_2SO_4 \cdot 3SO_3$ D) $H_2SO_4 \cdot 1,2SO_3$

100. Tarkibida sp^2 gibridlangan orbitallarning sp^3 gibridlangan orbitallarga nisbati 0,9 bo'lgan oleumni toping?

A) $H_2SO_4 \cdot 0,25SO_3$ B) $H_2SO_4 \cdot 0,45SO_3$ C) $H_2SO_4 \cdot 0,4SO_3$ D) $H_2SO_4 \cdot 0,3SO_3$

VII-BOB. ELEKTROLITIK DISSOTSIYALANISH. SUVNING ION KO'PAYTMASI.

7.1. Nazariy ma'lumot

Elektr tokini o'tkazadigan eritmalar elektrolitlar deb ataladi. Tuzlar, kislotalar va asoslar suvda eritilganda elektrolitga aylanadi. Chunki erigan moddalar erituvchi ta'sirida ionlarga dissotsilanadi. Masalan: NaCl suvda

eritilganda musbat zaryadlangan natriy ionlariga Na^+ va manfiy zaryadlangan Cl^- ionlariga

$$NaCl \rightleftharpoons Na^+ + Cl^-$$

nitrat kislota molekulalari musbat zaryadlangan vodorod ionlariga H^+ va manfiy zaryadlangan NO_3^- ionlariga

$$HNO_3 \rightleftharpoons H^+ + NO_3^-$$

asoslar esa musbat zaryadlangan metall ionlariga va manfiy zaryadlangan gidroksil ionlariga dissotsilanadi:

$$KOH \rightleftharpoons K^+ + OH^-$$

Musbat zaryadli ionlar - kationlar, manfiy zaryadli ionlar - anionlar deb ataladi.

Eritmadagi musbat zaryadlar yig'indisi manfiy zaryadlar yig'indisiga teng bo'lgani uchun elektrolitlar eritmalari elektroneytral bo'ladi.

Elektrolitik dissotsilanish jarayoni qaytar jarayon, ya'ni ionlar va dissotsilanmagan molekulalar muvozanatda bo'ladi. Ionlarga dissotsilangan molekulalar sonining eritilgan elektrolitning umumiy molekulalari soniga nisbati dissotsilanish darajasi (α) deb ataladi.

Eritma suyultirilganda erigan elektrolitning dissotsilanish darajasi (α) ortadi. Juda suyultirilgan eritmalarda elektrolit to'liq dissotsilanadi (α = 1). Ko'p hollarda dissotsilanish darajasi protsent bilan ifodalanadi. Elektrolitlar elektrolitik dissotsilanish darajasiga qarab kuchli, o'rtacha kuchli va kuchsiz bo'ladi. Agar α ning qiymati 30% dan ortiq bo'lsa kuchli, 3 – 30% oralig'ida bo'lsa o'rtacha kuchli, 3% dan kam bo'lsa kuchsiz elektrolitlar deb ataladi.

Kuchli elektrolitlarga ko'p anorganik kislotalar va ishqorlar hamda eruvchan tuzlarning deyarli hammasi kiradi. Kuchsizlariga ba'zi bir anorganik, organik kislotalar, erimaydigan asoslar, suv va ba'zi bir tuzlar kiradi.

Ko'p negizli kislotalar ketma-ket (bosqichli) dissotsilanadi. Misol tariqasida uch negizli fosfat kislotaning 0,1 M eritmasining dissotsilanishi bilan tanishamiz.

I bosqich $H_3PO_4 \leftrightarrow H^+ + H_2PO_4^-$ 26%

II bosqich $H_2PO_4^- \leftrightarrow H^+ + HPO_4^{2-}$ 0,11%

III bosqich $HPO_4^{2-} \leftrightarrow H^+ + PO_4^{3-}$ 0,001%

Yuqorida keltirilgan misoldan ko'rinib turibdiki, birinchi bosqichda dissotsilanish juda kuchli, ikkinchisida ancha kuchsiz, uchinchisida esa yanada kuchsiz boradi.

Dissotsilanish natijasida zarrachalar (molekulalar va ionlarning) ning umumiy soni erigan molekulalar sonidan ko'p bo'ladi. Shuning uchun elektrolitlarning osmotik bosimi bir xil molyal kontsentratsiyali elektrolitmaslarning osmotik bosimidan katta bo'ladi. Shu sababli elektrolit eritmalarning muzlash va qaynash temperaturasi elektrolitmas eritmalarnikidan farq qiladi. Vant-Goff Raul qonuniga tuzatish koeffitsienti kiritib, bu qonunni elektrolitlarga tatbiq etdi. Bu koeffitsient izotonik koeffitsient deb ham ataladi va *i* harfi bilan belgilanadi. *i* koeffitsienti har bir eritma uchun quyidagi qiymatlarga teng:

$$i = \frac{p'}{p} = \frac{\Delta t'_{qayn.}}{\Delta t_{qayn.}} = \frac{\Delta t'_{muz.}}{\Delta t_{muz.}}$$

Bu erda: p — elektrolit eritmaning tajribada topilgan osmotik bosimi;

Δt_M — shu eritma muzlash temperaturasining pasayishi;

Δt_q — shu eritma qaynash temperaturasining ortishi

p', $\Delta t'_q$, $\Delta t'_M$ — nazariy hisoblash bilan topilgan molyal kontsentratsiyali dissotsilanmagan eritmaning osmotik bosimi, qaynash temperaturasining ko'tarilishi va muzlash temperaturasining pasayishi.

Elektrolitning molekulyar massasini topish uchun Vant-Goff koeffitsienti (*i*) Raul tenglamasiga qo'yilsa:

$$\Delta t = K \cdot C \quad \text{yoki} \quad \Delta t = K\frac{m}{M}$$

kelib chiqadi.

α bilan *i* orasida quyidagi bog'lanish bor:

$$\alpha = \frac{i-1}{n-1}.$$

Bu erda *n* — eritmadagi elektrolit molekulasining dissotsilanishidan hosil bo'lgan ionlar soni.

7.2. Masalalar yechish namunasi

1. Natriy xloridning bir molyal eritmasi –3,4°C da muzlaydi, uning izotonik koeffitsienti *i* va dissotsilanish darajasi α ni hisoblang.

a) temperaturaning pasayishini nazariy topamiz:

$K_k = 1{,}86$; $C = 1$; $\Delta t_{naz} = K_k \cdot C$ unda $\Delta t_{naz} = 1{,}86°$

b) tenglamadagi *i* qiymatini topamiz:

$$i = \frac{\Delta t_{muz}}{\Delta t_{qayn}} = \frac{3{,}4}{1{,}86} = 1{,}82$$

v) tenglamadan α qiymatini topamiz:

$\alpha = \frac{i-1}{n-1}$, $n = 2$, chunki NaCl dissotsilanganda 2 ta ionga ajraladi.

$$\alpha = \frac{1{,}82-1}{2-1} = 0{,}82 \quad \text{yoki} \quad = 82\%$$

α ning qiymati ma'lum bo'lsa izotonik koeffitsientini quyidagi tenglamadan topish mumkin.

$$i = \frac{\text{eritmadagi ion va molekulalarning umumiy soni}}{\text{molekulalarning umumiy soni}}$$

α = 82% ekan, demak 100 ta NaCl molekulasidan 82 ta NaCl dissotsilanadi va undan 82 ta Na^+ ioni bilan 82 ta Cl^- ioni hosil bo'ladi. Eritilgan va dissotsilangan molekulalar ayirmasi 100 - 82 = 18 dissotsilanmagan molekulalar sonini ko'rsatadi. Demak, eritmadagi ion va molekulalarning umumiy soni 82+82+18=182 ta bo'ladi. Endi izotonik koeffitsientni yuqorida keltirilgan tenglamadan topamiz.

$$i = \frac{182}{100} = 1{,}82$$

Elektrolitmaslarda, ya'ni erigan modda ionlarga ajralmaydigan holda *i* = 1 bo'ladi.

2. 250 g suv va 4,1 g $Ca(NO_3)_2$ dan iborat eritma –0,46° da muzlaydi. Shu eritmadagi kaltsiy nitratning izotonik koeffitsientini toping.

i ni Δt_q yoki Δt_M orqali topish qulaydir.

Yechish. 1000 g suvga to'g'ri keladigan $Ca(NO_3)_2$ miqdori

$$m = \frac{1000 \cdot 4{,}1}{250} = 16{,}4 \text{ g}$$

$Ca(NO_3)_2$ ning gramm-molekulasi 164g, demak eritmaning molyal kontsentratsiyasi:

$$C = \frac{m}{M} = \frac{16{,}4}{164} = 0{,}1$$

Dissotsilanishga e'tibor bermay hisoblangan muzlash temperaturasining pasayishi:

$$\Delta t_{hisob} = K_k \cdot C$$

Suvning $K_k = 1{,}86\,°C$ bo'lgani uchun

$$\Delta t_{his.} = 1{,}86 \cdot 0{,}1 = 0{,}186^{\circ}$$

Vant – Goff koeffitsienti

$$i = \frac{\Delta t_{tajriba}}{\Delta t_{nazariy}} = \frac{0{,}460}{0{,}186} = 2{,}48 \text{ bo'ladi.}$$

Berilgan elektrolitning bitta molekulasi eritmada 3 ta ionga ajralishini bilgan holda shartli dissotsilanish darajasini aniqlash mumkin.

Elektrolitik dissotsilanish qaytar jarayon bo'lib, bunda dissotsilanmagan molekulalar bilan ionlar orasida muvozanat qaror topadi. Masalan, $CH_3COOH \leftrightarrow H^+ + CH_3COO^-$. Bu tenglamaga massalar ta'siri qonunini tatbiq etsak:

$$K = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

Muvozanat konstantasi (*K*) bunday hollarda dissotsilanish konstantasi deb ataladi. Dissotsilanish konstantasi qiymatining kattaligiga qarab elektrolitning dissotsilanish darajasi haqida xulosa chiqarish mumkin.

Dissotsilanish konstantasi bilan dissotsilanish darajasi o'rtasida aniq bog'lanish bo'lib, bu Ostavldning suyultirish qonuni deb ataladi:

$$K = \frac{\alpha^2}{1-x} \cdot C \quad (1)$$

Bu erda C — eritmaning molyar kontsentratsiyasi.

Suyultirish qonunining tenglamasini keltirib chiqarish:

Ikkita ionga ajraladigan elektrolitning molyar kontsentratsiyasini «C» bilan, dissotsilanish darajasini α bilan belgilasak, u vaqtda har bir ionning kontsentratsiyasi (αC) va dissotsiyalanmagan molekulalarning kontsentratsiyasi (1—α)·C bo'ladi. Demak, berilgan elektrolitga massalar ta'siri qonunini tatbiq etsak:

$$K = \frac{\alpha C \cdot \alpha C}{(1-\alpha)C} \quad \text{yoki} \quad K = \frac{\alpha^2}{1-x} \cdot C \quad \text{bo'ladi} \qquad (1)$$

Kuchsiz elektrolitlarda α ning qiymati juda kichik bo'lganligi uchun 1–α ni 1 ga teng deb qabul qilib (1) tenglamani quyidagi ko'rinishga keltirish mumkin:

$$K = \alpha^2 \cdot C, \text{ bundan } \alpha = \sqrt{\frac{K}{C}} \qquad (2)$$

Suyultirish qonuni har xil kontsentratsiyadagi elektrolitning dissotsilanish konstantasi ma'lum bo'lsa, dissotsilanish darajasi α ni hisoblashga imkon beradi, aksincha, ma'lum kontsentratsiyadagi elektrolitning α sini bila turib, dissotsilanish konstantasini osonlik bilan hisoblash mumkin. Masalan:

3. CH_3COOH 0,1M eritmasining dissotsilanish darajasini hisoblang. $K=1,8\cdot10^{-5}$.

Yechish. Masala shartida berilgan qiymatlarni (2) tenglamaga qo'yamiz:

$$\alpha = \sqrt{\frac{1,8\cdot10^{-5}}{0,1}} = \sqrt{1,8\cdot10^{-5}} = 0,0134 \text{ yoki } \alpha = 1,34\ \%.$$

4. CH_3COOH 0,1M eritmasining dissotsilanish konstantasini hisoblang: α=1,32%.

Yechish. Buni ham (2) tenglama bo'yicha hisoblaymiz:

$$K = 0,01322 \cdot 0,1 = 1,74 \cdot 10^{-5} \qquad K = 1,74 \cdot 10^{-5}$$

Elektrolit eritmalarining kimyoviy reaksiyalarini qarama-qarshi ionlar orasida bo'ladigan reaksiyalar deb qarash mumkin. Ionlarning o'zaro ta'siri natijasida oz eruvchi moddalar (cho'kmalar), gazlar va kuchsiz elektrolitlar hosil bo'lsa reaksiya oxirigacha boradi.

5. $AgNO_3$ bilan NaCl ning o'zaro ta'siridan AgCl cho'kmasi hosil bo'ladi:

$$AgNO_3 + NaCl = AgCl\downarrow + NaNO_3$$

Yoki ionli ko'rinishda:

$$Ag^+ + NO_3^- + Na + Cl^- = AgCl\downarrow + Na^+ + NO_3$$

Na^+ va NO_3 ioni reaksiyada ishtirok etmayapti, shuning uchun ular tenglamadan chiqarib yuborilsa:

$$Ag^+ + C1^- = AgCl \downarrow \text{ bo'ladi.}$$

6. $CaCl_2$ va H_2SO_4 eritmalari biri ikkinchisiga quyilsa cho'kma hosil bo'ladi:

$$CaCl_2 + H_2SO_4 = CaSO_4 \downarrow + 2HCl$$

Yoki ionli ko'rinishda

$$Ca^{+2} + 2Cl^- + 2H^+ + SO_4^{-2} = CaSO_4 \downarrow + 2H^+ + 2Cl^-$$

Reaksiyada ishtirok etgan ionlarning o'zi yozilsa, tenglama quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$Ca^{+2} + SO_4^{-2} = CaSO_4 \downarrow$$

7. Kuchli elektrolitlarning o'zaro ta'siridan kuchsiz elektrolitlar hosil bo'ladi:

$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$$

Yoki ionli ko'rinishda:

$$Na^+ + OH^- + H^+ + Cl^- = Na^+ + Cl^- + H_2O$$

$$H^+ + OH^- = H_2O$$

8. Kuchsiz elektrolitning kuchli elektrolit bilan o'zaro ta'siri:

$$H_2S + Pb(NO_3)_2 = PbS \downarrow + 2HNO_3$$

$$H_2S + Pb^{+2} + 2NO_3^- = PbS \downarrow + 2H^+ + 2NO_3^-$$

yoki

$$H_2S + Pb^{+2} = PbS \downarrow + 2H^+$$

9. Qattiq moddaning kislota bilan o'zaro ta'siri:

$$MgCO_3 + 2HCl = MgCl_2 + H_2CO_3$$

$$MgCO_3 + 2H^+ + 2Cl^- = Mg^{+2} + 2Cl^- + H_2O + CO_2 \uparrow$$

$$MgCO_3 + 2H^+ = Mg^{+2} + H_2O + CO_2 \uparrow$$

10. Kuchli ishqor bilan kuchsiz kislota orasidagi neytrallanish reaksiyasi:

$$KOH + HCN = KCN + H_2O$$

$$K^+ + OH^- + HCN = K^+ + CN^- + H_2O$$

$$OH^- + HCN = CN^- + H_2O$$

Mutlaqo erimaydgan modda yo'q. Shuning uchun oz eriydigan tuzlar $BaSO_4$, AgCl, PbS, $CaSO_4$ va boshqalar eritmaga ion holida o'tadi chunki qattiq faza o'zaro bog'langan ionlardan iboratdir. Natijada qattiq faza bilan eritmadagi ionlar orasida harakatchan muvozanat qaror topadi. Masalan:

$$BaSO_4 \rightleftarrows Ba^{+2} + SO_4^{-2}$$

Miqdoriy jihatdan bu muvozanatni konstanta bilan xarakterlash mumkin:

$$K = \frac{[Ba^{2+}]\cdot[SO_4^{-2}]}{[BaSO_4]}$$

Bu erda Ba^{+2} va SO_4^{-2} eritmadagi ionlar kontsentratsiyasi. $[BaSO_4]$ esa cho'kmadagi moddaning kontsentratsiyasi.

Cho'kmadagi modda kontsentratsiyasining kattaligi amaliy jihatdan doimiy bo'lganligi uchun elektrolitning cho'kmadagi kontsentratsiyasi bilan muvozanat konstantasini ko'paytirsak, yangi konstanta hosil bo'ladi. Bu konstanta ayni elektrolitning eruvchanlik ko'paytmasi (EK) deb ataladi.

Shunday qilib, oz eriydigan elektrolitning to'yingan eritmasida ionlar kontsentratsiyasining ko'paytmasi ayni temperaturada o'zgarmas kattalikdir. Temperaturaning ko'tarilishi bilan EK ortadi.

Ionlarning kontsentratsiyasi bir litr eritmadagi gramm-ionlar bilan ifodalanadi Gramm-ionning massasi ionni tashkil etgan atomlar massalarining yig'indisining gramm bilan olingan miqdoridir. Ca^{+2} ionining massasi 40,080 grammga, CO_3^{-2} niki esa 12,011 + 16·3 = 60,011 grammga teng.

Elektrolitning EK si uning eruvchanligini ko'rsatadi. EK ning qiymati qancha kichik bo'lsa, modda shuncha kam eriydi. Ionlar kontsentratsiyasi, ya'ni EK ortib ketsa, modda cho'kmaga tusha boshlaydi. Kimyoviy reaksiya vaqtida qattiq moddaning hosil bo'lishi eruvchanlik ko'paytmasining qiymati bilan bevosita bog'langan bo'ladi.

11. Xona temperaturasida to'yingan $BaSO_4$ eritmasining eruvchanlik ko'paytmasi (EK) $1{,}2\cdot10^{-10}$ *g/l* ni tashkil etadi. $BaSO_4$ molekulasi bitta Ba^{+2} va bitta SO_4^{-2}

ioniga dissotsilanadi. Har qaysi dissotsilangan ionlar kontsentratsiyalari $[Ca^{2+}]$ = $[SO_4^{2-}]$ = $\sqrt{1{,}2\cdot10^{-10}} = 1{,}1\cdot10^{-5}$ *g/l* ga barobar bo'ladi.

Agar SO_4^{2-} ionining kontsentratsiyasi $1\cdot10^{-2}$ *g/l* gacha ko'paytirilsa, Ba^{2+} va SO_4^{2-} ionlarning EK = $1{,}1\cdot10^{-5}\cdot1\cdot10^{-2} = 1{,}1\cdot10^{-7}$ ga teng bo'lib, $BaSO_4$ ning eruvchanlik ko'paytmasi ($1{,}2\cdot10^{-10}$) dan ortib ketadi, shuning uchun ortiqcha $BaSO_4$ cho'kmaga tushadi.

Eritmada qolgan ionlar kontsentratsiyasining ko'paytmasi $BaSO_4$ ning eruvchanlik ko'paytmasiga, ya'ni $1{,}2\cdot10^{-10}$ ga teng bo'lguncha cho'kmaga tushish davom etadi.

12. Kalsiy karbonatning to'yingan eritmasining bir litrida 0,013 g tuz bo'ladi. Eruvchanlik ko'paytmasini toping.

$CaCO_3$ ning molekulyar massasi 100. Bundan bir litrdagi eruvchanlik g-mol bilan hisoblansa:

$$0{,}013 : 100 = 1{,}3\cdot10^{-4} \text{ bo'ladi.}$$

$CaCO_3$ ning har bir molekulasidan bitta Ca^{2+} va bitta CO_3^{2-} ion hosil bo'ladi, shuning uchun $[Ca^{2+}] = [CO_3^{2-}] = 1{,}3\cdot10^{-4}$ *ion/l*, demak,

$$EK_{CaCO_3} = 1{,}3\cdot10^{-4}\cdot1{,}3\cdot10^{-4} = 1{,}69\cdot10^{-8} \text{ bo'ladi.}$$

7.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar

1. Quyidagi reaksiyalarning molekulyar va ionli tenglamalarini tuzing:

a) $BaCl_2 + K_2SO_4 \rightarrow$ b) $Na_2S + KCl \rightarrow$ v) $Cu(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$

g) $Ba(OH)_2 + HNO_3 \rightarrow$ d)Sirka kislotaning neytrallanishi;

e) kuchli kislota bilan kuchli ishqorning neytrallanishi;

j) temir (III)-gidroksidning sulfat kislotada erishi;

z) kaltsiy karbonatning sulfat kislotada erishi;

i) alyuminiy va rux gidroksidlarning xlorid kislota va ortiqcha NaOH da erishi reaksiyalarining molekulyar va ionli tenglamalarini tuzing.

k) $NaHCO_3 + NaOH \rightarrow$ l) $NaHCO_3 + HCl \rightarrow$ m) $MgOHCl + HCl \rightarrow$

2. Quyidagi ionli tenglamalarning molekulyar tenglamalarini tuzing:

a) $Cu^{2+} + 2OH^- = Cu(OH)_2\downarrow$ b) $Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3\downarrow$ v) $H^+ + HCO_4^- = H_2O + CO_2\uparrow$

g) $Pb^{2+} + 2J^{-} = PbJ_2$ d) $CaCO_3 + 2H^{+} = H_2O + CO_2 \uparrow$ e) $H_2S + Cu^{2+} = CuS + 2H^{+}$

3. Oz eriydigan elektrolitning eruvchanlik ko'paytmasi deb nimaga aytiladi?

4. Ion muvozanatining siljish sabablari.

5. Xona temperaturasida bariy sulfatning 100 *ml* to'yingan eritmasida $2{,}4 \cdot 10^{-4}$ $BaSO_4$ bo'ladi. EK ni toping. ($1{,}1 \cdot 10^{-10}$)

6. Kumush, karbonatning 1 *ml* to'yingan eritmasida 0,032 mg Ag_2CO_3 bo'ladi. $EK_{Ag_2SO_4}$ ni toping. ($6{,}2 \cdot 10^{-12}$)

7. Bariy sulfatning 1*ml* eritmasida 0,001mg Ba^{2+} ioni bo'ladi. Shu eritmani to'yingan deyish mumkinmi? $EK_{BaSO_4} = 1{,}1 \cdot 10^{-10}$.

8. Quyidagi eritmalarning 1 *l* eritmasidagi eruvchanligini mollarda va grammlarda hisoblang;

a) Bariy xromat $EK_{BaCкO_4} = 2{,}4 \cdot 10^{-10}$ b) Kaltsiy karbonat $EK_{CaCO_3} = 4{,}8 \cdot 10^{-9}$

v) Qo'rg'oshin (II)sulfid $EK_{PbS} = 4{,}1 \cdot 10^{-29}$ *Javobi*: a) $1{,}55 \cdot 10^{-5}$ *mol/l*; 0,0039 *g/l*.

b) $6{,}9 \cdot 10^{-5}$ *mol/l*; 0,0009 *g/l*. v) $3{,}3 \cdot 10^{-26}$ *mol/l*; $7{,}2 \cdot 10^{-13}$ *g/l*.

9. Kaltsiy xloridning 1 *ml* eritmasida 0,1 mg $CaCl_2$ bo'ladi. Ushbu eritmaga barobar hajmda quyidagi eritmalar quyildi:

a) Na_2SO_4 ning 0,01 M eritmasi; $EK_{Na_2SO_4} = 6{,}3 \cdot 10^{-5}$;

b) Na_2CO_3 ning 0,01M eritmasi; $EK_{Na_2CO_3} = 4{,}8 \cdot 10^{-9}$;

v) Na_2CrO_4 ning 0,01 M eritmasi; $EK_{NaCкO_4} = 2{,}6 \cdot 10^{-9}$;

Qaysi eritma quyilganda cho'kma hosil bo'lishini hisoblab isbotlang.

10. Kaltsiy karbonatning eruvchanlik ko'paytmasi $1{,}7 \cdot 10^{-8}$. To'yingan eritmaning 1 *l* da necha gramm $CaCO_3$ bo'ladi? (0,0136 g/l)

11. Kumush sulfid Ag_2S ning eruvchanlik ko'paytmasi $7 \cdot 10^{-5}$. Tuzning eruvchanligini va bir litrdagi erigan tuzni mollarda va grammlarda ifodalang. ($2{,}6 \cdot 10^{-2}$ mol/l; 8,1 g/l)

12. Xona temperaturasida 1 g bariy karbonat $BaCO_3$ ni eritish uchun qancha suv kerak? $EK_{BaCO_3} = 1{,}9 \cdot 10^{-9}$. (117 l)

13. Bariy xromatning 1 *l* to'yingan eritmasi tarkibida $t = 25°C$ da 0,0039g $BaCrO_4$ bo'ladi. Bu tuzning eruvchanlik ko'paytmasini toping. ($EK_{BaCrO_4} = 2,4 \cdot 10^{-10}$)

14. Marganets (II)-gidroksidning 500 *ml* to'yingan eritmasi tarkibida 25°C da 0,0095 $Mn(OH)_2$ bo'ladi. Bu gidroksidning eruvchanlik ko'paytmasini toping. ($EK_{Mn(OH)_2} = 4 \cdot 10^{-14}$)

15. Agar $Pb(NO_3)_2$ ning 100 *ml* 0,01M eritmasiga Na_2S ning 50 *ml* 0,1M eritmasi qo'yilsa, qo'rg'oshin sulfid cho'kmasi hosil bo'ladimi? $EK_{PbS} = 4,1 \cdot 10^{-29}$. (cho'kma hosil bo'ladi) Nega cho'kma tushishini isbotlang.

16. Agar $EK_{CaSO_4} = 2,3 \cdot 10^{-4}$ bo'lsa, 1 *l* kaltsiy sulfatning eruvchanligini grammlarda hisoblang. (2,08 g/l)

17. $BaCO_3$ ning eruvchanlik ko'paytmasi $1,9 \cdot 10^{-9}$ ga teng. Shu tuzning 1 *l* dagi eruvchanligini grammlarda va mollarda hisoblang. ($0,4 \cdot 10^{-40}$ mol/l; $0,87 \cdot 10^{-2}$g/l)

18. CuS ning 0,01 molini eritish uchun necha litr suv kerak? $EK_{CuS} = 4 \cdot 10^{-8}$. ($5 \cdot 10^{-16}$ l suv)

19. $CaCO_3$ ni cho'kmaga tushirish uchun kaltsiy sulfatning 100 *ml* 0,1M eritmasiga necha gramm natriy karbonat qo'shish kerak? $EK_{CaCO_3} = 4,8 \cdot 10^{-9}$. ($0,5 \cdot 10^{-4}$ g)

20. NaCl va NaJ ning 10 *ml* 0,001 M eritmasining har biriga $AgNO_3$ ning 0,001 M eritmasidan 1 *ml* quyilsa, ikkala holda ham cho'kma hosil bo'ladimi? $EK_{AgCl} = 1,6 \cdot 10^{-10}$; $EK_{AgJ} = 1,5 \cdot 10^{-16}$. (Ikkinchi holda cho'kma hosil bo'ladi).

21. 0,6 mol $X(NO_3)_2$ dissotsilanmagan tuz suvda eritilishidan olingan eritmada jami ion va molekulalar soni $1,4 \cdot N_A$ dona bo'lsa va tuzning dissotsilanishidan olingan X^{+2} kationining massasi 26 gr ga teng bo'lsa, nomalum metalni aniqlang. (H_2O ning dissotsilanishini va tuzning gidrolizlanishini hisobga olmang). (Zn)

22. 0,6 mol $X(NO_3)_2$ dissotsilanmagan tuz suvda eritilishidan olingan eritmada jami ion va molekulalar soni $1,4 \cdot N_A$ dona bo'lsa va tuzning dissotsilanishidan olingan X^{+2} kationining massasi 26 gr ga teng bo'lsa, dissotsilanmagan tuz

massasini aniqlang. (H_2O ning dissotsilanishini va tuzning gidrolizlanishini hisobga olmang). (37,8)

23. 0,9 mol $X(NO_3)_2$ suvda eritilishidan olingan eritmada tuz molekulalari va ionlarning miqdori $1{,}5 \cdot N_A$ bo'lsa va eritmadagi X^{+2} ionlarining massasi 19,2 g bo'lsa, noma'lum metallni aniqlang. (tuzning gidrolizi va suvning dissotsilanishini inobatga olmang). (Cu)

24. 0,8 mol $X(NO_3)_2$ suvda eritilishidan olingan eritmada tuz molekulalari va ionlarning miqdori $1{,}6 \cdot N_A$ bo'lsa va eritmadagi X^{+2} ionlarining massasi 22,4 g bo'lsa, noma'lum metallni aniqlang. (tuzning gidrolizi va suvning dissotsilanishini inobatga olmang). (Fe)

25. Toza suvga $Al_2(SO_4)_3$ va $AlCl_3$ eritildi. Eritmada $C(Cl^-)$ =1,5 mol/dm^3, $C(SO_4^{2-})$=2,25 mol/dm^3 bo'lsa, Al^{3+} ionlari konsentrasiyasini (mol/dm^3) toping.(2)

26. Suvli eritmada $Al^{3+}, K^+, Na^+,$ va NH_4^+ kationlari miqdorlari (mol) mos ravishda 0,02; 0,04; 0,04 va 0,05 bo'lib, eitmada Cl^-, NO_3^- va SO_4^{2-} anionlari mavjud. $Cl^-,$ va NO_3^- ionlarining miqdorlari (mol) mos ravishda 0,05 va 0,04 bo'lsa, sulfat ionlari miqdorini (g) aniqlang. (4,8)

SUVNING ION KO'PAYTMASI. P^H VA P^{OH}

Distillangan toza suv elektr tokini yomon o'tkazadi. Chunki ionlarga juda kam dissotsilangan bo'ladi:

$$\frac{[H^+]\cdot[OH^-]}{[H_2O]} = K \qquad K = 1{,}8\cdot 10^{-16} \quad (1)$$

Dissotsilanish konstantasining qiymati juda kichik bo'lgani uchun suvni dissotsilanmagan molekulalarining kontsentratsiyasini o'zgarmas kattalik deb hisoblash mumkin. 1 *l* suvning gramm-molekulalar soni amaliy jihatdan

1000 : 18,016 = 55,56 g-mol ga teng.

(1) tenglamani o'zgartirsak:

$$[H+]\,[OH^-] = K\,[H_2O] = Kc. \qquad (2)$$

(2) tenglamaga konstantaning va suv kontsentratsiyasining qiymatini qo'ysak:

$$[H^+]\,[OH^-] = 1{,}8 \cdot 10^{-16} \cdot 55{,}56 = 1 \cdot 10^{-14}. \qquad (3)$$

(3) tenglamadan ko'rinib turibdiki, suvda va istalgan elektrolitning suvdagi eritmasida (22°C) H^+ va OH^- ionlari kontsentratsiyasining ko'paytmasi 10^{-14} o'zgarmas kattalik bo'lib, uni suvning ion ko'paytmasi deb ataladi.

Toza suvda $[H^+]$ va $[OH^-]$ ionlari teng, demak, $[H^+] \cdot [OH^-] = \sqrt{10^{-14}}$ yoki $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$, ya'ni 1 *l* toza suvda 22°C da 10^{-7} g- ion vodorod na 10^{-7} g- ion gidroksil ionlari bo'ladi.

Vodorod va gidroksil ionlarning kontsentratsiyasi teng bo'lgan eritmalar neytral eritmalar deb ataladi.

Agar distillangan suvga kislota qo'shilsa, vodorod ionlarining kontsentratsiyasi ortadi, gidroksil ionlarining kontsentratsiyasi esa kamayadi. So'ngra ishqor qo'shilsa, vodorod ionlarining kontsentratsiyasi kamayadi, OH^- ionlarining kontsentratsiyasi ortadi.

Kislota qo'shilganda ham, ishqor qo'shilganda ham $[H^+]$ $[OH^-]$ ko'paytmasi o'zgarmas kattalik bo'lib, 10^{-14} ga tengligicha qoladi.

OH^- ionlari kontsentratsiyasi ma'lum bo'lsa, H^+ ionlarining kontsentratsiyasini, aksincha vodorod ionlari kontsentratsiyalari ma'lum bo'lsa, OH^- ionlarining kontsentratsiyasini $[H^+][OH^-]=10^{-14}$ dan foydalanib topish mumkin:

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]}; \qquad [OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]}$$

1. OH^- ionlarining kontsentratsiyasi 10^{-9}*g-ion/l*. H^+ ionlarining kontsentratsiyasini toping:

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-9}} = 10^{-5} \ g\text{-}ion/l$$

Eritma muhitini amaliy aniqlash uchun $[H^+]$ ionlari kontsentratsiyasining qiymatidan foydalaniladi:

$H^+ = 10^{-7}$ neytral muhit;

$H^+ < 10^{-7}$ kislotali muhit;

$H^+ > 10^{-7}$ ishqoriy muhit.

$[H^+]$ ni yanada oddiy va qulay usul bilan ham ifodalash mumkin.

Vodorod ionlarining haqiqiy kontsentratsiyasi o'rniga shu kontsentratsiyaning teskari ishora bilan olingan logarifmi ko'rsatiladi. Bu kattalik vodorod ko'rsatkich (pH) deyiladi. pH, $[H^+]$ ning manfiy logarifmidir.

$$pH = -\lg[H^+].$$

Masalan, $[H^+] = 10^{-7}$ bo'lsa, pH = 7 va hokazo.

Demak pH = 7 neytral muhit;

pH < 7 kislotali muhit;

pH > 7 ishqoriy muhit.

Quyidagi shkala eritma muhitining o'zgarishi bilan H^+ va pH ning o'zaro bog'lanishini ko'rsatadi.

2. Benzoy kislotaning dissotsiylanish darajasi 0,5 % ga, dissotsiylanish konstantasi $6{,}6 \cdot 10^{-5}$ ga teng. Bu kislota 0,02 M eritmasining pH ini toping.

Benzoy kislota ushbu tenglama bo'yicha dissotsiylanadi:

$$C_6H_5COOH = C_6H_5COO^- + H^+$$

$$K = 6{,}6 \cdot 10^{-5}$$

Agar benzoy kislotaning umumiy konstantasi 0,02 g/mol ga teng bo'lsa, u holda dissotsiylanish darajasi 0,5 % bo'lganda, benzoat ionlar konsentratsiyasi $[C_6H_5COO^-] = 0{,}02 \cdot 0{,}005 = 10^{-4}$g- ion/l gat eng bo'ladi. Bundan,

$$[H^+] = \frac{6{,}6 \cdot 10^{-5} \cdot 0{,}02}{10^{-4}} = 1{,}32 \cdot 10^{-2} = 10^{+0{,}12} \cdot 10^{-12} = 10^{-188}$$

$$P_H = -\lg[H^+] = 1{,}88.$$

3. Kaliy sianidning gidrolizlanish konstantasi $1{,}58 \cdot 10^{-5}$ ga teng. 0,1 M kaliy sianid eritmasining gidrolizlanish darajasi va pH ini aniqlang.

Kaliy sianidning gidrolizlanish reaksiyasi ushbu tenglama bo'yicha boradi:

$$CN^- + H_2O = HCN + OH^-$$

$$K_g = 1{,}58 \cdot 10^{-5}$$

Agar gidrolizlanish darajasi *a* ga teng bo'lsa, OH^- ionlarining konsentratsiyasi sianid kislota molekulalarining konsentratsiyasiga teng bo'ladi:

$$[HCN] = [OH^-] = 0{,}1a$$

Sianid ionlarining konsentratsiyasi $0{,}1(1 - a)$ ga teng.

Bundan,

$$K = \frac{[HCN]\cdot[OH^-]}{[CN^-]} \text{ dan}$$

$$1{,}58 \cdot 10^{-5} = \frac{0{,}1a \cdot 0{,}1a}{0{,}1(1-a)}$$

$$a^2 = 1{,}58 \cdot 10^{-4}\,(1 - a)$$

$$a^2 + 1{,}58 \cdot 10^{-4} - 1{,}58 \cdot 10^{-4}\,a = 0$$

bu holda tenglamani ikkinchi hadi $1{,}58 \cdot 10^{-4}\,a$ gidrolizlanish darajasining qiymatiga kam ta'sir etadi, shuning uchun

$$a = \sqrt{\frac{K}{C}} = \sqrt{0{,}000158} = 0{,}0126 \text{ yoki } 1{,}26\ \%.$$

OH^- ionlarning konsentratsiyasi $0{,}1 \cdot 0{,}0126 = 1{,}26 \cdot 10^{-3}$ ga

Bundan:

$$\lg[OH^-] = -2{,}9$$

$$\lg[H^+] = -(14 - 2{,}9) = -11{,}1$$

$$P_H = 11{,}1$$

1. HNO_3 ning 0,1 n eritmasini va NaOH ning 0,01 n eritmasini to'la dissotsilangan deb hisoblab, pH ni aniqlang. (1 va 12)

2. NaOH 0,5 n eritmasining dissotsilanish darajasi 3,6%. pH ni aniqlang. (11,26)

3. pH = 2,7 bo'lgan eritmada vodorod ionlarining kontsentratsiyasini aniqlang. (0,002 g-ion/l)

4. pH = 9 bo'lgan eritmada gidroksil ionlarining kontsentratsiyasini toping. (10^{-9} g-ion/l)

5. Bir litr eritmada 0,0168 g o'yuvchi kaliy bor. Shu eritmaning pH i nechaga teng? (pH = 10,48)

6. Sirka kislotaning 0,1 n eritmasining dissotsilanish darajasi 1,3%. Vodorod ionlari kontsentratsiyasini va ph ni toping. ($1{,}3 \cdot 10^{-3}$ g-ion/l)

7. Bir negizli kislotaning 0,01 M eritmasining pH i 4 ga teng. Dissotsilanish darajasi va dissotsilanish konstantasini toping. (1%)

7.4. Mustaqil ishlash uchun testlar

1. Na_2SO_4 eritmasidagi ionlar soni 600 ta bo'lsa, dissotsilanmagan molekulalar sonini aniqlang. (α=80%)

A)200 B)50 C)250 D)750

2. 400 ta Li_2SO_4 bo'lgan eritma dissotsilanishidan hosil bo'lgan kationlar soni dissotsilanmagan molekulalar sonidan nechtaga ko'pligini toping. (α =80%)

A)640 B)800 C)560 D)80

3. 200 ta Na_2SO_4 bo'lgan eritma 1800 ta sulfat anioni ham borligi aniqlandi. Na_2SO_4 ning ushbu holatdagi dissotsilanish darajasini aniqlang. (%)

A)75 B)80 C)85 D)90

4.Temir (III) sulfat eritmasidagi dissotsilanmagan molekulalar va dissotsilanishdan hosil bo'lgan anionlar soni nisbati 1:20 bo'lsa, dissotsilanish darajasini toping. (%)

A)75 B)80 C)85 D)90

5. Natriy sulfat 250 ta molekulasini tutuvchi eritmada dissotsilanish oqibatida hosil bo'lgan kationlar soni dissotsilanmagan molekulalar sonidan 350 taga ko'p bo'lsa, dissotsilanish darajasini toping. (%)

A)75 B)80 C)85 D)90

6. 9 litr suvdagi OH^- ionlar soni $3{,}01\cdot10^{20}$ dona bo'lsa, dissotsilangan suv molekulalarining bittasiga nechta dissotsilanmagan molekular to'g'ri keldi?

A)10^4 B)10^2 C)10^6 D)10^8

7. 4,5 litr suvdagi H^+ ionlar soni $1{,}505\cdot10^{18}$ dona bo'lsa, dissotsilangan suv molekulalarining bittasiga nechta dissotsilanmagan molekular to'g'ri keldi?

A)10^4 B)10^2 C)10^6 D)10^8

8.CH_3COOH 0,1 M eritmasining ma'lum haroratdagi dissotsilanish konstantasi 10^{-5} bo'lsa, ushbu haroratdagi CH_3COOH ning dissotsilanish darajasini toping? (%)

A)0,01 B)0,1 C)1 D)2

9. pH=1 bo'lgan 0,1M sulfat kislota eritmasining dissosilanish darajasini toping.(%)

A)25 B)40 C)50 D)80

10. pH=2 bo'lgan 0,4M sirka kislota eritmasining dissosilanish darajasini toping.(%)

A)2,5 B)5,0 C)10 D)1

11. 300 ml 0,1M li magniy xlorid va 200 ml 0,2M li natriy fosfat eritmalari aralashtirilganda hosil bo'lgan eritmadagi ionlar miqdorini (mol) aniqlang.

A)0,02 mol PO_4^{3-}; 0,06 mol Cl^-; 0,12 mol Na^+

B) 0,02 mol PO_4^{3-}; 0,06 mol Cl^-; 0,06 mol Na^+

C)0,06 mol Cl^-; 0,06 mol Na^+ D)0,06 mol Cl^-; 0,12 mol Na^+

12. 400 ml 0,2M alyuminiy xlorid va 200 ml 0,3M li kaliy gidroksid eritmalari aralashtirilishidan hosil bo'lgan eritmadagi ionlar miqdorini oshib borish tartibida joylashtiring. 1)alyuminiy; 2)xlor; 3)kaliy; 4)gidroksid:

A)1,3,2 B)3,2,4 C)1,4,2,3 D)3,2,1,4

13.$Ca^{2+}+CO_3^{2-}\rightarrow CaCO_3$ qisqa ion tenglamasini to'ldirish uchun foydalanish mumkin bo'lgan ionlarni ko'rsating.

A)PO_4^{3-} va Na^+ B)Cl^- va Mg^{2+} C)NO_3^- va K^+ D)SO_4^{2-} va Pb^{2+}

14. $Ba^{2+}+SO_4^{2-}\rightarrow BaSO_4$ qisqa ion tenglamasini to'ldirish uchun foydalanish mumkin bo'lgan ionlarni ko'rsating.

A)PO_4^{3-} va Na^+ B)Cl^- va Mg^{2+} C)NO_3^- va K^+ D)SO_4^{2-} va Pb^{2+}

15. Alyuminiy sulfat dissotsilanishidan hosil bo'lgan ionlar soni dissotsilanmagan molekulalardagi atomlar soniga teng bo'lsa, alyuminiy sulfat dissotsilanish darajasini toping. (%)

A)63,3 B)77,3 C)80 D)83,33

16. 1:1 mol nisbatida olingan temir (III) nitrat va natriy sulfid eritmalari aralashtirilganda hosil bo'lgan eritmada qaysi ionlar bo'ladi?

1)Fe^{3+}; 2)Na^+; 3)S^{2-}; 4)NO_3^-; 5)OH^-;

A)1,2,3,4 B)1,2,4 C)1,3 D)2,4

17.Tuz eritmasidagi dissotsilanmagan molekulalar soni 40 ta bo'lib, dissotsilanishdan hosil bo'lgan ionlar soni 1080 ta bo'lgan moddani ko'rsating. (α =90%)

A)LiCl B)Na_2SO_4 C)K_3PO_4 D)$CaCO_3$

18. Kalsiy nitrat va alyuminiy nitratdan iborat 0,8 mol aralashma dissotsilanishidan 0,4 mol kation va 1,04 mol anion hosil bo'ldi. Agar birinchi holatda dissotsilanish darajasi ikkinchi holatdagidan 2 marta ko'p bo'lsa, boshlang'ich moddalar miqdori qanchadan bo'lganligini toping.

A)0,3:0,5 B)0,2:0,6 C)0,4:0,4 D)0,5:0,3

19. Kalsiy nitrat va alyuminiy nitratdan iborat 0,6 mol aralashma dissotsilanishidan 0,39 mol kation va 0,93 mol anion hosil bo'ldi. Agar birinchi holatda dissotsilanish darajasi ikkinchi holatdagidan 1,6 marta ko'p bo'lsa, boshlang'ich moddalar miqdori qanchadan bo'lganligini toping.

A)0,3:0,3 B)0,2:0,4 C)0,1:0,5 D)0,5:0,1

20. $[H_3O]^+$, O_3 va O_2F_2 dagi kislorod atomlarining valentligi N_2O, HNO_3 va N_2O_5 dagi azot atomlarining valentligi farqi 2 litr sirka kislota eritmasining pH i ga teng bo'lsa, kislota tarkibidagi sp^2-orbitallar sonini aniqlang? (α=2%)

A) $36,12\cdot10^{23}$ B) $3,612\cdot10^{23}$ C) $72,24\cdot10^{23}$ D) $3,612\cdot10^{25}$

21. $[H_3O]^+$, O_3 va O_2F_2 dagi kislorod atomlarining valentligi N_2O, HNO_3 va N_2O_5 dagi azot atomlarining valentligi farqi 2 litr sirka kislota eritmasining pH i ga teng bo'lsa, kislota tarkibidagi sp^2-orbitallar sonini aniqlang? (α=2,4%)

A) $36,12\cdot10^{23}$ B) $3,612\cdot10^{23}$ C) $72,24\cdot10^{23}$ D) $3,01\cdot10^{24}$

22. Molyar konsentratsiyasi 0, 25 mol/l li PO_4^{3-} ionlari bo'lgan eritmaning 2 l miqdordagi ionlar massasini (g) toping.

A) 23,75 B) 24,5 C) 47,5 D) 49

23. 0,5 molyarli ammoniy gidroksid erimasidagi OH^- ionlarning kontsentratsiyasi 0,015 mol / l bo'lsa dissotsiyalanish darajasini (%) qanchaga teng bo'ladi.

A) 3 B) 5 C) 2 D) 10

24. 18° C da sirka kislotaning 0,1 molyarli eritmasida kislotaning dissotsalanish darajasi 3% ga teng bo'lsa eritmadaga vodorod ionlarining kontsentratsiyasini (mol / l^-) toping.

A) 0,003 B) 0,006 C) 0,005 D) 0,002

25. Kalsiy xloridning dissotsiyalanmagan molekulalar soni dissotsiyalangan molekulalardan hosil bo'lgan kationlar soniga nisbati 1:8 bo'lsa kalsiy xloridning dissotsiyalanish darajasini aniqlang?

A) 73 B) 80 C) 89 D) 90

26. Ammoniy fosfat dissotsiatsiyalanmagan molekulalar tarkibidagi atomlar soni dissotsiatsiyalangan molekulalardan hosil bo'lgan kationlar soniga teng bo'lsa, ammoniy fosfatning dissotsiatsiyalanish darajasini (%) aniqlang?

A) 95 B) 87 C) 90 D) 83

27. Temir III nitratning dissotsiatsiyalanmagan molekulalar tarkibidagi atomlar soni dissotsiatsiyalangan molekulalardan hosil bo'lgan kationlar soniga teng bo'lsa, temir III nitratning dissotsiatsiyalanish darajasini (%) aniqlang?

A) 76 B) 87 C) 93 D) 81

28. Natriy sulfatning dissotsiatsiyalanmagan molekulalar tarkibidagi atomlar soni dissotsiatsiyalangan molekulalardan hosil bo'lgan ionlar soniga teng bo'lsa, natriy sulfatning dissotsiatsiyalanish darajasini (%) aniqlang?

A) 87,5 B) 70 C) 78 D) 90

29. 0,2N li 3420g (ρ = 1,14g/ml) alyuminiy sulfat eritmasidagi Al^{3+} ning mol miqdorini toping? (H_2O ning dissotsiyalanishi hisobga olinmasin). Gidrolizlanish darajasi 5% ga teng?

A) 2,2 B) 1,1 C) 0,19 D) 0,9

30. Ma'lim miqdordagi metallni eritish uchun 20%li HCl eritmasidan 109,5g sarflandi. Hosil bo'lgan $MeCl_x$ tuzini eritmadagi konsentrasiyasi 25,7% li bo'ldi. Me - ?

A) Fe(II) B) Sc C) Fe(III) D)Al

31. 0,15M $AgNO_3$ ning 200ml bilan 0,25M li 50ml $CaBr_2$ eritmalari aralashtirilgandan so'ng, hosil bo'lgan eritmadagi Ag^+ va NO_3^- ionlarining mol miqdorini aniqlang? 1) 0,02 2) 0,005 3) 0,025 4) 0,03

A) 1,3 B) 2,4 C) 1,2 D) 3,4

32. 0,00001 mol/l li nitrat kislota eritmasining pH ni aniqlang.

A) 6 B) 5 C) 3 D) 9

33. 0,0005 mol/l li sulfat kislota eritmasining pH ni aniqlang.

A) 6 B) 5 C) 3 D) 9

34. 10^{-5} mol/l li 2 l natriy ishqori eritmasi bor. Shu eritmaning pOH ni aniqlang.

A) 6 B) 5 C) 3 D) 9

35. 10^{-5} mol/l li 1 l natriy ishqori eritmasi bor. Shu eritmaning pH ni aniqlang.

A) 6 B) 5 C) 3 D) 9

36. $5\cdot10^{-4}$ mol/l li 500 ml bariy gidroksid eritmasining pOH ni aniqlang.

A) 4 B) 5 C) 3 D) 11

37. $5\cdot10^{-4}$ mol/l li 500 ml bariy gidroksid eritmasining pH ni aniqlang.

A) 4 B) 5 C) 3 D) 11

38. Agar eritmaning pH 4,2 ga teng bo‘lsa, eritmadagi sulfat kislotaning molyar kontsentratsiyasini hisoblab toping.

A) $3,15\cdot10^{-5}$ B) $3,55\cdot10^{-4}$ C) $2,05\cdot10^{-4}$ D) $3,55\cdot10^{-3}$

39. Agar eritmaning pH 3,45 ga teng bo‘lsa, suvli eritmadagi vodorod ionlarining molyar kontsentratsiyasini hisoblab toping.

A) $1, 55\cdot10^{-4}$ B) $3, 55\cdot10^{-4}$ C) $2, 05\cdot10^{-4}$ D) $3, 55\cdot10^{-3}$

40. 24,5% li 0, 4 l sulfat kislota (p=1,25 g/ml) eritmasining hajmi 250 l bo‘lguncha suv bilan suyultirildi. Hosil bo‘lgan eritmaning pH qiymatini hisoblang (α=100%).

A) 6 B) 12 C) 2 D) 4

41. 24,5% li 0, 4 l sulfat kislota (p=1,25 g/ml) eritmasining hajmi 250 l bo‘lguncha suv bilan suyultirildi. Hosil bo‘lgan eritmaning pOH qiymatini hisoblang (α=100%).

A) 6 B) 12 C) 2 D) 4

42. 0,49% li 4 l sulfat kislota (p=1,0 g/ml) eritmasining hajmi 36 l bo‘lguncha suv bilan suyultirildi. Hosil bo‘lgan eritmaning pH qiymatini hisoblang (α=100%).

A) 6 B) 12 C) 2 D) 4

43. 0, 49% li 4 l sulfat kislota (p=1,0 g/ml) eritmasining hajmi 36 l bo‘lguncha suv bilan suyultirildi. Hosil bo‘lgan eritmaning pOH qiymatini hisoblang (α=100%).

A) 6 B) 12 C) 2 D) 4

44. 2 l 0,28% li (p=1, 0 g/ml) kaliy gidroksid eritmasini necha litr suv bilan suyultirilganda, hosil bo‘lgan eritmaning pH qiymati 11 ga teng bo‘ladi.

A) 100 B) 98 C) 215 D) 560

45. 100 litr (pH = 2) eritmaga ikkinchi bir eritma (pH = 10) qo’shildi. Olingan eritmaning pH = 11 ekanligi ma’lum bo’lsa qancha eritma (l) hosil bo’lgan?

A) 110 B) 400 C) 1100 D) 120

46. 2M li sirka kislota eritmasining pOH qiymati 11 ga teng. Kislotaning ushbu haroratdagi dissotsiyalanish konstantasini aniqlang?

A) $5 \cdot 10^{-7}$ B) $5 \cdot 10^{-4}$ C) $2 \cdot 10^{-6}$ D) $2 \cdot 10^{-3}$

47. 5 litr pH = 2 ga teng bo’lgan eritmaga qancha suv qo’shsak, pH = 3 teng bo’ladi?

A) 45 B) 50 C) 95 D) 100

48. 960g suvda 40g oltingugurt (VI) oksid eritilishidan olingan eritmada 7 kg 0,864% li KOH eritmasi qo’shildi. Eritmaning ρ = 1g/ml pH ni aniqlang?

A) 2 B) 1 C) 13 D) 12

49. Biror mineral suvda pH = 6 bo’lsa , gidroksid ioni vodorod ionlaridan necha marta ko’p?

A) 1,33 B) 0,75 C) 8 D) 2,67

50. Eritmadagi vodorod ionlari gidroksil ionlardan 1000 marta ko’p bo’lsa, eritma uchun pH qiymatini aniqlang.

A)8 B)8,5 C)6 D)5,5

51. Eritma pH qiymati 6,8 ga tengligi ma’lum bo’lsa, eritmadagi H^+ ionlari OH^- ionlari sonidan necha marta ko’pligini toping.

A)4 B)2,51 C)39,8 D)10

52. pH qiymati 2 bo’lgan 5litr eritmaga necha litr suv qo’shilganda eritma pH qiymati 3 bo’lib qoladi?

A)50 B)5 C)45 D)95

53. pH qiymati 1 bo’lgan 8 litr eritmaga necha litr suv qo’shilganda eritma pH qiymati 3 bo’lib qoladi?

A)800 B)8 C)792 D)495

54. pH qiymati 3 bo'lgan 20litr eritmaga necha litr suv qo'shilganda eritma pH qiymati 4 bo'lib qoladi?

A)20 B)200 C)180 D)195

55. 2 litr (p=1,25g/ml) sulfat kislotaning 3,92%li eritmasiga necha litr suv qo'shilganda eritma pOH qiymati 13 bo'lib qoladi?

A)20 B)200 C)18 D)10

56. 4 litr (p=1,25g/ml) natriy giroksidining 2,4%li eritmasiga necha litr suv qo'shilganda eritma pH qiymati 13 bo'lib qoladi?

A)30 B)300 C)296 D)26

57. 2 litr (p=1,2g/ml) bo'lgan 7%li KOH eritmasi hajmi 300 litrgacha suyultirildi. Hosil bo'lgan eritma pH qiymati aniqlang?

A)2 B)1 C)12 D)13

58. 4 litr (p=1,25g/ml) bo'lgan 1,96%li H_2SO_4 eritmasi hajmi 20 litrgacha suyultirildi. Hosil bo'lgan eritma pOH qiymati aniqlang?

A)2 B)1 C)12 D)13

59. 400 ml 2,6M li KOH eritmasiga 1,25 litr 0,4 M li H_2SO_4 eritmasi qo'shilgandan so'ng hosil bo'lgan eritmaga 2350 gr suv qo'shildi. Ushbu eritmadagi H^+ ionlari molyar konsentratsiyasini aniqlang.

A)12 B)2 C)10^{-2} D)10^{-12}

60. 200 ml 0,6M li KOH eritmasiga 0,25 litr 0,4 M li H_2SO_4 eritmasi qo'shilgandan so'ng hosil bo'lgan eritmaga 7550 gr suv qo'shildi. Ushbu eritmadagi OH^- ionlari molyar konsentratsiyasini aniqlang.

A)12 B)2 C)10^{-2} D)10^{-12}

VIII-BOB. TUZLAR GIDROLIZI

8.1. Nazariy ma’lumot

Tuz ionlari bilan suv molekulalari orasida bo`ladigan va odatda kuchsiz elektrolit (kuchsiz kislota, kuchsiz asos va asosli yoki kislotali tuz) hosil bo`lishiga olib keladigan o`zaro ta'sirlashuv gidroliz deb ataladi.

Gidroliz jarayonida, albatta, tuz kationi va anionining tabiati (qutblovchilik ta'siri, ion radiusi, zaryadi, elektron juftga bo`lgan donorlik-aktseptorlik qobiliyati) muhim ahamiyatga ega.

Gidroliz tuzni hosil qilgan kislota va asosning kuchiga qarab turlicha borishi mumkin.

1. *Kuchli asos va kuchli kislotadan hosil bo`lgan tuzlar gidrolizlanmaydi.*

Eritma muhiti neytral bo’ladi:

$NaCl$, Na_2SO_4, KNO_3, $CaCl_2$, $Ba(NO_3)_2$, $SrBr_2$, $KMnO_4$, $Na_2Cr_2O_7$, CsI, $FrNO_3$

2. *Kuchli asos va kuchsiz kislotadan hosil bo’lgan tuz gidrolizlanganda eritma ishqoriy muhitni ko’rsatadi, gidroliz jarayoni anion bo’yicha sodir bo’lib oxirigacha bormaydi:*

Na_2CO_3, K_2S, NaF, $CsCN$, CaF_2, $Ca(NO_2)_2$, $Ba(CH_3COO)_2$, K_3PO_3, Na_3PO_4

$CH_3COONa + H_2O \leftrightarrow CH_3COOH + NaOH$ yoki

$C_3HCOO^- + Na^+ + H_2O \leftrightarrow CH_3COOH + Na^+ + OH^-$ qisqartirilgan shaklda:

$CH_3COO^- + H_2O \leftrightarrow CH_3COOH + OH^-$. Bunda tuzning anioni gidroliz jarayonida ishtirok etadi. Eritmada $[OH^-]$ yuqori bo’lganligi sababli ishqoriy muhit bo’ladi.

3. *Kuchsiz asos va kuchli kislotadan hosil bo`lgan tuzlar gidrolizlanganda eritma kislotali muhitni ko`rsatadi, gidroliz jarayoni kation bo’yicha sodir bo’lib oxirigacha bormaydi:*

$MgSO_4$, $AlCl_3$, $Fe(NO_3)_3$, $CrBr_3$, $AgNO_3$, $CuSO_4$, $Al_2(SO_4)_3$, $AuCl_3$, $Mg(NO_3)_2$, NH_4Cl, $(NH_4)_2SO_4$, NH_4NO_3, $(NH_4)_2Cr_2O_7$

$NH_4Cl + H_2O \leftrightarrow NH_4OH + HCl$ yoki ion shaklda quyidagicha yoziladi:

$NH_4^+ + H_2O \leftrightarrow NH_4OH + H^+$. Bunda tuzning kationi gidroliz jarayonida ishtirok ketadi. Eritmada $[H^+]$ yuqori bo’lganligi sababli muhit kislotali bo’ladi.

4. *Kuchsiz asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizlaganda eritma neytral muhitni ko'rsatadi, gidroliz jarayoni ham kation han anion bo'yicha sodir bo'lib gidroliz oxirigacha boradi:*

$(NH_4)_2S$, $(NH_4)_2SO_3$, $(NH_4)_2CO_3$, $(NH_4)_3PO_4$, NH_4CN, CH_3COONH_4, MgF_2, Al_2S_3, $Al_2(SO_3)_3$, $Fe(NO_3)_2$, $Cr_2(CO_3)_3$

$CH_3COONH_4 + H_2O \leftrightarrow NH_4OH + CH_3COOH$ yoki

$CH_3COO^- + NH_4^+ + H_2O \leftrightarrow NH_4OH + CH_3COOH$

$A1_2S_3$ ning gidrolizi to`liq ravishda boradi: $Al_2S_3 + 6H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3\downarrow + 3H_2S\uparrow$

Tuzlar gidrolizi jadvali

Tarkibi	Gidroliz	Muhit	Lakmus	Fenolftalein	Reaksya borishi	Kuchaytirish
Kuchli asos va kuchli kislota	_____	neytral	rangsiz	rangsiz	_____	_____
Kuchsiz asos kuchli kislota	qaytar	kislotali	qizil	rangsiz	kation bo'yicha	H_2O, ishqor qizdirish
Kuchsiz kislota kuchli asos	qaytar	ishqoriy	ko'k	pushti	anion bo'yicha	H_2O, kislota qizdirish
Kuchsiz asos kuchsiz kislota	qaytmas	neytral	rangsiz	rangsiz	ham kation ham anion	_____

Gidroliz darajasi va gidroliz konstantasi. Gidroliz qaytar jarayon bo`lganligi sababli, uni massalar ta'siri qonuni asosida talqin qilish mumkin. Uni miqdoriy jihatdan harakterlash uchun gidroliz darajasi va gidroliz konstantasi degan tushunchalar kiritilgan. Gidrolizlangan tuz molekulalari sonining eritilgan tuz molekulalari soniga bo`lgan nisbati tuzning gidrolizlanish darajasi deb ataladi va *h* bilan belgilanadi:

h = gidrolizlangan molekulalar soni / eritilgan tuz molekulalari soni

Gidrolizlanish darajasi va doimiysi orasidagi bog`lanish quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$K_{gidroliz} = h^2 \cdot C_0 / (1 - h)$$

bu erda: C_0 —tuzning dastlabki kontsentratsiyasi.

Ko`pchilik hollarda gidrolizlanish darajasi juda kichik bo`ladi. Shuning uchun yuqoridagi formulani quyidagicha yozish mumkin:

$$K_{gidroliz} = h^2 \cdot C_0 \cdot h = \sqrt{K_{gidroliz} / C_0}$$

Demak, eritma suyultirilsa gidroliz darajasi ortadi. Lekin gidroliz darajasi katta bo’lgan hollarda bunday qilish mumkin emas. Tuzlarning gidroliz darajasi tuzning tabiatiga, eritma kontsentratsiyasiga va temperaturaga bog`liq. Kuchsiz asos va kuchsiz kislotadan hosil bo’lgan tuzlarning gidroliz darajasi katta bo`ladi. Temperatura ko’tarilganda gidroliz darajasi ortadi, chunki suvning dissosiyalanish $H_2O \leftrightarrow H^+ + OH^-$ muvozanati o`ngga siljiydi. Ba'zan tuzlarning odatdagi sharoitda bormaydigan gidroliz bosqichlari yuqori temperaturada sodir bo`ladi. Masalan, odatdagi sharoitda $AlCl_3$ gidrolizning faqat birinchi bosqichi boradi:

$$AlCl_3 + H_2O \leftrightarrow HCl + Al(OH)Cl_2$$

Lekin eritma qaynatilsa, uning ikkinchi bosqichi:

$$Al(OH)Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + Al(OH)_2Cl$$

va hatto, uchinchi bosqichi:

$$Al(OH)_2Cl + H_2O \rightarrow HCl + Al(OH)_3\downarrow$$

ham sodir bo’ladi.

Eritma suyultirilganda gidroliz darajasi ortishini misol sifatida $SbCl_3$ ninggidroliz jarayonida kuzatish mumkin:

$$SbCl_3 + 2H_2O \leftrightarrow Sb(OH)_2Cl + 2HCl$$

Agar bu tuz eritmasiga qo’shimcha suv qo’shsak, muvozanat o’ngga siljiydi va cho’kma holida $Sb(OH)_2Cl$ (yoki SbOCl — antimonil xlorid) cho’kadi.

Gidroliz konstantasi gidrolitik jarayonning muvozanat doimiysini ko`rsatadi. Kuchsiz asos va kuchli kislotadan tashkil topgan tuzning gidroliz doimiysi $K_{gid}=K_w/K_{MeOH}$ va gidroliz darajasi $h=\sqrt{K_w/K_{MeOH} \cdot C_m}$ bu erda MeOH-asos formulasi, K_{MeOH} — kuchsiz asosning dissotsilanish doimiysi, C_m- molyar konsentrasiya.

Demak, kuchsiz asos va kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuzlarning gidrolizlanish doimiysini topish uchun suvning ion ko'paytmasini asosning dissotsilanish doimiysiga bo'lish kerak.

Kuchli asos va kuchsiz kislotadan hosil bo`lgan tuzning gidrolizlanish doimiysi va gidrolizlanish darajasi quyidagicha yoziladi:

$$\mathbf{K_{gid}=K_w/K_{HA}} \text{ gidroliz darajasi } \mathbf{h=\sqrt{K_w/K_{HA}\cdot C_m}}$$

Bu erda, K_{HA} — kuchsiz kislotaning dissotsilanish doimiysi, C-kontsentratsiyasi.

Demak, *kuchli asos va kuchsiz kislotadan hosil bo`lgan tuzning gidrolizlanish doimiysini topish uchun suvning ion ko`paytmasini kislotaning dissotsilanish doimiysiga bo`lish kerak.*

Kuchsiz asos va kuchsiz kislotadan hosil bo`lgan tuzlarning gidroliz doimiysi va gidroliz darajasi quyidagicha ifodalanadi:

$$K_{gid}=K_w/K_{HA}\cdot K_{MeOH} \qquad h/1-h=\sqrt{K_w/K_{HA}\cdot K_{MeOH}} \quad \textit{yoki} \quad h=\sqrt{K_w/1+K_{gid}}$$

Demak, *kuchsiz asos va kuchsiz kislotadan hosil bo`lgan tuzning gidrolizlanish doimiysini topish uchun, suvning ion ko`paytmasini kislota va asosning dissotsilanish konstantalari ko`paytmasiga bo`lish kerak.*

8.2. Masalalar yechish namunasi

1. Natriy atsetatning 0,02 molyar eritmasidagi K_{gid} va *h* topilsin.

$K_{gid}=K_w/K_{HA} = 1\cdot10^{-14} / 1,8\cdot10^{-5} = 5,5\cdot10^{-10}$

$h=\sqrt{K_w/K_{HA}\cdot C_m} = \sqrt{1\cdot10^{-14} / 1,8\cdot10^{-5} \cdot 0,02}= 1,7\cdot10^{-4}$ yoki $1,7\cdot10^{-2}$ %

2. Ammoniy sulfidning gidrolizlanish darajasi topilsin.

Ammoniy sulfid uchun gidroliz tenglamasini yozamiz:

$$(NH_4)_2S + H_2O \rightarrow NH_4HS + NH_4OH$$

yoki

$$NH_4^+ + S^{2-} + H_2O \leftarrow HS^- + NH_4OH$$

gidroliz darajasini topish uchun: $h/1-h=\sqrt{K_w/K_{HA}\cdot K_{MeOH}}$ formuladan foydalanamiz: Jadvallardan $K_w = 1\cdot10^{-14}$; $K_{NH4OH} = 1,79\cdot10^{-5}$; $KHS^- = 1,2\cdot10^{-15}$ ekanligini topamiz.

$h/1-h=\sqrt{K_w/K_{HA}\cdot K_{MeOH}}=\sqrt{1\cdot10^{-14} / \sqrt{(1,79\cdot10^{-5} \cdot 1,2\cdot10^{-15})}} = 682,3$

$h = \sqrt{K_w / 1+K_{gid}}$ 682,3 / 683,3 = 0,9985 yoki 99,85%

Ammoniy sulfid eritmasida gidroliz nihoyatda kuchli boradi. Unga halaqit berish uchun ammoniy sulfid eritmasiga laboratoriyalarda ammoniy gidroksid qo`shib qo`yiladi.

8.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar

1. 0,2N li 3420g (ρ = 1,14g/ml) alyuminiy sulfat eritmasidagi Al^{3+} ning mol miqdorini toping? (H_2O ning dissotsiyalanishi hisobga olinmasin). Gidrolizlanish darajasi 5% ga teng?

2. Quyidagi moddalarni qaysi holat bo'yicha gidrolizga uchrashini aniqlang?

1)K_2CO_3 2)Na_3PO_4 3)$(NH_4)_2SO_3$4)$(HCOO)_2Mg$

a) kation bo'yicha b) anion bo'yicha

c) ham kation, ham anion bo'yicha d) gidrolizga uchramaydi

3. Quyidagi tuzlar nimasi bo'yicha va qanday muhitda gidrolizga uchrashini birlashtirib ko'rsating? 1) K_2SO_3 2) $(NH_4)_2CO_3$ 3) $BaSO_4$ 4) $Fe(NO_3)_2$

a) kation bo'yicha b) gidrolizga uchramaydi

c) anion bo'yicha d) ham kation, ham anion bo'yicha

I. kislotali II. ishqoriy III. Neytral

4. Quyidagi tuzlar nimasi bo'yicha va qanday muhitda gidrolizga uchraydi?

1) Na_2SO_4 2) $AlCl_3$ 3) K_3PO_4 4) $(NH_4)_2SO_3$

a) kation bo'yicha b) gidrolizga uchramaydi

c) anion bo'yicha d) ham kation, ham anion bo'yicha

I. ishqoriy II. kislotali III. neytral

5. Quyidagi moddalarni qaysi holat bo'yicha gidrolizga uchrashini aniqlang?

1) $FeSO_4$ 2) Na_3PO_4 3) $(NH_4)_2SO_3$ 4) $CaCl_2$

a) kation bo'yicha b) anion bo'yicha

c) ham kation, ham anion bo'yicha d) gidrolizga uchramaydi

6. Quyidagi moddalarni qaysi holat bo'yicha gidrolizga uchrashini aniqlang?

1) $(NH_4)_3PO_4$ 2) $(CH_3COO)_2Ba$ 3) $(CH_3COO)_2Mg$ 4) $Al(NO_3)_3$

a) anion bo'yicha b) kation bo'yicha

c) gidrolizga uchramaydi d) ham kation, ham anion bo'yicha

7. Quyidagi tuzlar nimasi bo'yicha va qanday muhitda gidrolizga uchrashini birlashtirib ko'rsating?

1) kaliy permanganat 2) xrom (III) nitrat 3) natriy sulfit 4) ammoniy sulfat

I) tuzning kationi II) tuzning anioni III) ham kation, ham anion bo'yicha

IV) gidrolizga uchramaydi

a) kislotali b) neytral c) ishqoriy

8.4. Mustaqil ishlash uchun testlar

1. Qaysi tuzlar faqat kation bo'yicha gidrolizga uchraydi?

A) $CaCO_3$; $CaSO_3$; $Ca(CH_3COO)_2$

B) K_2CO_3; KCN ; $KHCO_3$

C) NH_4Cl; $(NH_4)_2SO_4$; CH_3COONH_4

D) $ZnCl_2$; $Zn(NO_3)_2$; $ZnSO_4$

2. Quyidagi tuzlardan qaysilari gidrolizga uchramaydi?

1) $MgCl_2$; 2) $NaClO_4$; 3) $KHCO_3$; 4) $AlCl_3$; 5) NaCl; 6) KCN ; 7) $Al_2(SO_4)_3$;

8) Na_2SO_4

A) 2, 5, 8 B) 1, 7 C) 3, 4, 6 D) 3, 6

3. Tarkibida xrom(III) sulfat va natriy karbonat 1:3mol nisbatda bo'lgan eritmalar aralashtirildi. Hosil bo'lgan eritmada qaysi ionlar miqdori (mol) yuqori bo'ladi?

1) Cr^{3+}; 2) Na^+; 3) SO_4^{2-}; 4) CO_3^{2-}; 5) OH^-

A) 1, 4 B) 2, 3 C) 1, 2, 3, 4 D) 1, 2, 5

5. Fosforning qaysi birikma(lar)i gidrolizga uchraydi?

1) kalsiy fosfat; 2) fosfit kislota; 3) kalsiy fosfid; 4) fosfin

A) 1, 3 B) 3 C) 2, 4 D) 4

6. Gidrolizga uchraydigan tuzlar qatorini tanlang.

A) Na_2CO_3; $CuSO_4$; CH_3COOK; Li_2SO_4

B) $(NH_4)_2SO_4$; $BaCl_2$; $Al(NO_3)_3$; NaCN

C) NH_4Cl; $(NH_4)_2CO_3$; $Ca(CH_3COO)_2$;Na_2SO_3

D) $ZnCl_2$; $Zn(NO_3)_2$; K_2SO_4 ; K_2S

7. Quyidagi tuzlarning qaysilari gidrolizga uchraydi?

1) natriy sulfid; 2) litiy nitrat; 3) ammoniy sulfat; 4) kaliy karbonat; 5) kalsiy xlorid

A) 1, 2, 5 B) 2, 5 C) 3, 4 D) 1, 3, 4

8. Quyidagi tuzlardan qaysilari gidrolizga uchramaydi?

1) kaliy nitrit; 2) natriy nitrat; 3) litiy sulfat; 4) mis(II) xlorid; 5) kaliy sianid.

A) 2, 3 B) 3, 4 C) 1, 4, 5 D) 1, 2, 5

9. Quyidagi tuzlardan qaysilari gidrolizga uchramaydi?

1) litiy xlorid; 2) ammoniy sulfat; 3) ammoniy karbonat; 4) alyuminiy xlorid; 5) natriy sulfat

A) 2, 3 B) 1, 5 C) 2, 3, 4 D) 1, 4, 5

10. Quyidagi tuzlardan qaysilari gidrolizlanganda eritma muhiti ishqoriy bo‘ladi?

1) natriy karbonat; 2) stronsiy nitrat; 3) kaliy atsetat; 4) litiy sulfat; 5) alyuminiy xlorid; 6) kalsiy karbonat

A) 1, 3 B) 2, 4, 5 C) 2, 4 D) 1, 3, 6

11. Quyidagi tuzlarning qaysilari gidrolizga uchraydi?

1) natriy sulfat; 2) natriy sulfit; 3) natriy karbonat; 4) kaliy atsetat; 5) kaliy sulfid; 6) kalsiy nitrat

A) 2, 3, 4, 5 B) 5, 6 C) 1, 2, 3, 4 D) 1, 6

12. Natriy atsetat eritmasida ($t = 20^{\circ}C$) sodir bo‘lgan muvozanatni o‘ng tomonga siljitish uchun quyidagi omillarning qaysilaridan foydalanish mumkin?

1) xlorid kislota eritmasidan qo‘shish; 2) eritmani qizdirish; 3) eritmani sovutish; 4) ishqor eritmasidan qo‘shish

A) 1, 2, 4 B) 3, 4 C) 1, 2 D) 2, 3

13. Quyidagi moddalarning qaysilari gidrolizga uchramaydi?

1) natriy sulfat; 2) ammoniy atsetat; 3) etilenglikol; 4) stearin kislota glitseridi; 5) fruktoza; 6) natriy gidrid.

A) 1, 2, 4 B) 2, 4, 6 C) 1, 3, 5 D) 3, 5, 6

14. Quyida ko‘rsatilgan kislotalardan qaysilarining ishqorlar bilan hosil qilgan tuzlari gidrolizga uchraydi?

1) xlorid kislota; 2) gipoxlorit kislota; 3) nitrat kislota; 4) nitrit kislota; 5) sulfat kislota; 6) vodorod sulfid; 7) sulfit kislota; 8) sirka kislota

A) 1, 3, 5, 6, 8 B) 2, 4, 6, 7, 8 C) 1,2,3 D) 4, 5, 7

15. Tarkibida natriy sulfid va alyuminiy yodid 3:2 mol nisbatda bo‘lgan eritmalar aralashtirildi. Hosil bo‘lgan eritmada qaysi ionlar miqdori (mol) yuqori bo‘ladi?

1) Al^{+3}; 2) Na^{+}; 3) H^{+}; 4) S^{-2}; 5) I^{-};6) OH^{-}

A) 1, 2, 4, 5 B) 1, 2, 3, 4, 5, 6 C) 2, 5 D) 1, 4

16. Tarkibida natriy karbonat va alyuminiy xlorid 3:2 mol nisbatda bo‘lgan eritmalar aralashtirildi. Hosil bo‘lgan eritmada qaysi ionlar miqdori (mol) yuqori bo‘ladi?

1) Al^{+3}; 2) Na^{+}; 3) H^{+}; 4) CO_3^{-2}; 5) Cl^{-};6) OH^{-}

A) 1, 2, 3, 4, 5, 6 B) 2, 5 C) 1, 6 D) 1, 2, 4, 5

17. Tuproqning kislotaliligini yo‘qotish uchun qaysi modda ishlatiladi?

A) kaliy nitrat B) natriy nitrat C) kalsiy karbonat D) kalsiy xlorid

18. Qaysi modda tuproqning kislotaliligini oshiradi?

A) natriy nitrat B) potash C) ammoniy nitrat D) natriy xlorid

19. Qaysi tuzlar faqat kation bo‘yicha gidrolizga uchraydi?

A) kalsiy karbonat; magniy xlorid B) natriy atsetat; alyuminiy xlorid

C) ammoniy xlorid; rux nitrat D) bariy nitrat; kaliy sulfat

19. Qaysi tuzlar faqat kation bo‘yicha gidrolizga uchraydi?

1) Na_2CO_3; 2) $AlCl_3$; 3) CH_3COONH_4; 4) $ZnCl_2$; 5) $(NH_4)_2SO_4$; 6) CH_3COOK;

7) $Zn(NO_3)_2$; 8) NaCN

A) 1, 6, 8 B) 2, 4, 5, 7 C) 3, 8 D) 2, 3, 4, 7

20. Qaysi tuzlar faqat anion bo‘yicha gidrolizga uchraydi?

1) $ZnCl_2$; 2) $Ca(CH_3COO)_2$; 3) $(NH_4)_2SO_4$; 4) KCN ; 5) K_2SO_3; 6) NH_4Cl;

7) $Zn(NO_3)_2$

A) 2, 4, 5 B) 1, 3, 6, 7 C) 2, 4, 5, 6 D) 1, 3, 7

20. Qaysi tuzlar gidrolizga uchramaydi?

1) $MgCl_2$; 2) $NaNO_3$; 3) K_2CO_3; 4) $ZnCl_2$; 5) NaCl; 6) KCN ; 7) $Al_2(SO_4)_3$;

8) Na_2SO_4

A) 2, 5, 8 B) 1, 4, 7 C) 2, 6 D) 2, 3, 8

21..Quyidagi kislotalardan qaysilarining ishqorlar bilan hosil qilgan tuzlari gidrolizga uchraydi?

1) xlorid kislota; 2) gipoxlorit kislota; 3) nitrat kislota; 4) nitrit kislota; 5) sulfat kislota; 6) vodorod sulfid

A) 1, 3, 5 B) 2, 4, 6 C) 1, 4, 6 D) 2, 3, 5

22. Quyidagi kislotalardan qaysilarining ishqorlar bilan hosil qilgan tuzlari gidrolizga uchraydi?

1) sulfit kislota; 2) xlorid kislota; 3) nitrat kislota; 4) sulfat kislota; 5) nitrit kislota; 6) sirka kislota

A) 1, 5, 6 B) 2, 3, 4 C) 1, 4, 6 D) 2, 3, 5

23. Qaysi tuzlar faqat kation bo‘yicha gidrolizga uchraydi?

1) Na_2CO_3; 2) $Al(NO_3)_3$; 3) CH_3COOK; 4) $(NH_4)_2SO_4$; 5) K_2S; 6) $Zn(NO_3)_2$;

7) NH_4Cl; 8) NaCN

A) 2, 4, 6, 7 B) 1, 3, 5, 8 C) 2, 4, 7 D) 1, 3, 8

24. Qaysi birikmalar suvda eritilganda ishqoriy muhit hosil bo‘ladi?

1) kaliy peroksid; 2) natriy nitrat; 3) kalsiy xlorid; 4) litiy sulfat; 5) natriy gidrokarbonat; 6) natriy gidrid

A) 2, 3, 4 B) 1, 5, 6 C) 1, 3, 5 D) 2, 4, 6

25. Qaysi birikmalar suvda eritilganda neytral muhit hosil bo‘ladi?

1) kaliy peroksid; 2) natriy nitrat; 3) kalsiy xlorid; 4) litiy sulfat; 5) natriy gidrokarbonat; 6) natriy gidrid

A) 2, 3, 4 B) 1, 5, 6 C) 1, 3, 5 D) 2, 4, 6

26. Faqat anion bo‘yicha gidrolizga uchraydigan tuzlarni aniqlang.

1) alyuminiy nitrat; 2) ammoniy karbonat; 3) litiy nitrat; 4) seziy sulfat; 5) natriy sianid; 6) kaliy sulfid

A) 1, 3 B) 2, 4, 5 C) 1, 3, 6 D) 5, 6

27. Qaysi tuzning 0,01 molyarli eritmasida H^+ ionning konsentratsiyasi yuqori bo‘ladi?

A) Na_2SO_4 B) NaCl C) Na_2SO_3 D) $ZnCl_2$

28. Tarkibida xrom(III) sulfat va natriy karbonat 1:3 mol nisbatda bo‘lgan eritmalar aralashtirildi. Hosil bo‘lgan eritmada qaysi ionlar miqdori (mol) yuqori bo‘ladi? 1) Cr^{3+}; 2) Na^+; 3) SO_4^{2-}; 4) CO_3^{2-}; 5) OH^-

A) 1, 4 B) 2, 3 C) 1, 2, 3, 4 D) 1, 2, 5

29. Quyidagi tuzlardan qaysilari gidrolizga uchraganda, eritma ishqoriy muhitga ega bo‘ladi?

1) natriy sulfid; 2) natriy sulfat; 3) temir(II) sulfat; 4) kaliy karbonat; 5) kaliy sulfid; 6) litiy nitrat

A) 1, 4 B) 2, 3, 6 C) 2, 6 D) 1, 4, 5

30. Tarkibida kalsiy nitrat va natriy ortofosfat 2:1 mol nisbatda bo‘lgan eritmalar aralashtirildi. Hosil bo‘lgan eritmada qanday ionlar mavjud bo‘ladi?

1) Ca^{2+}; 2) Na^{+}; 3) PO_4^{3-}; 4) NO_3^{-}

A) 2, 4 B) 1, 2, 3, 4 C) 1, 3 D) 1, 2, 4

IX-BOB. OKSIDLANISH - QAYTARILISH REAKSIYALARI

9.1. Nazariy ma’lumot

Reaksiyaga kirishuvchi moddalar tarkibiga kiruvchi atomlarning oksidlanish darajasi o`zgarishi bilan boradigan reaksiyalar oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari deyiladi.

№	Nazariyaning asosiy mohiyati
1	Atom, molekula yoki ionlarning elektronlar berish jarayoni *oksidlanish* deyiladi. $Al^0 - 3e^- = Al^{3+}$; $H_2^0 - 2e^- = 2H^+$; $2Cl^- - 2e^- = Cl_2^0$
2	Atom molekula yoki ionlarning elektron qabul qilishi jarayoni *qaytarilish* deyiladi. $S^0 + 2e^- = S^{2-}$; $Cl_2 + 2e^- = 2Cl^{-1}$; $Fe^{3+} + 1e^- = Fe^{2+}$
3	Elektron beruvchi atomlar, ionlar yoki molekulalar *qaytaruvchilar* deyiladi. Reaksiya vaqtida ular oksidlanadi. Elektronlarni qabul qiluvchi atomlar, molekulalar yoki ionlar *oksidlovchilar* deyiladi. Reaksiya vaqtida ular qaytariladi.
4	Oksidlanish - qaytarilish bilan qaytarilish esa oksidlanish bilan sodir bo’ladi. qaytaruvchi $- e^- \rightarrow$ oksidlovchi oksidlovchi $+ e^- \rightarrow$ qaytaruvchi

Quyidagi reaksiya tenglamalarida qatnashayotgan moddalarning ko'pchiligida (kaliy ionidan tashqari) atomlarning oksidlanish darajasi o'zgaradi:

$$2Na + Cl_2 = 2NaCl, \quad 2HgO = 2Hg + O_2$$

$$2KJ + Cl_2 = 2KCl + J_2$$

Reaksiyada ishtirok etayotgan elementlarning oksidlanish darajalari o'zgarsa, bunday reaksiyalar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari jumlasiga kiradi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida elektronlar bir atomdan ikkinchi atomga batamom ko'chib o'tishi yoki bir atomning elektron buluti zichligi kamayib, ikkinchi atomniki ortishi mumkin. Masalan, natriy bilan xlor o'zaro ta'sirlashganda natriy atomi elektron yo'qotadi, xlor atomi elektron qabul qiladi, ya'ni 1 elektron natriy atomidan xlor atomiga batamom ko'chib o'tadi. Vodorod xlor bilan reaksiyaga kirishganida vodorod atomining elektron buluti zichligi kamayadi, xlor atominiki esa ortadi. Lekin shartli ravishda, bu yerda ham «vodorod elektron beradi», «xlor elektron qabul qiladi» deyish mumkin. Shunday qilib biror atom (molekula yoki ion) o'zidan elektron yo'qotsa, bu oksidlanish, elektron qabul qilsa, qaytarilish jarayoni deb ataladi:

$$CuO + H_2 = Cu + H_2O$$

Bu reaksiyada vodorod oksidlandi, mis esa qaytarildi,ya'ni vodorodning ikkala atomi o'zidan ikkita elektron beradi, mis atomi bu ikki elektronni o'ziga qabul qiladi:

$$H_2 - 2e = 2N^+$$

$$Cu^{2+} + 2e = Cu^0$$

O'zidan elektron bergan atom, molekula yoki ion-qaytaruvchi, o'ziga elektron qabul qilgan zarracha esa oksidlovchi deb ataladi, ayni misolda vodorod qaytaruvchi, mis ioni esa oksidlovchidir.

Oksidlanish va qaytarilish jarayoni bir vaqtda sodir bo'ladi; masalan, vodorod oksidlanayotgan vaqtda mis ioni qaytariladi. Shunday reaksiyalarda, elektron nazariyasiga binoan, oksidlovchi modda tarkibidagi zarrachalarning biri yoki bir nechtasi o'ziga tegishli miqdorda elektronlarni o'ziga biriktirib oladi, qaytaruvchi esa o'zidagi elektronlardan bitta yoki bir nechtasini oksidlovchiga

beradi. Ya'ni oksidlanish – elektron yuqotish, qaytarilish esa elektron biriktirib olish jarayonidir.

Oksidlanish qaytarilish reaksiyalarini talqin qilishda «oksidlanish darajasi» tushunchasi ishlatiladi.

Ayni birikma batamom ionli tuzilishga ega deb faraz qilganda uning tarkibidagi biror elementning shartli zaryadi uning oksidlanish darajasi deb ataladi.

Elementlarning oksidlanish darajasini aniqlashda doim kislorodning oksidlanish darajasini –2, vodorodnikini +1 deb qabul qilinadi. Metall ionlarining oksidlanish darajasi ularning zaryadiga teng deb olinadi. Masalan, H_2O da vodorodning oksidlanish darajasi +1, kislorodniki –2 dir. KJ da kaliyniki +1, yodniki –1 dir.

Erkin elementlarning oksidlanish darajasi 0 ga teng deb qabul qilingan. Murakkab modda tarkibidagi biror elementning oksidlanish darajasini aniqlash uchun har qanday molekula tarkibida bo'lgan barcha atomlarning oksidlanish darajalari yig'indisi nolga tengligini yodda tutish zarur. Masalan, xromat kislota (H_2CrO_4) tarkibidagi xrom atomining oksidlanish darajasini aniqlash kerak. Buning uchun vodorodning oksidlanish darajasini +1 va kislorodnikini –2 deb olib, xromning oksidlanish darajasi «*x*» ni quyidagi tenglama asosida topamiz:

$$(+1)\cdot 2 + x + (-2)\cdot 4 = 0 \text{ bundan, } x = +6 \text{ kelib chiqadi.}$$

Shu yo'l bilan H_2SO_4 da S ning oksidlanish darajasi ham +6, $KMnO_4$ da marganetsniki +7 ga tengligini aniqlash mumkin.

Atomlarning oksidlanish darajalari +, –, 0 bo'lishi mumkin. C_2H_2 da C ning oksidlanish darajasi -1 ga, $K_4[Ni(CN)]_6$ da Ni ning oksidlanish darajasi +2 ga teng. Ko'pchilik hollarda molekula tarkibidagi atomlarning oksidlanish darajasi ularning valentliklariga, ya'ni ayni element hosil qiladigan haqiqiy bog'lanishlar soniga teng bo'lmaydi. Organik birikmalarda uglerodning valentligi 4 ga teng, lekin uglerodning oksidlanish darajasi turli birikmalarda turlichadir. Masalan, CH_4 da uglerodning oksidlanish darajasi –4 ga, CO_2 da +4 ga, HCHO da 0 ga, HCOOH da +2 ga, C_2H_4 da –2 ga tengdir. Buning sababi shundaki, «oksidlanish darajasi» -bu rasmiy tushuncha: bunda qutbli va kovalent bog'li birikmalar ham ion birikma deb

qaraladi, u haqiqiy bog'lanishni aks ettirmaydi. Lekin shunga qaramay, bu tushuncha kimyoda ko'p masalalarni hal etishda yordam beradi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari natijasida oksidlovchining oksidlanish darajasi (musbat qiymat kattaligi) kamayadi, aksincha, qaytaruvchining oksidlanish darajasi ortadi. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini tushuntirishda, albatta, bu atom (yoki ion) qaytaruvchi ekanligini aniq ko'rsatish talab qilinadi.

Ko'pincha birikma tarkibiga qarab, qaysi modda qaytaruvchi, qaysi modda oksidlovchi ekanligi haqida fikr yuritamiz. Masalan, oltingugurtning bir necha birikmalari SO_2, SO_3, S, H_2S ni qarab chiqaylik. SO_3 da oltingugurtning oksidlanish darajasi +6 ga teng. U faqat oksidlovchi bo'lishi mumkin, chunki uning oksidlanish darajasi +6 dan ortiq bo'la olmaydi. H_2S da oltingugurtning oksidlanish darajasi –2 ga teng. Binobarin, tarkibida S^{-2} bor bo'lgan moddalar faqat qaytaruvchi vazifasini bajaradi. Endi S va SO_2 ga kelsak, ular bilan reaksiyaga kirishayotgan boshqa moddalarning tabiatiga qarab, ular yo oksidlovchi, yo qaytaruvchi bo'lishi mumkin.

Faqat qaytaruvchilar: Metallar, ko'mir, CO, CH_4, H_2S, HJ, HBr, HCl, $SnCl_2$, $FeSO_4$, $MnSO_4$, NH_3, N_2H_4, NO, aldegidlar, spirtlar, chumoli va oksalat kislotalar.

Ham oksidlovch ham qaytaruvchilar: Metalmaslar, SO_2, H_2SO_3 va uning tuzlari, HNO_2 va uning tuzlari, H_3PO_3, Cu_2O, PbO, Au_2O, FeO, Cr_2O_3, Mn_2O_3, MnO_2, H_2O_2,

Faqat oksidlovchilar: $KMnO_4$, K_2MnO_4, $K_2Cr_2O_7$, K_2CrO_4, HNO_3, O_2, O_3, H_2SO_4, H_2SeO_4, CrO_3, MnO_3, CuO, Ag_2O, PbO_2, HClO, xloratlar, perxloratlar, zar suvi, nodir metallar ionlari (Ag^+, Au^{3+}).

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari 4 turga bo'linadi:

1) molekulalararo (yoki ionlararo) reaksiyalar:

$2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2SO_2 + 2H_2O$; $Cr_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Cr$

2) bir molekulaning (yoki bir ionning) o'zida sodir bo'ladigan ichki oksidlanish-qaytarilish jarayonlari:

$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$; $(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow N_2 + Cr_2O_3 + 4H_2O$

3) oksidlovchi va qaytaruvchi vazifasini ayni bir xil zarrachalarning o'zi bajaradigan disproporsiyalanish reaksiyalari:

$3Cl_2 + 6NaOH \rightarrow 5NaCl + NaClO_3 + 3H_2O$;

$3S + 6KOH \rightarrow 2K_2S + K_2SO_3 + 3H_2O$

4) ayni elementning turli oksidlanish darajasidagi atomlari bir xil oksidlanish darajasiga o'tishi – sinproporsiya reaksiyalari:

$NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + 2H_2O$; $HCl + HClO \rightarrow Cl_2 + H_2O$

Molekulalararo oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida oksidlovchi element bir modda tarkibida, qaytaruvchi element ikkinchi moddada bo'ladi. Reaksiya jarayonida turli molekulalardagi elementlarning oksidlanish darajasi bir vaqtda o'zgaradi. Masalan:

$$FeO + CO = Fe + CO_2$$

reaksiyada temirning oksidlanish darajasi pasayadi, uglerodniki esa yuqorilashadi. Shuni ta'kidlash kerakki, bunday reaksiyalarda valentlik tushunchasi emas, faqat oksidlanish darajasi tug'risidagina so'z borishi mumkin.

Molekulalarning o'zida sodir bo'ladigan ichki oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida ayni molekula tarkibidagi boshqa-boshqa elementlarning oksidlanish darajasi o'zgaradi. Masalan:

$$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$$

Bu erda: Cl^{+5} oksidlovchi, O^{-2} esa qaytaruvchidir.

Disproporsiyalanish reaksiyasiga

$$3H_2MnO_4 \rightarrow 2HMnO_4 + MnO_2 + 2H_2O$$

misol bo'la oladi. Bu yerda: oksidlovchi ham Mn^{+6}, qaytaruvchi ham Mn^{+6} dir. Reaksiyaning mohiyati shundaki, Mn^{+6} bilan Mn^{+6} o'zaro ta'sirlashganda elektronlar biridan ikkinchisiga o'tib, birining oksidlanish darajasi oshadi, ikkinchisiniki esa pasayadi.

Bir molekula tarkibidagi oksidlanish darajasi turlicha bo'lgan atomlar oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida qatnashib oksidlanish darajasi bir xil bo'lgan holatga o'tishi mumkin. Bunday reaksiyalarni sinproporsiya reaksiyalari deb ataladi. Masalan:

$$NH_4NO_2^- \rightarrow N_2 + 2H_2O$$

Bunda: NH^+_4 kationidagi azotning oksidlanish darajasi –3, NO_2^- anionidagi azotning oksidlanish darajasi +3 bo'lib, ular reaksiyadan keyin oksidlanish darajasi nol bo'lgan azotga o'tadi.

Shunday reaksiyaga misol tarikasida $NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + 2H_2O$ reaksiyasini keltirish mumkin.

9.2. Masalalar yechish namunasi

1. Quyidagi oksidlanish – qaytarilish reaksiyalariga kofitsentlar tanlang

a) $KMnO_4 + KJ + H_2SO_4 =$

b) $SnCl_2 + K_2Cr_2O_7 + HCl =$

a) sulfat kislotali muhitda kaliy permanganat kaliy yodid bilan reaksiyaga kirishganda yodid oksidlanib, erkin yodga aylanadi, marganes esa ikki valentli holatgacha qaytariladi. Kaliy bilan marganes sulfatlar hosil qiladi.

Reaksiya quyidagi tenglama bo'yicha boradi:

$$KMnO_4 + KJ + H_2SO_4 = K_2SO_4 + MnSO_4 + J_2 + H_2O$$

Endi reaksiyani elektron balans usulidan foydalanib tenglashtiramiz.

Bu reaksiyaning elektron balans shemasi quyidagicha bo'ladi:

$$Mn^{+7} + 5e = Mn^{+2} \quad 2$$

$$2J^- - 2e = J_2 \quad 5$$

2 va 5 sonlar uchun eng kichik bo'linuvchi 10, marganes uchun asosiy kofitsent 2, yod uchun esa 5 yoki yodid uchun 10 dan iborat bo'ladi:

$$2KMnO_4 + 10KJ + 8H_2SO_4 = 6K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5J_2 + 8H_2O$$

b) Qalay (II) xlorid xlorid kislotali muhitda oksidlanganda qalay (IV) xlorid, kaliy xlorid va xrom xlorid hosil bo'ladi:

$$SnCl_2 + K_2Cr_2O_7 + HCl = SnCl_4 + KCl + CrCl_3 + H_2O$$

Reaksiyaning elektron balans shemasi quyidagicha bo'ladi:

$$Sn^{+2} - 2e = Sn^{+4} \quad 3$$

$$2Cr^{+6} + 6e = 2Cr^{+2} \quad 1$$

$$3SnCl_2 + K_2Cr_2O_7 + 14HCl = 3SnCl_4 + 2KCl + 2CrCl_3 + 7H_2O$$

2. Quyidagi oksidlanish – qaytarilish reaksiyani turli xil usullar bilan tenglashtiring. $Na_2SO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$

1-usul. Elektron balans usuli

+4 +7 +6 +2

$Na_2SO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$

$S^{+4} - 2e^- \rightarrow S^{+6}$ 2 | 5 oksidlanish jarayoni

$Mn^{+7} + 5e^- \rightarrow Mn^{+2}$ 5 2 qaytarilish jarayoni

$5Na_2SO_3 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 5Na_2SO_4 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O$

2-usul. Ion- elektron balans usuli

+4 +7 +6 +2

$Na_2SO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$

$SO_3^{2-} + H_2O - 2e^- \rightarrow SO_4^{2-} + 2H^+$ 2 | 5 oksidlanish jarayoni

$\underline{MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{+2} + 4H_2O}$ 5 2 qaytarilish jarayoni

$5SO_3^{2-} + 2MnO_4^- + \underline{5H_2O} + \underline{16H^+} \rightarrow 5SO_4^{2-} + 2Mn^{+2} + \underline{10H^+} + \underline{8H_2O}$ *ionli shakli*

Bir xil ionlar va molekulalar qisqaradi.

$5SO_3^{2-} + 2MnO_4^- + 6H^+ \rightarrow 5SO_4^{2-} + 2Mn^{+2} + 3H_2O$

Molekulyar shakli

$5Na_2SO_3 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 5Na_2SO_4 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O$

3-usul. Kislorod usuli.

$Na_2SO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$

Qaytaruvchining o'zgarishi $Na_2SO_3 + O \rightarrow Na_2SO_4$ 1 | 5

$\underline{\text{Oksidlovchining o'zgarishi } 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + 5O}$ 5 1

$5Na_2SO_3 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + \underline{5O} \rightarrow 5Na_2SO_4 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + \underline{5O}$

Kislorod atomlari qisqarib reaksiya tenglashadi.

$5Na_2SO_3 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 5Na_2SO_4 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O$

Ba'zi murakkab disproporsiyalanish reaksiyalarida disproporsiyalangan modda oksidlanish va qaytarilish yarim reaksiyalarda bo'lib yoziladi, ya'ni doimo oksidlovchilar qaytarilish reaksiyasida, qaytaruvchilar oksidlanish reaksiyasida bo'lishi shart.

3. Quyidagi oksidlanish – qaytarilish reaksiyani tenglashtiring va koefisentlar tanlang. $P_4 + H_2O + CuSO_4 \rightarrow Cu_3P + H_2SO_4 + H_3PO_4$

Qaytaruvchining o'zgarishi $P_4 + 6H_2O + 10O \rightarrow 4H_3PO_4$ 10 | 6

Oksidlovchining o'zgarishi $P_4+12H_2O+12CuSO_4 \rightarrow 4Cu_3P+12H_2SO_4+12O$ 12 5

$11P_4 + 96H_2O + 60CuSO_4 + \underline{60\ O} \rightarrow 20Cu_3P + 60H_2SO_4 + 24H_3PO_4 + \underline{60\ O}$

Kislorod atomlari qisqarib reaksiya tenglashadi

$11P_4 + 96H_2O + 60CuSO_4 \rightarrow 20Cu_3P + 60H_2SO_4 + 24H_3PO_4$

4. $CH_2=CH-CH_2-CH_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow CH_3-CH_2-COOH + CO_2 + K_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O$. Ushbu reaksiyani tenglashtiring.

Qaytaruvchining o'zgarishi: $C_4H_8+5O \rightarrow CH_3-CH_2-COOH+CO_2+H_2O$ 5 | 1

Oksidlovchining o'zgarishi: $2KMnO_4+3H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4+2MnSO_4+3H_2O+5O$ 5 1

$C_4H_8 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + \underline{5O} \rightarrow CH_3-CH_2-COOH + CO_2 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 4H_2O + \underline{5O}$

Kislorod atomlari qisqarib reaksiya tenglashadi.

$C_4H_8+2KMnO_4+3H_2SO_4 \rightarrow CH_3-CH_2-COOH+CO_2+K_2SO_4+2MnSO_4+4H_2O$

5. $FeS_2 + HNO_3 = Fe(NO_3)_3 + NO + SO_2 + H_2O$. Quyidagi oksidlanish qaytarilish reaksiyani elektron-balans usuli asosida tenglashtiring.

+2 -1 +5 +3 +4 +4

$FeS_2 + HNO_3 = Fe(NO_3)_3 + NO + SO_2 + H_2O$

$Fe^{+2} - 1e \rightarrow Fe^{+3}$

$2S^{-1} – 10e \rightarrow 2S^{+4}$ 1 + 10 = 11 3 oksidlanish jarayoni; qaytaruvchi xossa

$N^{+5} + 3e \rightarrow N^{+2}$ 3 11 qaytarilish jarayoni; oksidlovchi xossa

$3FeS_2 + 20HNO_3 = 3Fe(NO_3)_3 + 11NO + 6SO_2 + 10H_2O$

6. $P_xS_y + 38HNO_3 + 4H_2O \rightarrow H_3PO_4 + H_2SO_4 + 38NO$. Quyidagi reaksiya tenglamasidagi barcha koeffisiyentlar yig'indisini hisoblang.

$P_xS_y + 38HNO_3 + 4H_2O \rightarrow \mathbf{x}H_3PO_4 + \mathbf{y}H_2SO_4 + 38NO.$

(O) 4x + 4y = 80 |

(H) 3x + 2y = 46 1,33

x = 6 y = 14 P_6S_{14}

$P_6S_{14} + 38HNO_3 + 4H_2O \rightarrow 6H_3PO_4 + 14H_2SO_4 + 38NO$

Koeffisentlar yig'indisi: 1+38+4+6+14+38=101

7. $P_xS_y + 28HNO_3 \rightarrow H_3PO_4 + H_2SO_4 + 28NO_2 + 8H_2O$. Quyidagi reaksiya tenglamasidagi barcha koeffisiyentlar yig'indisini hisoblang.

$P_xS_y + 28HNO_3 \rightarrow \mathbf{x}H_3PO_4 + \mathbf{y}H_2SO_4 + 28NO_2 + 8H_2O$

(O) 4x + 4y = 20 |

(H) 3x + 2y = 12 1,33

x = 2 y = 3 P_2S_3

$P_2S_3 + 28HNO_3 \rightarrow 2H_3PO_4 + 3H_2SO_4 + 28NO_2 + 8H_2O$

Koeffisentlar yig'indisi: 1+28+2+3+28+8= 70

8. Quyidagi reaksiyani elektron balans usulda tenglang va koeffisentlar yig'indisini aniqlang? $As_2S_3 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3AsO_4 + NO + H_2SO_4$

+3 -2 +5 +5 +2 +6

$As_2S_3 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3AsO_4 + NO + H_2SO_4$

$2As^{+3} - 4e^- \rightarrow 2As^{+5}$

$3S^{-2} - 24e^- \rightarrow 3S^{+6}$ 28 3

$N^{+5} + 3e^- \rightarrow N^{+2}$ 3 28

Demak, As_2S_3 ning uchta molekulasi yo'qotgan 84 ta elektronni HNO_3 ning 28 ta molekulasi qabul qiladi, shuning uchun tenglama quyidagi koeffisentlarga ega bo'ladi : $3As_2S_3 + 28HNO_3 + 4H_2O \rightarrow 6H_3AsO_4 + 28NO + 9H_2SO_4$

Koeffisentlar yig'indisi : 3 + 28 + 4 + 6 + 28 + 9 = 78

9. Oltin(III) xlorid vodorod peroksid bilan natriy gidroksid ishtirokida reaksiyaga kirishganda 0,2 mol oltin hosil bo'ldi. Reaksiyada qatnashgan natriy gidroksid va ajralgan gaz miqdorlarini (mol) hisoblang.

-1 +3 0 0

$H_2O_2 + AuCl_3 + NaOH \rightarrow Au + NaCl + O_2 + H_2O$

$2O^{-1} - 2e^- \rightarrow O_2^0$ 2 3 qaytaruvch; oksidlanish jarayoni

$Au^{+3} + 3e^- \rightarrow Au^0$ 3 2 oksidlovchi; qaytarilish jarayoni

$3H_2O_2 + 2AuCl_3 + 6NaOH \rightarrow 2Au + 6NaCl + 3O_2 + 6H_2O$

Reaksiya tenglamasidan foydalanib 0,2 mol oltin hosil bo'lganligidan foydalanib moddalar miqdorlarini hisoblab topamiz.

$$3H_2O_2 + 2AuCl_3 + 6NaOH \rightarrow 2Au + 6NaCl + 3O_2 + 6H_2O$$

6mol NaOH ---------- 2 mol Au to'g'ri kelsa

x = 0,6 mol ---------- 0,2 mol Au

2 mol Au ga ----------3 mol O_2 hosil bo'lsa

0,2 mol Au ga ---------- x= 0,3 mol O_2 hosil bo'ladi.

10. Quyidagi reaksiyani molekulyar – ionli tenglamalar usulida tenglang va koeffisentlar yig'indisini aniqlang. $P_4S_3 + HNO_3 + H_2O = H_3PO_4 + H_2SO_4 + NO$

P_4S_3 ning nitrat kislotasi ta'sirida H_3PO_4 va H_2SO_4 ga o'tish reaksiyasida moddalar formulalari oldiga qo'yiladigan koeffisentlarini tanlash uchun fosfor sulfidining oksidlanishida nitrat kislota (suyultirilgan eritmasi) ishlatilganda NO xosil bo'lishini inobatga olib quyidagi reaksiya sxemasini tuzamiz:

$P_4S_3 + 28H_2O - 38e \rightarrow 4PO_4^{3-} + 3SO_4^{2-} + 56H^+$ 38 3

$NO_3^- + 4H^+ + 3e \rightarrow NO + 2H_2O$ 3 38

$3P_4S_3 + 84H_2O + 38NO_3^- + 152H^+ \rightarrow 12PO_4^{3-} + 9SO_4^{2-} + 38NO + 76H_2O + 168H^+$

Ixchamlashtirilgandan keyin:

$3P_4S_3 + 8H_2O + 38NO_3^- \rightarrow 12PO_4^{3-} + 38NO + 16H^+ + 9SO_4^{2-}$

Molekulyar tenglamasi:

$3P_4S_3 + 8H_2O + 38HNO_3 = 12H_3PO_4 + 9H_2SO_4 + 38NO.$

Koeffisentlar yig'indisi : 3 + 8 + 38 + 12 + 9 + 38 = 108

9.3. Mustaqil ishlash uchun mashqlar

Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga koeffisentlar tanlang:

1. $H_2SO_4 + Hg = Hg_2SO_4\downarrow + SO_2\uparrow + H_2O$
2. $H_2SO_4 + H_2S = S\downarrow + SO_2\uparrow + H_2O$
3. $H_2SO_4 + KJ_{(к)} = H_2S\uparrow + J_2\downarrow + H_2O + K_2SO_4$
4. $H_2SO_4 + KBr_{(к)} = SO_2\uparrow + Br_2 + H_2O + KHSO_4$
5. $K_2SO_3 + HNO_3 = K_2SO_4 + NO_2\uparrow + H_2O$
6. $K_2SO_3 + H_2O + KMnO_4 = K_2SO_4 + MnO_2\downarrow + KOH$
7. $K_2SO_3 + H_2SO_4 + K_2Cr_2O_7 = K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$
8. $Na_2SO_3 + H_2SO_4 + KMnO_4 = Na_2SO_4 + MnSO_4 + H_2O + K_2SO_4$
9. $Na_2SO_3 + H_2O + KMnO_4 = Na_2SO_4 + MnO_2\downarrow + KOH$

10. $Na_2SO_3 + KOH + KMnO_4 = Na_2SO_4 + K_2MnO_4 + H_2O$

11. $Na_2SO_3 + H_2SO_4 + K_2Cr_2O_7 = Na_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O + K_2SO_4$

12. $NaNO_2 + H_2SO_4 + NaI = NO\uparrow + I_2\downarrow + H_2O + Na_2SO_4$

13. $NaNO_2 + H_2SO_4 + KMnO_4 = NaNO_3 + MnSO_4 + H_2O + K_2SO_4$

14. $KNO_2 + H_2SO_4 + KMnO_4 = KNO_3 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

15. $KNO_2 + H_2SO_4 + K_2Cr_2O_7 = KNO_3 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O + K_2SO_4$

16. $KNO_2 + H_2SO_4 + KMnO_4 = KNO_3 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

17. $KNO_2 + H_2SO_4 + K_2Cr_2O_7 = KNO_3 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O + K_2SO_4$

18. $NH_4NO_2 + H_2SO_4 + FeSO_4 = NO\uparrow + Fe_2(SO_4)_3 + (NH_4)_2SO_4 + H_2O$

19. $NH_4NO_2 + H_2SO_4 + KMnO_4 = NH_4NO_3 + MnSO_4 + H_2O + K_2SO_4$

20. $KNO_2 + H_2SO_4 + KMnO_4 = KNO_3 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

21. $KNO_2 + H_2SO_4 + K_2Cr_2O_7 = KNO_3 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O + K_2SO_4$

22. $HCl + K_2Cr_2O_7 = CrCl_3 + Cl_2\uparrow + H_2O + 2KCl$

23. $HCl + Ca(ClO)_2 = Cl_2\uparrow + CaCl_2 + H_2O$,

24. $HCl + KClO_3 = Cl_2\uparrow + KCl + H_2O$

25. $ClO_2 + H_2O = HClO_2 + HClO_3$

26. $ClO_2 + H_2O = HCl + HClO_3$

27. $ClO_2 + H_2SO_4 + FeSO_4 = Fe(SO_4)_3 + HCl + H_2O$

28. $NaClO + HCl = Cl_2\uparrow + NaCl + H_2O$

29. $NaClO + NaOH + J_2 = NaCl + NaJO_3 + H_2O$

30. $HClO_2 + H_2SO_4 + KMnO_4 = HClO_3 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

31. $HClO_3 = HClO_4 + Cl_2\uparrow + O_2\uparrow + H_2O$

32. $HClO_3 + HJ = HCl + 3J_2\downarrow + H_2O$,

33. $HClO_3 + HI = Cl_2\uparrow + HIO_3 + H_2O$

34. $HClO_3 + H_2SO_4 + FeSO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + HCl + H_2O$

35. $HClO_2 + H_2SO_4 + KMnO_4 = HClO_3 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

36. $Cu_2C_2 + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + CO_2 + H_2O + NO_2$

37. Quyidagi $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2S + S + SO_2 + H_2O$ reaksiya uchun 65 g rux olingan bo’lsa’, qancha hajm (l, n.sh.) gaz ajraladi?

38. $P_xS_y + 45HNO_3 + 6H_2O \rightarrow H_3PO_4 + H_2SO_4 + 45NO$. Quyidagi reaksiya tenglamasidagi barcha koeffitsiyentlar yig‘indisini hisoblang.

39. Quyidagi reaksiya tenglamasidagi barcha koeffitsiyentlar yig‘indisini hisoblang.

$P_xS_y + 50HNO_3 \rightarrow H_3PO_4 + H_2SO_4 + 50NO_2 + 14H_2O$

40. $P_4S_{11} + HNO_3 + H_2O = H_3PO_4 + H_2SO_4 + NO$

41. $P_2S_3 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + H_2SO_4 + NO$

42. $Na_2S_4O_6+KMnO_4+HNO_3 \rightarrow NaSO_4+H_2SO_4+Mn(NO_3)_2+KNO_3+H_2O$

43. Keltirilgan ionli tenglamadagi x va y qiymatlarini aniqlang.

$SO_4^{2-} + xH^+ + ye^- = H_2SO_3 + H_2O$ (x=4; y=2)

44. Keltirilgan ionli tenglamadagi x, y va z qiymatlarini aniqlang.

$I_2 + xNa_2S_2O_3 = yI^- + zNa_2S_2O_6$ (x=4; y=2; z=1)

45. Keltirilgan ionli tenglamada koeffisiyentlar yig’indisini aniqlang.

$S_2O_8^{2-} + Mn^{2+} + H_2O \rightleftarrows SO_4^{2-} + MnO_4^- + H^+$ (43)

46. Oksidlanish qaytarilish reaksiyasida 33,4 g xlorat ionlari $14{,}448 \cdot 10^{23}$ dona elektron biriktirib oldi. Qaytarilish mahsulotini toping. (Cl^{-1})

47. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida 24 g XO_4^{2-} ionlari $3{,}01 \cdot 10^{23}$ dona elektron biriktirib oldi va XO_2 birikmasi hosil bo’ldi. X elementnng tartib raqamini aniqlang. (16)

48. $Cu_3N + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$. reaksiyada hosil bo’lgan azot oksidiva suvning massalar yig’indisi 14,1g bo’lsa, sarflangan mis (I) nitrid massasini aniqlang. (15,45)

49. …. + …. → $xH_3PO_4 + yH_2SO_4 + 45NO_2 + 13H_2O$. Jarayonida koeffisintlar yig’indisi nechaga teng? (112)

50. Quyidagi oksidlanish – qaytarilish reaksiyadagi hosil bo’lgan barcha moddalarning massasi yig’indisi 2791,2 gr bo’lsa, reaksiya uchun olingan moddalar massasi ayirmasini gr aniqlang. (η=66,7%)

$Hg_3N + HNO_3 \rightarrow Hg(NO_3)_2 + NO + H_2O$. (255,6)

9.4. Mustaqil ishlash uchun testlar

1. $H_2S + H_2SO_3 \rightarrow \ldots$ Ushbu reaksiyada koeffissentlar yig'indisini toping.

A) 3 B) 6 C) 9 D) 12

2. Quyidagi reaksiyalarning qaysi birida disproporsiallanish reaksiyasi bormaydi?

A) $KClO_3 \rightarrow \ldots$ B) $NaOH+Cl_2 \rightarrow \ldots$ C) $NO_2+KOH \rightarrow \ldots$ D) $NH_4NO_3 \rightarrow \ldots$

3. Quyidagi reaksiyalardan qaysi birida MnO_2 oksidlovchilik xossasini nomoyon qilyapti?

1) $MnO_2+H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4+O_2+ H_2O$;

2) $MnO_2+O_2+KOH \rightarrow K_2MnO_4+H_2O$;

3) $MnO_2+H_2 \rightarrow MnO+H_2O$;

4) $MnO_2+NaBiO_3+HNO_3 \rightarrow HMnO_4+BiONO_2+ NaNO_3+H_2O$.

A) 1,3 B) 2,4 C) 1,3,4 D) 1,2,3,4

4. $MnO_2+NaBiO_3+HNO_3 \rightarrow HMnO_4+ BiONO_3+ NaNO_3+H_2O$. Ushbu reaksiyada qaytaruvchi oldidagi koeffitssentni aniqlang.

A) 2 B) 3 C) 6 D) 4

5. $Fe_4O_3+KNO_3+KOH \rightarrow KFeO_4+ KNO_2+H_2O$. Ushbu reaksiyada chap va o'ng tomondagi koeffissentlar ayirmasi nechaga teng.

A) 8 B) 7 C) 1 D) 3

6. Teng miqdorda uglerodning konsentrlangan va suyultirilgan nitrat kislotalarda erishidan hosil bo'lgan moddalar koeffissentlari nisbatini toping.

A) 7:9 B) 6:8 C) 7:3 D) 9:7

7.Quyidagilardan qaysilari suv ajralishi bilan bormaydi?

1)$P+HNO_3+\ldots \rightarrow H_3PO_4+NO+\ldots$ 2)$P+HNO_3+\ldots \rightarrow H_3PO_4+NO_2+\ldots$

3)$SO_2+HNO_3+\ldots \rightarrow H_2SO_4+NO+\ldots$4)$SO_2+HNO_3+\ldots \rightarrow H_2SO_4+NO_2+\ldots$

5)$P_2S_7+HNO_3+... \rightarrow H_3PO_4+H_2SO_4+NO_2+\ldots$

6)$P_4S_7+HNO_3+\ldots \rightarrow H_3PO_4+H_2SO_4+ NO+\ldots$

A)1,3,6 B)2,4,5 C)1,6 D)2,3,4,5

8. $Mn(NO_3)_2+NaBiO_3+HNO_3 \rightarrow HMnO_4+BiONO_3+NaNO_3+H_2O$.Ushbu reaksiyada oksidlovchi va qaytaruvchi oldidagi koeffissentlarni tanlang.

A) 2;5 B) 4;5 C) 5;2 D) 5;4

9. $Na_2S_2O_3+Br_2+NaOH\rightarrow\ldots$ koeffisentlar yig'indisini toping.

A) 15 B) 30 C) 45 D) 5

10. $KBr+KMnO_4+H_2SO_4\rightarrow\ldots$ koeffisentlar yig'indisini toping.

A) 20 B) 21 C) 41 D) 32

11. $Cr_2O_3+Br_2+NaOH\rightarrow\ldots$ koeffisentlar yig'indisini toping.

A) 14 B) 13 C) 27 D) 40

12. Nitrat kislotaning yorug'lik ta'sirida parchalanish reaksiyasi koeffissentlarini ko'rsating.

A) 4;4;1;2 B) 4;1;2;2 C) 2;2;1;2 D) 4;1;2;3

13. $Na_2S_4O_6+KMnO_4+HNO_3\rightarrow NaSO_4+H_2SO_4+Mn(NO_3)_2+KNO_3+H_2O$. Reaksiya ikkala tomonidagi koeffissentlar yig'indisini toping.

A) 112 B) 115 C) 120 D) 128

14. $As_2S_3+HNO_3\rightarrow H_3AsO_4+SO_2+NO_2+H_2O$. Ushbu reaksiyadagi koeffissentlar yig'indisini toping.

A) 50 B) 56 C) 58 D) 54

15. $Ti_2(SO_4)_2+KClO_3+H_2O\rightarrow TiOSO_4+KCl+H_2SO_4$. Ushbu reaksiyada koeffissentlar yig'indisini toping.

A) 14 B) 17 C) 18 D) 20

16. $KNCS+K_2Cr_2O_7+H_2SO_4\rightarrow\ldots$ Reaksiya koeffissentlari yig'indisini toping.

A) 170 B) 172 C) 176 D) 180

17. Quyidagilardan qaysi birida vodorod peroksidi oksidlovchi xossasini nomoyon qiladi?

1) $H_2O_2+HJ\rightarrow\ldots$ 2) $H_2O_2+HJO_3\rightarrow\ldots$ 3) $H_2O_2+KMnO_4+HNO_3\rightarrow\ldots$

4) $H_2O_2+CrCl_3+KOH\rightarrow\ldots$ 5) $H_2O_2+H_2S\rightarrow\ldots$

A) 1,4,5 B) 1,2,4,5 C) 2,3 D) 1,2,5

18. $H_2O_2+HJO_3\rightarrow\ldots$ Reaksiyadagi koeffisentlari yig'indisini toping.

A) 18 B) 19 C) 20 D) 21

19. $Cr(NO_3)_2+NaBiO_3+HNO_3\rightarrow\ldots$ Reaksiyadagi koeffisentlari yig'indisini toping.

A) 18 B) 20 C) 16 D) 21

20. $Na_2S_2O_3+Cl_2+H_2O\rightarrow\ldots$ Reaksiyadagi koeffisentlar yig'indisini toping.

A) 19 B) 20 C) 21 D) 22

21. $P_4S_7+HNO_3+H_2O\rightarrow\ldots$ Reaksiyadagi koeffisentlar yig'indisini toping.

A) 153 B) 149 C) 165 D) 168

22. $P_4S_{11}+HNO_3\rightarrow\ldots$ Reaksiyadagi koeffisentlar yig'indisini toping.

A) 214 B) 216 C) 265 D) 218

23. $P_4S_7+HNO_3\rightarrow\ldots$ Reaksiyadagi koeffisentlar yig'indisini toping.

A)154 B)153 C)165 D)168

24. $P_4S_3+HNO_3+H_2O\rightarrow\ldots$ Reaksiyadagi koeffisentlar yig'indisini toping.

A) 76 B) 77 C) 78 D) 79

25. $X_2Y_3+HNO_3+H_2O\rightarrow H_3XO_4+H_2YO_4+NO$. Agar X_2Y_3 modda tarkibidagi X ning oksidlanish darajasi +3 bo'lsa, ushbu oksidlanish –qaytarilish reaksiyadagi barcha koeffisentlar yig'indisini aniqlang.

A) 65 B) 43 C) 37 D) 78

26. Tenglamalari quyida keltirilgan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining qaysi biri to'g'ri tenglashtirilgan.

1) $FeS+2O_3\rightarrow FeSO_4+O_2$ 2) $FeS+6O_3\rightarrow FeSO_4+7O_2$ 3) $FeS+4O_3\rightarrow FeSO_4+4O_2$

A) 1 B) 2 C) 3 D) 1,2

27. Tenglamalari quyida keltirilgan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining qaysi biri to'g'ri tenglashtirilgan.

1) $2H_2SO_4+4H_2S\rightarrow 6H_2O+SO_2+5S$

2) $4H_2SO_4+2H_2S\rightarrow 6H_2O+5SO_2+S$

3) $3H_2SO_4+4H_2S\rightarrow 7H_2O+3SO_2+4S$

A) 1 B) 2 C) 3 D) 1,2

28. $CH_2O+MnO_4^-+H^+\rightarrow HCOO^-+Mn^{2+}+\ldots$ Sxema bo'yicha kechadigan ionli reaksiyani tugallang va qisqa ionli tenglamaning barcha koeffisentlari yig'indisini toping.

A) 25 B) 23 C) 18 D) 20

29. $MnO^-+C_2O_4^{2-}+H^+\rightarrow Mn^{2+}+CO_2+\ldots$ Sxema bo'yicha kechadigan ionli reaksiyani tugallang va qisqa ionli tenglamaning barcha koeffisentlari yig'indisini toping.

A)23 B)25 C)20 D)43

30. $P_4S_7+HNO_3 \rightarrow$reaksiya tenglamasini tugallang va suvning oldidagi koeffisent qiymatiga teng massadagi glyukozaning spirtli bijg'ishidan 75% unum olingan organik modda tarkibidagi vodorod atomlari sonini aniqlang.

A)$36,12\cdot10^{22}$ B) $3,01\cdot10^{23}$ C) $12,04\cdot10^{23}$ D) $54,18\cdot10^{22}$

31. 1) $E^0 \rightarrow E^{-n}$ 2) $E^0 \rightarrow E^{+n}$ 3) $E^{-n} \rightarrow E^{+n}$ 4) $E^{+n} \rightarrow E^{-n}$ 5) $E^{+n} \rightarrow E^{+m}$

6) $E^{-n} \rightarrow E^{-m}$ (n > m). Qanday jarayonlar sodir bo'lgan?

a) qaytarilish b) oksidlanish c) o'zgarmagan

A) 3 - b, 1,2,4,5-a,6 - c B) 1,4 - a 3,2 - b, 6-c, 5 – a

C) 3 - c, 1,4,5,6 – a, 2 - b D) 4,1,6,5 – a, 3,2 - b

32. Quyidagi moddalar va ionlarda elementlarning oksidlanish darajasi qanday o'zgaradi?

1) $H_2O_2 \rightarrow H_2O$ 2) $Mn \rightarrow MnO_4^-$ 3) $SO_3^{2-} \rightarrow SO_4^{2-}$ 4) $ClO^- \rightarrow ClO_3^-$

5) $MnO_2 \rightarrow Mn$ 6) $MnO_4^- \rightarrow MnO_4^{2-}$ 7) $Cl_2 \rightarrow 2Cl^-$ 8) $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr_2O_7^{2-}$

a) oksidlanadi b) qaytariladi c) o'zgarmagan d) ham oksidlanadi ham qatariladi

A) 1a,2b,3b,4b,5a,6d,7a,8d B) 1b,2a,3a,4a,5b,6b,7b,8c

C) 1b,2a,3a,4b,5b,6c,7a,8c D) 1a,2a,3a,4c,5b,6a,7d,8c

33. $CuFeS_2$($CuS\cdot FeS$) xalqopirit tarkibidagi Fe va S nitrat kislota ta'sirida oksidlanadi. Konsentrlangan va suyultirilgan nitrat kislota eritmalarida kislotadagi azot atomining qaytarilishi turlicha bo'lishini hisobga olib ikkala tenglamadagi koeffisentlar yig'indisi nisbatini aniqlang? (reaksiya natijasida SO_2 hosil bo'ladi)

A) 47:63 B) 45:70 C) 70:45 D) 63:47

34. $CuFeS_2 + HNO_{3(suyul)} = Fe(NO_3)_3 + Cu(NO_3)_2 + SO_2 + NO + H_2O$. nitrat kislota oldidagi koeffisentni aniqlang?

A) 13 B) 15 C) 28 D) 31

35. $CuFeS_2 + HNO_{3(kons)} = Fe(NO_3)_3 + Cu(NO_3)_2 + SO_2 + NO_2 + H_2O$. qaytaruvchi va oksidlovchi koeffisentlar nisbatini aniqlang?

A) 3:28 B) 1:18 C) 1:13 D) 1:9

36.$Cr_2O_3 + KNO_3 + Na_2CO_3 = Na_2CrO_4 + KNO_2 + CO_2$. O'ng tomondagi koeffisentlar yig'indisi?

A) 6 B) 8 C) 7 D) 13

37. $Cu_2S+HNO_3 = Cu(NO_3)_2+NO+H_2SO_4+H_2O$. Oksidlovchi oldidagi koeffisent?

A) 3 B) 10 C) 18 D) 22

38. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi uchun olingan moddalar tarkibidagi barcha atomlar soni $323,575\cdot10^{23}$ ta bo'lsa, reaksiyada hosil bo'lgan tuz va kislota massasi ayirmasini (g) aniqlang. (η=80%)

$FeS_2+HNO_3 = Fe(NO_3)_3+NO+H_2SO_4+H_2O$.

A) 64,0 B) 110,4 C) 46,0 D) 84,5

39. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyada hosil bo'lgan gaz va suv massasi ayirmasi 324,8 g bo'lsa, reaksiyasi uchun olingan barcha moddalar massasini yig'indisini (g) aniqlang. (η=80%). $P_2S_5+HNO_3 \rightarrow H_3PO_4+H_2SO_4+NO_2+H_2O$.

A) 548,4 B) 459,6 C) 574,5 D) 685,5

40. $PxSy + 39HNO_3 + 6H_2O = xH_3PO_4 + yH_2SO_4 + 39NO$. reaksiyadagi x va y lar yig'indisini toping.

A) 17 B) 21 C) 24 D) 15

41. Hajmi 650ml (ρ = 1,63g/ml) bo'lgan 75,689% li nitrat kislota eritmasi mis karbid bilan reaksiyaga kirishib necha litr (n.sh.da) gaz(lar) aralashmasi hosil bo'ladi? $CuC_2 + HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + CO_2 + NO_2 + \ldots$.

A) 284,48 B) 224,456 C) 47,41 D) 237,07

42. Xrom (III) sulfat kaliy gidroksid ishtirokida vodorod peroksid bilan ta'sirlashganda 19, 4 g kaliy xromt hosil bo‘ldi. Reaktsiyada qatnashgan oksidlovchining massasini (g) hisoblang.

A) 13, 6 B) 5, 1 C) 6, 8 D) 10, 2

43. Kaliy permanganat kaliy gidroksid ishtirokida vodorod peroksid bilan ta'sirlashganda 2, 24 l (n.sh.) gaz ajraldi. Reaktsiyada qatnashgan oksidlovchining massasini (g) hisoblang.

A) 6, 32 B) 31, 6 C) 15, 8 D) 5, 83

44. $CuFeS_2$ halqopirit tarkibidagi Fe va S nitrat kislota ta'sirida oksidlanadi. Konsentrlangan va suyultirilgan nitrat kislota eritmalarida kislotadagi azot atomining qaytarilishi turlicha bo'lishini hisobga olib ikkala tenglamadagi koefisentlar yig'indisi nisbatini aniqlang? (reaksiya natijasida SO_2 hosil bo'ladi)

A) 47:63 B) 45:70 C) 70:45 D) 63:47

45. $FeS_2 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + S + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$. reaksiya bo'yicha piritni oksidlashda 5N 960ml kaliy permanganat eritmasi sarf bo'ldi. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan cho'kma massasini aniqlang?

A) 32 B) 64 C) 6,4 D) 12,8

46. $Cu_2S + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$. Reaksiyada hosil bo'lgan tuz va gaz massasi yig'indisi 384g bo'lsa, reaksiya uchun olingan barcha moddalar massasini ayirmasini (g) aniqlang? (reaksiya unumi η=75%)

A) 256,8 B) 342,4 C) 598,4 D) 185,6

47. $Hg_3N + HNO_3 \rightarrow Hg(NO_3)_2 + NO + H_2O$. Reaksiyada hosil bo'lgan barcha moddalar massasi yig'indisi 2791,2g bo'lsa, reaksiya uchun olingan barcha moddalar yig'indisi (g) aniqlang? (η=66,7%)

A) 2362 B) 283,4 C) 4186,8 D) 3543

48. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi uchun olingan moddalar tarkibidagi barcha atomlar soni $323,575 \cdot 10^{23}$ ta bo'lsa, reaksiyada hosil bo'lgan tuz va kislota massasi ayirmasini (g) aniqlang. (η=80%).

$FeS_2 + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO + H_2SO_4 + H_2O$

A) 64,0 B) 110,4 C) 46,0 D) 84,5

49. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyada hosil bo'lgan gaz va suv massasi ayirmasi 324,8 g bo'lsa, reaksiyasi uchun olingan barcha moddalar massasini yig'indisini (g) aniqlang. (η=80%) $P_2S_5 + HNO_3 \rightarrow H_3PO_4 + H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$.

A) 548,4 B) 459,6 C) 574,5 D) 685,5

50. Oltin zar suvida eritilganda 42 g azot (II) oksidi hosil bo'lgan. Reaksiya natijasida olingan oltin (III) xloridning massasini (g) hisoblang.

A) 303,5 B) 424,9 C) 548,4 D) 275,6

X-BOB. ELEKTROKIMYO. METALLARNING STANDART ELEKTROD POTENSIALI. PLASTINKA

10.1. Nazariy ma’lumot

Agar metall plastinkasi shu metall tuzi eritmasiga, yoki suvga tushurilganda quydagi ikki jarayonning biri sodir bo`ladi.

1. Agar metall qaytaruvchi bo`lsa, suv ionlari ta`sirida eritmaga ko`chib o’tadi.

$$Me^0 + mH_2O \rightarrow Me^{n+} \cdot mH_2O + ne$$

$Me^{n+} \cdot mH_2O$ eritmaga o`tadi, ne^- esa metall plastinkasida qoladi. Bunda elektrod manfiy, unga tegib turgan eritma esa musbat zaryadlanadi.

2. Agar metall kuchsiz qaytaruvchi bo`lsa, uning eritmadagi ionlari kuchli oksidlovchi bo`ladi. Ionlarning bu qismi metall plastinka sirtiga kelib, undan erkin elektronlarni biriktirib oladi va qaytariladi.

$$Me^{n+} + ne \rightarrow Me^0$$

Bunda metall plastinka (elektrod) musbat, unga tegib turgan eritma esa manfiy zaryadlanadi.

Har ikkala holatda ham metall bilan eritma orasida qo’sh elektr qavati hosil bo`ladi.

Metal-eritma chegarasida hosil bo’lgan potensial elektrod potensiali deyiladi.

Har bir metallning eritmasiga tushurilganda hosil bo’ladigan potensialni o`lchash mumkin emas.

Buning uchun potensiali ma’lum bo’lgan solishtirma elektrodlardan foydalaniladi. Ko`proq bu maqsad uchun standart vodorod elektroddan foydalaniladi.

Uning standard sharoidlardagi potensiali nolga teng deb qabul qilingan.

Har bir elektrodning potensiali metall tabiatiga, metall tuzi tarkibida shu metal kationlari konsentrasiyasiga va temperaturaga bog`liq bo`ladi.

- O’z tuzi eritmasiga tushirilgan metallning, eritmada shu metall ionlari konsentrasiyasi mol/l va temperatura 298° K dan potensiali shu metallning standart elektrod potensiali E° deyiladi.

Metallarning standart elektrod potensiali algebraik qiymati ortib boorish tartibida joylashtirilgan qatori metallarning elektrokimyoviy kuchlanishlar qatori deyiladi.

Metallarning elektrokimyoviy kuchlanish qatori va ularning normal potensiallari

Li, K, Ca, Na, Mg, Al, Mn ,Zn, Cr, Fe, Ni, Sn, Pb (H) Cu, Hg, Ag, Pt, Au

Metall	**Elektrod reaksiyasi**	**E_0, B**
Li	$Li \leftrightarrow Li^{+} + 1e$	-3,05
K	$K \leftrightarrow K^{+} + 1e$	-2,92
Ba	$Ba \leftrightarrow Ba^{2+} + 2e$	-2,90
Sr	$Sr \leftrightarrow Sr^{2+} + 2e$	-2,89
Ca	$Ca \leftrightarrow Ca^{2+} + 2e$	-2,87
Na	$Na \leftrightarrow Na^{+} + 1e$	-2,71
Mg	$Mg \leftrightarrow Mg^{2+} + 2e$	-2,36
Al	$Al \leftrightarrow Al^{3+} + 3e$	-1,66
Mn	$Mn \leftrightarrow Mn^{2+} + 2e$	-1,18
Zn	$Zn \leftrightarrow Zn^{2+} + 2e$	-0,76
Cr	$Cr \leftrightarrow Cr^{3+} + 3e$	-0,74
Fe	$Fe \leftrightarrow Fe^{2+} + 2e$	-0,44
Cd	$Cd \leftrightarrow Cd^{2+} + 2e$	-0,40
Co	$Co \leftrightarrow Co^{2+} + 2e$	-0,28
Ni	$Ni \leftrightarrow Ni^{2+} + 2e$	-0,25
Sn	$Sn \leftrightarrow Sn^{2+} + 2e$	-0,14
Pb	$Pb \leftrightarrow Pb^{3+} + 2e$	-0,13
Fe	$Fe \leftrightarrow Fe^{3+} + 3e$	-0,04
H	$H_2 \leftrightarrow 2H^{+} + 2e$	*0,00*
Cu	$Cu \leftrightarrow Cu^{2+} + 2e$	+ 0,34

Hg	$2Hg \leftrightarrow Hg_2^{2+} + 2e$	+ 0,79
Ag	$Ag \leftrightarrow Ag^{+} + 1e$	+ 0,80
Hg	$Hg \leftrightarrow Hg^{2+} + 2e$	+ 0,85
Pt	$Pt \leftrightarrow Pt^{2+} + 2e$	+ 1,20
Au	$Au \leftrightarrow Au^{3+} + 3e$	+ 1,50

Har bir metall elektrod potensialining kattaligi va qo`sh qavatning ishoralari ayni sistemani tashkil etuvchi metall tabiatiga bog`liq. Bundan tashqari, uning kattaligi temperaturaga, eritmadagi tuz konsentrasiyasiga va boshqa xususiyatlariga ham bog`liq. Shu sababli, turli sistemalarni taqqoslash imkoniyatiga ega bo`lish uchun standart sharoit (temperatura 25°C yoki, 298,15 K, bosim 101,325 kPa) da metall ionining aktivligi 1 ga teng (taxminan 1 molyar eritma) bo`lgan konsentrasiyasi qabul qilingan.

Shunday sharoitda metallning elektrod potensiali E° bilan boshqa sharoitlarni bog`lovchi tenglama Nernst formulasi orqali ifodalanadi.

$$E = E^0 + RT / ZF \cdot lgC \text{ yoki } E = E^0 + 2{,}303 \cdot RT / ZF \cdot lgC$$

Bu formulalarda *R* – universial gaz doimiysi (8,31 Joul, gradus^{-1}·mol^{-1}), *T* – absolyut shkala bo'yicha temperatura, *C* – tuz eritmasining molyar konsentrasiyasi,

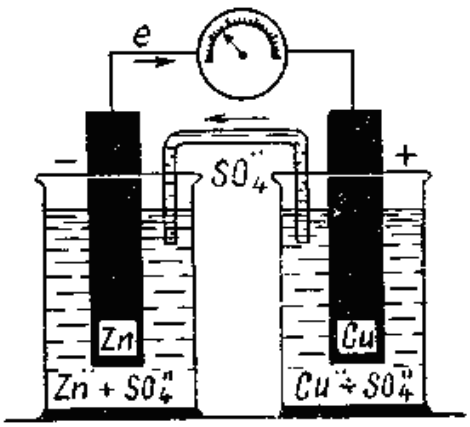
F – Faradey soni (96500 kulon yoki amper sekund), *Z* – metallning har bir atomi beradigan yoki ionning qabul qiladigan elektronlar soni. Normal yoki standart holat uchun Nernst formulasi:

$$E = E^0 + 0{,}0592 / F \cdot lgC \text{ shaklida yoziladi}$$

Agar C = 1 mol·l^{-1} bo'lsa, E = E° bo'ldi. Demak shunday sharoitda hosil bo'lgan potensial metallning standart potensiali bo'ladi. Ularning qiymatlari jadvalda keltirilgan.

GALVANIK ELEMENT VA ELEKTR YURITUVCHI KUCH

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida ajraladigan energiya elektr energiyaga aylanishi mumkin. Kimyoviy reaksiya vaqtida hosil bo'ladigan energiyani elektr energiyasiga aylantiruvchi asbob galvanik element deyiladi. Rasmda oddiy galvanik elementning sxemasi ko'rsatlgan.



Bu sxemani quyidagicha yozish mumkin:

$$Zn / ZnSO_4 \parallel CuSO_4 / Cu^{2+}$$

Galvanik elementda aktivroq metall eritmaga tushirilganda musbat va kam aktiv megall eritmaga tushirilganda manfiy zaryadlanadi. Galvanik elementlarning elektrodlari o'zaro ulansa element ishlay boshlaydi. Ya'ni galvanik elementda elektr yurituvchi kuch (e. yu. k.) hosil bo'ladi.

Galvanik element ishlayotganda aktivroq metall – rux erib eritmaga o'tadi, ya'ni oksidlanadi, passivrog'i - mis ioni esa qaytarilib (zaryadsizlanib) mis elektrodida yig'iladi. Bunday galvanik element rux elektrodining hammasi erib ketguncha yoki mis (II)-sulfat eritmasidagi mis ionining hammasi sarf bo'lguncha ishlaydi.

Galvanik elementning ishlash printsipi bir metallning ikkinchi metallni biron-bir tuzidan siqib chiqarishidan iborat kimyoviy reaksiyaga asoslangan. Reaksiya tenglamasi quyidagicha yoziladi:

$$Zn^0 — 2e^- = Zn^{2+}$$

$$Cu^{2+} + 2e^- = Cu^0$$

$$Zn^0 + CuSO_4 = ZnSO_4\ Cu^0$$

Bu jarayonda rux qaytaruvchi, mis ioni esa oksidlovchi.

Metallarning normal elektrod potensiallari ma'lum bo'lsa, shu metallardan tashkil topgan galvanik elementning e. yu. k ni hisoblab topish mumkin Masalan, rux-mis galvanik elementning e. yu. k. ni hisoblash uchun misning normal elektrod

potensialidan P_0Cu/Cu^{2+} + 0,34 v ruxning normal elektrod potensialini P_0Zn/Zn^{2+} = 0,76 v ayirish kerak.

Galvanik elementdagi metallarning elektrod potensiallari qancha katta farq qilsa, elementning e. yu. k. shuncha katta bo'ladi.

Metallar elektrod potensialining qiymati eritma kontsentratsiyasiga bog'liq. Bu bog'liqlik Nernst tenglamasida o'z ifodasini topgan.

$$P = P_0 + \frac{RT}{nF} \cdot \ln C$$

Tenglamadagi: P – metallning berilgan eritma kontsentratsiyasidagi hosil qilgan elektrod potensiali,

P_0 – metallning normal elektrod potensiali,

n – eritmaga ion beruvchi metall valentligi,

C – eritmadagi metall ionlari kontsentratsiyasi, *g-ion/l*,

F – Faradey soni.

Agar R = 8,313 *joul/gradus mol*, F = 96500 kulon deb qabul qilib, tenglamadagi natural logarifmani o'nli logarifm bilan almashtirsak (3,313 - koeffitsientni kiritish bilan) va T = 273+18°C = 291 bo'lsa, yuqoridagi tenglama quyidagi ko'rinishga keladi:

$$P = P_0 + \frac{0{,}058}{n} \cdot \lg C$$

10.2. Masalalar yechish namunasi

1. 0,001 M eritmaga tushirilgan rux elektrodining potensialiyai aniqlang.

Nernst tenglamasidan, foydalanib rux elektrodining potensiali

$$P = -0{,}76 + \frac{0{,}058}{2} \cdot \lg 0{,}001 = -0{,}847 \text{ v ekanini topamiz.}$$

2. $ZnSO_4$ ning 0,01 M eritmasi va rux elektrodidan, $CuSO_4$ ning 2,0 M eritmasi va mis elektrodidan tuzilgan galvanik elementning e. yu. k. ini toping.

Avval rux va mis ionlarining berilgan kontsentratsiyadagi eritmalariga to'g'ri keladigan elektrod potensiallarni hisoblab topamiz:

$$P = -0{,}76 + \frac{0{,}058}{2} \cdot \lg 0{,}01 = -0{,}818 \text{ v}$$

$$P = -0{,}34 + \frac{0{,}058}{2} \cdot \lg 2{,}0 = 0{,}35 \text{ v}$$

Topilgan elektrodlarning potensial qiymatidan e. yu. k. ni hisoblaymiz.

$E = P_0Cu/Cu^{2+} - P_0Zn/Zn^{2+} = 0{,}35 - (-0{,}818) = 1{,}17$ v

Biror metall tuzining turli kontsentratsiyadagi eritmasiga shu metallni tushirish bilan galvanik element hosil qilish mumkin. Bu galvanik elementlar kontsentratsion galvanik elementlar deyiladi.

3. Ruxning normal potensiali –0,76v 0,001M eritmaga solingan rux elektrodining potensiali

$$P = -0{,}76 + \frac{0{,}058}{2} \cdot \lg 0{,}001 = -0{,}847 \text{ v bo'ladi.}$$

Ruxning normal potensiali va 0,001M eritmasida hosil bo'lgan e. yu. k.

$E = P_0 - P_{0,001} = -0{,}76 - (0{,}847 \text{ v}) = 0{,}087$ v ga teng.

4. 400 g 15,6%-li kadmiy sulfat eritmasiga rux plastinka tushirildi. Plastinka massasi 9,4 g ga ortganda chiqarib olingan bo‘lsa, eritmadagi rux sulfatning massasini (g) aniqlang.

400g eritma --------- 100%

xg $CdSO_4$ ---------- 15,6% x= 62,4g $CdSO_4$

9,4 x= 32,2g

$CdSO_4 + Zn = Cd + ZnSO_4$

65 - 112 161

47

5. 160 ml 11,9%-li kumush nitrat eritmasiga (ρ =1,25 g/ml) massasi 10 g bo‘lgan mis plastinka tushirildi. Plastinkaning massasi 17,6 g bo‘lganda eritmadan chiqarib olindi. Eritmada qolgan kumush nitratning massasini (g) aniqlang.

m(eritma)= V·ρ = 160·1,25 = 200g eritma

m($AgNO_3$) = 200g·0,119= 23,8g $AgNO_3$

m(plastinka o'zgarishi) = 17,6 – 10 = 7,6g

x=17g 7,6

$2AgNO_3 + Cu = 2Ag + Cu(NO_3)_2$

340 64 - 216

152

6. Massalari bir xil bo'lgan va birikmalarida +2 oksidlanish darajasini nomoyon qiladigan bitta metaldan tayyorlangan ikki plastinkaning biri mis (II) tuzi eritmasiga, ikkinchisi simob (II) tuzi eritmasiga tushirildi. Birozdan so'ng plastinka eritmadan chiqarib olinganda birinchi plastinka massasi 3,6% ga kamaydi, ikkinchi plastinka massasi 6,675% ga ortdi. Plastinka qaysi metaldan tayyorlanganligini toping?

1-chi eritmada plastinka massasi kamaygan $Cu^{2+} + Me \rightarrow Cu + Me^{2+}$ ya'ni metall plastinkaning molyar massasi misning molyar massasidan katta bo'lgan. (Ar - 64)

2-chi eritmada plastinka massasi ortgan $Hg^{2+} + Me \rightarrow Hg + Me^{2+}$ ya'ni metall plastinka molyar massasi simobning molyar massasidan kichik bo'lgan. (201 - Ar)

3,6%	6,675%
$Cu^{2+} + Me \rightarrow Cu + Me^{2+}$	$Hg^{2+} + Me \rightarrow Hg + Me^{2+}$
x 64	x 201

x – 64 ---------- 3,6%

201 – x ---------- 6,675%

$$6{,}675\,(x - 64) = 3{,}6\,(201 - x)$$

$$6{,}675x - 427{,}2 = 723{,}6 - 3{,}6x$$

$$6{,}675x + 3{,}6x = 723{,}6 + 427{,}2$$

$$10{,}275x = 1150{,}8$$

$$x = 112 \text{ g/mol Cd}$$

10.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar

1. $NiSO_4$ ning 1,0 va 0,01M eritmasiga nikel plastinka, $CuSO_4$ ning 0,5 va 0,1M eritmasiga mis plastiika tushirilgan galvanik elementning e. yu. k. ini hisoblang (elektrolitlarni to'la dissotsiyalangan deb qarang).

2. 250 ml 0,1M $CuSO_4$ eritmasiga massasi 15 g bo'lgan rux plastinka tushirilgan. Eritmadagi mis ionlarining hammasi qaytarilganda plastinka massasi qanchaga kamayadi?

3. a) Zn/Zn^{+2} va Mg/Mg^{+2} b) Al/Al^{+3} va Zn/Zn^{+2} v) Fe/Fe^{+3} va Al/Al^{3+} normal elektrodlardan hosil qilingan galvanik elementlardagi qaysi elektrod manfiy?

4. a) alyuminiy va kobalt; b) kobalt va kumush; v) mis va kumush normal elektrodlardan hosil qilingan galvanik elementlarning e. yu. k. ini hisoblang.

5. Mis(II)sulfat eritmasiga massasi 33,6 gr temirdan yasalgan plastinka tushirildi,biroz vaqtdan keyin plastinka eritmadan olinib quritildi plastinkaning massasi 36,8 gsa teng bo'ldi.reaksiya natijasida hosil bo'lgan misning massasini aniqlang .(25,6)

6. Mis(II)sulfat eritmasiga massasi 33,6 gr temirdan yasalgan plastinka tushirildi,biroz vaqtdan keyin plastinka eritmadan olinib quritildi plastinkaning massasi 36,8 gr teng bo'ldi.reaksiyaga kirishgan temir massasini aniqlang. (22,4)

7. Temir va rux dan yasalgan plastinkalar birgalik 250 g keladi. Rux plastinka 20% li, temir plastinka 30% li mis sulfat eritmalari bilan tasirlashgandan so'ng ularning birining massasi 1,5% ga kamaydi, ikkinchisi esa 12% ortdi. Shundan so'ng plastinkalar birgalikda 253 g keldi. Rux plastinka massasi necha grammga kamaydi.

8. Tarkibida 64 g metal nitrati tutgan eritmaga 20 g rux plastinka tushirib qo'yildi. Kimyoviy jarayon to'xtagach plastinka massasi 2% ga kamaydi. Metallni aniqlang.

9. Massasi 4,01 g bo'lgan ikki valentli metal tutuvchi metal xlorid eritmasiga 13,55 g rux plastinka tushirildi. Metall to'liq ajralgandan keyin plastinka massasi o'lchanganda uning massasi 20 % ga ortganligi ma'lum bo'ldi. Eritmada qaysi metal xloridi bo'lganligini toping.

10. Temir va rux bor plastinka kadmiy sulfat eritmasi orqali o'tkazilganda massasi 35,6g ga ortdi. Xuddi shunday aralashma qo'rg'oshin nitrat eritmasida eritilganda uning massasi 102,1g ga ortdi. Boshlang'ich plastinkadagi metallar massasini aniqlang.

10.4. Mustaqil ishlash uchun testlar

1. 400g 15,6% li kadmiy sulfat eritmasiga rux plastinka tushirildi. Plastinka massasi 9,4g ga ortganda chiqarib olingan bo'lsa, eritmada qolgan kadmiy sulfatning massasini (g) aniqlang.

A) 62,4 B) 32,2 C) 41,6 D) 20,8

2. 300g 10,4% li kadmiy sulfat eritmasiga 10 g rux plastinka tushirildi. Bir oz vaqtdan so‘ng plastinkaning massasi 14,7 g ni tashkil qilsa, undagi ruxning massa ulushini (%) aniqlang.

A) 23,8 B) 35,6 C) 44,2 D) 11,2

3. Kadmiy sulfatning 16% li 500 g eritmasiga og‘irligi 20 g bo‘lgan rux plastinka tushirildi. Bir oz vaqtdan so‘ng plastinkani eritmadan chiqarib, quritilib tortilganda uning massasi 21,88 g ni tashkil qildi. Plastinkadagi ruxning massa ulushini (%) aniqlang.

A) 20,5 B) 91,4 C) 29,4 D) 79,5

4. Kadmiy sulfatning 400 g 20%-li eritmasiga rux plastinka tushirildi. Plastinka massasi 4,7g ga ortganda eritmadan chiqarib olindi. Qolgan eritmadagi rux sulfatning massa ulushini (%) aniqlang.

A) 8,05 B) 16,1 C) 9,4 D) 4,07

5. 1,6 molyarli 150g kumush nitrat eritmasiga og‘irligi 20g bo‘lgan mis plastinka tushirildi. Eritmadagi kumush nitratning barchasi reaksiyaga kirishgandan so‘ng plastinka massasi 35,2g bo‘lganligi ma’lum bo‘lsa, kumush nitrat eritmasining zichligini (g/ml) toping.

A) 0,8 B) 1,0 C) 1,4 D) 1,2

6. 200 ml 0,5 molyarli kumush nitrat eritmasiga og‘irligi 10g bo‘lgan mis plastinka tushirildi. Ma’lum vaqtdan so‘ng eritmadagi kumush nitratning massasi 2 marta kamaygan bo‘lsa, plastinka massasi qanday o‘zgargan?

A) 3,8g ga kamaygan B) 7,6g ga kamaygan C) 3,8g ga ortgan D) 7,6g ga ortgan

7. 80g 12% li kumush nitrat eritmasiga massasi 20g bo’lgan temir plastinka tushirildi, birozdan so’ng kumush nitratning eritmadagi massa ulushi 8% ni tashkil qildi. Agar olingan tuzning hamasi plastinkaga o’tgan bo’lsa. Plastinkaning massasi necha g ga o’zgargan?

A) 1,48g ga kamaygan B) 21,48g ga oshgan

C) 1,48g ga oshgan D) 21,48g ga kamaygan

8. 6,4g mis sterjen kumush nitrat eritmasiga solinib, bir ozdan keyin olinganda uning massasi 3,04g ga ortgan. Ushbu sterjenni butunlay eritish uchun necha gramm 96% li sulfat kislota sarf bo‘ladi?

A) 16,3 B) 20,4 C) 24,5 D) 19,6

9. Og’rligi 2g bo’lgan mis plastinka simob (II) nitrat eritmasiga tushurib qo’yildi. Birozdan so’ng plastinka massasi 2,024g ekanligi ma’lum bo’ldi. Shundan keyin plastinka massasi o’zgarmay qolguncha qizdirilgan. Shu jarayondan keyin plastinka massasi (gr) qanday bo’ladi?

A) 1,989 B) 2,01 C) 1,323 D) 1,212

10. Massasi 80g bo’lgan rux plastinkasi qo’rg’oshin (II) nitrat eritmasiga tushirildi. Ma’lum vaqtdan so’ng plastinkaning massasi 94,2g ga teng bo’lib qoldi. Ruxning qanday massasi eritmaga ionlar ko’rinishiga o’tgan?

A) 6,5 B) 13 C) 20,7 D) 14,2

11. Marganesdan qilingan detal qalay (II) sulfat eritmasiga tushirildi. Bir oz vaqtdan so’ng detal massasi 2,56g ga oshdi. Elektrodga qalayning qanday massasi o’tirganligini va marganesning qanday massasi eritmaga o’tganligini toping.

A) 4,76;2,2 B) 4,76;4,4 C) 2,38;4,4 D) 2,76;2,2

12. Massasi 73g bo’lgan rux namunasi massasi 240g bo’lgan nikel (II) sulfat eritmasiga botirilgan. Biroz vaqtdan so’ng namuna massasi 71,74g bo’lib qoldi. Reaksiyadan keyin eritmadagi rux sulfat massa ulushi qanday bo’lganligini toping.

A) 13,34 B) 13,41 C) 13,48 D) 14,24

13. Rux plastinkasi qandaydir metall sulfat eritmasiga botirildi. Eritmaning massasi 50g ga teng. Sulfatda metall +2 oksidlanish darajasiga ega. Biroz vaqtdan so’ng plastinka massasi 1,08g ga ortdi. Bunda rux sulfatning eritmadagi massa ulushi 6,5822% ga teng bo’lib qoldi. Plastinkada qanday metall ajralib chiqqan?

A) Sn B) Cd C) Pb D) Cu

14. Temir plastinkasi qandaydir metall sulfat eritmasiga botirildi. Eritmaning massasi 201,6 g ga teng. Sulfatda metall +2 oksidlanish darajasiga ega. Biroz vaqtdan so’ng plastinka massasi 1,6 g ga ortdi. Bunda temir sulfatning eritmadagi

massa ulushi 15,2% ga teng bo'lib qoldi. Plastinkada qanday metall ajralib chiqqan?

A) Zn B) Cd C) Sn D) Cu

15. Marganes bo'lakchasi birikmalarda +2 oksidlanish darajasini nomoyon qiladigan noma'lum metall xlorid eritmasiga tushirildi. Metall namunasining massasi 4g ga ortdi. Olingan marganes (II) xlorid eritmasi orqali mo'l miqdor vodorod sulfid o'tkazildi. Bunda massasi 5,4375g bo'lgan marganes (II) sulfid olindi. Metalni aniqlang.

A) Cu B) Sn C) Fe D) Pb

16. Massasi 248g bo'lgan mis (II) sulfat eritmasiga massasi 20g bo'lgan magniy kukuni solindi. Bir oz vaqtdan so'ng metall cho'kma yig'ildi va quritildi. Uning massasi 28g ni tashkil etdi. Olingan eritmadagi magniy sulfatning massa ulushini aniqlang.

A) 24 B) 9,68 C) 5 D) 10

17. Massasi 202g bo'lgan mis (II) sulfat eritmasiga massasi 14g bo'lgan temir kukuni solindi. Bir oz vaqtdan so'ng metall cho'kma yig'ildi va quritildi. Uning massasi 16g ni tashkil etdi. Olingan eritmadagi temir (II) sulfatning massa ulushini aniqlang.

A) 9,5 B) 19 C) 28,5 D) 38

18. Misdan yasalgan sterjen kumush nitrat eritmasida tutib turilganda 38,4g massasi 15,2g ga ortgan. Bu sterjenni 94,08%li sulfat kislotada eritish uchun necha gr kislota eritmasi sarf bo'ladi?

A) 117,6 B) 125 C) 110,64 D) 140

19. Misdan yasalgan sterjen kumush nitrat eritmasida tutib turilganda 25,6g massasi 33,2g ga ortgan. Bu sterjenni 80%li (ρ=1,4g/ml) sulfat kislotada eritish uchun necha ml kislota eritmasi sarf bo'ladi?

A) 98 B) 78,4 C) 70 D) 62,72

20. Massalari bir xil bo'lgan va birikmalarida +2 oksidlanish darajasini nomoyon qiladigan bitta metaldan tayyorlangan ikki plastinkaning biri mis (II) tuzi eritmasiga, ikkinchisi kadmiy tuzi eritmasiga tushirildi. Birozdan so'ng plastinka

eritmadan chiqarib olinganda birinchi plastinka massasi 1,2% ga, ikkinchi plastinka massasi 8,4% ga ortdi. Plastinka qaysi metaldan tayyorlanganligini toping?

A) Mg B) Zn C) Fe D) Ag

XI-BOB. ELEKTROLIZ. FARADEY QONUNLARI

11.1 Nazariy ma‘lumot

O’zgarmas elektr toki ta'sirida elektrolitlarning parchalanish jarayoniga *elektroliz* deyiladi. Elektroliz elektrolizyor deb ataluvchi maxsus apparatlarda olib boriladi. Elektrolizyor elektrodlari metall (masalan, temir, mis) va metallmaslardan (masalan, grafit) yasalishi mumkin. Agar anod sifatida metall elektrod ishlatilsa, u elektroliz jarayonida erib ketishi mumkin. Erimaydigan elektrodlar esa, faqat grafit, platina yoki oltindan tayyorlanishi mumkin.

Agar elektroliz jarayonida eruvchi anod ishlatilsa, anoddagi metall ionlari eritmaga o’tadi (anod erib ketadi).

Tuzning suvdagi eritmasida tuz ionlaridan tashqari suv ionlari H^+ va OH^- ham bo’ladi. Eritmaga tok yuborilganda suv ionlari ham tuz ionlari kabi qarama-qarshi zaryadli elektrodlarga tortila boshlaydi. Vodorod ioni – katodga, gidroksil ioni esa anodga tortiladi, natijada katod elektrodi atrofida tuz kationi va vodorod ioni, anod elektrodi atrofida esa tuz anioni va gidroksil ioni yig’ilib qoladi.

Ionlarni katodlarda qaytarilishi shu elementning kuchlanish qatoridagi o’rniga, ionlar kontsentratsiyasiga va ba'zi vaqtlarda esa elektrod materialiga ham bog’liq bo’ladi.

Metallarning kuchlanish qatorida vodoroddan keyin turgan metallar ioni (Cu^{2+}, Ag^+, Au^+) oson qaytariladi. Ishqoriy va ishqoriy-er metallar, ya’ni eng aktiv metallar ioni qiyinchilik bilan qaytariladi.

Kuchlanish qatorida alyuminiygacha joylashgan metallarning tuzlari eritmasi elektroliz qilinganda metall o’rniga vodorod ioni qaytariladi, shuning uchun katodda metall ajralmasdan vodorod ajraladi.

Agar, anodda oksidlanayotgan anionlar tarkibida kislorod bo’lmasa (masalan: Cl^-, F^-, Br^-, S^{2-}) u holda elementlar sof holda ajraladi. Agarda anoddagi

ionlar tarkibida kislorod bo'lsa (masalan, SO_4, NO_3 va boshqalar), u holda anodda gidroksil ionlari oksidlanib, suv va kislorod hosil bo'ladi:

$$4OH^- — 4e^- = 2H_2O + O_2$$

Misol qilib $CuSO_4$ va KCl larning suvdagi eritmalarini eruvchan va erimaydigan elektrodlardagi elektrolizi bilan tanishib chiqamiz. Mis sulfatning elektrolizi quyidagicha borishi mumkin:

a) erimaydigan elektrod ishlatilsa:

Katodda (–)	Anodda (+)
$Cu^{2+} + 2e^- = Cu^0$	$2OH^- — 2e^-\ H_2O + {}^1/_2O_2$

b) eruvchan elektrod (mis anodi) olinganda:

Katodda (–)	Anodda (+)
$Cu^{2+} + 2e^- = Cu^0$	$Cu^0 — 2e^- = Cu^{2+}$

Demak, anod sifatida mis elektrod qo'llanilganda elektroliz natijasida eritmada mis ionlari kontsentratsiyasi o'zgarmay qoladi.

Kaliy xloridning erimaydigan elektroddagi elektrolizini quyidagi sxema bilan ko'rsatish mumkin:

Katodda (–)	Anodda (+)
$2H^+ + 2e^- = H_2$	$2Cl^- — 2e^- = Cl_2$
(ishqoriy muhit)	(kislotali muhit)

Elektroliz natijasida elektrodlarda boradigan oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari ingliz olimi M. Faradey kashf etgan qonun (Faradey qonuni) ga bo'ysunadi. Bu qonun — elektroliz natijasida ajralgan moddalar miqdori va eritmaga

$$m = \frac{E}{F} \cdot i \cdot t$$

Bunda: m – elektroliz natijasida ajralgan modda miqdori,

E – moddaning gramm-ekvivalent miqdori,

i – amper hisobida olingan tok kuchi,

t – elekrtoliz davom etgan vaqt, sekund hisobida.

11.2. Masalalar yechish namunasi

1. Eritmadan 40 minut davomida elektr toki o'tkazilganda 1,3 g mis ajralib chiqqan. Tok kuchini toping.

Yechish:

$$i = \frac{m \cdot F}{E \cdot t} = \frac{1{,}3 \cdot 96500}{31{,}77 \cdot (40 \cdot 60)} = 1{,}65\ a$$

2. Katodda 6.72 g kadmiy ajralib chiqishi uchun kadmiy sulfat eritmasidan 0,201 *a* kuchga ega bo'lgan tok qancha vaqtda o'tishi kerakligini aniqlang.

Faradey qonuniga ko'ra:

$$t = \frac{A \cdot F}{i \cdot E} = \frac{6{,}72 \cdot 26{,}8}{0{,}201 \cdot 56} = 16C$$

3. Mis kulonometrdan va ikkita elektrolizyordan elektr toki otkazildi. Elektroliz natijasida kulonometr katodining massasi 2,56 g ortdi, elektrolizorlardan birining anodida 0,64 g, ikkinchisining anodida esa 2,84 g gaz ajralib chiqdi. Elektrolizyorlarning anodlarida qanday gazlar ajralib chiqqanligini aniqlang.

Faradey qonuniga ko'ra, 2,56 g mis ajralib chiqishi uchun elektrolitr eritmasi orqali quyidagi miqdorda elektr toki o'tishi kerak:

$$Q = \frac{F \cdot A}{E} = \frac{26{,}8 \cdot 2{,}56}{32} = 2{,}144 a \cdot c$$

Boshqa elektrolizyorlar orqali ham huddi shuncha miqdor elektr toki o'tganligi uchun birinchi gazning ekvivalenti

$$E = \frac{F \cdot A}{Q} = \frac{26{,}8 \cdot 0{,}64}{2{,}144} = 8 \text{ ga,}$$

ikkinchi gazniki esa

$$E = \frac{F \cdot A}{Q} = \frac{26{,}8 \cdot 2{,}84}{2{,}144} = 35{,}5 \text{ ga teng.}$$

Binobarin gazlardan biri *kislorod*, ikkinchisi *xlor* ekan.

4. Uchta kulonometrda elektr toki o'tkazildi. Bularning biri mis kulonometr edi. Elektroliz protsesida mis kulonometr katodining massasi 0,48 g ga ortdi, ikkinchi kulonometr katodining massasi esa 0,84 g, uchinchisiniki 1,62 g ortdi.

Ikkinchi va uchinchi kulonometrlarning elektrodlari qaysi metalldan yasalganligini aniqlang.

Faradey qonuniga ko'ra, 0,48 g mis ajralib chiqishi uchun elektrolitr eritmasi orqali quyidagi miqdorda elektr toki o'tishi kerak:

$$Q = \frac{A \cdot F}{E} = \frac{0{,}48 \cdot 26{,}8}{32} = 0{,}402 a \cdot c$$

Barcha kulonometr orqali 0,402 *a* c elektr o'tganligi sababli, ikkinchi kulonometrdagi metallarning ekvivalenti

$$E = \frac{F \cdot A}{Q} = \frac{26{,}8 \cdot 0{,}84}{0{,}402} = 56 \text{ ga,}$$

uchinchi kulonometr metalining ekvivalenti esa

$$E = \frac{F \cdot A}{Q} = \frac{26{,}8 \cdot 1{,}62}{0{,}402} = 108 \text{ ga teng.}$$

Binobarin, ikkinchi kulonometr *kadmiydan*, uchinchisi esa *kumushdan* tayyorlangan.

5. Tarkibida mis(II) nitrat va kumush nitrat bo'lgan 500 ml eritma orqali 3860 Kl elektr miqdori o'tkazildi. Katodda har ikki metalldan hammasi bo'lib, 2,04 g ajralib chiqdi. Boshlang'ich eritmadagi tuzlarning konsentratsiyasini (mol/l) hisoblang.

Agar x g yoki $\frac{x}{108}$ g/ ekv kumush ajralib chiqqan bo'lsa,

u holda $(2{,}04 - x)$ g yoki $\frac{2{,}04 - x}{32}$ g/ekv mis ajralib chiqqan.

$\frac{x}{108}$ g/ ekv kumush ajralib chiqishi uchun $\frac{96500x}{108}$ Kl elektr toki,

$\frac{2{,}04 - x}{32}$ g/ ekv mis ajralib chiqishi uchun esa, $\frac{96500(2{,}04 - x)}{32}$ Kl elektr toki sarflanadi.

Tajribada hammasi bo'lib 3860 Kl elektr toki sarflangani sababli

$$\frac{96500x}{108} + \frac{96500(2{,}04 - x)}{32} = 3860$$

x= 1,08 g yoki $\frac{1{,}08}{108} = 0{,}01$ mol kumush,

va 2,04 – 1,08 = 0,96 g yoki $\frac{0,96}{32}$ = 0,015 mol mis ajralib chiqqan.

Demak eritmada 0,01 mol $AgNO_3$ va 0,015 mol $Cu(NO_3)_2$ bo'lgan.

Binobarin $AgNO_3$ ga nisbatan $\frac{0,01}{0,5} = 0,02M$

va $Cu(NO_3)_2$ ga nisbatan esa $\frac{0,015}{0,5} = 0,03M$ bo'ladi

6. 2,76 M (ρ = 1,2 g/ml)li eritma hosil qilish uchun 2M li (ρ = 1,2 g/ml) mis (II) sulfat eritmasi 132g ga kamayguncha elektroliz qilindi. Hosil bo'lgan eritma massasini (g) da aniqlang?

ω%=Cm·Mr/ρ·10 = 2·160/1,2·10=26,7%$CuSO_4$ ω%=Cm·Mr/ρ·10=2,76·98/1,2·10=22,5%H_2SO_4 160x-x 98x-x $CuSO_4 + H_2O = Cu + O_2 + H_2SO_4$	$m_{(eritma)}$= 160x - x/0,267 – 132 = 98x - x/0,225 x = 0,8 mol $m_{(eritma)}$= 98·0,8 - 0,8/0,225 = 347g

7. 1000 gr 8% li kaliy sulfat eritmasi orqali 5 A tok qancha vaqt (sek) davomida o'tkazilganda eritma konsentratsiyasi 12,5% ga yetadi?

$m(K_2SO_4)$ = m(eritma)·ω = 1000 · 0,08 = 80g K_2SO_4

$$K_2SO_4 + H_2O = H_2 + 1/2O_2 + K_2SO_4$$

Kaliy sulfat eritmasi elektrolizga uchratilganda suv parchalanadi (18x) kaliy sulfat o'zgarmaganligi uchun uning eritmadagi massasi (80g) ham o'zgarmaydi.

m (qolgan eritma) 1000 – 18x ---------- 100%

m (kaliy sulfat) 80g ---------- 12,5%

$$100 \cdot 80 = 12,5 \cdot (1000 – 18x)$$

$$8000 = 12500 – 225x$$

$$4500 = 225x \qquad x = 20$$

$$m(H_2O) = 18x = 18 \cdot 20 = 360g\ H_2O$$

m = I·t·Э / F shundan t = m · F / I · Э = 360·96500 / 5·9 = 772000sekung

8. 200g 25% li ishqoriy metall bromidi (MeBr) eritmasi elektroliz qilinganda 12,08% li eritma olindi. Me ni aniqlang?

200g eritma ----------100%

x=50g MeBr ---------- 25%

x mol m=63x g kamayadi

$MeBr + H_2O = 1/2H_2 + 1/2Br_2 + MeOH$

x+80 x+17

1 mol Mr = 63g kamayadi

x mol a= 81x

$MeBr + H_2O = \underline{1/2H_2 + 1/2Br_2} + MeOH$

1 mol 81

200 - 81x ---------- 100%

50 – 63x ---------- 12,08%

100(50-63x) = 12,08(200-81x); x=0,485 mol

50g MeBr ---------- 0,485 mol

x = 103g/mol ---------- 1 mol

MeBr = 103 – 80= 23g/mol Na

9. 3M li (ρ=1,2 g/ml) mis(II)nitrat eritmasi elektroliz qilinganda 39,2 l (n.sh) kislorod va 44,8 l (n.sh) vodorod ajraldi. Hosil bo'lgan eritma zichligi 1,11 g/ml bo'lsa, uning hajmini (litr) aniqlang.

x=36g 44,8 x=22,4

$2H_2O = 2H_2 + O_2$

36g 44,8 22,4

V(qolgan O_2) = 39,2 – 22,4 = 16,8 l O_2

$m(O_2) = V/V_m \cdot Mr = 16,8/22,4 \cdot 32 = 24g\ O_2$

x=1,5mol x=96g 24g

$CuSO_4 + H_2O = Cu + 1/2O_2 + H_2SO_4$

1 mol 64 16

$C_m = n/V$ $V = n/C_m = 1,5/3 = 0,5$ litr = 500 ml

m(eritma) = V·ρ = 500 · 1,2 = 600g eritma

m(kamayishi) = $m(H_2O)+m(Cu)+m(O_2)$ = 36+96+24 = 156g

m(qolgam eritma) = m(eritma) – m(kamaygan) = 600 - 156 = 444g eritma

$$V(eritma) = m(eritma / \rho = 444/1,11 = 400 \text{ ml eritma}$$

10. 21% Ni tutgan $NiSO_4 \cdot nH_2O$ kristallogidrati 710,08g suvda eritilganda hosil bo'lgan eritmaning 200g midan Ni ni batamom ajratib olish uchun 4 soat davomida 1,072 A tok kuchi o'tkazilgan bo'lsa, qolgan eritmaning konsentrasiyasini % da aniqlang?

$$E(Ni) = Ar / V(Ni) = 59/2 = 24,5\text{g/ekv Ni}$$

$$n = I \cdot t / F = 1,072 \cdot 4 / 26,8 = 0,16 \text{ mol Ni}$$

$$m(Ni) = E \cdot n = 24,5 \cdot 0,16 = 3,92\text{g Ni}$$

$$n(Ni) = m/Ar = 3,92/59 = 0,08 \text{ mol Ni}$$

0,08 mol x=6g x=7,84g

$$NiSO_4 + H_2O = \underline{Ni + 1/2O_2} + H_2SO_4$$

1 mol 75g 98

$$m(eritma) = 200 – 6 =194 \text{ g}$$

194g eritma ---------- 100%

7,84g H_2SO_4 --------- x= 4,04% H_2SO_4

11. 176g x% li mis(II)sulfat eritmasi elektroliz qilinganda tarkibida 40% SO_4^{2-} saqlovchi eritma olindi. Agar hosil bo'lgan eritmada Cu^{2+} va SO_4^{2-} ionlari soni nisbati 1:3 bo'lsa. Olingan eritma massasini aniqlang. (tuzning gidrolizlanishi hisobga olinmasin).

a= 1x 1x b=1x

$$CuSO_4 \leftrightarrow Cu^{2+} + SO_4^{2-}$$

1 mol 1 mol 1 mol

$$n(SO_4^{2-}) = 3x – 1x = 2x\ SO_4^{2-}\ (H_2SO_4)$$

a= 2x 2x

$$H_2SO_4 \leftrightarrow 2H^+ + SO_4^{2-}$$

1 mol 1 mol

a= 2x b= 160x 2x

$$CuSO_4 + H_2O = \underline{Cu + 1/2O_2} + H_2SO_4$$

1 mol 160g 1 mol

$$n(\text{umumiy } CuSO_4) = 1x + 2x = 3x(\text{mol})CuSO_4$$

$$m(SO_4^{2-}) = n(SO_4^{2-})\cdot Mr(SO_4^{2-}) = 3x\cdot 96 = 288x(g)\ SO_4^{2-}$$

$$288x\ SO_4^{2-}\text{----------}\ 40\%$$

$$a = 720x\ (\text{eritma})\ \text{----------}\ 100\%$$

$$m(\text{qolgan eritma}) = 176 - 160x = 720x; \quad x = 0,2$$

$$m(\text{eritma}) = 720x = 720\cdot 0,2 = 144g\ \text{eritma}$$

12. Birinchi elektrolizyorda 1 mol, ikkinchi elektrolizyorda 2 mol mis(II)sulfat bo‘lgan eritmalar orqali 4 faradey tok o‘tganda katodlarda hosil bo‘lgan moddalar massalarini (gr) da aniqlang.

1) Dastlab elektroliz tenglamasi yoziladi:

$CuSO_4 + H_2O \rightarrow Cu + 0,5O_2 + H_2SO_4$

Masalani yechishda Faradeyning (II) – qonunidan foydalanilinadi.

2) 1 – elektrolizyor uchun 1 mol tuz borligi uchun unga 2 Faradey tok sarflandi, qolgan 2 Faradey tok esa shu eritmadagi suv elektrolizi uchun sarf bo‘ladi. Shunga asoslanib, 1 – elektrolizyor katodidagi H_2 va Cu massalari topiladi. $2 \cdot 1 = 2$ gr H_2 $2 \cdot 32 = 64$ gr Cu; $64 + 2 = 66$ gr modda ajralgan.

3) 2 – elektrolizyorda 2 mol tuz bo‘lganligi uchun unga 4 Faradey tok to‘liq sarf bo‘lib ketadi. Demak, suv elektrolizi uchun tok yetishmaydi, bunda tok faqat Cu ajralishi uchun sarflanadi.

2 – elektrolizyorda: $4 \cdot 32 = 128$gr Cu ajraladi.

13. Kalsiy kationi zaryadining kulonlardagi qiymatini toping.

Buning uchun quyidagi formuladan foydalanilinadi:

$$Q = N_z \cdot F / N_A \text{ bu erda}$$

Q- elektr miqdori; N_z – zaryad soni; F-Faradey soni; N_A- Avogadro soni

Ca^{2+} kationi uchun $Q = N_z \cdot F / N_A = +2 \cdot 96500 / 6,02\cdot 10^{23} = 3,2\cdot 10^{-9}$ kulon

11.3. Mustaqil ishlash uchun masalalar

1. 12 ml HNO_3 eritmasi (pH=2) 2 A tok kuchi bilan necha soat davomida elektroliz qilinsa, 0,1M li eritma hosil bo‘ladi? (16,08)

2. 144 g x% li $Cu(NO_3)_2$ eritmasi elektroliz qilinganda tarkibida massa jihatdan 62% nitrat ionini saqlovchi eritma hosil bo‘ldi. Agar hosil bo‘lgan eritmada NO_3^-

va Cu^{2+} ionlari soni nisbati 4:1 bo‘lsa, hosil bo‘lgan eritma massasini (g) toping. (Tuzning gidrolizlanishini hisobga olmang.) (120)

3. 20^0C da to‘yingan 200 g 20% li natriy nitrat eritmasi elektroliz qilindi. Bunda eritma massasi 50 g ga kamaydi. Agar eritma temperaturasi o‘zgarmagan bo‘lsa, cho‘kmaga tushgan tuz massasini (g) aniqlang. (10)

4. 200 g 16% li mis (II) sulfat eritmasi to‘liq elektroliz qilinganda 17,5% li eritma olindi. Eritmadan necha faradey tok o‘tganini aniqlang. (8,4)

5. 216 g x% li $CuSO_4$ eritmasi elektroliz qilinganda tarkibida 20% sulfat ionini saqlovchi eritma hosil bo‘ldi. Agar hosil bo‘lgan eritmada SO_4^{2-} va Cu^{2+} ionlari soni nisbati 4:1 bo‘lsa, eritmadan necha faradey tok o‘tganini aniqlang.(Tuzning gidrolizlanishini hisobga olmang.) (0,6)

6. 400 ml (ρ=1,2 g/ml) 0,75M li Na_2SO_4 eritmasiga 156 ml suv qo‘shildi va 8 A tok kuchi bilan elektroliz qilinganda 7,1% li eritma hosil bo‘ldi. Eritma necha sekund davomida elektroliz qilingan? (48250)

7. 500 g 8% li mis (II) sulfat eritmasi to‘liq elektroliz qilinganda 5,2017% eritma olindi. Eritmadan necha faradey tok o‘tganini aniqlang. (1)

8. Kaliy nitratning 25^0C da to‘yingan 210 g eritmasi 5 A tokbilan 38600 sekund davomida elektroliz qilindi. Agar kaliynitrat 25^0C da 40% tuz saqlasa, cho‘kmaga tushgan tuzmassasini (g) aniqlang. (12)

9. $Cu(NO_3)_2$ va $AgNO_3$ ning 0,2 molyarli eritmalaridan 200 ml dan aralashtirilib, so’ngra 2 A kuch bilan 2895 sekund elektroliz qilindi. Elektroliz tugagandan keyin eritmada qolgan HNO_3 massasini (g) hisoblang. (3,78)

10. Tarkibida $Cu(NO_3)_2$ va $AgNO_3$ bo’lgan 500 ml eritmani 3860 sekund davomida 10 A tok kuchi bilan elektroliz qilinganda, katodda har ikki metalldan hammasi bo’lib, 28 g ajralib chiqdi. Boshlang’ich eritmadagi tuzning konsentratsiyasini (mol/l) hisoblang. (0,2:0,4)

11. 500 g suvda 60,4 g Na_2SO_4 va $CuSO_4$ aralashmasi eritildi. Misni batamom ajratib olish uchun 4A kuchga ega bo’lgan tok 9650 sekund davomida o’tkazilgan bo’lsa, boshlang’ich aralashma tarkibidagi tuzlarning massasini (g) hisoblang. (28,4:32)

12. $MeSO_4 + H_2O \rightarrow Me + O_2 + H_2SO_4$ elektroliz reaksiya tenglamasi asosida 400 g 10% li $MeSO_4$ eritmasi 3,5 F tok bilan elektroliz qilindi. Bunda tarkibida 56,5 mol atom tutgan eritma hosil bo‘ldi. Katodda ajralgan metall massasini (g) aniqlang. (16)

13. Osh tuzi eritmasi elektroliz qilindi va hosil bo‘lgan eritmaga 0,8 mol/l li 250 ml ortofosfat kislota qo‘shilganda miqdorlari 3:1 mol nisbatda bo‘lgan natriy gidrofosfat va natriy fosfat hosil bo‘ldi. Elektroliz uchun 10 A tok kuchi ishlatilgan bo‘lsa, sarflangan vaqtni (soat) hisoblang. (1,2)

14. Uchta kulonometrdan elektr toki o‘tkazildi. Elektroliz jarayonida Fe kulonometr katodining massasi 0,42g ga, ikkinchi kulonometr katodining massasi esa 0,48g ga, uchinchisiniki 0,84g ga ortdi. Ikkinchi va uchinchi kulonometrlarning elektrodlari qaysi metallardan yasalganligini aniqlang. (Cu; Cd)

15. 0,2% li NaOH ning 0,5 kg eritmasi 2 A davomida elektroliz qilinganda eritmaning pOH qiymati 1 ga teng bo‘ldi (ρ=1,928g/ml). Eritma qancha vaqt (sekund) davomida elektroliz qilinganligini toping. (96500)

16. 200g 32% li $CuSO_4$ eritmasi elektroliz qilindi. Elektroliz jarayonida 0,8 mol suv sarflangan bo‘lsa, eritmadan qancha faraday tok o‘tgan? (1,6)

17. 95,5g x% li osh tuzi eritmasi elektroliz qilinganda tarkibida 25% Na^+ kationi saqlagan eritma olindi. Agar hosil bo’lgan eritma tarkibida Na^+ va Cl^- ionlari soni nisbati 4:1 bo’lsa, ertmadan necha faraday tok o’tgan. (0,6)

18. Kumush nitratning 348 gr eritmasi elektroliz qilinganda eritma massasi 20 % ga kamaydi. Katod va anodda ajralgan moddalar massalarini (gr) (berilgan tartibda) aniqlang. (64,8; 4; 8)

19. 1 mol natriy galogenidi saqlagan suvli eritma 6F tok bilan elektroliz qilinganda anodda 120 g moddalar ajraldi. Galogenni aniqlang. (Cl)

20. 320 g X% li mis sulfat eritmasi orqali 3,2 F tok o’tkazilganda katodda 22,4 litr (n.sh.da) gaz ajraldi. X ning qiymatini aniqlang.(inert elektrod). (20)

11.4. Mustaqil ishlash uchun testlar

1. 800g 5% li mis(II) sulfat eritmasining massasi 23,6 g ga kamayguncha elektroliz qilindi. Inert elektrodlarda ajralgan moddalar massasini (g)

aniqlang. 1) katodda 16g mis; 2) katodda 0,4g vodorod; 3) katodda 6,4g mis;
4) anodda 4g kislorod; 5) anodda 3,6g kislorod; 6) anodda 7,2g kislorod
A) 1, 4 B) 1, 2, 6 C) 1, 4, 5 D) 3, 6

2. 2,34% li 500 g natriy xlorid eritmasini 48250 sekund davomida 2 A tok kuchi bilan elektroliz qilindi. Anodda (inert elektrod) ajralgan xlor massasini (g) aniqlang.
A) 35,5 B) 7,1 C) 14,2 D) 3,55

3. 500 g 8% li $CuSO_4$ eritmasi elektroliz qilinganda anodda (inert elektrod) 25,2 l (n.sh.) gaz ajraldi. Elektrolizdan so‘ng eritmadagi moddaning massa ulushini (%) aniqlang.
A) 5,5 B) 6,7 C) 4,9 D) 7,4

4. Mis(II) sulfatning 500 ml 0,1 molyarli eritmasidan 19300 Kl elektr miqdori o‘tkazilganda, katodda (inert elektrod) necha gramm mis ajraladi?
A) 6,4 B) 3,2 C) 12,8 D) 1,6

5. 7,8% li 300 g natriy xlorid eritmasini 48250 sekund davomida 2 A tok kuchi bilan elektroliz qilindi. Anodda (inert elektrod) ajralgan moddalar massasini (g) hisoblang.
A) 35,5 B) 19,0 C) 14,2 D) 4,48

6. Natriy gidroksidning suvli eritmasi 60 A tok kuchi bilan 96500 sekund davomida elektroliz qilindi. Elektroliz tugagandan so‘ng 600 ml (ρ =1,5 g/ml) 40%-li natriy gidroksid qoldi. Eritmaning dastlabki konsentratsiyasini (%) hisoblang.
A) 15 B) 20 C) 25 D) 30

7. Birinchi elektrolizerda 1 mol, ikkinchisida 2 mol mis(II) sulfat bo‘lgan eritmalar orqali 4 faradey tok o‘tganda katodlarda hosil bo‘lgan moddalar massalarini (g) aniqlang.
A) 128; 128 B) 66; 128 C) 64; 128 D) 64; 64

8. Birinchi elektrolizerda 1 mol, ikkinchisida 2 mol kumush nitrat bo‘lgan eritmalar orqali 4 faradey tok o‘tganda katodlarda (inert elektrod) ajralib chiqqan moddalar massalarini (g) hisoblang.

A) 108;216 B) 432;432 C) 111;218 D) 216;216

9. Natriy xlorid va natriy yodid eritmalari solingan parallel ulangan elektrolizer orqali doimiy elektr toki o‘tkazilganda ikkinchi eritmadan 38,1 g yod ajraldi. Birinchi elektrolizerdagi katod va anodda hosil bo‘lgan mahsulotlar massalari yig‘indisini (g) hisoblang.

A) 10,95 B) 21,9 C) 7,4 D) 5,47

10. 195 g 6%-li natriy xlorid va 500 g 9%-li natriy yodid eritmalar bo‘lgan, parallel ulangan elektrolizerlar orqali doimiy elektr toki o‘tkazilganda, ikkinchi eritmadan 38,1 g yod ajraldi. Birinchi elektrolizerdagi katod va anodda hosil bo‘lgan mahsulotlar massalari yig‘indisini (g) hisoblang.

A) 10,95 B) 8,2 C) 7,4 D) 11,25

11. 500 g suvda 60,4 g Na_2SO_4 va $CuSO_4$ aralashmasi eritildi. Misni batamom ajratib olish uchun eritmadan 4 A kuchga ega bo‘lgan tok 9650 sekund davomida o‘tkazilgan bo‘lsa, boshlang‘ich aralashma tarkibidagi tuzlarning massasini (g) hisoblang.

A) 21,3; 39,1 B) 42,6; 33,8 C) 35,5; 24,9 D) 28,4; 32

12. 500 g 7,45%-li kaliy xlorid va 1000 g 11,62%-li kaliy yodid eritmalar bo‘lgan, parallel ulangan elektrolizerlar orqali doimiy elektr toki o‘tkazilganda, ikkinchi eritmadan 88,9 g yod ajraldi. Birinchi elektrolizerdagi katod va anodda hosil bo‘lgan mahsulotlar massalari yig‘indisini (g) hisoblang.

A) 18,25 B) 8,2 C) 25,55 D) 20,05

13. 500 ml 0,1 molyarli $Cu(NO_3)_2$ va 400 ml 0,2 molyarli $AgNO_3$ eritmalarining aralashmasi 5 A tok kuchi bilan 1930 sekund davomida elektroliz qilindi. Elektroliz tugagandan keyin eritmadagi tuzning massasini (g) hisoblang.

A) 1,88 B) 3,76 C) 5,64 D) 7,52

14. Mis(II) nitrat va kumush nitratlarning 0,1 molyarli eritmalaridan 400 ml dan aralashtirilib, so‘ngra 2 A tok kuchi bilan 1930 sekund elektroliz qilindi. Elektroliz tugagandan keyin eritmada qolgan tuzning massasini (g) toping.

A) 3,76 B) 11,28 C) 7,52 D) 3,4

15. 500 ml 0,1 M mis(II) nitrat va 300 ml 0,2 M kumush nitrat eritmalarining aralashmasi 5 A tok kuchi bilan 1930 sekund davomida elektroliz qilindi. Elektroliz tugaganidan keyin eritmada qolgan tuzning massasini (g) hisoblang.

A) 5,64 B) 3,76 C) 7,52 D) 9,40

16. Tarkibida mis(II) nitrat va kumush nitrat bo‘lgan 500 ml eritma orqali 3860 Kl elektr miqdori o‘tkazildi. Katodda har ikki metaldan hammasi bo‘lib, 2,04 g ajralib chiqdi. Boshlang‘ich eritmadagi tuzlarning konsentratsiyasini (mol/l) hisoblang.

A) 0,015; 0,01 B) 0,03; 0,02 C) 0,04; 0,03 D) 0,02; 0,01

17. Tarkibida 0,1 mol simob(II) xlorid va 0,2 mol mis(II) xlorid bo‘lgan eritma orqali 4825 sekund davomida 10 A tok o‘tkazilganda anodda (inert elektrod) ajralib chiqqan modda hajmini (l, n.sh.) aniqlang.

A) 6,72 B) 17,75 C) 5,6 D) 21,3

18. Tarkibida mis(II) nitrat va kumush nitrat bo‘lgan 250 ml eritmani 9650 sekund davomida 0,5 A tok kuchi bilan elektroliz qilinganda, katodda har ikki metaldan hammasi bo‘lib 3,12 g ajralib chiqdi. Boshlang‘ich eritmadagi nitrat ionining molyar konsentratsiyasini toping.

A) 0,20 B) 0,035 C) 0,14 D) 0,015

19. Birinchisi kumushdan, qolgan ikkitasi noma’lum metaldan yasalgan teng massali kulonometrlardan 4 A tok 965 sek davomida o'tkazildi. Natijada ikkinchi kulonometr katodining massasi birinchisiga nisbatan 3,02 g ga, uchinchi kulonometr katodining massasi esa 2,08 g ga kamaygani aniqlandi. Noma’lum metallarni aniqlang.

A) Cu, Cd B) Cu, Fe C) Zn, Cd D) Zn, Fe

20. $NiSO_4 \cdot 7H_2O$ kristallogidrati suvda eritilganda 800g eritma hosil bo’ldi. Shunday eritmaning 100g dan nikelni batamom ajratib olish uchun 2 soat davomida 1,072 A tok kuchi o’tkazilgan bo’lsa, 800g eritmadagi kristallogidrat va suv massalarini (g) da aniqlang?

A) 781,2; 18,88 B) 89,92; 710,08 C) 18,88; 781,12 D) 710,08; 89,92

21. Qanday hajmda (ml) 2M li $CuSO_4$ eritmasi elektroliz qilinganda 44,8 litr (n.sh.da) vodorod ajralib, eritma massasi 132g ga kamayadi?

A) 570 B) 480 C) 600 D) 500

22. 400 ml kumush nitrat eritmasi elektroliz qilish uchun 12 A tok 4825 sekund davomida o'tkazilganda ajralgan gazlar aralashmasining geliyga nisbatan zichligi 5 ga teng bo'lgan. Dastlabki eritmaning molyar konsentrasiyasini aniqlang?

A) 3,5 B) 4,2 C) 2,2 D) 2,4

23. Qandaydir foizli 200 gr mis (II) sulfat eritmasi 50 A bilan 3,7 soat elektroliz qilinganda xuddi shunday konsentrasiyali sulfat kislota eritmasi olindi. Dastlabki eritma necha % li bo'lgan?

A) 16 B) 20 C) 24 D) 34

24. 400 ml 3M li mis (II) sulfat va 200 ml 4M li kumush nitrat eritmalari aralashtirildi. Aralashmadan 19,3 A tok necha sekundda o'tkazilsa, eritmada 128 gr tuz qoladi?

A) 12000 B) 9600 C) 9350 D) 8000

25. Parallel ulangan ikki elektrolizyor orqali 4 faraddan tok o'tkazildi. Elektrolizyorning birinchisida 1 mol, ikkinchisida 2 mol $CuSO_4$ tutgan eritmalar bor. Katodlarda ajralib chiqqan moddalar massasini (g) aniqlang.

A) 66:128 B) 128:128 C) 64:128 D) 66:130

26. 400 ml 0,2M $AgNO_3$va 500 ml 0,1M li $Cu(NO_3)_2$ eritmalari solingan elektrolizyor orqali 5A tok 1930 sekund davomida o'tkazilganda necha gramm tuz elektrolizga uchramasdan qoladi?

A) 1,88 B) 3,76 C) 5,64 D) 7,52

27. 400 ml 0,2M $AgNO_3$va 500 ml 0,1M li $Cu(NO_3)_2$ eritmalari solingan elektrolizyor orqali necha amper tok 1930 sekund davomida o'tkazilganda 7,52 g tuz elektrolizga uchramasdan qoladi?

A) 3 B) 4 C) 5 D) 2

28. 500 ml mis (II) nitrat va kumush nitrat tutuvchi eritma orqali 4 A tok 9650 sekund davomida o'tkazilganda har ikki metalldan jami 28 g ajralib chiqdi. Boshlang'ich eritmadagi tuzlar konsentratsiyalarini (mol/litr) toping.

A) 0,1:0,2 B) 0,2:0,4 C) 0,2:0,5 D) 0,1:0,4

29. XCl_2 va YCl_3 suyuqlanmalari orqali bir xil miqdorda tok o'tkazilganda 0,1 mol Y modda va 9,75 g X modda katodlarda ajralib chiqdi. X moddani aniqlang.

A) Cu B) Cd C) Zn D) Fe

30. 200 ml 0,2M mis (II) nitrat eritmasi orqali 4A tok 1447,5 sekund davomida o'tkazilganda katodda ajralib chiqqan metall massasini aniqlang.

A) 2,56 B) 1,92 C) 1,28 D) 3,84

31. 400 gr 20% li $CuSO_4$ eritmasi orqali 5 A tok qancha vaqt (sek) davomida o'tkazilganda H_2SO_4 konsentratsiyasi 15,123% bo'lib qoladi?

A) 96500 B) 48250 C) 24125 D) 120625

32. 200 gr mis (II) sulfat eritmasi orqali 5A tok 32 soat davomida o'tkazilganda hosil bo'lgan kislota eritmasining massa ulushi 7% ni tashkil etadi. Mis (II) sulfatning boshlang'ich eritmadagi massa ulushini toping.

A) 16 B) 12 C) 8 D) 4

33. 20% qo'shimchalari bor mis (II) sulfat namunasi suvda eritilib, hosil bo'lgan eritma elektroliz qilingandan keyin 400 gr 24,5% li kislota eritmasi hosil bo'ldi. Tuz eritilgan suv massasini aniqlang.

A) 302 B) 328 C) 298 D) 280

34. 200g mis (II) sulfat eritmasi tarkibida $19,66 \cdot 10^{23}$ ta sp^3 – gibridlangan orbital tutgan eritmasi to'liq elektroliz qilinganda tarkibida $114,38 \cdot 10^{23}$ ta atom tutgan eritma hosil bo'ldi. Necha g suv elektrolizda uchraganini aniqlang?

A) 9 B) 27 C) 18 D) 54

35. Osh tuzi eritmasi elektroliz qilindi va hosil bo'lgan eritmaga 0,8M 250 ml fosfat kislota qo'shilganda 3:1 nisbatda natriy gidrofosfat va natriy fosfat hosil bo'ldi. Elektroliz uchun 10A tok ishlatilgan bo'lsa, sarflangan vaqtni (soatda) aniqlang?

A) 1,6 B) 0,9 C) 0,8 D) 1,2

36. 320 g X% li mis sulfat eritmasi orqali 3,2 F tok o'tkazilganda katodda 22,4 litr (n.sh.da) gaz ajraldi. X ning qiymatini aniqlang.(inert elektrod)

A) 20 B) 30 C) 40 D) 50

37. Xg 40%li $CuSO_4$ eritmasi 2F tok bilan elektroliz qilinganda katodda 11,2 litr(n.sh.) gaz ajraldi. X =?

A) 200 B) 250 C) 240 D) 400

38. 0,6 mol 84 g XCl_2 va YCl_3 eritmasidan metallarni batamom chiqarib yuborish uchun 4 A tok kuchi 38600 sekund davomida o'tkazildi. Agar Y massasi X massasidan 32 g ga ko'p bo'lsa, metallni aniqlang.

A) Mg B) Zn C) Cd D) Ca

39. Kumush nitrat eritmasidan 4825 sekund davomida 3 A tok o‘tkazilganda katodda qancha (g) kumush ajralib chiqadi?

A) 16,2 B) 32,4 C) 108 D) 48,6

40. 100 g 23,4% li NaCl eritmasi elektroliz qilindi. Elektroliz jarayonida 0,6 mol suv sarflangan bo‘lsa, eritmadan qancha faraday tok o‘tgan?

A) 0,4 B) 0,8 C) 1,8 D) 0,6

Ilovalar

1-jadval

Ba'zi birikmalarning hosil bo'lish issiqligi

Birikma	***Kkal/g-mol***	***Kj/g-mol***	**Birikma**	***Kkal\g-mol***	***Kj/g-mol***
$H_2O_{bug'}$	- 57,8	- 241,8	NO	+ 21,6	+ 90,4
H_2O_{suyuq}	- 68,3	- 285,8	P_4O_6	- 360,0	- 1506,2
CO	- 26,4	- 110,5	H_2S	- 4,8	- 20,1
CO_2	- 94,0	- 393,3	CS_2	- 27,6	- 1155
CH_4	+ 19,7	+ 82,4	HC1	- 22,1	- 92,5
C_2H_6	+ 21,1	+ 88,3	SO_3	- 71,0	- 217,1
C_2H_4	+ 12,5	+ 52,3	Li_2O	- 142,3	- 595,4
C_2H_2	+ 54,2	+ 226,8	Na_2O	- 99,5	- 416,3
C_3H_8	+ 24,6	+ 102,9	Na_2O_2	- 119,2	- 497,9
C_4H_{10}	+ 29,5	+ 123,4	MgO	- 146,1	- 611,3
C_5H_{12}	+ 34,5	+ 144,3	CaO	- 151,7	- 634,7
C_6H_{14}	+ 39,5	+ 165,3	B_2O_3	- 349,0	- 1460,2
C_7H_{16}	+ 65,4	+ 273,6	$A1_2O_3$	- 393,3	- 1645,6
$C_{10}H_8$	+ 258,7	+ 1082,4	FeO	- 64,5	- 269,9
CH_3COCH_3	+ 49,7	+ 208,0	Fe_2O_3	- 195,2	- 816,7
CH_3OH	- 58,5	+ 244,8	CuO	- 37,5	- 156,9
NH_3	- 11,0	- 46,0	$Ca(OH)_2$	- 236,0	- 987,4
N_2O	+ 19,5	+ 81,6	H_2SO_4	- 53,2	- 222,6

2-jadval

Gibridlanish jadvali

Gibridla-nish turlari	Bog' Burchagi	Molekula-ning fazoviy shakli	Misollar	Molekula-ning fazoviy shakli	Misollar
SP	180^0	Tekislik-da (chiziqli)	C(karbin), CO_2, CS_2, KrF_2, , $BaCl_2$, HCN, CaC_2, $HgCl_2$, N_2, $BeCl_2$ va beriliy birikmalari $CH_2=C=CH_2$, C_2H_2 va uning gomologlari molekulalarining uch bog'li qismi – C ≡ C -		
SP^2	120^0	Tekislik-da (burchak-li)	O_2, SO_2, $AlCl_3$, H_2SO_3, HNO_3, HNO_2, $KrOF_2$, COF_2, $COCl_2$, H_2CO_3, $SnCl_2$, $SnBr_2$, SnS_2, SnF_2, $PbBr_2$, PbS_2, NOCl, NOF, NOBr, POF, HCOOH, aldegid, keton, stirol $C_6H_5C_2H_3$ (vinilbenzol)	Teng tomonli burchak	C(grafit), benzol, SO_3, BCl_3, BF_3, BBr_3, CO, O_3, $CaCl_2$, $GaBr_3$, B va Al birik-malari , karbonil guruh –COH, karboksil guruh –COOH C_2H_4 va uning gomologlarini qo'sh bogli qismi – C = C-
			C(olmos), H_2SO_4, NH_4^+, H_2O, H_3O^+, HCl, HClO, $HClO_2$, $HClO_3$, $HClO_4$ va ularning tuzlari, F_2O, CCl_4, P_4, SiO_2, $POCl_3$,	Uchbur-chakli piramida va burchakli	NH_3, PH_3, NF_2, PCl_3, NCl_3, NH_2SO_3, $SOCl_2$, SOF_2, $SOBr_2$, SOJ_2

SP^3	$109^0 28^1$	Fazoda (tetraedr yoki trigonal piramida)	H_3PO_4, P_4O_{10}, KrO_2F_2, MnO_4^-, MnO_4^{2-} CH_3NO_2, CH_4, CF_4, CBr_4, SiH_4, GeH_4, NSF, SO_4^{2-}, PO_4^{3-}, OsO_4, RuO_4, BH_4^+, PH_4^+, XeO_2, Fe_2O_3, SiO_2, H_2S alkanlar va sikloalkanlardagi birlamchi bog' saqlagan uglerod – C – C -	Chiziqli tuzilish	J_2, JCl_2
SP^3d	-	Fazoda (uchburchakli bipiramida)	PF_5, PCl_5, -SOF_3, $SOBr_4$, $SOCl_4$, XeO_3F_2	T - shakl	ClF_2, $XeOF_2$
SP^3d^2	-	Fazoda (oktaedr)	SF_6, SCl_6, $Ba_2[XeO_6]$, $K_4[Fe(CN)_6]$, $K_3[Fe(CN)_6]$, $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$, XeF_4, SCl_4, ClF_4, XeF_6, PtF_6, $Na_4[XeO_6]$, $Na_6[XeO_6]$ $Ba_3[XeO_6]$	Kvadrat piramida va kvadrat	$XeOF_4$, SF_3, XeF_5, UF_6

3-jadval

Kristall panjara turlari.

Kristall panjara turlari	*Kimyoviy bog'lanish turlari*	*Misollar*	*Kristall panjarali moddalar xossalari*
Molekulyar kristall panjara	Kovalent (qutbsiz va qutbli kovalent bog'lanish), vodorod bog'lanish	H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2, Br_2, I_2, S_8, oq fosfor P_4, O_3, inert gazlar (He, Ar, Ne, Kr, Xe), havo, metallmas oksidlari (ExOy) (H_2O, D_2O, T_2O, H_2O_2, CO, CO_2, SO, SO_2, SO_3, N_2O, NO, N_2O_3, NO_2, N_2O_5, P_2O_3, P_2O_5, F_2O, Cl_2O, ClO_2, Cl_2O_5, Cl_2O_7, Br_2O, Br_2O_3, Br_2O_5, Br_2O_7, I_2O, I_2O_3, I_2O_5, I_2O_7, XeO_2, KrO_3), NH_3, N_2H_4, PH_3, PCl_3, PCl_5, NCl_3, $SOCl_2$, CS_2, SF_6, SBr_4, SI_6, XeF_6, KrF_6, $XeOF_6$; NH_4OH *va ammoniy tuzlari* Kislotalar (HF, HCl, HBr, HI, H_2S, HCN, P_2S_3 HSCN, H_2CO_3, H_2SO_3, H_2SO_4, H_3PO_4, HPO_3, $H_2S_2O_3$, HClO, $HClO_2$, $HClO_3$, $HClO_4$, $H_4P_2O_7$) organik birikmalar	Gaz va suyuq agregat holatlarga ega. Nisbatan past haroratda suyuqlanadi va qaynaydi. Ko'pchiligi uchuvchan bo'ladi. Kristall panjara tugunlarda molekulalar joylashgan bo'ladi.
Atom kristall panjara	Kovalent (qutbsiz va qutbli kovalent bog'lanish)	Bor, kremniy va germaniylarning barcha birikmalari: B, B_2O_3, BH_3(boran), B_2H_6 (diboran), BF_3, BN, H_3BO_3 va uning barcha tuzlari (Na_3BO_3, $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$-bura, $Ca_3(BO_3)_2$, $AlBO_3$, KH_2BO_3 va hokozo) Si, SiO, SiO_2, SiH_4, SiC (karborund yoki kremniy karbid), SiF_4, $SiCl_4$, $SiBr_4$, Na_4Si, Ca_2Si, H_2SiO_3 va uning barcha tuzlari (Na_2SiO_3, K_2SiO_3, $CaSiO_3$ va hokozo), kremniyli organik birikmalar ($(CH_3)_2Si$ dimetil kremniy, $(C_2H_5)_2Si$ dietil silisid) Ge, GeO_2, GeH_4(boran), GeH_4, GeF_4, GeF_4, H_2GeO_3va uning barcha tuzlari *Olmos, grafit, karbin, qora va qizil fosforlar*	Barchasi qattiq agregat holatga ega. Juda yuqori haroratda suyuqlanadi va qaynaydi. Ko'pchiligi amorf holatda bo'ladi. Kristall panjara tugunlarda atomlar joylashgan bo'ladi.

Ion kristall panjara	Ion bog'lanishli	Metall oksidlari (MexOy) Na_2O, K_2O, CaO, BaO, Al_2O_3, Fe_2O_3, CuO, MnO_2, Fe_3O_4 va hokozo. $HMnO_4$, $H_2Cr_2O_7$ Metall peroksidlari- Na_2O_2, K_2O_2, KO_3, BaO_2 Asoslar- NaOH, KOH, $Mg(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_2$, $Fe(OH)_3$, Cr_2O_3va hokozo Metall tuzlari- NaCl, $CaBr_2$, $Al_2(SO_4)_3$, $Fe(NO_3)_2$, $Cr(NO_3)_3$, $K_2Cr_2O_7$, $KMnO_4$, $CuCO_3$, AgCl va hokozo Metall organik birikmalar	Barchasi qattiq agregat holatga ega. Nisbatan yuqori haroratda suyuqlanadi va qaynaydi. Suyuqlanmalari elektr tokni juda yaxshi o'tkazadi. Kristall panjara tugunlarda ionlar joylashgan bo'ladi.
Metall kristall panjara	Metall bog'lanish	Barcha metallar- Na, K, Cs, Mg, Ca, Al, Fe, Cu, Au va hokozo, *qotishmalar, po'lat va cho'yanlar*	Barchasi qattiq agregat holatga ega (simob suyuq). Yuqori haroratda suyuqlanadi va qaynaydi. Qattiq holatda elektr va issiqlikni juda yaxshi o'tkazadi. Kristall panjara tugunlarda metall atomlar va ular orasida erkin (daydi) elektron-lar joylashgan bo'ladi.

4-jadval

Erigan moddaning massa ulushi (% larda)va kislota, asoslar eritmalarining 20°C dagi zichligi.

%	H_2SO_4	HCl	HNO_3	H_3PO_4	CH_3COOH	NaOH	KOH	NH_3
1	1,005	1,003	1,004	1,004	1,000	1,010	1,007	0,994
2	1,012	1,008	1,009	1,009	1,001	1,021	1,017	0,990
3	1,018	1,013	1,015	1,015	1,003	1,032	1,026	0,985
4	1,025	1,018	1,020	1,020	1,004	1,043	1,035	0,981
5	1,032	1,023	1,026	1,026	1,006	1,054	1,044	0,977
6	1,039	1,028	1,031	1,031	1,007	1,065	1,053	1,973
7	1,045	1,033	1,037	1,037	1,008	1,076	1,062	1,969
8	1,052	1,038	1,043	1,042	1,010	1,087	1,072	1,965
9	1,059	1,043	1,049	1,048	1,011	1,098	1,081	1,961
10	1,066	1,047	1,054	1,053	1,013	1,109	1,090	1,958
12	1,080	1,057	1,066	1,065	1,015	1,131	1,109	0,950
14	1,095	1,068	1,078	1,076	1,018	1,153	1,128	0,943
16	1,109	1,078	1,090	1,088	1,021	1,175	1,148	0,936
18	1,124	1,088	1,103	1,101	1,024	1,197	1,167	0,930
20	1,139	1,098	1,115	1,113	1,026	1,219	1,186	0,923
22	1,155	1,108	1,128	1,126	1,029	1,241	1,206	0,916
24	1,170	1,119	1,140	1,140	1,031	1,263	1,226	0,910
26	1,186	1,129	1,153	1,153	1,034	1,285	1,247	0,904
28	1,202	1,139	1,167	1,167	1,036	1,306	1,267	0,898
30	1,219	1,149	1,180	1,181	1,038	1,328	1,288	0,89
35	1,260	1,174	1,214	1,216	1,044	1,380	1,341	
40	1,303	1,198	1,246	1,254	1,049	1,430	1,396	
45	1,348		1,278	1,293	1,053	1,478	1,452	
50	1,395		1,310	1,335	1,058	1,525	1,511	
55	1,445		1,339	1,379	1,061			

60	1,498		1,367	1,426	1,064			
65	1,553		1,391	1,476	1,067			
70	1,611		1,413	1,526	1,069			
75	1,669		1,434	1,579	1,070			
80	1,727		1,452	1,633	1,070			
85	1,779		1,469	1,689	1,069			
90	1,814		1,483	1,746	1,066			
92	1,824		1,487	1,770	1,064			
94	1,831		1,491	1,794	1,062			
96	1,836		1,495	1,819	1,059			
98	1,836		1,501	1,844	1,055			
100	1,831		1,513	1,870	1,050			

5-jadval

Kimyoviy elementlarning qaynash harorati (K)

T/R	Elementlar	Qaynash haroratlari	T/R	Elementlar	Qaynash haroratlari
1	Vodorod	20,28	49	Indiy	2353
2	Geliy	4,216	50	Qalay	2543
3	Litiy	1620	51	Surma	1908
4	Berilliy	3243	52	Tellur	1263
5	Bor	3931	53	Iod	457,50
6	Uglerod	5100 (hayd.)	54	Ksenon	166,1
7	Azot	77,4	55	Seziy	951,6
8	Kislorod	90,19	56	Bariy	1910
9	Ftor	85,01	57	Lantan	3730
10	Neon	97,10	58	Seriy	3699
11	Natriy	1156,l	59	Prazeodim	3785
12	Magniy	1363	60	Neodim	3341

13	Alyuminiy	2740	61	Prometiy	~3000
14	Kremniy	2628	62	Samariy	2064
15	Fosfor (R_4)	553	63	Evropiy	1870
16	Oltingugurt	717,824	64	Gadoliniy	3539
17	Xlor	238,6	65	Terbiy	3396
18	Argon	87,3	66	Disproziy	2835
19	Kaliy	1047	67	Golmiy	2968
20	Kalsiy	1757	68	Erbiy	3136
21	Skandiy	3104	69	Tuliy	2220
22	Titan	3560	70	Itterbiy	1466
23	Vanadiy	3650	71	Lyutesiy	3668
24	Xrom	2945	72	Gafniy	5470
25	Marganes	2235	73	Tantal	5698
26	Temir	3023	74	Volfram	5930
27	Kobalt	3143	76	Reniy	5900
28	Nikel	3005	76	Osmiy	5300
29	Mis	2840	77	Iridiy	4403
30	Rux	1180	78	Platina	4100
31	Galliy	2676	79	Oltin	3080
32	Germaniy	3103	80	Simob	629,73
33	Mishyak	889 (hayd.)	81	Talliy	1730
34	Selen	958,1	82	Qo’rg’oshin	2013
35	Brom	331,9	83	Vismut	1833
36	Kripton	120,85	84	Poloniy	1235
37	Rubidiy	961	85	Astat	610
38	Stronsiy	1657	86	Radon	211,4
39	Ittriy	3611	87	Fransiy	950
40	Sirkoniy	4650	88	Radiy	1413
41	Niobiy	5015	89	Aktiniy	3470

42	Molibden	4885	90	Toriy	5060
43	Texnetsiy	5150	91	Protaktiniy	4300
44	Ruteniy	4173	92	Uran	4018
45	Rodiy	4000	93	Neptuniy	4175
46	Palladiy	3413	94	Plutoniy	3505
47	Kumush	2485	95	Ameritsiy	2880
48	Kadmiy	1038	96	Kyuriy	-

6-jadval

Kimyoviy elementlarning suyuqlanish harorati (K)

T/R	Elementlar	Suyuqlanish haroratlari	T/R	Elementlar	Suyuqlanish haroratlari
1	Vodorod	14,01	49	Indiy	429,32
2	Geliy	0,95	50	Qalay	505,118
3	Litiy	453,69	51	Surma	903,9
4	Berilliy	1551	52	Tellur	722,7
5	Bor	2573	53	Iod	386,7
6	Uglerod	3820	54	Ksenon	161,3
7	Azot	63,29	55	Seziy	302,6
8	Kislorod	54,8	56	Bariy	1002
9	Ftor	53,53	57	Lantan	1194
10	Neon	24,48	58	Seriy	1072
11	Natriy	370,96	59	Prazeodim	1204
12	Magniy	922,0	60	Neodim	1294
13	Alyuminiy	933,5	61	Prometiy	1441
14	Kremniy	1683	62	Samariy	1350
15	Fosfor (R_4)	317,3	63	Evropiy	1095
16	Oltingugurt	386,0	64	Gadoliniy	1586
17	Xlor	172,2	65	Terbiy	1629

18	Argon	83,8	66	Disproziy	1685
19	Kaliy	336,8	67	Golmiy	1747
20	Kalsiy	1112	68	Erbiy	1802
21	Skandiy	1814	69	Tuliy	1818
22	Titan	1933	70	Itterbiy	1097
23	Vanadiy	2160	71	Lyutesiy	1936
24	Xrom	2130	72	Gafniy	2503
25	Marganes	1517	73	Tantal	3269
26	Temir	1808	74	Volfram	3680
27	Kobalt	1768	76	Reniy	3453
28	Nikel	1726	76	Osmiy	3327
29	Mis	1356,6	77	Iridiy	2683
30	Rux	692,73	78	Platina	2045
31	Galliy	302,93	79	Oltin	1337,58
32	Germaniy	1210,6	80	Simob	234,28
33	Mishyak	1090	81	Talliy	576,6
34	Selen	490	82	Qo’rg’oshin	600,65
35	Brom	265,9	83	Vismut	544,5
36	Kripton	116,6	84	Poloniy	527
37	Rubidiy	312,2	85	Astat	575
38	Stronsiy	1042	86	Radon	202
39	Ittriy	1795	87	Fransiy	300
40	Sirkoniy	2125	88	Radiy	973
41	Niobiy	2741	89	Aktiniy	1320
42	Molibden	2890	90	Toriy	2023
43	Texnetsiy	2445	91	Protaktiniy	2113
44	Ruteniy	2583	92	Uran	1405,5
45	Rodiy	2239	93	Neptuniy	913
46	Palladiy	1825	94	Plutoniy	914

47	Kumush	1235,1	95	Ameritsiy	1267
48	Kadmiy	594,1	96	Kyuriy	-

7- jadval

Bog'larning uzunliklari

Bog'	**Bog' uzunligi ($x10^{-10}$) m**	**Bog'**	**Bog' uzunligi ($x10^{-10}$) m**	**Bog'**	**Bog' uzunligi ($x10^{-10}$) m**
H – H	0,74	I – I	2,67	C – S	1,82
C – C	1,54	H – S	1,33	N – H	1,01
C = C	1,33	H – O	0,96	H – F	0,92
C ≡ C	1,20	C – H	1,09	H – Cl	1,27
N ≡ N	1,09	C – F	1,40	H – Br	1,41
O – O	1,21	C – Cl	1,77	H – I	1,61
F – F	1,42	C – Br	1,91	N – O	1,37
S – S	1,92	C – I	2,12	N = O	1,22
Cl – Cl	1,99	C – O	1,43	S – O	1,43
Br – Br	2,28	C = O	1,21		

8- jadval

Molekulalarning elektr dipol momenti

Molekula	**p($x10^{-30}$) Kl·m**	**Molekula**	**p($x10^{-30}$) Kl·m**	**Molekula**	**p($x10^{-30}$) Kl·m**
NO_2	0,91	HI	1,3	SO_2	5,4
N_2O	0,41	AsH_3	0,5	CO	0,37
NO	0,50	H_2S	3,1	CH_3OH	5,6
NH_3	4,9	PH_3	1,8	C_2H_5OH	5,7
$C_6H_5NH_2$	4,6	HCl	3,4	$COCl_2$	3,9
C_6H_5Br	5,1	HCN	9,7	PCl_3	3,7
H_2O	6,1	$C_6H_5NO_2$	13,3	PBr_3	2,0
HBr	2,6	SCl_2	2,0	H_2Se	0,97

9-jadval

Birikmalarning suvda eruvchanligi

Ionlar	Br^-	CH_3COO^-	CN^-	CO_3^{2-}	Cl^-	F^-	I^-	NO_3^-	OH^-	PO_4^{3-}	S^{2-}	SO_4^{2-}
Ag^+	q	o	q	q	q	e	q	e	--	q	q	o
Al^{3+}	e	+	-	--	e	o	e	e	q	q	+	e
Ba^{2+}	e	e	e	q	e	o	e	e	e	q	e	q
Be^{2+}	e	+	-	+	e	e	e	e	q	q	+	e
Ca^{2+}	e	e	e	q	e	q	e	e	o	q	o	o
Cd^{2+}	e	e	o	+	e	e	e	e	q	q	q	e
Co^{2+}	e	e	q	+	e	e	e	e	q	q	q	e
Cr^{3+}	e	+	q	--	e	o	q	e	q	q	+	e
Cu^{2+}	e	e	q	+	e	e	--	e	q	q	q	e
Fe^{2+}	e	e	q	+	e	o	e	e	q	q	q	e
Fe^{3+}	e	--	--	--	e	q	--	e	q	q	--	e
Hg^{2+}	o	e	e	--	e	+	q	+	--	q	q	+
Hg_2^{2+}	q	o	--	q	q	o	q	+	--	q	--	q
K^+	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
Li^+	e	e	e	e	e	q	e	e	e	o	e	e
Mg^{2+}	e	e	e	o	e	q	e	e	q	q	q	e
Mn^{2+}	e	e	q	+	e	e	e	e	q	q	q	e
NH_4^+	e	e	e	e	e	e	e	e	e	--	+	e
Na^+	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
Ni^{2+}	e	e	q	+	e	e	e	e	q	q	q	e
Pb^{2+}	o	e	q	+	o	o	o	e	q	q	q	q
Rb^+	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
Sn^{2+}	+	+	--	--	+	e	o	+	q	q	q	e
Sr^{2+}	e	e	e	q	e	q	e	e	o	q	e	q
Zn^{2+}	e	e	q	+	e	o	e	e	q	q	q	e

Eslatma: e – yaxshi eriydi, o – oz eriydi, q –amalda erimaydi, + - suv bilan reaksiyaga kirishadi yoki suvli eritmasini olib bo'lmaydi, -- - mavjud emas.

10-jadval

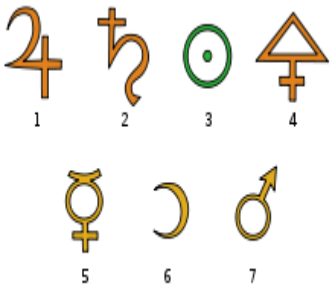
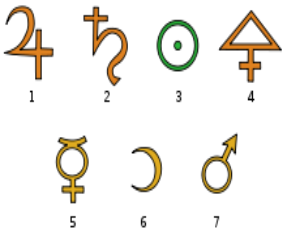
Ba'zi erituvchilarning krioskopik va ebulioskopik doimiyliklari

Erituvchi	**K_{kr} grad·kg/mol**	**K_{Eb}, grad·kg/mol**
Suv	1,85	0,516
Anilin	2,4	3,22
Dioksan	1,85	3,27
Benzol	5,1	2,57
Naftalin	6,899	5,8
Nitrobenzol	6,90	5,27
Xloroform	4,9	3,88
CCl_4	2,98	5,3
CH_3COOH	3,9	3,1
Siklogeksan	38,2	2,75
Aseton	2,4	1,48
Fenol	7,3	3,6

GLOSSARIY

O'ZBEKCA	РУССКИЙ	ENGLISH
Avogadro domiysi – $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}$ g/mol.	**Число Авогадро** (или постоянная Авогадро): $N_A=6{,}02 \cdot 10^{23}$ частиц вещества.	**Avogadro's number** (or the Avogadro constant): $N_A=6{,}02 \cdot 10^{23}$ particulate matter.
Avogadro qonuni. 1811 yilda Avogadro (1776-1856) quyidagi qonunini kashf etdi. *Bir xil harorat va bir xil bosimda olingan teng hajmdagi har qanday gazlarning molekulalari soni teng bo'ladi.* Avogadro qonunidan quyidagi xulosa kelib chiqadi: 1. Normal sharoitda 1 mol muqdordagi gaz 22,4 l hajmni egallaydi. 2. Bir xil sharoitda baravar hajmda ikkala gaz massalari orasidagi nisbatga teng.	**Закон Авагадро**. Этот закон был открыт в 1811 году А.Авагадро. В равных объёмах различных газов при одинаковых температурах и давлении содержится одинаковое число молекул. Из закона Авагадро следует, что: 1. при нормальном давлении (101,3 кПа=1атм) и температуре 00 С 1 моль любого газа занимает объём 22,4 л. 2. плотность двух газов при одних и тех же давлении и температуре прямо пропорциональны их молярным массам.	**Avagadro law**. This law was discovered in 1811 A.Avagadro. In the equal volumes of various gases at the same temperature and pressure contains the same number of molecules. Avagadro law implies that: 1. under atmospheric pressure (1 atm = 101,3 kPa) and a temperature of 00 C every 1 mole of gas occupies 22,4 liters volume. 2. The density of the two gases at the same pressure and temperature, is directly propor-tional to their molar mass.
Adsorbsiya- modda sirtiga suyuqlik yoki gazlarning yutilish hodisasi. **Adsorbent -** gaz va suyuqliklarni yutuvchi	**Адсорбция** – концентрирование какого-либо вещества на поверхности раздела фаз. Например,	**Adsorption -** concentration of a substance at the interface. For example, the concentration of the gas

modda. Masalan g'ovak moddalardan faollashtirilgan ko'mir adsorbent hisoblanadi.	концентрирование молекул газа (адсорбата) на твердой поверхности (адсорбенте). В качестве адсорбентов используют, как правило, пористые тела с сильно развитой поверхностью (пример - активированный уголь).	molecules (the adsorbate) to a solid surface (adsorbent). as The adsorbent usually used porous bodies with high surface area (for example - charcoal). are used Adsorption may be the result of only physical forces between particles of matter, but may be accompanied by the chemical interaction of the adsorbate and the adsorbent.
Atom – musbat zaryadlan-gan atom yadrosi bilan manfiy zaryadlangan elek-tronlardan tarkib topgan elektrneytral zarrachadir.	**Атом**-электронейтральная система взаимодействущих элементарных частиц, состоящая из ядра и электронов	**Atom** is electrically neutral system elementary particles consisting of a nucleus and electrons
Nisbiy atom massa birligi (a.m.b.) sifatida uglerod izotopi ^{12}C ning atom massasining 1/12 qismi olingan. Bu birlik uglerod birligi (u.b) deb ham yuritiladi. 1 atom massa birligi =1 uglerod birligi =1,66x10^{-27} kg ga teng.	**Атомный вес** (в численном выражении то же, что *отнасительная атомная масса*) - масса атома какого-либо элемента, выраженная в *атомных единицах массы* (углеродных единицах). Атомный вес элемента равен среднему значению из атомных весов всех его	**Atomic weight** (in terms of numbers is the same as relative atomic mass) – is the atomic mass of an element, expressed in atomic mass units (carbon units). The atomic weight of an element is equal to the average of the atomic weights of all its natural isotopes based on their

	природных изотопов с учетом их распространенности.	prevalence.
Alkimyo – IV asrdan XVII asrgacha faoliyat ko’rsatgan kimyo fanini rivojlanishida ijobiy rol o’ynagan arabalkimyosi va unga qarshi o’laroq, G’arbiy Yevropa alkimyosi reaktsion, ilmga xilof oqim bo’lgan, cherkov bilan feodallar manfaati uchun xizmat qilgan oqimdir. Alkimyogarlarning butun harakati sirli «falsafiy tosh»ni axtarib topishga qaratilgan edi. Bu tosh go’yo noasl metallarni asl metalga aylantirishi, inson umrini uzaytiruvchi elektr yoki bu kasalliklarni davolash kerak edi.	**Алхимия** (лат. alchimia, alchymia) — специфическая область натурфилософии, сформировавшаяся в лоне герметической традиции. Слово «алхимия» попало в европейские языки из араб. Алхимия склады-вается в эпоху поздней античности (II—VI века н. э.) в александрийской культурной традиции и представляет собой форму ритуального герметического искусства. В большой степени алхимия базируется на учении о 4 первоэлементах Аристотеля.  Алхимические символы элементов. 1 — олово; 2 — свинец; 3 — золото; 4 —	**Alchemy** (lat. Alchimia, alchymia) - specific area of natural philosophy, which was formed in the womb of the Hermetic tradition. The word "alchemy" got into European languages from Arabic. Alchemy develops in late antiquity (II-VI century BC. E.) In the Alexandrian cultural tradition and is a form of ritual hermetic art. To a large extent based on the teachings of alchemy of four primary elements of Aristotle  Alchemical symbols of the elements. 1 - tin; 2 - lead; 3 - gold; 4 - sulfur; 5 - mercury; 6 - Silver; 7 - iron

	сера; 5 — ртуть; 6 — серебро; 7 — железо	The main objects of study Alexandria chemistry (the term "alchemy" will appear later the Arabs) is a metal. In the Alexandrian period the traditional symbolism of alchemy in which each of the seven then known metals ordinating the corresponding heavenly body was formed:
Alfa zarracha (α) – musbat zaryadga ega bo'lgan zarracha bo'lib, uning massasi 4 uglerod birligiga teng, tezligi 20000 km/sek, geliy ionlari (He^{2+}) dan iborat.	**Альфа-частица** (α) - положительно заряженная составная частица, образованная 2 протонами и 2 нейтронами; идентична ядру атома гелия-4 ($^{4}_{2}He^{2+}$). Образуется при альфа-распаде ядер, при ядерных реакциях и в результате полной ионизации атомов гелия-4. Альфа-частицы могут вызывать ядерные реакции; в первой искусственно вызванной ядерной реакции (Э. Резерфорд, 1919, превращение ядер азота в ядра кислорода) участвовали именно	**An alpha particle** (α) - a positively charged composite particle formed 2 protons and 2 neutrons; identical to the nucleus of an atom of helium-4 ($^{4}_{2}He^{2+}$). It's formed in alpha disintegrationkernels, in nuclear reactions. Alpha particle can offernuclear reactions. Alpha particles can cause nuclear reactions; in the first artificially induced nuclear reaction (Rutherford, 1919, the conversion of the nitrogen nuclei into oxygen nuclei) involved is alpha

	альфа-частицы. Поток альфа-частиц называют альфа-лучами	particles. Flux of alpha particles is called the alpha-rays
Asosiy guruhcha – tipik elementlardan tashkil topgan elemetlar qatoridir.	**Группы** – этовертикальные последовательности элементов, они нумеруется римской цифрой от I до VIII и русскими буквами А и Б. Короткопериодный вариант Периодической системы включал подгруппы элементов (главную и побочную).	**Group** - a vertical sequence of elements, they are numbered with roman numerals from I to VIII and Russian letters A and B. The short-period version of the periodic system included a subgroup of elements (main and auxiliary).
Aktinoidlar – VI davrda tartib raqamlari 90-103 bo'lgan 14 element aktinoidlar oilasini hosil qiladi.	**Актиноиды** (актиниды), семейство из 14 радиоактивных элементов III гр. 7-го периода периодич. системы (ат. н. 90-103), следующих за актинием: торий Th, протактиний Pa, уран U, нептуний Np, плутоний Pu, америций Am, кюрии Cm, берклий Bk, калифорний Cf, эйнштейний Es, фермий Fm, менделевий Md, нобелий No и лоуренсий Lr (для последних двух элементов название не общепринято). Актиноиды объединяются,	**Actinides** (actinides), a family of 14 radioactive elements of group III. 7th period periodicity. system (at. n. 90-103) following the actinium: thorium, Th, Pa protactinium, uranium, U, neptunium, Np, Pu plutonium, americium, Am, kyurii Cm, berkelium Bk, californium Cf, einsteinium Es, fermium Fm, Md mendelevium , nobelium no and Lawrence Lr (the last two elements of the name is not common). Actinides

	подобно лантаноидам, в особую группу благодаря сходству конфигураций внеш. электронных оболочек их атомов (см. табл.), чем обусловлена близость мн. хим. св-в. Гипотеза о существовании в 7-м периоде семейства актиноидов была выдвинута Г. Сиборгом в начале 1940-х гг.	together, like lanthanides, a special group because of the similarity of configurations ext. electron shells of their atoms (see. Table.) than due to the proximity of many others. chem. St-in. The hypothesis of the existence of the 7th term of the actinide series was nominated G. Seaborg in early 1940s.
Aktseptor – elektron juftni o'zining bo'sh orbitaliga qabul qiladigan atom yoki iondir.	**Акцепторные** (электроно-акцепторные) свойства - способность атомов элемента притягивать (удерживать) электроны. Количественной мерой акцепторных свойств атомов, образующих химическую связь, является их электроотрицательность.	**Acceptor** (electron acceptor) properties - the ability to attract the atoms of an element (hold) electrons. Quantitative measure of the acceptor properties of atoms forming a chemical bond is their electronegativity.
Allotropiya - kimyoviy elementning bir necha oddiy moddalar holida uchrash hodisasi allotropiya deb ataladi, bir xil elementdan hosil bo'lgan har xil oddiy moddalar shu elementning allotropic shakl	**Аллотропия** - явление существования химического элемента в виде двух или нескольких простых веществ, различных по строению и свойствам. Эти простые вещества, различные по	**Allotropes** - the phenomenon of the existence of a chemical element in the form of two or more simple substances, different in structure and properties. These simple matter,

o'zgarishlari deb ataladi. Fosfor elementining allotropik shakl o'zgarishlariga oq, qizil va qora fosfor misol bo'ladi	строению и свойствам, называются аллотропными формами или аллотропными модификациями. Например, графит и алмаз - две аллотропные формы (модификации) углерода, молекулярный кислород и озон - две аллотропные модификации кислорода.	different in structure and properties are called allotropes or allotropic modifications. For example, graphite and diamond - two allotropic forms (modifications) of carbon, molecular oxygen and ozone - two allotropic modification of oxygen.
Atomli yoki birinchi tartibdagi birikmalar – hosil bo'lishida valentlik qoidasiga bo'ysunadigan moddlardir. $CuCl_2$, BF_3, NH_3, $FeCl_3$ kabi moddalar birinchi tartibdagi birikmalar qatoriga kiritiladi.	**Соединение 1-го порядка** – при образовании не подчинятеся правилу валентности $CuCl_2$, BF_3, NH_3, $FeCl_3$ являются примерами соединений 1-го порядка	**Compound 1 -orde**r - in the formation doesrit ofey podchinyatesya the of rule valence $CuCl_2$, BF_3, NH_3, $FeCl_3$ are examples of compounds of the 1st order
Anion komplekslari – markaziy ionining zaryadi uni qurshab turgan ligandlar zaryadlarining yig'indisidan kichik bo'lgan komplekslardir.	**Анионные комплексы:** в роли комплексо образователя выступает атом с положительной степенью окисления, а лигандами являются простые или сложные анионы. $K_2[BeF_4]$ - тетрафторо-бериллат (II) калия $Li[AlH_4]$ - тетрагидридо-алюминат(III) лития	**Anionic complexes** acts as a complexing atom with positive oxidation state, and the ligands are simple or complex anions. K_2 $[BeF_4]$ – tetraftoro-berillat (II), potassium $Li[AlH_4]$ – tetragidrido-alyuminat (III), lithium $K_3[Fe(CN)_6]$ – hexa-cyanoferrate (III) potassium

	$K_3[Fe(CN)_6]$ — гексациано-феррат(III) калия	
Aminatlar – ichki sferasida organik aminlar bo'lgan koordinatsion birikmalardir. Organik aminlardan etilendiamin va piridin (C_5H_5N) juda ko'p metallar bilan komplekslar hosil qiladi.	**Аминаты** - координационные соединения, во внутренней сфере которых содержатся органические амины	**Aminata** - coordination compounds, in the inner sphere containing organic amines
Ammiakatlar – o'zining ichki sferasida ammia bo'lgan koordinatsion birikmalardir. Ammiak molekulasining har biri bittadan koordinatsion o'rinni egallaydi. Shuning uchun ichki sferada bo'ladigan ammiak molekulalar soni markaziy ionning koordinatsion soniga bog'liq bo'ladi. Mis, nikel, kobalt kabi elementlar juda barqaror ammiakatlar hosil qiladi.	**Аммиакаты** — комплексы, в которых лигандами служат молекулы аммиака, например: $[Cu(NH_3)_4]SO_4$, $[Co(NH_3)_6]Cl_3$, $[Pt(NH_3)_6]Cl_4$ и др.	**Ammine** - complexes in which the ligands are molecules of ammonia, for example: $[Cu(NH_3)_4]SO_4$, $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ et al.
Atsidokomplekslar – ligandlari kislota qoldiqlaridan iborat koordinatsion birikmalardir. Masalan, $K_4[Fe(CN)_6]$. Qo'shaloq tuzlar ham atsido komplekslar jumlasiga	**Ацидокомплексы** — комплексы, в которых лигандами являются кислотные остатки. К ним относятся комплексные соли: $K_2[PtCl_4]$, комплексные кислоты:	**Acidocomplexes** - complexes in which the ligands are acid residues . These include complex salts : K_2 $[PtCl_4]$, complex acid : H_2 $[CoCl_4]$, H_2 $[SiF_6]$.

kiradi, masalan, $H_2[CoCl_4]$, $H_2[SiF_6]$.	$H_2[CoCl_4]$, $H_2[SiF_6]$.	
Atom tuzilishining yadro nazariyasi – bu nazariyaga muvofiq atom markazida musbat zaryadli yadro joylashgan bo'lib, uning atrofida elektronlar aylanib yuradi. Atom tarkibining musbat zaryadli qismini ingliz olimi E. Rezerford alfa – zarrachalarning tarqalishini o'rganish natijasida kashf etdi va 1911 yilda atom tuzilishining yadro nazariyasini taklif qildi.	**Атом - частица вещества** микроскопических размеров и массы, наименьшая часть химического элемента, являющаяся носителем его свойств. Атом состоит из атомного ядра и электронов. Если число протонов в ядре совпадает с числом электронов, то атом в целом оказывается электрически нейтральным. • Была окончательно опровергнута Резерфордом после проведённого им знаменитого опыта по рассеиванию альфа-частиц. • *Планетарная модель атома Бора-Резерфорда*. В 1911 году Эрнест Резерфорд, проделав ряд экспериментов, пришёл к выводу, что атом представляет собой подобие планетной	**Atom- microscopic** particle of matter the size and weight, the smallest part of a chemical element, which is the carrier of its properties. An atom consists of a nucleus and electrons. Was finally disproved by Rutherford conducted after his famous experiment on the scattering of alpha particles.• The planetary model of the atom Bohr-Rutherford. In 1911, Ernest Rutherford, having done a series of experiments, came to the conclusion that the atom is a semblance of a planetary system in which electrons move in orbits around the atom located in the center of heavy positively charged nucleus.

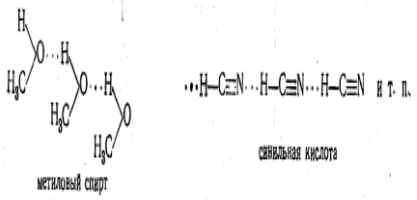
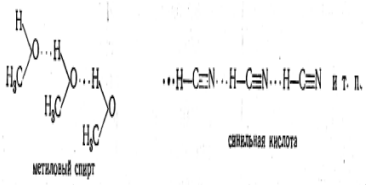
	системы, в которой электроны движутся по орбитам вокруг расположенного в центре атома тяжёлого положительно заряженного ядра («модель атома Резерфорда»).	
Atomning hayajonlangan holati – atomga tashqaridan energiya berilganda elektronning yadro gayaqin orbitadan yadrodan uzoq orbitaga o'tish holatidir. Bunda, electron yadroga yaqin orbitaga o'tishida atom energiya chiqaradi, yadrodan uzoqroq orbitaga o'tishida esa energiya yutadi. Yadrodan uzoq turgan elektronning enegiya zapasi ko'p bo'ladi. Bu vaziyat yuqori energetic darajadagi vaziyat deyiladi. Bunda atom hayajonlangan holatda bo'ladi.	**ВОЗБУЖДЕННЫЕ СОСТОЯНИЯ**, энергетич. состояния атомов и молекул и др. квантовых систем, характеризующиеся избыточной по сравнению с осн. состоянием энергией. Согласно принципам квантовой механики, атомы и молекулы устойчивы лишь в нек-рых стационарных состояниях, к-рым отвечают определ. значения энергии. Состояние с наинизшей энергией наз. основным, остальные – возбуж-денными. Изменение энергии атома при переходе из одного стационарного состояния в другое связано с	**Excited states energetich**. states of atoms and molecules, and others. quantum systems with excessive compared to DOS. state energy. According to the principles of quantum mechanics, atoms and molecules are stable only in certain stationary states, to-Eye meet defined. energy values. The state with the lowest energy is called. major, the other excitations. The change in energy of the atom in the transition from one steady state to another due to the change in the structure of its electron shell

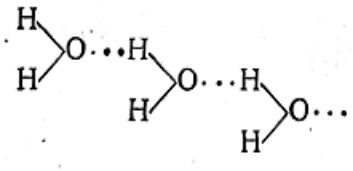
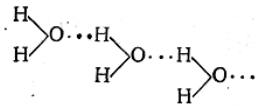
	изменением строения его электронной оболочки	
Biokimyo – tirik organizmalarda sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlarni o'rganadigan fandir.	**Биохимия** (биологическая, или физиологическая химия) — наука о химическом составе живых клеток и организмов и о химических процессах, лежащих в основе их жизнедеятельности. Термин «биохимия» эпизодически употреблялся с середины XIX века, в классическом смысле он был предложен и введён в научную среду в 1903 году немецким химиком Карлом Нойбергом (Carl Neuberg).	**Biochemistry** (biological or physiological chemistry) - the study of the chemical composition of living cells and organisms, and of the chemical processes that underlie their life. The term "biochemistry" occasionally drink middle of the XIX century, in the classical sense, it has been proposed and introduced in the scientific community in 1903 by the German chemist Carl Neuberg (Carl Neuberg).
Bertolilidlar – o'zgaruvchan tarkibli birikmalardir. Bertollidlarning tarkibi o'zgarib turadi va steziometrik nisbatlarga muvofiq kelmaydi. Masalan, uran (VI) – oksidning tarkibi odatda UO_3 formula bilan ifodalanadi. Haqiqatda esa uning tarkibi $UO_{2,5}$ dan	**Бертоллиды** (термин в память К. Л. Бертолле) — соединения переменного состава, не подчиняю-щиеся законампостоянных и кратных отношений. Бертоллиды являются нестехиометрическими бинарными соединениями переменного состава, который зависит от	**Berthollides** (term memory CL Berthollet) - compounds of variable composition, not obeying the laws of constant and multiple relations. Berthollides are nonstoichiometric compounds binary variable composition which depends on the

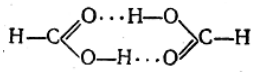
UO_3 gacha bo'ladi va boshqalar.	способа получения. Многочисленные случаи образования бертоллидов открыты в металлических системах, а также среди оксидов, сульфидов, карбидов, гидридов и др. Например, оксид ванадия(II) может иметь в зависимости от условий получения, состав от $V_{0,9}$ до $V_{1,3}$. Данный термин был введен Н. С. Курнаковым в 1912—1914 гг..	production method. Numerous cases berthollides open formation in metal systems and among oxides, sulfides, carbides, hydrides and others. For example, vanadium oxide (II) may have, depending on the preparation conditions, the composition of $V_{0,9}$ to $V_{1,3}$. This term was introduced by N. S Kurnakov in 1912-1914
Beta zarracha (β – zarracha) – manfiy zaryadga ega bo'lgan zarracha bo'lib, uning harakat tezligi 100000 km/sekga tengdir. Bu nur tez harakatdagi elektronlar oqimidan iborat.	**Бета-частица (β-частица)**, заряженная частица, испускаемая в результате бета-распада. Поток бета-частиц называется бета-лучи или бета-излучение. Отрицательно заряженные бета-частицы являются электронами (β^-), положительно заряженные — позитронами (β^+). Бета-лучи следует отличать от вторичных и третичных электронов, образующихся в результате ионизации	**Beta particle (β-particle)**, charged particles emitted as a result of beta decay. Feed particles called beta-beta-rays or beta-rays. Negatively charged beta particles are electrons (β-), positively charged - positron (β +). Beta-rays are to be distinguished from the secondary and tertiary electrons generated by ionization of the air - the so-called delta-epsilon-rays and rays.

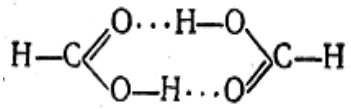
	воздуха — так называемые дельта-лучи и эпсилон-лучи.	
Bosh kvant son – ayni orbitaning energiyasi uning yadrodan uzoq va yaqinligiga qaytarzda bog'liq ekanligini tavsiflaydi va electron energiyasining kattaligini ko'rsatadi. Bu tushuncha fanga dastlab 1913 yild N.Bor tomonidan kiritilgan.	***ГЛАВНОЕ* (n)** - показывает, на каком электронном уровне, начиная от ближайшего к ядру (1, 2, 3, ...) находится данный электрон; *СПИНОВОЕ* (s) показывает, какое из двух возможных (разрешенных) состояний занимает электрон на данной орбитали.	**MAIN (n)** - shows where the electronic level, starting from the closest to the nucleus (1, 2, 3, ...) is given electron; - SPIN (s) - shows which of the two possible (allowed) takes the electron states at a given orbital
Vant-Goff qonuni- harorat har 10^0C o'zgarganda reaksiya tezligining necha marta o'zgarishini ko'rsatuvchi son reaksiya tezligining harorat koeffitsienti deb ataladi.	**правило Вант - Гоффа**: повышение температуры на каждые 10° увеличивает скорость реакции в 2-4 раза:	**Typically Van't - Hoff**: increase in temperature for every 10 ° increase in the reaction rate of 2-4-fold:
Bufer eritmalar - Kam miqdorda kuchli kislota va kuchli ishqor qo'shilganda vodorod ko'rsatkichi o'zgarmay qoladigan eritmalar *bufer eritmalar* deb ataladi.	**Буферные растворы** (смеси) - это растворы с определенной концентрацией водородных ионов, которая незначительно изменяется при разбавлении небольших количеств кислот и щело-чей, не превышающих	**Buffer solutions** (mixtures) - a solution with a certain concentration of hydrogen ions, which varies slightly at a dilution of small amounts of acids and alkalines not exceeding a certain limit.

	некоторого предела.	
Valent elektronlar – asosiy guruhcha elementlari atomining yadrodan eng uzoqda turgan sirtqi qavatining S va P elektronlari, shuningdek, qo'shimcha guruhcha elementlarining sirtqi qavatidagi S – elektronlari va sirtqidan oldingi pog'onaning qisman – elektronlaridir.	**Валентность** - число электронных пар, с помощью которых атом данного элемента связан с другими атомами.	**Valency** - number of electron pairs through which an atom of the element is associated with other atoms
Vodorod bog'lanish – elektrmanfiyligi kata bo'lgan element atomi bilan boshqa molekuladagi vodorod atomi orasida vujudga keladigan ikkinchi darajali kimyoviy bog'lanishdir.	**Водородная связ-** Помимо различных гетерополярных и го-меополярных связей, существует еще один особый вид связи, который в последние два десятилетия привлекает все большее внимание химиков. Это так называемая водородная связь. Оказалось, что атом водорода может образовывать связь между двумя электроотрица-тельными атомами (F, O, N, реже Cl и S). Известны случаи, когда эту связь образует водородный	In addition to various heteropolar and go-meopolar relations, there is another special kind of communication, which in the past two decades, the growing attention of chemists. This so-called hydrogen bonds. It turned out that the atom can form a hydrogen bond between two electronegative atoms (F, O, N, Cl and less S). There are cases when this relationship forms a hydrogen atom bound to a carbon atom in the compounds of the type $NSKH_3$ where X -

	атом, связанный с атомомуглерода в соединениях типа HCX_3, где X — электроотрица-тельный атом или группа (например, в HCN, фторуглеводородах). Хотя в настоящее время природа водородной связи еще до конца не выяснена, одна.ко определен-ное представление о ней уже можно составить. Водородная связь образуется между электроотрицательными атомами, из которых хотя бы один имеет свободную электронную пару, например:  (водородная связь обозначается пунктиром из трех точек). Таким образом, водородная связь по своему характеру является, по-видимому, электростатической; она	electronegative atom or group (eg, HCN, hydrofluorocarbons). Although at present the nature of the hydrogen bond is not yet fully understood, fut-defined representation of it is already possible to make.The hydrogen bond is formed between electronegative atoms, of which at least one has a free electron pair, for example:  (hydrogen bond is indicated by a dotted line of three points). Thus, the hydrogen bond is by nature appears, electrostatic; it is formed by the attraction covalently bound proton free electrons of an atom of another molecule.In this proton is not midway between them bindable atoms (even if they are

	образуется вследствие притяжения ковалентно связанного протона свободными электронамиатома другой молекулы. При этом протоннаходится не посредине между связываемыми им атомами (даже если они одинаковы), а ближе к тому атому, с которым он связан ковалентно. Так, в случае воды  одно расстояние O—H равно 0,99 A, а другое 1,76 A. Вопрос о том, находится ли водород в фиксирован-ном положении или он совершает колебания между двумя положе-ниями равновесия, в общем случае еще неясен, хотя исследование хингидрона методом меченых атомов свидетельствует о фиксированном	the same), but closer to the atom to which it is covalently bound. Thus, in the case of water  one O-H distance is 0,99 A, and the other is 1,76 A. The question of whether the hydrogen in a fixed position or it oscillates between two equilibrium positions, in the general case is still unclear, although the study quinhydrone method tracer indicates a fixed position hydrogen hydrogen bond in this compound.The energy of the hydrogen bond is small; it is of the order of 5-10 Kcal / mole, while, for example, normal energy OH bond is 109 Kcal / mole and of the H-F 148 kcal / mole. When the ice melts, breaks about 15% of the hydrogen bonds by heating water to 40 ° C for about half breaks

	положении водорода водородной связи в этом соединении. Энергия водородной связи мала; она имеет порядок 5—10 ккал/моль, в то время как, например, энергия нормальной связи O—H равна 109 ккал/моль, а связи H—F 148 ккал/моль. При плавлениильда рвется около 15% всех водородных связей, при нагревании воды до 40° С рвется около половины водородных связей. В парах воды водородных связей практически нет. При плавлении спирто в водородные связи почти не разрываются, однако они полностью рвутся при их испарении. В кар-боновых кислотахводородные связи не разрываются и при: испарении, благодаря чему, например, муравьиная кислота и в паровой фазе существует в виде димера	hydrogen bonds. In the water vapor hydrogen bonds virtually none. Upon melting alcohols hydrogen bonds almost broken, but they are completely torn when evaporation. In the car-slick acids hydrogen bonds are not broken and when: evaporation, whereby, for example, formic acid in a vapor phase exists as a dimer  However, in this case, a hydrogen bond energy is only about 7 kcal / mole.

	 Однако и в этом случае энергия водородной связи составляет всего около 7 ккал/моль.	
Vodorod ko'rsatgich – eritmadagi vodorod ionlari kontsentratsiyasining teskari ishora bilan olingan o'nli logarifmi vodorod ko'rsatgich yoki pH deb ataladi. «Vodorod ko'rsatgich» tushunchasini 1909 yilda daniyalik kimyogar Syorensen kiritgan.	**Водородный показатель** pH равен отрицательному десятичному логарифму концентрации ионов водорода	**The pH** is the negative decimal logarithm of the hydrogen ion concentration
Vodorod elektrod – elementlarning standart elektrod potentsialini o'lchashda ishlatiladigan vodorod elektroddir. Bu qurilmadagi vodorod elektrodi sifatida ishlatiladigan platina plastinka yuza sathini kattalashtirish maqsadida g'ovakli platina bilan qoplangan bo'lib,u H^+ ionining kontsentratsiyasi 1 mol·l^{-1} bo'lgan sulfat kislota	**Водородный электрод** платиновая пластинка, электролитически покрытая платиновой чернью, погружённая в раствор кислоты с определённой концентрацией ионов водорода H^+ и омываемая током газообразного водорода. Потенциал В. э. возникает за счёт обратимо протекающей реакции $H_2 \rightleftarrows 2H^+ + 2e^-$.	**Hydrogen electrode**- platinum plate, plating platinum black, immersed in an acid solution with a certain concentration of hydrogen ions H + and washed by a current of hydrogen gas.Potential V. e. arises due to the ongoing reaction is reversible $H_2 \rightleftarrows 2H^+ + 2e^-$. Between the hydrogen adsorbed platinum black, and the hydrogen ions in

eritmasiga tushirilgan bo'ladi. Elektrod tagidagi gaz holidagi tozalangan vodorod oqimi yuboriladi, erkin holdagi vodorod va eritmdagi N+orasida muvozanat holat yuz beradi, bunda molekulyar vodorod atomar holga o'tishini platina elektrod amalga oshiradi.	Между водородом, адсорбированным платиновой чернью, и ионами водорода в растворе устанавливается равновесие. Потенциал электрода *E* определяется уравнением Нернста: $E = E^{\circ} + \frac{RT}{F}\ln\frac{a_{H^+}}{p^{1/2}} = E^{\circ} + 0{,}0001984\,T\lg\frac{a_{H^+}}{p^{1/2}},$ где *T* — абсолютная температура (К), a_{H^+} — активная концентрация ионов водорода (*г-ион/л*), *p* — давление водорода [*кгс/см*^{2} (*атм*)], *E*° — нормальный (или стандартный) потенциал В. э. при *p = 1 кгс/см*^{2} (1 *атм*) и a_{H^+} = 1. При любой заданной температуре *E*° условно принято считать равным нулю. От потенциала стандартного В. э. отсчитывают потенциалы всех других электродов (так называемая водородная шкала потенциалов).	solution an equilibrium is established. The electrode potential E is defined by the Nerenst equation: $E = E^{\circ} + \frac{RT}{F}\ln\frac{a_{H^+}}{p^{1/2}} = E^{\circ} + 0{,}0001984\,T\lg\frac{a_{H^+}}{p^{1/2}},$ where T - the absolute temperature (K), AH + - active hydrogen ion concentration (g-ion / l), p - pressure of hydrogen [kgf / cm2 (atm)], E ° - normal (or standard) potential V. e. for p = 1 kg / cm2 (1 atm) and aH + = 1. For any given temperature ° E conventionally assumed to be zero. The potential of the standard B. e. count the potentials of all other electrodes (the so-called H-range potentials).
Gazlar zichligi – bir gaz muayyan hajmi massasining xuddi shunday hajmdagi	**Плотность газа** является одной из его важнейших характеристик. Говоря о	**The gas density is one of its important characteristics**. Speaking

ikkinchi gaz (o'sha sharoitlarda olingan) massasiga nisbati birinchi gazning ikkinchi gazga nisbatan zichligi deyiladi.	плотности газа, обычно имеют в виду его плотность при нормальных условиях (т. е. при температуре ^{0}C и давлении 760 мм.рт.ст). Кроме того, часто пользуются относительной плотностью газа, под которой подразумевают отношение плотности данного газа к плотности воздуха при тех же условиях. Легко видеть, что относительная плотность газа не зависит от условий, в которых он находится, так как, согласно законам газового состояния, объемы всех газов меняются при изменениях давления и температуры одинаково.	of gas density, usually mean its density at normal conditions (ie. E. At a temperature and pressure). In addition, often use the relative density of the gas, which refers to the ratio of the density of the gas to the air density under the same conditions. It is easy to see that the relative density of the gas does not depend on the conditions in which it is located, since, according to the laws of the state of the gas, the volume of gas varies with the pressure and temperature of the same.
Gamma nur (γ – nur) – zaryadsiz zarracha bo'lib, xuddi roentgen nuriga o'xshab elektrmagnit to'lqin xossasiga ega. U juda qalin metall plastinkasidan ham o'tadi. U elektr maydonida og'maydi. O'zining tabiati jihatidan yorug'lik nurlariga o'xshaydi, lekin to'lqin	**Гамма-излучение (гамма-лучи**, γ-лучи) - вид элек-тромагнитного излучения с чрезвычайно малой длиной волны - менее $2\cdot10^{-10}$ м - и, вследствие этого, ярко выраженными корпускулярными и слабо выраженными волновыми свойствами.	Gamma radiation (gamma rays, γ-rays) - a kind of electromagnetic radiation with extremely short wavelength - less than 2 m • 10-10 - and, therefore, pronounced corpuscular and wave properties mild.Gamma rays are high-energy photons. It is

uzunligining juda kichikligi bilan undan farq qiladi.	Гамма-квантами являются фотоны с высокой энергией. Считается, что энергии квантов гамма-излучения превышают 10^5эВ, хотя резкая граница между гамма- и рентгеновским излучением не определена. На шкале электромагнитных волн гамма-излучение граничит с рентгеновским излуче-нием, занимая диапазон более высоких частот и энергий. В области 1-100 кэВ гамма-излучение и рентгеновское излучение различаются только по источнику: если квант излучается в ядерном переходе, то его принято относить к гамма-излучению; если при взаимодействиях электронов или при переходах в атомной электронной оболочке - к рентгеновскому излуче-нию. С точки зрения физики, кванты электро-магнитного излучения с одинаковой энергией не	believed that the photon energy of gamma radiation exceeds 105 eV, although the sharp boundary between the gamma and X-rays to be determined. On a scale of electromagnetic waves gamma radiation is bordered by X-rays, occupying the higher frequency range and energy.In the 1-100 keV gamma rays and X-rays differ only in the source, if the quantum is emitted in the nuclear transition, it usually referred to gamma radiation; if the interaction of electrons or atomic transitions in the electron shell - an x-ray. From the point of view of physics, quantum of electromagnetic radiation with the same energy no different, so this separation is conditional. Gamma radiation is emitted in transitions between excited states of atomic nuclus (see. The

	отличаются, поэтому такое разделение условно. Гамма-излучение испускается при переходах между возбуждёнными состояниями атомных ядер (см. Изомерный переход, энергии таких гамма-квантов лежат в диапазоне от ~1 кэВ до десятков МэВ), при ядерных реакциях (например, при аннигиляции электрона и позитрона, распаде нейтрального пиона и т. д.), а также при отклонении энергичных заряженных частиц в магнитных и электрических полях (см. Синхротронное излуче-ние). Энергия гамма-квантов, возникающих при переходах между возбуж-дёнными состояниями ядер, не превышает нескольких десятков МэВ. Энергии гамма-квантов, наблюдающихся в космических лучах, могут превосходить сотни ГэВ.	isomeric transition energy of the gamma-ray range from ~ 1 keV to tens of MeV), in nuclear reactions (for example, in the annihilation of electron and positron decay of neutral pions and t. q.), as well as rejection of energetic charged particles in electric and magnetic fields (see., synchrotron radiation). Energy gamma rays arising from transitions between excited states of nuclus does not exceed several tens of MeV. Energy gamma rays observed in cosmic rays can exceed hundreds of GeV.
Guruh – elementlarning	**Группа** химических	**A group of chemical**

davrlar bo'yicha taqsimlanishi natijasida vertikal yo'nalishda bir – biriga o'xshash elementlar oilasining vujudga kelgan qatoridir.	элементов — термин, используемый ИЮПАК для описания номенкла-турной классификации химических элементов	**elements -** a term used to describe the IUPAC nomenclature for classifying chemical elements
Geterogen sistema – fizikaviy yoki kimyoviy xossalari jihatidan o'zaro farq qiladigan va bir – biridan chegara sirtlari bilan ajralgan ikki yoki bir necha qismlardan yoki bir necha fazadan tuzilgan sistemadir.	**Гетерогенние реакции** - химические реакции между веществами, находящимися в разных фазах (разных агрегатных состояниях вещества). Например, реакция горения угля - гегерогенная реакция между твердым углеродом и газообразным кислородом. Реакция взаимодействия цинка с соляной кислотой - гетерогенная реакция между твердым цинком и раствором HCl. Гетерогенные реакции протекают не в объеме, а на границе раздела фаз - в этом их принципиальное отличие от гомогеных реакций.	**Heterogeneous Reactions** - chemical reactions between substances in different phases (different aggregation states of matter). For example, the reaction of combustion of coal - gegerogennaya reaction between solid carbon and gaseous oxygen. The reaction of zinc with hydrochloric acid - the heterogeneous reaction between zinc and a solid solution of HCl. Heterogeneous reactions are not within the scope and interfacial - that their principal difference from the homogeneous reaction.
Gomogen sistema – fizikaviy yoki kimyoviy xossalari jihatidan o'zaro	**Гомогеных реакций**.- химические реакции, протекающие в	**Homogeneous reactions** - chemical reactions in a homogeneous phase.

farq qilmaydigan va bir – biridan chegara sirtlari bilan ajralmagan, bir fazadan iborat sistemadir.	однородной фазе. Обычно это реакции либо в газовой фазе (реакции между газами), либо в жидкой фазе (реакции между растворами). Гомогенные реакции протекают во всем объеме реакционного сосуда - в этом их принципиальное отличие от гетерогенных реакций.	Typically, this reaction or a gas phase (the reaction between the gases), or in the liquid phase (the reaction between the solutions). Homogeneous reactions occur throughout the volume of the reactor vessel - this is their fundamental difference from heterogeneous reactions.
Gomogen kataliz – reaktsiyaga kirishuvchi moddalar va katalizator bir fazali sistemadir. Masalan, ular gaz yoki suyuq sistemani hosil qiladi, katalizator bilan reaktsiyaga kirishuvchi moddalar orasida chegara sirti bo'lmaydi.	**При гомогенном катализе** катализатор находится в том же фазовом (агрегатном) состоянии, что и все исходные компоненты реакционной системы.	**When homogeneous catalysis**, the catalyst is in the same phase (aggregate) state that all of the original components of the reaction system.
Geterogen kataliz – reaktsiyaga kirishuvchi moddalar bilan katalizator turli fazalardan iborat sistemadir. Bunda reaktsiyaga kirishuvchi moddalar bilan katalizator orasida chegara sirti bo'ladi. Odatda katalizator – qattiq modda, reaktsiyaga	**Гетерогенного катализа** катализатор по своему фазовому состоянию отличается от такового исходных реагентов.	**Heterogeneous catalysis**, the catalyst in its phase differs from that of the starting reactants.

kirishuvchi moddalar – gazlar yoki suyuqliklar bo'ladi.		
Gidratlanish – erishda erituvchi bo'lgan suv molekulalarining eruvchi modda molekulalari bilan birikishidir. Bunda unchalik barqaror bo'lmagan birikmalar hosil bo'ladi.	**Гидратация** - связывание молекул (атомов, ионов вещества) с водой, не сопровождающееся разрушением молекул воды.	**Hydration** - binding molecules (atoms, ions substances) with water is not accompanied by the destruction of water molecules.
Gipertonik eritmalar – kontsentratsiya yuqori bo'lgan eritmaning osmotik bosimi katta bo'lgan eritmadir.	**Гипертонию раствор**, осмотическое давление которого выше нормального осмотического давления плазмы крови, в медицине применяются 3-10% водные растворы хлорида натрия, 10-40% водные растворы глюкозы и др.	**(solutio hypertonica)** solution, the osmotic pressure is higher than the normal osmotic pressure of blood plasma used in medicine 3-10% aqueous sodium chloride solution, 10-40% aqueous glucose solution, etc..
Gipotonik eritmalar – kontsentratsiyasi kichik bo'lgan eritmalarning osmotic bosimi kam bo'ladi va ular gipotonik eritmalar deb ataladi.	**гипотонический раствор** — hypotonic solution гипотонический раствор. Раствор, способный терять воду через мембраны при окружении раствором с более высокой концентрацией растворенных веществ (гипертоническим);	**hypotonic solution** - hypotonic solution hypotonic solution. solution able to lose water through the membranes in a solution environment with higher concentrations of solute (hypertonic);
Tuzlar gidrolizi- tuz ionlari bilan suv o'rtasida	**Гидролиз соль** -Обменная реакция веществ с водой,	**Substances** exchange reaction with water in

boradigan va ko’pincha muhitning o’zgarishi bilan boruvchi o’zaro ta'sir reaksiyalari tuzlarning gidrolizi deb ataladi.	при которой происходит изменение концентрации водородных ионов, т.е. pH раствора называется *гидролизом*.	which a change in hydrogen ion concentration, i.e. pH of the solution is called hydrolysis.
Gidroliz darajasi – gidrolizlangan tuz molekulalari sonining eritilgan tuz molekulalari soniga bo’lgan nisbatidir.	**Степень гидролиза** - есть отношение числа молекул, подвергшихся гидролизу, к общему числу молекул в растворе.	**The degree** of hydrolysis (a1) is the ratio of the number of molecules undergoing hydrolysis, to the total number of molecules in solution.
Galbvanik elementlar – kimyoviy energiyani elektr energiyasiga aylantirish uchun xizmat qiladigan asboblardir. Ularning ishlashi metallarning boshqa metallarni ularning tuzlaridan siqib chiqarish reaktsiyasiga asoslangan.	**Гальванический элемент** - химический источник электрического тока, основанный на взаимодействии двух металлов и (или) их оксидов в электролите, приводящем к возникновению в замкнутой цепи электрического тока. Назван в честь Луиджи Гальвани.	**Galvanic cell** - chemical source of electric current based on the interaction between the two metals, and (or) their oxides in the electrolyte, leading to the appearance of a closed circuit in the electric current. Named in honor of Luigi Galvani
Gemoglobin – tirik hujayralarni koslorod bilan ta‘minlab turuvchi moddadir. U temirning koordinatsion birikmasi hisoblanadi.	**Гемоглобин** (Hb) (от гемо... и лат. globus — шар), красный железосодержащий пигмент крови человека, позвоночных и некоторых беспозвоночных животных; в организме	**Hemoglobin** (Hb) (from hemo ... and Globus - ball), red iron-containing pigment in human blood, vertebrates and some invertebrates; performs the function in the body transfer oxygen (O_2) from

	выполняет функцию переноса кислорода (O_2) из органов дыхания к тканям; играет также важную роль в переносе углекислого газа от тканей в органы дыхания. У большинства беспозвоночных Г. свободно растворён в крови; у позвоночных и некоторых беспозвоночных находится в красных кровяных клетках — эритроцитах, составляя до 94% их сухого остатка. Молярная масса Г., включенного в эритроциты, около 66 000, растворённого в плазме — до 3000000. По химической природе Г. — сложный белок — хромопротеид, состоящий из белка глобина и железопорфирина — гема. У высших животных и человека Г. состоит из 4 субъединиц-мономеров с молярной массой около 17000; два мономера содержат по 141 остатку аминокислот (*a*-цепи), два	the tissues of the respiratory organs; also plays an important role in the transport of carbon dioxide from the tissues in the respiratory system. Most invertebrates G. freely dissolved in the blood; in vertebrates and some invertebrates located in red blood cells - red blood cells, making up 94% of the dry residue.Molar mass G. included in the red blood cells, about 66,000, dissolved in plasma - to 3,000,000 Chemically, G. - a complex protein - chromoproteids consisting of globin protein and iron porphyrins - heme. In taller animals and humans, consists of four subunits with a monomer molecular weight of about 17,000; two monomers contain 141 amino acid residues (a-chain), the other two - 146 residues (b-chain).

	других — по 146 остатков (*b*-цепи).	
Gidratlar va akva komplekslar – ichki va sirtqi qavatida suv molekulalari tutgan koordinatsion birikmalardir. Agar suv molekulasi koordinatsion birikmalarda ligandlik vazifasini bajarsa, bunday birikmalarni akva – komplekslar deb ataladi.	**Гидрфты** - соединения вещества с водой, имеющие постоянный или переменный состав и образующиеся в результате гидратации.	**HYDRATES** - compound material with water having a constant or variable composition and resulting from hydration.
Gess qonuni 1840 yil. Reaksiyaning issiqlik effekti jarayonning oraliq bosqichlariga bog'liq bo'lmay, moddalarning dastlabki va oxirgi holatlariga bog'liqdir.	**Тепловой эффект** химической реакции зависит от состояния исходных веществ и продуктов реакции, но не зависит промежуточных стадий реакций.(Закон Гесса)	**Standard enthalpy** of formation depends on the starting materials and reaction products, but does not depend on the intermediate reaction step. (Hess's law)
Daltonidlar – o'zgarmas tarkibli birikmalardir. Daltonidlarning tarkibi butun sonli stexiometrik indekslari bor oddiy formulalar bilan ifodalanadi, masalan, H_2O, HJ, CCl_4, CO_2 va boshqalar.	**Дальтониды** — научный термин, которым обычно обозначают вещества постоянного качествен-ного и количественного состава, который не зависит от способа получения. Название происходит от имени английского учёного Джона Дальтона. Исторически это понятие	**Daltonides** - a scientific term that usually means a substance constant qualitative and quantitative composition that does not depend on the method of preparation. The name comes from the name of the English scientist John Dalton Historically, this concept is related to the law of

	связано с законом постоянства состава вещества.	constant composition is composition of the substance.
Davr – elementlarning xossalari asta – sekin o'zgarib boradigan, ishqoriy metall (birinchi davr vodorod) bilan boshlanib nodir gaz bilan tugaydigan gorizontal qatordir.	**Периодом** называется совокупность элементов, начинающаяся щелочным металлом и заканчивающаяся инертным газом (особый случай — первый период); каждый период содержит строго определённое число элементов. П. с. э. состоит из 8 групп и 7 периодов (седьмой пока не завершен).	**Period** is the set of elements, starting and ending with an alkali metal inert gas (a special case - the first period); each period contains a strictly defined number of elements. P. s. e. consists of 8 groups and 7 periods (the seventh is not yet complete).
Dipol sistema – miqdoriy jihatdan baravar va bir – biriga nisbatan ma'lum masofada joylashgan, qarama – qarshi elektr zaryadlaridan iborat sistemadir.	**Система Диполь** - количественно раза и по отношению друг к другу , в противоположность электроэнергетических систем .	**System Dipole** - quantitatively times with respect to each other, in contrast to electric power systems.
Donor – **aktseptor bog'lanish** – kovalent bog'lar hosil qiluvchi elektronlarning biri dastlab bir atomda, ikkinchisi boshqa atomda bo'lishi shart emas, bu juftlar bog'lanish hosil bo'lishidan avval, o'zaro birikuvchi	**Донорно-акцепторное взаимодействие** — перенос заряда между молекулами донора и акцептора без образования между ними химической связи (обменный механизм); или передача неподеленной электронной	**Donor-acceptor interaction** - charge transfer between donor and acceptor molecules without forming a chemical bond between them (exchange mechanism); or transfer of the lone electron pair

atomlarning faqat birida bo'lib, ikkinchi atomda bo'sh orbitallar mavjud bo'lsa, kovalent bog'lanishning bir turi – koordinatsion yoki donor – aktseptor bog'lanish hosil bo'ladi.	пары от донора к акцептору, приводящей к образованию связи (донорно-акцепторный механизм). Термины «*донорно-акцепторная связь*» или «*координационная связь*» некорректны, поскольку это не есть вид химической связи, а лишь теоретическая модель, описывающая особенность её образования.	of the donor to the acceptor, resulting in the formation of a bond (the donor-acceptor mechanism).The terms "donor-acceptor bond" or "coordination bond" is invalid because it does not have the kind of chemical bond, and only a theoretical model describing the features of its formation.
Donor – bog' hosil qilish uchun o'zining elektron juftini beradigan atom yoki iondir.	**Донор** (лат. *donor*, от *dono* — «дарю») — это объект, отдающий что-либо другому объекту, называемому акцептором или реципиентом. Например, в химии донором электронов называют атом менее электроотрицательного химического элемента, а акцептором электронов соответственно называют атом более электроотрицательного химического элемента.	**Donor** (lat. Donor, from dono - «I give") - an object who gives something to another entity, called the acceptor or recipient. For example, in chemistry called electron donor atom less electronegative chemical element as an electron acceptor, respectively referred atom more electronegative chemical element.
Dativ bog'lanish – juft d – elektronlar hisobiga amalga	**Донорно-акцепторной связи** один атом – донор –	**In the donor-acceptor bond per atom** - the

oshadigan donor – aktseptor bog'lanishdir.	предоставляет два электрона, а другой атом – акцептор – выделяет для этого вакантную электронную орбиталь. В случае дативной связи оба атома либо обе частицы одновременно выступают в роли и донора, и акцептора электронов. Не по отношению друг к другу, а - к другим атомам.	donor - provides two electrons and the other atom - acceptor - highlights for this vacant electron orbitals. In the case of dative bond both atoms or two particles at the same time act as a donor and an electron acceptor. Not with respect to each other, and - to another atom.
Dinamik muvozanat – muvozanat holatida to'g'ri reaktsiya ham, teskari reaktsiya ham to'xtamaydi, shu sababli bunday muvozanat harakatdagi yoki dinamik muvozanat deyiladi.	В химии приходится сталкиваться не столько со статическими равновесиями, сколько с динамическими равновесиями. Динамическое равновесие устанавливается, когда оказываются сбалансированными два обратимых или противоположных процесса.	In chemistry, faced not only with static equilibrium, but with dynamic balance. Dynamic equilibrium is established when the two are balanced reversible or opposite process.
Diffuziya – bir modda zarrachalarining ikkinchi modda ichida taqsimlanishini ta'minlovchi jarayondir.	**Диффузия** (лат. *diffusio* — распространение, растекание, рассеивание, взаимодействие) - процесс взаимного проникновения	**Diffusion** (lat. Diffusio - spread, spreading, scattering, interaction) - the process of mutual penetration of molecules

	молекул или атомов одного вещества между молекулами или атомами другого, приводящий к самопроизвольному выравниванию их концентраций по всему занимаемому объёму. В некоторых ситуациях одно из веществ уже имеет выравненную концентрацию и говорят о диффузии одного вещества в другом.	or atoms of the same substance between the molecules or atoms of the other, leading to spontaneous equalization of concentrations across the occupied volume. In some situations, one of the substances has already leveled on the concentration and diffusion of said substances in the other.
Dissotsialanish darajasi – ionlarga ajralgan molekulalar sonining umumiy erigan molekulalar soniga nisbatidir.	**Степенью диссоциация**- α- называется отношение число молекул, распавшихся на ионы, к общему числу растворенных молекул.	**Degree dissotsiatsiya**- α- is the ratio of the number of molecules broken into ions, the total number of solute molecules.
Ion bog'lanish - qarama-qarshi ionlarning o'zaro elektrostatik bog'lanishi natijasida hosil bo'ladi. Element atomining elektron yo'qotishi natijasida musbat zaryadlang anionlar-kationlar, elektron biriktirib olishi natijasida manfiy zaryadlangan ionlar-anionlar hosil bo'ladi.	**Ионная связь** - предельный случай полярной ковалентной связи. Связь между двумя атомами считается ионной, если разница электроотрицательностей этих атомов больше или равняется 2,1.	**The ionic bond** - a limiting case of a polar covalent bond. Bond between two atoms is considered ion, if the difference in electronegativity of the atoms is greater than or equal to 2.1
Ion - elementlarning	**Ионы** - отрицательно или	**IONS** - negatively or

atomlari (yoki atomlar guruhlari) tomonidan elektronlar biriktirilganda yoki berilganda hosil bo'lgan manfiy yoki musbat zaryadlangan zarralar. Ionlar bir zaryadli (1+ yoki 1-), ikki zaryadli (2+ yoki 2-), uch martalik va hk. Shuningdek, "kationlar" va "anionlar" ga bo'linadi.	положительно заряженные частицы, образующиеся при присоединении или отдаче электронов атомами элементов (или группами атомов). Ионы бывают однозарядные (1+ или 1-), двухзарядные (2+ или 2-), трехзарядные и т.д. См. также "катионы" и "анионы".	positively charged particles resulting from the acceptance or surrender of electrons by atoms of elements (or groups of atoms). Ions are singly charged (1+ or 1-), doubly charged (2+ or 2-), triply, etc. See. Also, "cation", and "anion".
IUPAC (IUPAC) - Xalqaro sof va amaliy kimyo ittifoqi (Xalqaro sof va amaliy kimyo ittifoqi). 1919 yilda tashkil etilgan tashkilot. Xalqaro Ilmiy Uyushmalar Kengashining a'zosi. Xalqaro ma'qullash, nazorat qilish va standartlashtirishni talab qiladigan tadqiqotlarni muvofiqlashtiradi, kimyoviy terminologiyani tavsiya qiladi va tasdiqlaydi.	**ИЮПАК (IUPAC) -** Международный союз теоретической (чистой) и прикладной химии (International Union of Pure and Applied Chemistry). Организация, созданная в 1919 году. Входит в Международный совет научных союзов. Координирует исследования, требующие международного согласования, контроля и стандартизации, рекомендует и утверждает химическую терминологию.	**IYUPAK (IUPAC) -** Mezhdunarodnyy soyuz teoreticheskoy (chistoy) i prikladnoy khimii (International Union of Pure and Applied Chemistry). Organization founded in 1919. Part of the International Council of Scientific Unions. Coordinates research requiring international coordination, control and standardization, recommends and approves the chemical terminology.
Yonish issiqligi – bir mol modda to'liq yonganda ajralib chiqadigan issiqlik	**Теплота сгорания** — это количество выделившейся теплоты при полном	**Heat of combustion -** is the amount of released heat by the complete

miqdoridir.	сгорании массовой (для твердых и жидких веществ) или объёмной (для газообразных) единицы вещества. Измеряется в джоулях или калориях. Теплота сгорания, отнесённая к единице массы или объёма топлива, называется *удельной теплотой сгорания* (*дж* или *кал* на *1 кг*, *м³* или *моль*).	combustion of mass (for solids and liquids) or volumetric (for gas) units of matter. Measured in joules or calories. Calorific value , attributed to unit mass or volume of fuel is called the specific heat of combustion (J or cal per 1 kg , m³ or mole).
Ionlar – atomlarning elektron yo'qotishi yoki birktirib oilishi natijasida hosil bo'ladigan zarrachalardir.	**Ион** (др.-греч. ἰόν — идущее) — одноатомная или многоатомная электрически заряженная частица, образующаяся в результате потери или присоединения атомом в составе молекулы одного или нескольких электронов. Ионизация (процесс образования ионов) может происходить при высоких температурах, под воздействием электрического поля, ионизирующего излучения и т.п.	**Ion** (ancient Greek. Ἰόν - going) - mono- or polyhydric electrically charged particles formed as a result of loss of or accession atom in the molecule one or more electrons. Ionization (ion formation process) may occur at high temperatures, under the influence of an electric field, ionizing radiation, etc.
Ionlanish energiyasi –	**Энергия ионизации** —	**The ionization energy** -

bog'lash energiyasining bir turi, yoki ba'zida shunday deyilganidek, birinchi ionlanish potentsiali (I1) - erkin atomdan elektronni eng past energiyasida (asosiy) holatida cheksizgacha olib tashlash uchun zarur bo'lgan eng kichik energiya. Ionlanish energiyasi atomning asosiy xususiyatlaridan biri bo'lib, unga asosan atom tomonidan hosil bo'lgan kimyoviy bog'lanishlarning tabiati va mustahkamligi bog'liqdir. Tegishli oddiy moddaning kamaytiruvchi xossalari, asosan, atomning ionlanish energiyasiga bog'liq. Ko'pelektronli atom uchun, shuningdek, zaryadlari +1, +2 va boshqalar bo'lgan elektronni bo'sh qo'zg'almagan kationlaridan elektronni olib tashlash energiyasini ifodalovchi ikkinchi, uchinchi va h.k. ionlash potentsiallari tushunchalari mavjud.	разновидность энергии связи или, как её иногда называют, первый ионизационный потенциал (I_1), представляет собой наименьшую энергию, необходимую для удаления электрона от свободного атома в его низшем энергетическом (основном) состоянии на бесконечность. Энергия ионизации является одной из главных характеристик атома, от которой в значительной степени зависят природа и прочность образуемых атомом химических связей. От энергии ионизации атома существенно зависят также восстановительные свойства соответствующего простого вещества. Для многоэлектронного атома существуют также понятия второго, третьего и т. д. ионизационных потенциалов, представляющих собой	binding energy species or as it is sometimes called, the first ionization potential (I1), is the lowest energy needed to remove an electron from a free atom in its lowest energy (ground) state on infinity.The ionization energy is one of the main characteristics of the atom from which depend heavily on the nature and strength of chemical bonds formed by an atom. From the ionization energy of an atom depend strongly reducing properties as the corresponding simple substance. For many-electron atom there are also concepts of the second, third, and so on. E. Ionization potential is the energy of the removal of an electron from its free unexcited cations with charges of +1, +2, and so on. These ionization potentials, are generally less important

kimyoviy element. Ionlanish energiyasi har doim endoenergetik qiymatga ega (bu tushunarli, chunki elektronni atomdan ajratish uchun energiyani qo'llash talab qilinadi, bu o'z-o'zidan bo'lmaydi).	энергию удаления электрона от его свободных невозбуждённых катионов с зарядами +1, +2 и т. д. Эти ионизационные потенциалы, как правило, менее важны для характеристики химического элемента.	to the characteristics of the chemical element. The ionization energy is always endoenergeticheskoe value (this is understandable, as to tear the electron from the atom, the energy required to produce spontaneously it can not happen).
Ion bog'lanish – ionlar orasida elektrostatik tortishuv tufayli vujudga keladigan kimyoviy bog'lanishdir, uni elektrvalent bog'lanish ham deyiladi.	**Ионная связь-** это электростатическое взаимодействие между ионами с зарядами противоположного знака.	**Ion Communication-** is the electrostatic interaction between the ions with charges of opposite sign
Ion birikmalar, ion boglanishidan hosil boladigan modda, musbat va manfiy zaryadlangan ionlar orasidagi kimyoviy boglanish. Tuzlar, asoslar va ba'zi kislotalar ionli birikmalardir. Bunga magniy oksidi (MgO) va natriy ftorid (NaF) misol bo'la oladi. Salbiy va musbat zaryadlangan ionlar navbatma-navbat kristall panjarada joylashgan	**Ионное соеденнения**, вещество, образующееся при помощи ионных связе, химическая связь положительно и отрицательно заряженных ионов. Соли, основы и некоторые кислоты являются ионными соединениями. Примерами могут служить окись магния (MgO) и фтористый натрий (NaF). Как и у кристаллических	**Ionic compound**, substance formed by means of ionic bonding, chemical bonding of positively and negatively charged ions. Salts, bases and some acids are ionic compounds. Examples are magnesium oxide (MgO) and sodium fluoride (NaF). As in crystalline solids, in which positive and negative ions are alternately arranged in a

kristalli qattiq moddalar singari, bunday birikmalar yuqori erish va qaynash haroratiga ega - mos ravishda 250 ° C va 500 ° S dan yuqori. Ular odatda suvda eriydi, lekin organik eritmalarda erimaydi. Qattiq holatda ionli birikmalar elektr tokini o'tkazmaydi, eritmalarda va eritilgan holatda esa ular elektr tokining yaxshi o'tkazgichlari hisoblanadi**.**	твердых веществ, в которых отрицательно и положительно заряженные ионы поочередно размещены в кристаллической решетке, у таких соединений точки плавления и кипения высокие - более 250 °C и 500 °C, соответственно. Обычно они растворимы в воде, но нерастворимы в органических растворах.	crystal lattice, of such compounds and the melting point of the high boiling point - 250 ° C and 500 ° C, respectively. Generally they are soluble in water but insoluble in organic solvents. In the solid state ionic compounds not conduct electricity, and solutions and in molten state are good conductors of electricity.
Izotonik eritmalar – kontsentratsiyasi o’zaro teng bo’lgan eritmalarning osmotik bosimlari ham teng bo’ladi, bunday eritmalar izotonik eritmalardir.	**Чтобы учесть** наблюдаемую зависи-мость, в формулу для разбавленных растворов электролитов был введен поправочный коэффициент i, названный изотоническим коэффициентом или коэффициентом Вант-Гоффа.	**To account** for the observed dependance the formula for dilute solutions of electrolytes was introduced correction factor i, called isotonic coefficient or coefficient of van't Hoff.
Indikatorlar – rangi vodorod ionlarining kontsentratsiyasiga qarab o’zgaradigan moddalardir. Masalan, lakmus, fenolftalein, metilnorinj va nitrofenol eng ko’p	**Индикаторы** (кислотно-основные) - вещества сложного строения, имеющие разную окраску в растворах кислот и оснований. Бывают индикаторы и для других	**INDICATORS** (acid-base) - are substance with a complex structure having different colors in solutions of acids and bases. There are indicators for other

ishlatiladigan indikatorlardir (indikator so’zi lotincha «indico», ya‘ni «ko’rsataman» so’zidan olingan.	веществ (не кислотно-основные). Например, крахмал - индикатор на появление в растворе иода (дает синюю окраску).	substances (not acid-base). For example, starch - an indicator of the emergence of a solution of iodine (gives a blue color).
Izotoplar – bir xil elementning atom navlari. Izotoplar bir xil yadroviy zaryadga ega bo'lgan (ya'ni bir xil miqdordagi protonli), ammo har xil nisbiy atom massalariga ega bo'lgan atomlardan iborat (ya'ni yadrodagi neytronlarning soni boshqacha). Tabiatdagi ko'plab elementlar bir nechta izotoplar aralashmasi shaklida bo'ladi.	**Изотопы** - атомные разновидности одного и того же элемента. Изотопы состоят из атомов с одинаковым *зарядом ядра* (то есть с одинаковым числом протонов), но с разными относительными атомными массами (то есть с разным числом нейтронов в ядре). Очень многие элементы в природе находятся в виде смеси из несколько изотопов.	**Isotopes** -are atomic species of the same element. Isotopes are composed of atoms with the same nuclear charge (ie, with the same number of protons), but with different relative atomic mass (ie, with different numbers of neutrons in the nucleus). Too many elements in nature are in the form of a mixture of several isotopes.
Izobarlar - massasi bir xil bo'lgan turli xil kimyoviy elementlarning atomlari yadrolari teng miqdordagi nuklonni o'z ichiga oladi, ammo Z va neytronlarning protonlari har xil. Masalan, $_4Be^{10}$, $_5B10$, $_6C^{10}$ atomlari Ar = 10. massalari bo'lgan uchta I.ni ifodalaydi. bir xil A bilan bir-biridan bir oz	**Изобары,** атомы различных химических элементов с одинаковым массовым числом А. Ядра И. содержат равное число нуклонов, но различные числа протонов *Z* и нейтронов *N*. Например, атомы $^{10}_4Be$, $^{10}_5B$, $^{10}_6C$ представляют собой три И. с *A* = 10. Массы И. с одним	**Isobars**, are atoms of different chemical elements with the same mass number A. I. kernels contain an equal number of nucleons, protons but different numbers of protons Z and N. For example, atoms 104Be, 105B, 106C are three AI with A = 10. Weights I.

farq qiladi, bu ularning yadrolarining bog'lanish energiyasining farqiga bog'liq. Eng kichik massaga ega bo'lgan ko'rsatkichlar beta-parchalanishga nisbatan barqaror, og'irroqlari esa beqaror. Protonlarning ko'pligi bilan og'ir ionlashish pozitron b-parchalanish yoki K-tutilish, ortiqcha neytronlar bilan elektronlar parchalanish jarayonlariga uchraydi. Nurlanishning alohida hodisasi - bu protonlarni neytronlarga va neytronlarni protonlarga almashtirish orqali olinadigan ko'zgu yadrolari (engil yadrolar orasida uchraydi), masalan, $^{10}_{6}C_4$ va $^{10}_{4}Be_6$ yoki $^{7}_{3}Li_4$ va $^{7}_{4}Be_3$.	и тем же *A* несколько отличаются друг от друга, что связано с различием в энергиях связи их ядер. И. с наименьшими массами устойчивы относительно бета-распада, более тяжёлые — неустойчивы. Тяжёлый И. с избытком протонов испытывает позитронный b-распад или *К*-захват, а с избытком нейтронов — электронный b-распад. Частный случай И. — зеркальные ядра (встречающиеся среди лёгких ядер), которые получаются заменой протонов на нейтроны и нейтронов на протоны, например $^{10}_{6}C_4$ и $^{10}_{4}Be_6$ или $^{7}_{3}Li_4$ и $^{7}_{4}Be_3$.	with the same a somewhat different from each other, due to the difference in the binding energies of nuclei. I. with the lowest masses are stable against beta decay, heavier - unstable. Heavy I. proton-rich experiences positron b-decay or K-capture, and with an excess of neutrons - Electronic b-decay. A special case of AI - mirror nuclei (found among the light nuclei), which are obtained by replacing the protons into neutrons and neutrons into protons, for example C and Be or Li and Be.
Karrali nisbatlar qonuni - agar bitta element boshqa element bilan bir nechta birikma hosil qilsa, u holda birinchi elementning bir xil massa ulushi ikkinchisining shunday kichik massiv qismlariga ega bo'ladi, ular bir-biriga kichik butun	**Закон кратных отношений** — Если один и тот же элемент образует несколько соединений с другим элементом, то на одну и ту же массовую часть первого элемента будут приходиться такие массовые части второго,	**Law of multiple proportions** - If one and the same element forms several compounds with other elements, one and the same mass of the first element will fall portion of the second mass such that relate to each other as

sonlar bilan bog'liqdir. Ko'p sonli munosabatlar qonuni 1803 yilda J. tomonidan kashf etilgan. Dalton va u tomonidan atomizm nuqtai nazaridan talqin qilingan	которые относятся друг к другу как небольшие целые числа. Закон кратных отношений открыт в 1803Дж. Дальтоном и истолкован им с позиций атомизма.	small integers. The law of multiple proportions opened in 1803 Dzh.Daltonom and interpreted them from the standpoint of atomism.
Kimyo – Kimyo (arabcha كيمياء,, ehtimol Misrning km.t (qora) so'zidan kelib chiqqan bo'lib, bu erda ham Misr nomi, qora er va qo'rg'oshin - "qora er"; boshqa mumkin bo'lgan variantlar: qadimgi yunoncha - " χυμος " sharbat "," mohiyat "," namlik "," ta'm ", qadimgi yunoncha χυma -" qotishma (metallardan) "," quyma "," oqim ", qadimgi yunoncha χυμευσις -" aralashtirish ") - bitta tabiatshunoslikning eng muhim va keng qamrovli sohalaridan, moddalar, ularning xossalari, tuzilishi va kimyoviy reaktsiyalar natijasida yuzaga keladigan transformatsiyalar haqidagi fan, shuningdek, bu o'zgarishlarni boshqaradigan qonunlar. Barcha moddalar	**Химия** (от араб. كيمياء, произошедшего, предположительно, от египетского слова *km.t* (чёрный), откуда возникло также название Египта, чернозёма и свинца — «черная земля»; другие возможные варианты: др.-греч. χυμος — «сок», «эссенция», «влага», «вкус», др.-греч. χυμα — «сплав (металлов)», «литье», «поток», др.-греч. χυμευσις — «смешивание») — одна из важнейших и обширных областей естествознания, наука о веществах, их свойствах, строении и превращениях, происходящих в результате химических реакций, а также законах, которым эти превращения	**Chemistry** (from Arabic. كيمياء, what happened, presumably from the Egyptian word km.t (black), where there was also the name of Egypt, black soil and lead - "black earth"; other options: ancient Greek. Χυμος - «juice "," essence "," wet "," taste ", ancient Greek. χυμα -« alloy (metal) "," casting "," stream ", ancient Greek. χυμευσις -« mixing ") - one the most important and extensive areas of natural science, the science of materials, their properties, structure and transformations occurring as a result of chemical reactions, as well as laws, which are subject to these transformationsChemistry

kimyoviy bog'lanishlar tufayli molekulalarni hosil qila oladigan atomlardan iborat bo'lganligi sababli, kimyo asosan bunday o'zaro ta'sir natijasida hosil bo'lgan atomlar va molekulalar o'rtasidagi o'zaro ta'sirlarni o'rganish bilan shug'ullanadi. Kimyoning predmeti kimyoviy elementlar va ularning birikmalari, shuningdek, turli xil kimyoviy reaktsiyalarning qonunlari. Kimyo[1] fizika va biologiya bilan ko'p o'xshashliklarga ega, aslida ular orasidagi chegara shartli hisoblanadi. Zamonaviy kimyo barcha tabiiy fanlarning eng keng qamrovli fanlaridan biridir.	подчиняются. Поскольку все вещества состоят из атомов, которые благодаря химическим связям способны формировать молекулы, то химия занимается в основном изучением взаимодействий между атомами и молекулами, полученными в результате таких взаимодействий. Предмет химии — химические элементы и их соединения, а также закономерности, которым подчиняются различные химические реакции. Химия[1] имеет много общего с физикой и биологией, по сути граница между ними условна. Современная химия является одной из самых обширных дисциплин среди всех естественных наук.	(from Arabic. كيمياء, what happened, presumably from the Egyptian word km.t (black), where there was also the name of Egypt, black soil and lead - "black earth"; other options: ancient Greek. Χυμος - «juice "," essence "," wet "," taste ", ancient Greek. χυμα -« alloy (metal) "," casting "," stream ", ancient Greek. χυμευσις -« mixing ") - one the most important and extensive areas of natural science, the science of materials, their properties, structure and transformations occurring as a result of chemical reactions, as well as laws, which are subject to these transformations
Kimyoviy ekvivalent – elementning bir massa qism vodorod va 8 massa qism kislorod bilan birika oladigan yoki shularga almashina oladigan	**ЭКВИВАЛЕНТ ХИМИЧЕСКИЙ**, условная частица, в целое число раз меньшая (или равная) соответствующей ей формульной единицы -	**EQUIVALENT chemical**, conventional particle integer times less than (or equal to) the corresponding formula unit - atoms, molecules,

miqdoridir.	атома, молекулы, иона, радикала и др. В одной формульной единице в-ва В может содержаться z(B) эквивалентов химических этого в-ва. Число z(B) (эквивалентное число) показывает, сколько эквивалентов химических содержится в одной формульной единице; всегда z(B) $\geqslant$ 1. Значения z(B) зависят от хим. р-ции, в к-рой данное в-во участвует. В обменных р-циях значения z(B) определяются стехиометрией р-ции. Напр., для р-ции $A1_2(SO_4)_3+12KOH \longrightarrow 2K_3[Al(OH)_6] + 3K_2SO_4$ на одну формульную единицу $A1_2(SO_4)_3$ затрачивается 12 формульных единиц КОН. Следовательно, значение $z[Al_2(SO_4)_3] = 12$, а z(KOH) = 1. Значение эквивалента химического для $A1_2(SO_4)_3$ равно $^1/_{12}$ формульной единицы $A1_2(SO_4)_3$, а эквивалент химический	ions, radicals, and others. In one formula unit in the islands may be contained in the z (B) of this chemical equivalents in the substance.The number z (B) (equivalent number) indicates how much of chemical equivalents contained in one formula unit; always z (B) 1. The values of z (B) dependent on the chemical. district of, in a swarm of in this part.In exchange district tions value z (B) are determined by the stoichiometry of the district. Eg., For the district of $z[Al_2(SO_4)_3] = 12$, a z(KOH) = 1. per formula unit A12 (SO4) 3 spent 12 formula units KOH. Consequently, the value of z [Al2 (SO4) 3] = 12, az (KOH) = 1. The value for the chemical equivalent of $A1_2(SO_4)_3$ is equal to 1/12 of the formula unit $A1_2(SO_4)_3$, and is equivalent to a chemical formula unit

	КОН равен формульной единице КОН. В окислит.-восстановит. р-циях значение z(B) определяют по числу электронов, к-рые принимает одна формульная единица окислителя или отдает одна формульная единица восстановителя. Напр., в полуреакции $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ значение $z^{(MnO_4^-)}$ = 5, а значение эквивалента химического для анионов MnO^-_4 равно $^1/_5$ формульной единицы MnO_4^-	КОН КОН . In okislit.-restore. p-tions value z (B) is determined by the number of electrons, to-takes one formula unit of the oxidant or gives one formula unit of the reducing agent. Eg., In the half-reaction $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ the meaningz$^{(MnO_4^-)}$ = 5,and the value of the chemical equivalent of anions MnO 4 1/5 per formula unit MnO_4^-
Katod nurlari – elektrodlar kavsharlangan shisha nayda havo so’rib olinsa va unga yuqori kuchlanishli elektr quvvati ulansa, katodda nur tarala boshlaydi. Bu nurlar katod nurlaridir.	**Катодные лучи** используются в вакуумных электронных приборах, например в электронно-лучевых трубках, электронных микроскопах, рентгеновских трубках и радиолампах. Катодные лучи вызывают свечение некоторых веществ, нанесённых на внутреннюю поверхность трубки. Катодные лучи	**Cathode rays** are used in vacuum electronic devices, such as cathode ray tubes, electron microscopy, x-ray tubes and vacuum tubes. Cathode rays cause fluorescence of certain substances deposited on the inner surface of the tube. Cathode rays possess kinetic energy and are capable of

	обладают кинетической энергией и способны передавать механическое движение вертушке с лопастями. Катодные лучи отклоняются магнитным и электрическим полем. Катодные лучи отрицательно заряжены, и поэтому движутся по направлению к положительно заряженному электроду трубки, пролетая через отверстие в нём.	transmitting mechanical motion chopper blades. Cathode rays are deflected by the magnetic and electric field. Cathode rays are negatively charged and therefore move toward the positively charged electrode tube, flying through a hole in it
Kovalent bog'lanish – umumiy (o'zaro bog'laydigan) electron juftlarning hosil bo'lishi natijasida vujudga keladigan kimyoviy bog'lanishdir.	**КОВАЛЕНТНАЯ СВЯЗЬ** - связывание атомов с помощью общих (поделенных между ними) электронных пар. Неполярная ковалентная связь образуется между атомами одного вида. Полярная ковалентная связь существует между двумя атомами в том случае, если их электроотрицательности не одинаковы.	**Covalent bond** - atoms bind using general (divided between them) electron pairs. Non-polar covalent bond is formed between atoms of one kind. Polar covalent bond exists between two carbon atoms in the case of their electronegativity not identical.
Kimyoviy termodinamika – kimyoviy jarayonlarda har xil turdagi	**Термодинамика химическая** , раздел физической	**Chemical thermodynamics** Thermodynamics of

energiyalarning bir – biriga aylanishini o’rganadigan sohadir.	химии, рассматривающий термодинамические явления в области химии, а также зависимости термодинамических свойств веществ от их состава и агрегатного состояния. Т. х. тесно связана с термохимией, учением о равновесии химическом и учением о растворах (в частности, электролитов), теорией электродных потенциалов, с термодинамикой поверхностных явлений. Т. х. базируется на общих положениях и выводах термодинамики и прежде всего — на первом начале термодинамики и втором начале термодинамики. Первое начало и важнейшее его следствие — Гесса закон служат основой термохимии. При термохимических расчётах большую роль играют теплоты образования веществ, значения которых для каждого из реагентов позволяют легко	chemical, physical chemistry section, considering the thermodynamic phenomena in chemistry and thermodynamic properties of substances depending on their composition and state of aggregation. T. x. closely linked to the thermochemistry, the doctrine of equilibrium and chemical theory of solutions (in particular, electrolytes), the theory of electrode potentials, the thermodynamics of surface phenomena. T. x. based on the general terms and conclusions of thermodynamics and above all - the first law of thermodynamics and the second law of thermodynamics. The first and most important start of his investigation - Hess's law are the basis of thermochemistry.When thermochemical calculations play an

	вычислить тепловой эффект реакции; для органических веществ подобную роль играют теплоты сгорания. Наряду с измерениями тепловых эффектов различных процессов (см. Калориметрия) используются и определение энергии связи между атомами на основе спектральных данных, и различные приближённые закономерности. Первое начало термодинамики лежит в основе Кирхгофа уравнения, выражающего температурную зависимость теплового эффекта химической реакции. Второе начало термодинамики служит основой учения о равновесии, в частности химического. Его применение к изучению химических реакции впервые было дано в работах Дж. Гиббса, А. Л. Потылицына, Г. Гельмгольца, Я. Вант-	important role heats of formation of substances whose values for each of the reactants make it easy to calculate the heat of reaction; organic substances to play a similar role combustion heat. Along with measurements of the thermal effects of different processes (see. Calorimetry) are used and the determination of the binding energy between atoms on the basis of spectral data and various approximate patterns. The first law of thermodynamics is the basis of the Kirchhoff equation expressing the temperature dependence of the thermal effect of chemical reaction.The second law of thermodynamics is the basis of the doctrine of equilibrium, in particular chemical. Its application to the study of chemical reactions was first given

	Гоффа, А. Л. Ле Шателье. В Т. х. второе начало позволяет установить, как изменение внешних условий (например, температуры, давления) влияет на равновесие и, следовательно, какими они должны быть, чтобы рассматриваемый процесс мог совершаться самопроизвольно (то есть без затраты работы извне) в нужном направлении и с оптимальными результатами.	by J.. Gibbs, AL Potylitsyn, Helmholtz, J. van't Hoff, AL Le Chatelier. In T. x. second law allows you to set how changing environmental conditions (eg, temperature, pressure) affects the balance and, therefore, they should be to the process in question could be performed automatically (ie, without the cost of work from the outside) in the right direction and with optimal results.
Kimyoviy kinetika – kimyoviy jarayonlar tezligi haqidagi ta‘limotdir.	**Химическая кинетика** или кинетика химических реакций — раздел физической химии, изучающий закономерности протекания химических реакцийво времени, зависимости этих закономерностей от внешних условий, а также механизмы химических превращений	**Chemical kinetics** and kinetics of chemical reactions - the section of physical chemistry that studies the chemical reactions in time, according to these laws from the external environment, as well as the mechanisms of chemical reactions
Kimyoviy reaktsiya tezligi – sistemaning hajmi	**Скорость химической реакции** — изменение	**The rate of chemical reaction** - a change in the

o’zgarmaganda reaktsiyaga kirishayotgan moddalardan birining kontsentratsiyasini vaqt birligi ichida o’zgarishidir.	количества одного из реагирующих веществ за единицу времени в единице реакционного пространства. Является ключевым понятием химической кинетики. Скорость химической реакции — величина всегда положительная, поэтому, если она определяется по исходному веществу (концентрация которого убывает в процессе реакции), то полученное значение умножается на −1. Например для реакции: A + B = C + D выражение для скорости будет выглядеть так: $v = \frac{d[C]}{dt} = -\frac{d[A]}{dt}$	amount of reactants per unit time per unit reaction volume. Is a key concept of chemical kinetics. The rate of chemical reactions - is always a positive value, therefore, if it is determined by the starting material (the concentration of which decreases during the reaction), the resulting value is multiplied by -1.For example, for the reaction: A + B = C + D expression for the rate will look like this: $v = \frac{d[C]}{dt} = -\frac{d[A]}{dt}$
Katalizator – reaktsiya tezligini o’zgartiradigan, lekin reaktsiya natijasida kimyoviy jihatdan o’zgarmaydigan moddalardir.	**Катализатор-** называется вещество, изменяющее скорость химической реакции, но остающееся неизменным после того, как химическая реакция заканчивается.	**Katalizator-** called a substance that alters the speed of a chemical reaction, but remained unchanged after finished a chemical reaction.
Kataliz – reaktsiya tezligining katalizator	**Влияние катализаторов** на скорость реакции	**Effect of catalysts** on the reaction rate is called

ta‘sirida o’zgarishidir.	называется катализом.	catalysis.
Katalitik reaktsiyalar – katalizatorlar ishtirokida sodir bo’ladigan kimyoviy reaktsiyalardir.	**Каталитические реакции** - реакции, протекающие в присутствии катализаторов.	**Catalytic reactions** - reactions in the presence of catalysts.
Katalitik zaharlar – katalizatorga ozgina qo’shilganda ham uning katalitik faolligini keskin kamytiradigan moddalardir.	**Каталитические яды** - посторонние примеси в реакционной смеси, приводящие к частичной или полной потере активности катализатора. Так, следы мышьяка, фосфора вызывают быструю потерю катализатором VO активности	**Catalyst poisons** - impurities in the reaction mixture, resulting in partial or complete loss of catalyst activity. Thus, traces of arsenic, phosphorus cause rapid loss of catalyst activity VO
Kimyoviy muvozanat – reaktsiyaga kirishayotgan moddlar sistemasining to’g’ri va teskari reaktsiyalarning tezligi o’zaro teng bo’lgan holatdir.	**химическим равновесием**. Состояние, в котором скорость обратной реакции становится равной скорости прямой реакции, называется химическим равновесием.	**Condition in which the rate** of the reverse reaction becomes equal to the speed of the direct reaction, is called chemical equilibrium.
Kimyoviy element- yadro zaryadlari bir xil atomlar to’plami.	**Химическим элементом** называют вид атомов, характеризующихся одним и тем же зарядом ядра.	**Chemical element** called a kind of atoms, which are characterized by the same nuclear charge
Kimyoviy muvozanatning siljishi – reaktsiya sistemasining bir muvozanat	**Положение химического равновесия** зависит от следующих параметров	**The position of chemical** equilibrium depends upon the following reaction

holatidan boshqasiga o'tishi holatidir. Agar sharoit o'zgarganida oxirgi moddalarning kontsentratsiyasi ko'paysa, muvozanat reaktsiya mahsulotlari tomoniga siljigan bo'ladi. Agar boshlang'ich moddalarning kontsentratsiyasi ko'paysa, u holda muvozanat boshlang'ich moddalar hosil bo'lishi tomoniga siljigan bo'ladi.	реакции: температуры, давления и концентрации. Влияние, которое оказывают эти факторы на химическую реакцию, подчиняется закономерности, которая была высказана в общем виде в 1885 году французским ученым Ле Шателье. Факторы, влияющие на химическое равновесие: 1) температура При увеличении температуры химическое равновесие смещается в сторону эндотермической (поглощение) реакции, а при понижении - в сторону экзотермической (выделение) реакции. $CaCO_3=CaO+CO_2$ -Q t↑ →, t↓ ← $N_2+3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$ +Q t↑ ←, t↓ → 2) давление При увеличении давления химическое равновесие смещается в сторону меньшего объёма веществ, а при понижении - в	parameters: temperature, pressure and concentration. The impact that these factors have on the chemical reaction, is subject to the laws, which were expressed in a general form in 1885 by the French scientist Le Chatelier. Factors affecting the chemical equilibrium:1) The temperature With increasing temperature shifts the chemical equilibrium toward the endothermic (absorbance) of the reaction, while lowering the - in the direction of the exothermic (separation) of the reaction. $CaCO_3=CaO+CO_2$ -Q t↑ →, t↓ ← $N_2+3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$ +Q t↑ ←, t↓ → 2) pressure With increasing pressure chemical equilibrium is shifted toward smaller quantities of materials,

	сторону большего объёма. Этот принцип действует только на газы, т.е. если в реакции участвуют твердые вещества, то они в расчет не берутся. $CaCO_3$=CaO+CO_2 P↑ ←, P↓ → 1моль=1моль+1моль 3) концентрация исходных веществ и продуктов реакции При увеличении концентрации одного из исходных веществ химическое равновесие смещается в сторону продуктов реакции, а при повышении концентрации продуктов реакции - в сторону исходных веществ. S+O_2=SO_2 [S],[O]↑ →, [SO_2]↑ ←Катализаторы не влияют на смещение химического равновесия	and with a decrease - in the direction of larger volume. This applies only to gases, i.e. For reactions involving solids, they are not taken into account. CaCO3 = CaO + CO2 P ↑ ←, P ↓ → = 1 mol 1 mol 1 mol + 3) The concentration of the starting materials and reaction products With increasing concentration of one of the starting materials, chemical equilibrium is shifted towards the reaction products, and at higher concentrations of the reaction products - in the direction of the starting materials. S + O_2 = SO_2 [S], [O] ↑ →, [SO_2] ↑ ← catalysts have no effect on the displacement of chemical equilibrium
Kristallgidratlar – tarkibida suv molekulalari bor kristallardir.	**Кристаллогидраты** — кристаллы, содержащие молекулы воды и образующиеся, если в кристаллической	**Crystalline** - crystals containing water molecules and, if in the crystal lattice cations form a strong bond with

	решёткекатионы образуют более прочную связь с молекулами воды, чем связь между катионами и анионами в кристалле безводной соли. При низких температурах вода в кристаллогидратах может быть связана как с катионами, так и с анионами солей. Многие соли, а также кислоты и основания выпадают из водных растворов в виде кристаллогидратов.	water molecules than the link between cations and anions in the crystal anhydrous salt. At low temperatures of water in crystalline hydrates may be associated with both cations and anions of salts. Many of the salts and acids and bases from aqueous solutions fall in crystalline form
Kristallizatsiya suvi – kristallgidratlar tarkibiga kiradigan suvdir.	**Кристаллогидратная вода**, определенная молекулярная пропорция воды, химически соединенной с некоторыми веществами (кристаллогидратами) в кристаллическом состоянии. Часть этой воды теряется при нагревании вещества до 1000 °C, другая часть (конституционная вода) сохраняется и при более высоких температурах. Сульфат меди (II) ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) при 1000°C	**Crystalline hydrate** WATER defined molecular proportion of water, chemical compounds with certain substances (crystalline hydrate) in the crystalline state. Some of this water is lost by heating the substance to 1000°C, the other part (the constitutional water) and stored at higher temperatures. Copper sulfate (II) ($CuSO_4 \cdot H_2O$)at 1000°C loses four water

	теряет четыре молекулы воды и превращается в ($CuSO_4$	molecules and converted to ($CuSO_4.H_2O$).
Krioskopiya – kimyoda eritmaning muzlash shartlarini o'rganuvchi bo'limdir.	**Криоскопия** (от греч.κρύο — холод и греч.σκοπέω смотрю) — метод исследования растворов, в основе которого лежит измерение понижения температурызамерзанияра створа по сравнению с температурой замерзания чистого растворителя. Был предложен Ф. Раулем в 1882 году.	**Cryoscopes** (from the Greek. Κρύο - cold and Greek. Σκοπέω look) - a method of research solutions, based on the measurement of the freezing point depression of the solution compared to the freezing point of the pure solvent. Was proposed by F. Raul in 1882.
Korroziya – metallarning tevarak – atrofdagi muhit ta'sirida yemirilishidir. Bu o'z – o'zidan boradigan oksidlanish – qaytarilish jarayonidir. Yemirilishning sodir bo'lish mexanizmiga ko'ra korroziya ikki xil – kimyoviy va elektrkimyoviy bo'ladi. **Kimyoviy korroziya** – metallning tevarak – atrofdagi muhitda oksidlanib yemirilishida sistemada elektr oqimi paydo bo'lmasa, bunday yemirilish	**Коррозия** (от лат. *corrosio* — разъедание) — это самопроизвольное разрушение металлов в результате химического или физико-химического взаимодействия с окружающей средой. В общем случае это разрушение любого материала, будь то металл или керамика, дерево или полимер. Причиной коррозии служит термодинамическая	**Corrosion** (from Lat. Corrosio - corrosive) - is a spontaneous destruction of metal by chemical or physico-chemical interaction with the environment. In the general case, is the destruction of any material, whether metal or ceramic, wood or polymer. The reason is the thermodynamic instability of corrosion of structural materials against substances that are

kimyoviy korroziyalanish deyiladi. Bu holda metall muhitning tarkibiy qismlari – gazlar va noelektrolitlar bilan reaktsiyaga kirishadi.	неустойчивость конструкционных материалов к воздействию веществ, находящихся в контактирующей с ними среде. Пример — кислородная коррозия железа в воде: $Fe + 3H_2O + 1/5O_2 = 2Fe(OH)_3$ Гидроксид железа $Fe(OH)_3$ и является тем, что называют ржавчиной. В повседневной жизни для сплавов железа (сталей) чаще используют термин «ржавление». Менее известны случаи коррозии полимеров. Применительно к ним существует понятие «старение», аналогичное термину «коррозия» для металлов. Например, старение резины из-за взаимодействия с кислородомвоздуха или разрушение некоторых пластиков под воздействием атмосферных осадков, а также биологическая	in contact with their environment. Example - oxygen iron corrosion in water: $Fe + 3H_2O + 1/5O_2 = 2Fe(OH)_3$ Iron hydroxide $Fe(OH)_3$ and is what is called rust. In everyday life for iron alloys (steels) often use the term "rust."Less well-known cases of corrosion polymers. For them, there is the concept of "aging", similar to the term "corrosion" for metals. For example, the aging of rubber due to the interaction with atmospheric oxygen or destruction of some plastics under the influence of precipitation and biological corrosion. The corrosion rate, as well as any chemical reaction, is highly dependent on temperature. Increasing the temperature to 100 degrees may increase the corrosion rate is several

	коррозия. Скорость коррозии, как и всякой химической реакции, очень сильно зависит от температуры. Повышение температуры на 100 градусов может увеличить скорость коррозии на несколько порядков.	orders.
Kompleks (koordinatsion) birikmalar – shunday birikmani, uning molekulasi yoki ioni markaziy ion yoki atomga ega bo'lib, buni bir necha ion yohud molekulalar ya'ni ligandlar qurshab turadi. Kompleks birikmalar hatto eritmalarda ham mustaqilligini saqlab qolishga intiladi, ionlarga ham dissotsilanadi.	**Комплексные соединения** (лат. *complexus* — сочетание, обхват) или координационные соединения (лат. *co* — «вместе» и *ordinatio* — «упорядочение») — частицы (нейтральные молекулы или ионы), которые образуются в результате присоединения к данному иону (или атому), называемому *комплексообразователем*, нейтральных молекул или других ионов, называемых *лигандами*. Теория комплексных соединений (координационная теория) была предложена в 1893 г. А. Вернером. Комплексные соединения,	**Complex compounds** (lat. Complexus - combination girth) or coordination compounds (lat. Co - «Together" and ordinatio - «ordering") - particles (neutral molecules or ions), which are formed as a result of the accession to this ion (or atom) , called a complexant other neutral molecules or ions called ligands.The theory of complex compounds (coordination theory) was proposed in 1893 by A. Werner. Complex compounds having an outer sphere, an aqueous solution of the complex to dissociate completely

	имеющие внешнюю сферу, в водном растворе полностью диссоциируют на комплексный малодиссоцирующий катион ($[Ag(NH_3)_2]^+$) или анион ($[Fe(CN)_6]^{3-}$). Комплексные соединения без внешней сферы в воде нерастворимы (например, карбонилы металлов).	malodissotsiruyuschy cation ($[Ag(NH_3)_2]^+$) and anion ($[Fe(CN)_6]^{3-}$). Complex compounds without the outer sphere are insoluble in water (eg, metal carbonyls).
Kation kompleks – markaziy ionining musbat zaryadi uni qurshab turgan ligandlar manfiy zaryadlari yig'indisidan ortiq bo'lgan komplekslardir.	**Катионные комплексы** образованы в результате координации вокруг положительного иона нейтральных молекул (H_2O, NH_3 и др.). $[(Zn(NH_3)_4)]Cl_2$ — хлорид тетраамминцинка(II) $[Co(NH_3)_6]Cl_2$ — хлорид гексаамминкобальта(II)	**Cationic complexes** formed as a result of coordination around the positive ion of neutral molecules (H_2O, NH_3, etc.). $[(Zn(NH_3)_4)]Cl_2$ tetraammintsinka chloride (II) $[Co(NH_3)_6]Cl_2$ geksaamminkobalta chloride (II)
Klechkovskiy qoidasi- atomda elektronlar o'z energiyalari ortib borish tartibida joylashadi.	**Принцип наименьшей энергии**. В.М.Клечковский 1961 г. Электрон занимает в основном состоянии уровень не с минимально возможным значением n, а с наименьшим значением суммы n+l	**The principle of least energy.** Electronic V.M.Klechkovsky 1961 occupies in the ground state level is the lowest possible value of n, and the smallest value of the sum n + l
Koordinatsion son –	**Число атомов лигандов**,	**The number of atoms of**

kompleks tarkibida markaziy atom bilan bevosita birikkan ligandlar orasidagi bog'lanishlar sonidir. Markaziy ionning koordinatsion soni 1 dan 12 ga qadar bo'lishi mumkin. Lekin 8 dan katta koordinatsion sonlar kam uchraydi.	непосредственно связанных с центральным ионом или атомом, называется координационным числом. Наиболее распространённые координационные числа 6и4	**the ligands** that are directly related to the central ion or atom, called the coordination number.The most common coordination numbers 6 and 4
Le – Shatele printsipi – kimyoviy muvozanat holatidagi sistemaga tashqaridan ta'sir etilib, uning biror sharoiti o'zgartirilsa, sistemada o'sha tashqi ta'sirni kamaytirishga intiladigan jarayon kuchayadi.	**Принцип Ле Шателье**: Если на систему, находящуюся в состоянии равновесия, производится внешнее воздействие, то равновесие смещается в сторону той из двух противоположных реакций, которая ослабляет это воздействие.	**Le Chatelier's principle:** If a system in a state of equilibrium, made the external action, the equilibrium is shifted towards one of the two opposite reactions, which weakens this effect.
Ligandlar yoki addendlar – kompleks hosil qiluvchi atrofida joylashgan, ma'lum sondagi qarama – qarshi zaryadli ionlar yoki neytral molekulalardir. Addendlar yoki ligandlar koordinasion birikmaning ichki sferasini tashkil etadi. Masalan, $K_4[Fe(CN)_6]$ komplekstuzidakompleksho silqiluvchivalentlitemirionib	**Лиганды (Адденты)** — атомы или изолированные группы атомов, располагающиеся вокруг комплексообразователя. Лигандами могут быть частицы, до образования комплексного соединения представлявшие собой молекулы (H_2O, CO, NH_3 и др.), анионы (OH^-, Cl^-, PO_4^{3-} и др.), а также	**Ligands (Addenty)** - isolated atoms or groups of atoms, which are located around the complexing agent. Ligands may be particles, to form the complex compound is a molecule (H_2O, CO, NH_3 and others.), Anions (OH^-, Cl^-, PO_4^{3-} et al.), And hydrogen cation H +.

o'lib, addendlar – tsianionlaridir. Tashqi koordinatsion sferada kaliy ionlari joylashgan.	катион водорода H^+.	
Lomonosov bu qonuni birinchi marta 1748 yilda ta'rifladi. Reaksiyaga kirishayotgan moddalarning massasi reaksiya natijasida hosil bo'ladigan moddalarning massasiga hamma vaqt teng bo'ladi.	**Закон сохранения массы веществ** (М.В.Ломоносов, 1748 г.; А.Лавуазье, 1789 г.)Масса всех веществ, вступивших в химическую реакцию, равна массе всех продуктов реакции.	**The law of conservation of mass** (MV Lomonosov, 1748 g .; Lavoisier, 1789) Weight of all substances undergoing chemical reactions, equal to the mass of the reaction products.
Massalar ta'siri qonuni- Doimiy haroratda kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning kontsentratsiyalari ko'paytmasiga to'g'ri proportsionaldir. 1867 yilda K.Guldberg va P.Vaage	**Закон действующих масс**. Скорост химической реакции при постоянной температуре прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ.	**Law of mass action**. The speed of a chemical reaction at a constant temperature is directly proportional to the product of the concentrations of the reactants.
Murakkab moddalar – turli xil elementlarning atomlaridan hosil bo'lgan moddalardir.	**Сложные вещества** - молекулы, состоят из атомов различных химических элементов.	**Complicated substance** - a molecule made up of atoms of different chemical elements.
Molekula – ayni modda tarkibini va kimyoviy xossalarini ifodalovchi eng kichik zarrachadir. Molekulalarning o'zaro jipslashishi natijasida «molekulyar tuzilishli»	**Молекула-** это электронейтральная наименьшая совокуаность атомов, образующих определенную структуру посредством химических связей	**The molecule** is the smallest sovokuanost electrically neutral atoms, which form a definite structure by chemical bonds

moddalar hosil bo'ladi.		
Massa atom birligi – 1961 yilda atom massasining birligi qilib uglerod izotopi ^{12}C atom massasining 1/12 qismiga teng bo'lgan massa atom birligi (m.a.b.) qabul qilingan.	**Атомная единица** масса (а.е.м.) - ровно 1/12 часть массы атома углерода $^{12}{}_{6}C$, в ядре которого 6 протонов и 6 нейтронов, а в электронной оболочке 6 электронов. Другое название - углеродная единица. Единица, в которой измеряют массу атомов, молекул и субатомных частиц. См. также Относительная атомная масса и атомный вес	**Atomic mass units** (amu) - exactly 1/12 of the mass of an atom of carbon $_{6}C^{12}$, which is at the core of 6 protons and 6 neutrons and 6 in the electron shell of electrons. Another name - carbon unit. Unit, which measures the mass of atoms, molecules and subatomic particles. See. Also relative atomic mass and atomic weight.
Mol – moddaning 0,012 kg uglerod izotopi ^{12}C dan necha atom bo'lsa, tarkibida shuncha struktura birliklar (molekula, atom, ion, electron va boshqalar) bo'ladigan miqdoridir.	**Моль,** единица количества вещества, т. е. величины, оцениваемой количеством содержащихся в физической системе тождественных структурных элементов (атомов, молекул, ионов и других частиц или их специфических групп). М. равен количеству вещества системы, содержащей столько же структурных элементов (частиц), сколько атомов содержится в нуклиде	**Mol**, the unit amount of the substance, ie. E. The value contained in the estimated amount of the physical system of identical structural elements (atoms, molecules, ions and other particles, or a specific group). M is the amount of substance of a system that contains as many elementary entities (particles), how many atoms of carbon contained in the nuclide ^{12}C

	углерода ^{12}C массой 0,012 *кг* (точно) (т. е. $6{,}022 \cdot 10^{23}$, см. Авогадро число). Обозначения: русское — *моль,* международное — mol.	weighing 0,012 kg (exactly) (t. E. $6{,}022 \cdot 10^{23}$ cm. Avogadro's number).
Magnit kvant son – electron orbitallarning fazodagi vaziyatini xarakterlaydi, uning qiymatlari - ℓ dan +ℓ gacha bo'la oladi, nol ham bo'lishi mumkin. Magnit kvant son ayni energetik qobiqda necha xil orbital bor ekanligini orbitallarning shaklini ko'rsatadi.	**Число квантовий магнита-** Магнитное (m) - указывает конкретную орбиталь (s-орбиталь, p_x-орбиталь, p_y-орбиталь и т.д.);	- **Magnetic (m) -** indicates a specific orbital (s-orbital, px-orbital, py-orbital, etc.);
Ingibitorlar – reaktsiya tezligini pasaytiradigan moddalardir.	**Ингибиторы-** вещества, замедляющие химические реакции.	**Inhibitors** - substances that slow chemical reactions.
Musbat katalizator – reaktsiya tezligini oshiradigan moddalardir.	**Положительный катализатор-** вещества, ускорящие скорость реакции	**Positive katalizator-** substances that accelerate the rate of reaction
Muvozanat kontsentratsiyasi – reaktsiyada ishtirok etayotgan moddalarning muvozanat holatdagi kotsentratsiyasidir.	**Равновесные концентрации** – концентрация веществ, находящихся в равновесии.	**Equilibrium concentration** - concentration of substances that are in equilibrium.
Molyar kontsentratsiya yoki molyarlik – erigan	**Молярная концентрация** или молярность-	**The molar concentration** determined or

moddaning 1 litr eritmadagi mollar soni bilan ifodalanishidir.	определяется числом молей вещества, растворенных в 1 л. раствора.	molyarnost- moles substance dissolved in 1 liter solution.
Molyal kontsentratsiya yoki molyallik – 1 kg erituvchida erigan moddaning mollar soni bilan ifodlanishidir.	**Молярная концентрация или молярность** – определяется числом молей вещества, растворенных в 1 кг. растворителя.	**Molar or molarity concentration** - is the number of moles of substance dissolved in 1 kg of solvent.
Metallarning kuchlanishlar qatori – metallarning normal potentsiallarini nazarda tutib, ular tartib bilan bir qatorga qo'yilsa, vodorodning bir tomonida manfiy potentsiolga ega metallar, ikkinchi tomonida esa musbat potentsialli metallar joylashadi. U metallarning kuchlanish qatoridan iborat bo'lib, ular aktivlik qatori deb ham aytiladi.	**Ряд напряжений металлов** – это электродные (нормальные) потенциалы металлов, которые могут иметь как и положительные, так отрицательные величины и определяют химическую активность их в общем и по отношению к водороду, в частности	**Several strains** - metal electrode is a (normal) potentials of metals that can be like the positive and negative values determine their reactivity in general, and with respect to hydrogen , in particular
Molekulali yoki yuqori tartibdagi birikmalar – biror sodda birikmaning boshqa sodda birikma bilan o'zaro birikishi natijasida hosil bo'ladigan birikmalardir. Masalan, mis	**Молекулярные или соединение высшего порядка** – соединения, образующиеся в результате взаимодействия двух простых веществ. Например,	**Molecular compound or higher order** - a compound formed by the interaction of two simple substances. For example , $CuCl_2+4NH_3+$ $+[Cu(NH_3)]$.

(II) – xlorid eritmasiga ammiak ta‘sir ettirilganda bu ikki sodda birikmadan molekulyar birikma hosil bo’ladi. Keyinchalik, molekulyar yoki yuqori tartibli birikmalarning nisbatan barqarorlari kompleks (koordinatsion) birikmalar deb ataladi.	$CuCl_2+4NH_3+[Cu(NH_3)]$. В последствии эти соединения были названы комплексными.	Subsequently, these compounds have been named complex.
Nisbiy atom massa – elementning tabiiy izotoplar tarkibidagi atomi o’rtacha massasining uglerod ^{12}C atom massasining 1/12 qismi nisbatiga teng kattalikdir.	**Относительная атомная масса** – средняя атомная масса элемента определенного изотопного состава, равная 1/12 части атомной массы углерода.	**Relative atomic mass** - the average atomic mass of the element determining the isotopic composition equal to 1/12 of the atomic weight of carbon.
Nisbiy molekulyar massa – moddaning tabiiy izotoplar tarkibidagi molekulasi o’rtacha massasining uglerod atomi ^{12}C massasining 1/12 qismi nisbatiga teng qiymatdir.	**Относительная молекулярная масса** – средняя молекулярная масса определенного изотопного состава, равная 1/12 части атомной массы углерода.	**Relative molecular weight** - average molecular weight of a specific isotopic composition, which is equal to 1/12 of the atomic weight of carbon.
Neytron – zaryadsiz zarracha bo’lib, uning massasi 1,0087m.a.b. ga teng, yadro tarkibida bo’ladi.	**Нейтрон** – нейтральная частица с массой 1,0087 а.е.м., встречается в составе ядра.	**Neutron** - a neutral particle with a mass of 1.0087 amu , is found in the composition of the nucleus.
Nodir gazlar – VIII guruhning asosiy guruhchasi	**Благородные газы** – элементы основной	**Noble gases** - elements of the main group VIII-

elementlaridir.	группы VIII-группы.	group.
Normal kontsentratsiya yoki normallik – erigan moddaning 1 litr eritmadagi ekvivalentlar soni bilan ifodalanishidir.	**Нормальность или нормальная концентрация** – число грамм-эквивалентов растворенного вещества в 1 л раствора.	**Normal or normal concentrations** - the number of gram - equivalents of solute in 1 liter of solution.
Noelektrolitlar – suvdagi eritmalari elektr oqimini o'tkazmaydigan moddalardir.	**Неэлектролиты** – вещества, не проводящие электрический ток в растворе.	**Non-electrolytes** are substances that do not conduct electric current in solution.
Neytral kamplekslar – markaziy ionning zaryadi bilan ligandlar zaryadlarining yig'indisi orasidagi ayirma nolga teng bo'lgan komplekslardir.	**Нейтральные комплексы** - центральный зарядный ионный аккумулятор, который равен разности между суммой лигандов нулевой основе.	**Neutral complexes** - the central ion battery charger, which is equal to the difference between the sums of the zero -based ligands.
Nuklonlar – yadro tarkibidagi proton va neytronlarning umumiy nomidir. Bu ikki xil zarrachalar deyarli bir xil massaga ega bo'lib, u taxminan bir uglerod birligiga teng. Massalar soni nuklonlarning umumiy sonini, ya'ni ayni element atom yadrosidagi proton va neytronlar sonini bildiradi.	**Нуклоны** общие название притонов и нейтронов в ядре атома. Они имеют почти одинаковою массу. (1а с м). Массовое число определяет общее число нуклонов или число нейтронов и протонов кокретного элемента.	**Nucleons** common name dens and neutrons in the nucleus of an atom. They have almost the same mass. (M 1a) . Mass number determines the total number of nucleons , or the number of neutrons and protons kokretno element
Nurlanishning kvant nazariyasi – bu nazariyaga	**Квантовая теория** излучения. В соотвествии	**The quantum theory** of radiation. In accordance

muvofiq energiya uzluksiz ravishda ajralib chiqmaydi, balki u mayda – mayda bo'laklar yoki portsiya – portsiya holida ajralib chiqadi va kvantlardan iborat bo'ladi. Bu nazariyani 1900 yili nemis fizigi Plank maydonga tashladi.	с этой теорией энергия излучается не непрерывно, а порциями, которые состоят из квантов. Эту теорию выдвинул немецкий физик М. Планий в 1900 году.	with this theory, the energy is emitted not continuously but portions which consist of photons. It was developed by the German physicist M. plan in 1900
Orbital kvant son – elektron orbitallar shaklini tasvirlaydi. Orbital kvant sonning qiymati 0 dan n – 1 ga qadar bo'lishi mumkin. Uning qiymatlari lotin alfavitining kichik harflari (s,p,d,f,g,...h) bilan ko'rsatiladi. Bu tushuncha fanga 1916 yilda A.I. Zommerfeld tomonidan kiritilgan.	**Вспомогательное или орбитальное** (l) - показывает вид подуровня (s-подуровень, p-подуровень, d-подуровень, f-подуровень);	**Acctssory or orbital** (l) - shows a sublevel (s-sublevel, p-sublayer, d-sublevel, f-sublayer);
Osmos – erituvchi zarrachalarining yarim o'tkazgich parda orqali o'tish jarayonidir. Agar erituvchi eritma o'rtasiga yarim o'tkazgich parda (membrana) qo'yilsa, bu parda orqali erituvchi zrrachalari eritmaga o'tib, uni suyultira boshlaydi.	**Осмос** - это переход растворителя из менее концентрированного раствора в более концен-трированный.	**Osmosis** - a transition of the solvent from a less concentrated solution to more kontsen¬trirovanny.
Osmotik bosim – erigan	Когда раствор и его	When the solution and

modda zarrachalari yarim o’tkazgich orqali o’ta olmaganligi sababli unga urilib ko’rsatiladigan bosimdir.	растворитель разделены полупроницаемой мембраной, то давление, которое необходимо приложить к раствору для предотвращения проникания в него растворителя, называют осмотическим давлением раствора.	solvent are separated by a semipermeable membrane, the pressure to be applied to a solution to prevent the penetration therein rastvoritelya called osmotic pressure.
Oddiy moddalar – bitta elementning atomlaridan hosil bo’lgan moddalardir.	**Простые вещества-** молекулы, состоят из атомов одного и того же элемента.	**Simple by substances** molecules consist of atoms of the same element
Oksidlanish darajasi - birikmadagi atomning shartli zaryadi, bu birikmadan tarkibidagi barcha bog'lanishlar sof ionli, birikmaning o'zi esa ionlardan iborat ekanligi haqida hisoblanadi.	**Степень окисления** – это условный заряд атома в соединении, вычисленный из приложения, что все связи в соединении являются чисто ионными, а само соединение состоит из ионов.	**The oxidation state** is the conditional charge of an atom in a compound, calculated from the application that all bonds in a compound are purely ionic, and the compound itself consists of ions.
Oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari- Oksidlanish darajasi o’zgaradigan reaksiyalar oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari deyiladi.	**Окислительно-восстановительными** называются реакции,сопровождающие ся изменением степеней окисления атомов, входящих в состав реагирующих веществ.	**Called redox reactions** accompanied by a change in oxidation states of the atoms that make up the reactants.
Pnevmatik kimyo (gazlar kimyosi) – gazlarga oid	**Пневмахимия** (химия газов) – работы опыты,	**Pnevmahimiya** (chemical gases) - work experiences,

ishlar, tajribalar, kuzatishlar, xulosalar. Uning asoschisi gollandiya olimi Van Gelmont bo'lib, gazlarga va bijg'ish jarayoniga oid ko'p ishlarni bajargan.	наблюдения, выводы, касающиеся газообразных веществ.	observations, conclusions regarding the gaseous substances.
Planetar nazariya – 1888 yilda Rossiy aolimi B.N. Chicherin tomonidan taklif qilingan bo'lib, 1903 yiolda Tomson bu nazariyani inkor qilib o'zining nazariyasini taklif qildi. Bu nazariyaga ko'ra atom butun hajm uzra bir tekis tarqalgan musbat zaryaddan iborat bo'lib, bu musbat zaryadni manfiy zaryadli elektronlar neytrallab turadi. 1911 yilda ingliz olimi E. Rezerford o'z tajribalari asosidaTomson nazariyasining puchligini isbot qilidi va planetar nazariyani qaytadan tikladi. Bu nazariyaga ko'ra atom xuddi «Quyosh» sistemasi kabi tuzilgan va uning markaziga musbat zaryadli yadro joylashgan, uning atrofida esa manfiy zaryadli elektronlar harakatlanadi.	**Планетария** - в 1888 рекомендовал русский ученый Б. Чичерина , в1903 Tomson отказался от этой теории , предложил свою собственную теорию . Согласно этой теории , атомной равномерно распределяется по всему объему положительно заряженной, это положительно заряженные , отрицательно заряженные электроны нейтралитет. В 1911 году английский ученый Э. Резерфорд своими экспериментами доказал несостоятельность теории Томсона и восстановил планетарную теорию. Согласно этой теории , атомной же солнечная система , как настроен и находится в центре положительно	**Planetarium** - in 1888 recommended that the Russian scientist Boris Chicherin, v1903 Tomson rejected this theory, proposed his own theory. According to this theory, nuclear evenly distributed throughout the volume of the positively charged, it is positively charged, negatively charged electrons neutrality. In 1911, English scientist Rutherford for his experiments refuted the theory of Thomson and restored the planetary theory. According to this theory, nuclear same solar system as configured and located in the center of a positively charged nucleus surrounded by negatively charged electrons driving.

	заряженного ядра, окруженного отрицательно заряженными движущими электронами .	
Proton – musbat zaryadli zarracha bo'lib, uning massasi 1,0073 m.a.b. (massa atom birligi) ga va zaryadi +1 ga teng, yadro tarkibiga kiradi, vodorodyadrosidir.	**Протон-** положительно заряженная частица с массой 1,0073 а.е.м., ядра атома водорода.	**Proton** positively charged particle with a mass of 1,0073 amu, hydrogen nucleus.
Proton – netron nazariyasi – bu nazariyaga muvofiq vodorod atomining yadrosidan boshqa barcha atomlarning yadrolari protonlar bilan neytronlardan tarkib topgan.	**Протон-нейтронная** теория, в соответствии с которой ядра всех элементов за исключением водорода, состоят из протонов и нейтронов.	**Proton neutron theory**, according to which all the core elements except hydrogen consists of protons and neutrons.
π– bog'lanish (π – bog'lanish) – ayrim elektronlarning sigma – bog'lanishlar chizig'idan tashqarida o'z elektron bulutlarini qoplaydi. Bunday bog'lanish π – bog'lanish deb ataladi.	**π-связь** – образуется в результате перекрывания электронного облака некоторых элементов вне π -связи.	**π- bond** - is formed by the overlap of the electron cloud of certain elements is n - links.
Promotorlar – katalizatorga aralashtirilganda uning ta'sirini kuchaytiradigan moddalardir.	**Промоторы** при смешивании в катализаторе усиливают воздействие своих агентов.	**The promoters** of the catalyst by mixing the agents enhance impact
Plazmoliz – o'simlik hujayrasi toza suvga	**Плазмолиз** – набухание листа растения при	**Plasmolysis** - plant leaf swelling when immersed

tushurilganda xujayra shishib, o’z hajmini kattalashtiradi. O’simlik pardasining burishib qolishini plazmoliz deb ataladi.	погружении в чистую воду, в результате увеличивается объем.	in pure water, thereby increasing the volume.
Polikislotalar – kislota molekulasiga shu yoki boshqa kislotaning angidridi kelib qo’shilgan mahsulotlardir. $H_2S_2O_7$ poli-kislotadir, chunki u H_2SO_4 ni SO_3 bilan to’yintirilganda hosil bo’ladi.	**Полукислоты** – соединение молекулы кислоты с газом или молекулой другой кислоты. Например, $H_2S_2O_7 = H_2SO_4 + SO_3$.	**Polukisloty** - Connect acid molecules with the gas molecules or other acid. For example, $H_2S_2O_7 = H_2SO_4 + SO_3$.
Pauli prinsipi – bir atomda to’rtala kvant sonlari bir – birinikiga teng bo’lgan ikkita elektron bo’la olmaydi. Shunga ko’ra, bir orbitalda paralel spinli ikki elektron birgalikda mavjud bo’la olmaydi. Bunday elektronlarni juftlashmagan yoki yakka elektronlar deyiladi. (1825 yil)	**Паули принципи-** В атоме не может быть двух электронов, у которых все четыре квантовых числа были бы одинаковы. (1925 г)	**Pauli in principle** in the atom can not be two electrons, in which all four quantum numbers would be the same. (1925)
Radioaktivlar hodisasi – elementlarning o’z – o’zidan nurlar chiqarish hodisasidir.	**Радиоактивность событие** - элементы - свет явление.	**Radioactivity event** - the elements - light phenomenon.
Radioaktiv elementlar – faqat radioaktiv izotoplardan tarkib topgan elementlardir.	**Радиоактивные элементы-** это те которые состоят только из	**Radioactive elements-** are those which consist solely of radioactive

	радиоактивных изотопов.	isotopes.
Radioaktivlik hodisasi – o’z – o’zidan nurlanish hodisasidir. Bu hodisani chuqur o’rganish shuni ko’rsatadiki, ba‘zi radioaktiv elementlar alfa – nurlar, boshqasi beta – nurlar, ayrimlaridan gamma – nurlar ham chiqadi.	**Явление радиоактивности- явление самопроизвольного излучения**. Глубокон изучение этого элемента показало что некоторе радиоактивные элементы излучают альфа-частицы, бета-частицы, анекоторые гамма-частицы.	**Phenomenon radioaktivnosti- phenomenon of spontaneous emission**. Glubokon study of this element showed that some radioactive elements emit alpha particles, beta particles, gamma anekotorye particles.
Reaksiya tezligi- vaqt birligi ichida reaksiyaga kirishgan yoki reaksiya natijasida hosil bo’lgan moddaning konsentrasiyasining o’zgarishiga aytiladi.	**Скорость химической реакции** - это число молекул вещества реагента вступивших в реакцию за единицу .времени, или число молекул вещества продукта, образовавшихся за единицу времени в результате реакции.	**The rate of chemical reactions** - is the number of molecules of reactant substances unreacted .vremeni per unit, the number of molecules of the substance or product formed per unit time in the reaction.
Spin kvant son – maxsus kvant – mexanik miqdor bo’lib, ilgari vaqtlarda uni elektronning o’z o’qi atrofida aylanishini xarakterlovchi son deb aytilar edi. Uning son qiymatlari +1/2 va – 1/2 bo’lishi mumkin.	**Спиновое квантовое число-** один из 4 квантовых чисел , которе характеризует напрвление вращения электрона вокруг собственной оси. Оно при-нимает значения +1/2 и -1/2	**Spin quantum number** one of 4 quantum numbers that characterize naprvlenie electron rotation around its own axis . It takes the values +1/2 and -1/2
Sigma bog’lanish (σ – bog’lanish) – o’zaro	**σ связь** – образуется в результате обобщения пар	**Sigma bond** - formed by pairs of generalization

birikuvchi atomlar orasida bitta valent chiziq bilan tasvirlanadigan yaka bog'lanish hosil bo'lganida, electron bulutlar o'sha atomlarning yadro markazlariaro eng yaqin to'g'ri chiziq bo'ylab bir – birini qoplasa, bunday turni sigma bog'lanish deb ataladi.	элетронов каждого из атомов и имеет линейную симметрию.	email each atom and has a linear symmetry.
Standart elektrod potentsiali –standart sharoitda sodir bo'ladigan oksidlanish– qaytarilish jarayonida yuzaga chiqadigan elektrod potentsialdir.	**Стандартный электродный потенциал** – электродный потенциал, возникающий в результате окисления-восстановления на электроде в стандартных условиях.	**The standard electrode potential of** - electrode potential , resulting from oxidation -reduction electrode under standard conditions.
Tugallanmagan davr – VII davr nodir gaz bilan tugamagani uchun bu davr shunday nomlanadi.	**Неоконченная период** - седьмой период редкого остановки газа за этот период называется ..	**Unfinished period** - this period is called as the seventh period rare gas stop during
Tipik elementlar – II va III davr elementlaridir. Ularning D.I. Mendeleev shunday deb atagan.	**Типичные элементы**- элементы 2 и 3 периода. Им название дано Менделеевым.	**Typical elements**- elements 2 and 3 cycles. They were given the name of Mendeleev.
Termokimyo – kimyoviy o'zgarishlarning energetik effektlarini o'rganuvchi soha.	**Термохимия** – изучает энергетические эффекты химических превращений.	**Thermochemistry** - examines the energy effects of chemical transformations.
Termodinamika – u yoki bu jarayonlarning kechish	**Термодинамика**- изучает возмоность и напрвление	**Termodinamika**- studies vozmonost and naprvlenie

imkoniyatlarini va ularning yo'nalishini, har xil energiya turlari va ularning bir–biriga aylanish miqdoriy nisbatlarini o'rganadigan sohadir.	тех или иных процессов, различные виды энергии и их взаимные превращения.	of various processes, the different types of energy and their mutual transformations.
Faza – geterogen sistemaning boshqa qismlaridan chegara sirtlari bilan ajralgan gomogen qismidir.	**Фаза –** гомогенная часть гетерогенной системы, разделенная граничной поверхностью.	**Phase** - homogeneous part of a heterogeneous system , divided by the boundary surface .
Xlorofil – o'simliklarning yashil qismida bo'ladigan va fotosintezni amalga oshiradigan moddadir. U magniyning koordinatsion birikmasidir.	**Хлорофилл-** зеленый элемент растений и определяет течение фотосинтеза в растениях является координационным соединением магния.	**Hlorofill-** element green plants and determines the course of photosynthesis in plants is the focal magnesium compound .
Ekvivalent. Elementning bir massa qism vodorod yoki sakkiz massa qism kislorod bilan birika oladigan yoki shularga almashina oladigan miqdoriuning ekvivalenti deb ataladi.	**Эквивалент** – это реальная или условная частица, которая в кислотно-основных реакциях присоединяет (или отдает) один ион H^+ или OH^-, в окислительно-восстановительных реакциях принимает (или отдает) один электрон, реагирует с одним атомом водорода или с одним эквивалентом другого вещества	**Equivalent** - this is a real or notional particles, which are acid-base reactions attaches (or giving) a H + ion or OH-, in redox reactions receives (or pays) one electron reacts with one hydrogen atom or one equivalent of another substances

Ekvivalentlar qonuni. Elementlar (moddalar) bir-birlari bilan o'z ekvivalentlariga proporsional bo'lgan miqdorlarda birikadilar.	**Закон эквивалентов** был открыт в 1792 г. И. Рихтером. Современная формулировка закона: вещества реагируют и образуются согласно их эквивалентам.	**The law of equivalents** was opened in 1792, I. Richter. The current wording of the law: substances react and form according to their equivalents.
Element – yadrosining musbat zaryadi bir xil bo'lgan atomlarning muayyan turidir.	**Химический элемент**- это вид атомов, характеризующийся определенными зарядами ядер и строением электронных оболочек.	**Chemical element** - a kind of atomic nuclei are characterized by certain charges and the structure of the electron shells.
s – orbital (S – orbital) – sferik simmetriyali, ya'ni shar shaklida bo'ladi, bunda vodorod atomining orbitali n =1 misol bo'la oladi.	**S-орбитал** – обладает сферической симметрией, например, в виде шара (орбиталь атома водорода)	**S- orbitals** - spherical symmetry , such as a ball (orbital of the hydrogen atom)
Elektrmanfiylik – ionlanish energiyasi bilan elektronga moillikning arifmetik yig'indisidir.	**Электротрацательность** – это способность атома притягивать к себе валентные электроны других атомов.	**Elektrotratsatelnost** - the ability of an atom to attract valence electrons from other atoms.
Ekzotermik reaktsiyalar – issiqlik chiqishi bilan boradigan reaktsiyadir.	**Экзотермические реакции** – реакции, сопровождающиеся выделением тепла.	**Exothermic reactions** - reactions accompanied by the release of heat .
Endotermik reaktsiyalar – issiqlik yutilishi bilan boradigan reaktsiyalardir.	**Эндотермическая реакции** - реакции, сопровождающиеся поглощением тепла.	**Endothermic reactions** - reactions accompanied by absorption of heat.
Eritma – ikk yoki bir necha	**Растворами** называют	**Solutions** called

komponentdan iborat qattiq yoki suyuq gomogen sistemadir.	однофазную систему переменного состава состоящую из двух или более компонентов, один из которых растворенное вещество, другое - растворитель.	alternating phase system consisting of two or more components, one of which a solute other - solvent
Erituvchi – o’z agregat holatini eritmaga o’tkazadigan moddadir.	**Растворитель** – вещество, переводящее в раствор собственное агрегатное состояние	**Solvent** - a substance that carries its own solution in the state of aggregation
Eritmaning kontsentratsiyasi – eritmaning yoki erituvchining ma‘lum massa miqdorida yoki ma‘lum hajmida erigan modda miqdoridir.	**Концентрация растворов** определяется количеством вещества, заключенным в определенном объеме раствора или растворителя в зависимости от того, что выбрано в качестве меры измерения.	**The concentration** of the solutions is determined by the amount of substance enclosed in a defined volume of solvent or solution, depending on what is selected as a measure.
Erigan moddaning massa ulushi – erigan modda massasining eritmaning umumiy massasiga nisbatidir.	**Массовая доля вещества**- это отношение массы растворенного вещества к общей масса раствора.	**Mass fraction of sub-stances** is the mass ratio of solute to the total weight of the solution
Eritmaning titri – eritmaning 1 millilitridagi erigan moddaning mass miqdoridir.	**Титр** - отношение массы (в г) растворенного вещества, В к объему раствора V(Вмл): T(B)=m(B)/V.	**Titer** - the ratio of the mass (gram) of a solute in a solution to the volume V (B ml): T (B) = m (B) / V.
Ebulioskopiya – eritmaning qaynash shartlarini o’rganuvchi bo’limdir.	**Эбуллиоскопия** – изучает температуры кипения растворов.	**Ebullioskopiya** - examines the boiling point of the solution .

Elektrolitlar – suvdagi eritmalari yoki suyuqlanmalari elektr oqimini o'tkazadigan moddalardir. Kislota, asos va tuzlar elektrolitlardir.	**Электролиты-** вещества проводящие электрический ток в растворенном или расплавленном состоянии(кислоты, соли, основания)	**Elektrolity-** electrically conductive substance in a dissolved or molten state (acids , salts , bases)
Elektroliz – qizdiribsuyuqlantirilganelektrolityokiuningsuvdagieritmasiorqalielektroqimio'tgandasodirbo'ladiganoksidlanish – qaytarilishjarayonidir.	**Электролиз –** разрушение вещества под действием постоянного электрического тока. Продукты разложения выделяются на электродах в результате окисления-воостановления.	**Electrolysis** - the destruction of the substance under the influence of a constant electric current . Decomposition products stand out on the electrodes as a result of oxidation - voostanovleniya .
Elektron – elementar zarracha bo'lib, juda kichik manfiy zaryadlangan zarrachadir. Uning massasi vodorod atomining massasidan 2000 marta kichikdir.	**Элементальная частица**, заряжонная отрицательно, имеющая массу 200 раз меньшую атома водорода	**Elemental particle** zaryazhonnaya negatively with tons to 200 times smaller than an atom of hydrogen
Yadro reaktsiyalari – atom yadrolarining elementar zarrachalar bilan va bir – biri bilan o'zaro ta'sirlashishi natijasida o'zgarishidir.	**Ядерные реакции** – изменение ядер атомов при взаимодействии с элементарными частицами или друг с другом	**Nuclear reactions** - change of the atomic nuclei in the interaction with elementary particles or with each other
O'zgarmas bosimdagi issiqlik effekti – o'zgarmas	**Тепловой эффект** при постоянном давлении –	**Thermal effect** at constant pressure - the

bosimda olib borilgan reaktsiyada ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik miqdoridir. U Qp bilan belgilanadi.	тепловой эффект реакции, проводящийся при постоянном давлении. Обозначается как Qp	heat of reaction , which takes place at constant pressure. Designated as Qp
O'zgarmas hajmdagi isiqlik effekti – o'zgarmas hajmdaolib borilgan reaktsiyada ajralib chiqqan yoki yutilgan issiklik mikdoridir. Uning issiklik effekti Q_v bilan belgilanadi.	**Тепловой эффект** при постоянном объёме – теплота, выделяющаяся или поглощающаяся в реакции, проходящий при потоянном объёме. Обозначается Q_v	**Thermal effect** at constant volume - the heat released or absorbed in the reaction, when passing potoyanno volume. Represented by Qv
Gey-Lyussakning hajmiy nisbatlar qonuni kimyoviy reakiyaga kirishuvchi gazlarning hajmlari o'zaro va reaksiya natijasida hosil bo'ladigan gazlarning hajmlari bilan oddiy butun sonlar nisbati kabi nisbatda bo'ladi.	**Закон простых объёмных отношений**. Этот закон был открыт в 1808 году Ж.Л.Гей-Люссаком. При постоянном давлении и температуре объёмы реагирующих между собой газов, а также объёмы газообразных продуктов реакции относятся как небольшие целые числа.	**The law of simple volumetric relations**. This law was discovered in 1808 Zh.L.Gey-Lussac. At constant tempera-ture and pressure reactive volume between a gas and a volume of the gaseous reaction products are both small integers.
Harorat koeffitsenti – harorat har 10^0C ga ko'tarilganda rektsiya tezligining necha marta ortishini ko'rsatuvchi sondir.	**Температурный коэффи-циент** – покавызает в сколь-ко раз возрастает скорость реакции при повышении температуры на 10	**Temperature Coefficient** - shows many times in the reaction rate increases with increasing temperature to 10

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Shriver and Atkins' Inorganic Chemistry, Fifth Edition // New York, 2010
2. Silberberg, Martin S. (Martin Stuart) Principles of general chemistry
3. Н.А.Парпиев., Х.Р.Рахимов., А.Г.Муфтахов. Анорганик кимё. Тошкент “Ўзбекистон” 2000. 480 б.
4. Г.А.Худойназарова, В.Н.Ахмедов, К.Э.Рўзиева Умумий ва ноорганик кимёдан мисол ва масалалар тўплами. Тошкент-2015. 275 б
5. А.Г.Муфтахов. Химиядан олимпиада масалалари ва уларнинг ечимлари. Тошкент “Ўқитувчи” 1993. 312б
6. Химиядан 500 масала, Н.А.Кузьменко таҳрири остида Т “Ўқитувчи” 1984. 160б.
7. Середа И.П. Конкурсные задачи по химии. – Киев: Высщая школа, 1984.
8. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия.-М.:Высш.шк.;Академия, 2001.-743 с.
9. Угай. Я. А. Неорганическая химия. Учебник. М: Высщая школа. 1989. 462 с.
10. Ахмеров К., Жалилов А., Исмоилов А. Умумий ва анорганик химия. Тошкент. “Ўқитувчи” 1988 й.
11. О.С.Зайцев. «Общая химия» Состаяние веществ и химические реакции. Химия. 1990. 352 с.
12. В.И.Кузнецов. Обшая химия. Тенденции развития: Москва: “Высщая школа”. 1989. 298 с.
13. Дж.Хьюи «Неорганическая химия» М: “Химия”.1987.696 с
14. Т.З.Савич, Т.С.Ярославцева, А.С.Корощенко «Изучение закономерностей химических реакций» М: “Прос.” 1991.-128 с.
15. Д.А.Князев, С.Н.Смарыгин «Неорганическая химия» Москва: “Высщая школа”. 1990. 430 с.
16. И Асқаров., М Қаюмова., Х Рахимов. Анорганик ва умумий кимёдан масалалар ечиш. Тошкент, “Ўқитувчи” 1995

17. Н.Л.Глинка. Задачи и упражнения по общей химии. Ленинград. Химии 1987. 171 с.
18. Трифонов Д.Н., Трифонов В.Д. Как были открыты химические элементы. – М: Просвещение, 1980 – 224 с
19. Чуранов С.С. Химические олимпиады в школе. – М.: Просвещение, 1982.
20. Цитович И.К., Протасов П.Н. Методика решения расчётных задач по химии. –М: “Прос” 1983.

NURILLOYEV ZAFAR ISMATILLOYEVICH

AXMEDOV VOHID NIZOMOVICH

BEKNAZAROV HASAN SOYIBNAZAROVICH

UMUMIY VA NOORGANIK KIMYODAN MASALALAR VA ULARNI YECHISH USULLARI

(o’quv qo’llanma)

5320400- Kimyoviy texnologiya (ishlab chiqarish turlari bo’yicha) ta’lim yo’nalishi uchun

Redaktor:

Texnik muharir:

Sahifalovchi: