

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA
MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**NIZOMIY NOMIDAGI TDPU TABIIY FANLAR
FAKULTETI KIMYO O‘QITISH METODIKASI
KAFEDRASI**

**R.SH.BERDIQULOV, O.YU.ISKANDAROV,
SH.M.MIRKOMILOV**

ANORGANIK KIMYO

**«Tafakkur-bo‘stoni» nashriyoti
Toshkent – 2018**

UO‘K: 547(075.8)

KBK: 24.2ya73

B 56

Anorganik kimyo / o‘quv qo‘llanma. R.Sh.Berdiqulov,
O.Yu.Iskandarov, Sh.M.Mirkomilov – Toshkent: «Tafakkur
bo‘stoni», 2018. – 240 b.

O‘quv qo‘llanmada anorganik kimyoning nazariy asoslari hamda elementlar kimyosi yoritilgan. Unda o‘qituvchilarni tayyorlash xususiyatlarini e‘tiborga olib, tegishli mavzularda elementlarning respublikadagi tabiiy zahiralari va ulardan mahsulotlar ishlab chiqarish, sharq mutafakkirlarining kimyo sohasidagi tarixiy meroslari, kimyo ilmining hazinasiga munosib hissa qo‘shayotgan respublika kimyogarlarining faoliyati hamda kimyoviy elementlarning kashf etilishi kabi ta’limning tarbiyaviy tomonini ochib beradigan masalalar qisqacha keltiriladi.

Taqrizchilar:

M.Ibodullayeva

Kimyo fanlari nomzodi, dotsent

D.Bekchanov

Kimyo fanlari doktori

UO‘K: 547(075.8)

KBK: 24.2ya73

ISBN 978-9943-993-49-5

© R.Sh.Berdiqulov,
O.Yu.Iskandarov, Sh.M.Mirkomilov, 2018
© «Tafakkur bo‘stoni»nashriyoti, 2018

KIRISH

Anorganik kimyo fani davriy sistemada keltirilgan barcha elementlarning xossalari va ularning birikmalarining xossalari bo'yicha ma'lumot berishga xizmat qiladi. Bunda reaksiyon faol bo'lgan natriy va shu kabi metallardan tortib, reaksiyon qobiliyati past bo'lgan, nodir metallar (masalan oltin, platina)gacha bo'lgan oraliqda ma'lumotlar beradi. Bundan tashqari, metallmaslarda esa agressiv oksidlovchi ftordan reaksiyon passiv bo'lgan inert gazlar (geliy, argon, kripton,...), agregat holati qattiq, suyuq va gaz holatda bo'lganlari haqida ham ma'lumotlar keltiriladi. Anorganik kimyodagi elementlar xossalari bu kabi turli-tuman bo'lishiga qarmay, ularni o'rganishda ma'lum tamoyillarga asoslaniladi va bu bizning o'rganishimizni osonlashtirib, tushunchalarimizni ham kengaytiradi, ham boyitadi. Kimyoviy elementlarni reaksiyon qobiliyatlari, elementlar xossalari, birikmalarining tuzilishlari va tarkiblari bo'yicha umumlashgan holatda o'rganish tamoyilga asos bo'lib, davriy sistemaning asl manzarasini ko'rsatadi. Anorganik birikmalar oddiy elektrosatik tortishuvga asoslangan ion kristall panjaraga ega bo'lgan qattiq moddalardan tortib, kvant mexanikasi qoidalariga asoslangan kovalent va metall bog'lanish tabiatiga ega bo'lgan moddalardan iborat. Kvant mexanikaning atom orbitallari asosida vujudga kelgan molekulyar orbitallar metodi orqali (asosida) juda ko'p anorganik birikmalarning xossalari oldindan aytish yoki bevosita sharxlashimiz mumkin. Anorganik kimyoda keltirilgan materiallar avval o'tilgan Umumiy kimyo kursi bilimlariga asoslanadi. Fan kimyoviy birikmalarning tarkibi va reaksiyon qobiliyatlarini tizimlashtirish va tushuntirish vazifalarini bajarsada, tub mohiyatidan amaliy tajribaga asoslangan fan hisoblanadi. Anorganik kimyoning ilmiy tadqiqotlari natijasida yangi soxalar ochilib, yangi va yangi tarkibli moddalar sintez qilinmoqda. Bu kabi yangi anorganik sintezlar soxaning tarkib bo'yicha boyib borishiga sabab bo'lmoqda va bu tuzilish, tarkib va reaksiyon qobiliyatlar bo'yicha yangi istiqbollarni bermoqda.¹

Anorganik kimyo bizning kundalik hayotimizda va boshqa ilmiy sohalariga muhim ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa, kimyo sanoati anorganik kimyo bilimlariga kuchli bog'liq. Anorganik kimyo katalizatorlar,

¹ Srivier&Atkins Inorganik Chemistry. (Fifth edition), 2010, W. H. Freeman and Company, 41 Madison Avenue, New York. P.-8.

yarimo'tkazgichlar, optik qurilmalar, yuqori o'tkazgichlar va keramik materiallarni ishlab chiqish va takomillashtirish uchun muhim ahamiyatga ega. Anorganik kimyoning ekologik va biologik omillarga ta'siri ham ahamiyatga ega. Keltirilgan hayotiy muhim ko'rsatkichlar va ishlab chiqarishning muhim soxalari, respublikamiz kimyo sanoati kitob boblarida batafsil bayon qilinadi.

Kitobni yozishda uning tashkilliy qismiga, ko'rgazmaliligini oshirishga harakat qilindi. Bundan tashqari o'quvchilarni pedagogik-psixologik xususiyatlaridan kelib chiqib vizual namoyishlar va pedagogik funksiyalar qo'shildi.

Kitobni yozishda deduktiv yondashuv asos qilib olingan bo'lib, 3 qismdan iborat. 1-qismi "ASOS" deb nomlanadi. Bu qismda kimyoviy elementlar va ularning birikmalarini fizik va kimyoviy xossalari sabab bo'luvchi eng asosiy mavzular yoritiladi. Buning natijasida o'quvchilar elementlar xossalari deduktiv tushunishlariga, tahlil qilishlariga va ularga yangi vaziyatda optimal qaror chiqarishlariga yordam beradi.

Kitobning 2-qismi "ELEMENTLAR VA ULARNING BIRIKMALARI" deb nomlangan. Bob elementlarning davriy xossalari ma'lumotlari bilan boshlanadi. Keying boblar vodoroddan boshlanib, davriy sistema bo'yicha s-oliadan p-oilaga o'tib, d- va f-oila elementlari tartibi bilan yakunlanadi. Har bir bob 3 ta bo'limga bo'lingan: "MUXIM TUSHUNCHALAR" – elementlar eng muhim xususiyat va xossalari haqida ma'lumot beradi; "BATAFSIL" bo'limida – ma'lumotlar izohlar bilan to'ldiriladi.

3-qism "AHAMIYATI" deb nomlanadi va unda anorganik kimyoning ishlab chiqarish va kundalik hayotdagi o'rni haqida ma'lumotlar berilgan. Jumladan, ishlab chiqarish soxalarining eng so'nggi yutuqlari, kataliz jarayoni, nanomateriallar va bioanorganik kimyoga e'tibor qaratilgan. Har bir guruh elementlari va ularning birikmalarining kimyoviy xossalari zamonaviy qo'llanilish soxalari bilan boyitilgan. Misollar va elementlar xossalari 1-qism ma'lumotlari bilan tushuntirilishi o'quvchining deduktiv tahlil ko'nikmalarini shakllanib borishiga zamin tayyorlaydi va bu kitobning yangi pedagogik holatini ifodalaydi.

Kitobda keltirilgan barcha rasm va grafikalarini ifodalashda nafaqat ranglar uyg'unligiga uning ta'sir holatiga ham e'tibor qaratildi va bu ham pedagogik maqsadga xizmat qiladi, deb hisoblaymiz.

KITOBNING TUZILMASI

Kalit ko'rsatma

Kalit ko'rsatma bo'limning asosiy ma'lumotiga yo'llanma beradi va mavzuning asosiy g'oyalari haqida ogohlantiradi.

Oktet qoidasi

Kalit ko'rsatma: atomlar tashqi elektron qavatida valent elektronlarini sakkiztaga yetkazishga harakat qiladi.

L'yuis molekula tuzilishini ostet qoidasi bo'yicha tushuntirish mumkinligini aniqlaydi:

Kashf etilishi:

Kashf etilishi. 1866-yilda Fransuz olimi A.Muassan fluor elementini kashf etdi. Elementning nomi grekcha «*ftoros*» so'zidan olingan bo'lib, «yemiruvchi» ma'nosini bildiradi.

1774-yilda Shved olimi K.Sheele MnO_2 ga HCl ta'sir ettirib, xlor elementini kashf etdi. Xlor nomi sariq-yashil ma'nosini bildiradi.

Birikmalari:

2.1.2. Vodorodning boshqa elementlar bilan hosil qilgan birikmalari

Gidridlar. Ikki elementdan tashkil topgan, biri vodorod bo'lgan birikmalar gidridlar deb ataladi. Davriy sistemaning asosiy guruhchasi elementlarini hosil qilgan gidridlar quyidagi uch sinfga bo'lib o'rganiladi: tuzsimon gidridlar, uchuvchan gidridlar va polimer gidridlar.

Qo'shimcha ma'lumot: qo'shimcha ma'lumotlar anorganik kimyoni turli sohalarda, jumladan sanoatda, eng yangi materiallarda qo'llanilishi, ekologik kimyo va kundalik hayotga ta'siri ko'rgazmali tarzda mavzu matnining ichida keltiriladi.

Moddalar massasining saqlanish qonuni. Atom-molekulyar ta'limot asosida dastlab M.Lomonosov va keyinchalik A.Lavua'ze bu qonunni quyidagicha ta'riflagan: – «Reaksiyaga kirishuvchi dastlabki moddalar massalari yig'indisi hosil bo'lgan mahsulotlar massalari yig'indisiga teng».

Izoh: kitob so'nggida nazariyalar va qoidalar uchun keng ko'lamli ma'lumotlar va xulosalar keltirilgan.

I QISM. ASOS

Ikki karra Nobel mukofotining sovrindori, amerikalik mashhur kimyogar Laynus Poling o‘rinli ta’kidlaganidek, *“Kimyogarlar – dunyoning qanday tuzilganligini asl holida tushunadigan kishilardir”*.²

Elementlar va ularning birikmalarini xossalarini o‘rganishda, deduktiv tahlil qilishda, yangi vaziyatlarda optimal qaror chiqarishni amalga oshirishda kimyoning umumiy tushuncha va qoidalari, atom tuzilishi, kimyoviy bog‘lanish nazariyalari va qoidalari yordam beradi. Har bir element va uning birikmalarining xossalari yuqorida keltirilgan asoslar bilan to‘ldiriladi.

1. ASOSIY TUSHUNCHALAR

1.1. Kimyoning asosiy tushuncha va qonuniyatlari

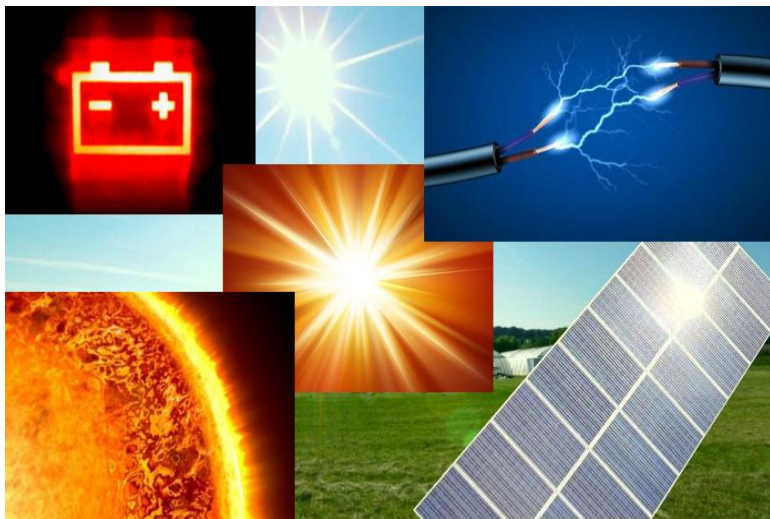
Ka’lit ko‘rsatma: Molekula – moddaning mustaqil mavjud bo‘la oladigan va shu moddaning kimyoviy xossalarini o‘zida saqlab qoladigan eng kichik zarrachasi.

Kimyo – moddalar va ularning xossalarini hamda yangi moddalar hosil bo‘lish jarayonlarini o‘rganadi.

Energiya – modda harakatining o‘lchovi. Materiyaning harakat shakliga qarab, energiya har xil, ya’ni mexanik, issiqlik, yorug‘lik, elektr va kimyoviy energiyalar bo‘ladi.

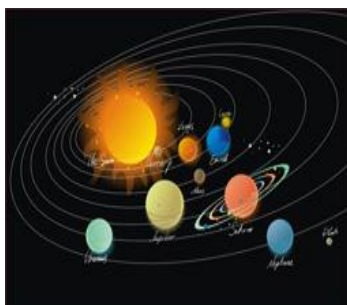
Massa bilan energiya orasida miqdoriy bog‘lanish borligini A.Eynshteyn 1905-yilda quyidagi formula bilan ko‘rsatdi : $E=mc^2$, bu yerda m – modda massasi (kg hisobida); E -energiya (J hisobida) c – yorug‘lik tezligi ($300.000 \text{ km/s}^{-1}$). Bu tenglama, energiya o‘zgarganda massa, massa o‘zgarganda energiya o‘zgarishini ko‘rsatadi. M.Lomonosov kimyoga birinchi bo‘lib atom-molekulyar ta’limotni kiritdi va shu asosda element, oddiy hamda murakkab moddalarga ta’rif berdi. Bu (ta’limot) tasavvurlar o‘sha davr fanidan ancha ilgari ketdi. Faqat 60-yildan keyingina J.Dalton shunga o‘xshash fikrlar aytdi. XIX asrning o‘rtalariga kelib atom-molekulyar ta’limot to‘la-to‘kis tasdiqlandi. Atom, molekula, kimyoviy element va boshqa asosiy tushunchalarga aniq ta’rif berildi.

² Полинг Л. Химики это те, кто на самом деле понимает как устроен мир.//Журн. «Химия и жизнь». -№ 2, 1974. – С. 27.



Rasm-1. Energiya trulari

Sistema – Tashqi muhitdan amalda yoki fikran ajratib olingan va bir-biriga ta'sir etib turadigan moddalar guruhidir. Kolbada, sovitgich mashinalarda, atom reaktorlarida bo'layotgan turli kimyoviy, fizikaviy jarayonlar o'ziga xos mustaqil sistemalar deyiladi.



Rasm-2. Sistemalar

Modda – jismlarni tashkil qiluvchisi bo'lib, o'z navbatida kichik zarrachalardan (atom, molekula, ion) tashkil topgan.



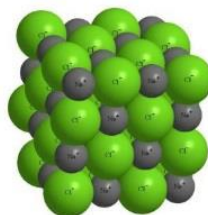
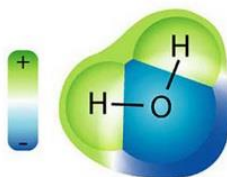
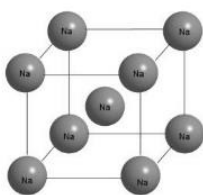
Natriy metali



suv



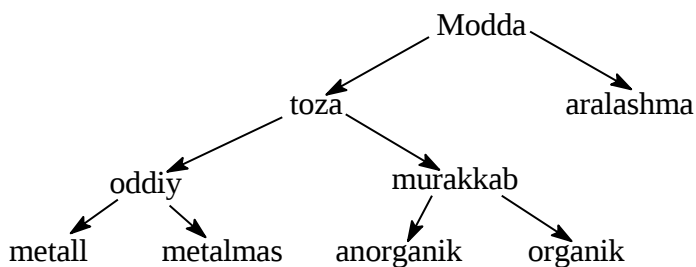
osh tuzi



NaCl

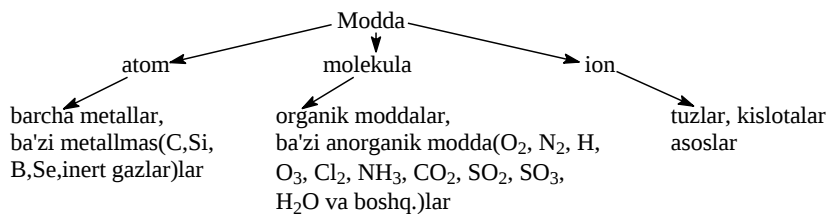
Rasm-3. Moddalarning tuzilishi

Moddalarni o'rganishda ularning turli xossalariga qarab, bir necha sinflarga bo'linadi:



Kimyoviy **toza modda** – ayni sharoitda o'zgarmas fizik xossalarga ega va butun hajm bo'yicha bir xil molekulalardan tuzilgan.

Barcha moddalar zarrachalarining turiga ko'ra uch xil tuzilgan:



Aralashmalar – turli moddalar zarrachalaridan tashkil topgan bo‘ladi. Ular o‘z xossalari bilan kimyoviy toza moddalardan keskin farq qiladi. Masalan, havo – azot, kislorod, karbonat angidrid va boshqa moddalar zarrachalaridan iborat.

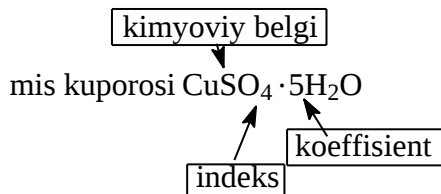


Rasm-4. Ichimlik suvi

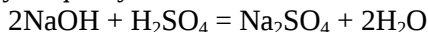
Oddiy modda – bir turdagi kimyoviy element atomlaridan tashkil topgan bo‘lib, kimyoviy elementning erkin holda mavjud bo‘la oladigan turi. Ularning soni 400 dan ortiq.

Murakkab moddalar (kimyoviy birikmalar) – o‘zaro ma’lum nisbatlarda kimyoviy birikkan ikki yoki undan ortiq elementdan tashkil topadi.

Kimyoviy formula – moddaning tarkibini sifat va miqdor jihatdan ifodalaydi va kimyoviy belgi, indeks, koeffisientlardan tashkil topadi.



Kimyoviy tenglama. Kimyoviy jarayonda qatnashayotgan moddalarni formulalar bilan ifodalanishiga kimyoviy reaksiya deyiladi. Reaksiyada qatnashayotgan moddalarga massaning saqlanish qonunini tadbiiq qilish kimyoviy tenglamani ifodalaydi. Kimyoviy tenglama qanday moddalar reaksiyaga kirishishini, bunda qaysi moddalar va qanday miqdoriy nisbatda hosil bo'lishini ko'rsatadi:



Tenglamadan ko'rinib turibdiki, 2 molekula NaOH 1 molekula H_2SO_4 bilan reaksiyaga kirishib, 1 molekula Na_2SO_4 va 2 molekula H_2O hosil qiladi. Kimyoviy reaksiya tenglamasining chap tomonidagi moddalarning massalar yig'indisi tenglamaning o'ng tomonidagi moddalarning massalar yig'indisiga teng. Kimyoviy tenglamadan foydalanib, ayni reaksiya bilan bog'liq bo'lgan turli hisoblash ishlari bajariladi.

Elementar zarrachalar (elektron, proton, neytron, pozitron, neytrino, mezon va h.k.)

Atom – kimyoviy elementning oddiy va murakkab moddalar tarkibiga kiradigan eng kichik zarrachasidir. *Atom* – musbat zaryadlangan yadro va manfiy zaryadlangan elektrondan iborat elektroneytral zarracha.

Molekula – moddaning mustaqil mavjud bo'la oladigan va shu moddaning kimyoviy xossalarini o'zida saqlab qoladigan eng kichik zarrachasidir.

Ion – musbat (kation – Na^+ , Ca^{2+} , NH_4^+ va boshq.) yoki manfiy (anion – OH^- , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- va boshq.) zaryadlangan atom va yoki atomlar guruhidan iborat zarracha.

Kimyoviy element – yadro zaryadi bir xil bo'lgan atomlarning muayyan turi **kimyoviy element** deyiladi. Kimyoviy element o'zida muayyan xossalarni mujassamlashtirgan va kimyoviy usullar bilan boshqa oddiy moddaga aylana olmaydigan atomlar turidir. Demak, oddiy modda elementning erkin holda mavjud bo'lish shaklidir.

Allotropiya – bitta kimyoviy elementning bir necha oddiy moddalar hosil qilishi. Masalan karbon (C) – olmos, grafit, karbin, fulleren, lansdeylit kabi ko‘rinishga ega. Ular bir-biridan tuzilishi bilan farqlanadi. *Allotropiyaning vujudga kelish sababi* – molekuladagi atomlar soni turlicha bo‘lishi hamda kristall panjaraning turlicha bo‘lishidadir.

Izotoplar. Bir elementning yadro zaryadlari bir xil bo‘lib, massalar qiymati bilan farqlanadigan atomlari shu elementning izotoplari deyiladi. Tabiatda mavud barcha elementlar o‘zlarining bir necha izotoplari (ikkitadan – xlor, mis, yigirmatagacha – skandiy) aralashmasidan iborat: $^{40}_{20}\text{Ca}$ (20p,20n), $^{42}_{20}\text{Ca}$ (20p,22n), $^{43}_{20}\text{Ca}$ (20p,23n). ^1_1H - vodorod; ^2_1H - deyteriy; ^3_1H - tritiiy.

Izobarlar. Atom massalari bir-biriga teng bo‘lib, yadro zaryadlari son jihatdan farq qilsa, bunday elementlar izobarlar deyiladi: $^{40}_{18}\text{Ar}$ (18p,22n); $^{40}_{19}\text{K}$ (19p,21n), $^{40}_{20}\text{Ca}$ (20p,20n).

Izotonlar. Agar har xil elementlar atomlarining yadrolarida neytronlar soni bir xil bo‘lsa, bunday elementlar atomlari izotonlar deyiladi:

$^{136}_{45}\text{Xe}$ (54p,82n); $^{138}_{56}\text{Ba}$ (56p,82n); $^{139}_{57}\text{La}$ (57p,82n).

Radiaktivlik. Element atomlarining o‘z-o‘zidan nurlanib yemirilish hodisasi radiaktivlik deyiladi va bu xossaga ega bo‘lgan moddalar esa radiaktiv moddalar hisoblanadi.

Polimorfizm – murakkab moddaning bir necha ko‘rinishda uchrashi.

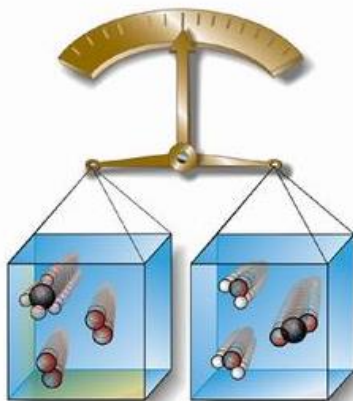
Jadval-1

O‘lchov birliklari			
Qo‘shimcha	Belgilanish	Son miqdori	Misollar
Mega	M	10^6	1 mega metr (Mm)=$1\cdot 10^6\text{m}$
Kilo	K	10^3	1 kilometr (km)= $1\cdot 10^3\text{m}$
Detsi	D	10^{-1}	1 detsimetr (Dm)=0,1 m
Santi	S	10^{-2}	1 santimetr (sm)=0,01 m
Milli	M	10^{-3}	1 millimetr (mm)=0,01 m
Mikro	Mk	10^{-6}	1 mikrometr (mkm)= $1\cdot 10^{-6}\text{m}$
Nano	N	10^{-9}	1 nanometr (nm)= $1\cdot 10^{-9}\text{m}$
Pika	P	10^{-12}	1pikametr (pm) = $1\cdot 10^{-12}$

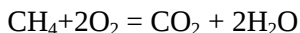
Ba'zi fizik-kimyoviy kattaliklar miqdori va belgisi	
Kattalik ismi	Kattalik miqdori va belgisi
Massaning atom birligi	$1\text{m.a.b.}=1,660571\cdot 10^{-27}\text{ kg}$ $6,022169\cdot 10^{23}\text{ m.a.b.}=1\text{kg}$
Elektron zaryadi	$L=1,6022\cdot 10^{-19}\text{ kl}$
Proton massasi	$Mr=100728\text{ m.a.b.}=1,67265\cdot 10^{-24}\text{ g}$
Neytron massasi	$Mn=1,00866\text{ m.a.b.}=1,67495\cdot 10^{-24}\text{ g}$
Elektron massai	$Me=5,48580\cdot 10^{-4}\text{ m.a.b.}$ $\text{m.a.b.}=9,10953\cdot 10^{-28}\text{ g}$
Molyar gaz doimiysi	$R=8,3144\text{ J/K}\cdot\text{mol}$ $0,082057\text{ l.atm/k.mol}$
Boltsman doimiysi	$1,38066\cdot 10^{-23}\text{ J/K}$
Plank doimiysi	$6,6262\cdot 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{S}$
Faradey doimiysi	$9,6485\cdot 10^4\text{ Kk/mol}$
Vakuumda yorug'lik nur tezligi	$S=2,997925\cdot 10^8\text{ m/s}$
Avogadro soni	$N_A=6,022045\cdot 10^{23}\text{ mol}^{-1}$
Pi soni (P)	$P=3,14159265\text{ 36}$

UMUMIY QONUNLAR

Moddalar massasining saqlanish qonuni. Atom-molekulyar ta'limot asosida dastlab M.Lomonosov va keyinchalik A.Lavua'ze bu qonunni quyidagicha ta'riflagan: – «Reaksiyaga kirishuvchi dastlabki moddalar massalari yig'indisi hosil bo'lgan mahsulotlar massalari yig'indisiga teng».



Rasm-5. Massaning saqlanish qonuni

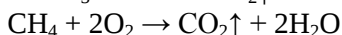
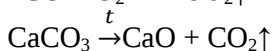
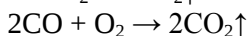
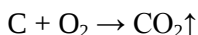


$$16 + 64 = 44 + 36$$

$$80 = 80$$

Katta miqdorda energiya ajralib chiqishi bilan sodir bo'ladigan jarayonlar (radiaktiv moddalarning yemirilishi, atom bombaning portlashi) moddalar massasining saqlanish qonuniga emas, balki materiyaning saqlanish qonuniga bo'ysunadi.

Tarkibining doimiylik qonuni. A.Lavuaz'e 1781-yilda karbonat angidrid gazini 10 xil usul bilan hosil qildi va gaz tarkibidagi uglerod bilan kislorod massalari orasidagi nisbat 3:8 ekanligini aniqladi va quyidagi xulosaga keldi: «Har qanday kimyoviy toza birikmani tashkil etuvchi elementlarning massalari o'zgarmas nisbatda bo'ladi». J.Prust (1753–1826) toza birikmalarning miqdoriy tarkibi bir xil bo'lishini tajribalar asosida isbotladi. Shundan so'ng tarkibning doimiylik qonuni quyidagicha ta'riflandi: «Har qanday kimyoviy toza birikma, qayerda va qanday usulda olinishidan qat'iy nazar, o'zgarmas sifat va miqdoriy tarkibga ega». Toza suv tarkibida 11,11% vodorod va 88,89% kislorod bor. Bu miqdoriy tarkib suvni qanday usul bilan olinsa ham o'zgarmaydi. Bertolening o'zgaruvchan tarkibli birikmalar mavjudligi haqidagi ta'limotini XX asrning boshlarida N.Kurnakov rivojlantirdi. U qotishma, eritma, polimerlarda haqiqattan ham o'zgaruvchan tarkibli birikmalar bo'lishini isbotladi va ularni **bertollidlar** deb, o'zgarmas tarkibli birikmalarni esa – **daltonidlar** deb atadi. Shundan so'ng tarkibning doimiylik qonunini quyidagicha ta'riflash mumkin: **«Har qanday quyi molekulyar birikma, o'zining olinish usuli va sharoitidan qat'iy nazar o'zgarmas tarkib bilan ifodalana oladi».**



Demak, olinish usulidan qat'iy nazar karbonat angidrid 1 atom C va 2 atom kisloroddan iborat.

Eslatma:

✓ *hamma moddalarning xossalari ayni bir tarkib bilan bog'liq deyish noto'g'ri. Dimetil efir va etil spirtining molekasi $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$*

tarkibli bo'lsada ularning xossalari keskin farq qiladi. Ularning tuzilishi turlichadir: CH_3OCH_3 – dimetil efir, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ etil spirti.

✓ Daltonidlar – molekulyar tuzilishli moddalar, bertollidlar – nomolekulyar tuzilishli moddalar.

Ekvivalentlar qonuni

Ekvivalent – ayni moddaning 1 mol ekvivalent massasi. Ayni moddaning bir valentiga to'g'ri keluvchi og'irlik qismi.

Ekvivalent massa modda molyar massasining ekvivalentlik omiliga ko'paytmasiga teng.

$$E = f_{\text{ekv}} \cdot M$$

Ekvivalent hajm modda molyar hajmining ekvivalentlik omiliga ko'paytmasiga teng.

$$V_E = f_{\text{ekv}} \cdot V_M$$

Ekvivalentlik omili (f_{ekv}) – asos-kislotali reaksiyalarda bitta H^+ ioniga yoki oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarda bitta elektronga ekvivalent bo'lgan real zarracha qismini ifodalovchi son.

$$f_{\text{ekv}} = \frac{1}{z} z = \text{ekvivalent soni}; (\text{NaOH} - 1; \text{H}_2\text{SO}_4 - 2; \text{AlCl}_3 - 3;$$

$$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 - 6 \text{ ga teng.}$$

Ekvivalentlik omili ayni modda ishtirok etayotgan reaksiya asosida topiladi:

➤ $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH} = \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ reaksiyasida H_3PO_4 molekulasida 1 ta vodorod atomi almashingan. Demak $f_{\text{ekv}} = \frac{1}{1}$ ga teng. $E = \frac{1}{z} M = \frac{1}{1} 98 = 98 \text{ g/mol}$

➤ $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ reaksiyasida H_3PO_4 molekulasida 2 ta vodorod atomi almashingan. Demak $f_{\text{ekv}} = \frac{1}{2}$ ga teng. $E = \frac{1}{z} M = \frac{1}{2} 98 = 49 \text{ g/mol}$

➤ $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{NaOH} = \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ reaksiyasida H_3PO_4 molekulasida 3 ta vodorod atomi almashingan. Demak $f_{\text{ekv}} = \frac{1}{3}$ ga teng. $E = \frac{1}{z} M = \frac{1}{3} 98 = 32,67 \text{ g/mol}$

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida molekula biriktirgan yoki yo'qotgan elektroni bilan hisoblanadi:



Oksidlovchi (KMnO_4) tarkibidagi $\text{Mn}^{+7} + 5\text{e} = \text{Mn}^{+2}$ $f_{ekv} = \frac{1}{5}$;
 $E_{\text{KMnO}_4} = \frac{1}{5} 158 = 31,6 \text{ g/mol}$

Qaytaruvchi (Na_2SO_3) tarkibida $\text{S}^{+4} - 2\text{e} = \text{S}^{+6}$ $f_{ekv} = \frac{1}{2}$; $E_{\text{Na}_2\text{SO}_3} = \frac{1}{2} 126 = 63 \text{ g/mol}$

Ekvivalentlar qonuni – reaksiyaga kirishuvchi moddalar massa nisbati shu moddalarning kimyoviy ekvivalent massa nisbatlariga to‘g‘ri proporsionaldir.

$\frac{m_1}{m_2} = \frac{E_1}{E_2}$ Bunda, m_1 va m_2 – birinchi va ikkinchi moddalarning massasi;

E_1 va E_2 – birinchi va ikkinchi moddalarning ekvivalentlari.

Ayni elementning bir massa qism (1,00797) vodorod yoki bir massa qism (7,9997) kislorod bilan birikadigan yohud birikmalarda shuncha miqdor vodorod yoki kislorodning o‘rnini oladigan miqdori shu elementning **kimyoviy ekvivalenti** deyiladi. Elementning kimyoviy ekvivalentini aniqlash uchun uning ekvivalenti ma’lum bo‘lgan boshqa har qanday element bilan hosil qilgan birikmasining tarkibini bilish kerak.

Karrali nisbatlar qonuni. Ingliz olimi J.Dalton 1804-yilda moddaning tuzilishi haqida atomistik ta’limotga asoslanib, karrali nisbatlar qonunini ta’rifladi: “**Agar ikki element o‘zaro birikib bir necha kimyoviy birikma hosil qilsa, elementlardan birining shu birikmalardagi ikkinchi elementning bir xil massa miqdoriga to‘g‘ri keladigan massa miqdorlari o‘zaro kichik butun sonlar nisbatda bo‘ladi**” Metan tarkibida 75% uglerod va 25 % vodorod bo‘lib, unda 1 massa qism vodorodga 3 massa qism uglerod to‘g‘ri keladi (ya’ni 3:1), etilen tarkibida esa 85,71% uglerod va 14,29% vodorod bor; bu moddada 1 massa qism vodorodga 6 massa qism uglerod to‘g‘ri keladi (ya’ni 6:1). Demak, bu birikmalarda 1 massa qism vodorodga to‘g‘ri keladigan uglerod miqdori o‘zaro 3:6 yoki 1:2 nisbatda bo‘ladi. Bu qonun juda ko‘p misollar bilan isbotlangan.

Avogadro qonuni. Italiya olimi A.Avogadro 1811-yilda quyidagi gipotezani ilgari surdi: **bir xil sharoitda (bir xil harorat va bir xil**

bosimda) va barobar hajmda olingan turli gazlarning molekulalari soni o'zaro teng bo'ladi. Avogadroning bu gipotezasi juda ko'p tajribalar yordamida tasdiqlandi va 1860-yildan boshlab qonun sifatida tan olindi. Avogadro qonunidan quyidagi xulosalar kelib chiqadi:

1. Oddiy gazlarning (kislorod, vodorod, azot, xlor va boshqalar) molekulalari ikki atomdan iborat.

2. Normal sharoitda 1 mol gaz 22,4 l hajmni egallaydi.

3. Har qanday moddaning 1 molida $6,02 \cdot 10^{23}$ ta zarracha bo'ladi.

4. Bir xil sharoitda teng hajmda olingan ikki gaz massasi orasidagi nisbat shu gazlarning molekulyar massasi orasidagi nisbatga teng.

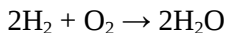
Molni quyidagi formulalar bilan topiladi:

massa birligida	hajm birligida	sanoq birligida
$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{V}{22,4 \text{ litr/mol}}$	$n = \frac{N}{6,02 \cdot 10^{23}}$

1961-yildan boshlab atom massa birligi (a.m.b.) sifatida uglerod izotopi ^{12}C atom massasining 1/12 qismi qabul qilingan. Element atom massasining uglerod birligida ifodalangan miqdori shu elementning atom massasi deyiladi. Moddaning grammlar hisobidagi massasi son jihatdan molekulyar massasiga teng bo'lgan miqdori uning mol massasiga teng. 1 mol suv 18,01 g/mol ga teng; 1 mol sulfat kislota 98,09 g/mol ga teng. Har qanday moddaning 1 molida $6,02 \cdot 10^{23}$ ta atom yoki molekula bo'ladi, bu son Avogadro soni deyiladi: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Har qanday gazning 1 mol massasi (n.sh.) 22,4 l hajmni egallaydi (n.sh. = 0°C va 760 mm simob ustuni bosimiga ega sharoitdir).

Gey-Lyussakning hajmiy nisbatlar qonuni. Bu qonunni fransuz olimi Gey-Lyussak (1778–1850) kashf etgan: «**Kimyoviy reaksiyaga kirishuvchi gazlarning hajmlari o'zaro va reaksiya natijasida hosil bo'ladigan gazlarning hajmlari bilan oddiy butun sonlar nisbati kabi nisbatda bo'ladi**». Masalan 2 hajm vodorod 1 hajm kislorod bilan yuqori haroratda reaksiyaga kirishganda 2 hajm suv hosil bo'ladi. Bunday reaksiyada ishtirok etgan gazlarning hajmlari bir xil bosim va bir xil haroratda o'lchanishi lozim. Gey – Lyussak hajmiy nisbatlar qonuni Avogadro qonuni asosida juda qulay izohlanadi. Masalan 2 hajm vodorod va 1 hajm kislorod o'zaro birikib,

2 hajm suv bug‘ini hosil qilishini quyidagicha izohlash mumkin: Kislorod va vodorodning har qaysi molekulasida 2 atomdan iborat; vodorodning bir molekulasida kislorod molekulasidagi bir atom bilan birikib, bir molekula suv hosil qiladi; Kislorodning ikkinchi atomi qolgan bitta vodorod molekulasida bilan birikib, yana bir molekula suv hosil qiladi; demak,



reaksiyasi sodir bo‘ladi.

1.2. Atom tuzilishi

Ka‘lit ko‘rsatma: borliq materiya va maydondan iborat. Materiya shunday tuzilganki, uning moddiy tashkil qiluvchisi bor. Materiya maydonda joylashgan.

Bu bo‘limda barcha anorganik moddalarning fizik va kimyoviy xossalari tushuntirishning asosi jamlangan. Barcha maolekulalarning va qattiq moddalarning zarrachalarini tushunish uchun biz avvalo atomlarni bilishimiz kerak. Fikrlarimizni quyosh sistemasini tuzilishidan boshlab, atomlardagi elektronning holati bo‘yicha davom ettiramiz. Atom radiusi, elektromanfiylik, elektronga moyillik energiyasi, ionlanish energiyasi kabi xossalarni o‘rganish orqali davriy jadvalda keltirilgan 118 ga yaqin elementlarni va ularning molekuladagi holatini tizimli va deduktiv tahlil qila olish imkoniyatini yaratamiz.

Olamning yaralishi haqida turli qarashlar mavjud. Ilmiy dunyoqarashga asoslansak, olam bandan taxminan 15 billion yil avval “Buyuk portlash” natijasida vujudga kelgan. Unda dastlab, paydo bo‘lgan zarrachalarning 89% ini vodorod, 11% ini geliy atomlari tashkil qilgan va bu vaqtda portlash markazidagi harorat 10^9K ni tashkil qilgani holda, o‘sha paytdagi zarrachalarning kinetik energiyasi juda katta bo‘lgan. Bu energiyalar hisobiga vaqt o‘tishi bilan yangi elementlar sintezi amalga osha borgan hamda haroratning pasayishi kuzatila boshlagan. Olimlarning ta‘kidlashicha, shu bilan bir vaqtning o‘zida boshlangan kengayish hodisasi hozir ham davom etmoqda. Diniy qarashga asoslanadigan bo‘lsa, borliqni yaratuvchisi Olloh ekanligi oldingi o‘ringa suriladi. Chunki hozirda mavjud olam shunchalik murakkab bo‘lishiga qaramay, ma‘lum qonuniyatlarga asoslangan, tizimli bo‘lsa, uning tashkil qiluvchilari ham shunchalik sodda va ular sanoqli.

Amalda qaysi qarash g'olib bo'lishidan qat'iy nazar, insoniyat tomonidan o'rganilayotgan fanlar, sohalar bo'yicha fikr yuritamiz. Demak, borliq materiya va maydondan iborat. Materiya shunday tuzilganki, uning moddiy tashkil qiluvchisi bor. Materiya maydonda joylashgan. Maydonning ham bir necha turlari mavjud.



Rasm-6. Maydon turlari

Olamdagi barcha shakl va massaga ega bo'lganlarni jismlar deymiz. Qalam, telefon, kitob, stol, mashina, samolyot, oy, yer, quyosh – bular hammasi jismlardir.



Rasm-7. Jismlar

Jismlarning tashkil qiluvchisi modda. Masalan, stol, stul, eshik, romlar yog‘och moddasidan; qoshiq, samolyot korpusi, elektr sim – alyuminiy moddasidan; ruchka, bir martalik sanchqi va qoshiqlar plastmassa moddasidan; zargarlik buyumlari oltin, kumush, platina kabi moddalardan yasalgan va boshq.



Rasm-8. Rangli metallar

Modda xossaga ega bo‘lgan barcha narsalar. Xossa – bir moddaning boshqalaridan ajralib turuvchi xususiyati. masalan, metall qoshiq elektr va issiqlik o‘tkazuvchan bo‘lsa, yog‘ochdan yasalgan qoshiq bu xususiyatlarni ko‘rsatmaydi; oltinning rangi sariq, misning rangi qizg‘ish, bo‘lsa qolgan metallarning rangi kumushsimon oq yaltiroqlikka ega. Natiriy, kaliy metallari suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishsa, alyuminiy, temir, xrom metallari bu reaksiyada ancha passiv ta’sirlashsa, mis, oltin, kumush, platina kabi metallar umuman suv bilan ta’sirlashmaydi.



Rasm-9. Suv moddasining agregat holatlari va uning o‘zaro almashinuvi

Moddalarining xossalari fizik va kimyoviy turlarga bo'lib o'rganiladi. Fizik xossa modda tarkibiy qismlarining tuzilishiga (kristall panjara tuzilishiga, optik xususiyatiga, molekulyar bog'lanish turiga, molekulyar massasiga va boshqalarga) bog'liq. Fizik xossalar: rangi, agregat holati, zichligi, qaynash va suyuqlanish haroratlari, uchuvchanligi, elastikligi, plastikligi va boshqalar. Fizik xossa moddaning o'ziga tegishli bo'ladi.

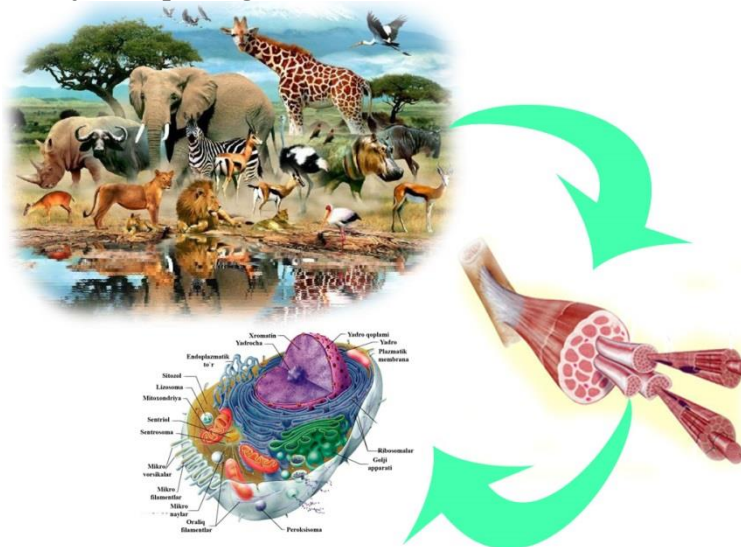
Kimyoviy xossa moddaning boshqa moddalar bilan ta'sirlashishi natijasida aniqlanadi. Kimyoviy xossa moddaning molekulyar tuzilishdan tortib, molekula tarkibidagi atomlar turiga, atomning elektron konfiguratsiyasi natijasida kelib chiqadigan holatlarga asoslanadi. Kimyoviy xossa: metallik, metallmaslik, oksidlovchi yoki qaytaruvchi ekanligi, boshqa moddaga reaksiya ta'siri va boshqalar bilan tushuntiriladi.

Borliqni o'rganuvchi sohalar anchagina: biologiya, fizika, kimyo, geografiya, astronomiya,

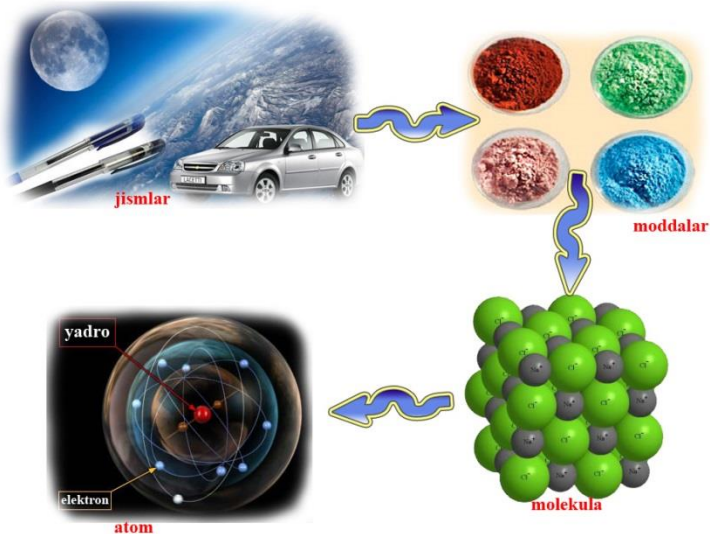
Jadval-2.

<u>Biologiya</u>	flora va fauna	Organ	to'qima	hujayra	yadro tarkibi
Obyekt o'lchami	Makro daraja (10^3-10^{-1} m)		Mikro daraja ($10^{-2}-10^{-6}$ m)		
<u>Kimyo</u>	modda	molekula	atom	atom tarkibi	
Obyekt o'lchami	Mikro daraja ($10^{-3}-10^{-6}$ m)		Ultramikro daraja ($10^{-7}-10^{-10}$ m)		
<u>Fizika</u>	Jism	modda	molekula	Atom	atom tarkibi
Obyekt o'lchami	Makro daraja ($10^{10}-10^1$ m)	Mikro daraja (10^1-10^{-6} m)		Ultramikro daraja ($10^{-7}-10^{-10}$ m)	

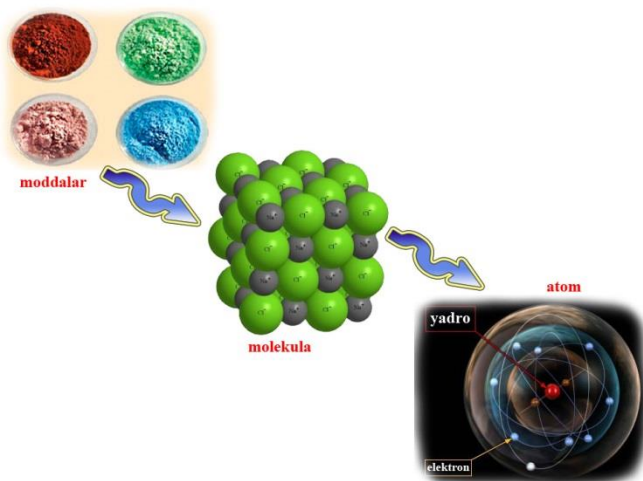
Moddiy borliqni o'rganuvchi sohalarni o'xshashlik tomonlari



Rasm-10. Biologiyaning o'rganish ob'ektlari



Rasm-11. Fizikaning o'rganish ob'ektlari



Rasm-12. Kimyoning o'rganish obyektlari

Demak, fizika va kimyo olamning tarkibi tuzilishini eng kichik birliklargacha o'rganadi.

Barcha moddalar molekulalardan, molekular esa atomlardan iborat. Hozirda fanga 2000 ga yaqin atomlar va zarralar ma'lum. Yadro zaryadlari bir xil bo'lgan (atom yadrosidagi protonlar soni) atomlar bir turga tizimlashtirildi, ular o'zaro izotoplar hisoblanadi. Izotoplar yadro zaryadi bir xil (Z – kimyoviy elementning tartib raqami – yadro zaryadini, yadro tarkibidagi protonlar sonini ko'rsatadi) massalari (A – atom massasi) bo'yicha farq qiladi. Faqat bitta element izotoplarining o'z nomlari bo'lib, qolgan barcha kimyoviy elementlari ayni element nomi bilan ataladi.

Jadval-3

Kimyoviy element	Belgisi $\begin{smallmatrix} A \\ Z \end{smallmatrix} E$	Izotoplar belgisi va nomi		
vodorod	1_1H	1_1P – protiy	2_1D – deyeriy	3_1T -tritiy
kislorod	${}^{16}_8O$	${}^{16}_8O$ – kislorod 16	${}^{17}_8O$ – kislorod 17	${}^{18}_8O$ – kislorod 18

Kimyoviy elementlar izotoplari keltirilgan

Vodorod kimyoviy elementining birinchi atomi protiy bo'lib, uning yadro zaryadi 1 va yadrosida 1 ta proton bo'lib, neytron mavjud emas. Yerda juda kam tarqalgan ikkinchi xil atomi (yerda tarqalishi nisbati 1:6000) deyteriy, uning yadro zaryadi 1 va yadrosida 1 ta proton, 1 ta neytron mavjud. Shuning uchun uning massasi 2. Uchunchi xil atomi radioaktiv T. Uning yadrosida 1 ta proton va 2 ta neytron bo'lib, atom massasi 3 ga teng.

4-jadvalda bugungi kunda fanga ma'lum bo'lgan barcha kimyoviy elementlarning tashkil qiluvchilari zarrachalari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Jadval-4

Zarracha	Belgisi	Nisbiy massasi/m*	Massasi	zaryadi	Spin
elektron	e^-	$5,486 \times 10^{-4}$	0	-1	$\frac{1}{2}$
Proton	P	1,0073	1	+1	$\frac{1}{2}$
neytron	n	1,0087	1	0	$\frac{1}{2}$
Foton	γ	0	0	0	1
Neytrino	ν	0	0	0	$\frac{1}{2}$
Pozitron	e^+	$5,486 \times 10^{-4}$	0	+1	$\frac{1}{2}$
Alfa zarracha	α	${}^4_2\text{He}^{2+}$ yadrosi	4	+2	0
Betta zarracha	β	Yadrodan ajralib chiqadi	0	-1	$\frac{1}{2}$

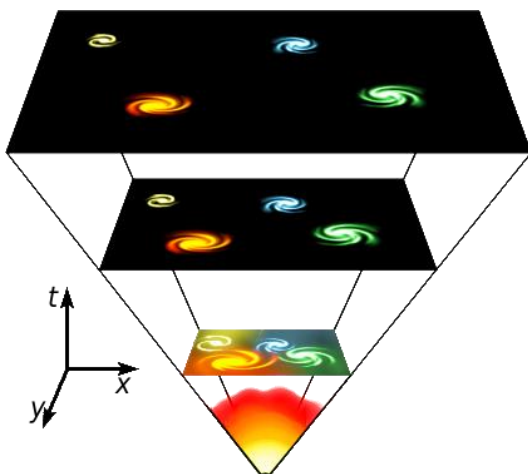
*nisbiy molekulyar massa birligida ifodalangan m – $1,6605 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Kimyoda ahamiyatli zarrachalar.

1.2.1. Elementlarning hosil bo'lishi

Yigirmanchi asrning boshlarigacha ham fan koinotni o'zgaras va barqaror tuzilgan tizim deb hisoblab kelar edi. Bunday qarash juda qadim davrlardan buyon hukm surib keldi. Bu hol falakiyot ilmining poydevoriga qaqshatqich zarba bergan "Big Beng", ya'ni "Buyuk portlash" nazariyasi kun tartibiga qo'yilgunga qadar davom etdi.

Koinot to'satdan, bir onda, qudratli bir portlash natijasida paydo bo'lgan degan gipoteza ilgari surilmoqda. Buyuk portlash koinotning yo'qdan bor bo'lganligini, bir nuqtaning misli ko'rilmagan kuchli bir portlashi oqibatida vujudga kelgan degan fikrni yoqlamoqda. Vaqt hisobi ana shu lahzadan boshlandi. Bu voqea taxminan 15 milliard yil muqaddam yuz berdi. Bu portlash yuz bergunga qadar fazoda materiya deb atash mumkin bo'lgan hech qanday substantsiya mavjud bo'lmagan. Na modda, na energiya, na vaqt mezon, na makon va na zamon mavjud bo'lmagan. Bunday muhit metafizik nuqtai nazardan yo'qlik deb ataladi. Koinotni tashkil qiluvchi moddaning, energiyaning va vaqtning paydo bo'lishi bir lahzada, shiddat bilan yuz bergan.



Rasm-13. Koinotning paydo bo'lishi

Katta portlash modeliga binoan olam o'ta zich va issiq holatdan kengayib, bugunda ham kengayishda davom etmoqda. Fazoning kengayib, o'zi bilan galaktikalarni surishini shishirilayotgan pufakdagi dog'larga qiyoslash mumkin. Yuqoridagi grafik tarxda tekis olam qismining kengayishi ko'rsatilgan.

1.2.1.1. Yengil elementlarning sintezi

Kalit ko'rsatma: yengil elementlar yulduzlarda vodorod va geliy atomlarning ishtirokidagi yadro reaksiyalari asosida hosil

bo‘la boshlagan. Dastlabki yulduzlar H va He atomlari bulutlarining gravitatsiya kuchi tufayli zichlashuvi natijasida vujudga kela boshlagan.

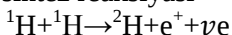
Tabiat turli kimyoviy elementlardan tashkil topgan va “...bunday elementlar tabiiy sharoitda qanday hosil bo‘lgan?” degan savol kelib chiqadi. Hozirgi zamon tasavvurlariga ko‘ra, Quyosh sistemasidagi kimyoviy elementlar, yulduzlar evolyutsiyasi jarayonida hosil bo‘lgan. Koinot taxminan 300 mlrd yulduzlardan tashkil topgan bo‘lib, u paydo bo‘lganidan keyin 10–20 mlrd yil o‘tgan, hozirgi vaqtda ham yulduzlarni tug‘ilishi davom etmoqda. Yulduzlar gravitatsiya kuchlari ta’siri ostida gigant molekulyar bulutlardan kondensatsiyalanadi. Molekulyar bulutlarda bo‘lgan muhit massasi galaktikalarni massasini asosiy qismini tashkil etadi. Bunday gazli bulutlar asosan vodorod yadrolaridan tashkil topgan bo‘lib, unga kichik miqdorda yadroviy sintez jarayonida hosil bo‘lgan geliy yadrolari qo‘shilgan. Orion katta tumanligini shunday bulutga misol qilib ko‘rsatishimiz mumkin.



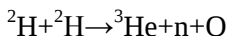
Rasm-14. Habll teleskopida olingan orion buluti

Gigant molekulyar bulutlarning o'lchami bir necha yorug'lik yiliga teng bo'lib unda, vodorod molekullari zichligi 9×10^4 molekula/sm³, temperaturasi $\sim 10^4$ K bo'ladi. Gravitatsion kuch atomlarni shunday yaqinlashtiradiki, natijada uning o'lchami kichik, zichligi esa katta xolat vujudga keladi. Tortilish markazidagi molekullar energiyasi yuqori bo'lib, o'zaro ta'sir natijasida avval alohida atomlarga bo'linadi. Gravitatsion siqilish natijasida uning Harorati ko'tariladi. Energiya vodorod atomini faol energiyasidan katta bo'lganda, o'zaro ta'sir natijasida faol vodorod atomlari paydo bo'ladi. Vodorod atomlari faol holatdan turg'un holatga o'tish vaqtida vodorod atomi uchun Harakterli bo'lgan spektr chiziqlarga mos yorug'lik nurlanadi. Obyekt yorug'lik chiqaruvchi bo'lib qoladi. Ob'yektning markazida 100 ming yildan 1mln yilgacha bo'lgan vaqt davomida tahminan quyosh massasiga teng bo'lgan muhit massasi to'planadi.

Quyoshda kechuvchi sintez reaksiyasi



Nisbatan yuqori ~ 10 mln K temperaturani talab qiladi. Bunday temperaturada effektiv ravishda deyteriy ($d = {}^2\text{H}$) yaqinlashish reaksiyasi kechadi.



Deyteriy xuddi shunday ${}^4\text{He}$ koinot evolyutsiyasining yulduzlar paydo bo'lishi davrida hosil bo'ladi va protoyulduz tarkibida deyteriy miqdori protonlarni miqdorini 10^{-5} qismini tashkil qiladi.

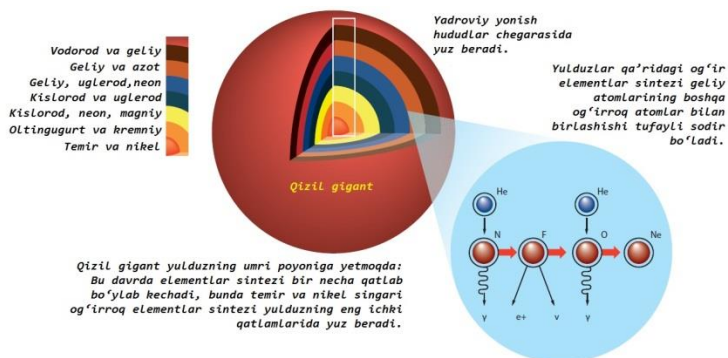
Astrofizik Ser Fred Xoyl (1915–2001) 1940-yillar boshida, galaktikalarning tuzilishini tadqiq qilar ekan, bir g'alati faktga e'tibor qaratdi: ma'lum bo'lishicha, og'ir yadroli elementlar eski, «qariya» galaktikalarda ko'proq va aksincha, yangi, nisbatan yosh galaktikalarda kamroq uchrar ekan. Xoyl shunday xulosaga keldi: demak, atomlarning hammasi ham, birdaniga, bir vaqtda paydo bo'lmagan.

Quyosh tizimi massasining 99% dan ziyod qismini Quyoshning o'zi tashkil qiladi. Quyosh esa, asosan vodorod va geliy plazmasidan tashkil topgan. Biroq, mazkur elementlar sayyoralarda, aytaylik, Yerda nisbatan kam tarqalgan. Sayyoralar tarkibida, nisbatan og'ir va murakkab atomli elementlar ko'proq uchraydi. Xususan, Yerimizda kislorod, uglerod va temir kengroq tarqalgan. Ushbu elementlar qayerdan kelib qolgan?

Atomlar Ulkan Portlash vaqtida paydo bo'lgan degan fikr noto'g'ridir. Harqalay atomlar, Ulkan Portlash sodir bo'lgan lahzaning o'zida, yoki undan keyinok vujudga kelmagan. Endigina paydo bo'lgan, hali qaynoq va shiddatli Koinotda massa va energiya o'zaro differensiallanib ulgurmagan va mohiyatan ular hali yaxlit fenomen edi. Koinotning kengayishi boshlanib, ushbu jarayon mobaynida uning zichligi kamayib, harorati ham pasayib bordi. Shu jarayonda esa, atomlarning tarkibiy qismlari bo'lmish kvarklar, elektronlar va boshqa turli tuman zaryadlangan va yoki neytral zarrachalar paydo bo'la boshladi. Aynan shu jarayonning o'zida, Koinotda mazkur zarrachalarga teng miqdorda shuningdek antimateriya ham shakllana boradi. Bular – pozitronlar (antielektronlar), antikvarklar va boshqa antizarralardir. Materiya va antimateriya bir vaqtning o'zida bir joyda mavjud bo'la olmaydi va o'zaro uchrashgan chog'da, o'zaro annigilyatsiyalanib, nurlanishga aylanib ketadi. Lekin, Koinot paydo bo'lgan o'sha ilk zamonlarda annigilyatsiya u darajada keng ko'lamli va umumiy bo'lmagan shekilli, harholda, antimateriya va materiya bir-birini annigilyatsiya qilib tugatmadi. Hozirgacha olimlar uchun jumboq bo'lib qolayotgan noma'lum sababga ko'ra, koinotda zarralarning miqdori antizarralarning miqdoridan ko'proq bo'lib chiqqan va ushbu zarralar keyinchalik biz ko'rib, his qilib turgan moddiy dunyolarni – galaktikalar, yulduzlar, sayyoralar va boshqa trillion-trillion obyektlarni yaratgan. Ehtimolki, Koinotning faqat antimoddadan tashkil topgan hududlari ham bo'lishi mumkin, lekin, bunday hududlarni hali beri hech kim payqamadi va kuzatmadi ham.

Zarra-antizarra annigilyatsiyasi Koinot paydo bo'lgan lahzadan boshlab uzog'i bilan 10 soniya davom etgan deb baholanadi. Annigilyatsiya jarayonidan keyin Koinotda qolgan subatom zarrachalar o'z vazifalarini bajarishga kirishishgan va atomlarni tashkil qila boshlashgan. Kvarklar uchligi birlashib protonlarni hosil qilgan. Protonlar dastlabki atom yadrolariga aylanishgan. Taxminan 370000-yil o'tib, Koinotning harorati yetarlicha darajada pasayganidan so'ng, ushbu musbat zaryadlangan protonlar elektronlar bilan birlasha boshlagan va ilk vodorod atomlarini hosil qilgan. Shunga qaramay, hali yetarlicha qaynoq bo'lgan Koinotda tartibsiz har tomonga uchib yurgan vodorod atomlari ham bir-biri bilan to'qnashib, geliy atomlarini hosil qila boshlagan. O'sha paytda hosil bo'lgan vodorod hozirda ham butun Koinot bo'ylab sochilib yotibdi va uni har

joyda uchratish mumkin. Bugungi kunda ham, Koinotni tashkil qiluvchi atomlarning to'rtidan uch qismi Ulkan Portlashdan so'ng, Koinot tug'ilgan paytdan keyin yuzaga kelgan eng dastlabki vodorod atomlaridan iboratdir.



Rasm-15. Yulduzlar qa'rida elementlar sintezi

Keyingi milliard yillar mobaynida vodorod atomlari Koinotda ulkan gaz bulutlarini hosil qila boshlagan va borgan sari bunday bulutlar ulkan sharlarga aylanib, gravitatsiya ham shu darajada ulkan bo'lib borganki, natijada, bunday vodorod sharlarining qa'rida yadroviy sintez jarayoni yuzaga kelgan...

Yulduzlardagi vodorod zahirasi cheksiz emas va u tugab borishi bilan yulduz plazmasida geliy hukmronlik qila boshlaydi. Geliy vodoroddan taxminan 4-marta og'ir bo'lib, yulduzning termoyadro reaksiyalari kechadigan yadrosida yig'ila boshlaydi. Qoldiq vodorod esa, geliyli yadroni qoplab turgan yupqa qatlam hosil qilib yonishda davom etadi. Natijada, yulduzning tashqi qatlamlari sezilarli darajada kengayadi va soviydi. Bu jarayon tufayli yulduz qizil gigantga aylanadi. Gigant deyilishining sababi, bunday yulduz o'zining boshlang'ich holatiga nisbatan o'lchamlari jihatdan juda kattalashib ketgan bo'ladi. Qizil deyilishining sababi – bunday yulduzning sirti boshlang'ich holatiga nisbatan ancha sovuq bo'ladi: chunki, issiqlik energiyasi endi nisbatan katta sirt bo'ylab yoyilib, o'z intensivligini sezilarli darajada yo'qotadi. Koinotdagi barcha yulduzlarning taqdiri mana shunday. Xususan, bizning Quyoshni ham oxir-oqibat shunday qismat kutib turibdi. Bu voqea taxminan 5 milliard yildan keyin sodir bo'ladi.

Qizil gigantning yadrosida uchta geliy atomlari o‘zaro birlashib, uglerod atomini hosil qilishi mumkin. Yadroda geliy zahirasi ham tugab borishi bilan, uglerod – kislorod, natriy, neon kabilarga aylanib boradi. Ushbu elementlardan esa, o‘z navbatida yanada og‘irroq elementlar – o‘rta og‘irlikdagi elementlarning deyarli bir-butun oilasi, xususan, temir va nikel kabilar shakllanadi. Aksar yulduzlarda yadroviy sintez aynan shu bosqichda yakuniga yetadi va yulduz oq mittiga (oq karlikka) aylanib, fazoda daydib yuradigan sovuq yadroli obyektga aylanadi. Lekin, o‘ta gigant ulkan yulduzlar bu bosqichdan ham bemalol o‘tib, juda kuchli va katta quvvatli portlash orqali o‘ta yangi yulduzga aylanadi va temir va nikeldan ham og‘irroq, hamda, kamyob (siyrak) elementlarni hosil qiladi. Aynan shu jarayonda oltin, simob, yoki, uran kabilar hosil bo‘ladi. Xulosa qilib aytadigan bo‘lsak, borliqda deyarli hamma moddiy narsalar, shu jumladan siz va bizning tanamizni tashkil qiluvchi atomlar ham yulduzlar qa‘rida tug‘ilgandir.

Bu qiziq:

Yuqorida qayd etilgani singari, kimyoviy elementlarning paydo bo‘lishiga oid astronomik nazariyalarning yuzaga kelishidan bir necha o‘n yillar avval, olimlar turli elementlarning atomlarini o‘zaro sun‘iy to‘qnashtirish orqali, oqibatda nima bo‘lishini kuzatishga kirishgan edilar. To‘qnashgan atomlar o‘zaro birlashadimi, yo‘qmi; agar mabodo birlashsa, natijada nima bo‘ladi? yangi element sintez qilinadimi? – kabi savollar fizik-yadroshunos olimlarni zarralarning tezlatkichlarini barpo qilib, qiziq amaliy tajribalar o‘tkazishga undagan. Atomlarni to‘qnashtirish uchun dastlabki paytlarda kuchli elektr maydoniga ega tezlatkichlardan foydalanishgan. Dastlabki shunday tezlatkichlarni siklotronlar deb atashgan. Unda og‘ir atomlar tezlatkich to‘rida nishon sifatida qo‘yilgan va ularni yengil atomlar bilan bombardimon qilingan. Yengil atomlar spiralsimon traektoriya bo‘ylab uchib borib, og‘ir atomlar bilan to‘qnashib, birlashib ketgan va shu tarzda, tarixda ilk sun‘iy kimyoviy elementlar sintez qilingan. Dastlabki tezlatkichlar to‘g‘ri chiziqli shaklda bo‘lib, u 1947-yilda qurilgan edi. Keyinchalik, bunday to‘g‘ri nishonli tezlatkichlar tibbiyot sohasiga ham tadbiriq etildi. Radiatsion terapiya uskunalarining ishlash mohiyati aynan shu tezlatkichlar bilan bir xildir. Hozirda esa, zarrachalarni tezlatish va to‘qnashtirish uchun nisbatan murakkab tezlatkichlar qurilgan. Ulardan biri – aylana shaklidagi tezlatkich – Katta Adron Kollayderidiri.

Atom yadrosi tarkibi:

$A = Z + N$ bu yerda Z – protonlar soni, N – neytronlar soni.

Massa effekti:

$$\Delta m = Z \cdot M_p + (A - Z) M_n - M$$

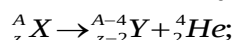
Z -protonlar soni, M_p va M_n – jami protonlar va neytronlar massasi, A – massa soni, M – yadroning tajriba asosida olingan massasi.

Eynshteyn formulasi:

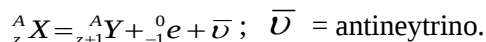
$E = mc^2$; Y_e – bu yerda zarracha energiyasi;

$E = \Delta m \cdot c^2$; m = zarracha massasi; $s = 3 \cdot 10^8$ m/s yorug‘lik tezligi

Radioaktivlik α – yemirilish: α – zarracha (${}^4_2\text{He}$)



Radioaktiv β – yemirilish:



Qonunlar

Mozli qonuni. Elementlarning rentgen spektrlaridagi Harakterli chiziqlariga to‘g‘ri keladigan tebranishning kvadrat ildizidan olingan qiymat elementning D.I.Mendeleev sistemasidagi tartib raqamiga bog‘liq bo‘ladi.

$$\sqrt{\nu} = a(z - b)$$

a va b lar doimiy kattaliklar bo‘lib, $a = 2,48 \cdot 10^{15}$; $b = 1$;

Z – Elementning tartib raqami.

N. Borning I – postulati: Elektron orbitada faqat kvant nazariyasi ruxsat etadigan orbitalar bo‘ylab harakat qiladi. Bunda energiya chiqarmaydi ham, yutmaydi ham.

$$mvr = n\left(\frac{h}{2\pi}\right);$$

bu yerda, m – erkin elektron massasi; v – elektron tezligi,

r – orbita radiusi; h – Plank doimiysi.

N. Borning II – postulati: Elektron yadroga uzoq orbitadan yadroga yaqin orbitalarning biriga o‘tganida o‘zidan energiya chiqaradi va aksincha bo‘lsa energiya yutilishi kerak.

$E_n - E_m = n\nu E_n$, E_m lar n va m orbitadagi elektronlar energiyalari.

ν – yorug‘lik chastotasi.

n – orbitadagi vodoroto atomi energiyasi.

$$E_n = -\frac{2\pi^2 \cdot m e^4}{h^2} \cdot \frac{1}{n^2} = -\frac{13.6 \text{ eV}}{n^2}; \text{ bu yerda, } e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Kl};$$

$$\text{de Broyl formulasi: } \lambda = \frac{h}{mV};$$

Elektron zarrachagina emas, to'liqin xususiyatini ham namayon qiladi.

Geyzenbergning noaniqlik prinsipi:

$$\Delta x \cdot m \Delta v > \frac{h}{4\pi};$$

Elektronning impulsi yoki tezligi qanchalik aniqlik bilan topilsa, uning koordinatalari shunchalik noaniqlik bilan o'lchanadi.

Kvant sonlar

Bosh kvant son – n ma'lum tartibda joylashgan energetik pog'onalarining tartib raqamini ifodalovchi va uning qabul qiladigan qiymatlari butun ratsional ketma – ketligidan iborat: $n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots, \infty$ Elementlarning elektronlarining bosh kvant soni uning davr tartib raqamiga teng.

Orbital kvant son – l

$$l = 0, 1, \dots, n-1$$

$l = 0$ bo'lsa, s

$l = 1$ bo'lsa, p

$l = 2$ bo'lsa, d

$l = 3$ bo'lsa, f bilan ifodalanadi, yana pog'onacha tarkibiga kiruvchi orbitallar shaklini ham ifodalaydi.

Magnit kvant son – m elektron orbitallarning fazoviy holatini ifodalaydi. $m = 2l + 1$;

Spin kvant son – s elektronning o'z o'qi atrofida aylanishini ifodalaydi.

$$+\frac{1}{2} \text{ yoki } -\frac{1}{2}; \uparrow \downarrow;$$

Jadval-5

n	L	m _e	m _s	qavatchalardagi elektron soni	Maksimal elektronlar soni
1	0	0	$+\frac{1}{2}; -\frac{1}{2};$	s ²	2;
2	0	0	$+\frac{1}{2}; -\frac{1}{2};$	s ²	8
	1	+1;0;-1;	$+\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2};$	p ⁶	
3	0	0	$+\frac{1}{2}; -\frac{1}{2};$	s ²	18
	1	+1;0;-1;	$+\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2};$	p ⁶	
	2	+2;+1; 0 ; -1;-2;	$+\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2};$ $+\frac{1}{2}; -\frac{1}{2};$	d ¹⁰	
4	0	0	$+\frac{1}{2}; -\frac{1}{2};$	s ²	32
	1	+1;0;-1;	$+\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2};$	p ⁶	
	2	+2;+1; 0 ; -1;-2;	$+\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2};$ $+\frac{1}{2}; -\frac{1}{2};$	d ¹⁰	
	3	+3;+2;+1;0;-1;-2;-3;	$+\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2};$ $+\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2}; +\frac{1}{2}; -\frac{1}{2};$	f ¹⁴	

Atomdagi kvant sonlar

Pauli prinsipi: Atomda to'rtta kvant soni bir xil bo'lgan ikkita elektron bo'lishi mumkin emas.

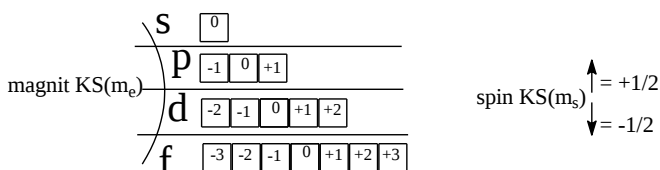
n^2 – pog'onachalardagi orbitalar soni

$N_e - 2n^2$ pog'onachalardagi elektronlar soni

$2(2l+1)$ – pog'onachalardagi elektronlar soni

$2l+1$ – pog'onachalar soni;

bosh KS(n) =	1	2	3	4	5	6	7	orbital KS(l)=n-1
	$\left(\begin{array}{c} \oplus \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} s \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} s \\ p \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} s \\ p \\ d \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} s \\ p \\ d \\ f \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} s \\ p \\ d \\ f \end{array} \right)$	$\left(\begin{array}{c} s \\ p \\ d \\ f \end{array} \right)$	0 = s 1 = p 2 = d 3 = f 4 = g
	1s	2s 2p	3s 3p 3d	4s 4p 4d 4f	5s 5p 5d 5f	6s 6p 6d 6f	7s 7p 7d 7f	

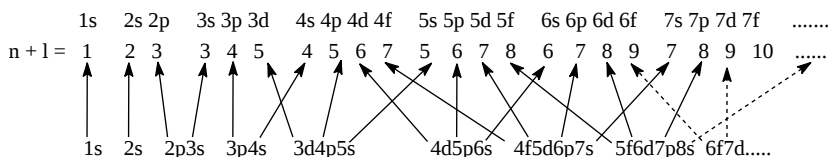


Rasm-16. Kvant sonlari grafik ko'rinishi

Klechkovskiyo qodiasi:

1. Elektron pog'onachalarining elektronlar bilan to'lib borish ketma ketligi ularning bosh va orbital kvant sonlar yig'indisi ($n+l$) qiymati ortib borish tartibida bo'ladi.

2. Agar bir necha pog'onacha uchun n va l qiymatlari yig'indisi bir xil bo'lsa, bunday pog'onachalar chegarasida elektronlar joylashishi bosh kvant sonining ortib borishi tartibida bo'ladi.



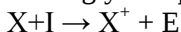
Gund qoidasi. Atomda elektron spinlar yig'indisi maksimal qiymatga ega bo'lgan holatda atom energetik afzallikka ega bo'ladi.

Elementlar xossalari davriy ravishda takrorlanishi

Davriy ravishda o'zgaradigan fizikaviy xossalarga *atom radiusi, ion radiusi, atom hajmlari, ionlanish potentsiallari, elektronga moyilliklari, Elektromanfiyliklari, suyuqlanish va qaynash haroratlari, oksid va xloridlarning hosil bo'lish issiqliklari, magnitlanish xossalari* va hokazolar kiradi.

Ionlanish energiyasi. Atomlar elektron berishi yoki biriktirib olishi natijasida hosil bo'lgan zarrachalar ionlar deyiladi.

Ionlanish energiyasi (I) atomlarning elektronlarini tortib olish uchun kerak bo'lgan minimal energiya miqdoridir.



Elektronga moyillik. Atom bitta elektronni biriktirib olganda ajralib chiqqan energiya miqdori (E) elektronga moyillik energiyasi deyiladi.

Elektromanfiylik. Elementlar atomining elektromanfiyligi ayni elementning atomini ionlanish energiyasi va elektronga moyillik energiyasining arifmetik yig'indisi bilan belgilanadi, ya'ni $Y_{\text{elektromanfiylik}} = E_{\text{ionlanish energiyasi}} + E_{\text{elektronga moyillik}}$.

Elektromanfiylik (EM) – molekula tarkibidagi atomning o'ziga bog'lovchi elektronni tortishi.

$$\mathcal{M} = \frac{I + E}{2};$$

Jadval-7

davriy o'zgaruvchi xossalalar	Ortadi	
	davrda	guruhda
Metallik	←	↓
Metallmaslik	→	↑
oksidlarni asoslik xossasi	←	↓
oksidlarning kislotalik xossasi	→	↑
Qaytaruvchilik	←	↓
Oksidlovchilik	→	↑
bog' qutblanuvchanligi	←	↓
ionlanish energiyasi	→	↑
elektronga moyillik energiyasi	←	↓

nisbiy elektromanfiyligi	→	↑
vodorodli birikmalarining turg'unligi	→	↑
vodorod bog' qutbliligi	→	↑
atom radiusi	←	↓
Metallarning $t^0_{\text{suyuqlanish}}$		↓

- davrda tartib raqami ortishi: → chapdan o'ngga o'zgarish
- davrda tartib raqami kamayishi: ← o'ngdan chapga o'zgarish
- guruhda tartib raqami ortishi: ↓ yuqoridan pastga o'zgarish
- guruhda tartib raqami kamayishi: ↑ pastdan yuqoriga o'zgarish

1.3. Kimyoviy bog'lanish nazariyasi

Kimyoviy bog' deb, bir xil yoki har xil atomlar o'zaro ta'sir etish natijasida ularni birgalikda ushlab turuvchi kuchlarga aytiladi.

Kimyoviy bog'lanish asosan quyidagi kattaliklar bilan Harakterlanadi:

A) Kimyoviy bog'lanish energiyasi (kkal/mol)

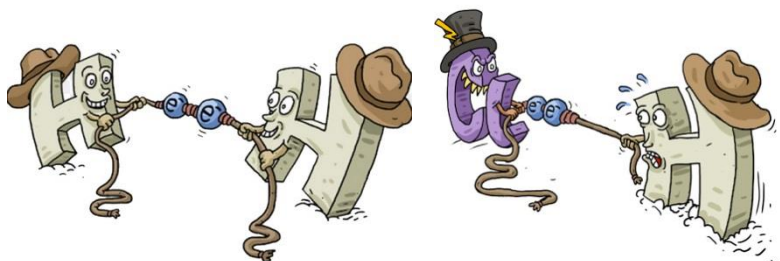
B) Kimyoviy bog' uzunligi ($A^0 = 10^{-10} \text{m}$)

V) Bog'lar orasidagi burchak.

Molekulyar tuzilishli moddalarni xossalari, molekulani hosil qiluvchi atomlarning xossalaridan keskin farq qiladi.

Qo'shimcha ma'lumot: Agar suv molekulasini tarkibiy jihatdan vodorod va kislorod atomlaridan tuzilgan. Uni alohida atomlar holida tasavvur qilib ko'rsak, suv moddasining xossalarini hech qanday izohlash mumkin bo'lmaydi. Masalan, havo tarkibida shunday holat bo'lishi mumkin: havo tarkibida vodorod va kislorod molekullari mavjud, ammo, ular faqat aralashma hisoblanadi. Bug' holatidagi suv molekulasini kondensatlanish xususiyatiga ega. U hisobiga havoning namlik darajasi aniqlanadi. Biroq vodorod va kisloroddan iborat aralashma qancha vaqt aralashma bo'lib tursa ham, yuqoridagi xususiyatlarni ko'rsatmaydi. Demak, vodorod va kislorod atomlari kimyoviy bog'langanda suv molekulasini hosil bo'ladi va uni tashkil atomlari xossasi molekulaning xossasiga almashinadi.

Olamdagi har qanday bog'lanishning asosi bo'ladi:



Rasm-17. Vodorod molekulası hamda vodorod xlorididagi kimyoviy bog‘

Kimyoviy bog‘ning asosi sifatida elektron almashinuvini, unga yordamchi omillar sifatida nisbiy elektromanfiylik, atom va ion radiusi, elektronning xususiy holati va boshqalarni keltiramiz. Barcha kimyoviy bog‘lanishning vujudga kelishida atomlar o‘zining tashqi qavatidagi elektron holatini inert gazlarning konfiguratsiya holatiga o‘tkashga intiladi. Atom tuzilishi mavzusidan bizga ma’limki, inert gazlarning tashqi qavati 8 ta elektron bilan (He dan tashqari, uning sababini kvant sonlarining holatidan tushuntirish mumkin) to‘lgan barqaror holatni egallagan va bu holatga o‘tish jarayonini “Oktet qoidasi” bilan izohlaymiz. Bunda agar nisbiy elektromanfiyligi ayirmasi 0,2 va undan katta bo‘lgan atomlarning oktetga yetgani, ya’ni, valent elektronlarini berish, qabul qilish va yoki umumiy elektron juftlarini hosil qilish hisobiga inert gaz elektron konfiguratsiyasi holatiga o‘tgan atomlar tegishli zaryadga ega bo‘lgan ionga aylanadi. Agar nisbiy elektromanfiyliklari ayirmasi 0,1 yoki 0 ga teng atomlar orasida oktetga yetgani, ya’ni, ularda, valent elektronlarini berish, qabul qilish sodir bo‘lmaydi balki umumiy elektron juftlarini hosil qilish hisobiga inert gaz elektron konfiguratsiyasi holatiga o‘tadi hamda ular zaryadga ega bo‘lmaydi. Yuqorida keltirilgan har ikki holatni ham kimyoviy bog‘ hosil bo‘lishi deb qaraladi hamda molekula vujudga keladi. Natijada molekulani hosil qilishda qatnashgan atomlarning avvalgi xossalari o‘rnida molekulaga tegishli bo‘lgan yangi xossalarni kuzatish mumkin.

Kimyoviy bog‘lanishning quyidagi turlari bor: 1) ionli bog‘lanish, 2) kovalent bog‘lanish, 3) metall bog‘lanish, 4) koordinativ bog‘lanish, ikkinchi darajali kimyoviy bog‘lanishga molekulalararo bog‘lanish (Van der-Vaals kuchlari) hamda vodorod bog‘lanish kiradi.

Ionli bog‘lanish

Agar o‘zaro ta’sirlanayotgan elementlarning atomlarini ionlanish energiyasi va elektronga moyilligi bir-biridan keskin farq qilsagina ionli bog‘lanish vujudga keladi. Ion bog‘lanishni vujudga kelishining asosiy sharti ionning hosil bo‘lishidir. Ion hosil bo‘lishi mexanizmini yaxshi tushunish uchun atomlarning elektron konfiguratsiyasiga asoslanamiz. Ion bog‘lanishli moddalarda molekula ta’rifini isbiy holda ishlatamiz.

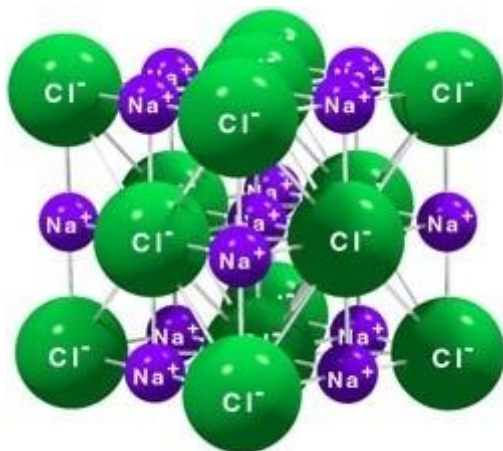
Natriy xlorid. Shartli ravishda molekula deb ataymiz.

Agar davriy jadvaldagi ishqoriy metallarning elektron konfiguratsiyasiga e’tibor qaratilsa, tashqi qavatda 1 ta valent elektron borligi ko‘ramiz. Molekulani hosil qilishda qatnashayotgan natriy atomi oktetga yetishi uchun 7 ta elektron qabul qilib, davrning so‘ngidagi inert gaz Ar elektron konfiguratsiyasi holatiga o‘tishi va yoki shu elektroni berib yuborib, Ne elektron konfiguratsiyasi holatiga o‘tishi mumkin. Xlor atomining elektron konfiguratsiyasida valent elektronlar 7 ta ekanligi va unda ham natriy atomi kabi ikkita variant borligini ko‘rish mumkin. Endi har ikki atomning xusuiy holatini ko‘rib chiqamiz.

Jadval-8

	NEM	Valent elektron soni	Ionlanish energiyasi	Elektronga moyillik energiyasi
Na	0,9	1	5,139	14,1
Cl	3,0	7	12,967	-7,96

Bu holatda eng optimal variant natriy atomi uchun elektronni berish va Ne elektron konfiguratsiyasi holatiga o‘tish bo‘lsa, xlor atomi uchun elektronni qabul qilish va Ar elektron konfiguratsiyasi holatiga o‘tish hisoblanadi. Natijada elektron yo‘qotgan natriy atomi musbat zaryad, elektron qabul qilgan xlor atomi manfiy zaryad hosil qilib tegishli tartibda kation va anionlarga aylanishadi. Vujudga kelgan ionlarning o‘zaro elektrostatik tortishuvi tufayli ancha mustahkam bog‘lanish hosil bo‘ladi. Bog‘ning mustahkam bo‘lishining yana bir sababi, ayni paytda bitta Na kationini 6 tagacha xlor anioni va aksincha, 1 ta xlor anionini 6 tagacha Na kationlari tortib turadi.

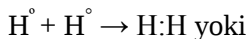


Rasm-18. NaCl kristall panjarasi

Kovalent bog‘lanish

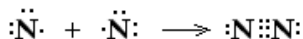
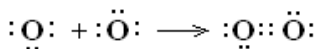
Qutbsiz kovalent bog‘lanish

Kovalent bog‘li molekularlar hosil bo‘lishida elektronlar bir atomdan ikkinchisiga o‘tmaydi, balki ikki atom orasida bir yoki bir nechta umumiy elektron juftlar hosil bo‘ladi. Elektron juftlar hosil bo‘lishida ikkala atomning valent elektronlari ishtirok etadi.



Vodorod molekulasida elektronlar ikkala yadro maydonida harakat qiluvchi umumiy juft elektron hosil qiladi.

Kislorod va azot molekularining hosil bo‘lishini quyidagicha tasvirlash mumkin:

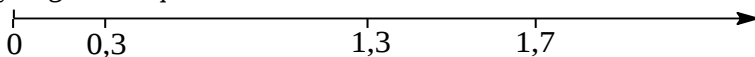


Qutbli kovalent bog‘lanish

Elektromanfiyligi bir-biridan keskin farq qilmaydigan elementlarning atomlari o‘zaro ta’sir etib kovalent bog‘lanish hosil

qilishida molekuladagi umumiy Elektron juft, elektromanfiyligi katta bo'lgan element atomi tomonga siljigan bo'ladi.

Nisbiy elektromanfiyliklar ayirmasiga asoslanib bog'lanishlarni quyidagicha farqlash ham mumkin.



0 – qutbsiz kovalent bog'lanish

0–0,3 kuchsiz qutbli kovalent bog'lanish

0,4–1,3 qutbli kovalent bog'lanish

1,4 – 1,7 kuchli qutbli kovalent bog'lanish

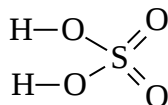
1,7 dan yuqori bo'lsa ion bog'lanish deb hisoblash mumkin.

Eslatma: yuqoridagi fikr nisbiy bo'lib, xatto CsF da ham 89%li qutbli kovalent bog'lanish bo'ladi.

Gibridlanish

1-USUL. GIBRIDLANISH SULFAT KISLOTA MISOLIDA

Molekulaning formulasini yozamiz: H_2SO_4

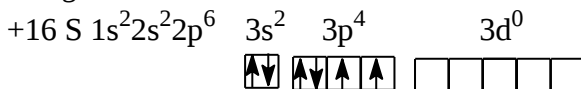


1. Uning grafik formulasini yozamiz:

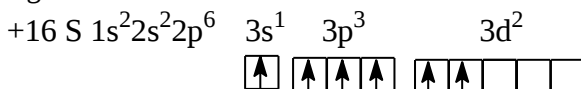
2. Formulaga asoslanib, markaziy atomning valentligini. π bog'lar sonini aniqlaymiz: valenligi – 6, π – 2 ta.

3. S ning VI valentli holati uchun elektron konfiguratsiyani yozamiz:

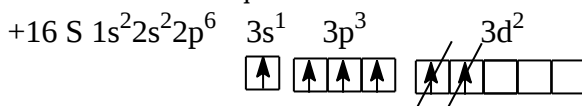
qo'zg'almagan holat



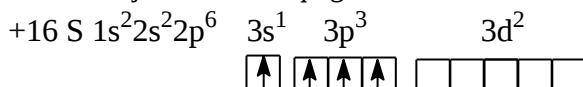
qo'zg'algan holat



4. gibridlanishda ishtirok etmaydigan P orbitallar hisobida π bog'lar hosil bo'ladi. Shuning uchun har bir π bog' uchun bittadan elektronni hisobdan chiqaramiz.



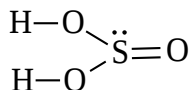
5. Natijada elektron qolgan orbitallarni hisoblaymiz:



1 ta s va 3 ta p orbitallardan jami 4 ta gibridlangan sp^3 orbitallar hosil bo'ladi.

GIBRIDLANISH SULFIT KISLOTA MISOLIDA

1. Molekulaning formulasini yozamiz: H_2SO_3

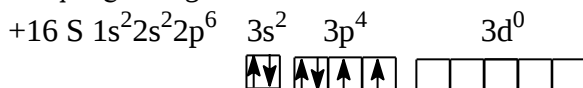


2. Uning grafik formulasini yozamiz:

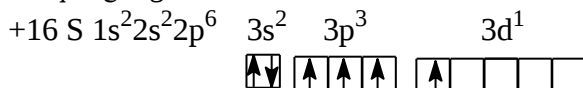
3. Formulaga asoslanib, markaziy atomning valentligini. π bog'lar sonini aniqlaymiz: valentligi – 4, π – 1 ta.

4. S ning IV valentli holati uchun elektron konfiguratsiyani yozamiz:

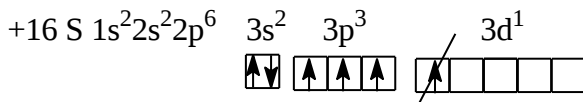
qo'zg'alman holat



qo'zg'algan holat



5. gibridlanishda ishtirok etmaydigan P orbitallar hisobida π bog'lar hosil bo'ladi. Shuning uchun har bir π bog' uchun bittadan elektronni hisobdan chiqaramiz.



6. Natijada elektron qolgan orbitallarni hisoblaymiz:



1 ta s va 3 ta p orbitallardan jami 4 ta gibridlangan sp^3 orbitallar hosil bo'ladi.

2- USUL.

a) valent burchagi 109.5° , 107° , 105° , $104,5^\circ$ bo'lsa sp^3 gibridlanishga;

b) valent burchagi 120° bo'lsa sp^2 gibridlanishga;

v) valent burchagi 180° bo'lsa sp gibridlanish holatiga to'g'ri keladi.

Jadval-9

Gibridlanish Turi	Molekulaning geometrik shakli	Markaziy atomning joylanishi*	Valent burchaklar, °	Misollar
sp	Chiziqli	A-E-A	180	F-Be-F
sp	Chiziqli	A-E-A	180	O=C=O
sp	Chiziqli	A-E-B	180	H-C≡N
sp^2	Tekis uchburchak	EA ₃	120	BCl ₃ , SO ₃ , BF ₃
sp^2	Burchakli	EA ₂ (:)	120 dan kam	SO ₂
sp^2	Burchakli	AEB (:)	130	NO ₂
sp^2	Burchakli	EA ₂ (:)	120 dan kam	H ₂ SO ₃
sp^3	Burchakli	EA ₃ (::)	120	NO ₂ ⁻
sp^3	Burchakli	EAB(::)	104,5	H ₂ O
sp^3	Trigonal piramida	EA ₃ (:)	104, 111	HOCl, HClO ₂
sp^3	Trigonal piramida	EA ₃ (.)	107,3	NH ₃ ,
sp^3	Trigonal piramida	EA ₄	104,5; 100	H ₃ O ⁺ , PCl ₃
sp^3	Tetraedr	EA ₄	106	HClO ₃
sp^3	Tetraedr	EA ₄	109°28	CH ₄ , CF ₄ , CCl ₄
dsp^2	Tetraedr	EA ₂ B ₂	109°28	SiH ₄ , SiCl ₄
sp^3d	Tetraedr	EA ₅	109°28	HClO ₄ , H ₃ PO ₄

sp^3d^2	Tekis kvadrat Trigonal bipiramida Oktaedr	EA_6		H_2SO_4 $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ PF_5, PCl_5 $K_3[FeCN]_6$ $Ba_2[XeO_6]$
-----------	--	--------	--	--

(:) bo'linmagan elektronlar jufti.

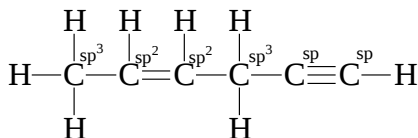
Turli molekullarning geometrik shakli va gibridlanish turi

Agar markaziy atom atrofida ikkita bir xil atom joylashgan va markaziy atomda bir juft bo'linmagan elektron mavjud (:EA₂) bo'lsa, burchaklar o'zgarib molekula qutbli bo'lib qoladi. Bu SO₂, NO₂, H₂SO₃ va HNO₂ molekullarida kuzatiladi.

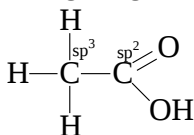
sp^3 gibridlanish markaziy atom to'rtta bir xil yoki har xil atomlar bilan o'ralganda va bo'linmagan elektronlar jufti bo'lmaganda hosil bo'lsa (CCl₄, CF₄, CH₄, HClO₄, H₂SO₄, H₃PO₄), markaziy atom atrofida undan kamroq atomlar joylashsa ham gibridlanish sp^3 , lekin markaziy atomdagi bo'linmagan elektronlar jufti hisobiga valent burchaklarda o'zgarish kuzatiladi.

3 – USUL. ORGANIK BIRIKMALARDA UGLERODNING GIBRIDLANISHINI TOPISH.

- uglerodning hamma bog'lari sigma bo'lsa sp^3 gibridlanishga;
- uglerod qo'shni atom bilan 1 ta ikkilamchi (qo'sh) bog'i bo'lsa sp^2 gibridlanishga;
- uglerod qo'shni atom bilan uchlamchi bog'ga ega bo'lsa sp gibridlanish holatiga mos keladi.



Demak, geksen-4, in-1 molekulasida 2 ta sp^3 , 2 ta sp^2 va 2ta sp gibridlangan uglerod atomlari mavjud.

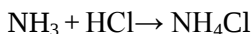


sirka kislota molekulasida 1 ta sp^3 , 1 ta sp^2 gibridlangan uglerod atomlari mavjud.

Kovalent bog'lanishning donor – akseptor mexanizmi

Molekulani hosil qilgan atomlarning birida bog'lanishda ishtirok etmagan juft elektroni (donor) va ayni molekula yoki boshqa atomda bo'sh orbitali (akseptor) hisobiga hosil bo'ladi.

Masalan, vodorod xlorid bilan ammiak o'zaro ta'sirlanish natijasida ammoniy xlorid hosil bo'lishini ko'rib chiqaylik:

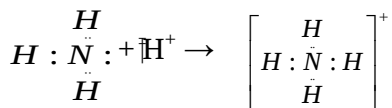


Ammiakning elektron formulasi $\begin{array}{c} H \\ H : \ddot{N} : \\ H \end{array}$, bundan ko'rinib turibdiki,

azot atomida vodorod bilan juft elektron hosil qilmagan bir juft elektron mavjud. Vodorod xloridining elektron konfiguratsiyasi

$\text{H}^+ : \ddot{\text{Cl}}^-$, demak vodorod ionida 1s-orbital elektronsiz (orbital bo'sh qolgan) qolgan. $\begin{array}{c} H \\ H : \ddot{N} : \\ H \end{array}$ bilan H^+ o'zaro yetarli darajada

yaqinlashganida azot o'zidagi bir juft «erkin» elektronini beradi (donor), vodorod ioni esa, bo'sh 1s⁰-orbitaliga qabul qilib (akseptor) oladi va natijada bu bir juft «erkin» elektron azot va vodorod atomlari uchun umumiy bo'lib qoladi:



Metall bog'lanish

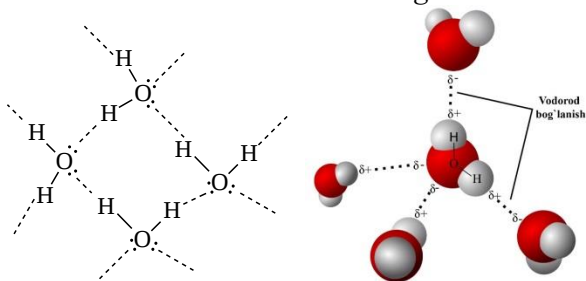
Umuman, metallarning hammasi oddiy sharoitda kristall moddalardir (Hg dan tashqari). Metallning kristall panjaralarining tugunchalarida musbat zaryadli metall ionlari (kationlar) ma'lum tartibda zich joylashgan bo'lib, kristall panjara tugunchalari orasidagi hajmda erkin (valent) elektronlar harakat qiladi. Bu elektronlarning harakati gaz qonunlariga bo'ysinganligi uchun ularni «Elektron gaz» deyiladi.

Metallda «Elektron gaz» ning zichligi ham nihoyatda katta: 1 ml. metallda 10²²- 10²³ dona elektron bor.

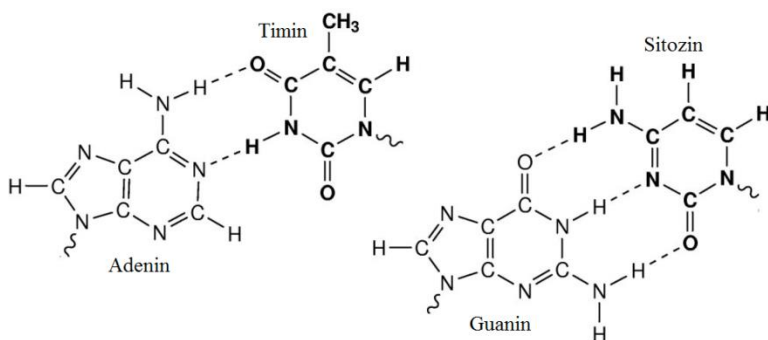
Vodorod bog‘lanish

Vodorod bog‘lanishning asosiy mohiyati shundan iboratki, biror modda molekulasida fluor, kislorod, oltingugurt va azot kabi elektromanfiyligi katta elementlarning atomlari bilan birikkan bir valentli vodorod atomi yana boshqa molekuladagi fluor, kislorod, oltingugurt va azot atomlari bilan kuchsizroq (Van-Der-Vaals kuchlari bilan) bog‘lanish xususiyatiga ega. Suv molekulasida vodorod atomining elektroni kislorod atomiga yaqin joylashganligi tufayli (chunki vodorodning elektromanfiyligi kislorodning elektromanfiyligidan kichik) shartli ravishda vodorod atomi musbat zaryadga ega bo‘lib qolgan va boshqa molekuladagi kislorod atomining juft elektronlariga tortiladi, natijada vodorod atomi ikki tomondan bog‘lanib qoladi:

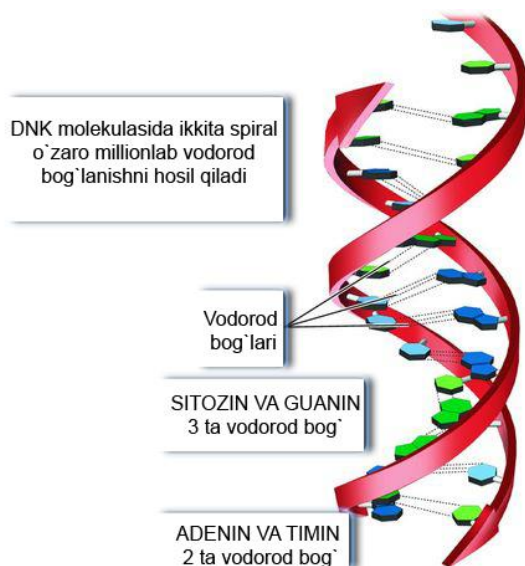
Molekulararo vodorod bog‘lanish



Rasm-19. Suv molekulasi



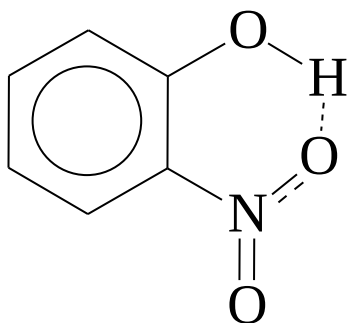
Rasm-20. Vodorod bog‘



Rasm-21. DNK tuzilishidagi vodorod bog'lar

Adenin va Timin orasida 2 ta, Sitozin va Guanin orasida 3 ta vodorod bog- mavjud.

Ichki molekulyar vodorod bog'lanish



o-nitrofenol

Rasm-22. Ichki molekulyar vodorod bog'

Demak, elektromanfiyligi katta bo'lgan element atomi bilan vodorod atomi orasida vujudga keladigan ikkinchi darajadagi

kimyoviy bog'lanish vodorod bog'lanish deb yuritiladi va bu bog'ni "... " nuqtalar bilan ifodalanadi.

1.4. Anorganik birikmalarning eng muhim sinflari

Bizga ma'lum bo'lgan elementlar 200 mingdan ortiq anorganik birikma hosil qiladi. Bu birikmalar quyidagi to'rt sinfga bo'linadi;

1. Oksidlar; 2. Asoslar; 3. Kislotalar; 4. Tuzlar.

Oksidlar

Ka'lit ko'rsatma: Elementlarning kislorod bilan hosil qilgan birikmasi oksidlar deyiladi.



Rasm-22. Oksidlar.

Oksidlarda kislorod bilan birikkan element doimo musbat valentli, kislorod esa manfiy ikki valentli bo'ladi (F_2O dan boshqa birikmalarda).

Oksidlar kimyoviy xossalariga ko'ra to'rt guruhga bo'linadi:

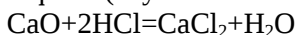
1. Asosli oksidlar; 2. Kislotali oksidlar; 3. amfoter oksidlar; 4. Tuz hosil qilmaydigan (indeferent, befarq) oksidlar (masalan, NO , N_2O , CO tuz hosil qilmaydi). Ular ham kimyoviy reaksiyaga kirishadi va birikma hosil qiladi.

Masalan: $2NO + Cl_2 = 2NOCl$

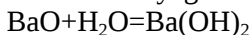
Oksidlarni nomlanishi. O'zgarmas valentli elementlar oksidining nomi shu element nomiga oksid so'zini qo'shish yo'li bilan hosil qilinadi. Masalan, K_2O kaliy oksid, Na_2O natriy oksid, CaO kalsiy oksid, Al_2O_3 alyuminiy oksid va hokazo. O'zgaruvchan valentli element oksidini nomlashda element nomidan so'ng rim raqamida valentligi va oksid so'zini qo'shish yo'li bilan hosil qilinadi. Masalan, FeO – temir (II) oksid; Fe_2O_3 – temir (III) oksid.

Asosli oksidlar. Kislotalar yoki kislotali oksidlar bilan o'zaro ta'sirlashib, tuz hosil qiladigan oksidlar asosli oksidlar deyiladi. Ishqoriy va ishqoriy-er metallarining oksidlari (Li_2O , K_2O , CaO , MgO , BaO va hokazo) suvda yaxshi eriydi. Ayrim metallar kislotali, asosli va amfoter oksid hosil qilishi mumkin. Masalan, CrO asosli, Cr_2O_3 amfoter, CrO_3 kislotali, MnO asosli, MnO_2 amfoter, MnO_3 va Mn_2O_7 kislotali oksid hisoblanadi. Oksid tarkibida ion bog'lanish kuchsizlanib, kovalent bog'lanish kuchaygan sari oksidning Harakteri o'zgarib, avval amfoter, keyin kislotali xossalarni namoyon qiladi; boshqacha aytganda, elementning oksidlovchilik xossasi ortishi bilan uning Harakteri amfoter yoki kislotali oksid xossasiga o'tib boradi. Masalan, K_2O , CaO , Al_2O_3 , CuO , P_2O_5 , SO_3 , Cl_2O_7 qatorda oksidlarining kislotalik xossasi kuchayadi.

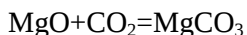
Kimyoviy xossalari. 1. Asosli oksidlar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi (neytrallanishi reaksiyasi). Masalan:



2. Asosli oksidlar suv bilan reaksiyaga kirishib asos hosil qiladi:

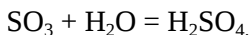


3. Asosli oksidlar kislotali oksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz hosil qiladi:

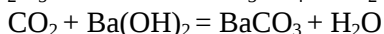
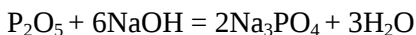


Kislotali oksidlar. Asoslar yoki asosli oksidlar bilan o'zaro ta'sirlashib, tuz hosil qiladigan oksidlar kislotali oksidlar deyiladi. Kislotali oksidlar **angidridlar** deb ham ataladi.

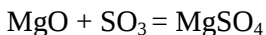
Metalloidlar va oksidlovchilik xossasi kuchli bo'lgan metallmaslarning oksidlari kislotali oksidlarga misol bo'ladi. Masalan: SO_2 , SO_3 , CO_2 , N_2O_3 , N_2O_5 , P_2O_5 , NO_2 , SiO_2 , Cl_2O_7 va hokazo. Ko'pchilik kislotali oksidlar suvda erib, ayni elementning kislородli kislotasini hosil qiladi:



1. Kislotali oksidlar asoslar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladi:



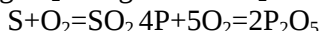
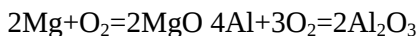
2. Kislotali oksidlar asosli oksidlar bilan o'zaro ta'sirlashib, tuz hosil qiladi:



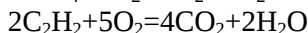
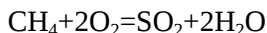
Amfoter oksidlar. Kislotalar bilan asosli oksid sifatida, asoslar bilan kislotali oksid sifatida reaksiyaga kirishib, tuz va suv hosil qiladigan oksidlar amfoter oksidlar deyiladi. Amfoter oksidlarga quyidagilar misol bo'ladi: ZnO, SnO, RbO, As₂O₃, Cr₂O₃, Si₂O₃, MnO₂ va hokazo. Barcha amfoter oksidlarning amfoterlik xossalari bir xil emas. ZnO kislota va ishqorlarda oson eriydi. Demak, bu oksidning kislotalik va asoslilik xossalari bir xil. SnO₂ning kislotali xossasi kuchliroq, asosli xossasi esa kuchsizroqdir.

Oksidlarni olinishi. Oksidlarni quyidagi usullardan foydalanib olish mumkin:

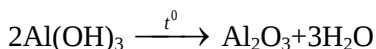
1. Metall yoki metalloidlarning kislorod bilan birikishi (bu jarayon yonish yoki oksidlanish deyiladi):



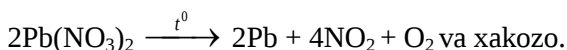
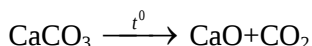
2. Murakkab moddalarning kislorodda yonishi;



3. Gidroksidlarni parchalanishi:

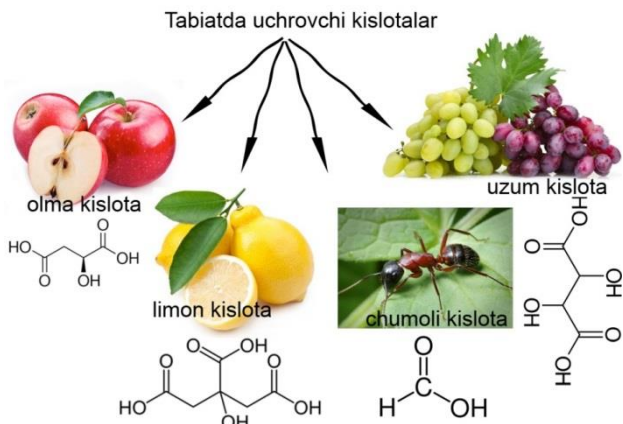


4. Tuzlarning parchalanishi:



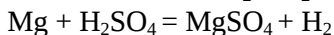
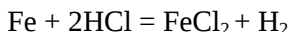
Kislotalar

Ka'lit ko'rsatma: dissotsilanganda vodorod ionini hosil qiladigan moddalar kislotalar deyiladi.



Rasm-23. Tabiatda uchrovchi kislotalar

Kislotalar tarkibida vodorod atomi bo'lgan va uning o'rnini metall atomi olishi natijasida tuz hosil qiladigan murakkab moddalardir. Masalan:



Metallga o'rnini beradigan vodorodning soniga qarab kislotalar har xil negizli bo'ladi. 1 negizli – CH_3COOH , HCl , HNO_3 , 2 negizli – H_2SO_4 , H_2CO_3 , 3 negizli – H_3PO_4 , H_3AsO_4 , H_3BO_3 , 4 negizli – $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$,

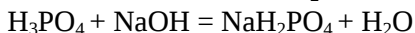
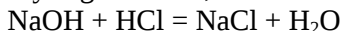
Kislotalar asosan ikki turga: kislorodli va kislorodsiz kislotalarga bo'linadi.

Agar kislota molekulasida kislorod atomlari bo'lsa, bunday kislotalar kislorodli kislotalar deyiladi. Masalan, HMnO_4 , H_2SiO_3 , H_2SO_4 , H_3AsO_4 , HClO_3 , H_2SO_3 va hokazo.

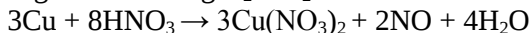
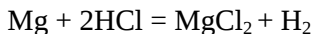
Agar kislota molekulasida kislorod atomlari bo'lmasa, bunday kislotalar kislorodsiz kislotalar (masalan HCl , HF , HJ , H_2S va hokazo) deyiladi.

Fizik xossalari. Oddiy sharoitda kislotalar gaz, suyuq, va qattiq moddalar holida bo'lishi mumkin. Kislotalarning deyarli hammasi suvda eriydi. Kislotalarning ko'pchiligi terini kuydiradi va nordon mazaga ega.

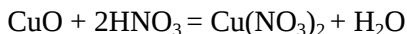
Kimyoviy xossalari. 1. Kislotalar asoslar bilan neytrallanish reaksiyasiga kirishib, tuz va suv hosil qiladi:



2. Kislotalar metallar bilan reaksiyaga kirishib, tuz hosil qiladi:



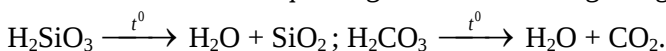
3. Kislotalar asosli oksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz hosil qiladi:



4. Kislotalar tuzlar bilan reaksiyaga kirishib, yangi kislota va yangi tuz hosil

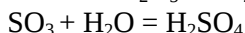
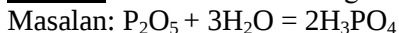


5. Kislородli kislotalar qizdirilganda suv bilan angidridga ajraladi:

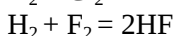
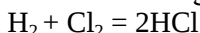


6. Kislotalar ko'k lakmusni qizartiradi, metiloranj sariq rangini qizartiradi; fenolftalein esa kislotalarda rangsizligicha qoladi.

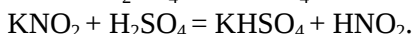
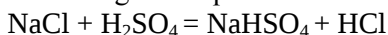
Olinishi. 1. Kislota oksidlariga suv ta'sir ettirib olinadi.



2. Metallmaslarga vodorodni ta'sir etib olinadi.



3. Tuzlarga boshqa kislotalar ta'sir etib olinadi:



Asoslar

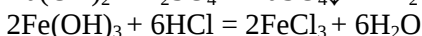
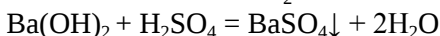
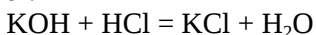
Ka'lit ko'rsatma: Asoslar molekulasida metall atomi va gidroksid guruhdan tarkib topgan murakkab moddalardir.

Gidroksidlarda metall atomi doimo musbat zaryad (kation), gidroksid guruh esa manfiy zaryad (anion) namoyon qiladi. Gidroksid guruhning soni metallning valentligiga teng bo'ladi. Masalan: NaOH , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$.

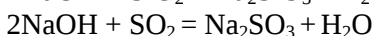
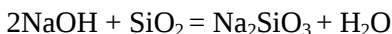
Asoslar suvda yaxshi eriydigan va yomon eriydigan asoslarga bo'linadi. Ishqoriy metallar va ishqoriy-er metallarining gidroksidlari suvda yaxshi eriydi va yaxshi dissotsilanadi. Suvda juda yaxshi

eriydigan asoslar ishqorlar deyiladi. Masalan: LiOH, NaOH, KOH, RbOH, CsOH ishqorlar hisoblanadi. Ishqor terini o'yadi, shisha, yog'och va kiyimni emiradi. Shuning uchun ham ularni o'yuvchi ishqorlar deyiladi. Davriy sistemadagi I va II guruhsining yonaki guruhcha va III, IV, V, VI, VII, VIII guruh metallarining gidroksidlari suvda yomon eriydi, ular asoslar jumlasiga kiradi.

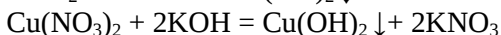
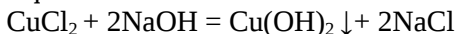
Kimyoviy xossalari. 1. Suvda yaxshi eriydigan asoslar va suvda yomon eriydigan asoslar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, tuz hosil qiladi:



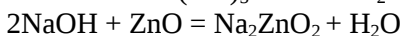
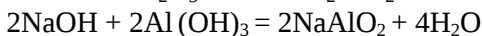
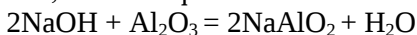
2. Asoslar kislotali oksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz hosil qiladi:



3. Asoslar tuzlar bilan reaksiyaga kirishib, yangi tuz va yangi asos hosil qiladi:

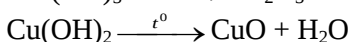
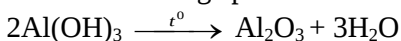


4. Asoslar amfoter oksid va amfoter gidroksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz hosil qiladi:



5. Ishqorlar yuqori haroratga chidamli bo'ladi. Masalan, NaOH 1400°C da

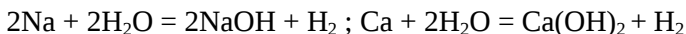
parchalanmasdan qaynaydi. Asoslarning ko'pchiligi qizdirilganda metall oksidi va suvga parchalanadi:



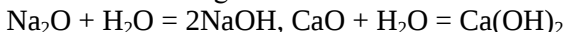
Asos eritmasiga qizil lakmus qog'oz tushirilsa, u ko'karadi, fenolftalein eritmasidan bir-ikki tomchi tomizilsa, eritma pushti rangga kiradi. Metiloranj eritmasidan tomizilsa, eritma sariq rangga kiradi.

Olinishi. Asoslar bir necha usullar yordamida olinadi:

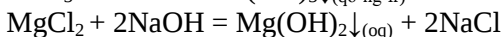
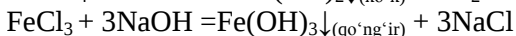
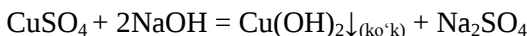
1. Aktiv metallarni suvga ta'sir ettirib:



2. Asosli oksidlarga suv ta'sir ettirib:



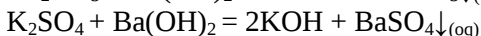
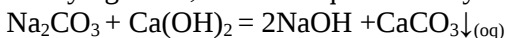
3. Suvda yomon eriydigan asoslar olish uchun tuzlarga ishqor ta'sir ettiriladi:



Bu usul bilan suvda yaxshi eriydigan asoslar ham olish mumkin.

Bunda hosil

bo'layotgan tuz, suv va ishqorda erimaydi:



4. Ba'zan tuzlar eritmasini elektroliz qilish bilan ham asos hosil qilinadi. Osh tuzi yoki kaliy xlorid eritmasidan o'zgarmas tok o'tkazilsa, katodda vodorod, anodda esa xlor ajralib chiqadi, eritmada natriy gidroksid yoki kaliy gidroksid hosil bo'ladi. Eritma bug'latilsa, qattiq holda NaOH yoki KOH olinadi.

Tuzlar

Ka'lit ko'rsatma: Molekulasi metall atomi va kislota qoldig'idan tarkib topgan murakkab moddalar tuzlar deyiladi.

Tuzlar molekularining tarkibiga qarab normal, nordon, gidrokso tuzlarga, qo'sh va kompleks tuzlarga bo'linadi.

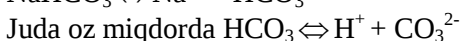
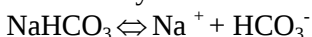
O'rta tuzlar. Kislota molekulasidagi vodorod atomlari metallga to'liq o'rin

almashinishi yoki asoslar tarkibidagi gidroksid (OH) guruh kislota qoldig'iga

to'liq almashinishi natijasida normal tuzlar hosil bo'ladi:

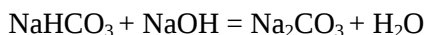
Na_2SO_4 , MgSO_4 , FeSO_4 , NaCl , NaNO_2 , CaSO_4 , CaCl_2 , CaCO_3 , MgCO_3 va hokazo.

Nordon tuzlar. Nordon tuzlar suvdagi eritmalarida ikki bosqichda dissotsiatsiyalanadi:



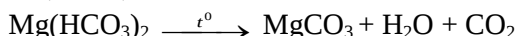
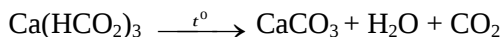
Nordon tuzlardagi vodorod metall atomlariga o'rin bera oladi, natijada, normal

tuzlar hosil bo‘ladi:

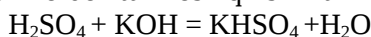


Nordon tuzlar qizdirilganda o‘zidan suv ajratib chiqaradi va normal tuzga

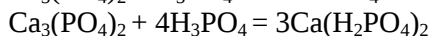
o‘tadi:



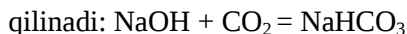
Olinish usullari: 1. Kislotalarga kam miqdorda ishqor qo‘shish bilan nordon tuz hosil qilish mumkin:



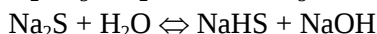
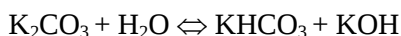
2. Tuzlarga oz miqdorda kislota qo‘shib nordon tuz hosil qilish mumkin:



3. Asoslarga mo‘l miqdorda kislotali oksid ta’sir qilib ham nordon tuz hosil

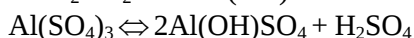


4. Bir valentli metall bilan ikki asosli kislota qoldig‘idan hosil bo‘lgan tuzlarni gidrolizga uchratish yo‘li bilan ham nordon tuzlar olish mumkin:

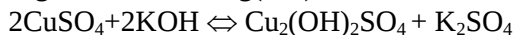


Gidroksotuzlar. Molekulasi tarkibida metall atomi va kislota qoldig‘idan tashqari gidroksil (OH) guruhi bo‘lgan murakkab moddalar gidrokso-tuzlar deb ataladi. Masalan, $\text{Cr}(\text{OH})_2\text{NO}_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$, $\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$, $\text{Ni}(\text{OH})\text{SO}_4$, $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$, $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$. Gidrokso-tuzlarni asos tarkibidagi gidroksid guruppaning bir qismi kislota qoldig‘iga almashinishidan hosil bo‘lgan mahsulot deb qarash mumkin. Gidrokso-tuzlar suvda yomon eriydi.

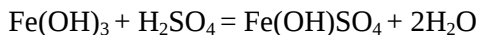
Olinishi. 1. Gidrokso-tuzlar normal tuzlarning gidrolizi natijasida hosil bo‘ladi:



2. Normal tuzlar asoslar bilan reaksiyaga kirishib gidrokso-tuzlar hosil qiladi:



3. Asoslar bilan oz miqdordagi kislotalarning o'zaro ta'siridan gidrokso-tuzlar hosil bo'ladi:



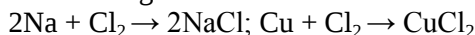
Agar kislota ortiqcha quyilsa, hosil bo'lgan gidrokso-tuz normal tuzga o'tadi:



Gidrokso-tuzlarni nomlashda avval metall nomi aytilib, «Gidrokso» so'zi qo'shiladi, so'ngra kislota nomi aytiladi. Agar tuz tarkibidagi gidroksid guruhning soni birdan ko'p bo'lsa, ularni tegishlicha di, tri, tetra va hokazo qo'shimchalar bilan ko'rsatiladi.

Tuzlarni olish usullari. Tuz olinishining bir necha usullari bor. Ulardan eng muhimlarini ko'rib chiqamiz.

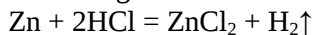
1. Metallarga metallmaslarni ta'siri:



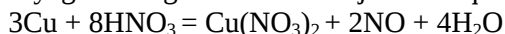
2. Asoslarga kislotalar ta'siri:

$\text{KOH} + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ Bu reaksiya neytrallanish reaksiyasi deyiladi.

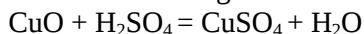
3. Metallga kislota ta'sir ettirib ham tuz hosil qilish mumkin:



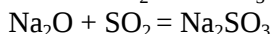
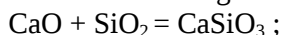
Metall bilan kislota orasidagi reaksiyadan hamma vaqt ham vodorod ajralib chiqavermaydi, chunki metallarga kislotalar ta'sir ettirib tuz olish reaktivning kimyoviy xossalariga, kontsentratsiyasiga bog'liq. Oksidlovchi xossasiga ega bo'lgan kislotalar metallar bilan reaksiyaga kirishganda vodorod ajralib chiqmasligi mumkin:



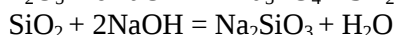
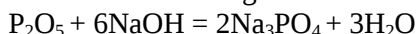
4. Asosli oksidlarga kislotalar ta'siri:



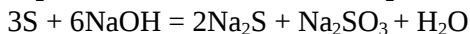
5. Asosli oksidlarga kislotali oksidlar ta'siri:



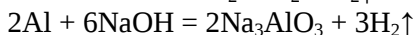
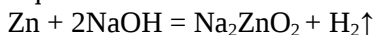
6. Kislotali oksidlarga asoslar ta'siri:



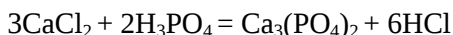
7. Metallmaslarga ishqorlar ta'sir ettirib ham tuz olish mumkin. Galogenlar, oltingugurt va boshqa elementlarga ishqor ta'sir ettirib, kislotalarning tuzlarini hosil qilish mumkin:



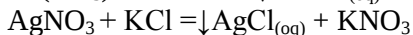
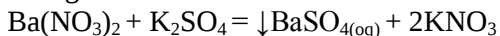
8. Amfoter oksid hosil qiladigan metallga ishqor ta'sir ettirib tuz hosil qilinadi:



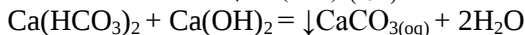
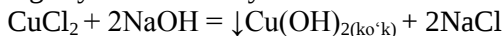
9. Tuzlarga kislotalarni ta'sir ettirib, tuz hosil qilinadi. Tuzga kislota ta'sir ettirilganda yangi tuz va yangi kislota hosil bo'ladi. Reaksiyaning borishi uchun olingan kislota kuchliroq yoki kamroq uchuvchan bo'lishi kerak:



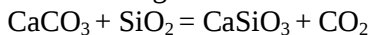
10. Tuzlarga tuzlarni ta'sir ettirib ham olish mumkin. Bu usul ancha keng qo'llaniladigan usullardan biridir. Bunda reaksiya oxirigacha borishi uchun hosil bo'layotgan mahsulotlardan biri cho'kmaga tushishi kerak:



11. Tuzlarga ishqorlarni ta'sir ettirish yo'li bilan ham tuz olish mumkin. Bu reaksiya natijasida yangi tuz va yangi asos hosil bo'ladi. Bu reaksiyadan, asosan, asoslarni olish va nordon tuzlarni normal tuzlarga aylantirishda foydalaniladi:

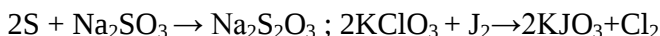


12. Tuzlarga kislotali oksidlar ta'sir ettirish bilan:



Bu reaksiyalar ko'pincha qizdirish bilan boradi.

13. Metallmaslarning tuzlar bilan reaksiyaga kirishishidan ham tuz hosil bo'ladi:



Kompleks birikmalar

Ka'lit ko'rsatma: dissotsilanganda mustaqil mavjud bo'luvchi kompleks ioni saqlagan moddalar kompleks birikmalar deyiladi.

Kompleks birikmalar hosil bo'ladigan jarayonning mohiyatini tushunib olish uchun 1893-yilda Shveysariya kimyogari A.Verner

taklif qilgan va L.Chugayev, I.Chernyayev, A.Grinberg va boshqalar tomonidan to'ldirilgan kordinatsion nazariya bilan qisqacha tanishib o'tamiz. Bu nazariyaning asosiy bandlari quyidagilardan iborat:

1. Kompleks birikmalardagi ion yoki atomlardan biri markaziy ion (yoki markaziy atom) hisoblanadi va uni kompleks hosil qiluvchi deb ataladi.

2. Kompleks hosil qiluvchi markaziy ion (yoki atom) atrofiga ma'lum son qarama-qarshi zaryadli ionlar yoki qutblangan molekular (ligandlar) joylashadi (boshqacha aytganda ular koordinatsiyalanadi).

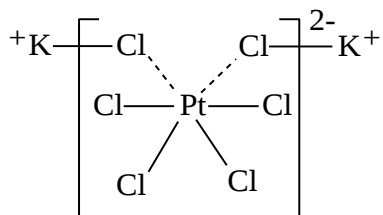
3. Markaziy ion yoki atomning qo'shimcha valentliklari fazoda ma'lum yo'nalishlarga ega bo'ladi.

4. Markaziy ion yoki atom ligandlar bilan birga kompleksning ichki sferasini hosil qiladi.

5. Markaziy ion yoki atom bilan bevosita birikkan ligandlar soni 2,4,6,8 ga teng bo'ladi.

6. Markaziy ion yoki atomdan uzoqroq joylashgan ionlar kompleksning tashqi sferasini tashkil qiladi.

Masalan: PtCl_4 bilan 2KCl birikib, $\text{PtCl}_4 \cdot 2\text{KCl}$ ni hosil qilganda Pt va Cl atomlari o'zlarining asosiy valentligidan tashqari yana qo'shimcha valentliklar namoyon qiladi:



bu yerda qora chiziqlar asosiy valentlikni, punktir chiziqlar qo'shimcha valentlikni ko'rsatadi. Hozirgi zamon termini bilan aytganda asosiy valentlik elementning ayni birikmadagi oksidlanish darajasini, qo'shimcha valentlik esa uning koordinatsion sonini ko'rsatadi. $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$ da platinaning asosiy valentligi 4 ga, qo'shimcha valentligi 6 ga tengdir.

Kompleks birikmalarning turlari.

1. Amikatlar va ammiakatlar. **2.** Gidratlar va akvokomplekslar.

3. Atsidokomplekslar **4.** Poligalogenidlar.

5. Polikislotalar. Bularni izopolikislotalar deb ataladi.

6. Siklik kompleks birikmalar. **7.** Kompleks gidridlar.

8. Metall organik komplekslar. **9.** Metall karbonillar.

10. Ko'p o'zakli komplekslar.

Komplekslarda izomeriya hodisasi. Kompleks birikmalarni tekshirish natijasida kompleks birikmalarda uchraydigan izomeriyani asosan ikki guruhga bo'lish mumkin:

1. Tuzilish-izomeriyasi.

2. Sterio-izomeriyasi.

Birinchi guruh izomeriyasiga

a) koordinatsion izomeriya

b) ionizatsion izomeriya

v) gidrat izomeriya

g) tuz izomeriya

d) koordinatsion polimeriyalar kiradi.

Ikkinchi guruh izomeriyasiga

a) sis- va trans- izomeriya

b) optik izomeriya kiradi.

Komplekslarni nomlash. 1963-yildan boshlab taklif qilingan nomenklatura Harqaro nazariy va amaliy kimyo ittifoqi termin komissiyasi tomonidan tasdiqlangan qarorlarga asoslanadi.

1. Ionlarni nomlashda birinchi navbatda kation, undan keyin anion ataladi.

$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2] \text{Br}$ – diaminargento (I) bromid

$\text{K}_2[\text{CuCl}_3]$ – kaliytrixlorkuprat (I).

2. Ligandlarni nomlashda avval «anion», so'ngra «neytral ionlar» va undan keyin «kation» nomi ataladi. Anionlarni atashda datslab «oddiy anion», undan keyin «ko'p atomli anionlar» nomi aytiladi. Ularning nomiga «at» qo'shib o'qiladi.

$\text{K}_2[\text{Pt}(\text{NO}_2)_2\text{Cl}_2]$ – kaliy dixlorodinitritoplatinat.

3. Ligandlar sonini ifodalovchi qo'shimchalar. Oddiy ligandlar sonini ifodalashda di, tri, tetra, penta,geksa va xokazo qo'shimchalar ishlatiladi:

$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ - kaliy gekstatsian ferrat (II)

$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ - kaliy gekstatsian ferrat (III)

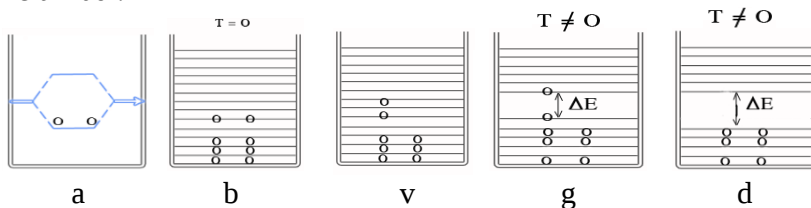
$[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ - geksaakvoaluminium xlorid.

4. Markaziy ionning oksidlanish darajasini nomlashda markaziy ionning oksidlanish darajasi qavs ichida lotincha raqamlar bilan ifodalanadi:

$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ -diamin mis (I) gidroksid.

Metallarning umumiy xossalari va olinish usullari

Metall bog‘lanish tabiati. Nometall moddalar kristallarida atomlar elektron juftlar bilan bog‘langan bo‘ladi va elektronlar erkin harakatlana olmaydi. Metallarda tashqi valent elektronlari hamma atomlarga bir xilda tegishli bo‘ladi. Metall atomining tashqi elektronlari juda oz kuchlanish yoki harorat ta‘sirida erkin harakatlana oladi. Natijada musbat zaryadli metall ionlari hosil bo‘ladi. *Musbat zaryadli metall ionlarda ularni o‘rab olgan erkin harakatlanuvchi elektronlar bilan bog‘lab turishiga metall bog‘lanish deb ataladi.* Erkin harakatlanuvchi elektronlar metalda elektr hodisasini keltirib chiqaradi. Metall bog‘lanish tabiatini molekulyar orbitalar metodi bilan tushunish mumkin. Bunga asosan tashqi qavatida bitta elektroni bo‘lgan atomlar orasidagi bog‘lanishni ko‘rib chiqamiz. Agar metall tashqi qavatida n ta atom bo‘lsa, har bir energetik daraja n pog‘onachalarga bo‘linadi. Pauli prinsipi bo‘yicha har bir darajada ko‘pi bilan 2 ta elektron joylashishi mumkin. Shunday qilib, N darajani $\frac{N}{2}$ qismi to‘ladi. Qolgan $\frac{N}{2}$ qismi erkin qoladi. Ko‘p atomlar bir – biriga yaqinlashganda qo‘shni darajalar bir – biriga yaqinlashadi. Natijada zona hosil bo‘ladi. Quyidagi rasmlarda metallar yarim o‘tkazgichlar va o‘tkazgichmaslarning elektronlar taqsimoti keltiriladi.



a – bir elektronli 2 ta bir xil atomlar bir biriga yaqinlashganda 2 ta pog‘onacha hosil bo‘ladi. Pastki pog‘onacha elektron bilan to‘ladi. Yuqorisi bo‘sh qoladi.

b – n ta bir xil atomlar yaqinlashsa, metalda n ta energetik darajalar hosil bo‘ladi. Undan $\frac{N}{2}$ tasi elektronlar bilan to‘ladi, yarmisi

bo'sh qoladi. Bu holat $T = O$ bo'lganda sodir bo'ladi. Bo'sh qolgan yuqori zona o'tkazuvchan zona deb ataladi. Pastki to'lgan qismi to'liq zona deyiladi.

v – harorat absolyut noldan yuqori bo'lganda to'lgan zonaning elektronlar o'tkazuvchan zonaga o'tadi.

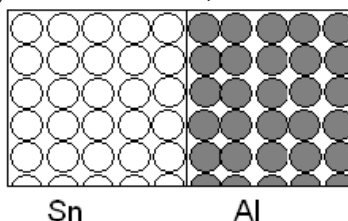
g – yarim o'tkazgichda esa o'tkazuvchan zona bilan to'liq zona orasida energetik to'siq bo'ladi. Faqat harorat oshganda to'liq zonadan o'tkazuvchi zonaga juda oz elektronlar o'tganligi uchun yarim o'tkazgich elektr tokini nixoyatda kam o'tkazadi. Harorat oshganda yarim o'tkazgichning elektr o'tkazuvchanligi ortadi.

d – elektr tokini o'tkazmaydigan moddalarda o'tkazuvchan zona bilan to'liq zona orasida yuqori qiymatli energetik to'siq bo'ladi. Harorat oshganda ham o'tkazuvchan zonaga o'tmaydi. Shuning uchun dielektrikning elektr o'tkazuvchanligi "0" ga yaqin bo'ladi. Ko'rib chiqilgan zonalar nazariyasi SI asosida metalning juda ko'p xossalarini yaxshi tushunish mumkin. Masalan, metallarning mustahkamligini quyidagicha tushunish mumkin. Tajriba ko'rsatadiki, metallarning mustahkamligi ayrim molekulalarning mustahkamligidan yuqori bo'ladi, lekin metallardagi bog' uzunligi molekulalardagi bog' uzunligidan kattadir. Bunga sabab, molekulalardagi atomlar orasida juft elektron atomini bog'lab bitta bog' hosil qilsa, metallar atomlari orasidagi bog'lar soni ko'p bo'lganligi uchun metall bog'lanish mustahkam bo'ladi. Metallarning mexanik mustahkamligi, zichligi, suyuqlanish darajasi, metallarning tashqi qavatidagi elektronlar soni ortishi bilan oshadi. Bunga sabab, bitta valent elektronga ega bo'lgan atomlari bitta bog' orqali bog'lanadi. Ikkita elektronli atomlar ikkita bog' orqali bog'lanadi. Bog'lar sonining oshishi metall bog'lanishni mustahkamlashga sababchi bo'ladi. Masalan, bitta bog' orqali bog'langan ishqoriy metallar yumshoq, ikkita bog' orqali bog'langan Ca atomi qattiq, 4 ta bog' orqali bog'langan Ti atomi juda qattiq bo'ladi. 5 va 6 bog'lar hosil qilgan marganets va xrom metallari eng qattiq hisoblanadi.

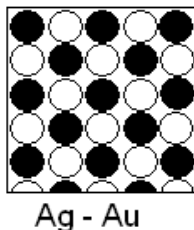
Qotishmalar

Suyuq holatda ko'pgina metallar bir birida erib, qotishmalar hosil qiladi. Qotishmalar ichki tuzilishi va xossalari bo'yicha quyidagi turlarga bo'linadi.

Mexanik aralashma. Qattiq holatda qotishma hosil qiluvchi metallar bir birida erimaydi, bir – biriga kimyoviy ta'sir ko'rsatmaydi. Bunday sharoitda qotishma mexanik aralashmadan tashkil topgan bo'lib, qotishma tarkibidagi bir metall kristallari ikkinchi metall bilan alohida – alohida joylashadi. Masalan, Sn – Al.



Qattiq eritma. Bunda qotishma hosil qiluvchi atomlar bir – biri bilan almashinib joylashadi. Natijada bir jinsli kristall hosil bo'ladi. Bunday qotishmalarni qattiq eritma deb ataladi. Masalan, Ag – Au.



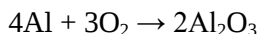
Intermetalik qotishma. Bunday qotishmalarning kristallarida komponentlar qattiq eritmaga o'xshash almashinib joylashadi, lekin komponentlar orasidagi o'zaro kimyoviy ta'sir vujudga keladi. Masalan, In – Sr, Zn – As.

Qotishmalarning xossalari turlicha bo'ladi. Xossa esa o'z navbatida qotishmaning tarkibi va ichki tuzilishiga bog'liq bo'ladi. Qotishmaning suyuqlanish darajasi ayrim komponentlarning suyuqlanish darajisidan kam bo'ladi, lekin qotishma komponentlarga qaraganda mustahkam va qattiq bo'ladi. Masalan, tarkibi 40% Cd(suyuq $t^0 = 321^0$ S) va 60% Bi (suyuq $t^0 = 271^0$ S) dan iborat qotishma 144^0 S da suyuqlanadi. Au va Agning qotishmasi juda qattiq bo'ladi. Au va Ag ning o'zi esa yumshoq metall hisoblanadi. Uglerod,

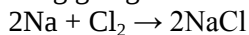
volfram, kobaltdan iborat pobedit qotishmasi qattiqligi jihatdan olmosga yaqin turadi. Shuning uchun bu qotishma tog' jinslarini parmalashda ishlatiladi. 95% Al, qolgan 5%Mg, Cu, Mn dan iborat duralyumin deb ataluvchi qotishma juda yengil, lekin uning mustahkamligi po'latga teng. Po'latdan 3-marta yengil, shuning uchun bu qotishma samolyotsozlikda ishlatiladi.

Metallarning fizik xossalari. Metallarning elektr tokini yaxshi o'tkazishi ularda erkin harakatlanuvchi elektronlar borligini ko'rsatadi. Metallarning asosiy xossalaridan biri ularning plastikligi, ya'ni zarb ta'sirida shaklini o'zgarishidir. Natijada metallardan yupqa plastinkalar va ingichka bo'lgan simlarni olish mumkin. Zarb ta'sirida metall bog'lanish uzilmaydi, chunki zarb ta'sirida elektronlar siljib ketadi. Lekin ularning soni ko'p bo'lganligi uchun siljigan elektronlarning o'rniga boshqalari kelib bog' hosil qilaveradi. Metallar turli zichlikka ega bo'ladi. Eng yengil metall Li bo'lib, uning $\rho = 0,53 \text{ g/sm}^3$. eng og'ir metall Os. $\rho = 22,6 \text{ g/sm}^3$ Metallarning zichligi $\rho = 5 \text{ g/sm}^3$ dan kam bo'lsa, ular yengil metallar, agar $\rho = 5 \text{ g/sm}^3$ dan ko'p bo'lsa, ular og'ir metallar deyiladi. Ularning suyuqlanish haroratsi har xil. Hg-suyuq, Cs, Ga qo'lda erib ketadi. W ning suyuqlanish darajasi 3390^0 S . Ular qattiqligi bo'yicha ham alohidalanadi. Eng qattiq metall xrom. Eng yumshoq metallar kaliy, rubidiy va tseziydir.

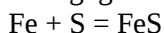
Metallarning kimyoviy xossalari. Metallarning kimyoviy xossalari ularning atom tuzilishi va kristall panjarasining tuzilish bilan belgilanadi. Metallar elektronlarini oson beradi va ionlangan zaryadga aylanadi. Shuning uchun ular yaxshi qaytaruvchi hisoblanadi. Metallar kislorod bilan oksid hosil qiladi.



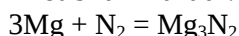
Metallar ko'pgina nometallar bilan ham birikma hosil qiladi. Ularning galogenlar bilan hosil qilgan birikmasi galoidlar deyiladi.



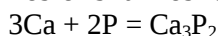
Oltinugurt bilan sulfidlar:



Azot bilan nitritlar:



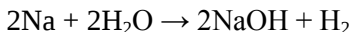
Fosfor bilan fosfidlar:



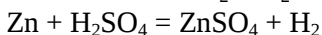
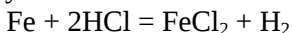
Uglerod bilan karbidlar:



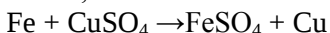
Aktiv metallar suv bilan reaksiyaga kirishadi.



Metallarning kislotalar bilan reaksiyasi oksidlanish – qaytarilish jarayoni asosida boradi.

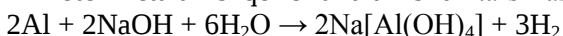


Metall o'zidan aktivligi kam bo'lgan metall tuzi eritmasi bilan ta'sirlanib, undan shu metalni siqib chiqaradi.



Li, K, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Sn, Pb, H₂, Cu, Hg, Ag, Au

Amfoter metalar ishqor eritmalari bilan ta'sirlashadi:

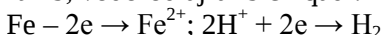


Metallar korroziyasi va undan himoya qilish usullari

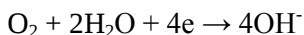
Metallarning tashqi muhit ta'sirida yemirilishiga korroziya deb ataladi. Metallar korroziyasi oksidlanish – qaytarilish jarayoni bo'lib, fazalar chegarasida sodir bo'ladi. Korrozion yemirilishning sodir bo'lish mexanizmi bo'yicha kimyoviy va elektrokimyoviy korroziyaga bo'linadi.

Metallarning quruq gazlar, elektrolitmaslar ta'sirida yemirilishiga kimyoviy korroziya deyiladi. Metallarning xavo kislorodi ta'sirida yemirilishi kimyoviy korroziya bo'lib, u katta zarar keltiradi. Metallarning turli yoqilg'ilar ta'sirida yemirilishi ham kimyoviy korroziyaga misol bo'lib, yemirilishning asosiy sababi yoqilg'i tarkibida bo'ladigan oltingugurt va uning birikmalari mashina motorida yongan paytida hosil bo'lgan SO₂, SO₃ metallarni yemiradi.

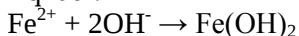
Metallarning yemirilishiga katta ta'sir ko'rsatadigan korroziyaning xili elektrokimyoviy korroziya deb ataladi. Elektrokimyoviy korroziya metalning tarkibidagi qo'shimcha metallar elektrolit muhitida galvanik elementi hosil qilib, korroziyani sodir qiladi. Elektrokimyoviy korroziyaga misol sifatida temir tarkibida oz bo'ladigan misning korroziyaga ta'sirini ko'ramiz. Bunday qo'shimchasi bo'lgan metall kislotali yoki ishqoriy muhitga o'zaro ulanganda korroziya vujudga keladi. Mas: HCl eritmasiga ulanganda temir oksidlanib, temir ionlari eritma muhitiga o'tadi. Temirdan ajralgan elektronlarni vodorod ionlari mis yuzasida elektronlarni biriktirib, vodorod ajralib chiqadi. Eritmada FeCl₂ hosil bo'ladi.



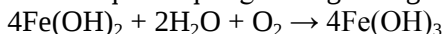
Mis saqllovchi temir neytral suvli muhitda katodda vodorod ionlari elektron biriktirib olmay balki, erigan kislorod bo'lgan suv elektron biriktirib oladi.



Xosil bo'lgan gidroksid ioni temir ioni bilan birikib, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ni hosil qiladi:



$\text{Fe}(\text{OH})_2$ nam muhitda xavo kislorodi ishtirokida $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ga aylanadi va qizil – qo'ng'ir rangli zang hosil bo'ladi:



Metallarni korroziyadan himoya qilish

Har yili dunyo bo'yicha ishlab chiqariladigan metallarni 10% i korroziyaga uchrab yemiriladi. Shuning uchun metallarni korroziyadan himoya qilish muhim ahamiyatga ega. Metallarni korroziyadan himoya qilish uchun po'lat yuzasi korroziyaga chidamli qalay, qo'rg'oshin, nikel, xrom va boshqa metallar bilan qoplanadi. Metallar yuzasini bo'yoq emallar bilan qoplash uni korroziyadan saqlaydi. Metall tarkibiga ozgina boshqa metall qo'shilganda ham korroziya tezligi kamayib ketadi. Mas: po'lat tarkibiga 12% Cr qo'shilgan bo'lsa, zanglamaydigan po'lat hosil bo'ladi. Suv kemalarining suv bilan kontakt bo'ladigan metallardan ishlangan korpusini korroziyadan himoya qilish uchun unga aktiv metall Mg, Al, Zn kavsharlab qo'yilgan bo'ladi. ular anod vazifasini bajarib, o'zi yemiriladi. Lekin metall korpusi yemirilmaydi. Bunday himoya protektor usuli deyiladi. Kislota eritmalariga oz miqdorda ingibitor deb ataluvchi moddalar qo'shilganda kislotalarning korrozion ta'sirini nixoyatda kamaytiradi. Bunday usul bug' qozonlarini kislotalar bilan tozalashda kislotalarni metall idishlarda tashishda ishlatiladi. Ingibitorlar sifatida nitrit, fosfat, silikat tuzlari va urotropin ishlatiladi.

Rudalarning asosiy turlari va ularni ishlatilishi

Sanoat miqyosida metallar ishlab chiqarish uchun yaroqli bo'lgan tarkibida metall va ularning birikmalari saqlaydigan minerallar va tog' jinslariga rudalar deyiladi. Metallaarning asosiy rudalariga ularning oksidlari, tuzlari (sulfidlar, sulfatlar, karbonatlar) kiradi. Agar ruda tarkibida ikki yoki bir nechta metall saqlasa polimetallik ruda deyiladi. Mas: Pb-Ag rudalari. Metall ajratib olinadigan rudaning qismiga

mineral deb ataladi. Qolganlari tog' jinsi deyiladi. Tog' jinsi qum, oxaktosh yoki tuproqdan iborat bo'ladi. rudalarni tog' jinsidan ajratishga ularni boyitish deyiladi. Boyitish turli usullarda olib boriladi.

1) Flotatsiya usuli. Bu usul mineral bilan tog' jinsini suvda turli xo'llanishiga asoslangan. Bu usulni amalga oshirish uchun ruda maydalanadi. Unga ko'p bo'lmagan miqdorda sirt aktiv moddalar qo'shiladi va katta tsisternaga tushiriladi. TSisternaga suv qo'shib, xavo oqimi bilan kuchli aralashtiriladi. Sirt aktiv moddalar ta'sirida pufakchalar hosil bo'lib, ular o'ziga suvda xo'llanmaydigan minerallarni biriktirib oladi va idishning yuqori tomoniga ko'tariladi. Suvda xo'llanadigan tog' jinsi masalan: qum idishning tubiga cho'kadi, natijada mineral tog' jinsidan tozalanib, idish yuzasidan ajratib olinadi.

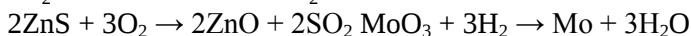
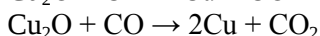
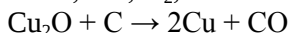
2) Gravitatsion usul. Bu usul ruda bilan tog' jinsini turli zichlikka ega bo'lishiga asoslangan. Suyuqliklarda maydalangan ruda aralashtirilib cho'ktirilganda, avval zichligi katta bo'lgani cho'kadi.

3) Magnit usuli. Bu usul minerallarning magnit xossasiga asoslangan. Kuchli magnit ta'sirida minerallarni ajratib olinadi.

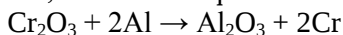
Metallarni rudalardan ajratib olish usullari

Tabiiy xom ashyodan metallarni ajratib olish bilan shug'ullanadigan fan va texnikaning soxasiga metallurgiya deyiladi va u bir necha turlarga bo'linadi.

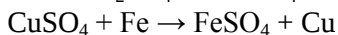
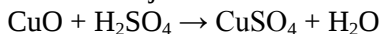
Pirometallurgiya. Yuqori haroratda qaytaruvchilar yordamida metallarni ajratib olishga pirometallurgiya deyiladi. Qaytaruvchilar sifatida S, CO, H₂, aktiv metallar ishlatiladi.



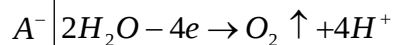
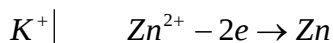
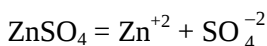
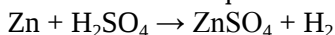
Metallotermiya. Metallarni o'z birikmalaridan kimyoviy aktivligi yuqori bo'lgan metallar yordamida qaytarib olishga metallotermiya deyiladi. Qaytaruvchi sifatida alyuminiy ishlatilsa – alyuminotermiya, magniy ishlatilsa – magniotermiya deyiladi. Alyuminotermiya usulida Cr, Mn, Ti ishlab chiqariladi.



Gidrometallurgiya. Metallarni suvli tuz eritmalaridan ajratib olish usuli gidrometallurgiya deyiladi. Bunda ruda tarkibiga kiruvchi metall biror kislota da eritilib, eritmaga o'tkaziladi. Qaytaruvchi sifatida metall ajratib olinadi.



Gidroelektrometallurgiya. Bu usul suvli eritmalaridan metallarni elektroliz usulida ajratib olishga asoslangan. Mas: Zn ishlab chiqarish uchun ZnO sulfat kislota da eritiladi. Xosil bo'lgan rux sulfat elektroliz qilinadi. Elektroliz vaqtida katodda Zn, anodda O₂ ajralib chiqadi.



II QISM. ELEMENTLAR VA ULARNING BIRIKMALARI

2. ELEMENTLAR KIMYOSI

Ka'lit ko'rsatma: Bu qismda D.I. Mendeleev davriy sistemasining uzun variant asos qilib olindi. Avval davriy sistema "s" va "p" elementlari o'rganilib, so'ngra «d» va «f» elementlari bilan tanishib chiqiladi.

2.1. VODOROD VA UNING BIRIKMALARI

2.1.1. Vodorod.

Ka'lit ko'rsatma: Olamda eng ko'p tarqalgan element. Yerdagi oddiy modda H_2 va birikmalar tarkibida uchrasa, koinotda ham keng tarqalgan.

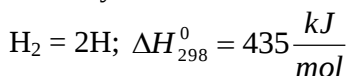
Vodorod atomining elektron konfiguratsiyasi $1s^1$. Uning valent elektronini to'sib turuvchi elektron qavat bo'lmaganligi uchun atom yadrosining tortish doirasida turadi. Shuning uchun ionlanish potentsiali yuqoridir (13,6 eV). Yer qobig'idagi vodorodning miqdori massa jihatidan 1%ni, atomlar soni bo'yicha 16%ni tashkil qiladi. Vodorod elementi asosan, suvning shuningdek, neft, tabiiy gaz hamda tirik mavjudotlar tarkibida bo'ladi. Koinotda eng ko'p tarqalgan element vodoroddur, Quyosh atrofidagi vodorod miqdori 75%ga boradi. Vodorodning uchta izotopi mavjud: protiy (1H), deyteriy (2H , 2D) va tritiy (3H yoki 3T). Ulardan protiy va deyteriy vodorodning barqaror izotoplari bo'lsa, tritiy radioaktiv bo'lib, uning yarim yemirilish davri 12,52 yilga teng. Tabiiy vodorod birikmalarida, masalan, suvda protiyning miqdori deyteriy miqdoridan 6800-marta ortiq. Tritiyning miqdori esa 10^{-10} %ni tashkil etadi. U atmosferada kosmik nurlar ta'sirida nixoyatda oz miqdorda hosil bo'ladi. Sun'iy usulda litiyga neytronlar ta'sir ettirib, atom reaktorida olinadi.

Vodorodni dastlab G. Kavendish 1766-yilda kislotaga metallar ta'sir ettirish usulida olgan. 1781-yilda A. Lavuaz'e suvning tarkibi vodorod va kisloroddan iborat ekanligini aniqlab, "Hydrogenium" – "suv hosil qiluvchi" deb nomlashni taklif etadi.

Xossalari. Vodorod juda sodda tuzilgan bo'lishiga qaramay, u bir necha shakllarda H , H^+ , H^- , H_2 , D_2 , T_2 , H_2^+ , H_2^- mavjud bo'la oladi. Bular ichida eng ko'p tarqalgani va barqarori gaz holatda H_2 , hamda suvli eritmalarda gidroksoniy ioni H_3O^+ dir, lekin gidroksoniy ionidagi vodorod an'ana bo'yicha H^+ deb yoziladi. Haqiqatda proton H^+ ning

gidratlanish energiyasi $H^+ + H_2O \rightarrow H_3O^+ + 1020 \text{ kJ/mol}$ nihoyatda katta bo'lganligi uchun, H^+ ioni suvli eritmada amalda mavjud bo'la olmaydi.

Vodorod molekulari juda mustahkam, kam qutblanuvchan, yengil va harakatchan kichik molekulalardir. Shu sababli vodorod juda past haroratda ($259,1^\circ\text{C}$) suyuqlanadi va ($252,6^\circ\text{C}$)da qaynaydi, bu jihatda vodorod faqat geliydan keyin turadi. Vodorod suvda va organik erituvchilarda oz eriydi. Qattiq vodorod geksagonal kristall panjaraga ega. Vodorod molekulari faqat 2000°C dan yuqorida atomlarga parchalana boshlaydi:



Atomar vodorod odatdagi vodoroddan tinch elektr zaryadi o'tkazish orqali hosil qilinadi. Atomar vodorod molekulyar vodorodga qaraganda bir necha marta aktivdir. Atomar vodorod yolg'iz elektronli sistema bo'lib, u o'z elektronini boshqa modda elektroni bilan juftlashtirishga moyildir. Atomar vodorod bevosita fosfor bilan, oltingugurt, mishyak va xatto simob bilan birikadi. Mis, vismut, qo'rg'oshin va kumush oksidlari atomar vodorod ta'sirida odatdagi haroratda qaytariladi. Atomar vodorod kislorod bilan past haroratda vodorod peroksid hosil qiladi. Atomar vodoroddan molekulyar vodorod hosil bo'lish reaksiyasida $H+H=H_2+435 \text{ kJ}$ ajralib chiqadi.

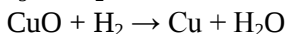
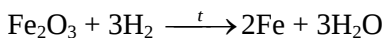
Vodorod atomi o'zining yagona elektronini juda maxkam ushlab turadi. Shunga ko'ra vodorodning ionlanish energiyasi 1317 kJ/mol ga yoki $13,6 \text{ eV}$ ga tengdir. Atomar vodorod ko'pchilik metallarda osonlik bilan eriydi. Buning natijasida qotishmalar, qattiq eritmalar yoki kimyoviy birikmalar hosil bo'ladi. O'zida vodorod eritgan metallar esa mo'rt bo'lib qoladi.

Molekulyar H_2 ham VIII guruh metallarida yaxshi eriydi. Vodorodning d–elementlarga singishidan qotishmalar hosil bo'ladi. Masalan, 1 hajm palladiy odatdagi haroratda o'zida 700 hajmgacha vodorodni erita oladi. Bu vaqtda palladiyning hajmi 3,5% kattalashadi. Hisoblashlar ko'rsatishicha palladiy ichida vodorodning bosimi bir necha ming atmosferaga teng. Bunday katta bosimda vodorod metall holatida bo'lishi kerak. Binobarin $Pd - H_2$ sistemada Pd_2H tarkibli metall birikma hosil bo'ladi.

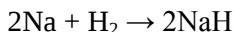
Kimyoviy xossalari. Vodorod atomi oʻzidan bir elektron chiqarib, H^+ ioniga aylanadi. Bunday musbat zaryadlangan vodorod ioni koʻpgina kovalent bogʻlanishli birikmalarda kuzatiladi. Bunday birikmalarning xossalari vodorod bilan bogʻlangan elementlarning tabiatiga bogʻliq boʻladi. HF, H_2O , NH_3 qutblangan boʻlganligi uchun ular suyuq holatda yaxshi erituvchi hisoblanadi.

Vodorod atomi oʻzi bilan birikayotgan element tabiatiga qarab bir elektron qabul qilib H^- ionini hosil qilishi mumkin.

Vodorodni qaytaruvchilik xossasi:



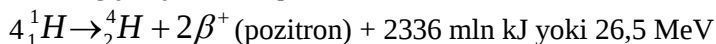
Aktiv metallar bilan vodorod oksidlovchi sifatida reaksiyaga kirishadi:



Vodorod molekulasini elektr razryad orqali oʻtkazish natijasida atom holatdagi vodorod hosil boʻladi. Atomar vodorod vodorod molekulasiga qaraganda bir necha marta aktivdir. Atomar vodorod bitta toq elektronli sistema boʻlganligi uchun koʻpgina boshqa elementlar bilan kovalent bogʻlanish hosil qilib oson birikadi.

Vodorod kimyo sanoatida keng qoʻllaniladi. Masalan, vodorod ammiak sintez qilishda, suyuq oʻsimlik yogʻlaridan qattiq yogʻ hosil qilishda va boshqa sohalarida keng ishlatiladi. Atom texnikasida deyteriy tarkibli suv(D_2O)neytronlar harakatini sekinlashtirishda, deyteriy esa termoyadroviy sintezda ishlatiladi.

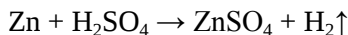
Quyosh va yulduzlarda boradigan jarayonlarda asosan, protonlardan 10–20 mln gradusda geliy yadrosi hosil boʻladi va koʻp miqdorda energiya ajralib chiqadi.



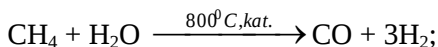
Vodorod bomba portlashida sodir boʻladigan termo yadro jarayonida ham vodorodning deyteriy va tritiy izotoplari ishtirok etadi.

Shuningdek vodorod juda past va yuqori haroratlar hosil qilish uchun ham ishlatiladi. Atomar vodorod yonganida $3000^\circ C$ ga qadar yuqori harorat hosil boʻladi.

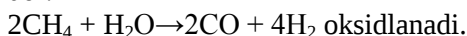
Olinishi. Laboratoriyada vodorod olish uchun rux metaliga suyultirilgan sulfat yoki xlorid kislota taʼsir ettiriladi:



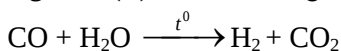
Sanoatda vodorod tabiiy gazlardan, suv gazidan, suvni elektroliz qilish, koks gazi, neftni qayta ishlashda hosil boʻladigan gazlardan olinadi. Masalan, tabiiy gaz tarkibidagi metan 800°C da katalizator (nikel) ishtirokida suv bugʻi bilan reaksiyaga kiritilsa, vodorod hosil boʻladi:



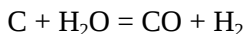
metanning chala oksidlanishidan CO va H_2 aralashmasi hosil boʻladi:



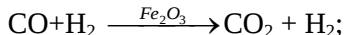
Uglerod (II) oksid suv bugʻlari bilan oksidlanadi:



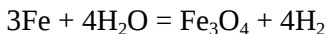
Suv bugʻini choʻgʻlangan koksga taʼsir ettirish (konversiya) usuli. 1000°C da koks bilan suv bugʻi orasida quyidagi muvozanat qaror topadi:



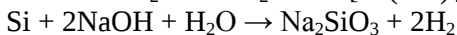
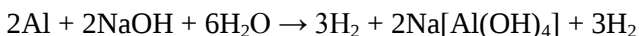
Xosil boʻlgan aralashma ($\text{CO} + \text{H}_2$) suv gazi deyiladi. Suv gazidan vodorodni ajratib olish uchun ($\text{CO} + \text{H}_2$) aralashma katalizator (Fe_2O_3) dan oʻtkaziladi:



Olingan aralashma bosim ostida suvda eritiladi. CO_2 eritmaga oʻtadi. Baʼzan aralashma suyuq xavo bilan qattiq sovutiladi, bunda CO_2 qattiq holatga oʻtadi. CO dan vodorodni tozalash uchun gazlar aralashmasi issiq natriy ishqor eritmasiga yuboriladi. Natijada CO yutiladi, chunki NaOH bilan CO birikib, Na–O–COH tarkibli natriy formiatni hosil qiladi. Choʻgʻlangan temirga suv bugʻi taʼsir ettirish usulida chinni yoki temir trubaga joylangan temir qirindisi yoki mixlarga yuqori haroratdagi suv bugʻi yuborish bilan reaksiya amalga oshiriladi:



Ishqorga alyuminiy yoki kremniy taʼsir ettirish bilan vodorod olinadi:



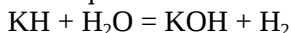
Aerostatlarni vodorod bilan toʻldirishda shu usuldan foydalaniladi.

2.1.2. Vodorodning boshqa elementlar bilan hosil qilgan birikmalari

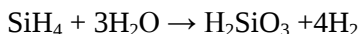
Gidridlar. Ikki elementdan tashkil topgan, biri vodorod bo'lgan birikmalar gidridlar deb ataladi. Davriy sistemaning asosiy guruhchasi elementlari hosil qilgan gidridlarni quyidagi uch sinfga bo'lib o'rganiladi: tuzsimon gidridlar, uchuvchan gidridlar va polimer gidridlar.

Tuzsimon gidridlar – ishqoriy va ishqoriy yer metallarining gidridlaridir. Ularda vodorodning oksidlanish darajasi -1 ga teng bo'ladi. Masalan, $\text{Na}^{+1}\text{H}^{-1}$, $\text{Ca}^{+2}\text{H}_2^{-1}$.

Bu gidridlarda metall bilan vodorod orasida ion bog'lanish mavjud. Tuzsimon gidridlar qizdirishga u qadar chidamli emas. Ishqoriy metallarning gidridlari, (LiH bundan mustasno) qizdirilsa, $200\text{--}450^\circ\text{C}$ dayoq vodorod va metalga ajraladi. Ishqoriy yer metallarining gidridlari esa $600\text{--}700^\circ\text{C}$ da parchalanadi. LiH ga kelsak, u 680°C da parchalanmay suyuqlanadi. Tuzsimon gidridlar faol moddalar, ular suv va boshqa moddalar bilan tez ta'sirlanadi:

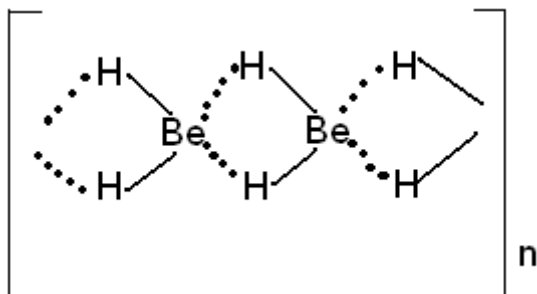


Davriy sistemadagi IV, V, VI va VII guruhlar asosiy guruhchalarining elementlari uchuvchan gidridlar hosil qiladi. Bu gidridlar elementlar bilan vodorod orasida kovalent bog'lanish vujudga keladi. Bunday gidridlarning gidrolizi natijasida kislotali muhit namayon bo'ladi:

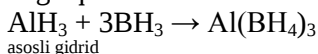


Bunday gidridlarning nisbiy molekulyar massasi ortishi bilan suyuqlanish va qaynash haroratlari ortib boradi. Lekin HF , H_2O , PH_3 birikmalar bu qoidalarga bo'ysunmaydi. Chunki, bu birikmalar kuchli qutblangan bo'lganligi uchun vodorod bog'lanish hosil qilib, $(\text{HF})_n$, $(\text{H}_2\text{O})_n$, $(\text{PH}_3)_n$ polimerlangan bo'ladi. Shuning uchun NH_3 va PH_3 birikmalarda kuchsiz asos xossasini namayon qiladi.

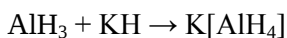
Polimer gidridlarda vodorod bilan element orasida qisman ion, qisman kovalent bog'lanish mavjud bo'ladi. Bunday birikmalarni asosan, amfoter xossasiga ega bo'lgan metallar hosil qiladi. Bu birikmalar oq rangli, uchmaydigan, organik erituvchilarda erimaydigan moddalardir. Polimer gidridlarning bunday xossalarga ega bo'lishi, vodorod ko'priklari orqali bir-birlari bilan birikib polimerlanishidir:



Amfoter gidridlar asosli va kislotali gidridlar bilan reaksiyaga kirishadi. Alyuminiy gidrid reaksiyaga kirishayotgan moddaning tabiatiga qarab ham donor ham akseptor vazifasini bajaradi:



asosli gidrid



kislotali gidrid

Bundan tashqari vodorod oraliq metallar bilan ham gidridlar tashkil qiladi. Vodorodning oraliq metallar bilan tashkil qilgan gidridlarida asosan metall bog‘lanish mavjud bo‘lib ular kulrang yoki qora rangli qattiq mo‘rt moddalardir. Vodorod ammiakni sintez qilishda, vodorod xlorid olishda, sintetik suyuq yoqilg‘i ishlab chiqarishda, neft mahsulotlarini tozalashda, yog‘larni gidrogenlashda, metallarni payvandlashda, volfram, molibden va boshqa elementlarni oksidlaridan qaytarib olishda, termoyadro yoqilg‘i sifatida, organik moddalarni sintez qilishda ishlatiladi.

SUV. Suv (H_2O) tabiatda eng ko‘p tarqalgan suyuqlikdir. U hamma tirik mavjudot-larning tarkibida bo‘ladi.

Suv molekulasida hosil bo‘lishida kislorod atomlari sp^3 gibridlanish holatida bo‘ladi, bunday gibridlanishda suvning valent burchagi $109^\circ, 28'$ bo‘lishi kerak, lekin suv molekulasining valent burchagi $104,5^\circ$ ga teng bo‘ladi. Bu farq suv molekulasidagi kislorod atomlarini o‘rab turgan elektron bulutlarining bir xil qiymatga ega emasligidadir. Suv molekulasidagi O–H bog‘da elektron buluti kislorod atomi tomonga siljiganligi uchun kislorod atomi manfiy, vodorod atomlari esa musbat zaryadga ega bo‘lib, suv molekulasida qutblar vujudga keladi.

Suv takrorlanmas xossalarga ega bo'lib, shu vaqtgacha kutilmagan kashfiyotlar manbai bo'lib kelmoqda.

VI guruh elementlari gidridlari qaynash haroratlarini qonuniyatlarini tekshi-rish, ular ichida suv eng past haroratga ega bo'lishi kerak edi. Qaynash haroratlari: $\text{H}_2\text{Te} = -2$; $\text{H}_2\text{Se} = -41$; $\text{H}_2\text{S} = -60$; $\text{H}_2\text{O} = +100^\circ\text{C}$. Chunki element atom massasining kamayishi bilan qaynash haroratlari pasayib, suv eng past haroratda qaynashi kerak edi, haqiqatda esa boshqa moddalarda kuzatilmaydigan hodisa suvda vujudga kelib, $+100^\circ\text{C}$ qaynaydi. Bunday hodisalarni anomal hodisalar deb ataladi. Bunga sabab suv molekulari qutbli bo'lganligi uchun ular qarama-qarshi qutblari bilan o'zaro tortilib, bir necha molekular o'zaro bog'lanadi. Ularni assotsatlar deb ataladi. Ikkinchi tomondan, assotsatlar hosil bo'lishiga suv molekulari orasida hosil bo'ladigan vodorod bog'lari ham sababchi bo'ladi. Shuning uchun suv qizdirilganda issiqlikning bir qismi suv molekulari orasida hosil bo'lgan bog'larning uzilishiga sarf bo'ladi. Natijada suvning qaynashi yuqori haroratda sodir bo'ladi. Suv anomal yuqori issiqlik sig'imiga ega ($4,18 \text{ J/g}\cdot\text{K}$) bu hodisa tabiatda katta ahamiyatga ega bo'lib, u yyyer sharidagi haroratni bir me'yorda saqlab turadi. Chunki suv kechasi sekin sovub boradi, kunduz kuni sekin isiydi. Bu hodisalarni kunduzgi kuni quyosh energiyasi ta'sirida suv assotsatlarining parchalanishi $(\text{H}_2\text{O})_4 \rightarrow 4\text{H}_2\text{O} - \text{Q}$ parchalanishi uchun issiqlik yutilishi uchun yer atmosferasi isib ketmaydi. Kechasi Harorat pasayganda suv assotsatlari hosil bo'lib, energiya ajralishi hisobiga atmosfera sovub ketmaydi. $4\text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{H}_2\text{O})_4 + \text{Q}$.

Suvning zichlik anomaliyasi shundan iboratki, suv muz holatida kamroq zichlikka, suyuq holatda ko'proq zichlikka ega bo'ladi. Boshqa deyarli hamma moddalarda esa qattiq holatda suyuq holatga nisbatan zichlik yuqori bo'ladi. Bu hodisa qishda suvning muzlashi yuzasidan boshlanganligi uchun suvda yashaydigan xayvonlar muzlab qolmaydi.

2.7. I guruh elementlari

Elementlarni kashf etilish tarixi

Li – 1817-yilda Yu.Arvedson tomonidan kashf etiladi. Bertseliusning taklifiga ko'ra "litos" so'zidan olingan bo'lib "tosh" ma'nosini bildiradi.

Na – 1807-yilda G.Devi nam xavodan NaOH ni elektroliz qilib oladi. Natriy nomi Bertseliusning taklifi bo'yicha Misrcha "natron" so'zidan olingan bo'lib, "ishqor" ma'nosini beradi.

K – 1807-yilda G. Devi kaliy elementini Na ga o'xshash nam holda gidroksidni elektroliz qilib kaliy metalini ajratib oladi. Nomi arabcha "alkani" so'zidan olingan bo'lib, ishqoriy modda ma'nosini bildiradi.

Rb – 1859-yilda spektral yo'l bilan R.Bunzen va Kirxgov rubidiy elementini kashf etadi. Lotincha "rubidius" so'zidan olingan bo'lib "qizil" ma'nosini anglatadi, chunki spektrda Harakterli ikkita qizil yo'llar hosil bo'ladi.

Cs – 1860-yilda R.Bunzen tomonidan spektral analiz yo'li bilan tseziy elementi kashf etiladi. Lotincha "Sezius" so'zidan olingan bo'lib "Xavorang" ma'nosini bildiradi, chunki spektrda ikkita xavorang yo'llar hosil bo'ladi.

Elementlarning umumiy tavsifi. Bu guruhcha metallari ishqoriy metallar deb ataladi. Chunki ular suvda erib ishqorlarni hosil qiladi. Ishqoriy metallarga litiy, natriy, kaliy, rubidiy, tseziy va frantsiy elementlari kiradi. Ularning ba'zi bir xossalari jadvalda keltirilgan.

Xossalar	Li	Na	K	Rb	Cs	Fr
Atomlar: Tashqi elektron qavatining tuzilishi	2s ¹	3 s ¹	4 s ¹	5 s ¹	6 s ¹	7 s ¹
Radiusi, nm	0,155	0,189	0,236	0,248	0,268	0,280
Ionlanish potentsiali, eV	5,39	5,14	4,34	4,17	3,89	3,98
I II	75,62	47,29	31,81	27,56	25,1	22,5
Oddiy moddalari: Zichligi g/sm³	0,53	0,97	0,86	1,53	1,90	
t suyuq. °S	180,5	97,8	63,4	38,7	28,6	
t qayn. °S	1327	883	760	703	686	

Jadvaldan ko'rinadiki, ishqoriy metallar suyuqlanish va qaynash haroratsining pastligi kam zichlikka egaligi bilan Harakterlanadi.

Litiy, natriy, kaliy, rubidiy kumushga oʻxshash oq metallardir. TSeziy oltiga oʻxshash sariq rangli boʻladi. Ular yumshoq pichoq bilan oson kesiladi. Xajmiy markazlashgan kub shaklida kristallanadilar.

Ishqoriy metallarning quyidagi ranglarga ega:

Na – sariq; Cs – xavorang; Li – qizil; K – binafsha; Rb – qizil.

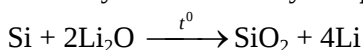
Kimyoviy aktivligi Li – Fr gacha ortib boradi.

Tabiatda tarqalishi. Ishqoriy metallar tabiatda xloridlar, alyuminosilikatlar, sulfatlar xolida uchraydi. Bularning ichida eng koʻp tarqalgan element natriy hisoblanadi. Rubidiy va tseziy kaliy kaliy minerallari tarkibida boʻladi. Kaliy va rubidiy kuchsiz radioaktiv xossaga ega. Frantsiy radioaktiv element, uzoq yashovchi izotoplari boʻlmaydi.

Oʻzbekiston ishlab chiqarish uchun ishonchli xomashyo bazasiga ega boʻlgan, mustaqil konlarda jamlangan litiy elementi zaxiralarga egadir. Respublika natriy va kaliyning xlorid tuzlari holatida nixoyatda katta zaxiralarga ega. Mavjud tabiiy zaxiralarni qayta ishlab ishqoriy metallar, ularning texnika va xalq xoʻjaligi uchun zarur boʻlgan birikmalarini olish mumkin.

Rubidiy va tseziy kaliy minerallari tarkibida uchraydi.

Olinishi. Litiy LiCl-KCl eftetik aralashmasini elektroliz qilib olinadi. Litiyni olish uchun yana quyidagi jarayondan foydalaniladi



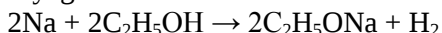
Qaytaruvchi sifatida Al dan ham foydalanish mumkin.

Natriy gidroksidlari va tuzlarining suyuqlanmasini elektroliz qilib olinadi.

Kaliy KCl-NaCl suyuqlanmasini elektroliz qilib olinadi. Rubidiy va tseziy gidroksidlarini Ca metali bilan vakuumda qizdirish yoʻli bilan olinadi.

Metallarni tozalash uchun vakuumli xaydash yoʻlidan foydalaniladi. Ishqoriy metallar reaksiyaga kuchli kirishadilar. xavoda litiy, natriy, kaliy xiralanadi. Unda oksidlanib, oksid va peroksidlar hosil qiladi. TSeziy va rubidiy esa yonib ketadi. Shuning uchun laboratoriyada inert gaz atmosferasida yoki kerosin yoxud suvsizlantirilgan moy tagida saqlanadi. Litiy yengil boʻlganligi uchun kerosin ustiga koʻtarilib yonib ketishi mumkin. Shuning uchun uni parafin tagida saqlanadi. Koʻp miqdordagi litiy, natriy, kaliy germetik

temir idishlarda saqlanadi. Rubidiy va tseziy esa shisha ampulalarda kavsharlangan holda saqlanadi. Ishqoriy metallar bilan ishlashda texnika xavfsizligiga qattiq rioya qilish kerak. Xlor va fluor atmosferasida ishqoriy metallar o'z – o'zidan yonib ketadi. Suyuq brom bilan litiy va natriy sekin reaksiyaga kirishadi, qolganlari portlash orqali reaksiyaga kirishadi. Ishqoriy metallar faqat suv bilan emas, balki vodorod saqlovchi birikmalar (mas: spirtlar) bilan ham reaksiyaga kirishadi.

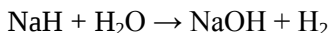


Ishqoriy metallar kislotalar bilan tuz hosil qilib reaksiyaga kirishadi. Hamma ishqoriy metallar juda kuchli qaytaruvchidir. Ularning normal elektrod potentsiallari yuqori manfiy qiymatga ega. Eng manfiy qiymatga litiy egadir. Buning sababi uning radiusini juda kichikligi va gidratlanish energiyasining juda kattaligi bilan tushuntiriladi.

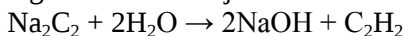
Ishqoriy metallar ion tipdagi birikmalar hosil qilishga moyildir. Ishqoriy metallar simobda erib, amalgamalar hosil qiladi. Mas: natriy bilan $\text{Na}_n \cdot \text{Hg}_m$ amalgamasini hosil qiladi.

Ishqoriy metallarning birikmalari.

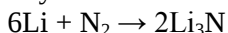
Gidridlar. Ishqoriy metallar gidridlari ion bog'lanishli tuz hosil qiluvchi gidridlarga kiradi. Gidridlar reaksiyaga kirishuvchan kuchli qaytaruvchilar hisoblanadi.



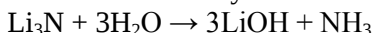
Karbidlar. Me_2C_2 . ular rangsiz kristall moddalardir. Yuqori aktivlikka ega. Natriy, kaliy, rubidiy, tseziy karbitlari ularni atsetilen bilan reaksiyasi asosida olinadi. Karbidlar suv bilan reaksiyaga kirishganda atsetilen ajraladi.



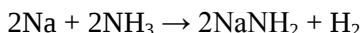
Nitridlar. Litiy azot bilan odatdagi sharoitda reaksiyaga kirisha boshlaydi. Harorat oshganda reaksiya tezligi ortadi.



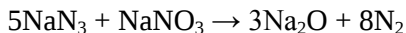
Nitridlar suv bilan yaxshi reaksiyaga kirishadi.



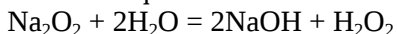
Suyuqlantirilgan ishqoriy metallar ustidan NH_3 gazi o'tkazilganda amidlar hosil bo'ladi.



Oksidlar. Peroksidlar. Li → Cs ga tomon peroksid birikmalar hosil qilish moyilligi ortadi. Litiy yondirilganda Li₂O hosil qiladi. Natriy peroksid hosil qiladi (Na₂O₂). Kaliy, rubidiy, seziiy superperoksidlar hosil qiladi (KO₂) natriy oksidini olish uchun natriy azidga natriy nitrat ta'sir ettiriladi.



Peroksidlar va superperoksidlar qattiq moddalar, ion kristall panjara tuzilishga ega. Suv bilan reaksiyaga kirishganda vodorod peroksid hosil qiladi.

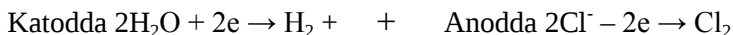
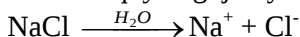


Ishqoriy metall oksidlari reaksiya qobiliyatlar yuqori bo'lgan suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishib gidroksid hosil qiladigan moddalardir. Ularning aktivligi Li₂O dan Cs₂O ga tomon ortib boradi.

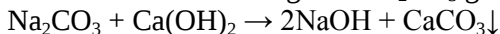


Gidroksidlar. Ishqoriy metallar gidroksidlari qattiq rangsiz gigroskopik modda. Suvda yaxshi eriydi. Bunda issiqlik ajralib chiqadi. Suvda eruvchanligi LiOH dan CsOH tomon oshib boradi. Ular kuchli elektrolitlar hisoblanadi.

Ishqorlar. Xavodagi CO₂ ni va suvni o'ziga kuchli yutib oladi. Natijada Na₂CO₃ ga aylanib qoladi. Navoiy azot ishlab chiqarish korxonasida elektroliz tsexi ochilgan bo'lib, u yerda osh tuzining suvdagi eritmasini elektroliz qilib NaOH, H₂ va Cl₂ ishlab chiqariladi. Elektrolizda quyidagi jarayonlar sodir bo'ladi.



Katod bo'shlig'ida ajralgan NaOH bilan osh tuzi aralashmasini NaOH ning konsentratsiyasi 10–12% bo'lganda aralashma boshqa idishga tushirib olinadi va u bug'latiladi. Bug'latilganda osh tuzining eruvchanligi kam bo'lganligi uchun cho'kmaga tushadi. NaOH eritmasi cho'kmadan ajratib olinib, bug'latiladi va kristallanadi. Bunda tarkibida 2%gacha osh tuzi bo'lgan ishqor sotuvga yuboriladi. NaOH ni ikkinchi usulda olganda Na₂CO₃ ga Ca(OH)₂ qo'shiladi.



Ishqoriy metallarni ko'pgina tuzlari suvda yaxshi eriydi:

Galogenidlar, nitratlar, sulfatlar, karbonatlar, fosfatlar.

Li_2CO_3 va Li_3PO_4 suvda kam eriydi. Ularni qiyin eruvchi tuzlariga quyidagilar kiradi: $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$, $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$, $\text{Rb}_2[\text{PtCl}_6]$, $\text{Cs}_2[\text{PtCl}_6]$, RbClO_4 , CsClO_4 , FrClO_4 .

2.8. II guruh elementlari.

Elementlarni kashf etilish tarixi.

Be – 1827-yilda F.Vyoler va Bussi tomonlaridan metall holatidagi berilliy ajratib olindi. Ular BeCl_2 ga kaliy metalini ta'sir ettirib oladilar. Berilliyning ba'zi tuzlari shirin ta'mga ega bo'lganligi uchun "shirin" ma'nosini bildiradi.

Mg – 1808-yilda Devi magniy oksidini elektroliz qilib, magniyni ajratib oladilar. Magniy nomi "magnes" so'zidan olingan bo'lib, Magnisiya shaHari nomiga qo'yilgan.

Ca – 1808-yili Devi oxaktosh suyuqlanmasini Hg katodi yordamida elektroliz qilib kalsiy elementini kashf etadi. Nomi "Kalks" so'zidan olingan bo'lib, "oxaktosh" ma'nosini bildiradi.

Sr – 1808-yilda G.Devi stronsiy oksidini elektroliz qilib, stronsiy metalini kashf etadi. Shotlandiyadagi joy nomi sharafiga Stronsh nomiga qo'yilgan.

Ba – 1808-yili Devi bariy gidroksidni elektroliz qilib, bariyni ajratib oladi. "Baros" grekcha so'zdan olingan bo'lib, "Og'ir" ma'nosini bildiradi. Chunki uning tuzi BaSO_4 "og'ir shpat" deyiladi.

Ra – 1910-yili Mariya Sklodovskaya Kyuri va Debyarin toza radiy elementini ajratib oladilar. Radiy "nurlanuvchi" ma'nosini bildiradi.

Elementlarning umumiy tavsifi. Ularga berilliy, magniy, kalsiy, stronsiy, bariy va radiy elementlari kiradi. Elementlarning ba'zi bir xossalari jadvalda keltiriladi.

Xossalari	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Ra
Atomlar: Tashqi elektron qavatining tuzilishi	$2s^2$	$3s^2$	$4s^2$	$5s^2$	$6s^2$	$7s^2$
Radiusi, nm	0,113	0,160	0,197	0,215	0,221	0,235
Ionlanish potentsiali, eV	9,32	7,65	6,11	5,69	5,21	5,28

I						
II						
Oddiy moddolari: Zichligi g/sm³	1,85	1,74	1,54	2,63	3,76	6
t suyuq. °S	1285	651	850	770	710	960
t qayn. °S	2970	1107	1480	1380	1640	1140

Tabiatda tarqalishi. Bu metallar tabiatda silikatlar, alyumino-silikatlar, karbonatlar, xloridlar xolida uchraydi. Magniy va kalsiy tabiatda ko'p tarqalgan. Stronsiy va bariy kam tarqalgan. Berilliy siyrak element. Radiy esa juda oz miqdorda uran birikmalarida uchraydi.

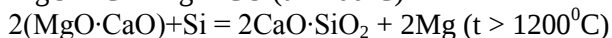
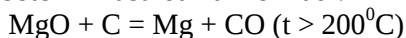
Berilliy tabiatda asosan, berill $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{BeO} \cdot 6\text{SiO}_2$, fenikit $2\text{BeO} \cdot \text{SiO}_2$, xrizoberill $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{BeO}$ minerallari xolida uchraydi. Tabiatda magniy asosan silikatlar – olivin MgSiO_4 minerali xolida, karbonatlar – dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ va magenzit MgCO_3 minerallari xolida, xloridlar – karnallit $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ minerali xolida uchraydi.

Kalsiy yer qoig'ida eng ko'p tarqalgan elementlardan hisoblanadi. Tabiatda asosan, silikatlar CaSiO_3 va alyumino-silikatlar $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ xolida uchraydi. Bulardan tashqari kalsiy karbonat CaCO_3 , $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ gips, flyuorit CaF_2 , fosforit $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ lar xolida uchraydi.

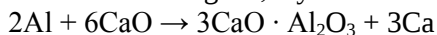
Bariy va stronsiy asosan stronsit SrCO_3 , viterit BaCO_3 , selistin SrSO_4 , barit BaSO_4 minerallari tarkibida uchraydi.

Respublikada magniy va kalsiy elementining katta zaxiralari jamlangan. Ulardan marmar qazib olish va ishlov berish, alebaster yoki gips, shisha va sement ishlab chiqarishlar rentabilliy soxalar sifatida jadal rivojlanmoqda.

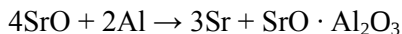
Olinishi. Berilliy, magniy va ishqoriy yer metallari ularning tuzlarining suyuqlanmasini elektroliz qilib olinadi. Magniy karbotermik usulda ham olinadi.



Kalsiy CaF_2 va KCl aralashmasining suyuqlanmasini elektroliz qilib olinadi. Shuningdek, alyuminotermiya usulida ham olinadi.



Stronsiy ham alyuminotermiya usulida olinadi.



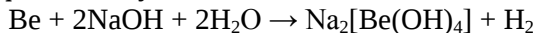
Bariyni ham alyuminotermiya usulda olish mumkin.



Fizikaviy xossalari

Berilliy va magniyning xossalari kalsiy stronsiy va bariy xossalariidan farq qiladi. Ularning hammasi kumushga oʻxshash oq yaltiroq metallardir. Kalsiy, stronsiy, bariy ishqoriy – yer metallari deb ataladi, chunki ularni oksidlari suvda erib ishqorlar hosil qiladi. Chunki ular oksidlarining qadimiy nomlari "er" deb atalgan.

Kimyoviy xossalari. Bu guruhcha elementlaridan Ca, Sr, Ba ishqoriy yer metallari deb ataladi. Chunki ularning oksidlari suvda eriganda ishqor hosil qiladi. Be suv bilan amalda reaksiyaga kirishmaydi. Mg reaksiyaga sekin kirishadi. Berilliy alyuminiy kabi sovuqda kontsentrangan HNO_3 bilan reaksiyaga kirishmaydi. Chunki metall yuzasida zich oksid qavat hosil boʻladi. kontsentrangan HF da magniy deyarli erimaydi, sulfat kislota va nitrat kislota aralashmasi ham reaksiyaga yomon kirishadi. Berilliyan boshqa bu metallar ishqorda erimaydi.

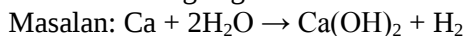


natriy berillat

Berilliy atomining elektromanfiyligini kattaligi, atom radiusining kichik boʻlganligi uchun u ion tipdagi bogʻlanishlar hosil qilmaydi. Mg uchun kovalent bogʻlanishli birikmalar hosil qilish Harakterli emas. Ca, Sr, Ba birikmalarida ion bogʻlanish ustun turadi. Berilliyning kimyoviy xossalari alyuminiy xossalariiga oʻxshaydi.

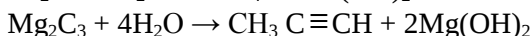
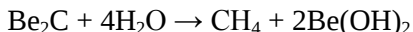
Birikmalari

Gidridlar. Ishqoriy yer metallarining gidridlari qattiq, rangsiz, uchuvchan boʻlmagan moddalar boʻlib, tuz hosil qiluvchi gidridlarga kiradi. Hidridlarning barqarorligi berilliyan kalsiy tomon oshib boradi. Lekin kalsiydan bariy tomon kamayadi. Hidridlarni metallarga H_2 taʼsir ettirib olinadi. Berilliy va magniy gidridlari ionli va kovalent gidridlar Harakteriga ega. Hidridlar suv bilan reaksiyaga kirishadi.

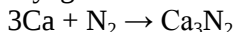


Karbidlar. Ishqoriy yer metallari karbidlari ularning oksidlariga koʻmir qoʻshib, elektr pechlarida qattiq qizdirib olinadi. Karbidlarning tarkibi metall tabiatiga bogʻliq boʻladi. Be_2C , Mg_2C_3 , CaC_2 , SrC_2 ,

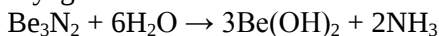
BaC₂ tarkibli karbidlar hosil bo‘ladi. Be₂C suvda eriganda CH₄ ajraladi.



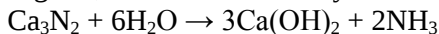
Nitridlar. Ishqoriy yer metallar xona haroratsida ham azot bilan reaksiyaga kirishadi. Mas:



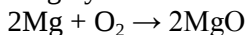
Be₃N₂ kovalent tuzilishli polimer modda. Azot atmosferasida berilliy 900⁰S da qizdirib nitridi olinadi. Yuqori haroratda suv bilan reaksiyaga kirishadi.



Mg, Ca, Sr va Ba suv bilan yaxshi reaksiyaga kirishadi.

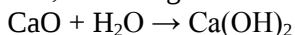


Magniy xavoda kuchli alanga berib yonadi.

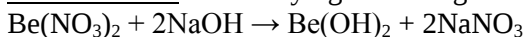


Oksidlarining kimyoviy aktivligi CaO, SrO, BaO, RaO tartibida oshib boradi.

CaO – so‘ndirilmagan oxak deyiladi. Suv bilan reaksiyaga kirishib, so‘ndirilgan oxak hosil qiladi.



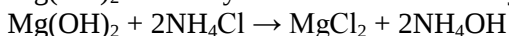
Gidroksidlari. Suvda eriydigan tuzlariga ishqor qo‘shib olinadi.



Be(OH)₂ amfoter xossaga ega bo‘lib, ishqorda eriydi.

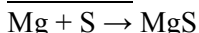


Mg(OH)₂ ammoniy tuzlari eritmalarida eriydi.

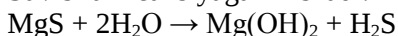


erishiga sabab, Mg(OH)₂ ammoniy gidroksidiga qaraganda kuchliroq asos hisoblanadi.

Sulfidlari. Sintez usulda olinadi.



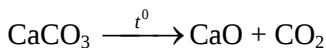
Suv bilan reaksiyaga kirishadi.



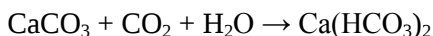
Ishqoriy yer metallarning sulfidlarida fosfor etsensiya hodisasi kuzatiladi.

Galogenidlari. Metallarning hammasi galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi. Ftoridlardan tashqari galogenidlari suvda yaxshi eriydi. Kalsiy, stronsiy, bariy, radiy qatorida sulfatlarining eruvchanligi

kamayib boradi. Stronsiy, bariy sulfatlari suvsiz kristallanadi. $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ holda kristallanadi, buni gips deyiladi. Karbonatlari kristallogidrat hosil qilmaydi. Karbonatlarini qizdirib, ularning oksidlari olinadi.



Karbonatlari loyqasidan CO_2 gazi o'tkazilsa gidrokarbonat hosil bo'ladi.



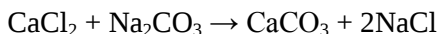
Suvning qattiqligi va uni yumshatish usullari.

Suvda erigan kalsiy, magniy tuzlari suvning qattiqligini hosil qiladi. Suvning qattiqligi ikki xil bo'ladi:

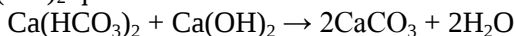
1) Vaqtincha qattqlik. Qattqlikni Ca va Mg gidrokarbonatlari hosil qiladi. Suv qaynatilganda vaqtincha qattqlik yo'qoladi.



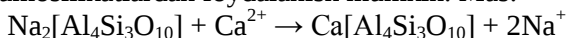
2) Suvda erigan CaCl_2 , CaSO_4 , MgCl_2 , MgSO_4 tuzlari doimiy qattqlikni hosil qiladi. Suv qaynatilganda doimiy qattqlik yo'qolmaydi. Doimiy qattqlikni yo'qotish uchun suvga Na_2CO_3 qo'shiladi.



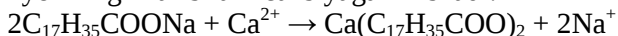
Vaqtincha qattqlikni kimyoviy yo'l bilan yo'qotish uchun suvga $\text{Ca}(\text{OH})_2$ qo'shiladi.



Hozirgi vaqtda suvning qattiqligini yo'qotish uchun ion almashtirma metodlar amalga oshiriladi. Kationiy sifatida alyumosilikatlardan foydalanish mumkin. Mas:



Suvning qattiqligi 1 l suvda erigan Ca^{2+} , Mg^{2+} larining ekvivalentlar soni bilan ifodalanadi. Qattiq suvda sovun yaxshi ko'pirmaydi. Unga sabab sovun tarkibidagi natriy sterinat suvdagi Ca^{2+} yoki Mg^{2+} lar bilan reaksiyaga kirishadi.



Isitish sistemalarida quvurlar orqali issiq suv o'tkazilganda CaCO_3 , MgCO_3 truba ichiga cho'kib, suyuqlik o'tish xususiyatini kamaytirib yuboradi. Shuning uchun isitish sistemalarida qattiq suv yumshatib, isitish joylariga yuboriladi.

2.9. III guruh elementlari

B – 1808-yilda L.Tonar va Gey – Lyussak tomonidan Bor elementi kashf etiladi. Ular B_2O_3 ga kaliy metali ta'sir ettirib oladi. Bor nomi uning minerali "Bura" nomidan olingan.

Al – 1782-yilda Lavuaz'e achchiqtoshga ishqor ta'sir ettirib, hosil bo'lgan moddani noma'lum bo'lgan elementning oksidi deb ataydi. Alyuminiy so'zi "alyumen" so'zidan olingan bo'lib "achchiq tosh" ma'nosini anglatadi. Alyuminiy metali avvallari qimmatbaxo bo'lgan.

Ga – 1875-yilda Lekoyode bua bodron tomonidan galliy elementi kashf etiladi. Uning nomi olim vatani xurmati uchun Fransiyaning eski nomi "Galliya" nomiga qo'yilgan.

In – 1863-yilda F.Reyx va Rixter tomonidan spektral analiz yo'li bilan indiy elementi kashf etiladi. U indigo bo'yog'i nomidan olingan bo'lib, spektrda 2 ta tiniq ko'k chiziqlar hosil bo'ladi.

Tl – 1861-yilda U.Kruks tomonidan spektral analiz yo'li bilan talliy elementi kashf etildi. Spektrda tiniq yashil chiziqlarning hosil bo'lishiga qarab element nomlangan. Uning nomi "yashil novda" ma'nosini bildiradi.

Bu guruhcha elementlariga B, Al, Ga, In, Tl kiradi. Tashqi elektron qavatida 2 ta s va 1 p elektronlar bo'ladi. B va Al, Ga, In uchun Harakterli oksidlanish darajasi +3 lekin In da +1, +2 darajali birikmalari ham uchraydi. Talliy uchun +1 va +3 oksidlanish darajasi Harakterli.

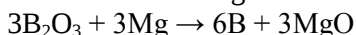
Atomlarining xossalari quyidagi jadvalda keltirilgan.

Xossa	B	Al	Ga	In	Tl
Atomlar:					
Tashqi elektron qavatining tuzilishi	$2s^2p^1$	$3s^2p^1$	$4s^2p^1$	$5s^2p^1$	$6s^2p^1$
Radiusi, nm	0,091	0,143	0,139	0,166	0,171
Ion radiusi Me^{3+}, nm	0,020	0,057	0,062	0,092	0,105
Ionlanish potentsiali, eV					
I	8,30	5,99	6,00	5,79	6,11
II	25,15	18,8	20,5	18,9	20,4
III	37,9	28,4	30,7	28,0	29,8
Oddiy moddalari:	2,34	2,70	5,9	7,31	11,85
Zichligi g/cm^3					
t suyuq. 0S	2300	660	29,8	156,6	303
t qayn. 0S	3700	2500	2237	2075	1460

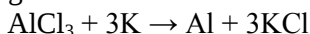
Tabiatda tarqalishi. Alyuminiy yer qobig'ida keng tarqalgan bo'lib, uning massa ulushi 8,13% ga teng. U kaolin, dala shpati, korund, kriolit minerallari xolida uchraydi. B, Ga, In, Tl yer qobig'ida kamroq tarqalgan elementlar bo'lib, Bor kalsiy va magniy tuzlari tarkibida uchraydi. Buloq suvlarida H_3BO_3 ham uchraydi. Ga guruhchasi elementlari tarqoq elementlar hisoblanib, polimetallurgik sulfid rudalarining tarkibida uchraydi.

Angrenda alyuminiyning minerali – kaolinitning katta zaxirasi jamlangan. Undan alyuminiy ishlab chiqarish imkoniyati kattadir. Olmaliq rux zavodida qimmatbaxo metall indiy ishlab chiqariladi. Surxondaryo viloyatining Xondiza konlarida qo'rg'oshin rux bilan birga ishla chiqarish uchun yetarli miqdorda indiy uchraydi.

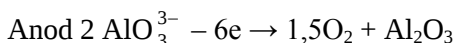
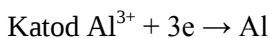
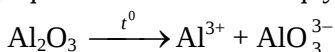
Olinishi. Bor – magniotermik usulda olinadi.



Alyuminiy dastavval 1827-yilda F.Veyler tomonidan quyidagicha olingan:



Hozirgi vaqtda hamma ishlab chiqariladigan alyuminiy elektroliz usulida olinadi. Alyuminiyni elektroliz usulida olish uchun boksit ($Al_2O_3 \cdot nH_2O$) ga kriolit (Na_3AlF_6) qo'shib, suyuqlantirilib elektroliz qilinadi. Al_2O_3 ning suyuqlanish haroratsi $2072^{\circ}S$ da suyuqlantiriladi. Suyuqlanmani elektrolizida quyidagi jarayonlar sodir bo'ladi:



Ga, In, Tl tuzlari eritmalarini elektroliz qilib olinadi yoki oksidlarini vodorod bilan qaytarib olish mumkin.

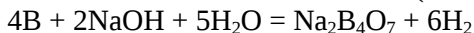
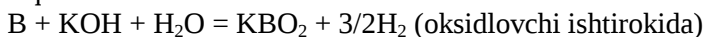
Fizikaviy xossalari. Bor – juda qattiq, yarim o'tkazgich. Uning amorf, (jigar rang) kristall(qora) shakl o'zgarishlari uchraydi.

Alyuminiy – oq, yaltiroq metall, yumshoq. Undan ingichka simlar va yupqa zar qog'ozlarini tayyorlash mumkin.

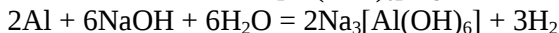
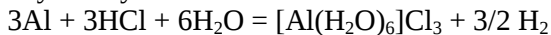
Ga, In, Tl – oq, yumshoq metallardir. Ga ning suyuqlanish haroratsi $29,8^{\circ}$. Bunga sabab galliyning kristall panjara tugunlarida Ga_2 atom juftlari uchraydi.

Kimyoviy xossalari. Bordan alyuminiyga tomon metallik xossalari kuchayib boradi. $Tl(OH)_3$ ishqor xossasiga ega.

Bor kislota hosil qiluvchi element bo'lib, ishqorlar bilan reaksiyaga kirishganda meta va tetraborat kislotalarining tuzlarini hosil qiladi.

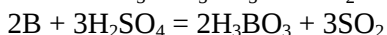
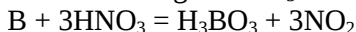


Alyuminiy amfoter element:



Galliy alyuminiyga o'xshab, ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi. Indiy ishqor bilan juda sekin ta'sirlanadi, talliy esa ishqor bilan reaksiyaga kirishmaydi.

Al, Ga, In, Tl suyultirilgan kislotalar bilan reaksiyaga kiiirishadi. Bor suyultirilgan H_2SO_4 , HCl , HNO_3 bilan reaksiyaga kirishmaydi, lekin kontsentrlangan HNO_3 va H_2SO_4 bilan reaksiyaga kirishadi.



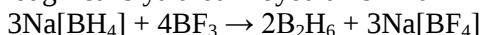
Alyuminiy sovuq kontsentrlangan HNO_3 va H_2SO_4 lar bilan reaksiyaga kirishmaydi, chunki ularning dastlabki ta'sirida oksid qavat hosil qilib passivlanadi.

Bor birikmalarida Bor atomining sp^2 gibridlanishi (BCl_3 , $\text{B}(\text{OH})_3$, alyuminiy birikmalarida atomining sp^3 ($\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$) va sp^3d^2 gibridlanishi xosdir: Na_3AlF_6 , $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$, $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$

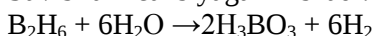
Birikmalari

Gidridlari. Bu guruh metallari uchun ishqoriy metallarga o'xshash tuzsimon gidridlar hosil qilishi harakterli emas. yana ular uchun monomer gidridlar hosil kam Harakterli (BH_3)₂ barqaror gididini hosil qiladi. 1027⁰S da V N₂ bilan reaksiyaga kirishib, gazsimon VN₃ gidridini hosil qiladi.

V gidridlarini boranlar deb ataladi. Boranlar zaharli , havoda o'z – o'zidan yonadigan gazlardir. Ularni olish uchun suvsiz muhitlarda quyidagi reaksiyalardan foydalanish mumkin:



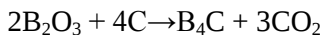
Suv bilan reaksiyaga kirishadi.



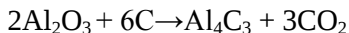
B_2H_6 va B_4H_{10} – gaz, B_5H_9 , B_6H_{10} – suyuqlik, $\text{B}_{10}\text{H}_{14}$ – qattiq modda.

Ga, In, Tl vodorod bilan reaksiyaga kirishmaydi.

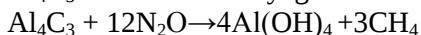
Karbidlar. Bu elementlar ko'mir bilan reaksiyaga kirishib karbidlar hosil qiladi. B_4C olish uchun V_2O_3 ga "S" (ko'mir) ta'sir ettiriladi.



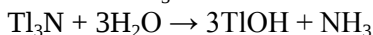
B_4C_3 ni olish uchun Al_2O_3 ga ko'mir qo'shib, 2000^0S da qizdiriladi.



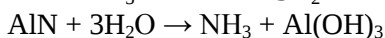
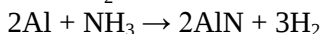
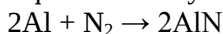
Al_4C_3 suv bilan reaksiyaga kirishadi.



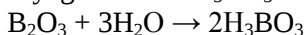
Nitridlar. Tl_3N suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi.



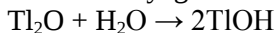
Yuqori haroratda B, N_2 yoki NH_3 bilan reaksiyaga kirishib, BN hosil qiladi. AlN alyuminiyga N_2 yoki NH_3 ta'sir ettirib olinadi.



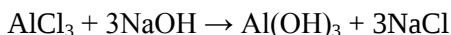
Oksidlari. Metallari yonganda oksidlar hosil bo'ladi. Tellurda Tl_2O qolganlarida Me_2O_3 oksidlar hosil bo'ladi. B_2O_3 suv bilan reaksiyaga kirishib H_3BO_3 hosil qiladi.



Al_2O_3 , Ga_2O_3 , In_2O_3 suv bilan reaksiyaga kirishmaydi. Tl_2O esa suv bilan reaksiyaga kirishib ishqor hosil qiladi.

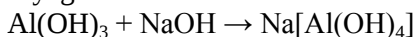


Gidroksidlari tuzlariga suyultirilgan ishqor eritmalari ta'sirida olinadi:



Asosli xossalari $B \rightarrow Tl$ ga tomon ortib boradi.

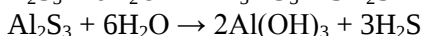
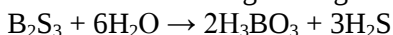
H_3BO_3 kuchsiz kislota. $TlOH$ – suvda eriydigan ishqor. $Al(OH)_3$, $Ga(OH)_3$, $In(OH)_3$ – amfoter asoslardir. Kislota va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi.



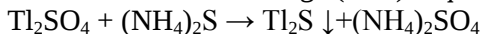
Konsentrlangan ishqorda eriganda elementning koordinatsion soni 6 ga teng bo'ladi.



Sulfidlari. Umumiy formulasi E_2S_3 dir. Tellur Tl_2S birikma hosil qiladi. Sulfidlari kuchli gidrolizga uchraydi.

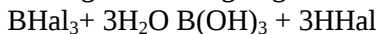


Ti_2S olish uchun Ti_2SO_4 ga $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ qo‘shiladi.



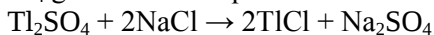
Galogenidlari va boshqa tuzlari. Bor galogenidlari: BF_3 – gaz, BCl_3 BBr_3 – suyuqliklar, BS_3 – qattiq.

Suvdagi eritmada galogenidlari gidrolizga uchraydi.



AlF – suvda yomon eriydigan modda. AlCl_3 – suvda eriydi. AlCl_3 molekulasida uchun kovalent bog‘lanish xarakterli, dimer holda bo‘ladi. $(\text{AlCl}_3)_2 \cdot \text{AlCl}_3$ suyuqlanmasi elektr tokini o‘tkazmaydi.

TiCl ning xossalari AgCl xossalariга o‘xshaydi. Uni olish uchun Ti_2SO_4 ga NaCl ta’sir qilinadi:



TiCl qattiq modda, AlCl_3 ga o‘xshab yorug‘lik ta’sirida parchalanadi.

2.5. IV guruh elementlari

Kashf etilishi. Uglerod qadim zamonlardan beri ma’lum. 1791-yilda I.Tennant tomonidan toza uglerod ajratib olinadi. Uglerod nomi «yondirmoq» ma’nosini bildiradi.

Bertsellius SiF_4 dan kremniy ajratib oladi va uni silitsiy deb ataydi. Kremniy nomi ruscha «kremen» nomidan olingan bo‘lib, «qattiq» ma’nosini bildiradi.

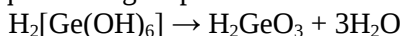
Xossalari	C	Si	Ge	Sn	Pb
Atomlar:					
Tashqi elektron qavatining tuzilishi:	$2s^2 2p^2$	$3s^2 3p^2$	$4s^2 4p^2$	$5s^2 5p^2$	$6s^2 6p^2$
Radius, nm	0,077	0,134	0,139	0,158	0,175
Ionlanish potentsiali, $E^0 \rightarrow E^+$, eV	11,26	8,15	7,90	7,34	7,42
Oddiy moddasi:					
Suyuqlanish haroratsi, ^0S	3800 (grafit 10mPa)	1423 (k)	937,2	231,9	327,4
Qaynash haroratsi, ^0S	2,22 (grafit) 3,52 (olmos)	3300 2,4 (k)	2852 5,32	2270 7,30 (beloe)	1740 11,34

Umumiy tavsif. Davriy sistemaning IV guruh asosiy guruhchasiga uglerod – S, kremniy – Si, germaniy – Ge, qalay- Sn, va qo‘rg‘oshin Pb kiradi.

IV guruhning asosiy guruhchasi elementlari o‘z birikmalarida +2, +4ga teng oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Ugleroddan qo‘rg‘oshinga o‘tgan sayin, bu elementlarning +2ga teng oksidlanish darajasi mustahkamlanib boradi. Bu ikki element o‘zlarining ko‘pchilik birikmalarida +4ga teng oksidlanish darajasini namoyon qiladi.

Ge(OH)_2 , Sn(OH)_2 va Pb(OH)_2 tarkibli gidroksidlar – amfoter birikmalar bo‘lib, ularning asos xossalari germaniydan qo‘rg‘oshinga tomon kuchayib boradi.

H_2CO_3 , H_2SiO_3 , H_4SiO_4 nixoyatda kuchsiz kislotadir. $\text{H}_2[\text{Ge(OH)}_6]$, $\text{H}_2[\text{Sn(OH)}_6]$ va $\text{H}_2[\text{Pb(OH)}_6]$ tarkibli gidroksidlar yanada kuchsiz kislotlar hisoblanadi. Bu kislotlar o‘z tarkibidagi suvni chiqarib osongina parchalanadi.



Lekin ularning tuzlari ancha barqaror moddalardir.

To‘rtinchi guruhning asosiy guruhcha elementlar vodorodli birikmalar hosil qilish qobiliyatiga ega. Lekin bu birikmalarning barqarorligi ugleroddan qo‘rg‘oshinga o‘tgan sayin kamayib boradi.

Bu guruhcha elementlarining vodorodli birikmalaridan birortasi ham kislotali xossaga ega emas.

Tabiatda uchrashi

Uglerod yer po‘stlog‘ida tarqalishi bo‘yicha ko‘p elementlardan keyinda turadi, lekin tirik organizmda juda katta ahamiyatga kasb etadi. Uglerod toshko‘mir, tabiiy gazlar, neft tarkibida va karbonat kislotatuzlari tarkibida uchraydi.

Kremniy yer po‘stlog‘ini massa jihatidan 27%ini tashkil etadi. Asosan qum, silikatlar va alyuminosilikatlar xolida uchraydi.

Germaniy tarqoq element. Uning asosiy minerallari: argirodit $4\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{GeS}_2$ yoki Ag_8GeS_6 , afrikada uchraydigan germanit $\text{Cu}_3[\text{Fe,Ge}]\text{S}_4$ da va boshqalar.

Germaniy, qalay, qo‘rg‘oshin kam tarqalgan elementlar hisoblanadi. Germaniy – GeS_2 , qalay – SnO_2 , qo‘rg‘oshin – PbSO_4 , PbCO_3 lar xolida uchraydi.

Uglerod yer po'stlog'ida kam tarqalgan bo'lib, uning 0,14% massa ulushini tashkil etadi. Lekin uglerod elementi tirik tabiatda, energetika va texnikada nixoyatda katta ahamiyatga egadir. Uglerod SO₂ holda xavoning 0,03%ni tashkil etadi. O'zbekiston noyob yonilg'i – energetika zaxiralariga ega. Qidirib topilgan gaz zaxiralari 2 trillion kubometrغا yaqin, ko'mir 2 milliard tonnadan ortiq, 160 dan ortiq neft koni mavjud.

Respublikamizda neft va gaz qazib chiqarish, ularni qayta ishlab turli mahsulotlar olish jadal sur'atlar bilan rivojlanmoqda.

Respublikada 20 ta marmar, 15 granit va gabbro koni borligi aniqlangan. Turli rangli, bezakbop toshlarning zaxiralari beqiyos. G'ozg'on, Nurota, Zarband konlaridan turli rangli marmar plastinkalari ishlab chiqarilmoqda.

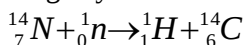
Kremniy ko'p tarqalgan element bo'lib, yer po'stlog'ini 27%ini tashkil etadi. Kremniyning mahsulotlar ishlab chiqarishga yaroqli Respublikadagi birikmalari ulkan zaxiralarga ega. Birgina misol keltiramiz. Masalan, Angren kaolinidan alyuminiy oksidi, o'tga chidamli materiallar, chinni va fayans, elektr izolyatorlari, quvurlar, tsement mahsulotlarini tayyorlash uchun xomashyo sifatida foydalanish amalga oshirilmoqda.

Germaniy yer po'stlog'ini 10–4%ni tashkil etadi. Respublikada Angren toshko'mirida, Ag, Cu, Zn konlarida ularning sulfidlari rudalariga oz miqdorda aralash bo'lib, ELS₂ holda uchrashi aniqlangan.

Qo'rg'oshin asosan Jizzax viloyatining Uchquloq va Surxondaryo viloyatining Xondiza konlarida jamlangan.

Xossalari

Tabiiy uglerod tarkibidagi barqaror izotoplar: ¹²₆C(98.89%), ¹³₆C(1.11%), ¹⁴₆C. U past energiyali β nurlar chiqarib parchalanadi. Uglerodning bu izotopi xavoning ustki qavatlarida azotning neytronlar bilan to'qnashuvi natijasida hosil bo'ladi.



Bu yadro reaksiyasining borishiga kosmik nurlar yordam beradi. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan ¹⁴₆S xavoda erkin holatda bo'lmaydi, balki u kislorod bilan birikib, ¹⁴₆SO₂ ga aylanadi. Xosil bo'lgan karbonat angidrid uglerodning asosiy izotopi ¹²₆S ning IV oksidi bilan

birgalikda biologik jarayonlarda ishtirok etib o'simliklarga yutiladi; shuning uchun ham o'simliklar ma'lum darajada radioaktivlik namoyon qiladi. Agar o'simlik biologik jarayondan chetlashtirilsa, uning radioaktivligi kamaya boradi va 5600-yildan keyin o'simliklarning radioaktivlik quvvati 2-marotaba pasayadi. Shunga asoslanib, arxeologlar yerdan topiladigan qazilma yog'och buyumlarining radioaktivligini o'lchash asosida o'sha yog'och buyumlarning «yoshini» aniqlaydilar.

Uglerodning turg'un izotopi $^{12}_6\text{S}$ nixoyatda katta ahamiyatga ega; u organik olamning deyarli hammasini tashkil etadi. $^{13}_6\text{S}$ ham ma'lum darajada ahamiyatlidir, chunki u YaMR spektr hosil qiladi; vaxolanki $^{12}_6\text{C}$ bunday spektrni bermaydi.

Erkin uglerod uchta allotropik shakl o'zgarishi (olmos, grafit va karbin) xollarida ma'lum.

Minerallarda uglerod asosan karbonatlar xolida uchraydi. suvda kalsiy, magniy karbonatlari $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ erigan holda bo'ladi.

SO_2 hajm jihatidan xavoning 0,03 -0,06 % ini tashkil qiladi.

Qadimiy geologik davrlarda mavjud bo'lgan organik moddalarning yemirilish mahsulotlari sifatida qazilma ko'mir, neft, tabiiy gazlar, yonuvchi slanetslar ham ma'lum.

Toshko'mir qora va qo'ng'ir tusli bo'ladi.

Toshko'mir – qadimiy o'simlik va xayvonlar organizmining katta bosim ostida yuqori haroratda xavosiz joyda chirishidan ming – ming yillar davomida hosil bo'lgan mahsulotdir. Antrotsit turi tarkibida 75–90% S bo'ladi.

Uglerodning ionlanish potentsiallari $J_1 = 11,3$; $J_2 = 24,4$; $J_3 = 47,9$ eVga teng. Uning $\text{NEM} = 2,5$; uglerodning atom radiusi $0,2 \text{ \AA}^0$; S^{-4} ning ion radiusi $2,6 \text{ \AA}^0$ teng. Uglerodning barcha shakl o'zgarishlari xidga xam, mazaga ham ega emas; Ular suvda xam, organik erituvchilarda ham erimaydi.

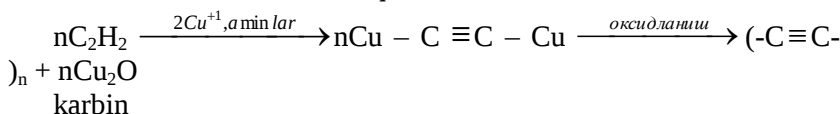
Olmos – rangsiz, tiniq, qattiq jism, u yorug'lik nurini kuchli ravishda sindiradi. Olmosga α – nurlar tushganda flyuoresentsiya hodisasi namoyon bo'ladi. Olmosning massasi karatlar bilan o'lchanadi. 1 karat 0,2 grammga yaqin keladi. Yerdan topilgan eng katta olmos «Kulinar»ning massasi 3024 karatni tashkil qiladi. Uni janubiy Afrikada Kulinar ismli ishchi topgan.

Olmos ma'lum bo'lgan moddalar ichida eng qattig'idir. olmos hosil bo'lishida uglerod atomlari sp^3 – tipida gibridlanib atomli kristall panjara hosil qiladi. Tiniq olmoslarni bir biri bilan silliqqlab, brilliantlar tayyorlanadi.

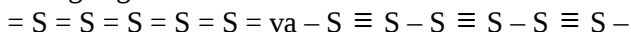
Hozirgi vaqtda olmoslar sanoat miqyosida garfitdan su'niy yo'l bilan olinmoqda. Bu jarayon katta bosim va suyuq holatdagi metall katalizatorlar ishtirokida $1400 - 1500^{\circ}S$ da xavosiz joyda olib boriladi.

Grafit – kulrang tusli qattiq modda bo'lib, qo'l bilan ushlaganda xudi yogli buyum kabi seziladi. U olmosning aksicha tabiatda katta katta grafit uyumlari xolida uchraydi. Grafit so'zi «grafo» – yozaman so'zidan kelib chiqqan. Chunki grafit qadim zamonlardan boshlab, qalam tayyorlash uchun ishlatib kelingan. Grafit hosil bo'lishida uglerod atomlari sp^2 tipda gibridlanadi. Bu tekislikda yotuvchi gibridlangan orbitallar o'zaro qoplanib, qavatlar hosil qiladi. Qavatlar o'zaro gibridlanmagan «r» orbitallarni o'zaro qoplanishi orqali lokallashmagan π – bog' hosil qilib bog'lanadi. Lokallashmagan elektronlar, erkin harakatlana olganligi uchun grafit elektr tokini o'tkazadi. Grafitdan elektrotlar, metallarni suyuqlantirish uchun gellar tayyorlanadi. Grafit surkov moylari qora bo'yoqlar tayrlashda ham ishlatiladi.

Karbin – atsilendand hosil qilinadi.



Karbin – to'g'ri chiziqlit zanjirdan iborat polimer modda. U $2000^{\circ}S$ dan yuqori haroratlardagina grafitga aylanadi. Karbin qora tusli kukun (zichligi $-1,9 - 2 \text{ g/sm}^3$); U geksagonal panjarada kristallanadi. Karbin tarkibidagi Xaar bir uglerod atomi o'ziga qo'shni uglerod atomi bilan δ va π bog'lanishlar orqali birikadi. Karbin ikki ko'rinishga ega.



Kremniy – ikkita allotropik shakl o'zgarishlari hosil qiladi.

1) kristall. 2) amorf.

Kristall kremniy juda qattiq va mo'rt kulrang tusli yaltiroq oktaedr shakldagi kristallardan iborat. Uning zichligi $d = 2,328 \text{ g/sm}^3$.

Amorf kremniy qo'ng'ir tusli kukun.

Germaniy – Erkin germaniy kul rang tusli metall. Uning zichligi $5,35 \text{ g/sm}^3$; $958,5^0\text{S}$ da suyuqlanadi, 2780^0S da qaynaydi. Olmos tipida kristallanadi; uning atom radiusi $1,39^0\text{A}$; Germaniyda metall xossalari kuchsiz ifodalangan. Mo'rt, uni mexanik ishlash qiyin. Germaniyning elektrod potentsiali juda kichik $E^0=0.05\text{V}$.

Qalay oson yassilanadigan va oson suyuqlanadigan, kumushdek oq va yumshoq metall. Zichligi $7,35 \text{ g/sm}^3$; $231,8^0\text{S}$ da suyuqlanadi va 2620^0S qaynaydi. Qalay polimorf modda: odatdagi oq qalay $+13,2^0\text{S}$ dan yuqorida barqaror bo'lib, tetragonal kristall panjaraga ega.

Qo'rg'oshin kul rang tusli yaltiroq metall bo'lib, uning sirti havoda xiralanib qoladi. Qo'rg'oshinni pichoq bilan kesish mumkin, qo'rg'oshin og'ir metall, uning zichligi $11,34 \text{ g/sm}^3$, $327,4^0\text{S}$ suyuqlanadi va 1751^0S da qaynaydi. Issiqlik va elektr tokini ancha yomon o'tkazadi. Qo'rg'oshinning normal elektrod potentsiali $E^0=-0,129\text{B}$ ga teng.

Kimyoviy xossalari

Uglerodning barcha allotropik shakl o'zgarishlari kimyoviy jihatdan ancha chidamli va inert moddalardir.

Olmosga faqt ftor, kislorod vaz ar suvi ta'sir etadi. 800^0S dan yuqorida olmos ftor bilan birikib, uglerod (IV) ftorid, kislorod bilan esa karbonat angidrid hosil qiladi. Yuqori haroratda kuchli oksidlovchilar ham olmosni oksidlay oladi. Olmosga kislotalar, ishqorlar va metallar ta'sir etmaydi.

Grafit kimyoviy reagentlar ta'siriga olmosdan ko'ra osonroq yo'liqadi. Grafit kisloroda yonib karbonat angidridga aylanadi.

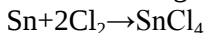
Uglerod birikmalarda uning atomlari o'zaro birikib uglerod atomlaridan iborat juda barqaror zanjirlar hosil qiladi. Ular «ochiq», «tarmoqlangan» va «yopiq zanjirli» birikmalar bo'lishi mumkin. Uglerodning vodorodli birikmalari organik kimyoda o'qitiladi.

Kremniy nisbatan inert modda. U kuchli oksidlovchilar bilan xam, kuchli qaytaruvchilar bilan ham reaksiyaga kirishadi. Amorf kremniy oddiy haroratda ftor bilan birikib, SiF_4 ni, 400^0 da xlor bilan birikib SiCl_4 ni, 600^0 S da kislorod bilan birikib SiO_2 ni, 1000^0 Sda azot bilan Si_3N_4 ni, 2000^0 S da ko'mir bilan SiC ni, Bor bilan SiB_3 va SiB_6 ni hosil qiladi.

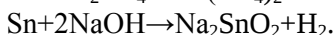
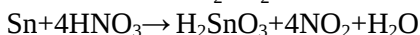
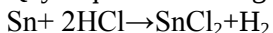
Kremniy o'z birikmalarida asosan to'rt valentli. Faqat SiO da ikki valentli.

Germaniy odatdagi haroratdagi xavoda barqaror. Cho'g' holatigacha qizdirilganda oksidlanib, GeO ga o'tadi. Ge ga suyultirilgan HCl va H_2SO_4 ta'sir etmaydi. Nitrat kislotaga germaniyni: $\text{GeO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ga qadar oksidlaydi. Germaniy o'z birikmalarida +2 va +4 valentli bo'ladi.

Qalay boshqa metallar bilan qotishmalar hosil qiladi. Qalay, odatdagi haroratda havoda ham, kisloroda ham oksidlanmaydi. Suv bilan reaksiyaga kirishmaydi; suyultirilgan kislotalar qalayga juda sekin ta'sir etadi. Kuchli oksidlovchilar qalayni oksidlab, uni ikki va to'rt valentli holatga o'tkazadi, masalan:



Qaynoq kontsentrangan HCl da eriydi:

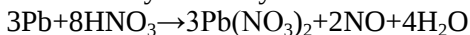


Qalayning ikkita oksidi: qalay(II)-oksid SnO va qalay(IV)-oksid SnO_2 ma'lum.

Qo'rg'oshin galogenlari bilan sal qizdirilgandayoq shiddatli reaksiyaga kirishib, PbF_4 , PbF_2 , PbCl_2 , PbBr_2 , PbJ_4 , PbJ_2 tarkibli birikmalarni hosil qiladi.

Qo'rg'oshin azot bevosita birikmaydi. U ko'pchilik metallar bilan intermetall birikmalar beradi.

Suv yuqori haroratda qo'rg'oshin sirtidagi oksid pardani erita olishi sababli, qo'rg'oshin issiq suvda asta-sekin oksidlanadi. Qo'rg'oshin, xlorid va sulfat kislotalarda eriy oladi, lekin bu vaqtda uning sirti oz eruvchan xlorid va sulfat qavatlar bilan qoplanib qolishi sababli, erish jarayoni sustlashib ketadi. Qo'rg'oshin suyultirilgan nitrat kislotada yaxshi eriydi:

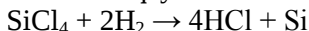


Olinishi.

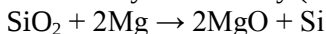
Toshko'mir yerdan qazib olinadi. Yog'och ko'mirlar esa yuqori adsorbtsion xususiyatga ega bo'lganligi uchun, yog'ochni kuruq xaydab olinadi. Uglerodning allotropik shakl o'zgarishi bo'lgan olmos va grafitlar ham qazib olinadi. Karbin sun'iy holatda hosil qilinadi.

Texnikada qumni yuqori haroratda koks bilan qaytarish orqali amorf Si olinadi. Toza kremniy olishda, avval yaxshi tozalanmagan

kremniyga xlor ta'sir ettirib SiCl_4 hosil qilinadi, so'ngra u issiq nayda vodorod bilan qaytariladi.

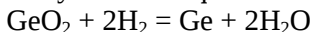


Laboratoriyada kremniy (IV) oksid magniy bilan qaytarib olinadi:



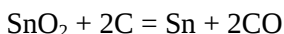
Germaniy olish uchun tarkibida shu element bo'lgan rudaga xlor ta'sir ettirib, avval germaniy (IV) – xlorid hosil qilinadi. Uni yaxshi tozalab, suv ta'sir ettirib, germaniy (IV) – oksid olinadi va nixoyat uni vodorod atmosferasida ko'mir bilan qaytarilganda germaniy ajralib chiqadi.

Germaniyning tabiiy rudasi uchramaydi. Shuning uchun rangli metallarni qayta ishlashda koks ishlab chiqarish sanoati chiqindilaridan GeO_2 ajratib olinadi. Uni vodorod bilan qaytarib germaniy ishlab chiqariladi:

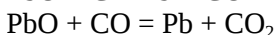
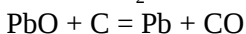
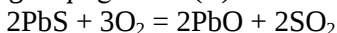


Qalay tabiatda erkin holda deyarli uchramaydi, uning eng muhim minerali qalaytosh SnO_2 bo'lib, eng boy rudalarda 5–6% qalay uchraydi.

Qalay – uning tabiiy birikmasi qalay toshni uglerod bilan qaytarib olinadi.

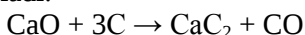


Sanoatda qo'rg'oshinni asosan qo'rg'oshin sulfiddan va qisman qo'rg'oshinning kislorodli birikmalaridan olinadi. Qo'rg'oshin rudalarida qo'rg'oshin miqdori 4% chamasi bo'ladi. Shu sababli avval rudani flotatsiya yo'li bilan boyitilib, kontsentrat olinadi. So'ngra uni maxsus pechda mumkin qadar to'liq ravishda kuydiriladi. Hosil bo'lgan qurg'oshin (II)-oksidni vertikal pechda koks bilan qaytariladi:



Birikmalari

Karbidlar. Uglerodning elektromusbat elementlar bilan birikmalari bo'lib, ular turli usullar bilan olinadi. Masalan, kalsiy oksidning yuqori haroratda uglerodga ta'siridan kalsiy karbid hosil bo'ladi:



Erkin metallarning 2000⁰S dan yuqorida uglerodga va metalning uglevodorodlarga ta'siridan ham karbidlar olinadi. Karbidlar uch xil bo'ladi: a) kovalent karbidlar. B) ionli karbidlar. S) intermetall karbidlar.

Kovalent karbidlar – jumlasiga SiC va B₄C₃ lar kiradi. Ularni olish uchun SiO₂ ga ko'mir qo'shib qizdiriladi. Bu ikkala karbid nixoyatda qiyinchilik bilan suyuqlanadigan qattiq jismlardir.

Ionli karbidlar – eng ko'p uchraydigan karbidlardir.

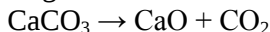
Uglerodning kislorodli birikmalari.

Uglerod kislorod bilan uchta birikma hosil qiladi: 1) uglerod (II) oksid CO;

2) uglerod (IV) oksid CO₂; 3) uglerod suboksid C₃O₂

Tabiatda CO₂ organik moddalarning chirishi, bijg'ishi va kuyishi kabi sust oksidlash protsesslari natijasida hosil bo'ladi. Inson va xayvonlarning qonida sodir bo'ladigan sust oksidlanish jarayonlarida xam, organik moddalar yonganida ham CO₂ paydo bo'ladi.

Laboratoriyada CO₂, CaCO₃ bilan HCl ning o'zaro ta'siridan olinadi. Bu reaksiya Kipp apparatida amalga oshiriladi. Texnikada quyidagicha olinadi:



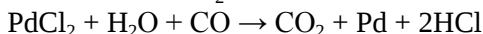
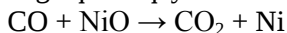
Uglerod (II) oksid rangsiz gaz bo'lib, uning salgina shirin mazasi va o'ziga xos xidi bor. CO₂ ning grafitdan hosil bo'lish issiqligi $393,77 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$ ga teng. Normal sharoitdagi zichligi 1,977 g/l; xavoga nisbatan zichligi 1,53.

Uglerod (II) oksid – juda zararli rangsiz, xidsiz gaz. Uning normal sharoitdagi zichligi 1,25 g/l; kritik haroratsi -140,2⁰S, kritik bosimi 34,6 atm. Normal bosimda -191,5⁰S da suyuq holatga aylanadi. -205⁰ S da qotadi.

CO suvda yomon eriydi, ishqorlar bilan reaksiyaga kirishmaydi, tuz hosil qilmaydi, lekin oksidlanadi:

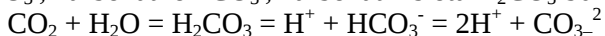


Xlor ta'sirida CO oksidlanib fosgen (COCl₂) ga aylanadi. Uglerod (II) oksid juda ko'p metallarning oksidlarini va tuzlarini erkin metallga qadar qaytaradi:



Karbonat kislota va uning tuzlari. Uglerod (IV) oksid kislotali oksiddir.

1 atm. bosimda 100 l suvda 0° Sda 171 l, 10°S da 119 l va 20°Sda 88 l CO₂ eriydi. Bosim ortganda CO₂ ning suvda eruvchanligi ortadi. Uning suvdagi eritmasida molekulyar holdagi CO₂ gidrokarbonat ion HCO₃⁻, karbonat ion CO₃⁻, karbonat kislota H₂CO₃ bo'ladi.



Karbonat kislota kuchsiz va beqaror kislotaadir. Ammo uning tuzlari barqaror moddalar. Eng muhim karbonatlar qatoriga Na₂CO₃ (soda), K₂CO₃ (potash), CaCO₃ (oxaktosh, oq bo'r, marmar), BaCO₃ va boshqalar. Gidrokarbonatlarga NaHCO₃, Ca(HCO₃)₂ larni ko'rsatib o'tish mumkin.

Uglerodning xlorli va oltingugurtli birikmalari.

Uglerodning COCl₂(fosgen), CCl₄ (tetraxlorometan), COS (oltingugurt oksidi), CS₂ (uglerod (IV) sulfid), H₂CS₃ (tiokarbonat kislota) va boshqalar kiradi.

COCl₂ – rangsiz, juda zaharli, bo'g'uvchi gaz.

Uglerod (IV) sulfid CS₂ – o'ziga xos xidli, rangsiz gaz.

Uglerodning azotli birikmalari. Disian (CN)₂, sianid kislota HCN va uning tuzlari, HOCN, rodanid kislota HSCN va ularning tuzlari kiradi. Disian (CN)₂ achchiq bodom xidiga o'xshash o'tkir xidli, rangsiz zaharli gaz.

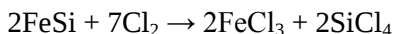
Rodanid kislota HSCN moysimon juda uchuvchan suyuqlik. Erkin rodanid kislota suyultirilgan eritmadagina mavjud bo'ladi.

Kremniyning vodorodli birikmalari. Kremniyning vodorodli birikmalari Si_nH_{2n+2} formula bilan ifodalanadi. Masalan, SiH₄, Si₂H₆, Si₃H₈, Si₄H₁₀ va xakozolar.

Si – Si bog'lanish C – C bog'lanishga qaraganda kuchsiz bo'lganligi sababli silitsiy atomlari o'zaro uzun zanjir hosil qilmaydi.

Kremniyning galogenli birikmalari. Si – F, Si – Cl. Bog'lanishlar ancha mustahkam bo'lganligi sababli kremniyning galogenlar bilan hosil qilgan birikmalari silanlarga qaraganda barqarordir. Ular to'yingan va to'yinmagan bo'lishi mumkin.

180 – 200°S da ferrosilitsiyga xlor ta'sir ettirib, SiCl₄ hosil qilinadi:



Kremniyning kislorodli birikmalari. SiO va SiO₂ lardir

SiO₂ bilan Si aralashmasi 1400⁰Sda vakuumda qizdirish yo‘li bilan kremniy (II) oksid (SiO) hosil qilingan. Kremniy (IV) oksid SiO₂ tabiatda 3 ta kristall shakl o‘zgarishida uchraydi: 1) Kvarts. 2) Tridimit. 3) Kristobalit.

SiO₂ dan iborat minerallarning umumiy nomi premnezemlardir.

Silikat kislota va silikatlar. Silikat kislota umumiy formulasi $n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$.

Yangi tayyorlangan silikat kislota qiyomsimon modda bo‘lib, $n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ tarkibga ega. H₂SiO₃ metasilikat kislota, H₄SiO₄ – ortosilikat kislota, H₂Si₂O₇ pirosilikat kislota nomlari bilan ataladi.

Silikat kislota juda kuchsiz ikki negizli kislotaadir. Uning dissotsiatsiyanishi ikki bosqichda boradi. Ishqoriy metallarning silikatlarini suvda yaxshi eriydi, boshqa metallarning silikatlarini deyarli erimaydi.

Germaniyni bir necha gidridlari ma‘lum. Ular kremniy gidridlaridan ham beqaror.

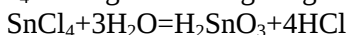
Ge 250⁰S gacha qizdirilganda galogenlar bilan birikib, tetragalogenidlar hosil qiladi. Germaniy asosan elektronika va radiotexnika uchun kerakli. Yarim o‘tkazgich asboblari tayyorlashda ishlatiladi. Germaniy qotishmalaridan kristallin detektorlar tayyorlanadi. Germaniyni o‘zi va GeO₂ katalizatorlar sifatida qo‘llaniladi.

Qalay birikmalari.To‘rt valentli Sn oksidi va gidroksidi kuchsiz kislota xossalari namoyon qiladi; ikki valentli qalay gidroksidi amfoter xossaga ega, lekin uning xossasi yaqqol ifodalangan.

Qalay gidrid SnH₄ magniy stannidga xlorid kislota ta‘sirida hosil bo‘ladi. Qalay gidrid SnH₄ 140⁰C da parchalanadigan gaz bo‘lib, uning qotish haroratsi -150⁰S, qaynash haroratsi -51,8⁰S; SnH₄ juda ham zararli modda.

Qalay (IV)-gidroksid Sn(OH)₄ amfoter gidroksid bo‘lib, unda kislota xossalari ustun turadi. Qalay (II)-gidroksid Sn(OH)₂ oq tusli suvda kam eruvchan amfoter modda. U ishqorlarda erisa, stannitlar hosil bo‘ladi.

Qalay (IV)-xlorid SnCl₄ havoda tutaydigan tiniq suyuqlik; -36⁰S da muzlaydi; 114,1⁰S da qaynaydi; uning zichligi 2,229 g/sm³ ga teng. SnCl₄ suvdagi eritmadi gidrogenlanadi:



Qo'rg'oshin birikmalari. Ikki va to'rt valentli qo'rg'oshin birikmalari mavjud. Qo'rg'oshin kislotalarda eriganda ikki valentli qo'rg'oshin tuzlari hosil bo'ladi. Ikki valentli qo'rg'oshin birikmalari nihoyatda mustahkam; Ularni to'rt valentli qo'rg'oshin birikmalariga o'tkazish uchun kuchli oksidlovchilar ta'sir etishi kerak. Ikki valentli qo'rg'oshin birikmalari xossalar namoyon qilmaydi, to'rt valentli qo'rg'oshin birikmalari esa, kuchli oksidlovchilar hisoblanadi.

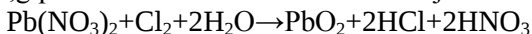
Qo'rg'oshin uch xil oksid: PbO , PbO_2 , Pb_3O_4 hosil qiladi. Ular rangli moddalar.

Qo'rg'oshinni havoda qizdirish orqali sariq tusli qo'rg'oshin (II)-oksid PbO olinadi.

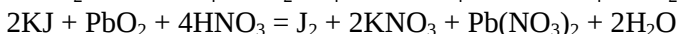
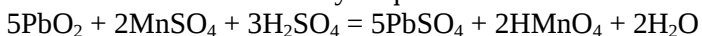
Qo'rg'oshin (II)-sulfid- tabiatda galenit minerali holida uchraydi. U kislotalarda oz eriydi.

Qo'rg'oshin (II)- galogenidlari PbF_2 , $PbCl_2$, $PbBr_2$, PbJ_2 tarkibiga ega. Ular suvda oz eriydi, $PbCl_2$ va $PbBr_2$ larning suvda eruvchanligi harorat ko'tarilishi bilan ortadi.

Qo'rg'oshin (IV)-oksid PbO_2 ikki valentli qo'rg'oshin tuzlarini xlor, gipoxloritlar ta'sirida oksidlash natijasida hosil bo'ladi; masalan:



Qo'rg'oshin (IV)-oksid katta zichlikka ($d=9,37g/sm^3$) ega bo'lgan qo'ng'ir tusli kukun bo'lib, rutil (TiO_2) tuzilishda kristallanadi. Suv bilan reaksiyaga kirishmaydi. Juda kuchsiz kislotalik xossasini namoyon qiladi. Qo'rg'oshin (IV) oksid kislotali sharoitda oksidlovchilik xossalarini namoyon qiladi.



2.4. V guruh elementlari

Kashf etilishi. 1772-yilda Ingliz olimi D.Ruzerford tomonidan azot elementi kashf etiladi. U bilan bir vaqtda G.Kavendish, K.Sheele ham azot elementini kashf etadi. Nomi «hayotsiz» ma'nosini bildiradi.

1669-yilda alximik Brant tomonidan Fosfor elementi kashf etildi. Fosfor so'zi «yorug'lik chiqaruvchi» demakdir.

Mishyak birikmalari bundan 3000-yil ilgari ma'lum bo'lgan. Mishyak so'zi «oltingugurtli» manosi bildiradi. Ruscha nomi «sichqon zahari» ma'nosini bildiradi.

Surma so'zining ma'nosi «pardoz uchun ishlatiluvchi vosita» ma'nosini bildiradi.

Davriy sistemaning V- guruhni uch guruhga bo'lib o'rganish ancha qulay. I- tipik elementlar azot va fosfor; 2 mish'yak guruhchasi elementlari-mish'yak, surma va vismut; 3 vanadiy guruhchasi elementlari-vanadiy, nisbiy va tantal haqidagi ma'lumotlar bayon etiladi.

Asosiy guruhcha elementlarning xossalari azotdan vismutga o'tilganda keskin o'zgaradi. Azot odatdagi sharoitda reaksiyaga aktiv kirishmaydigan barqaror gaz Fosfor azot kabi barqaror emas, balki reaksiyaga tez kirishadigan qattiq holatdagi metalmasdir. Fosforning metallik ko'rinishi ham ma'lum. Mil'ekdan vismutga o'tilganda metallik xossalari shu qadar kuchayib ketadiki, hatto surma bilan vismutni yarim metallar deb qarash mumkin. Elementlarning metallik xossalari ortishi bilan ularning nisbiy elektromanfiyliklari kamayib boradi.

Bu elementlarning o'z birikmalaridagi oksidlanish darajalari +5 dan - 3 ga qadar bo'ladi. Azotdan fosforga o'tilganda elementlarning + 5 ga teng oksidlanish mustahkamlanadi, lekin R dan Vi ga o'tgan sayin +5 ga teng oksidlanish darajasining mustahkamligi kamayadi.

N_2O_5 - P_2O_5 - As_2O_5 - Sb_2O_5 - Bi_2O_5 qatorida N_2O_5 dan Bi_2O_5 ga o'tilganda kislotali xossalari susayib, asosli xossalari kuchayadi. Bu guruhcha elementlarning +5 ga teng oksidlanish holatidagi gidroksidlari (HNO_3 , H_3AsO_4 , H_3PO_4 , $H[Sb(OH)_6]$) da element atomining koordinatsion soni azotdan surmaga o'tganda 3 dan 6 ga qadar ortadi, chunki surma atomining kovalent radiusi nisbati katta bo'lganligi uchun atrofiga oltita kislorod atomi joylana oladi. Bu birikmalarning oksidlovchilik xossalari quyidagicha: HNO_3 nitrat kislota kuchli oksidlovchi, lekin ortofosfat kislota H_3PO_4 hech qanday oksidlash xossalarini namayon qilmaydi. Arinat kislota H_3AsO_4 va stibat kislota H_3SbO_4 lar kislotali muhitda ma'lum darajada oksidlovchi moddalardir. Besh valentli vismut birikmalari kislotali muhitdagina emas, ishqori muhitda ham kuchli oksidlovchilardir. V-guruhda asosiy guruhcha elementlarining +3 valentlik holati azotdan vismutga o'tgan sari mustahkamlana boradi. Elementlarning +3 valentli holatiga muvofiq keladigan gidroksidlarining asosli xarakteri azotdan vismutga o'tgan sari kuchayadi; chunonchi: HNO_2 va H_3PO_3 kislotalar bo'lib, H_3AsO_3 amfoter xossaga ega (lekin bunda ham kislotali xossalari ustin turadi); $Sb(OH)_3$ ham amfoter modda, ammo unda asosli xossalari ustun turadi; $Bi(OH)_3$ esa faqat asos xossalariga

ga, u amfotermas gidroksid. Bu gidroksidlar qaytarish va oksidlash xossalarini namoyon qila oladi. +3 valentlik holatdagi As Sb va Bi birikmalarining qaytarish xossalari As dan Bi ga o'tgan sayin kamayib boradi.

V- guruh asosiy guruhchasi elementlari o'zlarining vodorodli birikmalari (NH_3 , PH_3 , AsH_3 , SbH_3 , BiH_3) -3 oksidlanish darajaga ega; ularning gidridlari kislota xossalarini namoyon qilmaydi. Bu gidridlar qaytaruvchilardir. Bu xususiyat N_2 dan Vi ga o'tgan sayin kuchayib boradi.

Xossalari	N	P	As	Sb	Bi
Atomlar:					
Tashqi elektron qavatining tuzilishi:	$2s^2 2p^3$	$3s^2 3p^3$	$4s^2 4p^3$	$5s^2 5p^3$	$6s^2 6p^3$
Radius, nm	0,071	0,13	0,148	0,161	0,182
Ionlanish potentsiali, $E^0 \rightarrow E^+$, eV	14,53	10,49	9,82	8,64	7,3
Oddiy moddasi:					
Suyuqlanish haroratsi, ^0S	-209,86	44,7 (oq)	817 (bosim ostida)	630 (metall)	271,3
Qaynash haroratsi, ^0S	-195,8	280 (oq)	613 (haydala di)	1637	1529
Zichligi, g/sm^3	1,027 (-253 ^0S)	1,82 (oq)	5,70 (kulrang)	6,68 (metall)	9,80

Tabiatda uchrashi

Azot tabiatda erkin va birikma holatda uchraydi. Erkin azot N_2 molekula hoida, asosan atomosferada uchraydi. Bundan tashqari, Chili selitrasi (NaNO_3), Hind selitrasi (KNO_3) va oqsil tarkibida ham uchraydi. Atmosferada azot hajm bo'yicha 78,09% ni, massasi bo'yicha 75,53% ni tashkil qiladi. Tabiatda azotning erkin holatda ko'p uchrashishliga sabab, uning barqaror modda ekanligidir. Quyosh

atmosferasida azot ionlari borligi aniqlangan. Uran va Neptun sayyoralarida muz holatdagi ammiakning borligi ma'lum.

Erkin fosforni dastlab XXI asrda yashagan A. Bekil (Bashir) siydikdan olgan. Keyinchalik 1669-yilda Gamburglik savdogar va alximik Brand xuddi Bashir ishlagan usulida, ya'ni siydikni bug'latishdan hosil bo'lgan qoldiqni ko'mir ishtirokida quruq haydash yo'li bilan oq fosfor olishga muvaffaq bo'lgan. «Fosfor» grekcha so'z bo'lib «yorug'lik tashuvchi» demakdir. Fosforning element ekanligini Lavuaz'e isbotlagan. She'eli 1771-yilda fosforni suyakdan ajratib olish usulini kashf qilgan.

Fosforning eng muhim minerallari fosforit $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{Ca}(\text{OH})_2$ – gidroksil apatit, $3\text{Ca}(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$ – fosforli apatit hamda $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaCl}_2$ – xlorli apatitdir. Fosfor hayvon organizmining nerv, miya suyak, Tish mushak va hakazo qismlari tarkibiga kiradi. O'simlik organizmining quruq moddasida 0,5–2% fosfor bo'ladi. Odam organizmida 0,5–0,8% ga qadar fosfor bo'ladi. Tuproqda fosforning miqdori (P_2O_5 hisobida) 0,05–0,2% ga qadar bo'ladi.

Mishyakning As_2S_3 va As_4S_4 tarkibli birikmalardan qadimgi zamonlardan beri odamlar bo'yoq va dori-darmon tayyorlash uchun foydalanganlar. Uning eng muhim minerallari jumlasiga arsenopirit- FeAsS , mishyak piriti FeOS_2 , realgar- As_4S_4 , aurpigment As_2S_3 , lar. Oqar suvda ham juda oz miqdorda mishe'k birikmalari bo'ladi.

Surmaning tabiiy minerali-surma yaltirog'i (Sb_2S_3) qadim zamonlardan beri pardozi vositasi bo'lib kelgan «Surma» nomi ham ona shundan kelib chiqqan. Undan tashqari surmaning ba'zi birikmalari dori-darmon sifaida ishlatilgan. Alximiklar surmani iflos oltin bilan qizdirib, oltinni boshqa metallardan tozalay olganlar. Shuning uchun alximiklar surmani «metallarni yoyuvchi bo'ri» deb atanganlar. Surmaning ikkinchi nomi «antimon» so'zining kelib chiqish tarixi quyidagicha: monox Vasilii Valenten 1604-yilda betob monohalarni tuzatish maqsadida ularga surma birikmalarini berib ko'rgan; surma birikmalarini iste'mol qilgan monohlar tuzalish o'rniga halok bo'lganlar. Shundan keyin surma «manaxlarning dushmani», ya'ni «antimon» deb atalgan. Surmaning tabiatda uchraydigan muhim birikmalari surma yaltirog'i Sb_2S_3 breytagaupitit Ni Sb , diskrazit $\text{Ag}_2 \text{Sb}$ lardir. Shuningdek, surma tug'ma holda ham uchraydi. Surma birikmalari asosan Pb , Cu , Ag va boshqa metallarning sulfidlari bilan birga,

$2\text{PbS} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$; $\text{Ag}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$; $4\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$ lar holida uchraydi.

Vismut va uning birikmalari Yyyevropada XV asrdayoq alkimyogarlarga ma'lum edi. Lekin uni surma, qalay yoki qo'rg'oshinning bir turi deb qaralgan. Uning mustaqil kimyoviy element ekanligi XVIII asrning o'rtalarida isbotlandi. Tabiatda vismut minerallari ayrim holda va qo'rg'oshin, qalay, mis, kumush, nikel, volfram rudalariga aralashgan holda uchraydi.

Vismut minerallaridan eng muhimi Bi_2S_3 – vismut yaltirog'i va Bi_2O_3 – vismut oxirasidir.

Vismut minerallari Boliviya, Avstraliya, Sharqiy Sibir, Qozog'iston va O'zbekistonda qo'rg'oshin rudalariga aralashgan holda uchraydi.

Vismut olish uchun uning oksidi ko'mir bilan yoki sulfidi temir bilan qaytariladi:



O'zbekistonda azotli va fosforli o'g'itlar ishlab chiqarish eng rivojlangan va taraqqiy etgan kimyoviy sanoat hisoblanadi. Bu soxa kimyoning beqiyos mo'jizasini o'zida aks ettiradi, xavo, suvdan foydalanib, respublikada juda katta tabiiy zaxiralarga ega bo'lgan tabiiy gaz, fosfor va oltingugurt birikmalarini ishlatib, murakkab katalitik jarayonlar yordamida o'simliklarning hayot manbasini ta'minlovchi azotli va fosforli o'g'itlar ishlab chiqaradi.

Bular jumlasiga birinchi bo'lib ishga tushirilgan Qo'qon superfosfat zavodi (1935-y.), Markaziy Osiyoda eng yirik sanoat hisoblangan, 400 gektar joyni egallab turgan va 1940-yilda ishga tushirilgan hozirgi Chirchiq "Elektrokimyosanoat" korxonasi kiradi. Hozirgi vaqtda "Elektrokimyosanoat" korxonasi ammiak, karbamid, ammiakli selitra, ammoniy sulfat, ammosfos, superfosfat va fosforli o'g'itlarni ishlab chiqaradi.

1965-yilda ishga tushirilgan "Navoiyazot" korxonasi hozirgi vaqtda ammiak, nitrat kislota, ammiakli selitra ishlab chiqarish bo'yicha eng yuqori darajaga chiqib oldi. Unda 60 dan ortiq kimyoviy mahsulot ishlab chiqarilmoqda. Ularga mineral o'g'itlardan tashqari xlor, kaustik soda, xlorid kislota, nitron tolasi, metanol, oltin ishlab chiqarish reagentlari va boshqalarni olish mumkin.

"Farg'ona-azot" korxonasida ammiakli selitra, karbamid, tsellyuloza atsetati, xlor, natriy xlorat, magniy xlorat va boshqa o'simliklarni himoya qilish vositalari ishlab chiqariladi.

"Samarqandkimyo" korxonasi fosforli va aralash o'g'itlar ishlab chiqarish bilan birgalikda sho'rlangan tuproqda o'simlik yaxshi o'zlashtiradigan azot, fosfor, kalsiyli o'g'it ishlab chiqarila boshladi.

Olmaliqdagi "Ammofos" korxonasida ammoniy sulfatfosfat, superfosfat ishlab chiqariladi.

Respublikamizdagi fosforli va azot-fosforli o'g'itlar ishlab chiqaradigan hamma korxonalar Markaziy Qizilqumdagi Jeroy-Sardara fosforit zaxirasi hisobiga ishlamoqda. Bundan 12 yil avval Qizilqum fosforit kompleksi barpo etilib, unda fosforitni tog' jinslaridan ajratilib, boyitiladi. 2005-yildan boshlab boyitilgan fosforitdan foydalanib mineral o'g'itlar ishlab chiqarish hamma korxonalarda to'liq amalga oshirildi. Bu esa valyuta hisobiga Qozog'istondan olinadigan xomashyodan foydalanishga chek qo'ydi.

Xossalari

Odatdagi sharoitda azot rangsiz va hidsiz gaz. Azot suyuq va qattiq holatlarda ham rangsiz. Azotning kritik haroratsi juda past

(-146⁰S): uni suyuq holatga aylantirish ancha qiyin. Azotning qaynash harorati -195,8⁰S, qotish harorati -210⁰S ga teng. Azot suvda juda oz (hajm jihatidan 2%) eriydi. Azot molekulasida ikki atomdan tuzilgan: N≡N. Azot molekulasida nihoyatda barqaror (dissotsiylanish energiyasi 940 kJ/mol). Uning kritik dissotsiylanish darajasi 2000 K da 5·10⁻⁵%, 3000 K da 0,075%, 4000 K da 2,9% ga 5000 K da 26% ga teng. Azot kimyoviy reaksiyalarga kirishmaslik jihatdan inert gazlardan keyin birinchi o'rinda turadi; lekin ba'zi metallar (masalan: litiy) bilan salgina qizdirilganda birikib nitridlar (litiy nitrid Li₃N) hosil qiladi. Azot, kalsiy, alyuminiy va kremniy bilan faqat yuqori haroratda reaksiyaga kirishadi. Og'ir metallar (titan, sirkoniy, xrom, nisbiy, tantal, toriy, uran) ham azot bilan nitridlar hosil qiladi; lekin bu nitridlar (ayniqsa toriy nitrid) suvda gidrolizlanmaydi.

Aktiv azot. Molekulyar azot orqali elektr razryad o'tkazib hosil qilingan azot atomlari kimyoviy reaksiyalarga nihoyatda faol kirishadi. Faol azot odatdagi haroratda kislorod, oltingugrt, simob va boshqa moddalar bilan birikadi.

Fosfor aktiv metalmas bo'lib, V- guruhning p-elementlari qatoriga kiradi. Binobarin, p-orbitalar qatnashishi bilan amalga oshadigan bog'lanishlar hosil bo'lganda fosfor azotga o'xshash xossalarni namayon qiladi: lekin bo'sh d-orbitalar bo'lganligi uchun fosfor bilan

azotning kimyoviy xossalari orasida ancha tafovut vujudga keladi. Fosfor atomi III- davrning boshqa elementlari atomlari kabi o'zining elektron orbitallarini quyidagicha gidridlay oladi:

$K L 3s^2 3p^3 + \text{energiya} \rightarrow K L 3s^1 3p^3 3d^1$ demak fosforning kovalentligi 3 va 5 ga teng bo'lishi mumkin. Fosforning oksidlanish darajalari +5, +3, +1, 0 va -5 ga teng. Eng barqaror birikmalarida fosfor besh valentlidir. Fosforning koordinatsion sonlari 4 va 6 ga teng. Masalan: PH_4Cl , H_3PO_4 [PF_6] fosforning valentligi-3 ga teng bo'lgan birikmalari u qadar barqaror emas: bu jihatdan fosfor azotdan keskin farq qiladi.

Fosfor atomida uchta toq elektronli orbitallar (sp^3) borligi sababli, fosfor atomlari o'zaro birikib, bir nechta atomdan iborat zarrachalar hosil qiladi.

Yuqori haroratda (800^0-1000^0S da) fosfor bug'lari asosan P_2 molekulalardan iborat bo'ladi. Pastroq haroratda esa, fosfor bug'lari tetraedrik shaklida P_4 molekulalardan tuzilgan bo'ladi. Oq fosfor kristallari P_4 tarkibli molekulalardan iborat.

Qizil va qora fosforlar esa P_4 molekulalarning polimerlaridan tuzilgan. Oq fosforning kimyoviy jihatdan aktivligi qizil fosfornikidan yuqori turadi. Kukun holatdagi oq fosfor hatto odatdagi haroratda o't olib ketadi; yirik bo'lak holatdagi oq fosfor havoda $40^0 S$ atrofida alangalanadi. Shuning uchun ham oq fosforni suv ostida saqlash; suv ichida kesish kerak.

Mishyak va uning birikmalari zaharli . Mishyak ham bir necha allotropik shakl o'zgarishga ega. Metallik yoki kulrang mishyak elektr tokini o'tkazadi. Mishyak bo'glarin tez sovutilganda sariq mishyak hosil bo'ladi. u beqaror. Kuchsiz qizdirilganda yoki nur ta'sirida kulrang mishyakka aylanadi. Qora mishyak shisha o'xshagan amorf modda, 270^0S da kulrang mishyakka aylanadi.

Oddiy metallik shakl o'zgarishga ega bo'lgan surma barqaror, elektr tokini o'tkazadi. Surmaning sariq rangdagi allotropik shakl o'zgarishi beqarorroq, osonlik bilan metallik surmaga aylanadi.

Vismut – vismut mo'rt, ko'kimtir – qizil tusli metall; 271^0S da suyuqlanadi va 1559^0S da qaynaydi; zichligi $9,8 g/sm^3$; vismutning atom radiusi $1,82^0 A$.

Vismut elektr tokini yomon o'tkazadi. Uning solishtirma qarshiligi kumushnikiga qaraganda qariyb 70-marta katta. Vismut anomal

diamagnit xossaga ega: uning magnit xossasi elektr maydonida oshib ketadi.

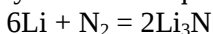
Vismut noaktiv element, uning metallik yaltiroqligi xavoda ham suvda ham o'zgarmaydi. Vismut nitrat kislotada va qaynoq sulfat kislotada eriydi. Vismutni cho'g' holatiga qadar qizdirilsa, u yonib vismut (III) oksid Bi_2O_3 ga o'tadi. Vismut yuqori haroratda galogenlar va oltingugurt bilan bevosita birikadi. vismut haroratda suyuqlanadigan qotishmalar olish uchun ishlatiladi.

Vismut o'z birikmalarida +3, +5, -3 valentlik namayon qiladi. Vismutda metallik xossasi ancha kuchli ifodalanganligi sababli u BiO^+ tarkibli barqaror oksikation (vismutil) hosil qiladi. Bu kationning barcha galogenidlari olingan. Vismut gidrid BiH (vismutin) juda beqaror modda. Vismut gidrid magniy va vismut qotishmasiga vodorod xlorid kislotaga ta'siridan hosil bo'ladi. Vismut gidridning parchalanishini «ko'zgu» hosil bo'lishidan aniq ko'ramiz.

Vismut (III) oksid –sarg'ish kukun; $\rho=8,7\text{g/sm}^3$; u bir necha polimer modifikatsiyalar hosil qila oladi. U ekzotermik birikma. Vismut (III) oksid kislotalarda yaxshi eriydi. Bu eritmaga ishqor ta'sir ettirilsa, oq vismut (III) gidroksid cho'kadi, bu modda tezda BiO(OH) tarkibli vismut oksigidratga o'tadi.

Kimyoviy xossalari

Azot molekulasini nihoyatda barqaror, oddiy sharoitda reaksiya qobiliyati juda pastdir. Yuqori haroratda va tabiatda chaqmoq Haroratida kislorod bilan birikib, azot (II) oksid hosil qiladi. Azot oddiy sharoitda faqat litiy bilan birika oladi:



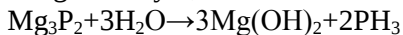
Fosfor havoda ko'zni qamashtiradigan darajada oq-sarg'ish alanga berib yonadi:



Fosfor galogenlar, oltingugurt va boshqa elementlar bilan oson birikadi.

Oq fosfor qorong'i joyda shu'lalanadi, chunki uning sirtida juda oz miqdorda ajralib turadigan bug'lari havoda yorug'lik chiqarib yonadi. Moddalarning qorag'ida shu'lalanish hodisasi fosforestsentsiya deb yuritiladi. Fosfor qizdirilganda metallarni oksidlaydi.

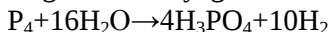
Ikkinchi guruhdagi 5- elementlarning fosforidlari E_3R_2 tarkibga ega; ulardagi kimyoviy bog‘lanish ion-kovalent xarakterda bo‘ladi, bu birikmalar tuzsimon fosfidlardir. Ular suv bilan ta’sirlashganda gidrolizga uchraydi, masalan:



I-guruhning s-elementlar fosfidlari E_3P va E_2P tarkibi bo‘lib, ular suv va kislotalar ta’siridan parchalanadi.

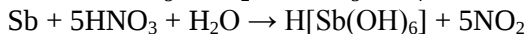
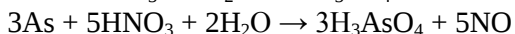
Katta davrlarning d-elementlari EP , E_2P , E_3P tarkibli fosforidlar hosil qiladi. Bu fosfidlar metallsimon fosfidlardir; ular elektr tokini o‘tkazadigan kimyoviy inert moddalar hisoblanadi. Ular yarim o‘tkazgich xossalari ga ega.

Fosfor bug‘lari faqat 600^0S ga yaqin harakatda suv bug‘i bilan quyidagicha reaksiyaga kirishadi:



Fosfor vodorod bilan bevosita birikmadi. Shuning uchun fosfor gidridlari bevosita yo‘llar bilan olinadi.

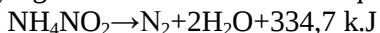
Aktivlik qatorida Surma va vismut vodloroddan keyin joylashgan. Shuning uchun ularga suyultirilgan kislotalar ta’sir etmaydi, lekin fosfor, surma va vismut kontsentrlangan nitrat kislota bilan reaksiyaga kirishadi:



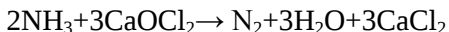
Olinishi:

Azotning eng katta manbai havo bo‘lganligi sababli uni havodan olish mumkin. Buning uchun avvalo havoni quritib, nam yo‘qotiladi; CO_2 va $Ca(OH)_2$ yoki ishqor eritmasiga yuttiriladi; shu tariqa tozalangan havo cho‘g‘langan mis ustidan o‘tkazilganda mis kislorodni o‘zigi biriktirib oladi, azot va inert gazlar esa ajralib qoladi. Texnikada azot olish uchun suyuq havoni fraktsiyalab haydash usulidan foydalaniladi. Suyuq havo asosan azot va kisloroddan iborat. Azotning qaynash harorati- $195,8^0 S$ bo‘lib, kislorodniki (-183^0S) dan pasdir, binobarin, suyuq havodan avval azot, keyin kislorod bug‘lanadi.

Laboratoriyalarda toza azot olish uchun NH_4Cl va $NaNO_2$ ning to‘yingan eritmaları aralashmasi qizdiriladi:



Azot ammiakni xlorli ohak bilan oksidlash bilan ham olinadi:

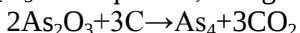


Erkin fosfor kalsiy fasfatni qum ishrokida elektr pechda ko'mir bilan qaytarish orqali olinadi:

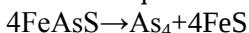


Hosil bo'lgan fosfor bug'lari suv ichida oq fosfor shaklida kondensatlanadi.

Mishyak minerallaridan (va polimetall sulfid rudalardan) avval As_2O_3 hosil qilinadi; so'ngra uni koks bilan qaytariladi:



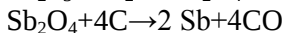
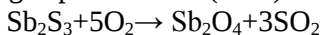
undan tashqari orsinonirritni kuydirish bilan ham mishyak olinadi:



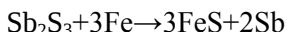
Bug' holida ajralib chiqqan mish'yakni sovutib qattiq holata o'tkaziladi.

Mishyak olishda xavfsizlik texnikasiga alohida ahamiyat berish kerak. Mishyak birikmalari oshqozon shirasida erib, odamni zaHarlaydi. Shuning uchun oz miqdordan mishyak birikmalari bilan ishlashda, germetik apparatura, yaxshi ventilyatsiya, ko'zoynak, maxsus kiyim, qo'lqop, tibiy kontrol joriy etiladi.

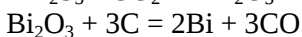
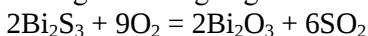
Surma olish uchun surma yaltirog'ini havoda qizdirib, hosil bo'lgan pista ko'mir (koks) bilan qaytariladi:



Bundan tashqari, surma yaltirog'i temir bilan suyuqlantirilganda ham surma hosil bo'ladi:



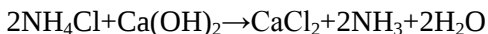
Vismutni olish uchun tabiiy vismut sulfidni yondiriladi Bi_2S_3 va hosil bo'lgan oksidiga uglerod ta'sir ettirib olinadi.



Birikmalari

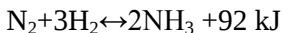
Azotning vodorodli birikmalari. Ammaiak NH_3 , gidrazin N_2H_3 va azot kislota HN_3 azotning vodorodli birikmalaridir. Gidroksilamin NH_2OH ham azotning vodorodli birikmalari qatoriga kiradi.

Ammiak- tabiatda oqsil moddalarning chirishidan hosil bo'ladi. Ammoniy tuzlariga kuchli asoslar ta'sir etganda ham ammiak hosil bo'ladi, masalan:



Laboratoriyada “ammiakli suv” – novshadil spirtni qizdirish yo‘li bilan ham olinadi.

Sanoatda ammiak olish uchun asosiy xom-ashyo erkin holatdagi vodorod bilan azotdir. Bu ikki moddadan ammiak sintez qilinadi:



Xossalari: Ammiak odatdagi sharoitda barqaror modda. Ammiak quyidagi bir qator reaksiyalarga kirishga oladi:

1. Ammiak molekualalari metallarning tuzlari bilan birikib, ammiakatlar hosil qiladi.

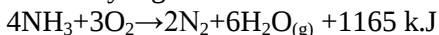
2. Ammiakning suvdagi eritmasi asos xossasiga ega; uni ammoniy gidroksid deb ataladi. Ammoniy ionining hosil bo‘lishini donor-akseptor bog‘lanish natijasi deb qaraladi; ammiak molekulasidagi bir juft erkin elektronlarga proton kelib birikadi: $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow [\text{NH}_4]^+$

3. Ammiak kislotalar bilan birikib ammoniy tuzlarini hosil qiladi, masalan:

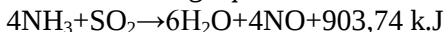


Ammoniy tuzlarida NH_4^+ radikali bir valentli metall vazifasini bajaradi.

4. Ammiak bilan kislorod (yoki olinadi qizdirilgan havo) aralashmasi yonganida erkin azot va suv bug‘i hosil bo‘ladi:

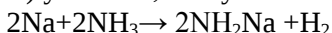


ammiakning bu tariqa yonishi hech qanday amaliy ahamiyatga ega emas, lekin uning katalizator (platina) ishtirokida 800° S da havo kislorodi bilan NO ga qadar oksidlanishi katta ahamiyatga ega.



chunki hosil bo‘lgan NO havo kislorodi bilan birikib, NO_2 ga aylanadi, NO_2 dan esa nitrat kislota olinadi. Ammiakning katalitik oksidlanish hozirgi vaqtda nitrat kislota olishning asosiy usuli hisoblanadi.

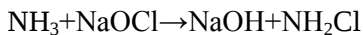
5. Ammiak oqimi 300° S ga qadar qizdirilgan natriyga (havosiz joyda) yuborilsa, natriy amid NH_2Na hosil bo‘ladi:



NH_2Na kristall modda.

6. Ammiakning suvdagi eritmasidan xlor o‘tkazilsa, ammiak oksidlanib azotga aylanadi: $8 \text{ NH}_3 + 3\text{Cl}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 6\text{NH}_4\text{Cl}$

7. Ammiak molekulasidagi bir vodorod atomining xlorga almashinish mahsuloti xloramin NH_2Cl ammiakning natriy gipoxlorit ta'sirida oksidlanishidan olinadi:

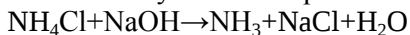


Xloramin-66⁰ S da suyuqlanadigan yomon hidli gaz. Xloramindan tashqari ftoramin NH_2F va xlorilin NHCl_2 va ftorilin NHF_2 lar ham mavjud.

Ammoniy tuzlari. Ammiak asoslar qatoriga kiradi. U kuchli va kuchsiz kislotalar bilan (hatto karbonat kislota bilan ham) tuz hosil qiladi. Ammoniy tuzlari o'zlarining suvda eruvchanligi va kristall panjarasining tuzilishi bilan ishqoriy metallarning tuzlariga o'hshaydi. Masalan: $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$ va $(\text{NH}_4)_2 [\text{PtCl}_6]$ shuningdek, $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_2$ va $\text{NH}_4\text{HC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ tarkibi tuzlar suvda yomon eriydi. Bu o'xshashlikning sababi shundaki, ammoniy ioni radiusi ($1,33\text{\AA}$) ga yaqin.

Ammoniy tuzlarining o'ziga xos xossalari quyidagidan iborat:

1. Ammoniy tuzlari suvdagi eritmalarida gidrolizga uchraydi.
2. Ammoniy tuzlari ishqorlar ta'sirida parchalanadi, masalan:



3. Ammoniy tuzlari issiqlik ta'sirida parchalanadi, masalan:

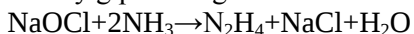


Kislota qanchalik kuchli bo'lsa, uning ammoniyli tuzi shunchalik qiyin parchalanadi. Masalan: quyidagi NH_2F - NH_4Cl - NH_4Br - NH_4J qatorida chapdan o'ngga o'tgan sayin kuchayib boradi.

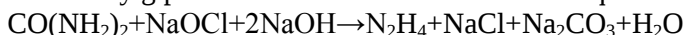
Gidroksilamin NH_2OH Bu modda ammiak molekulasidagi bir vodorod atomining OH guruhga almashinishi mahsulotidir. Gidroksilanning nitrat kislota eritmasini simob yoki qo'rg'oshin katod yordamida elektroliz qilish orqali olinadi; bu vaqtda katoda azot qaytariladi:



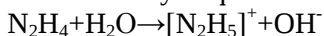
Gidrazin N_2H_4 – ammiakning chala oksidlanish mahsuloti bo'lib, nihoyatda katta amaliy ahamiyatga ega. N_2H_4 da azotning oksidlanish darajasi – 2 ga teng. Hidrazin hosil qilish uchun 50 atm. bosimda 180⁰ S da natriy gipoxloritga ta'sir etiriladi:



Gidrazinning suyultirilgan eritmalarini olish uchun ishqoriy muhitda natriy gipoxloritni karbamid bilan 100⁰ S da qizdiriladi:



Toza gidrozin $+1,4^{\circ}\text{S}$ da qotadigan va $113,5^{\circ}\text{S}$ da qaynaydigan suyuqlik. Havoda tutaydi; suv bilan turli misbatlarda aralashadi. Gidrozin, xudi gidroksilamin kabi, suvdagi eritmadi kuchsiz asos xossalarini namayon qiladi:

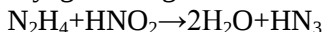


Gidrazin molekulasini o'ziga suv molekulasini biriktirib, gidrazin gidrat $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ hosil qiladi bu modda -52°S da suyuqlanadigan va 119°S da qaynaydigan rangsiz suyuqlik bo'lib, asosdir ($K=8 \cdot 10^{-7}$) gidrazin kislotalar bilan neytrallanganida ikki xil tuz (masalan: $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{HCl}$ va $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot 2\text{HCl}$) hosil bo'ladi gidrazin odatda gidrazin sulfat holida sotiladi. Gidrazinning o'zi ham tuzlari ham qaytaruvchi sifatida ishlatiladi. Gidrazinning dimetilgidrazin nomli organik birikmasi bilan suyuq kislorod yoki vodorod peroksid aralmasi raketa yonilg'isi sifatida ishlatiladi, chunki gidrozin bug'i havoda yonganida ko'p issiqlik chiqadi:



Gidrazin zaharli modda.

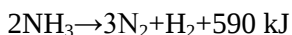
Azid kislota HN_3 (azot-imin) gidrazin nitrit kislota bilan reaksiyaga kirishganda azit kislota hosil bo'ladi:



Azit kislota 80°S da qotadigan va $+36^{\circ}\text{S}$ da qaynaydigan o'tkir xidli rangsiz suyuqlik; u kuchsiz kislota hisoblanadi.

Texnikada uning natrili tuzi olinadi. Buning uchun natriy amidi azot (I) oksidi bilan birgalikda 180°S da qizdiriladi: $\text{NaNH}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NaN}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Azit kislota 300°S dan yuqori haroratda kuchli portlab parchalanadi.



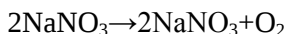
lekin azid kislotaning suvdagi suyultirilgan eritmaları barqaror bo'lib eritmada HN_3 quyidagicha dissotsiyalangan bo'ladi: $\text{HN}_3 \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{N}_3^-$ ($k=3 \cdot 10^{-5}$). Azid kislota oksidlash xossasiga ega. Masalan: KJ ni J_2 ga qadar oksidlaydi (o'zi esa N_2 ga yoki NH_3 aylanadi). Azid kislota bilan kuchli kislota HCl aralashmasiga oltin yoki platina solib qizdirilsa, bu metallar erib ketadi. Azid kislota tuzlari amaliy ahamiyatga ega; masalan, qo'rg'oshin azid $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$ portlovchi moddalar uchun detonator sifatida ishlatiladi.

Elektr musbat elementlarning azidlari (masalan: NaN_3) portlamaydi. Bu tuzlar o'zlarining kimyoviy xossalari jihatidan o'sha metallarning galogendlarini eslatadi. Azid kislota bug'i juda zaharli.

Nitrit kislota- HNO_2 suyultirilgan eritmalaridagina mavjud. Nitrit kislota juda kuchsiz kislotalar qatoriga kiradi. ($k=7 \cdot 10^{-4}$). Nitrit ionidagi elektronlar soni azondagi elektronlar soniga teng. Shuning uchun HNO_2 beqaror. Nitrit kislota suvdagi eritmalarida ham barqaror emas. U eritmada quyidagi qaytar reaksiyaga muvofiq parchalanib turadi:



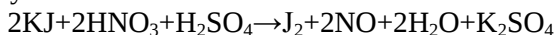
ishqoriy metallarning nitritlarini hosil qilish uchun o'sha metallning nitritlari qaytaruvchilar (ko'mir, temir) ishtirokida qizdiriladi:



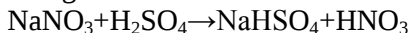
nitrit kislota kuchli oksidlovchilarni qaytarib, o'zi nitrit kislotaga qadar oksidlanadi, masalan:



lekin kuchli qaytaruvchilar ta'sirida esa nitrit kislota qaytarilib NO ga aylanadi:

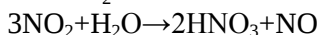
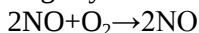


Nitrat kislota HNO_3 XX-asrning boshlariga qadar Chili selitirasiga sulfat kislota ta'sir ettirishi yo'li bilan olinar edi:



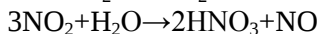
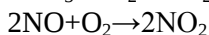
Hozirgi vaqtda bu metoddan nihoyatda kam foydalaniladi 1905-yildan boshlab Norvegiyada sanoatda nitrat kislota olinishning elektr yoy usuli joriy etildi. Bu usulning mohiyati shundan iboratki, avval havo orqali elektr yoyi o'tkaziladi, bunda azot bilan kislorod o'zaro reaksiyaga kirishib NO ni hosil qiladi.

NO havoda tez soviganda havo kislorodi va suv bilan birikib nitrat kislotaga aylanadi: $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}$



agar azot oksidlaridan iborat gazlar aralashmasi kalsiy gidroksidga yuttirilsa, kalsiy nitrat hosil o'ladi. Yoy usulida elektr enegiya ko'p sarf bo'ladi. Masalan: 1kg kislota tayyorlash uchun 70 kVt energiya ketadi. Shuning uchun bu usul kam qo'llaniladi. Hozirgi vaqtda sanoatda nitrat kislota asosan ammiakni: katalizator ishtirokida oksidlash yo'li bilan olinadi. Ammiak bilan havo aralshmasi 600–

800⁰S da platinadan yasalgan to‘r (katalizator) orqali o‘tkazilganda NO hosil bo‘ladi va bu gaz havo kislorod bidan birikib NO₂ ga aylanadi. Azot (IV) oksid esa suv va havo kislorodi bilan o‘zaro ta’sirlanib HNO₃ hosil qiladi:

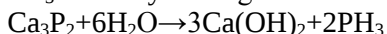


nitrat kislota ishlab chiqarishda NO ni mumkin qadar HNO₃ ga aylanatirish nihoyatda muhim. $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ reaksiyasining sust borishi va nitrat kislota kontsentratsiyasi ortgan sayin NO₂ eruvchanligining kamayishi bu muammoni hal qilishni ancha qiyinlashtiradi. Nitrat kislota zavodlarda NO₂ dan juda ko‘p foydalanishi maqsadida ketma-ket joylashtirgan katta hajmni bir necha yutuvchi qurilmalardan foydalaniladi. Bu qurilmalarda hosil bo‘ladigan nitrat kislota kontsentratsiyasi 50% ga yaqin bo‘ladi bosimni oshirish bilan $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ reaksiya tezligi va NO₂ ning suvga yutilishi oshiriladi; 10 atmosferaga yetganda hosil bo‘ladigan HNO₃ kontsentratsiyasi 65% gacha ko‘tariladi 50 atmosfera bosim va 70⁰ da suyuq N₂O₄ va kislorod suvda eritilsa, 98% li HNO₃ hosil bo‘ladi:

$2\text{N}_2\text{O}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HNO}_3$ bu usul «nitrat kislota bevosita sintezi» nomi bilan yuritiladi. Hosil qilingan HNO₃ alyuminiydan yasalgan sisternalarda saqlanadi.

Fosfor gidridlari. Fosforning uchta gidridi bor. Fosfin. PH₃(gaz), difosfin P₂H₄ (suyuqlik) va P₂H yoki P₁₂H₆ (qattiq).

PH₃ ni kalsiy fosfidga suv ta’sir ettirish orqali ham olish mumkin:



Tarkibida fosfor bo‘lgan organik moddalarning qoldiqlari chiriganda ham fosforning vodorodli birikmalari hosil bo‘ladi. Baliqda va eski go‘rlarda kechasi ko‘rinadigan «chiroqlar» fosfor gidridlarning o‘z-o‘zicha oxanglanishidan kelib chiqadi.

Fosfin PH₃- rangsiz, sasigan baliq hidli, juda zaharli gaz. Uning qaynash harorati-85⁰S suyuqlanishi harorati 135⁰ S fosfinda P-H bog‘lanish energiyasi 322 kJ/mol ga teng. Fosfin molekulasida piramida shaklida bo‘lib, H-P-H burchagi 98,7⁰ ga teng. Nihoyatda toza fosfin o‘z-o‘zicha alangalanmaydi; uning tarkibida juda oz miqdorda P₂H₄ yoki P₄ ning borligi PH₃ ning havoda alangalanishini ta’minlaydi.

Havo bilan fosfin portlovchi aralashmalar hosil qiladi. Fosfin suyuq holatda assotsilanmaydi (ammiak esa assotsiyanadi) Fosfinning suvdagi eritmalari NO asos va NO kislota xossalariga ega lekin fosfin kuchli kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, fosfoniý tuzlarini hosil qiladi. Masalan: PH_4Cl , PH_4J fosfin kuchli qaytaruvchi hisoblanadi.

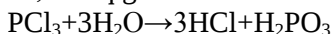
Difosfin P_2H_4 doimo gazsimon fosfin bilan birga hosil bo‘ladi. U rangsiz suyuqlik, 65°S da qaynaydi. 99°S da qotadi. Kislotalar bilan reaksiyaga kirishmaydi. Difosfin o‘z-o‘zicha alangalanadi. U uzoq saqlansa, o‘zidan asta sekin PH_3 chiqarib qattiq fosfin P_{12}H_6 ga aylanadi. Qattiq fosfin suvda ham, organik erituvchilarda ham erimaydigan sariq rangli amorf kukun.

Galogenidlari: PF_3 va PF_5 – rangsiz gaz : P_2Cl_4 va PCl_3 rangsiz suyuqlik; PCl_5 – rangsiz qattiq modda; PBr_3 – rangsiz suyuqlik, PBr_5 – sariq-qizg‘ish qattiq modda; P_2J_4 – qavat tusli qattiq modda; PJ_3 – qizil tusli qattiq modda; POF_3 –rangsiz gaz; POCl_3 –rangsiz suyuqlik; POBr_3 – rangsiz qattiq modda;

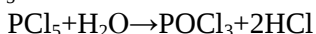
Fosfor xlor bilan bevosita birikib PCl_3 hosil qiladi;



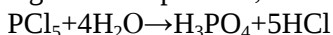
PCl_3 – o‘tkir hidli rangsiz suyuqlik: 76°S da qaynaydi, $111,8^\circ\text{S}$ da qotadi; to‘liq gidrolizlanadi:



PCl_5 – besh xlorli fosfor PCl_3 ning mo‘l xlor bilan birikishdan hosil bo‘ladi. PCl_5 – rangsiz kristall modda. Bug‘ holidagi PCl_5 ning tuzilishi elektronlar orqali yordami bilan tekshirilganda, uning trigonal bitramida shakliga ega ekanligi aniqlangan. Qattiq holatdagi besh xlorli fosfor tetrazdrik $[\text{PCl}_4^+]$ va oktaedrik $[\text{PCl}_6^-]$ ionlardan tuzilgan. PCl_5 – suv bilan o‘zaro ta’sirlanib ikkita mahsulot beradi:



Agar suv ko‘p bo‘lsa, fosfot kislota hosil bo‘ladi:



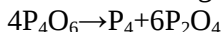
Bu holda PCl_5 ni fosfat kislota xlorangidridi deb qarash mumkin. Besh xlorli fosfat angidrid bilan reaksiyaga kirishganda fosforoksixlorid POCl_3 hosil bo‘ladi. POCl_3 burug‘likni kuchli ravishda indiradigan, havoda tutaydigan suyuqlik, $d=1,69 \text{ g/sm}^3$ qanaysh haroratsi $108,7^\circ\text{S}$ qotish haroratsi $1,3^\circ\text{S}$. bu modda organik sintezda ishlatiladi.

Sulfidlari. P_4S_5 , P_4S_7 va P_4S_3 oltingugurtga fosfor qo‘shib qizdirish yo‘li bilan olinadi. Bular «gugurt» cho‘pini tayyorlash uchun kerak bo‘ladigan aralashmalarga qo‘shiladi.

Fosfor oksidlar va kisloridli kislotalari.

Fosforning P_2O_3 va P_2O_5 tarkibi oksidlar ma’lum. Bularda fosforning oksidlanish darajasi +3 va +5 ga teng. Bu ikkita oksid molekulari dimer qollarda, ya’ni P_4O_6 va P_4H_{10} shaklida mavjud. Bulardan tashqari Yana, P_2O_4 tarkiblii oksid ham ma’lum. Bu moddada fosforning oksidlanish darajasi +4 ga teng.

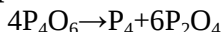
Fosforning havoda sust oksidlanishi natijasida P_4O_6 hosil bo‘ladi. Fosfor (III) oksid $22^{\circ}S$ da suyuqlanadigan rangsiz qattiq modda; uning qaynash tempearturasi $173,1^{\circ}S$ ga teng. Bu modda $200^{\circ}S$ dan yuqorida qizil fosfor va P_2O_4 ga parchalanadi (dispronetsiya):



Hosil bo‘lgan tiniq P_2O_4 tezda oksidlanib, P_4H_{10} ga aylanadi. Fosfor (III)oksid past haroratda suv bilan reaksiyaga kirishganda fosfit kislotasi H_3PO_3 hosil bo‘ladi. U suv bilan yuqori haroratda reaksiyaga kirishganda esa kislotalar aralashmasi, qizil fosfor va fosfor gidrid beradi. Shuning ko‘ra, toza fosfit kislotasi olish uchun boshqa usullardan foydalaniladi. Fosfor (III) oksid xudu oqfosfor kabi nihoyatda zaharli moddadir.

Fosfor (V)oksid P_4H_{10} fosforning kislorod mo‘l bo‘lgan sharoitda yonishdan hosil bo‘ladi. U rangsiz nihoyatda gigroskopik modda bo‘lib, 1 atmosfera bosimda $360^{\circ}S$ da sublimatlanadi. Uni boshqa aralashmalardan tozalashda shu xossasidan foydalaniladi. Fosfor (IV) oksid nomini yutuvchi vosita sifatida ishlatiladi. Fosfor (V) oksid P_4O_{10} ning hosil bo‘lish issiqligi judda katta, 1984 k.J/mol ga teng. U fosfat kislotasi angidrididir.

Difosfor tetaoksid P_2O_4 – bu modda fosfor (III) oksidning $200^{\circ}S$ da parchalanishida hosil bo‘ladi:



bu oksidning molekulyar massasi asosita topilgan formulasi R_4O_8 bilan ifodalanadi. U suv bilan reaksiyaga kirishganda fosfat va fosfit kislotalar hosil bo‘ladi.

Fosfor kislotalari. Fosforning bir necha hil kislotalari ma’lum. Ulardan faqat 5 tasini qarab chiqamiz.

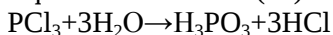
- 1) gipofosfit kislotasi H_3PO_2 uning molekulyar tuzilishi

Gipofosfit kislotasi anioni H_2PO_2^- da fosfor atomi shakli bir oz o'zgargan tetrag'dr markizida, ikkita kislorod va ikkita vodorod atomlari tetrag'dr cho'qilarida turadi. Erkin gipofosfit kislotasi bariy gipofosfitning sulfat kislotasi bilan o'zaro ta'siridan olinadi:

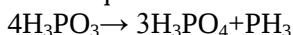


($\text{Ba}(\text{H}_2\text{PO}_2)_2$ oq fosforiga $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ta'siridan olinadi).

Gipofosfit kislotasi bir asosli kislotasi, uning dissotsilanish konstantasi $K=8,9 \cdot 10^{-2}$ suvda yaxshi eriydi. Gipofosfit kislotasi kuchli qaytaruvchi modda hisoblanadi. U nihoyatda zaharli. Fosfit kislotasi hosil qilish uchun fosfor (III) xloridning gidrolizidan foydalaniladi:

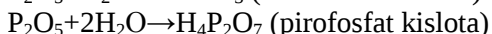
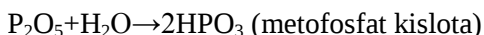


Fosfit kislotasi 70,1° S da suyuqlanadigan rangsiz kiristal modda. Fosfit kislotasi kuchsiz kislotalar qatoriga kiradi. H_3PO_3 qaytaruvchi xossaga ega. H_3PO_3 qizdirilganda, parchalanib ortofosfat kislotasi va fosfit hosil qiladi:

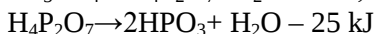
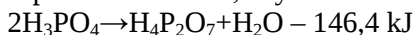


fosfit kislotasi molekula tarkibida uchta vodorod atomi bo'lishga qaramay, bu kislotasi ikki asosli kislotadir. Uning tuzlari-fosfitlar suvda yomon eriydigan rangsiz moddalardir. Faqat natriy, kaliy va kalsiy fosfitlar suvda yaxshi eriydi.

Fosfat kislotalar. Fosfat angidrid suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi. Reaksiya issiqlik ajralib chiqish bilan boradi. Bir molekula R_2O_5 bilan necha suv birikishiga qarab uch xil fosfat kislotasi olinishi mumkin. Bu reaksiyalarni sxematik ravishda quyidagicha yozish mumkin:

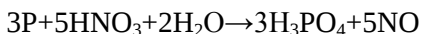


Bular ichida suvga eng boyi va eng muhim ortofosfat kislotadir; uni to'g'ridan-to'g'ri fosfat kislotasi deb ataladi. Fosfat kislotasi 42° S da suyuqlanadigan, havoda yoyilib ketadigan qattiq modda; uning zichligi $d=1,88 \text{ g/sm}^3$ sanoatda ishlab chiqariladigan fosfat kislotasi qovushqoq suyuqlik N_3RO_4 qizdirilsa, kislotadan suv chiqib ketib, avval pirofosfat kislotasi, keyin metafosfat kislotasi hosil bo'ladi:

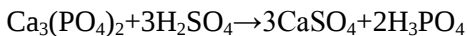


Aksincha, metafosfat kislotaga suv ta'sir qo'shib qaynatilganda ortofosfat kislotasi olinadi.

Laboratoriyada fosfat kislota olish uchun erkin holatdagi fosfor 32% li nitrat kislota eritiladi:



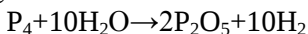
texnikada fosfat kislota ekstatsion va termik usullar bilan olinadi. Ektatsion usul maydalangan va ozroq fosfat kislota eritmasida eritmasidan iborat:



Hosil bo'lgan fosfat kislota filtratda qoladi. Uni cho'kmadan filtrlab olinadi. Termik usulida esa, avval, elektr pechlarda fosforitdan erkin fosfor olinadi, so'ngra uni yuttirib P_2O_{10} hosil qilinadi. Bu moddaga suv ta'sir ettirib uni H_3PO_4 ga aylantiriladi.

Termik usulda olingan fosfat kislota tozaligi va konsentratsiyasining yuqoriligi bilan ekstratsiya usulda olingan kislotalardan ancha yuqori turadi.

Fosfat kislota yemishining kelgusida rivoj topadigan usuli fosfor bug'larini katalizatorlar ishtirokida suv bilan oksidlashdir:



Hosil bo'lgan P_2O_5 ortiqcha suv bug'i bilan birikib, (uning dissotsilanish konstantalari va darajalari quyida) H_3PO_4 ga aylanadi, vodorod esa sanoatning tegishli sohalariga yuboriladi.

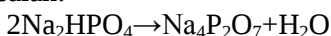
Fosfat kislota uch xil tuz hosil qiladi. Masalan:

KH_2PO_4 – kaliy diggidrofosfat (yoki birlamchi fosfat)

K_2HPO_4 - kaliy gidrofosfat (yoki ikkilamchi fosfat)

K_3PO_4 - kaliy fosfat (yoki uchlamchi fosfat).

Gidrofosfatni qizdirish natijasida pirofosfat olish mumkin, masalan:



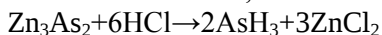
natriy pirofosfat qo'rg'oshin tuzlari eritmasi bilan reaksiyaga kirishganda qo'rg'oshin pirofosfat $Pb_2P_2O_7$ hosil bo'ladi. Unga vodorod sulfid eritmasi ta'sir ettiri pirofosfort kislota $H_4P_2O_7$ olinadi.

Pirofosfort kislota ortofosfort kisloltaga qaraganda ancha kuchli kislota. U to'g'ri asosli kislota. U to'rt asosli kislota. Og'ir metallarning pirofosfortlari (Rux, qo'rg'oshin va miss pirofosfortlaridan tashqari) suvda yomon eriydi. Pirofosfort kislota ortofosfat kislota kondensatlanish mahsulotidir. Ortofosfat kislota kondensatlanganda polifosfat kislotalar ham hosil bo'la oladi.

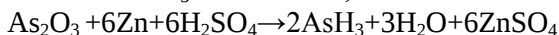
Metafosfat kislotalar- orto-yoki pirofosfat kislotalari qizdirish orqali olinadi. U qovushqoq suyuqlik. Uning tuzlari metafosfatlar, masalan:

natriy heksametafosfat $\text{Na}_6\text{P}_6\text{O}_{18}$ «qattiq» suvlarni yumshatishda ishlatiladi.

Mishyakning vodorodli birikmalari. Mishyakning AsH_3 , As_2H_4 va As_2H tarkibli gidridlari ma'lum. Arsin AsN_3 metall arsenidlariga HCl ta'sir ettirib olinadi, masalan:



Undan tashqari, mishyak birikmalariga atomlar vodorod ta'sir etganida ham AsH_3 hosil bo'ladi, masalan:

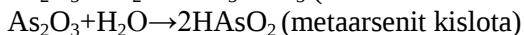


Arsin rangsiz gaz, nihoyatda zaharli $-113,5^\circ\text{S}$ da muzlaydi va -55°S da qaynaydi. U 230°S da parchalanadi. Arsin endotermik modda: u fosfinga nisbatan beqaror AsH_3 nihoyatda kuchli qaytaruvchi U suv va kislotalar bilan reaksiyaga kirishmaydi (NH_3 va PH_3 lar bunday reaksiyalarga kirishadi).

Mishyakning galogenli birikmalari. Mishyakning galogenli birikmalaridan eng muhimi oq tusli mishyak (III) xlorid mishyak xlor atmosferasida yonishidan hosil bo'ladi. AsCl_3 - gigrokopik, tez uchuvchan, rangsiz zaharli suyuqlik: ba'zi anorganik moddalar uchun erituvchi sifatida ishlatiladi. Mishyakning barcha galogenidlari suvda gidromizlanadi, ular NH_3 , SiCl_4 kabi moddalarni o'ziga qo'shib olib qobiliyatiga ega. AsCl_5 olingan emas.

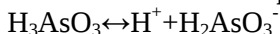
Mishyakning kislorodli birikmalari. Ular uchta: As_2O_3 , As_2O_5 , va As_2O_4 . Arsinit angidrid As_2O_3 yoki «oq mishyak» sof mishyak yonganida va tarkibida mishyak bo'lgan rudalar kuydirilganda hosil bo'ladi. 800°S dan past haroratlarda oq mishyak As_4O_6 tarkibiga ega. U nihoyatda zaharli modda; $d=3,68 \text{ g/sm}^3$. Qizdirilganda suyuqlanmasdan bug'lanib ketadi.

As_2O_3 suvda erib orto- va meta-arsenit kislotalarni hosil qiladi:



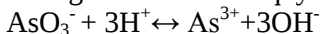
Bu ikki kislota nihoyatda kuchsiz kislotalar jumlasiga kiradi.

Arsenit kislota ham amfoter xossalarini namyon qiladi. Uning eritmada dissotsilanishini quyidagicha yozish mumkin:



Uning kislota tarzida dissotsilanish kostantasi $K=4 \cdot 10^{-10}$, bo'lsa asos tarzidagi dissotsilatsiya konstantasi $K=10^{-14}$ dir. Agar H_3AsO_3

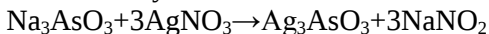
asosan uchinchi bosqich bilan dissotsilanadi deb faraz qilsak. Eritmadagi ionlar orasida quyidagi muvozanat qaror topadi:



Eritmada vodorod ionlarining kontsetratsiyasi oshganda bu muvozanat o'nga, OH⁻ ionlari kontsetratsiyasi oshganda esa chapga siljiydi.

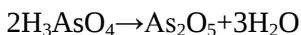
Arsenit kislota uch negizli bo'lgani uchun uch xil arsenit hosil qiladi. Uning

CaH AsO₃ tarkibli tuzi chigirtkaga qarshi kurashishda ishlatiladi. Metaarsenit kislolaning yashil tusli mis tuzi Cu(AsO₂)₂ «Sheele ko'ki» nomi bilan yuritiladi. Cu(CH₃COO)₂·3Cu(As₂)₂ tarkibli tuzi mishil tusli «Parij ko'ki»- ekin zararkunandalariga qarshi kurashishda ishlatiladi. Natriy arsenit kumush nitrat bilan sariq cho'kma beradi:

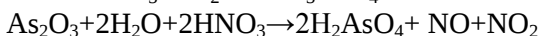
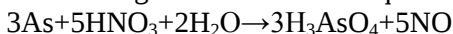


H₃AsO₃ ishqoriy muhitda kuchli kislotali muhitda kuchsiz qaytaruvchidir.

Mishyak (V) oksid yoki arsenit angidrid As₂O₅ bu modda mishyakning havoda yonishdan hosil bo'lmaydi. Uni olish uchun arsenat kislotali qizdirib, tarkibidagi suv elementlarini yo'qotish kerak:

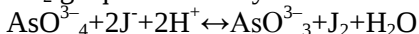


arsenat kislolaning o'zini esa, mishyakni nitrat kislotali eritish yoki arsenit angidridni oksidlash orqali olinadi:



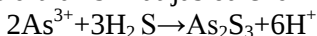
Mishyak (V) oksid rangsiz amfoter modda; ρ=4,086 g/sm³ U 315⁰S da As₂O₃ bilan O₂ ga ajraladi. Suvda yaxshi eriydi (100 g suvda 16⁰S da 150 g). bu angidridga uch kislota muvofiq keladi. Ular orto-,meta-va piro-kislotalardir.

Orto-arsenat kislota H₃AsO₄ o'rtacha kuchga ega bo'lgan uch negizli kislotalidir. Uning uchun K₁=1,7·10⁻⁷ va K₃=3·10⁻¹² Orto-arsenat kislota kislotali muhitda oksidlovchi namayon qiladi, masalan: KJ ni J₂ ga qadar oksidlaydi:



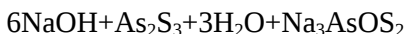
Bu reaksiyaning muvozanati kislotali muhitda keskin ravishda o'ng tomonga siljiydi, neytral va ishqoriy muhitda aksincha, chap tomonga siljiydi. U holda arsenit arsenatga qadar oksidlanadi.

Sulfidlari. Mishyak oltingugurt bilan As_2S_3 , As_2S_5 , As_4S_4 hosil qiladi. Mishyak (III) sulfid As^{3+} ga ega eritma orqali kislotali muhitda H_2S o'tkazish natijasida cho'kma holida hosil bo'ladi:



cho'ktirib olingan As_2S_3 sariq tusli amorf moddadir. As_2S_3 suvda, kislotalarda (hatto konts. HCl da) erimasligi sababli, bu modda zaharsizdir. U 310°S da suyuqlanadi va 707°S da qaynaydi (vakumda) As_2S_3 bbug'lari As_4S_6 tarkibli molekulalardan iborat.

Mishyak (III) sulfid ishqoriy-er metallarning sulfidlari eritmasida yaxshi eriydi. Ishqor eretmalarida As_2S_3 eriganda $\text{AsO}_2\text{S}^{3-}$ va AsOS^{3-}_2 tarkibli okso-tioarsenitlar hosil bo'ladi:



ishqoriy metallarning sulfidlari eritmalarida As_2S_3 tioarsenitga aylanadi, masalan: $\text{As}_2\text{S}_3 + 3\text{K}_2\text{S} \rightarrow 2\text{K}_3\text{AsS}_3$

tioarsenitlar kislota ta'sirida parchalanib As_2S_3 , H_2S ajratib chiqadi.

Realgar As_4S_4 , tabiatda qizg'ish-qovoq rangli monoklinik kiristallar holida uchraydi. Uni As_2O_3 ni S bilan qizdirish orqali ham olish mumkin. U 450°S da parchalanmasdan bug'lanadi.

Realgarning selitra bilan aralashmasi oq nur chiqarib yonadi: shu realgar pirotexnikada ishlatiladi.

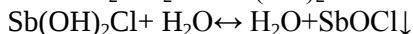
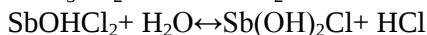
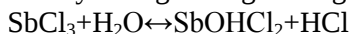
Mishyak (V) sulfid As_2S_5 (aslida As_4S_{10}) sariq tusli qattiq modda. Kuchsiz kislota qo'shilgan arsenatlar eritmasiga H_2S gazi yuborilganda sariq cho'kma holida hosil bo'ladi. Agar eritmada kislota ko'p bo'lsa, bosh valentli mishyak qisman qaytarilib uch valentli holatga o'tishi mumkin. U holda As_2S_5 bilan As_2S_3 ning aralash cho'kmasi hosil bo'ladi. As_2S_5 qizdirilsa, As_2S_3 va S ga ajraladi. As_2S_5 ishqoriy metallarning sulfidlari va ammoniy sulfid eritmasida erib tioarsenatlarga aylanadi: $\text{As}_2\text{S}_3 + 2\text{Na}_2\text{S} \rightarrow 2\text{Na}_3\text{AsS}_4$

Tioarsenatalrga muvofiq keladigan tioarsenat kislota H_3AsS_4 beqror moddadir. Shuning uchun tioarsenatlar kislotalar ta'sirida parchalanadi.

Surma gidridi SbH_3 (stibin) – rangsiz, badbo'y va juda zaharli gaz. Kuchli qaytaruvchi xossalriga ega. SbN_3 atomlar vodorovning surma birikmalariga tasir qilishdan hosil bo'ladi. Undan tashqari, surmaning mayniyli qotishmasiga kislotalar tasir etganda ham SbN_3 ning hosil bo'lishi va qizdirilganda oson parchalanishiga asoslanib surma Marsh usulida aniqlanadi.

Surmaning galogenidlari. Surma galogenlaridan SbCl_3 surma yaltiroq'ini xlorid kislotada eritib olinadi:
 $\text{Sb}_2\text{S}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{SbCl}_3 + 3\text{H}_2\text{S}$

SbCl_3 , mishyak (III) xlorid kabi suyuqlik emas, $73,4^\circ\text{S}$ da suyuqlanadigan qattiq modda, u surma moyi deb ham ataladi; bu modda CS_2 da efirda yaxshi eriydi. SbCl_3 suvda ham qisman eriydi. Eritma suyultirilganida gidrolizga uchrab, cho'kmaga tushadi:



Kislotali muhitda bu reaksiya muvozanati chap tomonga siljib, cho'kma erib ketadi. Gidrolizning asosiy mahsuloti SbOCl antimonil xlorid nomi bilan yuritiladi. SbO^+ -antimonil nomli iondir.

$\text{K}(\text{SbO})\text{S}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$ tarkibli (suv)tuz-kaliy antimonil tartrat-meditsinada qayd qildiruvchi dori sifatida ishlatiladi.

SbCl_3 ishqoriy metallarning galogenidlari bilan komplekslari hosil qiladi, masalan: $\text{Na}_3[\text{SbCl}_6]$. Suyuqlantirilgan (suvsiz) SbCl_3 ning dielektrik konstantasi ($\epsilon=33,2$) va dipol molinti ancha katta bo'lganligi ($\mu=3,2$ debay) sababli ko'pchilik tuzlar bu suyuqlikda dissotsilanadi. Suyuqlantirilgan SbCl_3 ning krioskopik konstantasi juda katta ($K=18,4$) bo'lgani uchun b'zi moddalarning molekulyar massasini aniqlashda erituvchi sifatida ishlatiladi. Undan tashqari SbCl_3 to'qmachilis sanoatida xurush sifatida ishlatiladi: miltiqlar stvolini zanglashdan saqlash uchun uni avval SbCl_3 bilan qoraytiriladi; bu jarayon vaqtida metallning sirti yupqa surma qavati bilan qoplanadi.

Surma (IV) xlorid SbCl_5 Suyuqlantirilgan SbCl_3 ga xlor yuborish natijasida yoki surmaning xlor bilan bevosita birikishidan SbCl_5 hosil bo'ladi. SbCl_5 xlorforida va xlorid kislotada eruvchan rangsiz suyuqlik; u ba'zi moddalarga o'zining bir qism xlorini berib, ularni xlorlaydi. SbCl_5 ishqoriy metallarning xloridlari bilan komplekslar hosil qiladi, masalan: $\text{K}[\text{SbCl}_6]$;

Surma (V) xlorid katalizator xossalariga ham ega. Masalan: CH_4 bilan xloridan CCl_4 olishda katalizator sifatida ishlatiladi.

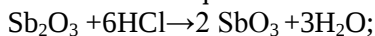
Uch valentli surma oksidi va gidroksidi.

Surma (III)oksid (Sb_2O_3 yoki Sb_4O_6) surmaning havoda yonishdan hosil bo'ladi. U ko'p jihatdan Al_2O_3 ga o'zgarishi ma'lum. Uning kub formasi dimer molekullardan tizilgan; raib formasi polimer

tuzilishiga ega. Sb_2O_3 qizdirilganda Sb_4O_6 ga aylanadi. Sb_2O_3 suvda erimaydigan oq tusli kukun;

$\rho=5,2-5,3\text{g/sm}^3$: 656°S da suyuqlanadi.

Sb_2O_3 amfoter oksid bo'lib, unda asos xossalari ustun turadi. U xlorid kislota va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi:



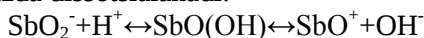
$\text{Sb}_2\text{O}_3 + 2\text{KOH} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_4]$ (antimonit suvsiz holda KSbO_2 ko'rinishda yoziladi).

Surma (III) gidroksid $\text{Sb}(\text{OH})_3$ surmaning suvda eriydigan tuzlariga ishqor ta'sir etishidan hosil bo'ladi:
 $3\text{NaOH} + \text{SbCl}_3 \rightarrow \text{Sb}(\text{OH})_3 + 3\text{NaCl}$;

Surma (III) gidroksid suvdagi eritmada o'zining bir qism suvini yo'qotib, antimonil gidroksidga aylanadi:



Antimonil gidroksid amfoter modda, uham kislota, ham asos tarzida dissotsialanadi:



HSbO_2^- – metasibit (yoki metaantimonit) kislota dyiladi.

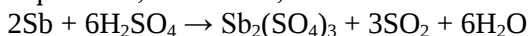
Surma (V) oksid Sb_2O_5 . Surmaga konts. HNO_3 ta'sir ettirilganda turli darajada gidratlangan surma (VI) oksid («Antimonoy kislota») hosil bo'ladi:



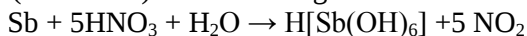
Curma azot bilan reaksiyaga kirishmaydi, ko'pchilik metallar bilan qotishmalar hosil qiladi. 72,7% Pb, 20% Sb, 7,3% Sn tarkibli qotishma matbaa qotishmasi nomi bilan ataladi.

Aktiv metallarning surmali qotishmalarida o'sha metall bilan suvda orasida intermetall birikmalar hosil bo'ladi. Xatto nikel, kumush, kaliy ham surma bilan intermetall birikmalar beradi.

Suv odatdagi sharoitda surmaga ta'sir etmaydi. 500°S dan yuqorida suv bug'i surmani asta – sekin oksidlaydi. Xlorid kislota surmaga ta'sir etmaydi. Agar surma kontsentrlangan sulfat kislota bilan qizdirilsa, erib ketadi;



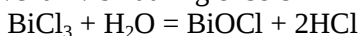
Kontsentrlangan va suyultirilgan nitrat kislota surmani oksidlab uch (xatto besh) valentli holatga o'tkazadi:



Surma oʻz birikmalarida +3 va +5 ga teng boʻlgan oksidlanish darajalarini namayon qiladi. Besh valentli surma birikmalari kislotali muhitda oksidlovchi xossalarga ega.

Vismut (III) sulfid Bi_2S_3 tabiatda uchraydi. vismut bilan oltingugurtning oʻzaro bevosita birikishidan hosil boʻladi. U yashil kristall modda. Vismut (III) sulfid tiobirikmalar hosil qilmasligi bilan As_2O_3 va Sb_2O_3 dan farq qiladi.

suvda eruvchan vismut (III) tuzlari gidrolizlanganda qiyin eruvchan vismutning okso birikmalari hosil boʻladi, masalan:



Vismut (III) ftorid – kub shaklidagi oq kritall modda. 725°S da suyuqlanadi. suvda juda kam eriydi.

Vismut (III) xlorid – vismutni zar suvida eritish bilan olinadi. U oq tusli modda, 232°S da suyuqlanadi, 447°S da qaynaydi, zichligi $4,6 \text{ g/sm}^3$. Vismut (III) xlorid xavo nomi taʼsirida BiOCl ga oʻtadi. Ishqoriy metallarning xloridlari bilan kompleks birikmalar hosil qiladi.

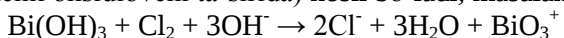
Vismut (III) bromid BiBr_3 oʻz xossalari bilan vismut (III) xloridga oʻxshaydi, u 217°S da qaynaydi.

Vismut (III) yodid BiI_3 toʻq jigarrang tusli qattiq modda, oʻz xossalari bilan vismut (III) xloridni eslatadi, lekin suvda eriydi. Uning suyuqlanish nuqtasi 500°S ga yaqin. Faqat suv bilan qaynatilganda BiOJ ga aylanadi. Vismut (III) yodidning toʻq jigarrang boʻlishiga sabab, katta radiusli yod ioniga Bi^+ kationi kuchli qutbllovchilik taʼsir koʻratishidir.

$\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ – vismut nitratning kislotaligi eritmasini bugʻlatish natijasida hosil boʻladi. Bu moddaning gidrolizlanishi yoki qizdirilishi natijasida vismut nitrat – BiONO_3 paydo boʻladi.

BiONO_3 meditsinada oshqozon kasalliklarini davolashda dori sifatida ishlatiladi.

Vismutning (V) valentli birikmalari uch valentli birikmalaridan (kuchli oksidlovchi taʼsirida) hosil boʻladi, masalan:



Bi_2O_3 oksidlanganda ham vismut (V) – birikmalari hosil boʻladi. Agar Bi_2O_3 natriy peroks id bilan birga suyuqlantirilsa, NaBiO_3 hosil boʻladi. Agar NaBiO_3 ga kuchli nitrat kislota qoʻshilsa, vismut (V) – oksidrat $\text{Bi}_2\text{O}_5 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ payda boʻladi. Vismut (V) ning kislodorodli

kislotalari erkin holda olingan emas. Vismut(V) – birikmlari kuchli oksidlovchilardir.

2.3. VI guruh elementlari

Ka'lit ko'rsatma:

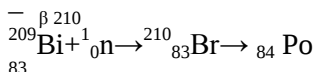
Elementlarning kashf etilishi. Kislorod 1770-yillarda uch olim tomonidan bir-biri bilan aoloqa bo'lmagan holatda kashf qizdirib kislorod oldi. 1772-yilda K.Sheele magniy va natriy nitratni qizdirib kislorod gazini hosil qiladi 1774-yilda Lavuaz'e kislorodni ajratib oldi va uni oxygenium ya'ni «oxy» – kislota, «gennoa»- hosil qiluvchi deb ataydi.

Oltinugurt insonyatga qadim zamonlardan ma'lum bo'lgan element hisoblanadi. Uning atalishi rangidan olingan bo'lib och-sariq ma'noni bildiradi.

1817-yilda Berselius texnik sulfat kislotadan cho'kkan cho'kmani tekshirib seleni kashf etdi. Grekcha selen so'zi, yerning yo'ldoshi "oy" ma'nosini bildiradi.

1798-yilda M.Klaprot tellurni kashf etdi. Tellur so'zi grekcha bo'lib, Yer ma'nosini bildiradi

1898-yilda M.K.Sklodvskaya vismut yadrosini neytronlar oqimi bilan bombardimon qilib poloniy elementini kashf etdi.



VI – guruh asosiy guruhcha elementlariga kislorod, oltinugurt, selen, tellur poloniy elementlari kiradi. Elementlarning xarakterli oksidlanish darajasi -2dan +4,+6 gacha bo'ladi. Bu guruh elementlarini poloniydan tashqari hammasi metallmaslardir. Kisloroddan poloniyga tomon atom radiuslari oshib boradi. Bunga muvofiq ionlanish energiyasi kamayib boradi. Shuning uchun metallmaslik xossasi kamayib metallik xossasi namayon bo'ladi.

Xossalari	O	S	Se	Te	Po
Atomlar:					
Tashqi elektron qavatining tuzilishi:	2s ² 2p ⁴	3s ² 3p ⁴	4s ² 4p ⁴	5s ² 5p ⁴	6s ² 6p ⁴
Radius, nm	0,066	0,104	0,117	0,137	-
Ionlanish	13,61	10,36	9,75	9,01	8,43

potentsiali, $E^0 \rightarrow E^+, \text{ eV}$					
Oddiy moddasi:					
Suyuqlanish haroratsi, $^{\circ}\text{S}$	183,0	444,6	685	990	962
Qaynash haroratsi, $^{\circ}\text{S}$	-218,8	112,8 (romb.)	220	450	254
Zichligi, g/sm^3	1,27 (qattiq)	2,06 (romb.)	4,80 (geks.)	6,24 (geks.)	9,3

Tabiatda uchrashi

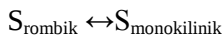
Yer sayyorasida eng ko'p tarqalgan element kisloroddir. Yerning massa jihatidan 47%ini tashkil qiladi. Oltingugurt erkin holatda kamroq uchraydi, metall sulfidlari va sulfatlari holatida ko'p tarqalgan. Oltingugurt oqsilning asosiy tarkibiy elementlaridan biri hisoblanadi. Selen va tellur tarqoq elementlar hisoblanib, o'z minerallari juda kam uchraydi, ular mis, kumush, qo'rg'oshin, oltin bilan birgalikda uchraydi. Selen temir kalchedani, rux aldamsi tarkibida bo'ladi.

Qashqadaryo viloyatining Muborak shaxrida gazni va gaz kondensatini qayta ishlash natijasida ko'p miqdorda oltingugurt ishlab chiqarish amalga oshirildi. Olingan oltingugurt sulfat kislota va boshqa oltingugurt birikmalarini ishlab chiqarish uchun eng arzon xom-ashyodir. Olmaliq kon-metallurgiya kombinatining mis zavodida ko'p miqdorda mis ishlab chiqarish jarayonida selen va tellur ham ajratib olinadi. Selen va tellurdan yarim o'tkazgichlar, quyosh batareyalari, elektr toki to'g'rilagichlari ishlab chiqariladi. Angren toshko'miri kulidan, Jizzax viloyati Uchquloq, Surxondaryo viloyatining Xondiza qo'rg'oshin – rux rudalari tarkibida ham selen ishlab chiqarish uchun yetarli miqdorda uchraydi.

Xossalari. Oltingugurtning kristall holatdagi allotropik modifikatsiyalaridan eng muhimi ikkita. Rombik yoki oktaedrik oltingugurt (λ -oltingugurt va monoklinik yoki prizmatik oltingugurt (β - oltingugurt).

Tabiatda uchraydigan rombik oltingugurtning solishtirma massasi 2,07, suyuqlanish harorati 112,8 $^{\circ}$ S. Rombik oltingugurt 95,5 $^{\circ}$ S dan past haroratdagina barqarordir. 95,5 $^{\circ}$ S dan yuqorida monoklinik oltingugurt barqarordir. Monoklinik oltingugurt prizma shaklidagi

tinig kristallardan iborat bo'lib, uning solishtirma massasi $1,96 \text{ g/sm}^3$ suyuqlanish harorati $119,3^\circ\text{S}$. Rombik oltingugurt, masalan, 100°S da uzoq vaqt tutib turilsa, u monoklinik oltingugurtga aylanadi. $95,5^\circ\text{S}$ da monoklinik oltingugurt bilan rombik oltingugurt muvozanat holatida bo'ladi:



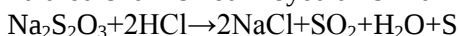
Bu harorat rombik monoklinik oltingugurtlarning bir-biriga aylanish haroratidir. Rombik oltingugurt monoklinik oltingugurtga aylanganida uning hajmi ortadi. Agar muvozanat holatida turgan oltingugurtga bosim ta'sir etilsa, Le-Shatlye prinsipiga muvofiq modifikatsiyalarining bir-biriga aylanish harorati $0,05^\circ\text{S}$ ko'tariladi.

Oltinugurt suvda juda oz eriydi; lekin organik erituvchilarda, masalan, CS_2 da, toluolda oltingugurtning turli modifikatsiyalari turlicha eriydi.

Agar toluolda erigan oltingugurt $95,6^\circ\text{S}$ dan yuqoriroq haroratda kristallansa, monoklinik oltingugurt kristallari ajralib chiqadi.

Oltinugurt yana kolloid holatda ham bo'la oladi. Masalan, agar oltingugurtning spirtidagi eritmasi suvga quyilsa, kolloid oltingugurt hosil bo'ladi. Kolloid oltingugurt asosan amorf oltingugurt dan iborat.

Amorf oltingugurt harorat oshirilganida kristallanadi. Bu protsesslar qaytmas protsesslar jumlasiga kiradi. Kolloid oltingugurt olish uchun oltingugurtning kimyoviy reaksiyalar natijasida suvdagi eritmalarida cho'kishidan foydalanish ham mumkin, masalan:



Bu reaksiya natijasida oltingugurtning nihoyatda mayda suspensiyasi hosil bo'ladi.

Selen oltingugurtga o'xshash tuzilishi har xil bo'lgan allotropik shakl o'zgarishlarni hosil qiladi. Uning eng barqaror izotopi kulrang selen hisoblanadi.

Tellurda ikkita shakl o'zgarish bo'lib, to'q jigarrang va metallsimon oq kristall tellur uchraydi. Kulrang tellurni metallsimon tellurga aylanishi qizdirilganda bo'ladi

Kimyoviy xossalari. Kislorod. Kislorod VI guruh asosiy guruhchaning qolgan elementlaridan yuqori oksidlanish darajalariga ega bo'lmashligi bilan farq qiladi. Bunga sabab kislorodning valent elektron qavatida λ - orbitallar bo'lmaydi. Kislorodning vodorodli birikmalarida (H_2O , H_2O_2 , spirtlar, karbon kislotalar) vodorod bog'lanishlari hosil bo'ladi.

Kislorod atomida ikkita taqsimlanmagan elektron jufti bo'lganligi uchun donor-akseptor o'zaro ta'siriga moyil bo'lib, oson birikmalarni hosil qiladi. Ularda, kislorod atomi uchta kovalent bog' hosil qiladi. Masalan, kislotalarning suvli eritmalarida H_2O^+ gidroksoniy ioni hosil bo'ladi.

Kislorod reaksiya qobiliyati bo'yicha faqat galogenlardan keyinda turadi. U Ne, Na, Ar lardan tashqari hamma elementlar bilan kimyoviy birikmalar hosil qiladi. Ag, Au, Pt, galogenlar, qolgan inert gazlardan tashqari hamma elementlar bilan reaksiyaga kirishadi. Oksidlanayotgan metal yuzasida hosil bo'lgan mustahkam oksid qavati uni keyingi oksidlanishidan saqlaydi.

Kislorod odatdagi haroratda passiv modda, lekin kislorod qizdirilganda va katalizator ishtirokida deyarli hamma elementlar bilan birika oladi. Oltinugurt, fosfor, natriy va hatto temir sim ham kislorodda havodagiga qaraganda ancha oson va yorqin yonadi. Havodagi kislorod ta'siridan metallar zanglaydi, organik moddalar chiriydi. Moddalarning yonishida kislorodning roli nihoyatda katta, yonish-issiqlik va yorug'lik chiqarish bilan boradigan tez oksidlanish jarayonidir.

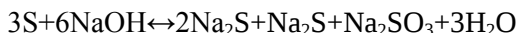
Fosfor kislorodda yonganda P_2O_5 hosil bo'ladi; oltinugurt esa yonib SO_2 ni, ko'mir CO_2 ni hosil qiladi. Natriy yonganda natriy peroksid Na_2O_2 hosil bo'ladi; Ishqoriy metallar yonganda tegishli K_2O_2 , Rb_2O_2 , Cs_2O_2 tarkibli peroksidlar hosil bo'ladi. Boshqa metallar kislorod bilan birikkanda oksidlar olinadi.

Oltinugurt. S. $\epsilon=16$, atom masasi 32,064; atomining elektron konfiguratsiyasi $\text{KL } 3s^2 3p^4$; tabiiy izotoplarining massa qiymatlari: 32; 33; 34; 36;.

Oltinugurtning nisbiy elektmanfiyligi 2,5. Oltinugurt inert gazlardan Rt, Au lardan tashqari, deyarli barcha elementlar bilan birikmalar hosil qiladi. +2, +4, +6, va -2 valentli bo'ladi. Bu 3d-orbitllarning borligi bilan tushuntiriladi, chunki oltinugurtning gibridlanish sxemasiga muvofiq: ikki valentli (-2) oltinugurtning birikmalari ko'p bo'lishi bilan birga valentli oltinugurt birikmalari ham ko'pdir. Agar oltinugurtning CS_2 dagi eritmasiga mis kukuni tashlansa, qora tusli mis sulfid CuS hosil bo'ladi: issiqlik chiqadi. Oltinugurt bug'iga mis kiritilsa, simning usti mis (I) – sulfid Cu_2S bilan qoplanib qoladi. Agar oltinugurt bilan simobni hovonchada maydalansa, qora tusli simob sulfid HgS hosil bo'ladi. Oltinugurt

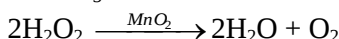
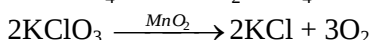
ishqoriy metallar bilan aralashtirilganda portlash yuz beradi. Oltinugurt bilan temir aralashmasining biror joyi qizdirilsa: $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS} + 100 \text{ kJ}$ sodir bo'ladi. Reaksiyadan ajralib chiqadigan issiqlik hisobiga aralashmaning hammasi cho'g'ga aylanadi. Umuman, oltinugurtning metallar bilan birikish ekzotermik reaksiyalar jumlasiga kiradi.

Oltinugurt ishqor bilan qizdirilganda quyidagi reaksiya ro'y beradi:

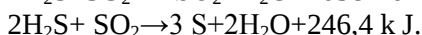


Hosil bo'lgan suyuqlik qishloq xo'jalik zararkunandalariga qarshi kurashishda ishlatiladi. Oltinugurt soda bilan qizdirilib, suyuqlantirilgandan keyin suvga qorilsa «oltinugurt jigari» nomli aralashma hosil o'ladi. Bu aralashma sanoatda teridan junni to'kish uchun qo'llaniladi.

Olinishi. Sanoatda kislorod suyuq xavoni xaydab olinadi. Toza holdagi kislorod suvni elektroliz qilib olinadi. Laboratoriyada quyidagi usullarda kislorod olinadi:

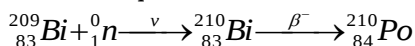


Erkin holdagi oltinugurt suyuqlantirib tog' jinslaridan ajratib olinadi. O'zbekistonda tabiiy gaz tarkibidagi vodorod sulfidni oksidlab oltinugurt ishlab chiqariladi.



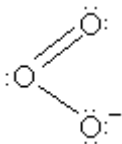
Selen va Tellur pirometallurgik usulda olingan qora misni anod sifatida ishlatib, mis sulfat eritmasi elektroliz qilinib, toza mis olishda anod tagiga shlak to'planadi va undan selen va tellur ishlab chiqariladi.

Poloniy olish uchun ^{209}Bi izotopini neytronlar oqimi bilan bombardimon qilib, atom reaktorlarida olinadi.

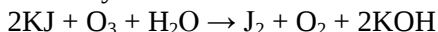


Oddiy moddalari. Kislorod oddiy sharoitda rangsiz, xidsiz gaz. Suyuq kislorod xavorang. Kislorod gazi suvda biroz eriydi. 20°S da 100 hajm suvda 3,1 hajm kislorod eriydi. Kislorod molekulası paramagnit xossaga ega. Kislorodning allotropik shakl o'zgarishi (O_3)

ozon hisoblanadi. Uning tuzilishini quyidagi formula bo'yicha yozish mumkin:



Ozon ko'kish rangli, mayin xidli, suvda yaxshi eriydigan gaz. Ozon beqaror. Oksidlovchilik xossasi juda kuchli. U oltin va platinadan tashqari hamma metallarni oksidlaydi. Xavoda chaqmoq chaqqanda va ozonator asbobida hosil bo'ladigan ozonni aniqlashda kaliy yodid eritmasi orqali o'tkazilganda, yod ajralib, unga qo'shilgan kraxmal kleysterini ko'kartiradi.



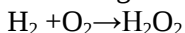
Ozon yer yuzasidan 25–30 km balandlikdagi atmosferada quyoshdan kelayotgan ultrabinafsha nurlarni siyraklashgan kislorodga ta'siri natijasida hosil bo'lib ozon qatlamiga aylanadi va u yerdagi mavjudotni radiatsiyadan saqlaydi.

Oltinugurt qadimdan ma'lum element. Oltinugurtning kashf etilishi: erigan holatda bo'ladi. Oltinugurt birikmalari neft konlarida va shifobaxsh suvlarda uchraydi. Eng muhim sulfatlar qatoriga gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, angidrit CaSO_4 , achchiq tuz $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ kizerit $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, og'ir shtat BaSO_4 , selestip CrSO_4 va glauber tuzi $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ kiradi. Organik olamda oltinugurt o'simlik va hayvon oqsili tarkibida bo'ladi. U uglerod, kislorod, vodorod, azot va fosfor kabi hayot uchun eng zarur elementlardan biridir. Toshko'mir tarkibida 1,5% ga qadar oltinugurt bo'ladi. Tabiatda oltinugurtning

quyidagi barqaror izotoplari uchraydi: $95,02\% \frac{32}{16} \text{S}$, $0,75\% \frac{33}{16} \text{S}$, $4,21\% \frac{34}{16} \text{S}$, $0,02\% \frac{36}{16} \text{S}$

Birikmalari

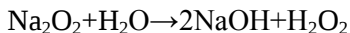
Vodorod peroksid. Atomar vodorod va molekulayar kislorod ishtirok etadigan reaksiyalarda albatta vodorod peroksid hosil bo'ladi.



vodorod peroksid H_2O_2 ni 1818-yilda Tenar kashf etgan. Vodorod peroksid tabiatda ko'p moddalarning havo kislorodi ta'sirida

oksidlanishi vaqtida yonaki mahsulot sifatida hosil bo‘ladi. Vodorod yonganda ham ikkita OH radikalning o‘zaro birikishi natijaida qisman vodorod peroksid hosil bo‘ladi. Vodorod alangasini muz sirtiga yuborish bilan vodorod peroksid hosil bo‘lishini tajribada kuzatish mumkin.

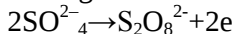
Vodorod peroksidning olinishi. Vodorod peroksid ishqor yoki ishqoriy-yer metallarning peroksidlariga suv yoki kislota ta’sir ettirish yo‘li bilan olinadi:



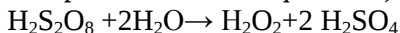
Bunda bariy sulfat cho‘kmaga tushadi; uni filtrlash bilan eritmadan ajratiladi.

Hozirgi vaqtda, texnikada vodorod peroksid olish uchun dastlabki modda sifatida persulfat kislota $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ dan foydalaniladi.

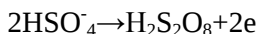
Konts. H_2SO_4 elektroliz qilinganda sulfat ion anoda quyidagi tarzda o‘zgaradi:



natijada persulfat kislota hosil bo‘ladi. Agar persulfat kislota ma’lum sharoitda gidrolizga uchratilsa (chunki persulfat kislota eritmasi past bosim ostida qizdirilsa), vodorod peroksid hosil bo‘ladi:



Shuningdek kaliy gidrosulfat eritmasi elektroliz qilinganda ham persulfat kislota hosil bo‘ladi:



bu reaksiyaning unumi sulfat kislota elektrolizidagi unumga qaraganda yuqoriroqdir yaqin vaqtlardan boshlab, yuqori chastotami elektr razryad ta’sirida H_2 va O_2 dan vodorod peroksid sintez qilinadigan bo‘ladi. Vodorod peroksidning suyultirilgan eritmalarini vakuumda haydab uning kontsentrangan eritmaları olinadi.

Vodorod peroksidning xossalari. Toza vodorod peroksid shaffof rangsiz (ammo qalin qavatli havo rang) suyuqlikdir. Uning fizik konstantalari qo‘yidagi jadvalda keltirilgan.

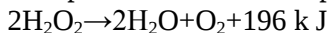
Formulasi solishtirma massasi muzlash tem qay-sht.

H_2O_2 1,471 0,46 28 mm da

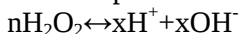
69,7.

Odatdagi bosimda vodorod peroksidni qaynatib bo‘lmaydi, chunki u parchalanib ketadi. Shuning uchun vodorod peroksid past bosimda qaynatiladi.

Vodorod peroksidning elektron formulasi $\text{H}:\text{O}:\text{O}:\text{H}$ shaklida yozilishi mumkin. Vodorod peroksidning tuzilishi formulasi $\text{H}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$ dir. Nihoyatda toza vodorod peroksid odatdagi haroratda barqaror modda: lekin metallar, metall ionlari va boshqa moddalar ishtirokida vodorod peroksid shidat bilan parchalanadi:

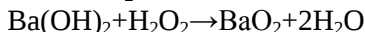


vodorod peroksid suvdagi eritmalarida dissotsilanadi:

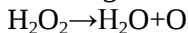


U kuchsiz kislotadir. Uning dissotsilanish konstantasi $1,6 \cdot 10^{-12}$ ga teng

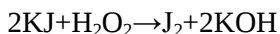
Modomiki, vodorod peroksid kislotaga ekan, metall peroksidlar masalan, Na_2O_2 , BaO_2 vodorod peroksid kislotaning tuzlari hisoblanadi. Darhaqiqat $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}_2$ ta'sir ettirilganda bariy peroksid BaO_2 hosil bo'ladi:



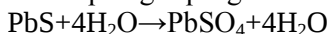
Vodorod peroksid oksidlash va qaytarish xossalarini namoyon qiladi. Uning oksidlash xosasi quyidagi reaksiyaga asoslangan:



Hosil bo'lgan atomar kislorod o'ziga 2 elektron olib moddalarni oksidlaydi. Masalan, KJ vodorod peroksid (eritmasi) ta'siridan J_2 ga qadar oksidlanadi.

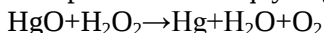


vodorod peroksid (hatto uning 65 % li eritmasi) ta'sir ettirilgan qog'oz, qipiq va boshqa yonuvchi materillar o'z-o'zidan alanganib ketadi. Qora tusli qo'rg'oshin sulfid vodorod peroksid eritmasi ta'sirida oq rangli qo'rg'oshin sulfatga aylanadi:

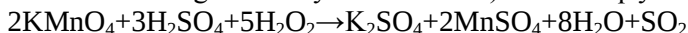


Vodorod peroksidning qaytaruvchi sifatidagi xossalarini izohlashda uning har qaysi molekulasida ikkita vodorod atomiga va bitta kislorod molekulasiga ajraladi deb tasavvur qilamiz: $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H} + \text{O}_2$

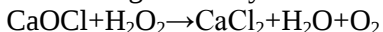
Bu reaksiyada hosil bo'lgan atomlar vodorod o'zidan 2 ta elektron berib boshqa moddalarni qaytaradi. Masalan, simob (II)-oksid vodorod peroksid bilan quyidagicha reaksiyaga kirishadi.



Shuningdek kaliy permanganat ham vodorod peroksid bilan (xlorli ohak orasida boradigan reaksiyani keltiramiz) ta'sirida qaytariladi.



uchinchi misol tariqasida vodorod peroksid bilan xlorli ohak orasida boradigan reaksiyani keltiramiz:



Kimyo laboratoriyalarida bu reaksiya kipp apparatida o'tkaziladi va bundan kislorod olish uchun foydalaniladi.

Vodorod peroksidning vodorod atomlari kislotalarning vodorodli qoldiqlariga almashinganida peroksosilotalar hosil bo'ladi. Masalan, agar H_2O_2 dagi bir vodorod atomi sulfat kislotaning vodorodli qoldig'i HSO_3^- ga almashinsa, karo kislota deb ataladigan peroksokislota H_2SO_5 kelib chiqadi:



Agar H_2O_2 dagi ikkala vodorod atomi HSO_3^- ga almashinsa, u holda peroksosulfat kislota olinadi. $\text{HO}_3\text{S-O-O-SO}_3\text{H}$

Peroksokislotalar va ularning tuzlari kimyo laboratoriyalarida kuchli oksidlovchilar sifatida ishlatiladi.

H_2CrO_6 –peroksoxromat kislota:

Peroksokislotalarning tuzilishi haqidagi nazariya Britashvili tomonidan taklif qilingan.

Metall sulfatlar tuz uyushmalarini hosil qiladi; ba'zilar dengiz suvida olinadi: oltingugurtning tabiiy manbalardan olishda uning qanday holatda ekanligini, koni qurilab olgan sharoit hisobga olinadi. Agar kon u qadar chuqur bo'lmasa, oltingugurt xuddi toshko'mir kabi shaxta usulida qazib chiqariladi. Ko'pincha tug'ma oltingugurtga har xil tog' jinslari, gips va tuproq aralashgan bo'ladi. Shu sababli, avval, uni suyuqlantirib qo'shimchalardan qisman tozalanadi. Italiyada arzon ko'mir kamligidan, oltingugurt suyuqlantirishda uning bir qismi yondiriladi.

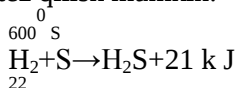
Oltinugurtning yanada yaxshiroq tozalash uchun uni maxsus pech va retortalarda qizdiriladi va uning bug'lari pech yonidagi katta xonalarga borib bu yerda soviydi va 110°S danpast haroratda sariq tusli Mayin kukun-oltinugurt guli ko'rinishida devorlarga o'tirib qoladi.

Tayoqchasimon oltingugurt oltin uchun toza suyuq oltingugurt maxsus qoliplarda sovitiladi.

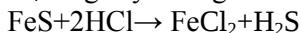
Texnikada yuqori harorat hosil qilishda kislota keng qo'llaniladi. Masalan, Daniel gorelkasida yonayotgan vodorodga yoki atsetimnga gorelkaning yon qismidagi nay orqali toza kislorod yuboriladi, shunda

alanga haroratsi 3000°S ga qadar ortadi. Kislorod metallurgiyada ham katta ahamiyatga ega.

Vodorod sulfid. Tabiatda vodorod sulfid ba'zi shifobaxsh mineral suv manbalarida (matseeta, pemigorsk) va oz miqdorda vulkan gazlar tarkibida uchraydi. Juda ko'p joylardan vodorod sulfid chiqib turadi, lekin u tezda oksidlanib olingugurt ni biriktirib ham vodorod sulfidni sintez qilish mumkin:



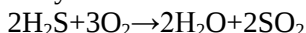
laboratoriyada H_2S olish uchun metall sulfidlariga HCl yoki H_2SO_4 ning suyultirilgan eritmaları ta'sir ettiriladi:



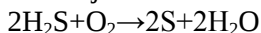
Vodorod sulfid odatda Kipp apparatida olinadi.

Vodorod sulfid-rangsiz, juda zaharli gaz. Uning hiddi palag'da tuxum hidiga o'xshaydi. Uning muzlash haroratsi $-83,6^{\circ}\text{S}$, H_2S gazi – $60,75^{\circ}\text{S}$ da suyuqlanadi, suyuq holatdagi H_2S amalda elektr tokini o'tkazmaydi.

Qattiq qizdirilganda H_2S vodorod va oltingugurtga ajratiladi. H_2S havoda yonadi.



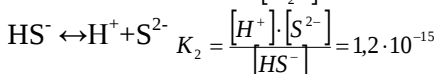
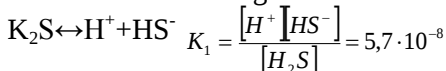
agar havoda yonib turgan H_2S alangasi sovuq spirtga tutilsa, yonish natijasida hosil bo'layotgan oltingugurt idish devoriga o'tiradi:



H_2S kuchli qaytaruvchi.

H_2S suvda eritilganda kuchsiz sulfid kislota hosil bo'ladi. (1 l suvda 0°S da 4,6 l H_2S , 20°S da esa 2,6 l H_2S eriydi).

Sulfid kislota ikki negiz kislotaadir.

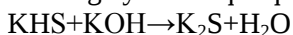


Umumiy dissotsiyanlash konstantasi $K = K_1 K_2 = 6,8 \cdot 10^{-23}$

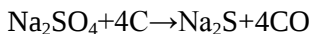
Vodorod sulfid asos va tuz eritmalariga yuborilganida metall sulfidlari hosil bo'ladi. Suvda erimaydigan sulfidlar tegishli tuzlarining eritmalaridan H_2S o'tkazish yo'li bilan cho'kma holida hosil qilinadi.

Kaliy gidroksid eritmasi vodorod sulfid bilan to'yintirilganda avval kaliy gidrosulfid hosil bo'ladi: $\text{KOH} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{KHS} + \text{H}_2\text{O}$

Eritmaga yana ishqor qo'shilganda kaliy sulfid hosil bo'ladi:

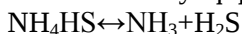


Natriy sulfid natriy sulfatni ko'mir yordamida qaytarish yo'li olinadi.



Texnikada natriy sulfid ana shu usulda tayyorlanadi. Na_2S ham, K_2S ham suvdagi eritmalarida kuchli ishqoriy reaksiya namoyon qiladi.

Ammoniy gidroksid eritmasiga H_2S yuborshi orqali ammoniy gidrosulfid NH_4HS hosil qilinadi. Bu modda hatto 0°S va 350 mm sim. Ust. Bosimdayoq quyidagicha parchalanadi.

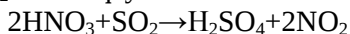


Ammoniy sulfid $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ (kristall) faqat past haroratlardagina hosil qilinadi. Laboratoriyada qo'llaniladigan ammoniy sulfid eritmasi

NH_4HS va NH_3 ning ekvimolekulyar aralashmalaridan iborat.

Oltinugurtning kislorodli birikmalari. Oltinugurtning uchta kislorodli birikmasi olinadi. Bular SO , SO_2 , va SO_3

Sulfit ангидрид SO_2 rangsiz, o'tkir hidli zahirali gaz. 1 l suvda 0°S da 80 l SO_2 eriydi. Uning kritik haroratsi juda yuqori ($+157^\circ\text{S}$) bo'lgan uchun uni bosim ostida suyuqlikka aylantirish mumkin. Suyuq SO_2 atmosfera bosimida -10°S da qaynaydi va $-72,5^\circ\text{S}$ da qotadi. SO_2 kuchli qaytaruvchidir. U hatto nitrat kislotani ham qaytaradi.



sulfat ангидрид. Oltinugurt yondirilganda asosan sulfit hosil bo'ladi, shu bilan bir qatorda SO_2 ning juda oq qismi oksidlanish natijasida 4% chamasi SO_3 ham hosil bo'ladi:



Sulfit ангидридning kislorod bilan birikish reaksiyasi tezligi 400°S da ham juda kichik qiymatga ega. Bu reaksiyani tezlashtirish uchun katalizator (plantinalangan asbest, vanadiy(V) oksid V_2O_5) qo'llaniladi. Bu reaksiyaning muvozanat konstantasi.

$$K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]}$$

harorat ortishi bilan kamayadi. 450°S da $K=3,51 \cdot 10^4$; 600°S da $K=2,22 \cdot 10^2$ ga teng

SO₃ ning hosil bo'lish reaksiyasi tenglamasini

$$SO_2 + \frac{1}{2}O_2 \longleftrightarrow SO_3 + 97 \text{ k.J}$$

Shaklida yozib, muvozanat konstantasini partial bosimlar bilan ifodalasak:

Partial bosim bilan ifodalasak:

$$Kp = \frac{P_{SO_3}}{P_{SO_2} \sqrt{P_{O_2}}} \ddot{e}ku \frac{P_{SO_3}}{P_{SO_2}} = Kp \cdot \sqrt{P_{O_2}}$$

Bu yerda, P_{so3}-SO₃ ning partial bosimi, R_{so2} esa SO₂ ning partial bosimi; RO₂-kislorodning partial bosimi.

Yuqoridagi ifodadan, SO₃ partial bosimining SO₂ partial bosimiga nisbati, ya'ni reaksiya unumini ifodalovchi qiymat kislorod partial bosimi kvadrat iliziga proporsional ekanligini ko'ramiz.

Sulfat kislota. Kimyoviy toza sulfat kislota H₂SO₄ (boshqacha aytganda monogidrat) moysimon suyuqlikdir. Qadim zamonlarda temir sulfatni qizdirib H₂SO₄ olinganligi uchun uni «kupros moyi» deb ham yuritiladi.

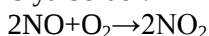
H₂SO₄·4H₂O esa-25⁰S da suyuqlanadi. Konsentrlangan sulfat kislota ning solishtirma massasi d=1,84g/sm³, suv bilan har qanday nisbatda aralashmadi.

Sulfat kislota ning elektr o'tkazuvchanligi uchun tarkibidagi H₂O va SO₃ miqdoriga bog'liq. Tarkibida 20–30% H₂SO₄ bo'lgan eritma eng yuqori elektr o'tkazuvchanlikka ega. Shu sababli akkumulyatorlarda 20–30% li sulfat kislota eritmasi ishlatiladi, chunki shunday konsentratsiyali H₂SO₄ eritmasidan foydalanilganda akkumulyator eng kichi kichki qarshilikka ega bo'ladi.

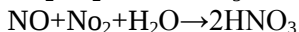
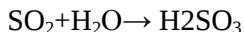
Konsentrlangan sulfat kislota o'ziga yaxshi nam tortadi; shuning uchun eksikatorlarda qurituvchi sifatida, kondensatsiya reaksiyalarda esa namni tortib oluvchi modda sifatida ishlatiladi.

Sulfat kislota sanoatda nitroza va kontrakt usullari bilan olinadi. ikkala usulda ham dastlab sipt yoki oltingugurt yondirilib SO₂ hosil qilinadi.

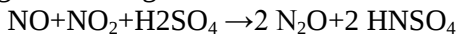
Endilikda bu usul bilan kislota olish maxsus minoralarda olib boriladi. Shu sababli bu usul minora usuli nomi bilan yuritiladi. Bu usulda komperalard va barcha minoralarda gaz fazada quyidagi reaksiya boradi:



kameralarda, Glover minorasida suyuq va gaz faza chegarasida:

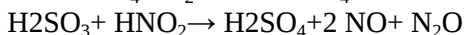
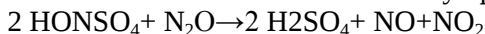


Reaksiyalar boradi. Gey-lyussak minorasida va kameralarda suyuq va gaz faza chegarasida



Reaksiyasi sodir bo'lib, orqali mahsulot-nitrozil sulfat (HONSO_4) hosil bo'ladi.

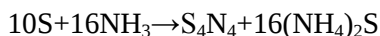
Glover minorasi va kammeralarda suyuq fazada:



Reaksiyalar sodir bo'ladi, tijasida 80% li sulfat kislota hosil bo'ladi.

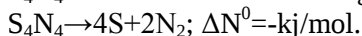
Kontakt usulida esa sulfat angidrid 450°S da katalizator (V_2O_5) ishirokida oksidlanib sulfat angidrid hosil bo'ladi, so'ngra So_3 98% li H_2SO_4 ga yuttiriladi. Natijada «oleum» olinadi.

Oltिंगugurtning azotli birikmalari. Oltिंगugurt azot bilan birga bir necha birikma hosil qiladi. Ularning tarkibi (SNin , S_4N_4 , S_{15}N_2 , S_{16}N_2) suyuq holatdagi oltिंगugurtning ammiak bilan o'zaro ta'siridan hosil bo'ladi:



oltigugurt tetratnitrid-sariq kristall modda; $+178^\circ\text{S}$ da suyuqlanadi. Uglerod sulfida eriydi.

S_4N_4 - endotermik modda bo'lganligi uchun qizdirgan portlaydi:



Tellur Te. $Z=52$; atom massasi 127,60; tabiiy izotoplarining massa sonlari 120; 122; 123; 124; 125; 126; 128; 130. Elektron konfiguratsiyasi: KLM $4\text{S}^2 4\text{P}^6 4\text{d}^{10}$



Tellur ko'pincha, oltिंगugurt va selen birikmalariga aralashgan holatda bo'ladi.

Qizil selen 150°S da uzoq vaqt qizdirilsa, bu selen o'zidan ko'p issiqlik chiqarib kulrang tusli kristall holatdagi metallsimon selenga aylanadi. Selenning bu modifikatsiyasi barqarordir, u hatto uglerod (IV)- sulfida ham juda oz eriydi, o'zidan elektr tokini juda kam o'tkazadi. Agar selenga yorug'lik berilsa uning elektr o'tkazuvchanligi nihoyatda ortib ketadi: qorong'i joyda Yana kamayadi. Bu hodisaga asoslanaib selenli fotoelementlar yaratilgan.

Selen o'zining kimyoviy xossalari jihatidan oltingugurtga o'xshaydi. Odatdagi haroratda selen havoda o'zgarmaydi. Selen oksidlovchi xossalarga ega bo'lgan kislotalarda masalan, nitrat kislota da eriydi. Xlorid kislota va suyultirilgan sulfat kislota selenga ta'sir qilmayda. Kontsentrangan sulfat kislota selen bilan reaksiyaga kirishganda yaxshi tusli SeSO_3 eritmasi hosil bo'ladi zaharli .

Ishqorlar bilan selen quyidagicha reaksiyaga kirishadi:
 $3\text{Se} + 6\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SeO}_3 + 2\text{K}_2\text{Se} + 3\text{H}_2\text{O}$

H_2SeO_3 ni erkin selenga qadar qaytariladi.

Hosil bo'lgan selen qizil tusli cho'kma holida idish tagiga yig'iladi.

Xossalari. Selen ham xudi oltingugurt kabi bir necha modifikatsiya hosil qiladi: uning ikkita qizil tusli metallmas modifikatsiyasi va bitta kulrang tusli metallsimon modifikatsiyasi bor metallmas lyudifikatsiyalar metastabil bo'lgani holda, metallsimon modifikatsiya barqarordir.

Suyuqlantirilgan selenni tez sovitish natijasida qizg'in-jigar rang tusli yaltiroq selen olinadi; buni ezish (havonchada yanchish) orqali qizil tusli kukuni hosil qilinadi. Selenning suvda eriydigan birikmalarini qaytarishi yoki selen bug'larini tez sovitish natijasida g'ovak qizil kukun (amfor, metallmas) selen olinadi.

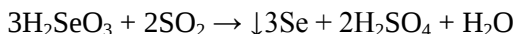
Amorf selen suvda erimaydi, uglerod (IV)- sulfida ozroq eriydi, elektr tokini o'tkazmaydi. Selenning uglerod (IV)- sulfidagi bilan So_2 o'rtasida boradigan reaksiya natijasida erkin selen hosil bo'ladi. Shu sababli erkin holatda ajralib chiqqan selen sulfat kislota ishlab chiqarish protsessida qo'rg'oshin komeralarning balchiqlariga o'tadi.

Selen minerallarining yolg'iz o'zi nihoyatda siyrak uchraydi. Selenning tabiatda uchraydigan 6 ta izotopii bor. Ulardan eng ko'p tarqalgani 80 Se bo'lib, uning miqdori tabiatdagi selenning 79,9% ini tashkil qiladi.

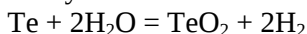
Selen dastlab 1817-yilda «qo'rg'oshin kamera balchig'idan» Bertselius topgan.

Selen sulfat kislota ishlab chiqarish zavodining chang kamerasida tutilib qolagan moddalardan va qo'rg'oshin kameralarning balchiqlaridan ajratib olinadi. Buning uchun bu moddalarga konts. issiq H_2SO_4 va natriy nitrat aralashmasi qo'shiladi, natijada o'sha moddalar tarkibidagi selen oksidlanib selenit kislota H_2SeO_3 ga aylanadi va eritmaga o'tadi. So'ngra bu eritma orqali sulfat angidrid

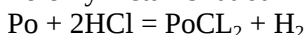
oʻtkazilib, qizil tusli erkin selenga qadar qaytarilgach choʻkmaga tushiriladi:



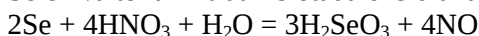
Selen, tellur va poloniy qizdirilganda kislorodda oksidlanadi. Galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi. Suyuqlantirilganda metallar bilan birikadi. Selen suv va suyultirilgan kislotalar bilan reaksiyaga kirishmaydi. Tellur esa 100°S da suv bilan taʼsirlanadi.



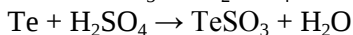
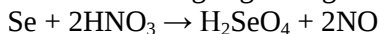
Poloniy metall sifatida xlorid kislota bilan reaksiyaga kirishadi:



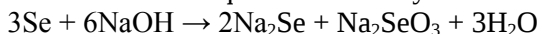
Selen va tellur nitrat kislotada oksidlanadi:



Tellur kislorodda yoki havoda yondirilganda tellur (IV)- oksid TeO_2 hosil boʻladi. Lekin laboratoriyada tellur (IV)-oksid olish uchun tellurga konts. nitrat kislota taʼsir ettiriladi. Selen va tellur kuchli oksidlovchi xossasiga ega boʻlgan kontsentrlangan kislotalarda eriydi:



Selen va tellur ishqorlarda ham eriydi:



Tellur galogenlar va metallar bilan oson reaksiyaga kirishadi. Lekin u vodorod bilan bevosita birikmaydi. Tellurning gidrid N_2Te suvdagi eritmada yaxshi dissotsilanadib. Bu moddaning hosil qilish uchun Rux telluridagi kislota taʼsir ettiriladi. H_2Te qulansa hidli gaz: $-1,8^\circ\text{S}$ da qaynaydi va -48°S da qotadi.

Vodorod tellurid endotermik birikma boʻlgani uchun beqaror modda: yorugʻlik va nam taʼsirida parchalanadi.

H_2Te tuzlari metall telluridlar qimmatbaho yarim oʻtkazgichlar hisoblanadi. Masalan, qoʻrgʻoshin tellurid PbTe infraqizil nurlangan nisbatan juda sezgir modda boʻlganligi sababli yorugʻlik detektori sifatida ishlatiladi. Bi_2Te va uning qotishmalari issiqlik energiyasiga aylantiradigan termobatreyalarda qoʻllaniladi.

Kisloroddi birikmalari TeO_2 – rangsiz kristall modda boʻlib, suvda juda oz eriydi; bunda kislotali xossaga ega boʻlgan eritma hosil boʻladi: bu kislota H_2TeO_3 tarkibiga ega boʻlib tellurit kislota deb ataladi. Tellurit kislota erkin holatda olingan emas; u nihoyatda kuchsiz kislota hisoblanadi.

Kuchli oksidlovchilar ta'sirida tellurdan ortotelurat kislota H_6TeO_6 olinishi mumkin. H_6TeO_6 suvda yaxshi eriydi. U juda kuchsiz kislotalardan biridir. Uning oltita vodorodi metallga almashinish oladi; masalan kumush tellurat Ag_6TeO_6 tarkibiga ega bo'ladi. Tellurat kislota $160^{\circ}S$ gacha qizdirilsa, H_2TeO_4 ga aylanadi; $300^{\circ}S$ da esa, suvda erimaydigan sariq tusli TeO_3 ga o'tadi.

Tellurning gologenli birikmalari TeF_6 , TeF_4 , Te_2F_{10} , $TeCl_4$, $TeBr_4$, TeI_4 tarkibiga ega. Tellur xlorid $TeSl_4$ ishqoriy metallarning xloridlar bilan kompleks tuzlar (masalan, $Ss[TeCl_6]$) hosil qiladi.

2.5. VII guruh elementlari

Ka'lit ko'rsatma: guruhning barcha elementlari tuz hosil qiluvchilar. Ularning kislotalari amaliy ahamiyatga ega. Astat radioaktiv. Ularning oktetga yetishishi uchun 1 ta elektron yetarli.

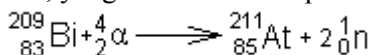
Kashf etilishi. 1866-yilda Fransuz olimi A.Muassan fluor elementini kashf etdi. Elementning nomi grekcha «ftoros» so'zidan olingan bo'lib, «yemiruvchi» ma'nosini bildiradi.

1774-yilda Shved olimi K.Sheele MnO_2 ga HCl ta'sir ettirib, xlor elementini kashf etdi. Xlor nomi sariq-yashil ma'nosini bildiradi.

1826-yilda A.Balar dengiz suv o'tlarining kulidan brom elementini ajratib oldi. Brom nomi grekcha «bromos» so'zidan olingan bo'lib, badbo'y hidli ma'nosini bildiradi.

1811-yilda B.Kartua dengiz suv o'tlarining kulidan ajratib olgan tuzni tekshirib, yod elementini kashf etdi. Yod so'zi binafsha ma'nosini bildiradi.

1940-yilda T.Korzon, U.Makkenzi va E.Segrelar tomonidan sun'iy usul bilan astat elementi kashf etildi. Ular vismutga α -zarrachalar ta'sir ettirib, yangi element hosil qildilar:



VII guruh asosiy guruhcha elementlarini galogenlar deb ataladi. Bunday atalishiga sabab shuki, ular metallar bilan bevosita birikib tuzlar hosil qiladi. «Galogen» so'zining aynan tarjimai ham «tuz hosil qiluvchi» demakdir.

Galogenlar atomining tashqi qavatida yettita elektron bo'lganligi sababli ular bittadan elektronni osongina biriktirib oladi va bir valentli manfiy ionlarga aylanadi. Shuning uchun ular tipik metalmaslar

hisoblanadi. Ular atomlarining sirtqi elektron qavatining tuzilishi bir xil bo'lganligi uchun xossalari bir-biriga o'xshaydi. Masalan: fluor och-yashil gazsimon modda, xlor och sarg'ish-yashil rangdagi gazsimon modda, Brom qizil – qo'ng'ir rangli suyuqlik, yod esa to'q kul rangli kristall modda.

Xossalari	F	Cl	Br	J	At
Atomlar:					
Tashqi elektron qavatining tuzilishi:	$2s^2 2p^5$	$3s^2 3p^5 3d^0$	$4s^2 4p^5 4d^0$	$5s^2 5p^5 5d^0$	$6s^2 6p^5 6d^0$
Radius, nm	0,064	0,099	0,114	0,133	-
Ionlanish energiyasi, eV	17,42	12,97	11,84	10,45	9,2
Oddiy moddasi:					
Qattiq holatdagi zichligi, g/sm³	1,3	1,9	3,4	4,4	-
Suyuqlanish haroratsi, °C	-21,96	-101,0	-7,3	113,6	227
Qaynash haroratsi, °C	-188,1	-34,1	59,2	185,5	317
Molekulalarning dissosilanish standart entalpiyasi, kJ/mol	159	243	192	151	109

Gurux bo'yicha yuqoridan pastga qarab metallmaslik xossalari kamayib boradi, shuningdek elementlarning ionlanish potentsiali, elektronga moyilligi, elektromanfiyligi kamayib boradi. Oksidlovchilik xossasi kamayadi. Atom radiusi, qaytaruvchilik xossasi ortib boradi. Kimyoviy aktivligi kamayib boradi. Bu elementlar tabiatda birikma xolida uchraydi.

Tabiatda uchrashi

O'zbekistonda juda katta kaliyli tuz konlari mavjud bo'lib, bular Qashqadaryo viloyatidagi Tubakat va Surxondaryo viloyatidagi Xo'jaikon konlaridir. Toshguzar-Boysun-Qumqurg'on temir yo'lining qurib bitkazilishi kaliyli o'g'it ishlab chiqarish sanoatini yaratishga imkon tug'dirdi. Respublika osh tuzi konlariga juda boydir. Aniqlangan 5 ta tosh tuzi koni – Xo'jaikon, Tubakat, Borsakelmas,

Boybichakon va Oqqal'a konlarida 90 milliard tonnaga yaqin xom-ashyo bor.

Tubakat xom-ashyosi hisobiga «Navoiyazot» birlashmasi qoshida kaustik soda, xlor, xlor mahsulotlari, xlorid kislota, kalsinatsiyalangan soda ishlab chiqaradigan elektroliz zavodi ishga tushirildi. Shuniingdek, Borsakelmas koni tuzlaridan kalsiynatsiyalangan va kaustik soda ishlab chiqaradigan soda zavodi 2006-yilda Qo'ng'irotda ishga tushirildi.

Ftor asosan, fosfor ma'danlari – fosforitlar $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ va ftorli apatit $\text{Ca}(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$ tarkibida uchraydi. Fosfor ma'danlarining juda katta koni Markaziy Qizilqumdadir. Undan Qo'qon superfosfat zavodi, Samarqandkimyo, Olmaliq «Ammofos» zavodlarida superfosfat va aralash o'g'itlar ishlab chiqarilmoqda. Bu ishlab chiqarishlar asosida ftor birikmalarini olish imkoniyati vujudga keldi.

Brom va yod O'zbekiston hududidagi neft gidrotermal suvlarida uchraydi. Masalan, Surxondaryo viloyati Jayraxon, Uchqizil, Xaudag, Kokayti neft konlari suvlarida bromning konsentratsiyasi 18–24 ml/l, yodning konsentratsiyasi Kokaytida 14,8 ml/l ekanligi, Xaudag konlari «Kattaqum – 2» qazilmasidagi gidrotermal suvda 21,2 mg/l ekanligi aniqlangan. Farg'ona vodiysidagi Chimyon, To'rtepa, Sho'rsuv konlari gidrotermal suvlaridagi yodning konsentratsiyalari yod ishlab chiqarish uchun yaroqli ekanligi aniqlangan.

Galogenlarning fizikaviy va kimyoviy xossalari

Ftor. Kimyoviy belgisi – F; Z=9; atom massasi 18,9984; izotopining massa soni 19; elektron konfiguratsiyasi: $1s^2 2s^2 2p^5$.

Ftor barcha elementlar ichida eng katta elektromanfiylik namayon qiladi; uning nisbiy qiymati NEM = 3,98 ga teng.

Ftorning o'z birikmalaridagi elektrovalentligi -1 ga teng. Ftor atomining maksimal kovalentligi 4 ga teng.

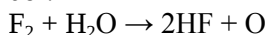
Ftor och-yashil tusli, o'tkir xidli gaz, nafas yo'li shilliq pardalarini zaHarlaydi va nafasni bo'g'adi. Ftor 188°C da och sariq tusli suyuqlikka aylanadi, -220°C da qattiq holatga o'tadi. Uning xavoga nisbatan zichligi 1,32. Demak, erkin ftor F_2 molekulalaridan iborat.

Ftorni suvda eritib bo'lmaydi, chunki u suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishib ketadi. Ftor benzol, xloroform kabi erituvchilarda eriydi.

Kimyoviy xossalari

Uning elektronga moyilligi 3,45eV, ionlanish energiyasi 17,42eV, elektromanfiyligi: 3,45+17,42=20,87eV

Elementlarning nisbiy elektromanfiylik jadvalida ftor birinchi o'rinda joylashgan. Ftor atomining radiusi kichik bo'lganligi sababli uning yadrosi elektronini juda kuchli tortib turadi. ftor eng kuchli metallmas. Ftor eng kuchli oksidlovchi; u juda ko'p moddalarni oksidlay oladi; ftor suvga ta'sir qilganida atomar kislorod hosil bo'ladi:



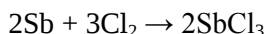
Kislorod va azot bilan ftor bevosita birikmaydi; Qolgan barcha elementlar bilan muvofiq reaksiyon sharoitda bevosita birikadi.

Ftor vodorod bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi; -250°C da bu reaksiya portlash bilan o'tadi.

Ftor oltin, platina singari asl metallarga ularni cho'g' holatigacha qizdirilganda, boshqa ko'pchilik metallarga esa odatdagi haroratda ta'sir etadi. Qo'rg'oshin, nikel va misning sirti ftor atmosferasida 100°C dayoq shu metal ftoridlari qavati bilan qoplanib, metalni qolgan qismini ftor ta'siridan saqlaydi. Shuning uchun bu metallar ftor olishda kerak bo'ladigan apparatura olishda ishlatiladi. Ftor molekulasida ftor atomlarining ajralish issiqligi -158 kJ/mol ga teng.

Xlor. Kimyoviy formulasi Cl. Z=17 atom massasi 35,453. elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$. Xlor VII guruhning ikkinchi tipik elementi bo'lib, uning nisbiy elektromanfiyligi 3,0 ga teng, kuchli oksidlovchi.

Xlor sarg'ish-yashil tusli gaz; uning qaynash haroratsi -34°C; qotish harorati esa -101°C; xlor kuchli oksidlovchi. Ko'pchilik metallar va metallmaslar xlor bilan birikadi:



vodorod xlor atmosferasida yonib oq tusli vodorod xlorid gaziga aylanadi:

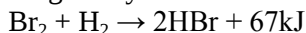


Xlor atomining sirtqi elektron qavati ftornikidan boshqacha tuzilishga ega. Uning sirtqi qavatida d-pog'onacha mavjud va bu pog'onacha elektronlar bilan band emas. $3s^2 3p^5 3d^0$. Shunga ko'ra xlorning valentligi +1, +3, +5, +6, +7 bo'la oladi. Xlor molekulasi ikki atomdan iborat va xlor atomida 3p va bo'sh 3d pog'onachalar mavjud bo'lganidan Cl₂ molekulasida yana ikkita qo'shimcha bog' vujudga

keladi. Shunga ko‘ra Cl_2 molekulasiining dissotsilanish energiyasi F_2 molekulasiining dissotsilanish energiyasidan katta bo‘lib 243kJ/mol ga teng. Xlor suv va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi.

Brom. Molekula tarkibi Br_2 ; $t_{\text{qaynash}}^0 = 58,8^\circ\text{C}$, $t_{\text{muzlash}}^0 = -7,3^\circ\text{C}$; zichligi = $(20^\circ\text{Cda})\ 3,14\text{g/sm}^3$, eruvchanligi $100\text{g suvda } 20^\circ\text{Cda } 3,55\text{g}$ brom eriydi. Odatdagi sharoitda qizg‘ish metallmas bo‘lib, uning bug‘lari o‘tkir yoqimsizdir. Bug‘lari shilliq pardalarni achitadi va kasalliklarga duchor qiladi. Suyuq brom qo‘l terisiga tushsa, tuzalmaydigan yaralar hosil qiladi. Brom suvi sovutilganda $\text{Br}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ tarkibli kristallgidrat ajralib chiqadi. (-10°C dan pastda)

Bromning elektronga moyilligi xlornikidan kichik, shu sababli brom bilan bo‘ladigan reaksiyalar xlor bilan bo‘ladigan reaksiyalarga nisbatan sustroq bo‘ladi. Masalan, brom vodorod bilan faqat qizdirilganda yoki katalizator ishtirokida reaksiyaga kirishadi.

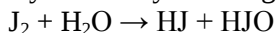


927°C da brom molekularining $2,1\%$ i atomlarga parchalanadi.

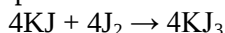
Yod. Z – 53. atom massasi $126,9$. barqaror izotopi $^{127}_{53}\text{J}$.

Atom tuzilishi $4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^5$

Yod odatdagi haroratda qo‘ng‘ir tusli, metall yaltiroqligiga ega bo‘lgan kristall modda, lekin u yaxshi bug‘lanadi. Yod qizdirilganda suyuqlanmasdan bug‘ holatga o‘tadi. Bu hodisaga *sublimatsiya* deyiladi. Yod bug‘lari ikki atomli molekulalardan iborat. Suvda juda oz eriydi. Unda yodid va gipoyodid kislotalari hosil bo‘ladi:



J_2 – qutbsiz bo‘lganligi uchun organik erituvchilar (spirt, benzol, efir, xloroform)da yaxshi eriydi. Yod bilan erituvchilar orasida o‘zaro ta’sir bo‘lganligi sababli, eritmalarining rangi binafsha yoki qo‘ng‘ir tusli bo‘ladi. O‘zaro ta’sir kuchsiz bo‘lsa, eritma rangi binafsha tusga kiradi. O‘zaro ta’sir kuchliroq bo‘lsa, qo‘ng‘ir tusga kiradi. Kaliy yodidning suvli eritmasida yod yaxshi eriydi, chunki, KJ_3 tarkibli kompleks hosil bo‘ladi.



Kimyoviy jihatdan yod – oksidlovchilar qatoriga kiradi, lekin uning oksidlash xossalari xlor va bromnikiga qaraganda kuchsizroq ifodalangan. Yod kraxmalga ta’sir etganda kraxmal to‘q ko‘k rangga kiradi.

$\text{F}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Br}_2 \rightarrow \text{J}_2 \rightarrow \text{At}_2$ qatorida galogenlarning qaytaruvchanlik xossasi ortadi.

Yod xatto H_2SO_4 ni SO_2 ga qadar qaytaradi.



Yod o'z birikmalarida -1, +1, +3,+5,+7 oksidlanish darajalariga ega.

Olinishi

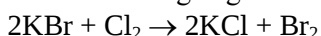
Hozirgi vaqtda ftor 56°C da suyuqlanadigan $\text{KF} \cdot 2\text{HF}$ suyuqlanmasini elektroliz qilib olinadi.

Xlorning olinishi. *Laboratoriyada* xlor asosan, xlorid kislotaga oksidlovchilar ta'sir ettirish yo'li bilan olinadi. Oksidlovchi sifatida ko'pincha MnO_2 ishlatiladi. MnO_2 o'rnida KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, CaOCl_2 kabi oksidlovchilar ishlatilsa bo'ladi.



Xlor *sanoatda* osh tuzining suvdagi eritmasini elektroliz qilib olinadi.

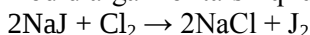
Brom olishning eng arzon usuli bromidlarga xlor ta'sir ettirishdir:



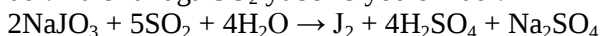
Laboratoiyada brom MnO_2 bilan KBr aralashmasiga konsentrlangan sulfat kislotaga ta'sir ettirish yo'li bilan olinadi:



Yodidlarga xlor ta'sir qildirish yo'li bilan yod olinadi:

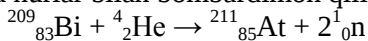


NaNO_3 dan kristallanganda ortib qoladigan eritma tarkibida NaJO_3 bo'ladi. Bu eritmaga SO_2 yuborib yod olinadi.



ishlab chiqarishda olinadigan yod uncha toza bo'lmaydi, uni tozalash uchun sublimatlanadi.

Astat. At $Z=85$; atom massasi = 210; atom tuzilishi $\dots 5s^2 5p^6 5d^{10} 6s^2 6p^5$. Astat tabiatda deyarli uchramaydi. Uni 1940-yilda Segre su'niy yo'l bilan, vismut atomlarini siklotronida tezlatilgan alfa nurlar bilan bombardimon qilish yo'li orqali hosil qildi:



^{211}At ning yarim yemirilish davri 7,2 soat («Astat» so'zi grekcha «beqaror» – demakdir.). Astatda metallik xossalari sezilarli darajada namayon bo'ladi. Astat birikmalari elektroliz qilinganda katodda astat ajralib chiqadi. U odatdagi haroratda sublimatsiyaga uchraydi.

At – 210 ning yarim yemirilish davri 8,3 soatga teng. Astatni vismutdan ajratish uchun aralashmani shisha nayda qizdirib suyuqlantiriladi. Nayning bir chekkasidagi devori ustki tomonidan suyuq azot bilan sovutiladi. Vismut suyuqlanganida u bilan aralashgan astat bug‘lanadi va nayning azot bilan sovutilib turgan sirtida yupqa parda xolida ajralib chiqadi.

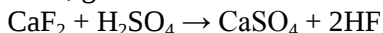
Astatning kimyoviy xossalari birinchi marta o‘rganish uchun qo‘llangan eritma konsentratsiyasi 10^{-10} mol/l bo‘lgan edi.

At xuddi galogenlar kabi organik erituvchilarda (benzol, CCl_4) eriydi, kumush astid $-\text{AgAt}$ suvda yomon eriydi; astat o‘z birikmalarida -1, +1 va +5 valentli bo‘ladi.

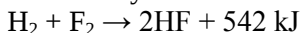
Birikmalari

Vodorod ftorid.

Plavik shpat(CaF_2) ga konsentrlangan sulfat kislota ta’sir qildirilsa, gazsimon HF hosil bo‘ladi:



Vodorod ftorid shishaga ta’sir etadi. Shuning uchun bu reaksiya platina yoki qo‘rg‘oshindan yasalgan idishlarda o‘tkaziladi. Vodorod ftor bilan nixoyatda shiddatli reaksiyaga kirishadi:



Fizik xossalari. Toza vodorod ftorid $19,5^\circ\text{C}$ dan past haroratda rangsiz, havoda kuchli ravishda tutaydigan suyuqlik; $19,5^\circ\text{C}$ dan yuqorida esa rangsiz nihoyatda o‘tkir hidli zaharli gaz. Uning muzlash harorati – $83,1^\circ\text{C}$.

Vodorod ftorid molekulari vodorod bog‘lanish orqali o‘zaro birikib $(\text{HF})_n$ ni hosil qiladi; $n=2-8$ gacha bo‘lishi mumkin. Vodorod ftorid assotsiyalangan bo‘lganligi sababli, uning suyuqlanish va qaynash haroratlari boshqa galogen vodorodlarnikiga qaraganda yuqoriroqdir.

Vodorod ftorid suvda yaxshi eriydi, bunda taxminan 40%li plavik kislota hosil bo‘ladi. Bu kislota ichki va tashqi sirlari parafin bilan qoplangan shisha idishlarda saqlanadi.

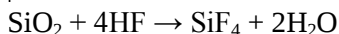
Suyuq vodorod ftoridning dielektrik konstantasi 80 ga teng, ya’ni suvnikiga (81 ga) yaqin. shu sababli ko‘pchilik tuzlar toza suyuq vodorod ftorida erib, ionlarga parchalanadi.

Vodorod ftorid zaharli modda; agar qulga tomsa, uzoq vaqt tuzalmaydigan yara hosil qiladi.

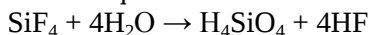
Kimyoviy xossalari.

1) Vodorod ftoridning suvdagi o'rtacha eritmasi kuchsiz kislota xossasiga ega. plavik kislota oltin va platinadan tashqari boshqa ko'pgina metallarni o'zida eritadi.

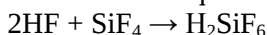
2) Plavik kislota shishani yemiradi. Bu vaqtda shisha tarkibidagi SiO_2 plavik kislota erib, gazsimon kremniy (IV) ftorid SiF_4 hosil bo'ladi:



Kremniy (IV) ftorid suvdan o'tkazilsa, gidrolizlanib, ftosilikat kislota hosil qiladi:



Vodorod ftorid SiF_4 bilan reaksiyaga kirishib, vodorod geksa silikat kislota hosil qiladi:



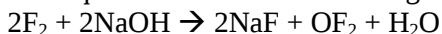
plavik kislota tuzlari NaF va CaF_2 suvda yomon eriydi: lekin uni kumush tuzi AgF suvda yaxshi eriydi.

Ftorning kislorodli birikmalari.

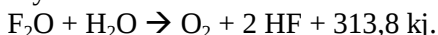
Ftorning kislorodli birikmalari 3 ta: OF_2 – kislorod ftorid; O_2F_2 – kislorod diftorid; O_3F_2 – ozon diftorid.

Ftorning kislorodli kislotalari va ularning tuzlari olingan emas.

Kislorod ftorid. Debo va Daminis 1927-yilda suyuqlantirilgan kaliy ftoridni elektroliz qilib ftor olayotganlarida qo'shimcha modda sifatida ozgina miqdorda kislorod ftorid hosil bo'lganini payqadilar. Keyinchalik bu modda suyultirilgan NaOH eritmasiga ftor ta'sir ettirish orqali unumli ravishda olinadigan bo'ldi:

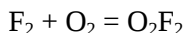


kislorod ftorid rangsiz, nafas organlariga kuchli ta'sir etadigan gaz. Uning qaynash haroratsi – 145°S , qotish haroratsi – $223,8^\circ\text{S}$. Suyuq holatda sarg'ish tusga ega. Suvda eriganda quyidagicha reaksiya boradi.



Kislorod ftorid bilan Cl_2O – xlor (I) oksid o'ratsida katta farq bor. F_2O portlamaydi, Cl_2O oksidi esa portlovchi modda. Kislorod ftorid qizdirilsa, yoki yorug'lik ta'sir ettirilsa asta sekin kislorod va ftorga ajraladi.

Kislorod di ftorid – O_2F_2 . Ruff va Mentsel 1933-yil suyuq xavo haroratsidagi kislorod bilan ftor aralashmasi orqali elektr razryad o'tkazib, kislorod di ftorid hosil qilishga muvaffaq bo'ldilar:



Kislorod di fluorid faqat past haroratlarda barqaror modda; u qizg'ish rangli qattiq jism; uning qaynash haroratsi -57°S . Muzlash haroratsi $-163,5^{\circ}\text{S}$. Qaynash haroratsidan salgina yuqoriroqda kislorod va ftorga ajraladi.

Ozon diftorid – O_3F_2 . Past haroratda olinadigan ko'kimtir qizil suyuqlik. Uning -183°S dagi zichligi $1,74\text{g/sm}^3$.

U ham endotermik modda bo'lib, uning hosil bo'lish issiqligi - $26,20\text{ kJ/mol}$ ga teng. O_3F_2 – 5°S da parchalanadi. Ksenonning ftorli birikmalari XeF_2 , XeF_4 XeF_6 bulardan eng barqarorlari XeF_2 XeF_4 . uning hosil bo'lish issiqligi 240 kJ/mol . XeF_4 , XeF_2 va XeF_6 ga qaraganda suyuq. Birikish reaksiyalariga zaif kirishadi. Ksenon ftoridlari suv ta'siridja parchalanadi. Ksenon ftoridlardan foydalanib, uning oksoftoridlari (XeOF_4 , XeOF_2 , XEO_2F_2) hosil qilinadi.

Na, Mg, K xloridlari dengiz va ko'l suvlarida erigan holatda hamda qattiq holatda ionlarda uchraydi. Masalan: NaCl – galid, $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ – karnellit, KCl – silvin.

Osh tuzi (NaCl) sanoat uchun zarur xom ashyodir. Okean suvida Osh tuzi miqdori $2,5\%$ ga boradi. Elton va Boskunchaku ko'llarida Osh tuzi miqdori xatto 26% ga yetadi. Inson organizmida qariyb $0,25\%$ gacha Cl elementi bo'ladi.

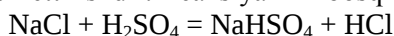
Nixoyat, oshqozon suyuqligida $0,3\text{--}0,4\%$ HCl ning bo'lishi juda katta fiziologik ahamiyatga ega. Insonlar va xayvonlar organizmida NaCl ning borligi organizm xujayralarida «suv balansini» boshqarib turadi.

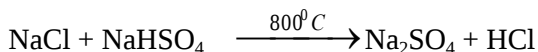
Tabiiy birikmalarida Cl 2 izotop xolida uchraydi:
 $^{35}_{17}\text{Cl}; (75,53\%)$ $^{37}_{17}\text{Cl} (24,47\%)$

Vodorod xlorid. Vodorod xlorid vodorod bilan xlor aralashmasiga quyosh nuri tasir ettirish yoki bu aralashmani yoqish orqali sintetik usulda olinishi mumkin:



Bu reaksiya fotokimyoviy zanjir mexanizmi bilan sodir bo'ladi. Agar biror sabab bilan «zanjir» uzilsa reaksiya xlor va vodorodning hammasi tugaguncha vodord xlorid olishning qadimgi zamonlardan beri qo'llanibkelayotgan usuli Osh tuziga kontsentrlangan kislota ta'sir ettirishdir. Reaksiya ikki bosqichda boradi:





Birinchi bosqich odatdagi harorat, ikkinchi bosqich esa yuqori haroratda (800°S) boradi. Hozirgi vaqtda vodorod xlorid organik moddlarni xlorlashda qushimcha mahsulot sifatida ko'p miqdorda hosil qilinmoqda.

Vodorod xlorid odatdagi sharoitda gaz. Uning qaynash haroratsi - $114,8^\circ\text{S}$. 20°S da 1 l suvda 450 l vodorod xlorid gazi eriydi. Uning suvdagi (37,29%) eritmasi kuchli kislota bo'lib, xlorid kislota (tuz kislotasi) nomi bilan yuritiladi.

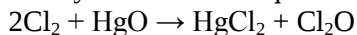
Metall xloridlari. Xlorid kislota tuzlaridir. Ko'pchilik metallarning xloridlari suvda yaxshi eriydi, lekin kumush xlorid AgCl , mis(I)xlorid CuCl , simob (I) xlorid Hg_2Cl_2 , talliy(I)xlorid TlCl , qo'rg'oshin (II) xlorid PbCl_2 yomon eriydi. Xlorid kislota HCl , sulfat va nitrat kislotalar kabi kuchli anorganik kislota hisoblanadi. Xlorid kislota texnikada metall xloridlarini olishda va meditsinada ishlatiladi. Uning 0,4 % li eritmasi oshqozonda kislota yetishmagan kishilarga ichish uchun beriladi.

Xlorning kislorodli birikmalari.

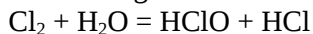
Xlor bilan kislorod bevosita birikmaydi. Lekin bilvosita yoo'llar bilan xlorning quyidagicha oksidlari olingan:

Cl_2O , ClO_2 , Cl_2O_6 (yoki ClO_3); Cl_2O_7 shuningdek, Cl_2O va ClO_2 parchalanganda oraliq mahsulot sifatida ClO hosil bo'lishi isbotlangan.

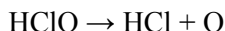
Cl_2O – xlor (I) oksidi, quruq simob (II) oksidga 0°S da xlor yuborish yo'li bilan hosil qilinadi:



Cl_2O sarg'ish qo'ng'ir gaz, u beqaror modda portlaydi. Xlorit kislota xlorning suvda erishi natijasida hosil qilinadi:



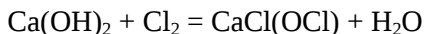
Gipoxlorat kislota juda kuchsiz kislotalardan hisoblanadi; uning dissotsiyanlash konstantasi $K=5 \cdot 10^8$ ga teng. Gipoxlorit kislota parchalanib atomar kislorod ajratib chiqadi.



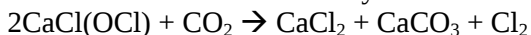
Shu sababali ham xlor oqartirish xossasiga ega bo'ladi. Gipoxloridlarni olish uchun ishqor eritmalariga xlor ta'sir ettiriladi.



Bu reaksiya natijasida hosil bo'lgan suyuqlik ko'p vaqtlardan (1820-yildan) beri Laborak suvi nomi bilan oqartirish maqsadlari uchun ishlatilib keladi. Kaliy gidroksid eritmaga xlor yuborilishidan hosil bo'lgan suyuqlik Javel suvi deb ataladi. Oxak eritmasi to'yinguncha xlor yuborilsa xlorid va gipoxlorid kislotalarning aralash tuzlari hosil bo'ladi:



Bu tuz xlorli oxak nomi bilan yuritiladi. Xavoda parchalanadi:



Xlorli oxak kislotalar bilan reaksiyaga kirishganda xlor erkin holda ajralib chiqadi:



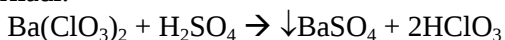
Xlorli oxak matolarni oqartirish va dezinfektsiya maqsadlari uchun ishlatiladi. Xlorid kislota angidridi Cl_2O_3 olingan emas. Xlorid (HClO_2) kislotalarning o'zi ham faqat suyultirilgan suvli eritmalarida bo'ladi, xolos. U beqarorligi kam kislota. Xlorid kislota ham xuddi gipoxlorid kislota kabi kuchli oksidlovchi modda. Uning tuzlari rangsiz moddalar bo'lib, ular AgCl_2 va $\text{Pb(ClO}_2)_2$ dan boshqa suvda yaxshi eriydi. Xloratlar gipoxloritlarning 50–60⁰Sda parchalanishidan hosil bo'ladi. Masalan:



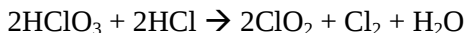
Qaynoq ishqor eritmasiga xlor yuborish yo'li bilan Bertolle tuzi olinadi:



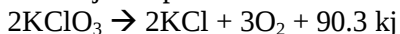
xlorat kislota hosil qilish uchun bariy xloratga sulfat kislota ta'sir ettiriladi:



Bu reaksiyada hosil bo'lgan cho'kmani filtrlash va eritmani vakuumda past haroratda bug'latish yo'li bilan xlorat kislotalarning kontsentrlangan eritmasi olinadi. HClO va HClO_2 ga qaraganda barqarorroq modda, lekin u ham erkin holatda parchalanib ketadi. Uning kontsentrlangan (suvdagi 40%li) eritmaları olingan. Eritmaning kontsentratsiyasi yanada oshirilganda HClO_3 parchalanib ketadi. Xlorat kislota bir negizli, kuchli kislota. Uning bir normal eritmasining effektiv dissotsiyanish darajasi 79ga teng. U kuchli oksidlovchi. Xlorat kislota o'zining xossalari bilan nitrat kislota eslatadi; Xususan xlorat kislotalarning xlorit kislota bilan aralashmasi xuddi zar suvi singari nixoyatda kuchli oksidlovchi hisoblanadi:



xlorat kislota tuzlari – metall xloratlar MeClO_3 odatdagi haroratda tamomila barqaror, suvda yaxshi eriydigan bo‘lib, qizdirganda kislorod ajarlib parchalanadi.

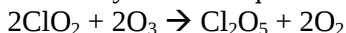


katalizatorsiz qizdirilganda esa parchalanish quidagicha boradi:



KClO_3 birdaniga qattiq qizdirilsa portlaydi. Hozirgi vaqtda KClO_3 , NaClO_3 qaynoq KCl hamda NaCl eritmalarini elektroliz qilish yo‘li bilan olinadi. Xloratlar deyarli kuchli oksidlovchi bo‘lganidan ular qaytaruvchilar bilan aralashtirilganda portlovchi aralashmalar hosil bo‘ladi. Bertole tuzi bilan qand aralashmasiga 1 tomchi konts. Sulfat kislota qushilsa, aralashma yonib ketadi. Xloratlardan KClO_3 gugurt tayyorlashda, feyerverklar hosil qilishda, meditsina va boshqa maqsadlar uchun ishlatiladi. NaClO_3 perxlorat olish va begona o‘tlarni yo‘qotish uchun ishlatiladi.

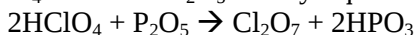
$\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ defoliantlar tayyorlash uchun ketadi. Suyultirilgan ClO_2 0°C da ozon yuborish orqali xlor (IV) oksid olinadi:



ClO_3 oddiy haroratdagi qoramtir tusli suyuqlik. Muzlash haroratsi $+3,5^\circ\text{S}$, qaynash haroratsi $+203^\circ\text{S}$, toza holda barqaror, lekin organik moddalar tegsa, portlab ketadi. ClO_3 ning suyuq holatdagi molekulyar massasi Cl_2O_6 formulaga, bug‘ holatdagisi esa ClO_3 formulaga muvofiq keladi. ClO_3 asta sekin suvda erib, xlorat va perxlorat kislotalarning aralashmasini hosil qiladi:



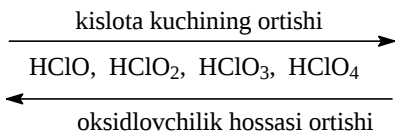
Cl_2O_7 – rangsiz moysimon suyuqlik, uning qaynash haroratsi 83°S . HClO_4 dan suvni P_2O_5 bilan yo‘qotish orqali olinadi:



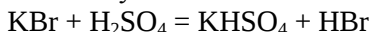
HClO_4 esa perxloratlarga konts. H_2SO_4 ta’sir ettirishdan hosil bo‘ladi:



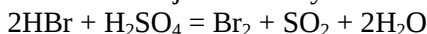
Uni vakuumda nixoyatda extiyotlik bilan xaydab, xatto toza suvsiz perxlorat kislota olish mumkin. Xlorning kislorodli kislotalarining kuchi xlorning oksidlanish darajasi ortishi bilan ortadi, lekin ularning oksidlash qobiyati xlorning oksidlanish darajasi ortgan sari kamayadi:



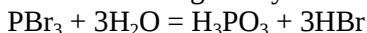
Vodorod bromid vodorod bilan bromning bevosita birikishidan hosil bo'ladi. Shuningdek, KBr ga zichligi $1,4 \text{ g/sm}^3$ bo'lgan H_2SO_4 ta'sir ettirish yo'li bilan ham HBr olinadi:



Sulfat kislolaning zichligi katta bo'lsa, hosil bo'ladigan HBr oksidlanib brom ajrata boshlaydi:



HBr ni olishning asosiy usuli PBr_3 ni gidrolizlashdir.



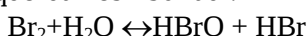
Brom fosfor bilan aralashtirilganda rangsiz suyuqlik PBr_3 hosil bo'ladi. Bu modda suvda nixoyatda shiddatli gidrolizlanib yuqorida yozilgan reaksiya ro'y beradi.

HBr o'tkir xidli rangsiz gaz, xavoda xuddi HCl kabi tutaydi, suvda juda yaxshi eriydi. (10^0 Sda 1 hajm suvda 600 hajm) u ancha barqaror, 800^0 Sda parchalana boshlaydi, metallarga, metall oksidlarga va gidroksidlarga HCl kabi ta'sir etadi. HBr tuzlari – metal bromidlar suvda yaxshi eriydi, faqat ba'zi og'ir metallarning bromidlari (masalan: AgBr , PbBr_2) suvda ozx eriydi. Ishqoriy metallarning bromidalari meditsinada qo'llaniladi. AgBr yorug'lik ta'siriga sezgir modda bo'lganidan fotoplyonkalar tayyorlashda ishlatiladi.

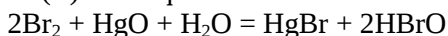
Bromning kislorodli birikmalari.

Brom oksidlaari qiyin hosil bo'ladigan moddalar bo'lib, ular nixoyatda beqaror. Hozirgacha bromning quyidagi oksidlari olingan: BrO_2 – bromdioksid, Br_2O – di brom oksid, BrO_3 – brom tri oksid, bromning kislorodli kislotalari ikkita: HBrO – gipobromid kislota, HBrO_3 – bromat kislota.

Gipobromit kislota bromning suv ta'sirida parchalanganda oz miqdorda hosil bo'ladi:



Muvozanatdagi sistemadan HBr ni yo'qotish uchun bromli suvga simob (II) oksid qo'shiladi.

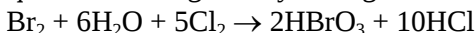


Xosil bo'lgan HBrO eritmasini vakuumda 30^0 Sda bug'latish bilan gipobromit kislota konsentrasiyasi 6%ga yetkaziladi. Ular barqaror

moddalar bo'lib, gipoxloridlar kabi qizdirilganda disproportsiyaga uchraydi:



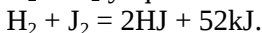
bu reaksiya natijasida hosil bo'ladigan KBrO_3 katta ahamiyatga ega. Texnikada KBrO_3 xuddi KClO_3 kabi elektroliz yo'li bilan olinadi. HBrO_3 BaBrO_3 ga H_2SO_4 (suyul.) ta'sir ettirib olinadi. Bundan tashqari bromli suvga xlor yuborilganda ham hosil bo'ladi.



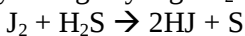
HBrO_3 faqat suvdagi eritmalarida barqaror modda, uning kislota kuchi xlorat kuchidan bir necha pastroq, lekin HClO_3 ga qaraganda HBrO_3 ancha barqaror, uning suvdagi konts.sini 50%ga yetkazish mumkin. Xloratlarga bromitlar ta'sir ettirilganda ham bromatlar hosil bo'ladi.

Vodorod yodid.

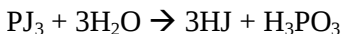
H_2 va J_2 yuqori haroratda birikadi.



HJ ning suvdagi eritmasini hosil qilish uchun kukun qilib maydalangan yodga H_2S ta'sir ettirish mumkin.



Lekin vodorod yodid olishda qo'llaniladigan eng ko'p usul PJ_3 gidrolizidir.



Ammo yodidlarga konts. H_2SO_4 ta'sir ettirib, HJ olib bo'lmaydi. Chunki hosil bo'lgan HJ oksidlanib qoladi:



HJ rangsiz, nam xavoda tutaydigan gaz, suvda juda yaxshi eriydi. Odatdagi haroratda 1 hajm suvda 410 hajm vodorod yodid gazi eriydi. Xosil bo'lgan eritma yodid kislota nomi bilan yuritiladi. Kuchli kislota hisoblanadi.

Vodorod yodid tuzlari – metall yodidlar qaytaruvchi xossalarini namayon qiladi. Ishqoriy, ishqoriy yer va ko'pchilik metallarning yodidlari suvda yaxshi eriydi. AgJ yomon eriydi, PbJ qaynoq suvda eriydi, lekin sovuq suvda yomon eriydi.

Yodning kislorodli birikmalari.

J_2O , J_2O_5 tarkibli ikkita oksidi ma'lum. J_2O_5 yodning yagona barqaror oksidi hisoblanadi.

Yodning kislorodli kislotalari.

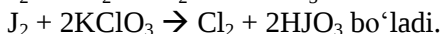
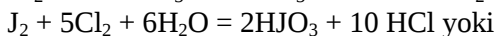
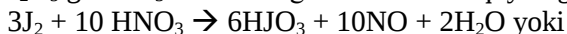
HJO, HJO₃ va HJO₄ lardir.

HJO – uning tuzlari gipoyodidlardir. Juda barqaror moddalar bo‘lib, osonlik bilan yodatlarga o‘tadi. Gipoyodidlar toza gipoyodit kislotaga qaraganda barqarorroq moddalardir; agar yodga ishqor ta’sir ettirilsa, avval gipoyodidlar hosil bo‘ladi, so‘ngra ular yodatlar va yodlarga ajraladi.



gipoyodit kislota va uning tuzlari oksidlovchilardir. HClO – HBrO – HJO qatorida moddaning barqarorligi va oksidlash xossasi chapdan o‘ngga tomon zaiflashadi.

J₂O₅ ga HJO₃ kislota to‘g‘ri keladi. Uni quyidagicha hosil qilinadi.



HJO₃ suvda yaxshi eriydigan rangsiz kristallar xolida olinishi mumkin. HJO₃ ning tuzlari bromatlar, xloratlar kabi neytral va ishqoriy eritmalarda oksidlovchilik xossalar ko‘rsatmaydi. Yonuvchi moddalar bilan aralashtirilganda tashqi kuch ta’sirida yodatlar portlaydi.

HClO₃ – HBrO₃ – HJO₃ qatorida moddaning barqarorlik xossasi chapdan o‘ngga tomon kuchayadi.

2.6. VIII guruh elementlari

Elementlarning kashf etilishi. He 1868-yilda fransuz olimi Jansen va ingliz olimi Losher tomonidan bir vaqtda kashf etilgan. Ular quyosh to‘liq tutilgan vaqtda quyoshni spektrini olib kashf etgan. Unda xali yerda topilmagan sariq rangdagi tiniq spektrlar hosil bo‘lib, u He atomini spektri hisoblandi. Jansen bu tajribani amalga oshirish uchun Xind okeani tepasidagi quyoshning to‘liq tutilgan joyidan spektr olishga muvaffaq bo‘ladi. 30 yildan keyin He atomini yerda borligi kashf etiladi. Ramze Kleveit mineralni qizdirganda yoki kislotaga tushirganda gaz ajralib chiqishini kuzatdi. Chiqayotgan gazni shisha nayga yig‘ib, kavgarlab qo‘yadi. Uni spektrini olganda quyoshdan olingan spektrning o‘zi bo‘lib chiqadi. Bunda mineralni tarkibida uran bo‘ladi. Uran parchalanganda α zarrachalar ya’ni He ioni hosil bo‘ladi. Geliyning nomi grekcha "quyosh" nomidan olingan.

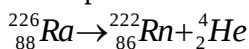
Argonning borligini Kavendish 1785-yildayoq topgan edi. Argon 1894-yil Ramzey va Reelee tomonidan atmosfera azotidan ajratib oldilar.

Ne – 1898-yilda Ramzey va Travers tomonidan havodan ajratib olindi. Neon – "yangi" degan ma'noni beradi.

Kr – 1898-yilda Ramzey va Travers tomonidan havodan ajratib olindi. Kripton – "yashirin" ma'nosini beradi.

Xe – 1898-yilda Ramzey va Travers tomonidan havodan ajratib olindi. Ksenon – "begona" ma'nosini bildiradi.

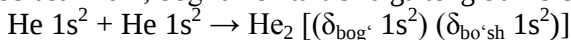
Rn – 1900-yilda Rezerford tomonidan kashf etilgan. Radiyning radioaktiv parchalanishidan olinadi:



Radon – "radiydan kelib chiqqan" ma'nosini beradi.

Bu guruhda geliydan radonga o'tgan sari elementlarning suyuqlanishi va qaynash haroratlari oshib boradi. Shuning uchun ularni bir – biridan ajratib olish qaynash haroratsidagi farqqa va adsorbentlarga turlicha yutilishiga asoslangan.

Davriy sistemaning VIII guruhning asosiy guruhchasida oltita element joylashgan. Bular geliy(He), neon(Ne), argon(Ar), kripton(Kr), ksenon(Xe), radon(Rn)dir. Bu guruhcha elementlari asl (inert) gazlar, keyinchalik nodir gazlar nomi bilan yuritildi. Bu elementlar atomlarining sirtqi kvant qavatining tuzilishi 2 ta (geliy) va qolganlari 8ta barqaror elektron qavatga egadir. Ularning molekulari odatdagi bir atomdan tuzilgan. Bu elementlarning ikki atomli molekulari bo'lmaydi, chunki ikki atomli molekulasida bor deb hisoblasak ham, bog'lanish tartibi 0 ga teng bo'lib chiqadi:



$$BT = \frac{2-2}{2} = 0$$

Elementlarning ionlanish potentsiali juda yuqori bo'ladi. Geliyda ionlanish potentsiali 24,6 Ev bo'lsa, radonda 10,75 Evt. He dan Rn ga tomon elementlarning ionlanish potentsiali kamayib boradi. Inert gazlarning suvda eruvchanligi kam bo'lib, He dan Rn ga tomon oshib boradi.

Nodir gazlarning ba'zi fizik xossalari

Fizik xossasi	He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn
Suyuqlanish haroratsi, °S	-272,1	-249,6	-189,4	-156,6	-111,5	-71
Qaynash haroratsi, °S	-269	-246	-185,9	-152,9	-107,1	-62

Tabiatda tarqalishi. Bu gazlar ichida yer yuzida nisbatan ko'proq tarqalgan argondir. Nodir gazlarning oltitasi ham xavo tarkibida uchraydi. Ular birgalikda hajm jihatdan xavoning 1% ini tashkil qiladi. Shu jumladan geliy $7,2 \cdot 10^{-5}\%$, neon $1,3 \cdot 10^{-3}\%$, argon 1.29 %, kripton $2,9 \cdot 10^{-4} \%$, ksenon $3,6 \cdot 10^{-6} \%$, radon $4,6 \cdot 10^{-17}\%$ bo'lishi mumkin.

Tabiiy gazlar tarkibida 0,1 dan 10% gacha geliy bo'ladi. Masalan, AQShda tabiiy gazdag yiliga 100.000 m³ dan ortiq geliy olinadi. Polshadagi tabiiy gazdan 2%, O'zbekistonda 0,1 %gacha uchraydi. Tabiiy gazni kompressorda siqish va hajmini kengaytirish orqali sovutilganda suyuqlanadi. Suyuqlanmaga xavo tarkibidagi geliydan boshqa barcha gazlar o'tadi. Suyuq xavoni fraksion xaydash yordamida tarkibiy qismlarga ajratiladi. Geliy koinotda ko'p tarqalgan. Quyosh va yulduzlar tarkibida juda ko'p uchraydi. Quyosh tarkibida massa jihatdan 24% geliy, 75% vodorod(proton xolida), 1 % qolgan elementlar bor.

Geliy uran qatorining eng oxirgi parchalanish mahsuloti sifatida ba'zi radioaktiv minerallarda uchraydi. (Masalan, klevenit, monotsit, toriyanit minerallarida). Bu minerallarda geliy mineral mag'ziga singib ketgan bo'lib 1000 – 1200 gradusgacha qizdirilgandagina minerallardan ajralib chiqadi. Chunonchi 1 kg klevenitdan 7 -8 l geliy, 1 kg monotsitdan 1–2 l geliy, 1 kg toriyanitdan 8–10 l geliy olish mumkin. Geliy quyosh atmosferasida vodoroddan hosil bo'ladi. $4H = {}^4_2He + 2e^+ + E$

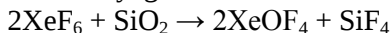
Fizikaviy xossalari. Gazlar rangsiz bo'lib molekulasi 1 ta atomdan iborat. 20⁰ S da 1 l suvda 8,8 ml geliy, 10,4 ml neon, 33,6 l argon eriydi. Bu gazlar elektr o'tkazuvchanligi va elektr uchqunida har xil rangga Kirishi bilan ajralib turadi. Geliy – sariq, neon qizil, argon ko'k, kripton yashil, ksenon binafsha, radon oq yaltiroq rang berib turadi. Geliy past haroratda 2 xil allotropik shakl o'zgarishiga ega. -271⁰C dan yuqori haroratda 1 – shaklga, -271⁰Sdan past

haroratda 2-shaklga o'tadi. Geliyning 1- shakli anomal xossalarga ega bo'ladi, chunki geliyning 2 – shakli qovushqoqligi 1 – shakl qovushqoqligidan 10000-marta kam bo'ladi. O'ta oquvchan hisoblanadi. Geliy 2 –shaklining issiqlik o'tkazuvchaniligi 1 – shakliga qaraganda 3 mln. marta yuqori bo'ladi. Sabab, 2 shakli o'zida kvant yoki to'liqin xossalarini namayon qiladi. Chunki juda pastki haroratda geliy atomlari o'rtasidagi masofa De – Broyl to'liqlariga yaqinlashadi. Shuning uchun geliy 2-shaklini kvant suyuqligi deyiladi. Kvant suyuqligiga metallar tushirilsa ular o'ta o'tkazuvchan bo'lib qoladi, ya'ni umuman qarshilik qolmaydi. Bu xossadan zamonaviy texnikada foydalanilmoqda.

Kimyoviy xossasi

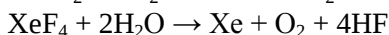
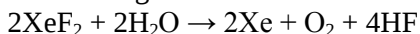
Ksenon birikmalari 1962-yildan boshlab o'rganila boshlangan. Kislorod platina geksaftorid bilan odatdagi haroratda reaksiyaga kirishib, $O_2^+[PtF_6^-]$ tarkibli qovoq rang kristall hosil qilishi kashf etilganidan keyin, 1962-yilda Kanadalik olim Bartleet kislorod molekulasi ionlanish potentsiali (12,2 eV) ga yaqin ekanligiga asoslanib, ksenon ham PtF_6 bilan kimyoviy birikma hosil qilish kerak degan muloxazaga keldi. Bartleet kislorod bilan PtF_6 dan qizil kristall modda $Xe[PtF_6]$ hosil qilib, o'z tahlilining to'g'ri ekanligini isbotladi.

Ksenon faqat ftor bevosita birikadi va bu jarayonda uning barqaror birikmalari hosil bo'ladi. Bu birikmalarda ksenonning oksidlanish darajasi +2 dan +8 gacha boradi. Ksenon ftor bilan o'zaro ta'sirlashganda, tajriba sharoitiga qarab, ksenon diftorid XeF_2 yoki tetraftorid XeF_4 , yoxud geksaftorid XeF_6 hosil bo'ladi. Ularning hammasi normal haroratda oq rangli qattiq moddalardir. Kimyoviy jihatdan eng aktivi ksenon geksaftorid XeF_6 bo'lib, u qumtuproq bilan yaxshi reaksiyaga kirishadi:

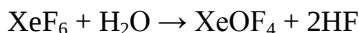


Bunda hosil bo'lgan ksenon oksitetraftorid $XeOF_4$ normal haroratda uchuvchan rangsiz suyuqlikdir.

Ksenonning barcha ftoridlari suv bilan reaksiyaga kirishadi:



Lekin geks ftorid suv bilan reaksiyaga kirishganda yangi birikma – ksenon oksoftorid hosil bo'ladi:

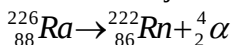


Ksenon oksoftorid rangsiz suyuqlik.

Geksaftorid ksenon bilan bariy gidroksidning reaksiyasida disproportsiyanlash sodir bo'ladi:



Olinishi. Geliyni tabiiy gazlardan va radioaktiv minerallardan olish bilan bir qatorda boshqa nodir gazlarning xavodan olinishi ham katta ahamiyatga egadir. Nodir gazlarni texnika miqyosida olish uchun suyuq xavoni fraktsion xaydash, aktivlangan ko'mirda turlicha adsorbtsiyanlashidan foydalaniladi. Og'ir inert gazlar yuqori adsorbtsion xususiyatga egadir. Radon radiy tuzlari eritmasidan ajratib olinadi. Buning uchun eritma yopiq idishda 1 oy saqlanadi. Radiyning parchalanishi natijasida radon yig'iladi.



2.7. IX guruh elementlari

Kashf etilishi. Mis insoniyatga 6000-yil ilgari ma'lum bo'lgan elementdir. Lotincha nomi «kuprum» Kipr oroli nomidan kelib chiqqan.

Juda qadim zamonlardan kumush va oltin metallari erkin holatda uchraganligi uchun ma'lum bo'lgan. Kumush nomi lotincha «argentum» grekcha «argus» so'zidan olingan bo'lib, «oq yaltiroq» ma'nosini bildiradi. Oltin lotincha «aurum» so'zidan «sariq» ma'nosini bildiradi.

Bu guruhchaga mis, kumush, oltin elementlari kiradi. Bu element atomlaridagi d – pog'onacha elektronlar bilan to'ladi. valent elektronlari $d^{10}ns^1$ hisoblanadi. Misning birikmalaridagi oksidlanish darajasi +1, +2, kumushning oksidlanish darajasi +1,+3 va ba'zida +5 ham bo'lishi mumkin. Ularning atomlari va oddiy moddalarining xossalari jadvalda keltirilgan.

Xossa	Cu	Ag	Au
Atomlar: Tashqi elektron qavatining tuzilishi	$3d^{10}4s^1$	$4d^{10}5s^1$	$4f^{14}5d^{10}6s^1$
Radiusi, nm	0,128	0,144	0,144
Ionlanish potentsiali, eV			
I	7,72	7,56	9,22
II	20,29	21,48	20,5

III	36,83	36,10	30,0
Oddiy moddalari:	8,96	10,5	19,32
Zichligi g/sm³			
t suyuq. ⁰S	1083	960,5	1063
t qayn. ⁰S	2600	2210	2970
Standart elektrod potentsiali E⁺/Ev.	+0,52	0,80	1,70

Tabiatda uchrashi. Misning asosiy rudalariga Cu₂S, CuS, CuO, CuFeS₂, malaxit – Cu(OHCO₃)₂

Kumush esa erkin holatda uchraydi.

Oltin ham erkin holda uchraydi. Oltinning mayda kristallari qumga yopishgan holatda bo‘ladi. ba’zida yaxlit holdagi oltin kristallari topilgan. Mas: Chukotkada 7,6 kg oltin kristali topilgan.

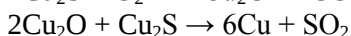
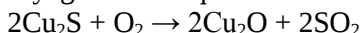
O‘zbekiston dunyodagi juda katta oltin, kumush va mis zaxiralariga ega davlat jumlasiga kiradi. Masalan, oltin zaxiralari bo‘yicha respublikamiz 4-o‘rinda, uni qazib olish bo‘yicha 7-o‘rinda, mis zaxiralari bo‘yicha 10-o‘rinda, kumush zaxiralari ham yyyetakchi o‘rinni egallaydi. Oltinning asosiy zaxiralari Markaziy Qizilqumda joylashgan. Muruntov koni dunyodagi gigant konlar jumlasiga kiradi. Undan dunyodagi eng sifatli toza oltin olinadi. So‘nggi yillarda Samarqand va Toshkent viloyatlarida oltin rudalari koni aniqlandi.

Respublikada kumush konlari Navoiy viloyatidagi Visokovoltnoe, O‘qjebes, Kosmonachi konlari va Namangan viloyatidagi Oqtepa konidir.

Misning asosiy zaxiralari Olmaliq ruda maydonida joylashgan. Ko‘p miqdorda mis ishlab chiqarish jarayonida misdan tashqari oltin va kumush ham ishlab chiqariladi.

Surxondaryo viloyatining Xondiza konida ham mis, oltin, kumush uchraydi.

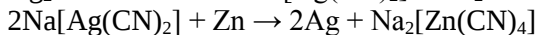
Olinishi. Mis pirometallurgik va gidrometallurgik usulda olinadi. Mis rudasi yondirilganda mis (I)oksid hosil bo‘ladi. U Cu₂S bilan reaksiyaga kirishib qora misni hosil qiladi:



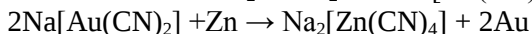
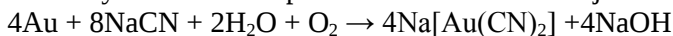
Bunda hosil bo‘lgan Cu ni qora mis deb atalib, uning tarkibi 99% mis, qolganlari boshqa elementlar bo‘ladi. Toza mis olish uchun elektroliz usulidan foydalaniladi. Bunda anod sifatida qora mis, katod sifatida titan plastinkalari ishlatiladi. Elektrolit sifatida biroz H₂SO₄

qo‘shilgan mis kuporosi eritmasi olinadi. Elektrolizda katodda tozaligi 99,99% bo‘lgan toza mis ajralib chiqadi.

Kumushni olish uchun Ag_2S ni natriy tsianid eritmasida eritiladi. Xosil bo‘lgan kompleks birikmadagi kumushni rux kukuni bilan qaytarib olinadi.



Oltinni qum bo‘laklaridan ajratib olish uchun natriy tsianid yoki kaliy tsianid eritmasiga kislorod yuborib, qumga aralashgan oltin tushiriladi. Natijada oltin natriy tsianida erib, kompleks birikmaga o‘tadi. Rux yordamida kompleks birikmadan oltinni ajratib olinadi.



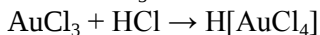
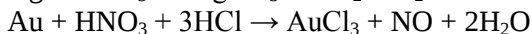
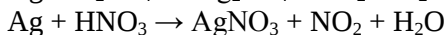
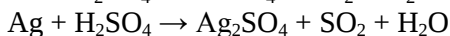
O‘zbekistonda mis, kumush, oltinning tabiiy zaxiralari ko‘pdir. Oltinning tabiiy zaxiralari bo‘yicha respublikamiz dunyoda 4–o‘rinda, ishlab chiqarish bo‘yicha 7 – o‘rinda turadi. Ko‘p miqdordagi mis, kumush Olmaliq shahrida ishlab chiqariladi.

Xossalari. Mis, kumush, oltin – yaltiroq metallar bo‘lib, mis –qizil rang, kumush – oq rang, oltin – sariq rangda bo‘ladi. ular elektr toki va issiqlikni juda yaxshi o‘tkazadi. Bu metallar simobda erib amalgama hosil qiladi.

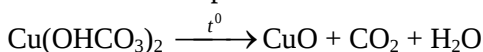
Mis kontsentrlangan sulfat kislota, kontsentrlangan va suyultirilgan nitrat kislota eriydi.

Kumush nitrat kislota va kontsentrlangan sulfat kislota eriydi.

Oltin ayrim kislotalarda erimaydi, faqat zar suvida eriydi.



CuO – malaxitni parchalab olinadi.



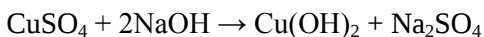
100⁰S da CuO parchalanib, Cu_2O va O_2 hosil qiladi.

Ag_2O – AgNO_3 ga ishqor ta’sir ettirib olinadi.



Birikmalari

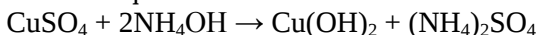
$\text{Cu}(\text{OH})_2$ – olish uchun suvda eruvchan tuzlariga ishqor ta'sir ettiriladi.



$\text{Cu}(\text{OH})_2$ kontsentrangan ishqorda erib, kupritlarni hosil qiladi.



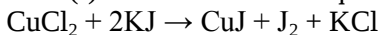
$\text{Cu}(\text{OH})_2 - \text{NH}_4\text{OH}$ ham eriydi va tiniq binafsha rang kompleks birikma hosil qiladi.



Bu eritma Shveysar reaktivi deyiladi. U tsellyulozani o'zida yaxshi eritgani uchun su'niy ipak olishda ishlatiladi. Au_2O_3 va $\text{Au}(\text{OH})_3$ amfoter birikmalar hisoblanadi, ortiqcha ishqorda yaxshi eriydi.



Cu (II) birikmalari oksidlovchi bo'lganligi uchun qaytaruvchilar bilan Cu (I) birikmalarini hosil qiladi.



Mis sulfatga natriy karbonat qo'shilganda malaxit hosil bo'ladi.

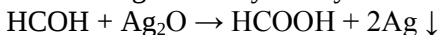


Kumushning birikmalari ichida Ag_2S eng kam eruvchanlikka ega.

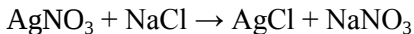
Uni faqat nitrat kislota ta'sirida eritmaga o'tish mumkin.



Kumush tuzlari organik erituvchilarda yaxshi qaytariladi. Mas: kumush oksid yoki tuz eritmalariga aldegidlar ta'sir ettirilganda probirka devorlarida kumush qoplamasi hosil bo'lganligi uchun uni "Kumush ko'zgu" reaksiyasi deyiladi.



Kumush ioni uchun Harakterli reaksiya galogenidlar hisoblanadi.



2.8. X guruh elementlari.

Kashf etilishi. Ruxning mis bilan qotishmasi latun qadimdan ma'lum bo'lgan metallidir. Rux so'zi nemischa «tsinn» so'zidan olingan bo'lib, «qalayga o'xshash» ma'nosini bildiradi.

Kadmiy 1817-yilda Shtomeyer tomonidan kashf qilingan. Grekcha «kadmiy» so'zi «ruda» ma'nosini bildiradi.

Simob metali insoniyatga 3500-yil ilgari ma'lum bo'lgan elementdir. Alximiklar simobga juda katta qiziqish bilan metallarning asosi deb qaraganlar. Simobning lotincha nomi «gidrargirum» grekcha «gidrargirus» so'zidan olingan bo'lib, «suyuq kumush» ma'nosini bildiradi.

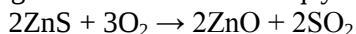
Bu guruhchaga rux, kadmiy, simob kiradi. Atomlari $d^{10}ns^2$ elektron konfiguratsiyaga ega. Element atomlari va oddiy moddalarining xossalari jadvalda beriladi. Jadvaldan ma'lum bo'ladiki, ularning ionlanish potentsiallarining yuqoriligi va to'liq elektron konfiguratsiya ega ekanligi elementning birikmalarda o'zgarmas +2 oksidlanish darajasiga ega ekanligini tushuntirib beradi.

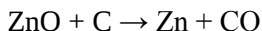
Xossa	Zn	Cd	Hg
Atomlar:			
Tashqi elektron qavatining tuzilishi	$3d^{10}4s^2$	$4d^{10}5s^2$	$4f^{14}5d^{10}6s^2$
Radiusi, nm	0,139	0,156	0,160
Ionlanish potentsiali, eV			
I	9,39	8,99	10,43
II	17,96	16,9	18,75
III	39,70	37,47	32,43
Oddiy moddalari:	7,1	8,7	13,55
Zichligi g/sm^3			
t suyuq. ^{0}S	419,5	321,0	-38,89
t qayn. ^{0}S	907	767	356,7
Standart elektrod potentsiali $E^+/Ev.$	-0,76	-0,40	+0,85

Tabiatda tarqalishi. Rux – rux aldamsi ZnS, kadmiy – grinokit CdS, simob – kinovar HgS, holda uchraydi. Simob yana erkin holda ham uchraydi.

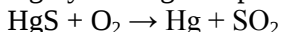
Ruxning asosiy zaxiralari Olmaliq ruda maydonida uchraydi. Ulardan ko'p miqdorda rux hamda unga yo'ldoshbo'lgan kadmiy ham ishlab chiqariladi. Rux bundan tashqari Jizzax viloyatining Uchquloq, Surxondaryo viloyatining Xondiza konlarida jamlangan. Ularda ruxga yo'ldosh bo'lib kadmiy ham uchraydi.

Olinishi. Rux va kadmiy kimyoviy qaytarish yoki elektroliz usulida olinadi. Dastavval boyitilgan rudalar yondiriladi. Xosil bo'lgan oksidi ko'mir bilan qaytarib olinadi.

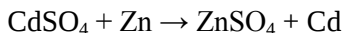




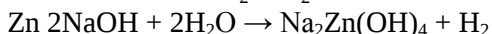
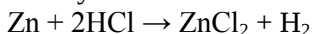
HgS yondirilganda parchalanganda simob ajralib chiqadi.



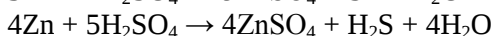
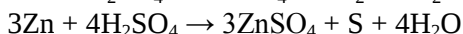
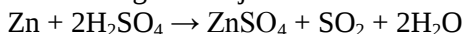
Toza kadmiy, rux olish uchun oksidlarini sulfat kislota ta'sir ettirib, eritmasi elektroliz qilinadi. Kadmiyni rux bilan qaytarib ham olinadi.



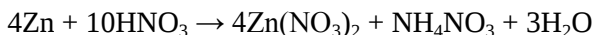
Xossalari. Simob va uning bug'lari juda zaharli, shuning uchun simobni yopiq idishlarda saqlash kerak. Rux va kadmiy kumushga o'xshash oq metallardir. Nam xavoda oksid parda hosil qiladi. Simob metallar ichida yagona suyuq metallidir. U xavoda oksidlanmaydi. Rux va uning birikmalari amfoter bo'lganligi uchun kislota va ishqorlarda yaxshi eriydi.



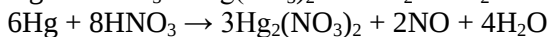
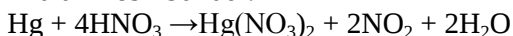
Kadmiy ishqor bilan reaksiyaga kirishmaydi. Kislotalarda sekinroq eriydi. Rux kontsentrangan sulfat kislota bilan reaksiyaga kirishganda oltingugurtning turli oksidlanish darajaga ega bo'lgan birikmalari birgalikda ajraladi.



Rux suyultirilgan nitrat kislota eriganda azot NH_4^+ gacha qaytariladi.



Simob kontsentrangan nitrat kislota eriganda uning oksidlanish darajasi +2 bo'lgan birikmalari, suyultirilgan kislota +1 bo'lgan birikmalari hosil bo'ladi.



Birikmalari

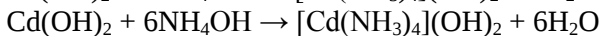
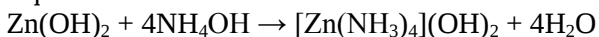
ZnO, CdO metallarini kislorod bilan ta'siridan olinadi. HgO esa $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ ga ishqor qo'shib olinadi.



ZnO, CdO, HgO termik barqaror oksidlar bo'lib, ZnO – oq rang, CdO – jigarrang, HgO – qizil rangda bo'ladi.

$\text{Zn}(\text{OH})_2$ – amfoter, $\text{Hg}(\text{OH})_2$ – olinmagan, $\text{Cd}(\text{OH})_2$ asosdir.

$\text{Zn}(\text{OH})_2$, $\text{Cd}(\text{OH})_2$ ammoniy gidroksidda erib, kompleks birikma hosil qiladi.

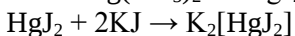
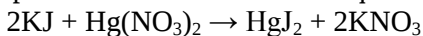


Sulfidlaridan ZnS – oq, CdS – sariq, HgS – qora rang bo‘ladi.

Tuzlariga suyultirilgan kislotalar ta’sir ettirib olinadi. HgS esa faqat nitrat kislotada eriydi.



Galogenidlari suvda yomon eriydigan birikmalardir. HgCl_2 zaharli modda. Kalomel – Hg_2Cl_2 suvda yomon eriydi. Simobning yodli kompleks birikmasini oson hosil qilish mumkin.



2.9. XI guruh elementlari

Kashf etilishi. Skandiy 1879-yilda L.Nilsen tomonidan uning gadolinit mineralidan ajratib olingan. Uning nomi Nilsenning vatani Skandinaviya so‘zidan olingan.

Lantan 1902-yilda O.Mutman tomonidan LaCl_3 suyuqlanmasini elektroliz qilib, lantan ajratib olingan. Nomi grekcha «landaneyn» so‘zidan olingan bo‘lib, «yashirinib yotadi» ma’nosini bildiradi.

Ittriy 1797-yilda Ekeberg tomonidan kashf qilingan. Uning nomi Shvetsiyadagi Itterb joyi nomidan olingan. 1864-yilda ittriy toza holda olingan. Aktiniy 1899-yilda A.Debyarn tomonidan uran rudasi qoldiqlarini qayta ishlab ajratib olingan. Nomi grekcha «aktis» so‘zidan olangan bo‘lib, «nurlanish» ma’nosini bildiradi.

Yonaki guruhcha elementlariga d va f elementlari deb ataladi. Ularni o‘tkinchi elementlar deb ham ataladi. 3-guruh yonaki guruhcha elementlaridan d – elementlar boshlanadi. Ularga skandiy, ittriy, lantan va aktiniy kiradi. Shuningdek tartib nomeri 58–71 gacha bo‘lgan f elementlari kirib ularni lantanoidlar deb ataladi. Yana bu guruhga tartib nomeri 90–103 gacha bo‘lgan elementlar kirib, ularni aktinoidlar deb ataladi. Demak, bu guruhcha elementlari soni 32 ga tengdir. Skandiy guruhchasi elementlarining valent elektronlari d^1ns^2 ga teng. Bu guruhcha uchun Harakterli doimiy oksidlanish darajasi +3 ga teng. Elementlarning ba’zi bir xossalari jadvalda keltirilgan.

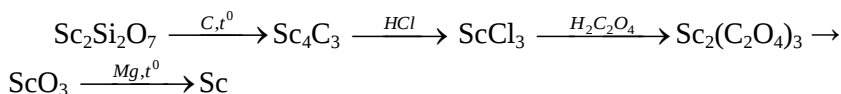
Xossa	Sc	Y	La	Ac
Atomlar: Tashqi elektron qavatining tuzilishi	$3d^1 4s^2$	$4d^1 5s^2$	$5d^1 6s^2$	$6d^1 7s^2$
Radiusi, nm	0,164	0,181	0,187	0,203
Ionlanish potentsiali	6,54	6,38	5,6	
Oddiy moddolari: Zichligi g/sm³	3,0	4,47	6,16	10,1
t suyuq. ⁰S	1539	1525	920	1040
t qayn. ⁰S	270	3025	3470	
Standart elektrod potentsiali E⁺/Ev.	-2,08	-2,37	-2,55	-2,6

Kimyoviy aktivligi bo'yicha ishqoriy va ishqoriy yer elementlaridan keyinda turadi.

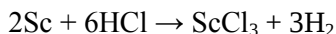
Tabiatda uchrashi. Bu elementlar fosfatlar EPO_4 , silikatlar $(Y, Sc)_2Si_2O_7$ holda uchraydi. Ular asosan fosforit va apatit ionlarida qo'shimcha holda uchraydi.

Skandiy va lantanoidlar respublikada uchraydigan uran bilan yo'l-yo'lakay qazib olinadi.

Olinishi. Sqanday guruhchasi elementlari metallarini ishlab chiqarish murakkab texnik jarayon hisoblanadi. Mas: skandiyni olinishi:



Xossalari. Ittiry, lantan, aktiniy – oq kumushsimon, yaltiroq metallardir. Sqanday sarg'ish tusli metall. Sc, Y – xavoda o'zgarmaydi. La, Ac – xiralashib qoladi. Unda metall yuzasida gidroksid qavat hosil bo'ladi. bu metallar kislotalardan vodorodni siqib chiqaradi. Suyultirilgan nitrat kislota eriganda ammoniy nitrat hosil bo'ladi.



Birikmalari

Oksidi va gidroksidlari. Oksidlari metallarni xavoda oksidlash, gidroksidlar, kabonatlar, oksalatlarini parchalash yo'li bilan olinadi.

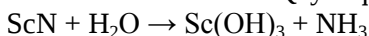


Oksidlari oq rangli qiyin suyuqlanuvchan. Skandiy va ittriy oksidi suvda va suyultirilgan kislotalarda eriydi. Lantan va aktiniy oksidlari suvda yomon eriydi, lekin suv bilan reaksiyaga kirishib, suvda erimaydigan asoslar hosil qiladi. $\text{Sc}(\text{OH})_3$ – amfoter xossaga ega.

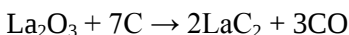


$\text{Sc}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Ac}(\text{OH})_3$ qatorida gidroksidlarning eruvchanligi va asos xossasi oshib boradi.

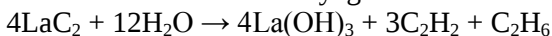
Nitridlari. EN – metallarni azot atmosferasida 900°S da qizdirishdan hosil bo‘ladi. Qaynoq suvda gidrolizlanadi.



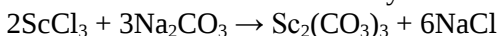
Karbidlari. Oksidlarini 2000°S da ko‘mir bilan qizdirib olinadi.



Karbidlari suv bilan reaksiyaga kirishadi.



Fosfatlari va karbonatlari suvda yomon eriydi.



Nitratlari oksidlariga nitrat kislota ta’sir ettirib olinadi.

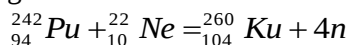
2.10. XII guruh elementlari

Elementlarning kashf etilishi. 1825-yilda Ya.Bertsellius K_2TiF_6 ni natriy metali bilan qaytarib, metall xolidagi titanni ajratib oldi. Titan so‘zi afsonaviy qaxramon nomidan olingan.

Ya.Bertsellius 1824-yilda tsirkoniy metalini ajratib olgan. TSirkoniy nomi arabcha "tsakun" so‘zidan olingan bo‘lib, kinovar minerali ma’nosini bildiradi. Toza holdagi tsirkoniy 1914-yilda ajratib olingan.

1923-yilda O. Xeveshi va O. Koster tomonidan Gafniy elementi kashf etilgan. Gafniy so‘zi Kopengagen shaHarining eski nomi Gafniya so‘zidan olingan.

1964-yilda rus olimi G.N.Flerov tomonidan Kurchatoviy elementi su’niy yo‘l bilan plutoniy atomini neon bilan bombardimon qilib olingan.

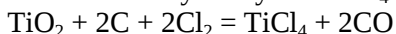


Bu guruhchaga titan, tsirkoniy, gafniy va kurchatoviy elementlari kiradi. Ular atomlarining tashqi elektron qobig‘ida d^2ns^2 elektron bo‘ladi. birikmalaridagi mustahkam oksidlanish darajasi +4 ga teng. Ba’zi xossalari jadvalda keltirilgan.

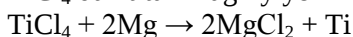
Xossa	Ti	Zr	Hf	Ku
Atomlar: Tashqi elektron qavatining tuzilishi	3d ² 4s ²	4d ² 5s ²	5d ² 6s ²	6d ² 7s ²
Radiusi, nm	0,147	0,160	0,162	0,160
Ionlanish potentsiali	6,82	6,84	7,3	
Oddiy moddolari: Zichligi g/sm³	4,51			
t suyuq. °S	1677	1850	2222	
t qayn. °S	3270	4474	5280	
Standart elektrod potentsiali E⁺/Ev.	-1,63	-1,43	-1,57	

Tabiatda tarqalishi. Titaning asosiy tabiiy minerali TiO₂ va ilmenit FeTiO₃. Sirkoniy esa ZrO₂, ZrSiO₄ kabi birikmalarda uchraydi. Gafniyning oʻz minerallari yoʻq. TSirkoniy minerallariga aralashgan holda boʻladi.

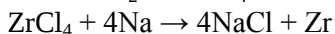
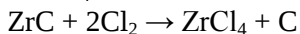
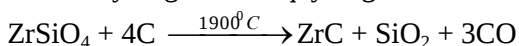
Olinishi. Titan tabiatda birikmalardan TiO₂ ga oʻtkaziladi. Titan oksid ushbu reaksiya boʻyicha TiCl₄ ga oʻtkaziladi.



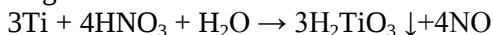
TiCl₄ dan titan magniy yoki natriy metali bilan qaytarib olinadi.



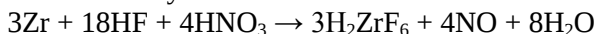
TSirkoniyning olinishi quyidagicha:



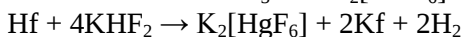
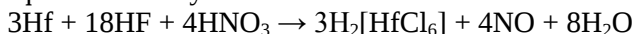
Xossalari. Ti, Zr, Hf poʻlatga oʻxshash koʻrinishga ega. Ularning hammasi qiyin suyuqlanuvchan metallardir. Kompakt holatdagi Ti, Zr, Hf 600°S gacha boʻlgan xavoda kimyoviy jihatdan barqarordir. Toza kislorod atmosferasida 500°S da yonib, EO₂ tarkibli oksid hosil qiladi. Titan suyultirilgan kislotalarda juda sekin eriydi. Kontsentrangan kislotalarda yaxshi eriydi. Kontsentrangan HNO₃ da reaksiya quyidagicha boradi:



Sirkoniyning korrozion barqarorligi titandan yuqori. TSirkoniy suyultirilgan kislotalrad erimaydi. TSirkoniy ftorid va nitrat kislotalar aralashmasida eriydi.

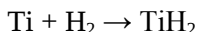


Gafniy faqat zar suvida kontsentrlangan HF va KHF_2 suyuqlanmasida eriydi.



Birikmalari

Bu uch metall ham vodorod bilan reaksiyaga kirishadi.

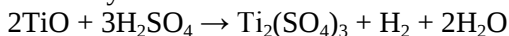


Karbidlari. Ularning karbidlari oksidlariga ko'mir qo'shib, qizdirib olinadi. Ular qiyin suyuqlanuvchi, yuqori qattqlikka ega.

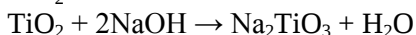
Nitridlari. Element EN tarkibli. Ular metallarga 800°S da N_2 ta'sir ettirib olinadi. Ular yuqori qattqlik va qiyin suyuqlanuvchan dir.

Oksidlari. Titan 3 xil oksid hosil qiladi. TiO , Ti_2O_3 , TiO_2 .

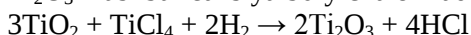
TiO – oltinga o'xshash, sariq rangli asosli oksid bo'lib sulfat kislotada eriydi.



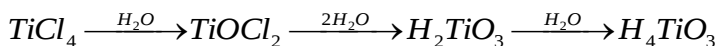
TiO_2 – amfoter.



Ti_2O_3 – ushbu reaksiya bo'yicha olinadi.



Titanning 2 xil kislotasi ma'lum. H_4TiO_4 va H_2TiO_3 ular juda kuchsiz kislotalardir. Titanning galogenidlari suv ta'sirida kuchli gidratlanadi.



Zr va Hf ning fosfatlari $\text{E}_3(\text{PO}_4)_4$ dir. Kislotalarda yomon eriydi. Shuning uchun ularning kislotali sharoitda cho'ktirib olish mumkin.

2.11. XIII guruh elementlari

Elementlarning kashf etilishi. 1830-yilda O.Sefstrem vanadiy elementini kashf etgan. Vanadiy so'zi Skandinaviyaning afsonaviy qaxramoni "Vanadis"so'zidan olingan.

1802-yilda O.Ekeberg tomonidan tantal kashf qilingan.

1846-yilda O. Roze metallik niobiyni ajarib olgan.

Tantal va Niobiyning nomi afsonaviy qaxramonlarning qizi Tantara – Niobey nomidan olingan.

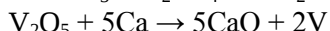
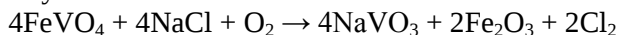
Bularga V, Nb, va Ta kiradi. Bular tipik d elementlar bo'lib, valent elektronlari d^3ns^2 elektronlardir. Harakterli oksidlanish darajasi +5.

shuningdek, +2, +3, +4 oksidlanish darajasiga ega bo'lgan birikmalari ham uchraydi. Atomlari va oddiy moddalarining xossalari quyidagi jadvalda berilgan.

xossa	V	Nb	Ta
Atomlar: Tashqi elektron qavatining tuzilishi	$3d^3 4s^2$	$4d^4 5s^1$	$4f^{14} 5d^3 6s^2$
Radiusi, nm	0,136	0,147	0,149
Ionlanish potentsiali	6,74	6,88	7,88
Oddiy moddalari: Zichligi g/sm³	5,96	8,58	16,69
t suyuq. °S	1710	2487	2997
t qayn. °S	3450	4930	5425
Standart elektrod potentsiali E⁺²/Ev.	1,18	-	-
E⁺³/Ev	0,87	1,10	-

Tabiatda uchrashi. Vanadiy, niobiy, tantal tarqoq elementlar hisoblanadi. Ular asosan, temir, titan, qo'rg'oshin rudalari tarkibida uchraydi. Bu metallarni saqllovchi rudalarga vanadinit "3" $Pb_3(VO_4)_2 \cdot PbCl_2$, kolumbit – $Fe(NbO_3)_2$, tantalit – $Fe(TaO_3)_2$. vanadiy birikmalari temir rudalari va fosfaritlar tarkibida bo'ladi. vanadiy dengiz qisqichbaqasi tarkibida ko'p miqdorda bo'ladi.

Olinishi. Vanadiy vanadiy saqllovchi temir rudalaridan ajratib olinadi. Ruda magnit metodi bilan boyitiladi. So'ngra domna jarayonida vanadiy cho'yan tarkibiga o'tadi. Po'lat ishlab chiqarishda shlak tarkibiga $FeVO_4$ holatda vanadiy o'tkaziladi. Shlaka osh tuzi qo'shib, xavo kislorodi ishtirokida ishlanganda $NaVO_3$ hosil bo'ladi. unga H_2SO_4 ta'sir ettirilib, V_2O_5 olinadi. Kalsiy bilan uni qaytarib vanadiy olinadi.



Xossalari. Bu metallar kumushga o'xshash kulrang va yaltiroq metallar bo'lib, yuqori haroratda suyuqlanadi. Kimyoviy ta'sirga juda barqaror. Kukun holatda va yuqori haroratda C, N₂, O₂, S bilan tez reaksiyaga kirishadi.

Vanadiy kontsentrangan HClO_4 , H_2SO_4 , HNO_3 , zar suvi va HF bilan reaksiyaga kirishadi. H_2SO_4 bilan reaksiyaga kirishganda (VO_2) birikmasi va SO_2 gazini hosil qiladi.

Nb va Ta zar suvi bilan reaksiyaga kirishmaydi. HF va HNO_3 aralashmasida eriydi.

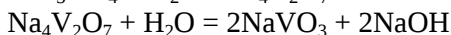
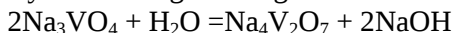


Birikmalari

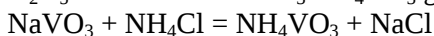
E_2O_5 kislotali oksiddir.

$\text{V}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Nb}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Ta}_2\text{O}_5$ shu qatorda kislotalik xossasi kamayadi.

V_2O_5 suvda biroz eriydi. V_2O_5 eritmasi sariq rangli, kislotali Harakterga ega. Vanadiyning 3 xil kislotalari bor. HVO_3 (meta), H_3VO_4 (orto), $\text{H}_4\text{V}_2\text{O}_7$ (para) va shunga o'xshash ularning tuzlari uchraydi. Ularning tuzlari gidrolizlanadi.

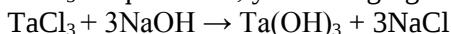


V_2O_5 olish uchun NaVO_3 NH_4VO_3 ga o'tkaziladi.

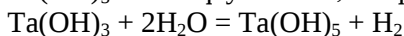


NbCl_3 va TaCl_3 ECl_3 ni parchalab olinadi.

TaCl_3 ishqorda erib, yashil rangli gidroksid hosil qiladi.



$\text{Ta}(\text{OH})_3$ kuchli qaytaruvchi, issiq suvda eriganda ham qaytaradi.



2.12. XIV guruh elementlari

Elementlarning kashf etilishi. Cr – 1707-yilda frantsuz olimi N.Vokelen tomonidan kashf etilgan. Xrom nomining ma'nosi rangli ma'nosini bildiradi. Chunki uning birikmalari turli ranglarda bo'ladi.

Mo – 1770-yilda shved olimi K.Sheele tomonidan kashf etilgan. Molibden "Molibdos" so'zidan olingan bo'lib, "qo'rg'oshin yaltirog'i" ma'nosini bildiradi.

W – 1783-yilda ispan olimlari aka – uka Elguyarlar tomonidan kashf qilingan. "zararli qo'shimcha" ma'nosini bildiradi.

Bu guruhchaga Cr , Mo , W elementlari kiradi. Bu yelementlardan Cr va Mo atomining "s" pog'onasida bittadan elektroni bo'ladi. W da esa ikkita "s" elektron bo'ladi. Cr va Mo da Mo atomida tashqi "s" va

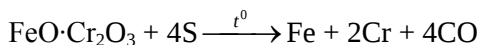
ichki "d" arbitallarning energiyasi bir – biriga yaqin bo'lgani uchun "s" tashqi "s" da ichki "d" orbitalga bittadan elektron ko'chib o'tadi. Natijada ulardagi toq elektronlar soni 6 taga yetadi. Elementlar uchun Harakterli oksidlanish darajasi +6 ga teng. Cr^{+3} , Mo^{+4} oksidlanish darajasi ham mustahkam barqarorlikka ega. Atomlari va oddiy moddalarining xossalari jadvalda keltirilgan.

Xossalari	Sr	Mo	W
Atomlari			
Tashqi elektron tuzilishi	$3d^5 4s^1$	$4d^5 5s^1$	$4f^{14} 5d^4 6s^2$
Radius, nm	0,127	0,139	0,140
Ionlanish potentsiali, eV	6,76	7,1	7,98
Oddiy moddalar			
Zichligi, g/sm³	7,2	10,3	19,3
Suyuqlanish haroratsi, t⁰C	1855	2610	3410
Qaydash haroratsi, t⁰C	2642	4830	5930
Standart potentsial Ye⁰, V	-0,74	-0,2	-0,15

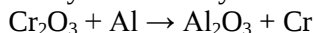
Tabiatda tarqalishi. Cr tabiatda Sr li temirtosh $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ va Cr_2O_3 holida uchraydi. Shuningdek, suvda qiyin eriydigan kislorod saqlovchi tuzlari, sulfidlari uchraydi. Mo ni asosiy rudasi MoS_2 , W esa sheelit minerali CaWO_4 holida uchraydi.

O'zbekiston Molibden va volframning aniqlangan zaxiralariga ega. Olmaliqning Qalmaqar konidan mis-molibden rudasi qazib chiqariladi va undan molibden ishlab chiqariladi.

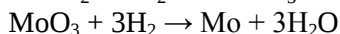
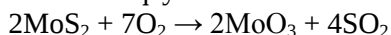
Olinishi. Sr xromli temirtoshni elektr pechlarida uglerod bilan qaytarib olinadi:



Cr alyuminotermiya usulida ham olinadi.

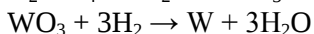
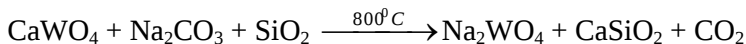


Molibden molibdenit mineralini yondirib, hosil bo'lgan oksidni vodorod bilan qaytarib olinadi.

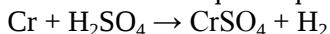


Volfram tabiatda uchraydigan sheelit mineralini natriy volframatga aylantiriladi. Unga sulfat kislota qo'shib volframat

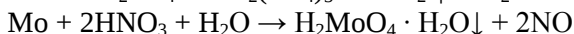
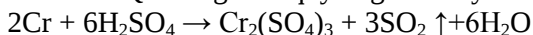
kislotaga o'tkaziladi. Uni qizdirib volfram (VI) oksidi olinadi va vodorod bilan qaytariladi.



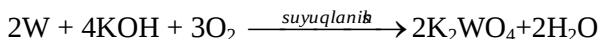
Xossalari. Bu elementlar kumushga o'xshash oq, yaltiroq paramagnit xossaga ega bo'lgan suyuqlanish haroratsi juda yuqori elementlardir. Volfram esa metallar ichida eng qiyin suyuqlanuvchan element bo'lib, u 3410°S da suyuqlanadi. Xrom xavoda passiv holatga o'tadi. Molibden, volfram passivlanmaydi. Bu metallar aktivlik qatorida vodoroddan oldin turganligi uchun kislotalar bilan reaksiyaga kirishib vodorodni siqib chiqaradi.



Kontsentrlangan sulfat, nitrat kislotalari 169ash ox arog'ida xrom passivlanadi. Qizdirilganda quyidagi reaksiya ketadi.



W – zar suvi va $\text{HNO}_3 + \text{HF}$ aralashmasidan tashqari boshqa kislotalar ta'siriga barqarordir. Xrom, molibden va volfram oksidlovilar ishtirokida ishqor bilan suyuqlantirilganda tuzlarni hosil qiladi.

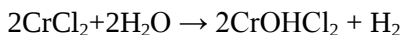


Birikmalari

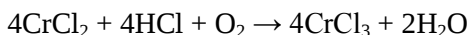
Ftor bilan bu metallar EF_6 birikmasini hosil qiladi. Xrom, molibden va volfram quyidagi oksidlarni hosil qiladi. CrO , Cr_2O_3 , CrO_3 ; MoO , Mo_2O_3 , MoO_2 , Mo_2O_5 , MoO_3 ; WO_2 , WO_3 .

CrO – asosli oksid, Cr_2O_3 – amfoter, CrO_3 – kislotali oksid.

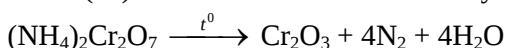
Cr^{+2} – suv ta'sirida oksidlanadi.



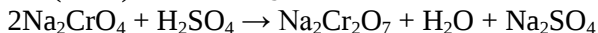
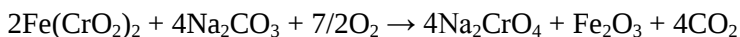
bu xavodan kislorod bilan oson oksidlanadi.



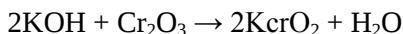
Xrom (III) oksidini olish uchun ammoniy bixromat qizdiriladi.



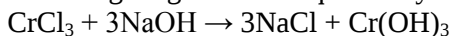
Xromli temirtoshni oksidlovchilar ishtirokida soda ta'sir ettirib xromat tuziga aylantiriladi. Unga sulfat kislotaga qo'shilsa, bixromat tuzi hosil bo'ladi.



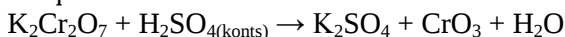
Xrom (III) oksid ishqor bilan qo'shib suyuqlantirilganda xromit tuzi hosil bo'ladi.



Cr_2O_3 suvda erimaydi. Lekin uning usvda eriydigan oksidlanish darajasi +3 bo'lgan tuzlariga ishqor qo'shib, $\text{Cr}(\text{OH})_3$ olinadi. U amfoter bo'lganligi uchun ishqorda eriydi.



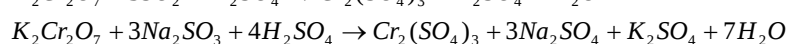
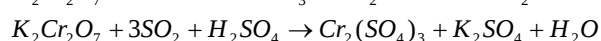
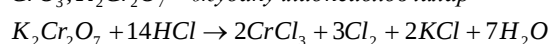
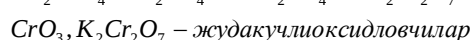
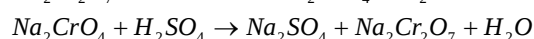
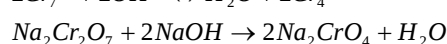
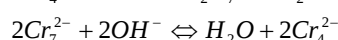
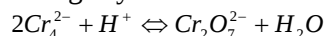
CrO_3 – uni olish uchun kaliy bixromatga konsentrlangan sulfat kislotaga qo'shiladi.



CrO_3 – qizil rangda, suvda eriganda H_2CrO_4 hosil bo'ladi.



Cr_4^{2-} ishqoriy sharoitda hosil bo'ladi. kislotali sharoitda bixromatga aylanadi.



2.13. XV guruh elementlari

Elementlarning kashf etilishi. Marganets 1808-yilda O.Djonson tomonidan kashf qilingan. Uning nomi "Manganes" so'zidan olingan bo'lib, tabiatda uchrovchi MnO_2 ning qadimgi nomidan olingan.

Texnetsiy 1936-yilda K.Perya va O.Segre molibden izotopiga deytronlar oqimini yuborib su'niy holda texnetsiyni kashf qilishgan.

Reniy. 1925-yilda nemis olimlari V.Neddak va I.Neddak reniy elementini kolumbit minerali tarkibidan ajratib oldi. Nomi Neddakning vatani Reyn provintsiyasi nomidan olingan.

Ularga Mn, Tc, Re elementlari kiradi. Ularning tashqi elektron konfiguratsiyasi d^5ns^2 . marganets uchun Harakterli oksidlanish darajasi +2,+4,+7 dir. Barqarorligi kamroq bo'lgan oksidlanish darajasi +3,+6dir.

Texnetsiy va reniy uchun +7 oksidlanish darajasi Harakterlidir.

Elementlar atomlari va oddiy moddalarining xossalari jadvalda keltirilgan.

Xossa	Mn	Tc	Re
Atomlar:			
Tashqi elektron qavatining tuzilishi	$3d^54s^2$	$4d^55s^2$	$4f^{14}5d^56s^2$
Radiusi, nm	0,130	0,136	0,137
Ionlanish potentsiali	7,43	7,28	7,87
Oddiy moddalari:	7,4	11,5	21,0
Zichligi g/sm³			
t suyuq. °S	1244	2200	3180
t qayn. °S	2120	4600	5640
Standart elektrod potentsiali E/Ev.	-1,05	0,47	0,37

Tabiatda uchrashi. Marganets tabiatda birikmalar xolida uchraydi. Masalan, pirollyuzit – MnO_2 , gausmanit- Mn_3O_4 , brounit – Mn_2O_3 .

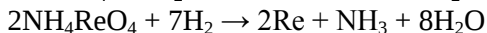
Reniy-molibden, mis, qo'rg'oshin, rux, platina minerallari tarkibida uchraydi.

Mustaqillik yillarida marganetsning zaxirasi pirollyuzit MnO_2 Samarqand viloyatida aniqlandi. Hozirgi vaqtda undan marganets ishlab chiqarish loyihalashtirilmoqda.

O'zbekiston eng qimmatbaxo metall reniyning noyob zaxirlariga egadir. U Olmaliq konlaridagi mis-molibden rudalarida uchraydi. Molibden konsentratidagi reniyning miqdori ko'pligi jaxon amaliyotida kuzatilmagan.

Olmaliqda reniy ishlab chiqarish amalga oshirildi va katta valyutaga eksport qilinmoqda. Reniy aviatsiya va kosmik texnika uchun almashtirib bo'lmaydigan metallidir.

Olinishi. Toza metall xolidagi marganets MnSO_4 eritmasini elektroliz qilib olinadi. Shuningdek, MnO_2 , Mn_3O_4 ni ko'mir, kremniy, alyuminiy bilan qaytarib ham olinadi. Reniy esa kaliy permanganat yoki ammoniy perrenat tuzini vodorod bilan qaytarib olinadi.

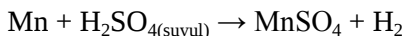


Toza metallik reniy ammoniy perrinat tuzini suvdagi eritmasini elektroliz qilib olinadi. Texnetsiy – uranni parchalanish mahsulotlaridan olinadi.

Xossalari. Marganets guruhchasi metallari kumushga o'xshash oq yaltiroq rangda bo'ladi.

$\text{Mn} \rightarrow \text{Re}$ tomon metallarning kimyoviy aktivligi, qattiqligi kamayadi. Suyuqlanish haroratsi va zichligi ortadi.

Reniy suyuqlanish darajasi jihatidan volfradan keyin turadi. Marganets suyultirilgan H_2SO_4 va HCl da shiddatli reaksiyaga kirishadi.

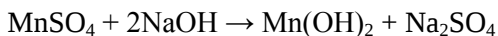


Reniy va texnetsiy HNO_3 bilan reaksiyaga kirishadi.

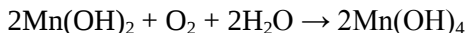


Birikmalari

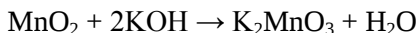
Yashil rangli MnO MnCO_3 ni parchalab olinadi. $\text{Mn}(\text{OH})_2$ kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi, lekin suv bilan reaksiyaga kirishmaydi. MnSO_4 ga ishqor ta'sir ettirilsa, oq rangdagi $\text{Mn}(\text{OH})_2$ hosil bo'ladi.



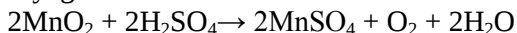
$\text{Mn}(\text{OH})_2$ xavoda oksidlanib, qo'ng'ir rangdagi $\text{Mn}(\text{OH})_4$ ga aylanadi.



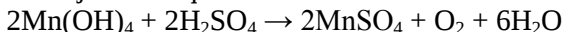
Mn oksidlari ichida eng barqarori MnO_2 dir. U qora rangdagi amfotenr oksiddir.



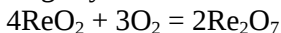
MnO_2 qizdirilganda konsentrlangan H_2SO_4 va HCl bilan reaksiyaga oksidlovchi sifatida kirishadi.



Mn(OH)₄ konsentrlangan H₂SO₄ bilan reaksiyaga kirishganda kislorod ajralib chiqadi.



ReO₂ – qora, suvda erimaydigan oksiddir. Qizdirilganda xavoda Re₂O₇ ga aylanadi.

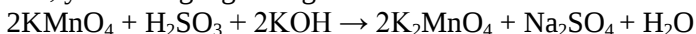


Mn, Tc, Re uchun oksidlanish darajasi +6 bo‘lgan birikmalari juda Harakterli emas.

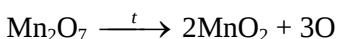
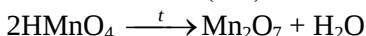
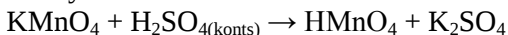
Mn(VI) birikmalari – manganatlar deb ataladi. U KMnO₄ qizdirilganda hosil bo‘ladi.



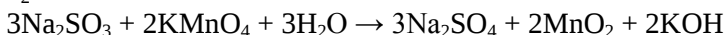
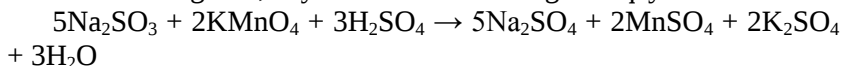
KMnO₄ eritmasiga kuchli ishqoriy sharoitda qaytaruvchilar ta’sir ettirilsa, yashil rangdagi manganatlar hosil bo‘ladi.



Oksidlanish darajasi +7 bo‘lgan Mn birikmalari kuchli oksidlovchidir. KMnO₄ ga konsentrlangan H₂SO₄ ta’sir ettirilganda atom holda ajraladigan kislorod spirt va boshqa organik erituvchilarni yondirib yuboradi.



KMnO₄ kislotali sharoitda juda kuchli oksidlovchidir. U kislotali sharoitda Mn⁺² gacha, neytral sharoitda Mn⁺⁴ gacha qaytariladi.



2.14. XVI guruh elementlari

Elementlarning kashf etilishi. Temir insoniyatga qadim zamonlardan ma’lum bo‘lgan elementdir. Uning ruscha nomi "Jelezo" slovyancha lezo, lezvie so‘zidan olingan. Lotincha nomi "ferrum" yulduzli ma’nosini bildiradi.

1735-yilda Yu.Brandt tomonidan kobalt elementi kashf etilgan. Kobaltning nomi "foydasiz tutun" ma’nosini bildiradi. Chunki uning sulfidlari qizdirilganda uchuvchan bo‘lganligi uchun sulfidini oksidga aylantirishda ko‘p qismi tutunga aylanib uchib ketadi.

1751-yilda A.Kronshtedt tomonidan nikel kashf etilgan. Nikel soʻzi "hech narsaga yaroqsiz" maʼnosini bildiradi. Chunki sulfidini oksidga aylantirish chogʻida bir qismi uchib ketgan.

Platina metallari.

1844-yilda K.Klaus neftni qayta ishlash qoldiqlaridan ruteniyni ajratib oldi va ruteniy nomi Rossiya sharafiga qoʻyilgan.

1804-yilda O.Vollaston tozalanmagan platinadan rodini ajratib olgan. Elementning nomi grekcha "rodon" soʻzidan olingan boʻlib, atirgul maʼnosini bildiradi, chunki rodiiy tuzlari pushti rangga ega.

Palladiy ham 1803-yilda O.Vollaston tomonidan tozalanmagan platina tarkibidan ajratib olingan. Nomi Pallada asteroidi nomidan olingan.

1804-yilda O.Tennant toza boʻlmagan platina tarkibidan osmiyni ajratib olgan. Osmiy zar suvida erimaydi. Nomi grekcha "osme" soʻzidan olingan boʻlib, xidli maʼnosini bildiradi. Palladiy tarkibida qoʻshimcha holda uchradigan osmiy zar suvida eriganda hosil boʻladigan OsO_4 oʻtkir xidga ega.

Iridiy 1804-yilda O.Tennant tomonidan toza boʻlmagan platinadan ajratib olingan. Nomi grekcha "iris" soʻzidan olingan boʻlib, kamalak maʼnosini bildiradi. Bunday nomlanishga sabab, uning tuzlarini har xil rangda boʻlishidir.

Platina qadim zamonlardan maʼlum boʻlgan element. Uning xossalari 1557-yilda O.Skalinger tomonidan oʻrganilgan. Nomi ispancha "plata" soʻzidan olingan boʻlib, "kumushga oʻxshash" maʼnosini bildiradi.

Bu guruhcha 2 oilaga boʻlinadi. Temir oilasiga – Fe, Co, Ni; Platina oilasiga – Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt elementlari kiradi.

Temir oilasi elementlarida kimyoviy bogʻ hosil boʻlishida tashqi s va undan oldingi d elektronlar qatnashadi. Fe – uchun Harakterli oksidlanish darajalari +2, +3, +6 dir. Co – uchun +1, +2, +3. Ni – uchun +2. element atomlari va oddiy moddalarining xossalari quyidagi jadvalda keltiriladi.

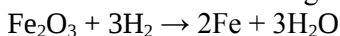
Xossa	Fe	Co	Ni
Atomlar: Tashqi elektron qavatining tuzilishi	$3d^6 4s^2$	$3d^7 4s^2$	$3d^8 4s^2$
Radiusi, nm	0,124	0,126	0,124

Ionlanish potentsiali	7,9	7,86	7,63
Oddiy moddolari: Zichligi g/sm³	7,86	8,33	8,90
t suyuq. ⁰S	1536	1495	1453
t qayn. ⁰S	3250	3185	3075
Standart elektrod potentsiali E/Ev.	-0,441	-0,277	-0,255

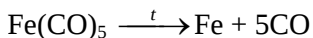
Tabiatda uchrashi. Temir tabiatda tarqalishi jihatidan 4 – o‘rinda turadi. Asosiy temir rudalariga magnetit – Fe_3O_4 ($\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$), pirit- FeS_2 va boshqalar. Kobalt va nikelning asosiy minerallariga kobaltin CoAsS , millerit NiS , NiAsS va CoAsS_2 kiradi.

Respublikamizda temir rudalarining zaxiralari Qoraqolpog‘istonning Sultan Uvaysiy hududida aniqlangan.

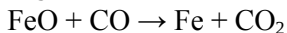
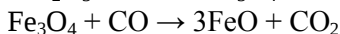
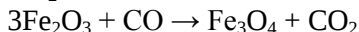
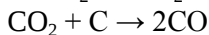
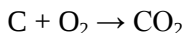
Olinishi. Temir oksidlariga vodorod ta’sir ettirib olish mumkin.



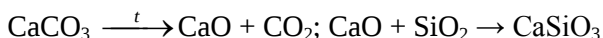
Juda toza temir xavosiz joyda temir karbonit ($\text{Fe}(\text{CO})_5$) ni parchalab olinadi.



Temirni alyuminotermiya usulda ham olish mumkin. Temirning uglerod bilan qotishmasi bo‘lgan cho‘yan domna pechlarida olinadi. Domna pechiga temir rudasi koks ko‘miri CaCO_3 qo‘shib ko‘mir yondiriladi.



Ruda tarkibidagi tog‘ jinslarini cho‘yandan ajratish uchun CaCO_3 qo‘shiladi. U parchalanganda hosil bo‘lgan CaO qum bilan shlak hosil qiladi.



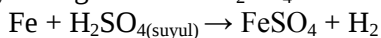
Shlak yengil bo‘lganligi uchun suyuqlanma cho‘yanni yuqori tomoniga chiqadi va uni ajratib olinadi.

Kobalt olish uchun uning oksidlariga H_2 , C , CO , CH_4 ta’sir ettirib olinadi. Toza kobalt CoSO_4 eritmasini elektroliz qilib olinadi.

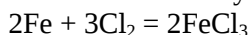
Nikelni ham shunday usullarda olish mumkin. Toza va yaltiroq nikel olish uchun NiSO_4 tuziga $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ qo'shib, ularning suvdagi eritmasini elektroliz qilib olinadi.

Xossalari. Toza Fe, Co, Ni kumushga o'xshash, yaltiroq kulrang metallidir. $\text{Fe} \rightarrow \text{Ni}$ tomon metallarning aktivligi kamayib boradi. Juda toza temir korroziyaga juda barqarordir. Dexli shaxri yaqinidagi minoraga o'rantiqlan 10 m li temir koloniyasi 3 ming yil davomida korroziyaga uchramagan.

Kobalt va nikel metali yuzasida mustahkam oksid qavat hosil bo'lganligi uchun nam xavoda ham korroziyaga uchramaydi. Suyultirilgan HCl va H_2SO_4 metallar bilan reaksiyaga kirishadi.

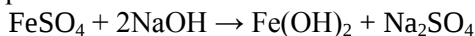


Kontsentrlangan HNO_3 va H_2SO_4 temirni +3 gacha oksidlaydi. Kontsentrlangan HNO_3 sovuq muhitda Fe, Co, Ni ni passivlaydi. Temir xlor bilan reaksiyaga kirishganda FeCl_3 hosil bo'ladi.

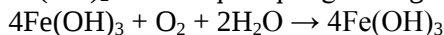


Birikmalari

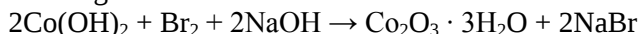
Temir oksidlari suv bilan reaksiyaga kirishmaydi. Lekin kislotalarda eriydi. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ olish uchun FeSO_4 yoki Mor tuziga ishqor ta'sir ettiriladi.



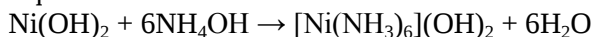
$\text{Fe}(\text{OH})_2$ xavoda qizil qo'ng'ir rangli $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ga aylanadi.



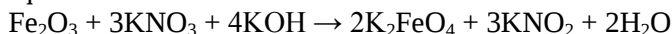
Co(II) birikmalari kuchli oksidlovchilar ta'sirida Co(III) birikmalariga o'tadi.



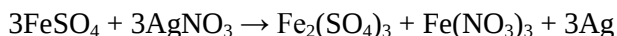
Kobalt va nikel gidroksidlari NH_4OH da erib, kompleks birikmalar hosil qiladi.



Fe (VI) birikmalari ishqoriy muhitda Fe_2O_3 ga KNO_3 qo'shib, suyuqlantirib olinadi.

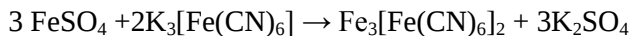


Xosil bo'lgan tuz kaliy ferrat deyiladi va yashil rangda bo'ladi. $\text{FeSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ temir kuorosi deyiladi. Fe(II) birikmalari qaytaruvchidir.

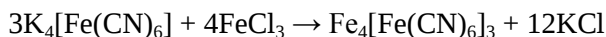


FeSO₄ ning qo'sh tuzi Mor tuzi deyiladi.

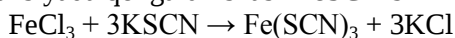
(NH₄)₂SO₄ · FeSO₄ · 6H₂O – och yashil rang kristall bo'lib, xavoda deyarli oksidlanmaydi. Shuning uchun Fe⁺² birikmalari sifatida Mor tuzi ko'p ishlatiladi. Fe⁺² uchun eng Harakterli reaksiya qizil qon tuzining ta'siridir. Reagentlardan juda oz miqdorda olinsa ham "Trunbul ko'ki" hosil bo'ladi.



Fe⁺³ uchun Harakterli reaksiya sariq qon tuzining ta'siri bo'lib, reaksiyada to'q ko'k rangli "Berlin lazuri" deb ataluvchi bo'yoq olinadi.



Fe⁺³ uchun yana Harakterli reaksiya NH₄⁺ yoki KSCN ta'siridir. Reaksiyada qonga o'xshash FeSCN birikmasi hosil bo'ladi.



Platina oilasi metallari

Platina oilasi metallarining Harakterli oksidlanish darajasi Ru va Os da +4, +6, Rh va Ir da +3, +4 ba'zida +6, Pd va Pt da +2, +4 ba'zida +6 bo'ladi.

Bu elementlardan Ru va Os yuqori oksidlanish darajasi +8 gacha boradi. Element atomlari va oddiy moddalarining xossalari jadvalda keltiriladi.

Xossa	Ru	Rh	Pd	Os	Ir	Pt
Atomlar:						
Tashqi elektron qavatining tuzilishi	4d ⁷ 5s ¹	4d ⁸ 5s ¹	4d ¹⁰ 5s ₀	4f ¹⁴ 5d ⁶ 6s ²	4f ¹⁴ 5d ⁷ 6s ²	4f ¹⁴ 5d ⁹ 6s ²
Radiusi, nm	0,132	0,1345	0,1375	0,1852	0,1357	0,1387
Ionlanish potentsiali	7,36	7,46	8,33	8,7	9,2	8,96
Oddiy moddalari:	12,8	12,42	12,03	22,7	22,65	21,46
Zichligi g/sm³						
t suyuq. °S	2400	1966	1555	2700	2457	1774
t qayn. °S	4200	3900	3179	4600	4500	3800
Standart	+4,5	+0,6	+0,83	+0,7	+1,15	+1,19

elektrod potentsiali E/Ev.						
Musbat oksidlanish darajalari	0,1,2,3 ,4,5,6, 7,8	0,1,3,4 ,6	0,2,4,6	0,2,3,4 ,5,6,8	0,1,2,3 ,4,5	0,1,2,3 ,4,6

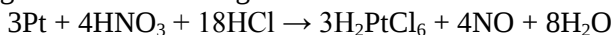
Pt oilasi elementlari kam kimyoviy aktivlikka ega va ular nodir metallar qatoriga kiritiladi. Ularning elektrod potentsiallari musbat qiymatga ega.

Tabiatda uchrashi. Bu metallar tabiatda erkin va bir birida qotishma hosil qilib, aralashma xolida uchraydi. Pt ba’zida kuperit PtS va breggit (Pt, Rh, Ni)S holatda uchraydi. Shuningdek palladiyning-palladiy (III) surma, $\text{Pd}_3\text{Sn}_2\text{PdO}$ birikmalari ham uchraydi.

Toshkent viloyatida aniqlangan oltin tarkibiga platina oilasi metallari aralashganligi aniqlandi.

O‘zbekiston konlaridagi mis – molibden rudalarida osmiy borligi aniqlandi. Uni sanoat miqyosida ajratib olish rejalashtirilmoqda.

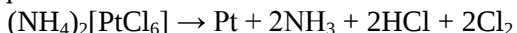
Olinishi. Platina metallarining xossalarini bir biriga o‘xshashligi va birgalikda uchrashi ularni bir biridan ajratishda qiyinchilik tug‘diradi. Ularni ajratib olishning turli metodlari bo‘lib, asosiy qayta ishlash zar suvi ta’siridan boshlanadi. Bunda Os va Ir dan tashqari qolgan metallari eritmaga o‘tadi.



Qolgan metallar quyidagi kompleks birikmalargacha oksidlanadi.



Os esa OsO_4 holda cho‘kmaga tushadi. Ir esa metall holatda cho‘kmada qoladi. Eritmaga NH_4Cl qo‘shilganda Pt kam eriydigan kompleksga aylanadi. $(\text{NH}_4)_2[\text{PtCl}_6]$ boshqa elementlar eritmada qoladi. Bu cho‘kmani qizdirilganda kukn xolidagi platina ajralib chiqadi.



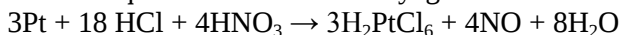
Kukunni suyuqlantirib kompleks xolidagi platina olinadi. Eritmada qolgan boshqa metallar ham ajratib olinadi. Cho‘kmaga tushgan OsO_4 vodorod atmosferasida qattiq qizdirilganda Os ajralib chiqadi. Ruteniy esa RuO_4 ni yuqori haroratda vodorod bilan qaytarib olinadi. Palladiyni olish uchun uning kompleks birikmasi yoki tuzlarini qizdirib, ishqoriy muhitda formaldegid bilan qaytarib olinadi.

Xossalari. Ruteniy kul rang, osmiy kumushga oʻxshash oq yaltiroq metal, rodiiy – kulrang, yaltiroq. Bu metallarning kukunlari qora rangda boʻladi. hamma platina metallari vodorodni oʻziga yutadi. Palladiyning 1 hajmi 900 hajm vodorodni oʻziga yutadi. Shuning uchun bu metallar vodorod qatnashadigan organik reaksiyalarda katalizator vazifasini bajaradi.

Palladiy kontsentrlangan nitrat kislota va sulfat kislota bilan 300°S da reaksiyaga kirishib palladiy (II) tuzlarini hosil qiladi.

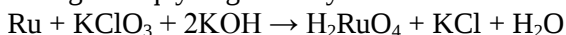


Platina faqat zar suvi bilan reaksiyaga kirishadi.



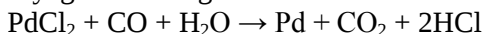
Ruteniy, osmiy, rodiiy, iridiyga oddiy kislotalar va zar suvi taʼsir etmaydi.

Ru va Os ishqoriy sharoitda oksidlovchilar ishtirokida suyultirilganda quyidagi reaksiya sodir boʻladi.



Kukun holdagi ruteniy va osmiy qizdirilganda kislorod bilan reaksiyaga kirishib, RuO_2 va OsO_2 ni hosil qiladi. Yuqori haroratda rodiiy, iridiy, palladiy, Rh_2O_3 , IrO_2 , PdO gacha oksidlanadi.

Platina metallari ishqor taʼsirida kislorod ishtirokida qizdirilganda yemiriladi. Chunki ularning oksidlari amfoterdir. Shuning uchun platina idishlarida ishqorlarni saqlab boʻlmaydi. Pd ning boshqa birikmalarini olish uchun PdCl_2 dan foydalaniladi. PdCl_2 CO bilan reaksiyaga kirishadigan moddadir.



$\text{H}_2[\text{PtCl}_6]$ eritmasiga ishqor qoʻshilsa, qoʻngʻir choʻkma $\text{Pt}(\text{OH})_4$ hosil boʻladi. Bu moddani platina kislotasi deyiladi. Chunki ortiq ishqorda reaksiyaga kirishib tuz hosil qiladi.

III QISM. AHAMIYATI

I guruh elementlari

Li – Al, Mg, Zn, Cd, Pb, Ca, Cu bilan qotishma ishlab chiqarishda ishlatiladi. 2% Li misga qo'shilsa, uning elektr o'tkazuvchanligi keskin ortadi. Litiyning asosiy ishlab chiqarish soxasi atom energetikasi uchun tretiy olishdir. Natriy metali atom reaktorlarida issiqlikni almashtiruvchi sifatida ishlatiladi.

Ti, Zr, Ta metallarini olishda ishlatiladi. Na_2O_2 oqartirishda ishlatiladi. Bularni ichidan NaOH va kristallik soda, kalsiynatsiyalangan soda ko'p miqdorda ishlab chiqariladi va ishlatiladi. Ular to'qimachilik, qog'oz, sovun, su'niy tolalar olishda ishlatiladi.

II guruh elementlari

Berilliy va magniy qotishmalar tayyorlashda ishlatiladi. Tarkibida 3% berilliy bo'lgan bronza zanglamaydigan po'latdan qattiq bo'ladi. kimyoviy va mexanik barqaror bo'ladi. toza berelliy neytronlar tezligini kamaytiradigan va qaytaradigan xossasi borligi yadro reaktivida ishlatiladi. Ca va Mg uran, plutoniy siyrak yer elementlarini ishlab chiqarishda qaytaruvchi sifatida ishlatiladi. BaTiO_3 segnetoelektrik xossaga ega bo'lib, radiotexnika va elektronikada yuqori chastotali ultratovush to'lqinlarini ishlab chiqarishda ishlatiladi.

III guruh elementlari

Bu elementlar ichida alyuminiy ko'p miqdorda ishlatiladi. Bunga sabab u yengil metal ($\rho=2,7 \text{ g/sm}^3$), elektr o'tkazuvchanligi yuqori. Korroziyaga chidamli, mexanik barqaror. Alyuminiy boshqa metallar bilan qotishma hosil qilganda mexanik xossalari nixoyatda yaxshilanadi. Mas: duralyuminiy: 94% Al, 4%Cu, 0,5%Mg, 0,5%Mn, Si, Fe. Bu qotishma yengil, mustahkam bo'lganligi uchun aviatsiya sanoatida ishlatiladi. Al ning ko'pgina miqdori alyuminotermya usulda boshqa metallar olish uchun ishlatiladi.

Galiyning suyuqlanish haroratsi juda kichik va qaynash haroratsi yuqoriligi uchun yuqori haroratli kvarts termometrlarining ichida ishlatiladi.

Indiy projektorlarning ko'zgusini qoplash uchun, aviatsiya podshipniklarini tayyorlash uchun va intermetal qotishmalar olish

uchun ishlatiladi. Mas: In – Sb qotishmasi infraqizil nurlarga juda sezgirligi uchun radiolokatsiyada ishlatiladi.

Tellur qotishmalar tayyorlashda, fotoelement ishlab chiqarishda ishlatiladi. Tabiiy korund (kristall Al_2O_3) monokristall holatda tayyorlangani lazer texnikasida ishlatiladi.

Galliy, indiy, tellur birikmalari meditsinada ishlatiladi. Tellur tuzi eritmasidan ozgina iste'mol qilish sochni to'kilishiga olib keladi. Shuning uchun u teri kasalliklarida ishlatiladi.

IV guruh elementlari

Neft, toshko'mir, tabiiy gaz, kimyoviy xom-ashyo va yoqilg'i sifatida ishlatiladi. Grafit – elektrodlar tayyorlashda va moyqalam tayyorlashda ishlatiladi. Olmos qattiq tog' jinslari va oynalarni kesishda ishlatiladi. Silliqlangan olmos brilliant deb ataladi va u zebziynat buyumlari tayyorlashda ishlatiladi.

Nixoyatda toza kremniy yarim o'tkazgichlar tayyorlashda ishlatiladi. Texnik kremniy kislota va o'ta chidamli buyumlar tayyorlashda, vodorod olishda, po'lat va temir ishlab chiqarishda, kremniy (IV) xlorid olishda ishlatiladi. Tarkibida 4% kremniy bo'lgan po'lat transformatorlar tayyorlash uchun zarur materialdir.

Tabiiy silikatlarda – kremniy va alyuminiy o'zaro kislorod atomi orqali birikkan. Tabiiy silikatlardan shisha, keramika, chinni va fayans, qurilish materiallari hamda qovushtiruvchi aralashmalar ishlab chiqariladi.

Toza germaniy yarim o'tkazgich xossasiga ega bo'lganligi uchun elektronika va kibernetikada ishlatiladi.

Qalayning ko'p miqdori qotishmalar tayyorlashda masalan, bronza – $\text{Sn}+\text{Cu}$ deb ataladi va podshipniklar tayyorlashda ishlatiladi.

Qalay (II) birikmalari qaytaruvchi bo'lganliklari uchun organik sintezda, qalay (IV) birikmalari matolarni bo'yashda ishlatiladi.

Qo'rg'oshin kislotaga chidamli bo'lganligi uchun kimyoviy apparatlarni ichki qismini qoplash uchun ishlatiladi. Kislotali akkomulyatorlar tayyorlashda, simlarni ustini qoplashda va tipogrifiya qotishmasi (ya'ni qo'rg'oshin va oz miqdorda qalay va surma) da ishlatiladi.

Qo'rg'oshin rentgen nurlarin yutgani uchun undan saqlanish materiallari tayyorlashda ishlatiladi. Qo'rg'oshin oksidi xrustal tayyorlashda ishlatiladi.

V guruh elementlari

Azot – ammiak ishlab chiqarishda, azotli o'g'itlar olishda ishlatiladi. Nitrat kislota tuzlari natriy nitrat, kaliy nitrat, ammoniy nitrat yonuvchi moddalar bilan potlaydigan aralashma hosil qilganligi uchun portlatish ishlarida ishlatiladi. Ammoniy xlorid galvan elementlari tayyorlashda kavsharlashda ishlatiladi.

Fosfat kislota tuzlari keng miqyosda fosforli o'g'itlar (super fosfat, pretsipitat, va murakkab o'g'itlar ammofos) ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Qizil fosfor katta miqdorda gugurt ishlab chiqarishda va fosfororganik preparatlar olishda ishlatiladi.

Fosfor III guruh asosiy guruhcha elementlari bilan yarim o'tkazgich xossaga ega bo'lgan qotishmalar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Kam miqdordagi mishyak organizmni tonusini yaxshilaydi, shuning uchun tibbiyotda ishlatiladi.

As ning qo'llanilishi sochma o'q tayyorlanadigan qo'rg'oshinga 0,5–1% mishyak qo'shilganda suyuqlikning sirt tarangligi ortib sferik shakli (shar) holida hosil bo'ladi va uning qattiqligi oshadi. Mishyakning ba'zi metalik qotishmalari anfiriksion va matbao qotishmasi kiradi. Asosan mishyakdan uning birikmalari tayyorlanadi.

Surma akkomulyator plastinkalari ishlab chiqarishda, telefon simlarini tayyorlashda ishlatiladi.

Vismut metall holda magnit maydoni kuchlanishini o'lchaydigan asboblarda uchun qo'llaniladi. Vismutning ajoyib fizik xossalari asoslanib, yadro reaktorlarida issiq tashuvchi sifatida qo'llaniladi. Vismutning juda ko'p organik birikmalari meditsinada ishlatiladi.

Mishyak, surma va vismut birikmalari (ayniqsa ular uchga teng oksidlanish darajasini namoyon qilganda) zaharli dir. Bular ichida eng zaharli si mishyak (III) birikmalari bo'lib, arsin (AsH_3) juda ham xavflidir. Biror kishi mishyak birikmalari bilan zaharlanib qolsa, unga Yangi tayyorlangan temir (III) gidroksid cuspenziyasini ichirish kerak. Bu suspenziyani tayyorlash uchun temir (III)- eritmasiga magniy gidroksid kukuni solib aralashtiriladi.

Lekin mishyakning juda oz miqdori organizmning qon ishlab chiqarishiga yordam beradi va organizmning hayotiy faoliyatini kuchaytiradi.

VI guruh elementlari

Kislorod: Atmosfera kislorod tirik organizmlar hayoti uchun, jumladan inson hayoti uchun nihoyatda katta ahamiyatda, chunki qon tarkibidagi organik moddalarning oksidlanishi natijasida hayotiy protsesslar uchun eng zaruriy bo'lgan issiqlik ajralib chiqadi. Katta yoshdagi kishi nafas olganda bir kunda taxminan 7 SO₂ yoki 580 l kislorod oladi; buning uchun o'pkaga 3000 l havo kirishi.

Oltingugurt. Oltingugurt va uning tabiiy birikmalari sulfat kislota va boshqa moddalar (masalan, SS₂) ishlab chiqarishda xomashyo hisoblanadi.

Oltingugurt juda ko'p miqdorda tabiiy kauchukni vulkanlashda qo'llaniladi. Vulkanlash protsessining mohiyati shundaki, kauchuk havosiz joyda oltingugurt va boshqa moddalar ishtirokida qizdiriladi; shu vaqtda kauchuk molekulalari

||

— ℓ — S — C — tipdagi bog'lanishlar («ko'priklar») vositasida o'zaro

||

bog'lanadi. («tikiladi») shunday qilib, kauchukdan rezina hosil bo'ladi.

Oltingugurt «qora porox» tayyorlashda, feyerverklar ishlashda, meditsina, qishloq xo'jalik zararkunandalariga qarshi kurashda ham ishlatiladi.

Selenidlar temir kochedani FeS₂, miss kolchedani SuFeS va Rux sulfid ZnS rudalariga aralashgan bo'ladi. Bu minerallar kuydirilganda imen SiO₂ holida rudadan chiqib, SO₂ bilan birga chang kameraga o'tadi va qattiq jism bo'lgani uchun shu yerda o'tirib qoladi. Bundan tashqari, SiO₂ selen galogenlar bilan ham reaksiyaga kirishadi. SeF₆, SeL₄, SeF₄, SeCl₄, Se₂Cl₂, SeBr₄ va boshqa birikmalar hosil qiladi. Memen birikmalar juda zaharli.

Vodorod bilan Selen bevosita birikma H₂Se ni beradi:



Shuningdek, Rux selenidga vodorod xlorid ta'sir ettirilganda ham H₂Se hosil bo'ladi. Vodorod semenid qo'lansa hidli, zaharli gaz bo'lib suvda yaxshi eriydi. H₂Se suvdagi eritmalarida vodorod sulfidga qaraganda kuchliroq dissotsilanadi. Uning $\text{H}_2\text{Se} \leftrightarrow \text{HSe}^- + \text{H}^+$ tenglamaga muvofiq dissotsilanish konstantasi $K_1 = 1,9 \cdot 10^{-4}$ ga teng. Bu kistotaning tuzlari-selenidlar o'z tarkiblarini o'zgartirib turadi. Shu sababli ular yerim o'tkazgichlar qatoriga kiradi.

Selen va tellur. Har yili olinadigan selenning yarimisi yarim o'tkazichlar tayyorlash sanoati uchun sarflanadi. Selen o'zgaruvchan tokni doimiy toka aylantiruvchi asboblarda ishlatiladi. Bu asboblار juda. Semen shisha ishlab chiqarishga ham ketadi. Shishaga mingdan bir protsent selen qo'shilishi bilan shishaning rangi o'zgaradi. Selen maxsus po'latlar tayyorlashda, kauchukni vulkanlashda, ba'zi organik moddalarni olishda katalizator sifatida ham ishlatiladi.

Har yili ishlab chiqariladigan tellurning miqdori 100 tonnaga yaqin bo'lib selen miqdoridan o'n marta kam. u texnikada selenga nisbatan kamroq qo'llaniladi. Agar qo'rg'oshinga 0,05–0,1% tellur qo'shilsa, qo'rg'oshinning mexanik va karroziyaga chidamlilik xossalari ancha yaxshilanadi. Qalayli babbittlarga ozgina tellur qo'shilganda qotishmaning qattiqligi va chidamligi ortadi.

Tellurning o'zi va telluridlar yarim o'tkazgichlar tayyorlashda, shuningdek rezin sanoatida ham qo'llaniladi.

VII guruh elementlari

Olinadigan erkin ftorning asosiy miqdari texnika uchun zarur bo'lgan ftor-organik birikmalar tkyyorlash uchun ishlatiladi. zamonaviy sovutgichlarda sovuq muhit hosil qilish uchun (NH_3 o'rinda) freon (CF_2Cl_2) ishlatilmoqda. Vinil ftorid $\text{CH}_2=\text{CHF}$ va tetraftor etilen $\text{CF}_2 = \text{CF}_2$ (teflon) su'niy polimerlar olishda monomer sifatida ham qo'llaniladi.

Xlor kimyo va metallurgiya sanoatida kuchli oksidlovchi sifatida, ichiladigan vodoprovod suvlarini zararsizlantirishda ishlatiladi.

Brom organik moddalarning bromli hosilalarini olishda ishlatiladi. Tarkibida brom bo'lgan ba'zi dorilar (masalan: brom ural) meditsinada ishlatiladi. AgBr fotoplyonkalar tayyorlashda ishlatiladi.

VIII guruh elementlari

Nodir gazlar turli rang beruvchi elektr lampalarni to'ldirish uchun ishlatiladi. Masalan, neon – qizil rang beradi. Argon – ko'k va xakozo. Geliy xavo sharlarini to'ldirishda ishlatiladi. Ishlab chiqariladigan geliy va argonning 75% i o'ta toza metallar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Chunki o'ta toza metallar metallmaslar bilan birikkanda yarim o'tkazgichlar hosil qilganligi uchun ularni xavo muhitida olib bo'lmaydi. Geliy+kislorod aralashmasi dengiz va okean suvlarini tagiga tushishda ishlatiladi. Chunki geliyning qondagi eruvchanligi

kam bo'lganligi uchun akvolanglarning bosim o'zganda qon tomirlarini kuchli kengayishi sodir bo'lmaydi. Suyuq geliy juda past haroratlarni hosil qilishda ishlatiladi. Radonning organizmga ta'siri turlicha bo'ladi. Kam dozasi organizmdagi ba'zi kasalliklarni davolashda ishlatiladi.

IX guruh elementlari

Ishlab chiqariladigan 40% Cu elektr o'tkazgichlarni va kabellarni tayyorlashda ishlatiladi. Mis qotishmalari mashinasozlikda, kemasozlikda ishlatiladi. Mas: bronza 90% mis, 10% qalaydan iborat. Latun 60%mis, 40% ruxdan iborat. Hamma mis qotishmalari atmosfera korroziyasiga chidamlidir. Kumush va oltin zargarlik buyumlarini tayyorlashda ishlatiladi. Oltin elektronkada, elektrik kontaktlar tayyorlashda ishlatiladi. Oltin pul ekvivalenti bo'lganligi uchun milliy banklarda saqlanadi.

X guruh elementlari

Rux bilan po'lat buyumlarni qoplanganda korroziyaga chidamli buyumlar olinadi. Rux turli galvanik elementlarda anod vazifasini o'taydi. $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ matolarni bo'yashda va tibbiyotda ishlatiladi. Kadmiy neytronlarni kuchli yutganligi uchun yadro reaktorlarida ishlatiladi. Simob simobli termometrlar tayyorlashda, kunduzgi yorug'lik lampalarini tayyorlashda ishlatiladi. Simob oltinni metallmaslardan ajratish uchun ham ishlatiladi.

XI guruh elementlari

Skandiy, ittriy, lantan zamonaviy texnika uchun zarur bo'lgan qotishmalar tayyorlashda ishlatiladi. Ittriy yadro reaktorlarida konstruksion material sifatida ishlatiladi. Sc_2O_3 , Y_2O_3 radiotexnikada ishlatiladigan magnit materiallarini tayyorlashda ishlatiladi. Sc, Y, La birikmalari rangli televizorlarda lyuminofor sifatida ishlatiladi.

XII- guruh elementlari

Titan muhim konstruksion material hisoblanadi. Chunki, titan va uning qotishmalari yengil, yuqori mustahkam, kimyoviy ta'sirga barqaror. Uning barqarorligi platinaga yaqinlashadi. Titan va uning qotishmalari raketalar va yuqori balandlikda uchadigan samalyotlar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Titanning yuqori mustahkamligi va qon

plazmasiga nisbatan inertligi organizmning singan joylarini protez qilib ulashda ishlatiladi. TiO_2 organik sintezlarda katalizatorlardir. Sirkonii va gafniy yadro reaktorlarida ishlatiladi. 80% TiC va 20% HfC dan iborat qotishmaning suyuqlanish haroratsi 4000°S ga teng.

Kurchatoviy.

1964-yilda Rossiya akademigi Flerov kurchatoviyni kashf etadi. Massasi 206 ga teng bo'lgan bu element izotopining yarim yemirilish davri 0,3 sekundga teng. Shunga qaramasdan uning xossalari o'rganilgan va bu elementni aktinoidlarga emas, balki gafniy analogi ekanligi aniqlangan.

XIII guruh elementlari

Tantal va niobiy elementi vakuum texnikasi va kimyo sanoatida ishlatiladi. Tantal karbidi juda qattiq hisoblanadi. Niobiy va tantal qotishmasi kosmik qurilmalarni yasashda ishlatiladi. Bu elementlardan vanadiy atsidiya va dengiz qisqichbaqalari oragnizmida uchraydi. Xayvonlardagi vanadiy kontsentratsiyasi dengiz suvidagi kontsentratsiyadan mld. Marta katta bo'ladi.

XIV- guruh elementlari

Xrom zanglamaydigan po'lat olishda ishlatiladi. Po'lat tarkibida 12–23% gacha xrom bo'lsa, zanglamaydigan po'lat hosil bo'ladi. xrom boshqa metallarni korroziyadan saqlash uchun ishlatiladi. Metall yuzasida xrom qoplamasi qattiq ishqalanishga chidamli bo'ladi. Xromning tuzlari masalan, xromli achchiq toshlar terini oshlashda ishlatiladi.

Volframning 80–85% volfram, 5–7% uglerod, 7–13%% kobalt bo'lgan qotishmasi nihoyatda qattiq bo'ladi. volfram element lampochkalarining spiralini tayyorlashda ishlatiladi.

Molibdenning suvda eriydigan tuzlari juda oz miqdorda dukkakli o'simliklar tuganagida atmosfera azotini birikkan azotga aylanishi nixoyatda tezlatadi va yer azot bilan boyitiladi.

XV guruh elementlari

Asosiy ishlab chiqariladigan Mn po'latni legirlashda ishlatiladi. Bunday qotishma korroziyaga chidamli, qattiqdir. Marganets birikmalari ichida MnO_2 ko'p ishlatiladi. U marganetsning juda ko'p birikmalarini olishda katalizator va oksidlovchi sifatida galvanik

element tayyorlashda ishlatiladi. KMnO_4 – meditsinada, analitik kimyoda ishlatiladi. Adabiyotlarda ko'rsatilishicha odamni qoraqurt chaqqanda kaliy permanganat eritmasi yuborilsa, zaHarni parchalab zararsizlantiradi.

Reniy asosan, elementlar kimyo sanoatida katalizator sifatida ishlatiladi. Marganets organizmlarda mikroelement hisoblanadi. Fermentlarni ishlashini aktivlantiradi. Qand kasalligi paydo bo'lishini oldini oladi. U qizil lavlagi va namatak mevasida ko'proq uchraydi.

XVI guruh elementlari

Temir va uning qotishmalari asosiy konstruktsion material bo'lganligi uchun sanoatning hamma soxalarida ishlatiladi. Kobaltning asosiy ishlatilish soxasi juda qattiq qotishmalar olishdir. Volfram karbiti bilan kobaltning qotishmasi juda qattiq bo'lib, qattiq tog' jinslarini parmalashda ishlatiladi. Temirga xrom yoki marganets bilan ligerlansa zanglamaydigan po'lat hosil bo'ladi. kobalt va nikel korroziyaga juda chidamli bo'lganligi uchun po'latli va boshqa metall buyumlarni elektroliz usulida ular bilan qoplanadi. Nikel qoplamasi tibbiyoti asboblarini turli ta'sirlardan saqlash uchun ishlatiladi. Nikel organik moddalarni degidrogenlashda katalizator sifatida ishlatiladi. Fe, Co, Ni karbonillari organik sintezda ishlatiladi. Temir ionlari mikroelement bo'lganligi uchun organizmda muhim vazifani bajaradi. Fe(II) ion gemogloblin sintezida qatnashadi va gemogloblin tarkibida bo'ladi. kamqonlik kasalligini davolash uchun temir birikmalari ko'p ishlatiladi. Temir mikro elementi olma, uzum, na'matak, nok va boshqa mevalar tarkibida bo'ladi. ularni ist'emol qilish orqali kamqonlik kasalligini oldini olish mumkin.

Platina oilasi metallari

Platina metallari juda qimmatbaho metallar hisoblanadi va turli soxalarda ishlatiladi. Kislotalarning ta'siriga juda chidamli bo'lganligi uchun ko'pgina kimyoviy reaksiyalar platina idishlarda olib boriladi. Pd – Rh qotishmasi ammiakni oksidlashda katalizator. Platina elektrodlari elektrokimyoviy sanoatda keng foydalaniladi. Platina metallari stomatologiya va zebu-ziynat buyumlarini tayyorlashda ishlatiladi.

ILOVALAR MASALALAR VA ULARNING YECHIMLARI

Noorganik kimyodan masalalar

1 – masala. Ma'lum sharoitda 8 l SO₂ va SO₃ gazlari aralashmasining H₂ ga nisbatan zichligi 35 ga teng bo'lsa, dastlabki aralashmadagi SO₂ va SO₃ larning hajmini aniqlang.

Yechish. $M_{yp} = \frac{V_1 \cdot M_1 + V_2 \cdot M_2}{V_1 + V_2}$

1) $\frac{M_x}{M_{H_2}} = D_{H_2} \quad M_{or} = 2 \cdot 35 = 70 \text{ g/mol}; M_1(SO_2) = 64 \text{ g/mol};$

$M_2(SO_3) = 80 \text{ g/mol}$

2) $\begin{cases} V_{(SO_2)} = X\text{ l} \\ V_{(SO_3)} = Y\text{ l} \end{cases} \quad 70 = \frac{64x + 80(8 - x)}{8}$

3) $\begin{cases} x + y = 8\text{ l} \\ y = 8 - x \end{cases} \quad 70 = \frac{64x + 640 - 80x}{8}$

$V_1 + V_2 = 8 \text{ l}$ $560 = 64x + 640 - 80x$

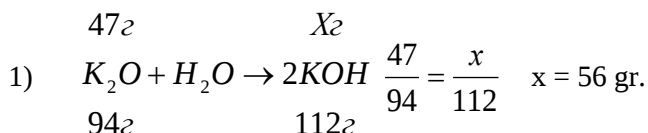
$80x - 64x = 640 - 560$

$16x = 80$

$x = 5 \text{ l } SO_2 \quad V_{(SO_3)} = V_{ym} - V_{(SO_2)} = 8 - 5 = 3 \text{ l } SO_3$

2- masala. 21%li KOH eritmasini hosil qilish uchun 47g K₂O ni 7,93 %li KOH eritmasining necha gramida eritish kerak?

Yechish.



2) 7,93% li eritmaning massasini X g deb olsak, erigan moddaning massasini Y desak,

$\frac{Y}{X} \cdot 100\% = 7,93\% \text{ bundan } Y = 0,0793 \cdot X$

3) $21\% = \frac{Y + 56}{X + 47} \cdot 100\%$ shu tenglamadagi Y o'rniga $0,0793 \cdot X$ ni qo'yib X ni topsak:

$$21\% = \frac{0,0793X + 56}{X + 47} \cdot 100\%$$

$$21X + 987 = 7,93X + 5600$$

$$21X - 7,93X = 5600 - 987$$

$$13,07X = 4613$$

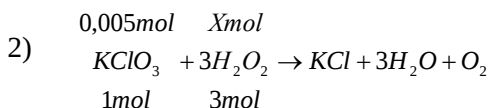
$$X = 4613 : 13,07$$

$$X = 353 \text{ g KOH}$$

3 – masala. KClO_3 ning 0,5 M li 10 ml eritmasi berilgan. Shu tuzni qaytarish uchun massa ulushi 6% li H_2O_2 eritmasidan necha gramm kerak bo'ladi?

Yechish.

$$1) \quad C_M = \frac{n}{V}; \quad n = C_M \cdot V = 0,5 \text{ M} \cdot 0,01 \text{ l} = 0,005 \text{ mol KClO}_3$$



$$\frac{0,005}{1} = \frac{X}{3} \quad X = \frac{3 \cdot 0,005}{1} = 0,015 \text{ mol}(\text{H}_2\text{O}_2)$$

$$3) \quad m(\text{H}_2\text{O}_2) = M_r \cdot n = 34 \cdot 0,015 = 0,51 \text{ g N}_2\text{O}_2$$

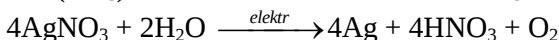
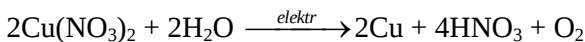
$$100\% (\text{эритм.ма}) \text{-----} 6\% (\text{H}_2\text{O}_2) \text{б.о.р}$$

$$4) \quad X\% (\text{эритм.ма}) \text{-----} 0,51\% (\text{H}_2\text{O}_2) \text{б.о.р}$$

$$X = \frac{100 \cdot 0,51}{6} = 8,5\% \text{H}_2\text{O}_2$$

4 – masala. $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ va AgNO_3 aralashmasining 200 ml eritmasidan 4 soat davomida 0,402 A kuchga ega bo'lgan elektr toki o'tkazilganda katodda har ikki metaldan hammasi bo'lib, 3,44 gr ajralib chiqdi. Eritmadagi tuzlarning molyar konsentratsiyalarini aniqlang.

Yechish.



$$m(\text{O}_2) = \frac{\mathcal{Q} \cdot I \cdot t}{26,8} = \frac{8 \cdot 0,402 \cdot 4}{26,8} = 0,48 \text{ n}(\text{O}_2) =$$

$$\frac{n}{Mr} = \frac{0,48}{32} = 0,015 \text{ mol}$$

$$\frac{n}{1}(\text{O}_2) = X \text{ mol} \quad \frac{n}{1}(\text{O}_2) = X \text{ mol} \quad X + Y = 0,015 \text{ mol}$$

$$\begin{cases} 128x + 432y = 3,44 \\ X + Y = 0,015 \end{cases} \quad \begin{cases} Y = 0,005 \text{ mol} \\ X = 0,015 - 0,005 = 0,01 \text{ mol} \end{cases}$$

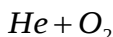
$$n(\text{Cu}) = 2 \cdot 0,01 = 0,02 \text{ mol}$$

$$n[\text{Cu}(\text{NO}_3)_2] = 0,02 \text{ mol} \quad C_M = \frac{0,02}{200} \cdot 1000 = 0,1M$$

$$n(\text{AgNO}_3) = 0,02 \text{ mol} \quad C_M = \frac{0,02}{200} \cdot 1000 = 0,1M$$

5 – masala. Teng hajmda Geliy va kislorod aralashmasining havoga nisbatan zichligini aniqlang.

Yechish.



$$\underbrace{11,2, \text{ va } 11,2, \text{ l}}_{22,4, \text{ l}} M_{\text{aral}} = 4 + 16 = 20 \text{ g aralashma.}$$

$$D_{\text{havo}} = \frac{M_{\text{aral}}}{29} = \frac{20}{29} = 0,62 \text{ g}$$

6- masala. 1 l suvda (n.sh.da) 2,3 l H_2S erigan bo'lsa, hosil bo'lgan eritmadagi H_2S ning massa ulushi nechaga teng?

Yechish.

$$n = \frac{V}{V_0} = \frac{2,3}{22,4} = 0,103 \text{ mol}$$

$$Mr(\text{H}_2\text{S}) = 34 \text{ g/mol. } m = n \cdot Mr = 0,103 \cdot 34 = 3,49 \text{ g.}(\text{H}_2\text{S})$$

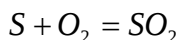
$$m_{\text{er}} = 1000 + 3,49 = 1003,49 \text{ g}$$

$$\omega = \frac{m_x}{m_{\text{sp}}} \cdot 100\% = \frac{3,49}{1003,49} \cdot 100\% = 0,35\% H_2S$$

7 – masala. Oltimgugurtning karbon sulfid (CS_2) dagi 16%li 200 g eritmasi mo'l miqdordagi kislorodda yondirildi. Bunda, normal sharoitda o'lchangan necha litr SO_2 gazi hosil bo'ladi?

Yechish.

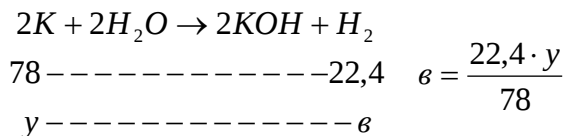
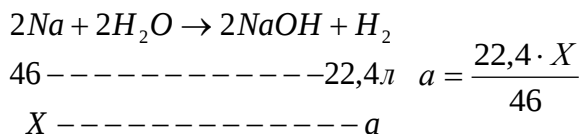
$$\begin{array}{l} 200\text{g} \text{ ----- } 100\% \\ X\text{g} \text{ ----- } 16\% \end{array} \quad x = \frac{200 \cdot 16}{100} = 32\text{g S}$$



$$\begin{array}{l} 32\text{g} \text{ ----- } 22,4\text{l} \\ 32\text{g} \text{ ----- } X\text{l} \end{array} \quad X = \frac{32 \cdot 22,4}{32} = 22,4\text{l } SO_2$$

8 – masala. 6,2 g Na va K qotishmasi suv bilan ishlandi. Bunda 2,24 l vodorod ajraldi. Aralashmadagi Na ning massa ulushini foizda aniqlang.

Yechish.



$$\begin{cases} a + e = 2,24 \\ x + y = 6,2 \end{cases} \quad x = 6,2 - y$$

$$\frac{22,4 \cdot X}{46} + \frac{22,4 \cdot y}{78} = 2,24$$

$$\frac{22,4(6,2 - y)}{46} + \frac{22,4 \cdot y}{78} = 2,24$$

$$\frac{138,88 - 22,4y}{46} + \frac{22,4 \cdot y}{78} = 2,24$$

$$10832,64 - 1747,2y + 1030,4y = 8037,12$$

$$716,8y = 2795,52$$

$$y = 3,92 \text{ (K)} \quad x = 6,2 - 3,9 = 2,3 \text{ g (Na)}$$

$$\omega\%Na = \frac{2,3}{6,2} \cdot 100\% = 37,1\%Na$$

$$\omega\%K = \frac{3,9}{6,2} \cdot 100\% = 62,9\%K$$

9 – masala. Hajmi 1 litr bo‘lgan suv (zichligi 1 g/ml) tarkibidagi molekulalar sonini hisoblang.

$$\text{Yechish. } m = V \cdot \rho = 1000 \text{ ml} \cdot 1 \text{ g/ml} = 1000 \text{ g.}$$

$$n = \frac{m}{Mr} = \frac{1000}{18} = 55,55 \text{ mol}$$

$$N = \gamma \cdot N_A = 55,55 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 334 \cdot 10^{23} = 3,34 \cdot 10^{25}$$

10 – masala. Laboratoriyada o‘yuvchi natriyning massa ulushi 10% va 20% bo‘lgan eritmaları bor. Shu eritmalardan ishqorning massa ulushi 12% bo‘lgan 500 g eritmasini tayyorlash uchun qanday massada (g) olishimiz kerak bo‘ladi?

$$\begin{array}{ccc} 0,1 & & 0,08 \\ & \searrow \quad \nearrow & \\ & 0,12 & \\ & \swarrow \quad \searrow & \\ 0,2 & & 0,02 \end{array}$$

$$0,1 \text{ ————— } 0,08$$

$$500 \text{ ————— } X_1$$

$$X_1 = 400 \text{ g.}$$

$$0,1 \text{ ————— } 0,02$$

$$500 \text{ ————— } X_2$$

$$X_2 = 100 \text{ g.}$$

11 – masala. Laboratoriya NaOH ning 30% zichligi 1,3 g/ ml bo‘lgan eritmasi bor. Shu eritmadan 14% zichligi 1,15 g/ml bo‘lgan

250 hajmli eritma tayyorlash uchun boshlang'ich eritmadan qancha (ml) olish kerak?

$$\text{Yechish. } m = V \cdot \rho = 250 \cdot 1,15 = 287,5 \text{ g.}$$

$$m_x = \frac{\omega\% \cdot m_{\text{yM}}}{100\%} = \frac{14\% \cdot 287,5}{100\%} = 40,25$$

$$m_{\text{yM}} = \frac{m_x}{\omega\%} = \frac{40,25}{0,3} = 134,16\text{g}$$

$$V = \frac{m_{\text{yM}}}{\rho} = \frac{134,16}{1,33} = 100,9 \text{ ml}$$

12 – masala. Bir moddaning 100 g 20%li eritmasi bilan shu moddaning 50 g 10%li eritmasi aralashtirildi. Hosil qilingan eritmadagi moddaning massa ulushini (%) aniqlang.

Yechish.

$$m_{x_1} = \omega_1 \cdot m_{\text{yM}} = 0,2 \cdot 100 = 20\text{g}$$

$$m_{x_2} = \omega_2 \cdot m_{\text{yM}} = 0,1 \cdot 50 = 5\text{g}$$

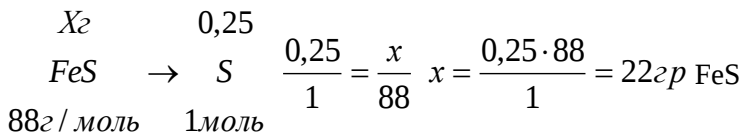
$$m_{x_{\text{yM}}} = m_{x_1} + m_{x_2} = 20 + 5 = 25\text{g}$$

$$m_{\text{um. er.}} = m_{\text{um.}} + m_{\text{um.}} = 100 + 50 = 150 \text{ g.}$$

$$\omega = \frac{m_x}{m_{\text{yM}}} \cdot 100\% = \frac{25}{150} \cdot 100\% = 16,6\%$$

13 – masala. Tarkibida 0,25 mol S bo'lgan FeS ning massasi necha gramm bo'ladi.

Yechish.



14 – masala. 1000 g tarozi toshi 95% temir bo'lgan cho'yandan yasalgan. Tosh tarkibida necha mol temir bor?

Yechish.

$$m_{\text{Fe}} = m_{\text{um.}} \cdot w = 1000 \cdot 0,95 = 950 \text{ g temir.}$$

$$n_{\text{Fe}} = \frac{m}{Mr(\text{Fe})} = \frac{950}{56} = 17 \text{ моль Fe}$$

15 – masala. 250 kPa bosim va 20⁰S haroratda massasi 5,1 g bo‘lgan NH₃ qancha hajmni egallaydi?

Yechish.

$$PV = \frac{m}{M} RT$$

$$V = \frac{mRT}{MP} = \frac{5,1 \cdot 8,31 \cdot (273 + 20)}{17 \cdot 250} = \frac{12417,633}{4250} = 2,92 \text{ л}$$

16- masala. Hajmi 20 l (n.sh da) bo‘lgan NH₃ni Fe katalizatori bilan to‘yintirilgan 350⁰C li naycha orqali o‘tkazilganda, hajmi 25 l(n.sh da) bo‘lgan gazlar aralashmasi hosil bo‘ldi. Hosil bo‘lgan gazlarning hajmiy tarkibini (%) aniqlang.

Yechish. $2\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2$

$$V_{\text{reak.gaz}} = V_{\text{hos. gaz}} + V_{\text{reak.kir.}} = 25 - 20 = 5 \text{ l}$$

$$2 \text{ л} \text{ --- } 1 \text{ л} (\text{N}_2)$$

$$5 \text{ л} \text{ --- } X_1 \text{ л} (\text{N}_2)$$

$$2 \text{ л} \text{ --- } 3 \text{ л} (\text{H}_2)$$

$$5 \text{ л} \text{ --- } X_2 \text{ л} (\text{H}_2)$$

$$X_1 = \frac{5 \cdot 1}{2} = 2,5 \text{ л} (\text{N}_2)$$

$$X_2 = \frac{5 \cdot 3}{2} = 7,5 \text{ л} (\text{H}_2)$$

$$\omega_{\text{N}_2} = \frac{V_x}{V_{\text{ym}}} \cdot 100\% = \frac{2,5}{25} \cdot 100\% = 10\% \text{N}_2$$

$$\omega_{\text{H}_2} = \frac{V_x}{V_{\text{ym}}} \cdot 100\% = \frac{7,5}{25} \cdot 100\% = 30\% \text{H}_2$$

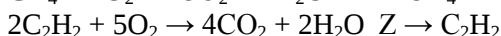
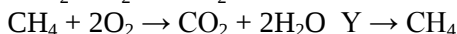
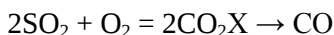
$$V_{\text{ym.aral}} = V_{\text{N}_2} + V_{\text{H}_2} = 2,5 + 7,5 = 10 \text{ л aralashma}$$

$$V_{\text{NH}_3} = V_{\text{ym}} - V_{\text{aral}} = 25 - 10 = 15 \text{ л}$$

$$\omega_{\text{NH}_3} = \frac{15}{25} \cdot 100\% = 60\% \text{NH}_3$$

17-masala. N.sh da CO CH₄ va C₂H₂ lardan iborat 13,44 l gazlar aralashmasi yondirilganda 17,92 l CO₂ va 9g H₂O hosil bo‘ldi. Dastlabki aralashmada har bir gaz necha litrdan bo‘lgan?

Yechish.



$$1) \quad V_{\text{CO}_2/\text{CO}} = x \cdot \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{CO}}} = x \cdot \frac{44,8}{44,8} = x$$

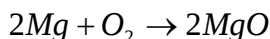
$$V_{\text{CO}_2/\text{CH}_4} = y \cdot \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{CH}_4}} = y \cdot \frac{22,4}{22,4} = y$$

$$V_{\text{CO}_2/\text{C}_2\text{H}_2} = z \cdot \frac{V_{\text{CO}_2}}{V_{\text{C}_2\text{H}_2}} = z \cdot \frac{4 \cdot 22,4}{2 \cdot 22,4} = 2z$$

$$2) \quad \begin{cases} X + Y + 2Z = 17,92 \\ X + Y + Z = 13,44 \end{cases}$$

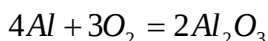
18- masala. Mg va Al dan tayyorlangan 2,1 g qotishma O_2 da kuydirilganda metallarning oksididan iborat 3,7 g aralashma hosil bo'ldi. Qotishmaning (%) tarkibini aniqlang.

Yechish.



$$48z \text{ ----- } 80z \quad a = \frac{80X}{48} = 1,67x$$

$$Xz \text{ ----- } a$$



$$112e \text{ ----- } 204e \quad e = \frac{204Y}{112} = 1,82y$$

$$Yz \text{ ----- } e$$

$$\begin{cases} a + e = 3,7 \\ X + Y = 2,1 \end{cases} \quad \begin{cases} 1,67x + 1,82y = 3,7 \\ x + y = 2,1 \end{cases} \quad y = 2,1 - x$$

$$1,67x + 1,82(2,1 - x) = 3,7$$

$$1,67x + 3,822 - 1,82x = 3,7$$

$$1,82x - 1,67x = 3,822 - 3,7$$

$$0,15x = 0,112$$

$$x = 0,747 \text{ g Mg}; y = 2,1 - 0,747 = 1,35 \text{ g Al}$$

$$\omega(Mg) = \frac{m_x}{m_{yM}} \cdot 100\% = \frac{0,747}{2,1} \cdot 100\% = 35,6\% Mg$$

$$\omega(Al) = \frac{m_x}{m_{yM}} \cdot 100\% = \frac{1,35}{2,1} \cdot 100\% = 64,3\% Al$$

19-masala. KOH ning 18% li 400 g eritmasiga tarkibida 0,5 mol KOH bo'lgan 100 ml eritma (zichligi=1,022g/ml) qo'shildi. Oxirgi eritmadagi erigan moddaning massa ulushini (%) aniqlang.

Yechish.

$$m_{KOH} = w \cdot m_{um} = 0,18 \cdot 400 = 7 \text{ g KON}$$

$$m = V \cdot \rho = 100 \text{ ml} \cdot 1,022 \text{ g/ml} = 102,2 \text{ g.}$$

$$m_{KOH} = n \cdot m_{um} = 0,5 \text{ mol} \cdot 102,2 \text{ g} = 51,1 \text{ g KOH}$$

$$m_{KOH} = m_1 + m_2 = 72 + 51,1 = 123,1 \text{ gr}$$

$$m_{um} = m_{1er.} + m_{2er.} = 400 \text{ g} + 100 \text{ g} = 500 \text{ g.}$$

$$\omega = \frac{m_x}{m_{yM}} \cdot 100\% = \frac{123,1}{500} \cdot 100\% = 24,62\% KOH$$

20 – masala. 10% li 500g BaCl₂ eritmasining konsentratsiyasini 25%ga yetkazish uchun necha gramm bariy xlorid kerak bo'ladi?

Yechish.

$$m = C\% \cdot m_{um} = 0,1 \cdot 500 \text{ gr} = 50 \text{ g BaCl}_2$$

$$10\% \text{ --- } 50\text{g}$$

$$25\% \text{ --- } X \quad X = \frac{50 \cdot 25}{10} = 125\text{g BaCl}_2$$

21 – masala. Na₂SO₄ning konsentratsiyasi 0,02 mol/l bo'lgan 0,5 l eritmasini tayyorlash uchun Na₂SO₄ · 10H₂O dan necha gramm olish kerak.

$$\text{Yechish. } C = \frac{n}{V} \quad n = C \cdot V = 0,02 \cdot 0,5 = 0,01 \text{ mol}$$

$$Mr(\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 322 \text{ g/mol}$$

$$m = n \cdot Mr = 0,01 \cdot 322 = 3,22 \text{ g}$$

22 – masala. 60%li zichligi 1,44 g/ml H₃PO₄ eritmasining molyar va normal konsentratsiyasini aniqlang.

$$\text{Yechish. } C_M = \frac{\omega \cdot \rho \cdot 10}{Mr} = \frac{60 \cdot 1,44 \cdot 10}{98} = 8,8M$$

$$C_M = \frac{n}{M} \quad 8,8M = \frac{1_{\text{моль}}}{V} \quad V = \frac{1_{\text{моль}}}{8,8_{\text{моль/л}}} = 113_{\text{мл}}$$

$$m = V \cdot \rho = 113 \text{ мл} \cdot 1,44 \text{ г/мл} = 162,72 \text{ г}$$

$$m_X = m \cdot w = 162,72 \cdot 0,6 = 97,632 \text{ гр}$$

$$m_X = a \text{ desak, } \vartheta_{H_3PO_4} = \frac{Mr}{B} = \frac{98}{3} = 32,66\text{г} / \text{экв}$$

$$C_H = \frac{a \cdot 1000}{\vartheta \cdot V} = \frac{97,632 \cdot 1000}{32,66 \cdot 113} = 26,45H \quad H_3PO_4$$

23- masala. 12,2 M HNO_3 eritmasidagi ($\rho=1,35$ g/ml) kislotaning massa ulushini (%) hisoblang.

$$C_M = \frac{\omega \cdot \rho \cdot 10}{Mr}$$

$$\omega = \frac{C \cdot Mr}{\rho \cdot 10} = \frac{12,2 \cdot 63}{1,35 \cdot 10} = \frac{768,6}{13,5} = 56,9\% HNO_3$$

24 – masala. H_2SO_4 ishtirokida 200 ml 0,25M $K_2Cr_2O_7$ eritmasi bilan necha gramm $FeSO_4$ reaksiyaga kirishadi?

Yechish.



$$n(K_2Cr_2O_7) = C \cdot V = 0,25M \cdot 0,2 \text{ l} = 0,05 \text{ mol } K_2Cr_2O_7$$

$$\frac{0,05}{1} = \frac{x}{912} \quad x = \frac{0,05 \cdot 912}{1} = 45,6\text{г } FeSO_4$$

25 – masala. $Cr_2(SO_4)_3$ ning massa ulushi 0,2 bo'lgan 795 g massali eritmasini tayyorlash uchun $Cr_2(SO_4)_3$ ning massa ulushi 0,15 bo'lgan eritmasidan va $Cr_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ kristallogidratdan qancha massada olish kerak?

$$\text{Yechish. } m(Cr_2(SO_4)_3) = n \cdot Mr = 1 \cdot 392 = 392 \text{ g.}$$

$$m(Cr_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O) = n \cdot Mr = 1 \cdot 716 = 716 \text{ g}$$

$$\omega = \frac{m_x}{m_{\text{y\text{m}}}} = \frac{392\text{г}}{716\text{г} / \text{моль}} = 0,547$$

$$\begin{array}{ccc} 0,547 & & 0,05 \\ & \searrow & \nearrow \\ & 0,2 & \\ & \nearrow & \searrow \\ 0,15 & & 0,347 \end{array}$$

$$m_{\text{nisbiy}} = m_1 + m_2 = 0,05 + 0,347 = 0,397 \text{ g.}$$

$$\begin{array}{rcl} 0,397 & \text{----} & -0,05 \\ 795 & \text{----} & -X_1 \end{array} \quad X_1=100\text{g}$$

$$\begin{array}{rcl} 0,397 & \text{----} & -0,347 \\ 795 & \text{----} & -X_2 \end{array} \quad X_2=695 \text{ g.}$$

26 – masala. Kislotalning massa ulushi 50% bo‘lgan 240 g massali H_2SO_4 eritmasini tayyorlash uchun H_2SO_4 ning massa ulushi 60% ($\rho=1,5\text{g/ml}$) va H_2SO_4 ning massa ulushi 30% ($\rho=1,2 \text{ g/ml}$) bo‘lgan eritmalaridan qanday hajmda olish kerak?

Yechish.

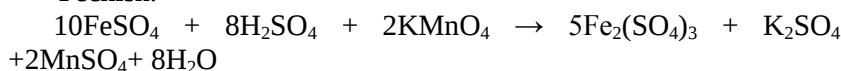
$$\begin{array}{rcl} 60 & & 20 \\ & \diagdown & / \\ & 50 & \\ & / & \diagdown \\ 30 & & 10 \end{array} \quad \begin{array}{rcl} 30 & \text{----} & -20 \\ 240 & \text{----} & -X \end{array} \quad X=160 \text{ g.}$$

$$V_{(60\%)} = \frac{m}{\rho} = \frac{160}{1,5} = 106,7 \text{ ml}$$

$$\begin{array}{rcl} 30 & \text{----} & -10 \\ 240 & \text{----} & -X \end{array} \quad X=80 \text{ g.} \quad V_{(30\%)} = \frac{80}{1,2} = 66,7 \text{ ml}$$

27 – masala. 7,6 g FeSO_4 erigan kislotali sharoitdagi eritmani oksidlash uchun 1M KMnO_4 eritmasidan qancha hajm(ml) kerak?

Yechish.

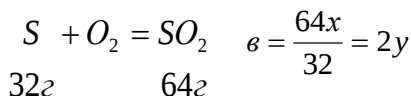
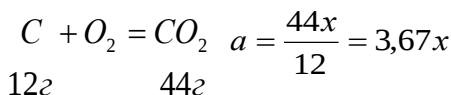


$$\begin{array}{rcl} 7,6\text{g} & \text{-----} & -X\text{g} \\ 1520\text{g} & \text{----} & -2\text{моль} \end{array} \quad X = \frac{7,6 \cdot 2}{1520} = 0,01 \text{ моль}$$

$$C = \frac{n}{V} \quad V = \frac{n}{C} = \frac{0,01}{1} = 0,01 \text{ л} = 10 \text{ ml}$$

28 – masala. C va S dan iborat 10 g aralashma yondirilganda 30 g CO_2 va SO_2 aralashmasi hosil bo‘lgan. Dastlabki aralashmaning foiz tarkibini aniqlang.

Yechish.



$$\begin{cases} a + b = 30 \\ x + y = 10 \end{cases} \quad \begin{cases} 3,67x + 2y = 30 \\ x + y = 10 \end{cases} \quad y = 10 - x$$

$$3,67x + 2(10-x) = 30$$

$$3,67x + 20 - 2x = 30 \quad \omega_C = \frac{m_x}{m_{yM}} \cdot 100\% = \frac{6}{10} \cdot 100\% = 60\%C$$

$$3,67x - 2x = 30 - 20$$

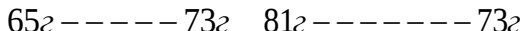
$$1,67x = 10$$

$$x = 6 \text{ g} \quad \omega_S = \frac{m_x}{m_{yM}} \cdot 100\% = \frac{4}{10} \cdot 100\% = 40\%S$$

$$y = 10 - 6 = 4 \text{ gramm}$$

29 – masala. Zn va ZnO dan iborat aralashmaning 10,7g miqdorini eritish uchun 10,22% li xlorid kislotasi eritmasidan 100 g sarf bo'lgan. Aralashma tarkibini aniqlang.

$$\text{Yechish. } m_{HCl} = \frac{\omega \cdot m_{yM}}{100} = \frac{10,22 \cdot 100z}{100} = 10,22z HCl$$



$$a = \frac{73x}{65} = 1,123x \quad b = \frac{73y}{81} = 0,9y$$

$$\begin{cases} a + e = 10,22 \\ X + Y = 10,7 \end{cases} \begin{cases} 1,123x + 0,9y = 10,22 \\ x + y = 10,7 \end{cases} \quad y = 10,7 - X$$

$$1,123x + 0,9(10,7 - x) = 10,22$$

$$1,123x + 9,63 - 0,9x = 10,22$$

$$1,123x - 0,9x = 10,22 - 9,63$$

$$0,223x = 0,59$$

$$x = 2,65 \text{ g Zn}$$

$$y = 10,7 - 2,65 = 8,05 \text{ g ZnO}$$

30 – masala. 110 g miqdordagi 10%li HCl 480 g 5% li KON eritmasi bilan aralashtirildi va unga yana 367,5 g 8%li sulfat kislota eritmasidan qo'shildi. Aralashma quruq xolga kelguncha qizdirildi. Qoldiqdagi moddalarning (%) tarkibini aniqlang.

Yechish.

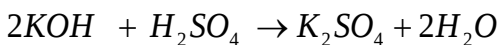
$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \omega \cdot m = 367,5 \cdot 0,08 = 29,4 \text{ g } \text{H}_2\text{SO}_4$$

$$m(\text{KOH}) = \omega \cdot m = 480 \cdot 0,05 = 24 \text{ g } \text{KOH}$$

$$n(\text{KOH}) = \frac{m}{Mr} = \frac{24}{56} = 0,43 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{29,4}{98} = 0,3 \text{ моль}$$

$$0,43 \text{ моль} \quad 0,3 \text{ моль} \quad X \text{ моль}$$



$$2 \text{ моль} \quad 1 \text{ моль} \quad 1 \text{ моль}$$

$$\frac{0,43}{2} = \frac{X}{1} \quad X = 0,215 \text{ mol } \text{K}_2\text{SO}_4$$

$$n_{\text{or. qolgan}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) - n_{\text{reak. kir.}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,3 - 0,215 = 0,085 \text{ mol}$$

$$0,085 \text{ моль} \quad X \text{ моль}$$



$$1 \text{ моль} \quad 2 \text{ моль}$$

Bu reaksiyada ortib qolgan K_2SO_4 ning miqdori

$$n(\text{K}_2\text{SO}_4) = n(\text{K}_2\text{SO}_4) - n_{\text{or. qol.}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,215 - 0,085 = 0,13 \text{ mol}$$

$$m(\text{K}_2\text{SO}_4) = n \cdot Mr = 0,13 \cdot 174 = 22,6 \text{ gr}$$

$$m(\text{KHSO}_4) = n \cdot Mr = 0,13 \cdot 136 = 23,12 \text{ gr}$$

$$m_{\text{um}} = m(\text{K}_2\text{SO}_4) + m(\text{KHSO}_4) = 22,6 + 23,12 = 45,74 \text{ gr}$$

$$\omega_{\text{K}_2\text{SO}_4} = \frac{m_x \cdot 100\%}{m_{\text{ym}}} = \frac{22,62 \cdot 100\%}{45,74} = 49,5\% \text{K}_2\text{SO}_4$$

$$\omega_{\text{KHSO}_4} = \frac{m_x \cdot 100\%}{m_{\text{ym}}} = \frac{23,122 \cdot 100\%}{45,74} = 50,5\% \text{KHSO}_4$$

31 – masala. Noma'lum $\text{Me}(\text{NO}_3)_x$ ning 50 gr 10,44% li eritmasi bilan 200 gr 1,36%li H_2SO_4 ning suvda yaxshi eriydigan tuzining eritmasi aralashtirilganda 4,66gr cho'kma hosil bo'lgan. Agar reaksiyaga olingan moddalar o'zaro to'la reaksiyaga kirishgan bo'lsa, boshlang'ich eritmalarda qaysi tuzlar bo'lganligini aniqlang.



$$m(\text{Me}(\text{NO}_3)_x) = \omega \cdot m_{\text{um}} = 0,1044 \cdot 50 = 5,22 \text{ g}$$

$$m(\text{E}(\text{NO}_3)_m) = \omega \cdot m_{\text{um}} = 0,0136 \cdot 200 = 2,72 \text{ g}$$

$$m_{\text{um}} = m(\text{Me}(\text{NO}_3)_x) + m(\text{E}(\text{NO}_3)_m) = 5,22 + 2,72 = 7,94 \text{ g}$$

$$m(\text{E}(\text{NO}_3)_m) = m_{\text{um}} - m_{\text{cho'kma}} = 7,94 - 4,66 = 3,28 \text{ g}$$

$$\frac{\text{Me} + 124}{\mathfrak{J} \cdot m + 96} = \frac{5,22}{2,72} \quad \frac{\text{Me} + 96}{\mathfrak{J} + 62m} = \frac{4,66}{3,28}$$

$$\text{Me} = 1,92 \cdot \text{E} \cdot m + 60,32 \quad (1)$$

$$\text{Me} = 1,42 \cdot \text{E} \cdot m + 80,08 \quad (2)$$

$$(1) \text{ va } (2) \text{ tenglamadan } \text{E} = \frac{19,76}{0,5} m$$

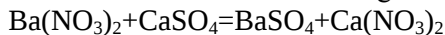
Demak, bu metall – Ca

$$\text{CaSO}_4 \text{ javob } n_{(\text{CaSO}_4)} = \frac{m}{Mr} = \frac{2,79}{136} = 0,02 \text{ mol}$$

$$n_{\text{CaSO}_4} = n_{\text{Me}(\text{NO}_3)} \Rightarrow n_{\text{Me}(\text{NO}_3)} = 0,02 \text{ mol}$$

Molyar massa: 261 m.a.b.

$$Mr = 261 - 2 \cdot 62 = 137 \text{ m.a.b. ga teng: Ba; Ba}(\text{NO}_3)_2$$



32 – masala. 10 minut davomida 7 A elektr toki kadmiy sulfat eritmasidan o'tkazilganda, katodda qancha (g) kadmiy ajraladi.

Yechish: Faradey qonuni tenglamasi va ajralgan moddaning ekvivalent massasi asosida hisoblash bajariladi.

$$m_{(Cd)} = \frac{\mathcal{E} \cdot I \cdot t}{96500} = \frac{56,2 \cdot 7 \cdot 600}{96500} = 2,44g$$

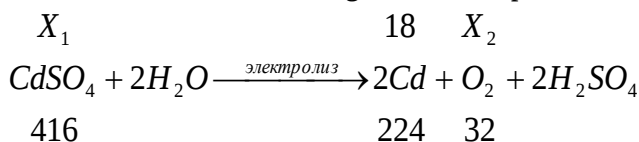
$$\text{bunda, } \mathcal{E}_{(Cd)} = \frac{M}{2} = \frac{112,4g/mol}{2} = 56,2g/mol$$

33 – masala. 40 g Na₂SO₄ va CdSO₄ tuzlar aralashmasi 400 ml suvda eritildi. Agar Cd ni batamom ajratib olish uchun eritmadan 2,144 A kuchga ega bo'lgan doimiy tok 4 soat davomida o'tkazilgan bo'lsa, elektrolizdan keyin eritmada qolgan tuzning konsentratsiyasini (%) toping.

Yechish: 1. Faradey tenglamasi qonuni bo'yicha katoda ajralgan Cd ning massasini topish.

$$1) \quad m_{(Cd)} = \frac{\mathcal{E} \cdot I \cdot t}{26,8} = \frac{56 \cdot 2,144 \cdot 4}{26,8} = 18g$$

2) CdSO₄ eritmasining elektrolizi jarayoni tenglamasi asosida CdSO₄ ni massasi va kislorodning massasini topish.



$$X_1(CdSO_4) = \frac{416 \cdot 18}{224} = 33,4\%$$

$$X_2(O_2) = \frac{32 \cdot 18}{224} = 2,6\%$$

Eritmada qolgan Na₂SO₄ ning massasini topish.

$$40 - 33,4 = 6,56$$

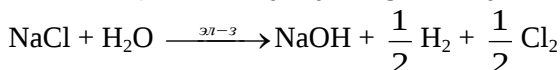
$$3) \quad m_{eritma} = 40 + 400 - 2,6 - 33,4 = 404$$

4) eritmada Na₂SO₄ ning massa ulushini (%) topamiz

$$\omega\%(Na_2SO_4) = \frac{m_{eritmadagi} \cdot 100}{m_{eritma}} = \frac{6,56 \cdot 100}{404} = 1,62\%$$

34 – masala. Osh tuzining suvdagi eritmasini sanoatda elektroliz qilib, natriy ishqori ishlab chiqarishda $V=5450$ litr elektrolit orqali 22 A tok kuchi o'tkazilganda 138 g NaOH hosil bo'ladi. Ishqorning tok bo'yicha chiqish unumini toping.

Yechish: 1) Elektroliz jarayoning umumiy formulasini yozamiz.



2) NaOH ning elektrokimyoviy ekvivalentini topamiz.

$$K_{\text{NaOH}} = \frac{M_{\text{NaOH}}}{zF} = \frac{40,0}{1 \cdot 26,8} = 1,49 \text{ g/a} \cdot \text{soat} :$$

3) Elektroliz jarayonida amalda hosil bo'lgan NaOH ning massasini topish.

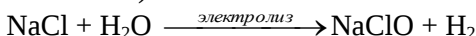
$$m_{\text{NaOH}} = C \cdot V = \frac{138 \cdot 5450}{1000} = 752 \text{ kg}$$

4) Ishqorning tok bo'yicha chiqish unumini topish.

$$\tau\%(\text{NaOH}) = \frac{m_{\text{amaliy}}}{m_{\text{nazariy}}} \cdot 100\% = \frac{752}{787} \cdot 100\% = 95,5\%$$

35 – masala. 22 ta vanna ketma – ket ulangan bipolyar elektrolizyorda NaClO ishlab chiqarishda 50 A tok kuchi 10 soat davomida o'tkazilganda 960 l tarkibida 10,2 g/l bo'lgan NaClO olindi. Olingan Osh tuzi eritmasi tarkibida 180 g/l Osh tuzi bo'lgan. Vanna kuchlanishi 108 Vt ga teng bo'lsa, NaClO ning tok bo'yicha chiqish unumini, 1 kg NaClO ishlab chiqarish uchun sarflangan elektr energiyasini, NaCl ning solishtirma sarfini, NaCl ning elektrolizdagi sarflanish koefitsientini hisoblang.

Yechish: 1)



2) Moddalarning elektrokimyoviy ekvivalentini topamiz.

$$K_{(\text{NaClO})} = \frac{M_{\text{NaClO}}}{z \cdot F} = \frac{74,45}{2 \cdot 26,8} = 1,39 \text{ g/a} \cdot \text{soat}$$

$$K_{\text{NaCl}} = \frac{M_{\text{NaCl}}}{zF} = \frac{58,45}{2 \cdot 26,8} = 1,09 \text{ g/a} \cdot \text{soat}$$

3) 10 soat davomida nazariy jihatdan ajralishi mumkin bo'lgan NaClO ning massasini topamiz.

$$m_{\text{наз.}} = I \cdot t \cdot K \cdot n = 50 \cdot 10 \cdot 1,39 \cdot 22 = 15300 \text{ g}$$

n= elektrolizor yacheykalari soni

4) Amalda ajralgan NaClO ning massasini topamiz

$$m_{\text{amal}} = C \cdot M = 10,2 \cdot 960 = 9790 \text{ gr}$$

C – konsentratsiya g/l; V – eritma hajmi

5) Tok bo'yicha chiqish unumi:

$$\tau\% = \frac{m_{\text{amal}}}{m_{\text{naz}}}.100\% = \frac{9790}{15300}.100\% = 64\%$$

6) Elektr energiyaning solishtirma sarfi.

$$W_m = \frac{I \cdot U \cdot t}{m_{\text{amal}}} = \frac{50 \cdot 108 \cdot 10}{9790} = 5,52 \text{ kVt} \cdot \text{soat} / \text{kg}$$

Bunda, U = kuchlanish

7) 1 kg NaClO olish uchun Osh tuzining solishtirma sarfi.

$$g_{\text{NaCl}} = \frac{t \cdot C}{9,79} = 17,7 \text{ kg}$$

8) Reaksiyaga kirishgan NaCl ning massasi:

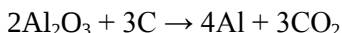
$$m_{\text{NaCl}} = I \cdot t \cdot K \cdot n \cdot \tau = 50 \cdot 10 \cdot 1,09 \cdot 22 \cdot 0,64 = 7670 \text{ g}$$

9) NaCl ning ishlatish koeffitsienti yoki chiqish unumi:

$$\omega\%_{\text{NaCl}} = \frac{m_{\text{NaCl}} \cdot 100}{V \cdot C_{\text{NaCl}}} = \frac{7670 \cdot 100}{960 \cdot 180} = 4,44\%$$

36 – masala. 150 ta to'xtovsiz Al elektrolizyorlarida 145 A tok kuchi o'tganida 30 sutka davomida 470 tonna tarkibida 99,5% Al bo'lgan metall ajralib chiqdi. Vannalardagi o'rtacha kuchlanish 695Vt bo'lgan Al ning tok bo'yicha chiqish unumi va Al ishlab chiqarish uchun elektr energiyasini sarflanish miqdorini aniqlang.

Yechish: 1) Vannadagi umumiy elektrokimyoviy jarayonni yozamiz.



2) Al ning elektrokimyoviy ekvivalentini topish.

$$K_{\text{Al}} = \frac{A(\text{Al})}{zF} = \frac{26,97}{3 \cdot 26,8} = 0,3355 \text{ g} / \text{a} \cdot \text{soat}$$

3) 1 oy davomida nazariy jihatdan hosil bo'lishi mumkin bo'lgan Al massasi:

$$m_{naz} = I \cdot t \cdot m \cdot n = \frac{145 \cdot 24 \cdot 30 \cdot 0,3355 \cdot 150}{1000} = 5250 \text{ t}$$

4) Tok bo'yicha chiqish unumi:

$$\tau = \frac{m_{amal} \cdot P_{Al}}{m_{naz} \cdot 100\%} = \frac{4700 \cdot 0,995}{5250} \cdot 100\% = 89\%$$

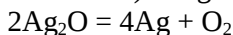
P_{Al} – alyuminiyning massa ulushi.

5) Elektr energiyasining solishtirma sarfi:

$$W_m = \frac{I \cdot U \cdot t}{m_{amal} \cdot P_{Al}} = \frac{145 \cdot 695 \cdot 24 \cdot 30}{4700 \cdot 0,995} = 15500 \text{ kVt} \cdot \text{soat} / m$$

U – vanna kuchlanishi.

37 – masala. Hajmi 2 l bo'lgan idishdagi Ag_2O 673 K da qizdirilganda ajraladigan kislorodning mol miqdorini aniqlang. Reaksiyaga $\text{Ag}_2\text{O} = \text{Ag} + \text{O}_2$ ning muvozanat konstantasi $K_r = 14,7 \text{ kPa}$ Yechish: 1) Tenglamaga koeffitsientlar qo'yamiz.



2) Reaksiyaning muvozanat konstantasini aniqlash tenglamasini tuzamiz.

$$K_p = \frac{P_{Ag}^4 \cdot P_{O_2}}{P_{Ag_2O}^2}$$

Qattiq moddalarning bosimi o'zgarmas bo'lganligi uchun P_{Ag}^4 va $P_{Ag_2O}^2$ larni hisobga olmaslik mumkin. U holda $K_r = P_{O_2} = 14,7 \text{ kPa}$ ga teng.

3) Mendeleev – Klapeyron tenglamasi asosida kislorodning moda miqdorini topamiz.

$$PV = nRT;$$

$$n_{O_2} = \frac{PV}{RT} = \frac{17,2 \cdot 2}{673 \cdot 8,31} = 0,0053 \text{ yoki } 5,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Masalani Yechish qattiq va gazsimon moddalar ishtirokida boradigan muvozanatli reaksiyalarning siljish qonuniyatlaridan va modda miqdori, gaz qonunlari orasidagi mantiqiy bog'lanishlar orqali amalga oshiriladi.

38 – masala. $\text{H}_2 + \text{J}_2 = 2\text{HJ}$ reaksiyasining muvozanat konstantasi 693 K da $K_s = 50,25$ ga teng. Agar hajmi 10^{-3} m^3 bo'lgan idishga

$0,846 \cdot 10^{-3}$ kg J_2 va $0,0212 \cdot 10^{-3}$ kg H_2 tushirilgan bo'lsa, hosil bo'lgan HJ ning miqdori aniqlang.

Echish.

Olingan moddalarning miqdori aniqlaymiz.

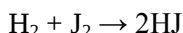
$$n_{H_2}^0 = \frac{0,0212 \cdot 10^{-3}}{2} \cdot 10^3 = 0,0106 \text{ mol } H_2$$

$$n_{J_2}^0 = \frac{0,846 \cdot 10^{-3}}{254} \cdot 10^3 = 0,00333 \text{ mol } J_2$$

"0" – sistemaning dastlabki holatdagi mollar soni

"x" – sistemalarning muvozanat holatdagi mollar soni

$$X = n_i^0 - n_i$$



$$10,6 \cdot 10^{-3} \quad 3,33 \cdot 10^{-3}$$

$$10,6 \cdot 10^{-3} - x \quad 3,33 \cdot 10^{-3} - x$$

$$K_c = \frac{{}^v D {}^v E}{{}^c D {}^c E} \bigg/ \frac{{}^v A {}^v B}{{}^c A {}^c B} \text{ tenglamadan } K_c \text{ ni topamiz.}$$

$$K_c = \frac{(n_{HJ}/V)^2}{(n_{H_2}/V)(n_{J_2}/V)} = \frac{4x^2/(10^{-3})^2}{[(10,6 \cdot 10^{-3} - x)/10^{-3}][(3,33 \cdot 10^{-3} - x)/10^{-3}]} = 50,25$$

Bu tenglamani ishlab chiqish natijasida quyidagi ma'lumotlar olindi.

$$46,25x^2 - 0,7015x + 1,7737 \cdot 10^{-3} = 0$$

Bundan:

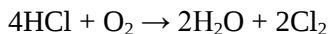
$$X_{1,2} = \frac{0,7015 \pm \sqrt{0,7015^2 - 4 \cdot 1,7737 \cdot 10^{-3} \cdot 46,25}}{2 \cdot 46,25} = \frac{0,7015 \pm 0,4049}{92,50};$$

$$X_1 = 11,961 \cdot 10^{-3}; X_2 = 3,206 \cdot 10^{-3};$$

X_1 = olingan natija fizikaviy ma'noga ega emas, chunki, X ning qiymati $n_{X_2}^0$ dan katta bo'lishi mumkin emas. $X_2 = 3,206 \cdot 10^{-3}$ mol sistema muvozanat holatga kelgandagi HJ ning miqdorini topamiz.

$$m_{HJ} = 2xM_{HJ} = 2 \cdot 3,206 \cdot 10^{-3} \cdot 128 \cdot 10^{-3} = 0,821 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

Vodorod xloridni oksidlab xlor olish reaksiyasi quyidagicha ketadi.



39 – masala. 1,0 mol HCl 0,48 mol O₂ bilan aralashtirilganda 0,402 mol Cl₂ hosil bo‘ladi. Agar sistemaning bosimi $P = 1,0133 \cdot 10^5$ Pa va 659 K da bo‘lsa, K_r ni hisoblang.

Yechish. 0,402 mol Cl₂ hosil bo‘lishi uchun 0,804 mol HCl va 0,201 mol O₂ sarflanadi. Muvozanat holatda

$$n_{\text{Cl}_2} = N_{\text{H}_2\text{O}} = 0,402 \text{ mol}$$

$$n_{\text{HCl}} = 1,000 - 0,804 = 0,196 \text{ mol}$$

$$n_{\text{O}_2} = 0,480 - 0,201 = 0,279 \text{ mol}$$

$$E_i n_i = 0,196 + 0,279 + 0,402 + 0,402 = 1,279 \text{ mol}$$

Muvozanatdagi partzial bosimni standart (1 atm.) bosimga o‘tkazamiz.

$$P_{\text{H}_2\text{O}} = 0,402 / 1,279 = 0,314$$

$$P_{\text{Cl}_2} = 0,402 / 1,279 = 0,314$$

$$P_{\text{HCl}} = 0,196 / 1,279 = 0,153$$

$$P_{\text{O}_2} = 0,279 / 1,279 = 0,218$$

$$\text{u holda, } K_p = \frac{0,314^2 \cdot 0,314^2}{0,153^4 \cdot 0,218} = 81,376 \text{ bo‘lgan.}$$

40- masala. Agar 5 sek davomida xlorid kislotaning kontsentratsiyasi 0,8 mol/l dan 0,6 mol/l gacha kamaygan bo‘lsa, reaksiya tezligining o‘rtacha qiymati (mol/l. sek) qanchaga teng bo‘ladi?

Yechish. Masala (1) tenglama yordamida yechiladi:

$$V_{o'r} = \frac{C_1 - C_2}{\Delta t} = \frac{0,8 - 0,6}{5} = \frac{0,2}{5} = 0,04 \text{ mol/l sek.}$$

41- masala. Reaksiya tezligi 0,03 mol/l sek bo‘lganda, 30 sek davomida moddaning boshlang‘ich kontsentratsiyasi qanchaga (mol/l) o‘zgaradi?

Yechish: $V_{o'r} = \frac{\Delta C}{\Delta t}$; bunda $\Delta C_s = V_{o'r} \cdot \Delta t = 0,03 \cdot 30 = 0,9 \text{ mol/l}$.

42-masala. Agar reaksiyaning o'rtacha tezligi 0,4 mol/l. sek bo'lganda, boshlang'ich modda kontsentratsiyasi 2,5 mol/l dan 1,3 mol/l gacha kamaygan bo'lsa, reaksiyaning davom etgan vaqti (sek) qancha bo'ladi?

Yechish: $V_{o'r} = \frac{C_1 - C_2}{\Delta t}$ bundan

$$\Delta t = \frac{C_1 - C_2}{V_y} = \frac{2,5 - 1,3}{0,4} = \frac{1,2}{0,4} = 3 \text{ sek};$$

Noorganik moddalarning trivial nomlari

Nomi	Formulasi
Litiy alanati	$\text{Li}[\text{AlH}_4]$
Alund	Al_2O_3 asosidagi ot'ga va kimyoviy chidamli material
Alyumoammoniyli achchiqtosh	$\text{AlNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
Litiy alyumogidridi	Litiy alanatiga qarang
Kaliyalyuminiyli achchiqtoshlar	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
Ammiakli suv	NH_3 suvli eritmasi
Angidron	$\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$
Ingliz tuzi	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
Antixlor	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
Barit suvi	To'yingan $\text{Ba}(\text{OH})_2$ suvli eritmasi
Barit oqi	BaSO_4
Oq grafit	$\text{BN}(\text{geks.})$
Berlin lazuri	$\text{KFe}[\text{Fe}^{\text{II}}(\text{CN})_6]$
Bertole tuzi	KClO_3
Botqoq gazi	CH_4
Borazol	$\text{B}_3\text{H}_6\text{N}_3$
Borazon	$\text{BN}(\text{kub.})$
Bordos suyuqligi	CuSO_4 ning ohakli sutdagi eritmasi
Bromli suv	Bromning suvli eritmasi (tarkibida HBrO va HBr saqlaydi)
Bura	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
Vanadiy kuporosi	$\text{VSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
Kuldiruvchi gaz	N_2O

Violeoxlorid	sis-[Co(NH ₃) ₄ Cl ₂]Cl H ₂ O
Suv gazi	CO va H ₂ aralashmasi
Havo gazi	CO (25% ob), N ₂ (70%) va CO ₂ (4%) aralashmasi
Soʻndirilgan ohak	Ca(OH) ₂
Generator gazi	Havo gaziga qarang
Giposulfit	Antixlorga qarang
Glauber tuzi	Na ₂ SO ₄ 10H ₂ O
Gil	Al ₂ O ₃
Oʻrmalovchi simob	Hg(CNO) ₂
Oʻrmalovchi kumush	Ag ₃ N
Portlovchi gaz	2 hajm H ₂ va 1 hajm O ₂ aralashmasi
Qoʻsh superfosfat	Ca(H ₂ PO ₄) ₂
Tutovchi sulfat kislota	q. Oleum
Oʻyuvchi barit	Ba(OH) ₂
Javel suvi	Xlor tutgan KOH suvli eritmasi (KClO va KCl saqlaydi)
Temir kuporosi	FeSO ₄ 7H ₂ O
Temirammoniyli achchiqtosh	Fe NH ₄ (SO ₄) ₂ 12 H ₂ O
Temirkaliyli achchiqtosh	KFe(SO ₄) ₂ 12H ₂ O
Sariq qon tuzi	K ₄ [Fe(CN) ₆] 3H ₂ O
Kuydirilgan magneziy	MgO
Kuydirilgan gips	2CaSO ₄ H ₂ O
Suyuq shisha	Natriy va kaliysilikatlarining ishqoriy eritmasi
Vakenroder suyuqligi	H ₂ S _n O ₆ (n=3–6) suvli eritmasi
Veroneze koʻkligi	Cu ₃ (AsO ₄) ₂ 4H ₂ O
Gine koʻkligi	Cr ₂ O ₃ nH ₂ O
Zar tuzi	Na[AuCl ₄] 2H ₂ O
Ohakli suv	Ca(OH) ₂ toʻyingan suli eritmasi
Ohakli selitra	Ca(NO ₃) ₂ H ₂ O
Ohakli sut	Ca(OH) ₂ ning ohakli suvdagi suspenziyasi
Hind selitrasi	KNO ₃
Azot iodide	I ₃ N nNH ₃
Kaliyli xrompik	q. Xrompik
Oʻyuvchi kaliy	KOH
Kalsinirlangan soda	Na ₂ CO ₃
Tosh tuzi	NaCl

Kalsiy karbidi (karbidtosh)	CaC_2
Karborund	SiC
Kaustik soda	NaOH
Karo kislotasi	$\text{H}_2\text{SO}_3(\text{O}_2)$
Qizil qon tuzi	$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
Tuproq	SiO_2
Kuporos moyi	texnik konsentrlangan H_2SO_4
Labarrak suvi	Xlorli NaOH suvli eritmasi (NaClO va NaCl saqlaydi)
Luteoxloridi	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$, $[\text{Ir}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$
Lyapis	AgNO_3 va KNO_3 aralashmasi
Magnezial aralashma	MgCl_2 va NH_4Cl ning ammiakli suvdagi eritmasi
Magniyli selitra	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Mis kuporosi	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
Monogidrat	H_2SO_4
Mochevina	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
Natron ohagi	CaO yoki $\text{Ca}(\text{OH})_2$ va NaOH aralashmasi
Natron selitrasi	NaNO_3
Nashatir spirit	q. Ammiakli suv
So'ndirilmagan ohak	CaO
Noorganik benzol	q. Borazol
Natriy nitroprussidi	$\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{NO})(\text{CN})_5]$
Norvegiya selitrasi	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Oleum	SO_3 ning H_2SO_4 dagi eritmasi
Qalayli tuz	$\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Qalayli moy	SnCl_4 (suyuq)
Pergidrol	30%-li H_2O_2 eritmasi
Ichimlik sodasi	NaHCO_3
Plavik kislota	Konsentrlangan HF suli eritmasi
Osh tuzi	q. Tosh tuzi
Potash	K_2CO_3
Prazeoxlorid	trans – $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot \text{H}_2\text{O}$
Preparat tuzi	$\text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6]$
Presipitat	$\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Purpleoxlorid	$\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$
Eriydigan shisha	K_2SiO_3 yoki Na_2SiO_3 ning SiO_2 bilan aralashmasi
Nessler reaktivi	$\text{K}_2[\text{HgI}_4]$ ning ishqoriy suli

	eritmasi
Kon gazi	CH_4
Qo'rg'oshinli kron	PbCrO_4
Qo'rg'oshinli kuporosi	PbSO_4
Qo'rg'oshinli shakar	$\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
Oltinugurtli jigar	$\text{Na}_2\text{S}_n, \text{K}_2\text{S}_n$
Sulfit angidrid gazi	SO_2
Kulrang	Kukunsimon S_8 (romb.)
Vodorodsulfidli suv	H_2S ning to'yingan suvli eritmasi
Silikagel	$\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ($n \leq 6$)
Sinil kislotasi	HCN suvli eritmasi
Eshk aralashmasi	MgO va Na_2CO_3 aralashmasi
Tutton tuzlari	$\text{M}_2^{\text{I}}\text{M}^{\text{II}}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ($\text{M}^{\text{I}} = \text{Cs, K, NH}_4^+, \text{Rb, Tl,};$ $\text{M}^{\text{II}} = \text{Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Ni, V, Zn}$)
Djonson tuzi	$\text{K}[\text{I}(\text{I})_2]\text{H}_2\text{O}$
Jerar tuzi	trans – $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_4]$
Magnus tuzi	$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4][\text{Pt}^{\text{II}}\text{Cl}_4]$
Mor tuzi	$\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
Peyron tuzi	sis – $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$
Fisher tuzi	$\text{K}_2[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$
Seyze tuzi	$\text{K}[\text{Pt}(\text{C}_2\text{H}_4)\text{Cl}_3] \cdot \text{H}_2\text{O}$
Shlippe tuzi	$\text{Na}_3[\text{SbS}_4] \cdot 9\text{H}_2\text{O}$
Xlorid kislota	Konsentrlangan HCl suvli eritmasi
Qurilish gipsi	q. Kudirilgan gips
Sulema	HgCl_2
Superfosfat	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ va CaSO_4 aralashmasi
Oltin yaproqlar	Au yupqa yaprog'i, SnS_2 plastinkachalari
Quruq muz	$\text{CO}_2(\text{q.})$
Tenarov ko'ki	$(\text{Co}^{\text{II}}\text{Al}_2)\text{O}_4$
Termit	Al va $(\text{Fe}^{\text{II}}\text{Fe}_2^{\text{III}})\text{O}_4$ kukunsimon aralashmasi
Tiomochevina	$\text{CS}(\text{NH}_2)_2$
Titan oqi	TiO_2
Turnbul ko'ki	Fe^{2+} ning $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ bilan ta'sirlashuv mahsuloti
Is gazi	CO

Ferrisianid	q. Qizil qon tuzi
Ferrosianid	q. Sariq qon tuzi
Reyze ikkinchi asos xloridi	trans – $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$
Oltin xloridi	$\text{H}[\text{AuCl}_4] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
Reyze birinchi asos xloridi	$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Xlorli suv	Xlorning suvli eritmasi (HClO va HCl saqlaydi)
Xlorli ohak	Kalsiy gipoxloriti, xloridi va gidroksidi aralashmasi
Xromli aralashma	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ va konsentrlangan kislotalar aralashmasi
Xromli kuporos	$\text{CrSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
Xromokaliyli achchiqtosh	$\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
Xrompik	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ yoki $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Shoh arog‘i (zar suvi)	1 hajm konsentr. HNO_3 va 3 hajm HCl kislotalar aralashmasi
Sementit	Fe_3C
Rux oqi	ZnO
Sirkoniy oqi	ZrO_2
Chiliy selitrasi	q. Natron selitra
Sheniti	q. Tutton tuzlari
Zargarlik burasi	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Asos, kislotalar va tuzlarning eruvchanligi

Kation Anion	H^+	NH_4^+	K^+	Na^+	Ag^+	Ba^{2+}	Ca^{2+}	Hg^{2+}	Zn^{2+}	Cu^{2+}	Qg^{2+}	Pb^{2+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Al^{3+}
OH^-		E	E	E	–	E	O	O	Q	Q	–	Q	Q	Q	Q
NO_3^-	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Cl^-	E	E	E	E	Q	E	E	E	E	E	E	O	E	E	E
S^{2-}	E	E	E	E	Q	E	–	–	Q	Q	Q	Q	Q	Q	–
SO_3^{2-}	E	E	E	E	O	O	O	E	O	–	–	Q	O	–	–
SO_4^{2-}	E	E	E	E	O	Q	O	E	E	E	–	O	E	E	E
CO_3^{2-}	E	E	E	E	Q	Q	Q	Q	Q	–	Q	Q	Q	–	–
ClO_3^{2-}	Q	–	E	E	Q	Q	Q	Q	Q	–	–	Q	Q	–	–
PO_4^{3-}	E	E	E	E	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
CH_3COO^-	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E

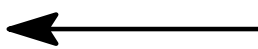
E eriydi (>1 g da 100 g suvda);

O – kam eriydi (0,001 g – 1g da 100 g suvda);

Q – erimaydi (< 0,001 g da 100 g suvda);

– – bunday modda yo‘q.

Metallarning ayrim xossalari

Metallarning aktivlik qatori	Li	K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Cd	Ni	Sn	Pb	H	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
Metallarning qaytaruvchilik xossasi	 ortib boradi																			
Havo kislorodi ta'siri	Odatdagi Haroratda tez oksidlanadi				Odatdagi haroratda yoki qizdirilganda sekin oksidlanadi.												Oksidlanmaydi			
Suvga bo'lgan munosabati	Odatdagi Haroratda H ₂ ajralib chiqadi va gidroksidl r hosil bo'ladi				Qizdirilganda H ₂ ajralib chiqadi												Vodorodni suvdan siqib chiqara olmaydi.			
Kislotalarga ta'siri	Suyultirilgan kislotalardan vodorodni siqib chiqaradi. (nitrat kislotadan tashqari)																Suyultirilgan kislotalardan vodorodni siqib chiqarmaydi			

				Konts. va suyul. HNO_3 bilan va qizdirilgan H_2SO_4 bilan reaksiyaga kirishadi.	Kislotalar bilan taʼsirlashmaydi. Zar suvida eriydi.
Tabiatda uchrashi	Faqat birikmalar tarkibida		Birikmalar tarkibida, baʼzida erkin holda		Asosan erkin holda
Olinish usullari	Suyuqlanmalarini elektroliz qilish yoʻli bilan	CO bilan qaytarish, alyuminotermiya usuli, tuz eritmalarini elektroliz qilish yoʻli bilan			Tabiatdan erkin holda
Ionlarining oksidlash xossalari	Ortib boradi 				
Eritmalari elektrolizi	Suvning elektrolizi, katodda metall oʻrniga vodorod chiqadi	Katodda ham metall, ham vodorod chiqadi			Katodda metallning oʻzi chiqadi.

ERITMALARNING pH KO'RSATGICHI

Nomi	Indikatorning o'zgarish rangi		
	Kislotali $[H^+] > [OH^-]$ pH < 7	Neytral $[H^+] = [OH^-]$ pH = 7	Ishkoriy $[OH^-] > [H^+]$ pH > 7
Lakmus	Qizil	pushtirang	havorang
Fenolftalein	Rangsiz	rangsiz	Malina rang
Metiloranj	och-qizil	Qizg'ish	sariq

Kislota va asoslarning 20°C dagi kontsentratsiyasi va zichligi (g/sm³)

%	H ₂ SO ₄	HCl	HNO ₃	H ₃ PO ₄	CH ₃ COOH	NaOH	KOH	NH ₃ eritmasi
1	1,005	1,003	1,00	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	0,973
7	1,045	1,033	1,037	1,037	1,008	1,076	1,062	0,969
8	1,052	1,038	1,043	1,042	1,010	1,087	1,072	0,965
9	1,059	1,043	1,049	1,048	1,011	1,098	1,081	0,961
10	1,066	1,047	1,054	1,053	1,013	1,109	1,090	0,958
12	1,80	1,056	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	1,40	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	0,892
40	1,303	1,198	1,246	1,254	1,049	1,430	1,396	–
50	1,396	–	1,310	1,335	1,058	1,525	1,511	–
60	1,498	–	1,367	1,426	1,064	–	–	–
65	1,553	–	1,391	1,476	1,067	–	–	–
70	1,614	–	1,413	1,526	1,069	–	–	–
75	1,669	–	1,434	1,579	1,070	–	–	–
80	1,727	–	1,452	1,633	1,070	–	–	–
90	1,814	–	1,483	1,746	1,066	–	–	–

Asos va tuzlarning 18°C 100 g suvda eruvchanligi

	K ⁺	Na ⁺	Ag ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Pb ²⁺
Cl ⁻	32,95	35,86	0,00015	37,24	73,19	55,31	0,96
Br ⁻	65,86	88,76	0,00035	103,3	143,3	103,1	0,598
J ⁻	137,5	177,9	0,0635	201,4	200,0	148,2	0,08
F ⁻	92,56	4,44	170,0	0,016	0,0016	0,0087	0,07
NO ₃ ⁻	30,34	83,9	213,4	8,74	121,8	74,31	51,66
OH ⁻	142,9	116,4	0,01	3,70	0,17	0,0019	0,0055
SO ₄ ²⁻	11,12	16,83	0,55	0,00023	0,20	35,45	0,0041
CrO ₄ ²⁻	64,76	61,21	0,0025	0,0335	0,40	73,0	0,042
Cr ₂ O ₇ ²⁻	30,37	3,34	0,0035	0,0085	0,00356	0,03	0,1315
CO ₃ ²⁻	108,0	19,39	0,003	0,0023	0,0013	0,1	0,031

Elementlarning oksidlanish darajalari

1.	<i>H</i>	-1,0,+1	36.	<i>Kr</i>		71.	<i>Lu</i>	0,+3
2.	<i>He</i>		37.	<i>Rb</i>	0,+1	72.	<i>Hf</i>	0,+2,+3,+4
3.	<i>Li</i>	0,+1	38.	<i>St</i>	0,+2	73.	<i>Ta</i>	0,+2,+3,+4,+5
4.	<i>Be</i>	0,+2	39.	<i>Y</i>	0,+3	74.	<i>W</i>	0,+2,+3,+4,+5,+6
5.	<i>B</i>	-3,0,+1,+2,+3	40.	<i>Zr</i>	0,+2,+3,+4	75.	<i>Re</i>	0,+3,+4,+5,+6,+7
6.	<i>C</i>	-4,-3,-2,-1,0,+1,+2,+3,+4	41.	<i>Nb</i>	0,+2,+3,+4,+5	76.	<i>Os</i>	0,+4,+5,+6,+7,+8
7.	<i>N</i>	-3, -1,0,+1,+2,+3,+4,+5	42.	<i>Mo</i>	0,+2,+3,+4,+5,+6	77.	<i>Ir</i>	0,+1,+2,+3,+4,+6
8.	<i>O</i>	-2,-1,0,+1	43.	<i>Ts</i>	0,+1dan+7	78.	<i>Pt</i>	0,+2,+4
9.	<i>F</i>	-1,0	44.	<i>Ru</i>	0,+2dan+8	79.	<i>Au</i>	0,+1,+2,+3
10.	<i>Ne</i>		45.	<i>Ro</i>	0,+2,+3,+4,+6	80.	<i>Hg</i>	0,+1,+2
11.	<i>Na</i>	+1,0	46.	<i>Pd</i>	0,+2,+3	81.	<i>Tl</i>	0,+1,+2
12.	<i>Mg</i>	0,+2	47.	<i>Ag</i>	0,+1,+2,+3	82.	<i>Pb</i>	0,+2,+4
13.	<i>Al</i>	-1,0,+3	48.	<i>Cd</i>	0,+2	83.	<i>Bi</i>	-2,0,+3,+5
14.	<i>Si</i>	-4,0,+2,+4	49.	<i>In</i>	0,+1,+2,+3	84.	<i>Po</i>	0,+2,+4,+6
15.	<i>P</i>	-3,0,+1,+3,+5	50.	<i>Sn</i>	-2,0,+2,+4	85.	<i>At</i>	0,+1dan +7

16.	<i>S</i>	-2,0,+2,+4,+6	51.	<i>Sb</i>	-3,0,+3,+5	86.	<i>Rn</i>	
17.	<i>Cl</i>	- 1,0,+1,dan+7	52.	<i>Te</i>	- 2,0,+2,+4, +6	87.	<i>Fr</i>	0,+1
18.	<i>Ar</i>		53.	<i>J</i>	-1,0,+1dan +7	88.	<i>Ra</i>	0,+2
19.	<i>K</i>	0,+1	54.	<i>Xe</i>		89.	<i>Ac</i>	0,+3
20.	<i>Ca</i>	0,+2	55.	<i>Cs</i>	0,+1	90.	<i>Th</i>	0,+3,+4
21.	<i>Sc</i>	0,+3	56.	<i>Ba</i>	0,+2	91.	<i>Pa</i>	0,+2,+3,+4,+5
22.	<i>Ti</i>	0,+2,+3,+4	57.	<i>La</i>	0,+3	92.	<i>U</i>	0,+3,+4,+5,+6
23.	<i>V</i>	0,+2,+3,+4,+ 5,+6	58.	<i>Ce</i>	0,+3,+4	93.	<i>Np</i>	0,+3,+4,+5,+6
24.	<i>Cr</i>	0,+1,dan +6	59.	<i>Pr</i>	0,+3,+4	94.	<i>Pu</i>	0,+3,+4,+5,+6
25.	<i>Mn</i>	0,+1dan+7	60.	<i>Nd</i>	0,+3	95.	<i>Am</i>	0,+2,+3,+4,+5, +6
26.	<i>Fe</i>	0,+2,+3,+4,+ 6	61.	<i>Pm</i>	0,+3	96.	<i>C m</i>	0,+3,+4
27.	<i>Co</i>	0,+2,+3,+4	62.	<i>Cm</i>	0,+2,+3	97.	<i>Bk</i>	0,+3,+4
28.	<i>Ni</i>	0,+2,+3,+4	63.	<i>Eu</i>	0,+2,+3	98.	<i>Cf</i>	0,+3
29.	<i>Cu</i>	0,+1,+2	64.	<i>Gd</i>	0,+3	99.	<i>Es</i>	0,+3
30.	<i>Zn</i>	0,+2	65.	<i>Tb</i>	0,+3,+4	100.	<i>Fm</i>	0,+3
31.	<i>Ga</i>	0,+1,+2,+3	66.	<i>Dy</i>	0,+3,+4	101.	<i>Md</i>	0,+3
32.	<i>Ge</i>	-4,0,+2,+4	67.	<i>Ho</i>	0,+3	102.	<i>No</i>	0,+3
33.	<i>As</i>	-3,0,+3,+5	68.	<i>Er</i>	0,+3	103.	<i>Lr</i>	0,+3
34.	<i>Se</i>	-2,0,+2,+4,+6	69.	<i>Tm</i>	0,+2,+3	104.	<i>Rf</i>	0,+2,+4
35.	<i>Br</i>	-1,0,+1dan +7	70.	<i>Eb</i>	0,+2,+3	105.	<i>Db</i>	0,+3,+5

Kation va anionlar uchun sifat reaksiyalar

Kationlar va anionlar	Harakterli reaksiyalari
Ag^+	$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$ Oq choʻkma tushadi. $2\text{AgNO}_3 + \text{Na}_2\text{CrO}_4 = \text{Ag}_2\text{CrO}_4 \downarrow + 2\text{NaNO}_3$ Sariq choʻkma tushadi.
Pb^{2+}	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KI} = \text{PbI}_2 \downarrow + 2\text{KNO}_3$ Sariq choʻkma tushadi.
Ba^{2+}	$\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CrO}_4 = \text{BaCrO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$ Sirka kislotada erimaydigan oq choʻkma tushadi.
Ca^{2+}	$\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{CaC}_2\text{O}_4 \downarrow + 2\text{HCl}$ Oq rangli choʻkma tushadi.
Al^{3+}	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaOH}_{(\text{kam boʻlsa})} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{Na}_2\text{SO}_4$ Oq rangli choʻkma tushadi. $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{NaOH}(\text{moʻl miqdorda}) = \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ Choʻkma moʻl miqdor ishqorda erib ketadi. $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] + \text{NH}_4\text{Cl}(\text{toʻy.er-a}) \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{NH}_3 + \text{NaCl} + \text{NaOH}$ Yana oq rangli choʻkma tushadi.

Zn^{2+}	$ZnSO_4 + 2NaOH_{(kam\ bo'lsa)} = Zn(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$ Oq rangli cho'kma tushadi. $Zn(OH)_2 + 2NaOH(mo'l\ miqdorda) = Na_2[Zn(OH)_4]$ Cho'kma mo'l miqdor ishqorda erib ketadi. $Na_2[Zn(OH)_4] + 4NH_4Cl(to'y.er-a) = [Zn(NH_3)_4]Cl_2 + 2NaCl + 4H_2O$ Cho'kma tushishi kuzatilmaydi. Bu reaksiya orqali Zn^{2+} kationi Al^{3+} kationidan farqlanadi.
Cr^{3+}	$CrCl_3 + 3NaOH_{(kam\ bo'lsa)} = Cr(OH)_3 \downarrow + 3NaCl$ Yashil cho'kma tushadi. $Cr(OH)_3 + 3NaOH(mo'l\ miqdorda) = Na_3[Cr(OH)_6]$ Cho'kma mo'l miqdor ishqorda erib ketadi.
Fe^{2+}	$FeSO_4 + 2NaOH = Fe(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$ Oq cho'kma tushadi. $4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O = 4Fe(OH)_3$ Cho'kma ochiq havoda qo'ng'ir rangga o'tadi. $FeSO_4 + K_3[Fe(CN)_6] = KFe[Fe(CN)_6] \downarrow + K_2SO_4$ Ko'k cho'kma tushadi.
Fe^{3+}	$FeCl_3 + K_4[Fe(CN)_6] = KFe[Fe(CN)_6] \downarrow + 3KCl$ Ko'k cho'kma tushadi. $FeCl_3 + 3NH_4CNS = Fe(CNS)_3 + 3NH_4Cl$ Temir (III) rodanid to'q qizil rang hosil qiladi.
Cu^{2+}	$CuSO_4 + 4NH_4OH = [Cu(NH_3)_4] SO_4 + 4H_2O$ Binafsha rangli koplleks tuz hosil bo'ladi.
NH_4^+	$NH_4Cl + NaOH \xrightarrow{t^o} NH_3 \uparrow + NaCl + H_2O$ Yoqimsiz, o'tkir xid seziladi.
CO_3^{2-}	$Na_2CO_3 + 2HCl = CO_2 \uparrow + 2NaCl + H_2O$

SiO_3^{2-}	$\text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{NH}_4\text{OH} = \text{H}_2\text{SiO}_3 \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$ Silikat kislotaning geli choʻkma holida tushadi.
Cl^-	$\text{KCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{KNO}_3$ Oq choʻkma tushadi. $\text{AgCl} + 2\text{NH}_4\text{OH} = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl} + 2\text{H}_2\text{O}$ Choʻkma ortiqcha ammiak eritmasida erib ketadi.
I^-	$2\text{KI} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 = \text{PbI}_2 \downarrow + 2\text{KNO}_3$ Sariq choʻkma tushadi.
SO_4^{2-}	$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaCl}$ Oq choʻkma tushadi.
S^{2-}	$\text{Na}_2\text{S} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_2\text{S} \downarrow + 2\text{NaNO}_3$ Qora choʻkma tushadi.
CH_3COO^-	$2\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{SO}_4$ Sirka kislotasi xidi seziladi.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga misollar

- $2\text{BBr}_3 + 3\text{H}_2 = 2\text{B} + 6\text{HBr}$
- $\text{CaC}_2 + \text{N}_2 = \text{CaCN}_2 + \text{C}$
- $(\text{NH}_4)_{10}\text{W}_{12}\text{O}_{41} \cdot 11\text{H}_2\text{O} = 12\text{WO}_3 + 10\text{NH}_3 + 16\text{H}_2\text{O}$
- $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} = 7\text{MoO}_3 + 6\text{NH}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- $(\text{NH}_4)\text{SnS}_3 + 2\text{HCl} = \text{SnS}_2 + \text{H}_2\text{S}$
- $[\text{Co}^{2+}\text{aq}]\text{Cl}_2 + \text{HCl} = [\text{CoCl}_4]^{2-}$
- $[\text{Co}^{2+}\text{aq}]\text{Cl}_2 + \text{KOH} = [\text{Co}(\text{OH})\text{Cl}]_{n(\text{ko}^k)}$
- $[\text{CuFeS}_2 + \text{O}_2 = \text{Cu}_2\text{S} + \text{FeS} + \text{SO}_2$
- $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + 6\text{NH}_3 = [\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+} + 6\text{H}_2\text{O}$
- $[\text{Co}(\text{OH})_2]_{(\text{pushti})} + \text{KOH} = [\text{Co}(\text{OH})_4]^{2-}$
- $\text{V}_2\text{O}_5 + \text{Zn} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{VOSO}_4 + \text{ZnSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
- $12(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4 = (\text{NH}_4)_{10}\text{Mo}_{12}\text{O}_{41} \cdot 7\text{H}_2\text{O} + 14\text{NH}_3$

- 13.
- $12(\text{NH}_4)_2\text{WO}_4 + 14\text{HCl} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 12\text{FeSO}_4 + 3\text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{Fe}(\text{OH})_3$
14. $2\text{VOSO}_4 + \text{Zn} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{V}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{ZnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
15. $2\text{Cl}_2 + \text{Bi}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{BiOCl} + 2\text{HClO}$
16. $2\text{ClO}_2 + \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{Ba}(\text{ClO}_2)_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
17. $2\text{Co}(\text{NO}_3)_2 = \text{Co}_2\text{O}_3 + 1/2\text{O}_2 + 4\text{NO}_2$
18. $2\text{Co}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{KBrO} = 2\text{Co}(\text{OH})_3 + \text{KBr}$
- 19.
- $2\text{Co}[(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2 + 2\text{NH}_4\text{Cl} + 1/2\text{O}_2 = 2[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3 + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
20. $2\text{CoCl}_2 + \text{Cl}_2 + 3\text{CaCO}_3 = 2\text{Co}(\text{OH})_3 + 3\text{CaCl}_2 + \text{CO}_2$
21. $2\text{Cr} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
22. $2\text{CrCl}_2 + 1/2\text{O}_2 + 2\text{HCl} = 2\text{CrCl}_3$
23. $2\text{CrCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{CO}_2 + 6\text{NaCl}$
24. $2\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2 + 1/2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 4\text{CO}_2$
25. $2\text{Fe}(\text{OH})_2 + 1/2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3$
26. $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{Cl}_2 + 10\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 6\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$
27. $2\text{Fe}(\text{OH})_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
28. $2\text{H}_2\text{TiCl}_6 + \text{Zn} = 2\text{TiCl}_3 + \text{ZnCl}_2 + 4\text{HCl}$
29. $2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 5\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3/2\text{O}_2 + 4\text{KOH}$
30. $2\text{KBrO}_3 = 2\text{KBr} + 3\text{O}_2$
31. $2\text{KIO}_3 = 2\text{KI} + 3\text{O}_2$
32. $2\text{Mn}(\text{OH})_2 + 1/2\text{O}_2 = 2\text{MnO}(\text{OH}) + \text{H}_2\text{O}$
33. $2\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{Br}_2 + 2\text{OH}^- = 2\text{MnO}(\text{OH}) + 2\text{Br}^- + 2\text{H}_2\text{O}$
34. $2\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 = \text{CaMn}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$
35. $2\text{MnO}_2 + 6\text{KOH} = \text{K}_3\text{MnO}_4 + \text{K}_3[\text{Mn}(\text{OH})_6]$
36. $2\text{MnO}_4^- + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{k}) = \text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_4^{2-}$
37. $2\text{MoS}_2 + 7\text{O}_2 = 2\text{MoO}_3 + 4\text{SO}_2$
38. $2\text{NaClO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{NaHSO}_4 + 2\text{ClO}_2$
39. $2\text{NH}_2\text{OH} + 4\text{FeSO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
40. $2\text{NH}_4\text{AsS}_2 + 2\text{HCl} = 2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{As}_2\text{S}_3 + \text{H}_2\text{S}$
41. $2\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{KBrO} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Ni}(\text{OH})_3 + \text{KBr}$
42. $3\text{As} + 5\text{HNO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{H}_3\text{AsO}_4 + 5\text{NO}$
43. $3\text{CuO} + 2\text{NH}_4\text{Cl} = 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O} + 2\text{HCl} + \text{N}_2$
44. $3\text{Fe}^{2+} + 2[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-} = \text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2 + 2\text{H}^+$
45. $3\text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 3\text{KHSO}_4 + 2\text{ClO}_2 + \text{HClO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
46. $3\text{MnO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ = 2\text{MnO}_4^- + \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
47. $3\text{Na}[\text{BH}_4] + \text{AlCl}_3 = \text{Al}(\text{BH}_4)_3 + 3\text{NaCl}$

48. $3\text{NaBH}_4 + 4\text{BF}_3 = 2\text{B}_2\text{H}_6 + 3\text{NaBF}_4$
49. $3\text{Sb} + 5\text{HNO}_3 = 3\text{HSbO}_3 + 5\text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
50. $3\text{Si} + 4\text{HNO}_3 + 18\text{HF} = 3\text{H}_2\text{SiF}_6 + 4\text{NO} + 8\text{H}_2\text{O}$
51. $3\text{Sn} + 8\text{HNO}_3(\text{aq.}) = 3\text{Sn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$
52. $3\text{Tc} + 7\text{HNO}_3 = 3\text{HTcO}_4 + 7\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$
53. $4\text{Fe}^{3+} + 3[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-} = \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3(\text{ko}^{\cdot}\text{k})$
54. $4\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
55. $4\text{HCl}_{\text{gaz}} + \text{O}_{2\text{gaz}} = 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}_2 (\text{CuCl}_2 - \text{kt})$
56. $4\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 4\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 2\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{O}_2$
57. $4\text{NaH} + \text{B}(\text{OCH}_3)_3 = \text{Na}[\text{BH}_4] + 3\text{CH}_3\text{ONa}$
58. $5\text{Ba}(\text{IO}_3)_2 = \text{Ba}_5(\text{IO}_6)_2 + 4\text{I}_2 + 9\text{O}_2$
59. $5\text{Te} + 6\text{HClO}_3 + 12\text{H}_2\text{O} = 5\text{H}_6\text{TeO}_6 + 3\text{Cl}_2$
60. $5\text{TeO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 6\text{HNO}_3 + 12\text{H}_2\text{O} = 5\text{H}_6\text{TeO}_6 + 2\text{KNO}_3 + 2\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$
61. $\text{Ag} + \text{H}_2\text{S} = \text{Ag}_2\text{S} + \text{H}_2$
62. $\text{Ag} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{K}) = \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
63. $\text{Ag} + \text{HNO}_3(\text{K}) = \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
64. $\text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{S} = \text{Ag}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
65. $\text{AgBr} + \text{S}_2\text{O}_3^{2-} = [\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]^{3-}$
66. $\text{AgNO}_3 = \text{Ag} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$
67. $\text{AgX} = \text{Ag} + \text{X}$
68. $\text{As}_2\text{O}_3 + 2\text{KOH} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{K}[\text{As}(\text{OH})_4]$
69. $\text{As}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{AsO}_3$
70. $\text{As}_2\text{O}_3 + 8\text{HCl} = 2\text{HAsCl}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
71. $\text{As}_2\text{S}_3 + 8\text{HCl} = \text{X}$
72. $\text{Au} + \text{HCl} + \text{HNO}_3 = \text{H}[\text{AuCl}_4]$
73. $\text{AuCl}_3 + \text{KI} = \text{AuI} + \text{KCl} + \text{I}_2$
74. $\text{B}_2\text{H}_6 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{BO}_3 + 6\text{H}_2$
75. $\text{Ba}(\text{BrO})_2 + 2\text{Br} + 4\text{KOH} = \text{Ba}(\text{BrO}_2)_2 + 4\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O}$
76. $\text{BCl}_3 + 6\text{NH}_3 = \text{B}(\text{NH}_3)_3 + 3\text{NH}_4\text{Cl}$
77. $\text{Bi} + 4\text{HNO}_3 = \text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$
78. $\text{Bi}_2\text{S}_3 + 8\text{HCl} = 2\text{HBiCl}_4 + \text{H}_2\text{S}$
79. $\text{Br}_2 + \text{Cl}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{HBrO}_3 + 10\text{HCl}$
80. $\text{CaCN}_2 + 3\text{H}_2\text{O}_{\text{bug}} = \text{CaCO}_3 + 2\text{NH}_3$
81. $\text{CaCN}_2 + \text{C} + \text{NaCO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2\text{NaCN}$
82. $\text{CaF}_2 + \text{SiO}_2 + 4\text{HF} = \text{MsiF}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$
83. $\text{CaWO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{Na}_2\text{WO}_4 + \text{CO}_2 + \text{CaO}$
84. $\text{Cl}_2 + 2\text{HgO} + \text{H}_2\text{O} = \text{HgO} + \text{HgCl}_2 + 2\text{HSIO}$

85. $\text{ClO}_2 + \text{O}_3 = \text{Cl}_2\text{O}_6$
86. $\text{Co}(\text{OH})_3 + 3\text{KOH} = \text{K}_3[\text{Co}(\text{OH})_6]$
87. $\text{Co}(\text{OH}_3) = \text{Co}_3\text{O}_4$
88. $\text{Co} + \text{HCl} = \text{CoCl}_2 + \text{H}_2$
89. $\text{CO} + \text{NH}_3 = \text{HCN} + \text{H}_2\text{O}$
90. $\text{Co} + \text{O}_2 = \text{CoO}$
91. $\text{Co}_3\text{O}_4 + 4\text{C} = 3\text{Co} + 4\text{CO}$
92. $\text{Cr}(\text{OH})_3 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{K}[\text{Cr}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$
93. $\text{Cr} + 2\text{HCl} = \text{CrCl}_2 + \text{H}_2$
94. $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{K}_2\text{SO}_4$
95. $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{NaNO}_3 + 2\text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 3\text{NaNO}_2 + 2\text{CO}_2$
96. $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 6\text{NaBrO}_3 + 14\text{NaOH} = 10\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 3\text{Br}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$
97. $\text{CrCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Cr}(\text{OH})_2\text{Cl}_2 + \text{H}_2$
98. $\text{CrCl}_2 + 2\text{NaCH}_3\text{COO} = \text{Cr}(\text{CH}_3\text{COO})_{\text{aq}} + 2\text{NaCl}$
99. $\text{CrCl}_3 + 3/2\text{H}_2\text{S} = 1/2\text{Cr}_2\text{S}_3 + 3\text{HCl}$
100. $\text{CrO}_2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{CrO}_4 + 2\text{HCl}$
101. $\text{Cu}(\text{BrO}_3)_2 = 2\text{CuO} + 2\text{Br}_2 + 5\text{O}_2$
102. $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Cu}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$
103. $\text{Cu} + 3\text{HN}_3 = \text{Cu}(\text{N}_3)_2 + \text{N}_2 + \text{NH}_3$
104. $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{K}) = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2$
105. $\text{Cu} + \text{HBr} = \text{H}[\text{CuBr}_2] + \text{H}_2$
106. $\text{Cu}_2\text{O} + \text{C} = \text{Cu} + \text{CO}$
107. $\text{Cu}_2\text{S} + \text{FeS} + \text{FeO} + \text{SiO}_2 = \text{Cu}_2\text{S} + \text{FeS} + \text{FeSiO}_3$
108. $\text{Cu}_2\text{S} + \text{FeS} + \text{O}_2 + \text{SiO}_2 = \text{Cu}_2\text{O} + \text{FeSiO}_3 + \text{SO}_2$
109. $\text{Cu}_2\text{S} + \text{Cu}_2\text{O} = \text{Cu} + \text{SO}_2$
110. $\text{Cu}_2\text{Se} + 3/2\text{O}_2 = \text{CuO} + \text{CuSeO}_3 = 2\text{CuO} + \text{SeO}_2$
111. $\text{Cu}_2\text{Se} + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{O}_2 = 2\text{CuO} + \text{Na}_2\text{SeO}_3 + \text{CO}_2$
112. $\text{Cu}_2\text{SO}_4 = \text{Cu} + \text{CuSO}_4$
113. $\text{Cu}_2\text{Te} + \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{O}_2 = 2\text{CuO} + \text{Na}_2\text{TeO}_3 + \text{CO}_2$
114. $\text{CuBr}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{CuBr} + \text{CuSO}_4$
115. $\text{CuCl}_2 + \text{Cu} = \text{CuCl}$
116. $\text{CuOH} = \text{Cu}_2\text{O}$
117. $\text{CuSO}_4 + \text{KI} = \text{CuI} + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$
118. $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
119. $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 - \text{X}(\text{SO}_4)\text{X}/2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$
120. $\text{F}_{2\text{gaz}} + \text{H}_2\text{O}_{\text{muz}} = \text{HOF} + \text{HF}$
121. $\text{Fe}(\text{CN})_2 + 4\text{KCN} = \text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
122. $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$

123. $\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3/2\text{H}_2$
124. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{KI} = 2\text{FeI}_2 + \text{I}_2 + 3\text{K}_2\text{SO}_4$
125. $\text{Fe}^{2+} + 2\text{CN}^- = \text{Fe}(\text{CN})_2$
126. $\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$
127. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}$
128. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} = 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
129. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{KNO}_3 + 4\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 3\text{KNO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
130. $\text{FeC}_2\text{O}_4 = \text{FeO} + \text{CO}_2 + \text{CO}$
131. $\text{FeTiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{k}) = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{TiOSO}_4$
132. $\text{Ge} + 4\text{HNO}_{3\text{konts}} = \text{H}_2\text{GeO}_3 + 4\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
133. $\text{H}[\text{CuCl}_2] + \text{NaOH} = \text{CuOH} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
134. $\text{H}_2\text{MoO}_4 + 2\text{HCl}(\text{k}) = \text{MoO}_2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
135. $\text{H}_2\text{SeO}_3 + 2\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Se} + 2\text{H}_2\text{SO}_4$
136. $\text{H}_2\text{SeO}_3 + 2\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Se} + 2\text{H}_2\text{SO}_4$
137. $\text{H}_2\text{TiCl}_6 + \text{NH}_4\text{OH} = \text{TiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O} \downarrow + \text{NH}_4\text{Cl}$
138. $\text{H}_2\text{WO}_4 + 2\text{NH}_3 = (\text{NH}_4)_2\text{WO}_4$
139. $\text{H}_2\text{WO}_4 + \text{NaOH} = \text{Na}_{10}\text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{42}$
140. $\text{H}_2\text{WO}_4 = \text{WO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
141. $\text{H}_3\text{BO}_3 + 4\text{HF} = \text{HBF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
142. $\text{H}_3\text{VO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{H}_3\text{VO}_3\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
143. $\text{H}_4\text{TiO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{H}_4\text{TiO}_5 + \text{H}_2\text{O}$
144. $\text{H}_5\text{IO}_6 + 2\text{HCl} = \text{HIO}_3 + \text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
145. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{S} = \text{HgS} + \text{HNO}_3$
146. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{HCl} = \text{HgCl}_2 + \text{HNO}_3$
147. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{KI} = \text{HgI}_2 + \text{KNO}_3$
148. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaCl} = \text{HgCl}_2 + \text{NaNO}_3$
149. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} = \text{HgO} + \text{H}_2\text{O} + \text{NaNO}_3$
150. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_3 = [\text{HgN}]\text{NO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{NO}_3$
151. $\text{Hg} + \text{HNO}_3(\text{K}) = \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$
152. $\text{Hg} + \text{HNO}_3 = \text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$
153. $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Hg}_2\text{O} \cdot \text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{HNO}_3$
154. $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{S} = \text{Hg} + \text{HgS} + \text{HNO}_3$
155. $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{NaCl} = \text{Hg}_2\text{Cl}_2 + \text{NaNO}_3$
156. $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{NaOH} = \text{Hg} + \text{HgO} + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
157. $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{Hg} + [\text{HgN}]\text{NO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4\text{NO}_3$
158. $\text{HgCl}_2 + \text{SnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Hg}_2\text{Cl}_2 + \text{SnO}_2 \cdot \text{XH}_2\text{O} + \text{HCl}$
159. $\text{HgI} + \text{KI} = \text{K}_2[\text{HgI}_4]_{(\text{aq.})}$
160. $\text{HN}_3 + \text{HCl} = \text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2 + \text{Cl}_2$

161. $\text{HNO}_3 + 6\text{H} = \text{NH}_2\text{OH} + 2\text{H}_2\text{O}$
162. $\text{HOF} + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{O}_2 + \text{HF}$
163. $\text{HVO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{HVO}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
164. $\text{I}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$
165. $\text{K}[\text{ICl}_4] = \text{KICl}_2 + \text{Cl}_2$
166. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{CrO}_3 + 2\text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
167. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 6\text{HCl} = 2\text{CrO}_2\text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O} + 2\text{KCl}$
168. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CrO}_5 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
169. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KCl} = \text{CrO}_2\text{Cl}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
170. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{S} = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cr}_2\text{O}_3$
171. $\text{K}_2\text{TaF}_7 + 5\text{Na} = 2\text{KF} + 5\text{NaF} + \text{Ta}$
172. $\text{K}_2\text{TiO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{TiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} \downarrow + 2\text{KOH}$
173. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 4\text{H}^+ = \text{H}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 4\text{K}^+$
174. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{Cl}_2 = 2\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] + 2\text{KCl}$
175. $\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
176. $\text{KOH} + \text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8 + \text{AgNO}_3 = \text{Ag}_2\text{O} \cdot \text{Ag}_2\text{O}_3 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
177. $\text{LiBH}_4 + 3\text{NH}_4\text{Cl} = \text{B}_3\text{N}_3\text{H}_6 + \text{LiCl} + 9\text{H}_2$
178. $\text{Mg}_2\text{Si} + 4\text{NH}_4\text{Br} = \text{SiH}_4 + 2\text{MgBr}_2 + 4\text{NH}_3$
179. $\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{NH}_4^+ = \text{Mn}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
180. $\text{Mn} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
181. $\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Mn}^{2+} + \text{MnO}_2 + 4\text{H}^+$
182. $\text{MnCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{Mn}(\text{OH})\text{Cl}$
183. $\text{MnCl}_2 + (\text{NH}_4)_2\text{S} = \text{MnS} + 2\text{NH}_4\text{Cl}$
184. $\text{MnCl}_2 + 2\text{NaHCO}_3$
185. $\text{MnO}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 + [\text{O}] = \text{K}_2\text{MnO}_4$
186. $\text{MnO}_2 = \text{Mn}_2\text{O}_3 + 1/2\text{O}_2$
187. $\text{MoO}_3 + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = (\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$
188. $\text{MoO}_3 + \text{H}_2 = \text{MoO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
189. $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{HNO}_2 = \text{HN}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
190. $\text{N}_2\text{O} + \text{NaNH}_2 = \text{NaN}_3 + \text{H}_2\text{O}$
191. $\text{Na}_{10}\text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{42} + \text{H}_2 = \text{Na}_2\text{W}_3\text{O}_9$
192. $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{C} = \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}$
193. $\text{Na}_2\text{MoO}_4 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{MoO}_4$
194. $\text{Na}_2\text{MoO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}_2 = \text{Na}_2[\text{Mo}(\text{O}_2)_4] + 4\text{H}_2\text{O}$
195. $\text{Na}_2\text{MoO}_4 + \text{H}_2\text{MoO}_4 = \text{Na}_2\text{Mo}_7\text{O}_{22}$
196. $\text{Na}_2\text{S}_5 + 3/2\text{O}_2 = \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 3\text{S}$
197. $\text{Na}_2\text{SeO}_3 + \text{Na}_2\text{TeO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{TeO}_2 \square \text{NH}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SeO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$

198. $\text{Na}_2\text{Sn}_{(\text{aq.})} + 2\text{HCl}_{(\text{aq.})} = 2\text{NaCl}_{(\text{aq.})} + \text{H}_2\text{Sn}_{(\text{aq.})}$
199. $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{S} = \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
200. $\text{Na}_2\text{TeO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{Te} + 2\text{NaOH} + \text{O}_2$
201. $\text{Na}_2\text{WO}_4 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{WO}_4(\text{kislota})$
202. $\text{Na}_2\text{WO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{Na}_2\text{WO}_3\text{S} = \dots + \text{Na}_2\text{WS}_4$
203. $\text{Na}_2\text{WO}_4 + \text{HCl} = \text{Na}_{10}\text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{42}$
204. $\text{Na}_2\text{WO}_4 + \text{NaOH} = \text{H}_2\text{Na}_6\text{W}_{12}\text{O}_{40}$
205. $\text{Na}_2\text{WS}_4 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{S} + 2\text{NaCl} + \text{WS}_3$
206. $\text{NaCO}_3 + \text{C} + 2\text{NH}_3 = 2\text{NaCN} + 3\text{H}_2\text{O}$
207. $\text{NaFeO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{NaOH}$
208. $\text{NaOH} + \text{AgNO}_3 = [\text{AgOH}] + \text{NaNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
209. $\text{NaVO}_3 + \text{AgNO}_3 = \text{AgVO}_3 \downarrow$
210. $\text{NaVO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl} = \text{NH}_4\text{VO}_3 + \text{NaCl}$
211. $\text{NaVO}_3 + \text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{NH}_4\text{V}_3\text{O}_9$
212. $\text{Nb}_2\text{O}_5 + 10\text{NaOH} = 2\text{Na}_5\text{NbO}_5 + 5\text{H}_2\text{O}$
213. $\text{Nb}_2\text{O}_5 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{Na}_3\text{NbO}_4 + 3\text{CO}_2$
214. $\text{Nb}_2\text{O}_5 + 5\text{C} + 5\text{Cl}_2 = 2\text{NbCl}_5 + 5\text{CO}$
215. $\text{NH}_4\text{TcO}_4 = \text{TcO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 1/2\text{N}_2$
216. $\text{Pb} + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{K}_2[\text{Pb}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$
217. $\text{PoBr}_2 + 2\text{NH}_3 = 3\text{Po} + \text{N}_2 + 6\text{HBr}$
218. $\text{Sb}_2\text{O}_3 + 2\text{KOH} + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_4]$
219. $\text{Sb}_2\text{S}_3 + 8\text{HCl} = 2\text{HSbCl}_4 + \text{H}_2\text{S}$
220. $\text{SeO}_3 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{SeO}_3 + \text{Cl}_2$
221. $\text{SiC} + 2\text{KOH} + 2\text{O}_2 = \text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
222. $\text{SiCl}_4 + 6\text{NH}_3 = \text{H}_2\text{SiN}_2 + 4\text{NH}_4\text{Cl}$
223. $\text{SiH}_4 + 2\text{KOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{K}_2\text{SiO}_3 + 4\text{H}_2 + 3\text{SiF}_4 + 3\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2\text{SiF}_6$
224. $\text{Sn} + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{K}_2[\text{Sn}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$
225. $\text{Sn} + 4\text{HNO}_3(\text{kons}) = \text{H}_2\text{SnO}_3 + 4\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
226. $\text{SnCl}_{2(\text{j})} + 2\text{H}_2\text{S}_{(\text{j})} = 2\text{HCl}_{(\text{g})} + \text{H}_2\text{Sn} + 2_{(\text{j})}$
227. $\text{SnCl}_4 + 2\text{H}_2\text{S} = \text{SnS}_2 + 4\text{HCl}$
228. $\text{SnCl}_4 + 4\text{NH}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6] + 4\text{NH}_4\text{Cl}$
229. $\text{SO}_2 + \text{PCl}_5 = \text{SOCl}_2 + \text{POCl}_3$
230. $\text{SO}_3 + \text{SCl}_2 = \text{SOCl}_2 + \text{SO}_2$
231. $\text{SOCl}_2 + \text{Ag}_2\text{S} = \text{S}_2\text{O} + 2\text{AgCl}$
232. $\text{TcO}_2 + 2\text{H}_2 = \text{Tc} + 2\text{H}_2\text{O}$
233. $\text{Te} + 4\text{HNO}_3 = 4\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{TeO}_3 = \text{TeO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
234. $\text{TeO}_2 + 6\text{HCl} = \text{H}_2\text{TeCl}_6 + 2\text{H}_2\text{O}$

235. $\text{Ti}_2\text{S} - \text{JELTYIY, NERASTVORIM}$
236. $\text{TiCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{TiO}_2 + 4\text{HCl}$
237. $\text{TiCl}_4 + 6\text{SO}_3 = \text{Ti}(\text{SO}_4)_2 + 2\text{S}_2\text{O}_5\text{Cl}_2$
238. $\text{TiO}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{K}_2\text{TiO}_3 + \text{CO}_2$
239. $\text{TiOSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{TiO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{qayn.})}$
240. $\text{TiOSO}_4 + 2\text{NH}_4\text{OH} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ti}(\text{OH})_4 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
241. $\text{TiOSO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{TiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$
242. $\text{V}_2\text{O}_5 + 2\text{NaCl} + 1/2\text{O}_2 = 2\text{NaVO}_3 + \text{Cl}_2$
243. $\text{V}_2\text{O}_5 + 2\text{NaOH}_{\text{tv}} = 2\text{NaVO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
244. $\text{V}_2\text{O}_5 + 3\text{C} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{VOCl}_3 + 3\text{CO}$
245. $\text{V}_2\text{O}_5 + 3\text{SOCl}_2 = 3\text{SO}_2 + 2\text{VOCl}_3$
246. $\text{V}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{HVO}_3 + \text{VO}_2\text{HSO}_4$
247. $\text{VCl}_4 = \text{VCl}_3 + 1/2\text{Cl}_2$
248. $\text{VO}(\text{OH})_2 + \text{HCl} = \text{VOCl}_2$
249. $\text{VO}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{V}_4\text{O}_9$
250. $\text{VO}_2^{++} + \text{OH}^- = \text{VO}(\text{OH})_2 \downarrow$
251. $\text{VO}_3^- + \text{H}_2\text{O}_2 = [\text{VO}_3\text{O}_2]^{3-}$
252. $\text{VOCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{sovuq})} = \text{V}_2\text{O}_5 + 6\text{HCl}$
253. $\text{VOCl}_3 + \text{S} = \text{VOCl}_2 + \text{SOCl}_2$
254. $\text{W} + 8\text{HF} + 2\text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{WF}_8 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$
255. $\text{WS}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{S} = (\text{NH}_4)_2\text{WS}_4$
256. $\text{ZrO}_2 + 4\text{HF} + 3\text{NH}_4\text{F} = (\text{NH}_4)_3[\text{ZrF}_7] + 2\text{H}_2\text{O}$
257. $2\text{CaO} + \text{PbO}_2 = \text{CaPbO}_4$
258. $2\text{MoO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{Na}_2\text{Mo}_2\text{O}_7 + \text{CO}_2$
259. $2\text{NH}_3 + \text{NaClO} = \text{N}_2\text{H}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
260. $2\text{PbO} + \text{PbO}_2 = \text{Pb}_3\text{O}_4$
261. $2\text{VCl}_3 = \text{VCl}_4 + \text{VCl}_2$
262. $\text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
263. $\text{Ag}_2\text{Se} + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2 = 2\text{Ag} + \text{Na}_2\text{SeO}_3 + \text{CO}_2$
264. $\text{Ag}_2\text{Se} + \text{O}_2 = 2\text{Ag} + \text{SeO}_2$
265. $\text{AgCl} + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2] + \text{NaCl}$
266. $\text{AgCl} + \text{NH}_3 = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$
267. $\text{AgNO}_3 + \text{NH}_4\text{OH} = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
268. $\text{Au} + \text{KCN} + \text{O}_2 = \text{K}[\text{Au}(\text{CN})_2]$
269. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} = \text{Ag} + \text{C}_5\text{H}_{11}\text{COONH}_4 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
270. $\text{Co}(\text{OH})_2 = \text{CoO} + \text{H}_2\text{O}$
271. $\text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$
272. $\text{Cu} + \text{AgNO}_3 = \text{Ag} + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

273. $\text{Cu}_2\text{O} + \text{NH}_3 = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$
274. $\text{CuCl} + \text{NH}_3 = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$
275. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 = 2\text{FeO} + \text{H}_2\text{O}$
276. $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaFeO}_2 + \text{CO}_2$
277. $\text{H}_2\text{TiCl}_6 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{H}_2[\text{TiO}_2\text{Cl}_4] (\text{pN}=2)$
278. $\text{TiCl}_4 + \text{HCl} + \text{NH}_4\text{Cl} = (\text{NH}_4)_2[\text{TiCl}_6] \downarrow$
279. $\text{TiOSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{H}_2[\text{Ti}(\text{SO}_4)_2\text{O}_2]$
280. $\text{V}_2\text{O}_5 = 2\text{VO}_2 + 1/2\text{O}_2$
281. $3\text{Fe} + \text{C} = \text{Fe}_3\text{C}$
282. $\text{Co}(\text{OH})_3 = \text{Co}_3\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$
283. $\text{H}_3\text{TiCl}_6 + \text{NaOH} = \text{Ti}(\text{OH})_3$
284. $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3 = \text{K}_3[\text{Mn}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
285. $\text{Mn}(\text{CO})_3 = \text{MnO} + \text{CO}_2$
286. $2\text{CrO}_3 = \text{Cr}_2\text{O}_3 + 3/2\text{O}_2$
287. $2\text{Fe} + 3/2\text{O}_2 = \text{Fe}_2\text{O}_3$
288. $(\text{CN})_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{CNCl}$
289. $(\text{CN})_2 + \text{H}_2 = 2\text{HCN}$
290. $2\text{H}_2\text{S} + \text{Si} = \text{SiS}_2 + 2\text{H}_2$
291. $2\text{Hg} + \text{O}_2 = 2\text{HgO} = \text{Hg} + \text{O}_2$
292. $2\text{MnCl}_2 + 2\text{NaHCO}_3$
293. $2\text{NaBrO}_3 + \text{Cl}_2 = 2\text{NaClO}_3 + \text{Br}_2$
294. $2\text{NaBrO}_3 + \text{I}_2 = 2\text{NaIO}_3 + \text{Br}_2$
295. $2\text{NaClO}_3 + \text{I}_2 = 2\text{NaIO}_3 + \text{Cl}_2$
296. $2\text{NH}_4\text{VO}_3 = 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{V}_2\text{O}_5$
297. $2\text{NO} + \text{Cl}_2 = 2\text{NOCl}$
298. $4\text{FeO} = \text{Fe} + \text{Fe}_3\text{O}_4$
299. $\text{H}_2[\text{Ti}(\text{SO}_4)_2\text{O}_2] + \text{KOH} = \text{K}_2[\text{Ti}(\text{SO}_4)_2\text{O}_2] \downarrow$
300. $\text{Hg}(\text{CN})_2 = \text{Hg} + (\text{CN})_2$
301. $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2[\text{SnCl}_4] = 2\text{Hg} + \text{H}_2[\text{SnCl}_6]$
302. $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 = \text{MnO}_2 + 2\text{NO}$
303. $\text{NaVO}_3 + \text{CaCl} = \text{Ca}(\text{VO}_3)_2 + 2\text{NaCl}$
304. $2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeCl}_2$
305. $2\text{MoO}_3 + \text{Mo} = 3\text{MoO}_2$
306. $\text{V}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Zn} = 2\text{VSO}_4 + \text{ZnSO}_4$
307. $3\text{Fe} + 2\text{CO} = \text{Fe}_3\text{C} + \text{CO}_2$
308. $3\text{HCl} + \text{HNO}_3 = \text{NOCl} + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
309. $3\text{HNO}_2 = \text{HNO}_3 + 2\text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
310. $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CH}_4 = 3\text{Fe} + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

311. $\text{Ti}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 2\text{H}_4\text{TiO}_4\downarrow$
312. $\text{V}_2\text{O}_5 + \text{HCl}(\text{k}) = 2\text{VOCl}_2 + \text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
313. $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
314. $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4 + 2\text{HCl} = \text{H}_2\text{MoO}_4 + 2\text{NH}_4\text{Cl}$
315. $2\text{ClO}_2 + \text{PbO} + 2\text{NaOH} = \text{PbO}_2 + 2\text{NaClO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
316. $2\text{NaVO}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{V}_2\text{O}_5 + 2\text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
317. $3\text{NH}_2\text{OH} = \text{NH}_3 + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
318. $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{K}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
319. $\text{Ni}(\text{OH})_{2(\text{yashil})} + 2\text{HCl} = \text{NiCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
320. $\text{Ti}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaOH} = \text{Ti}(\text{OH})_{3(\text{asos})}\downarrow$
321. $\text{Na}[\text{Sb}(\text{OH})_4] + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{Sb}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{O}$
322. $2\text{Cr} + 3\text{H}_2\text{O} = \text{Cr}_2\text{O}_3\downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$
323. $2\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{ClO}_2 + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
324. $2\text{NH}_2\text{OH} + \text{I}_2 + 2\text{KOH} = \text{N}_2 + 2\text{KI} + 4\text{H}_2\text{O}$
325. $5\text{CO} + \text{I}_2\text{O}_5 = \text{I}_2 + 5\text{CO}_2$
326. $\text{Cu} + \text{NH}_3 + \text{O}_2 = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2](\text{OH})_2$
327. $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = 4\text{KCN} + \text{FeC}_2 + \text{N}_2$
328. $\text{BrO}_2 = 2\text{Br}_2\text{O} + 2\text{Br} + 7\text{O}_2$
329. $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{NO} = \text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}] + \text{NaCN}$
330. $2\text{NaClO} + \text{MnCl}_2 + 4\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{MnO}_4 + 4\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$
331. $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2 + 4\text{C} = \text{Fe} + 2\text{Cr} + 4\text{CO}$
332. $6\text{KSCN} + \text{KCr}(\text{SO}_4)_2 = \text{K}_3[\text{Cr}(\text{CNS})_6] + \text{K}_2\text{SO}_4$
333. $5\text{Na}_2\text{MoO}_4 + 10\text{HCl} + \text{H}_2\text{S} = \text{Mo}_5\text{O}_{14} + \text{S} + 10\text{KCl} + 6\text{H}_2\text{O}$
334. $6\text{MgB}_2 + 12\text{HCl} = \text{H}_2 + \text{B}_4\text{H}_{10} + 6\text{MgCl}_2 + 8\text{B}$

KIMYODAGI ENG MUHIM YILLAR VA OLIMLAR

1620-yilda A.Sala erituvchilarni suvli, kislotali, yog‘li sinflarga ajratdi.

1718-yilda E.Joffrua moddalarning o‘xshashlik jadvalini yaratdi.

1748-yilda rus olimi M.V.Lomonosov og‘zi payvandlangan kolba-retortada tajriba olib borib massa o‘zgarmasligini kuzatgan va bu hodisani izohlashga harakat qilgan.

1755-yilda J.Blek Mg ni kashf etdi.

1766-yilda G.Kavendesh “yonuvchi havo”ni kashf etdi.

1772–1789-yillarda fransuz olimi A.Lavuaize yopiq idishda olib borilgan tajribalarda umumiy massa o‘zgarmasligini kuzatgan va massaning saqlanish qonunini yaratgan.

1774-yil 1-avgustda Pristli kislorodni kashf etgan.

1774-yil 30-sentabrda Sheele kislorodni kashf etgan.

1780-yilda K.V.Sheyele sut kislotani birinchi marta qatiqdan ajratib olgan.

1783-yilda Jak Sharl tomonidan vodorod to'ldirilgan shar havoga uchirildi.

1787-yilda A.Lavuazye Kavendish kashf etgan "yonuvchi havo" suv tarkibiga kirishini aniqladi va unga "gidroginium" yani suv yaratuvchi degan nom berdi.

1799-yilda fransuz olimi J.Prust tomonidan tarkibning doimiylik qonuni taklif etildi.

1803-yilda J.Dalton karrali nisbatlar qonunini kashf qildi.

1804-yilda Segen tozalanmagan morfinni ajratib oldi.

1806-yilda "atom" va "molekula" tushunchalarining aniqlashtirilishi va ajratilishi.

1807-yilda G.Devi K ni kashf etdi.

1807-yilda G.Devi Na ni kashf etdi.

1808-yilda g.Devi Ca ni kashf etdi.

1809-yilda tarkibning doimiylik qonuni ko'pchilik tomonidan etirof etildi.

1811-yilda A.Avagadro gazlar bilan bog'liq hodisalarni o'rgangan va o'zining avagadro qonunini yaratgan.

1811-yilda nemis olimi I.Shveyger galogen tushunchasini fanga kiritdi.

1811-yilda rus olimi K.S.Kirxgof kraxmalni gidrolizlab glukoza olgan.

1814-yilda Bersilius 46 elementning atom massalari asosida kimyoviy elementlar jadvalini tuzdi.

1814-yilda rus olimi K.S.Kirxgof kraxmalning kislotali va fermentativ gidrolizini kashf etgan.

1815-yilda F.I.Gize xininni ajratib olgan.

1817–1829-yillarda Debereyner elementlarning atom massalariga asoslangan triadalar nazariyasini yaratdi.

1823-yilda I.Bersilius kremniyni kashf etgan.

1823-yilda K.Makintosh birinchi bo'lib kauchukni amaliyotda ishlatilishini topdi va kauchuk eritmasida shimdirilgan gazmoldan suv o'tkazmaydigan buyumlarni ishlab chiqarishni yo'lga qo'yadi.

1823-yilda Yu.Libix va F.Vyoller tomonidan izomeriya hodisasi ochildi.

1824–1828-yillarda F.Veler dastlab organik moddalardan oksalat kislotasi va mochevina sintezlagan.

1825-yilda M.Faradey koks gazidan benzolni ajratib oldi.

1825-yilda X.K.Ersted Al ni kashf etdi.

1826-yilda M.Faradey kauchuk molekulasini uglerod va vodorod atomlaridan iborat to‘yinmagan uglevodorod ekanligini aniqladi.

1827-yilda I.Ya.Bersilius organik kimyo va organik birikma tushunchasini fanga kiritdi.

1827-yilda ingliz olimi Broun mikroskopda suyuqlikdagi qattiq zarrachalarning harakatini kuzatganda ular uzluksiz harakat qilishini aniqlagan.

1827-yilda V.Seyze birinchi bo‘lib $PI(II)$ ning π -kompleksi olingan.

1828-yilda F.Vyoler ammoniy sianitdan mochevinani laboratoriya sharoitida sintez qilgan.

1832-yilda Zinin anilin sintezini kashf etgan.

1837-yilda B.S.Yakobi elektroliz yordamida relyefli buyumlardan nusxa olish usuli galvanoplastika usulini aniqladi.

1842-yilda A.A.Voskresenskiy teobrominni ajratib olgan.

1842-yilda rus olimi N.N.Zinin nitrobenzolni qaytarib anilin olgan.

1848-yilda G.Kolbe va Frankland sirka kislotasi sintezini kashf etgan.

1849-yilda Charlz Gudyar tomonidan vulkanizatsiya jarayoni yani rezina kashf qilinganidan so‘ng boshlandi.

1849-yilda E.Frankland birinchi bo‘lib element-organik birikmalarni kashf etdi, u etil yodidga rux tasir ettirib dietil ruxni sintez qildi va uglerod atomlari metallar bilan bevosita bog‘lanishi mumkinligini ko‘rsatdi.

1851-yilda suyak moyidan keyinchalik toshko‘mir smolasidan piridin ajratib olingan.

1852-yilda Franklend valentlik tushunchasini fanga kiritdi.

1854-yilda M.Bertlo suniy yog‘simon modda sintezini kashf etdi.

1856-yilda Bertolle uglerod sulfid bilan vodorod sulfide aralashmasini qizdirilgan mis ustidan o‘tkazib metanni hosil qildi.

1856-yilda fransuz kimyogari A.Vyurs dixloretanni gidroliz qilib etandiol olgan.

1857-yilda A.Kekule uglerod 4 valentli ekanligini aniqladi.

1858–1861-yillarda A.M.Butlerov parij va Shpeyerda kimyoviy tuzilish nazariyasi asoslariga doir maruza qilgan.

1858-yilda A.Kekule va A.Kuper uglerod atomlarining bir biri bilan bogʻlana olish qobiliyatini aniqladi.

1858-yilda A.Kuper atomlarning ulanish kimyoviy kuchini belgilash uchun valentshtrixni kiritdi.

1858-yilda E.Frankland organik birikmalarda valentlik tushunchasini kiritdi.

1860-yilda G.Vilyams kauchukni “quruq haydash” natijasida C_5H_8 tarkibli izoprenni oladi.

1861-yilda A.M.Butlerov chumoli aldegidan shakarsimon modda sintezini kashf etgan.

1861-yilda A.M.Butlerov eng oddiy uglevodorodlarni kalsiy gidroksid ishtirokida formalindan sintez qilgan.

1861-yilda A.M.Butlerov organik moddalarning tuzilish nazariyasini yaratib organik kimyo fanining rivojlanishiga kata hissa qoʻshgan.

1861-yilda F.Grinyar magniy –organik birikmalar galoid alkallarning suvsizlantirilgan efirdagi eritmasiga magniy metali tasir ettirilib olgan.

1862-yilda B.de.Shankurtua kimyoviy elementlarning silindr shaklidagi jadvalini yaratdi.

1864-yilda N.L.Meyer elementlarning atom massalari ortib borishiga asoslangan jadvalni taklif etgan.

1865-yilda J.Nyulends elementlar ekvivalentlariga asoslangan oktavalar qonunini taklif etdi.

1865-yilda N.N.Beketov metallarning aktivlik qatorini kashf etgan.

1865-yilda nemis olimi A.Kekule benzol uchun oddiy va qoʻshbogʻlar navbatlashib keladigan olti azoli halqa tuzilishini taklif etgan.

1867-yilda A.M.Butlerov izobuteleni sintez qildi va uning polimerlanish reaksiyasini amalga oshirdi.

1868-yilda F.Misher tomonidan birinchi marta nuklein kislotalar topilgan.

1869-yilda Mendeleyev tomonidan oʻsha davrgacha malum boʻlgan kimyoviy elementlarni sinflashni muvaffaqiyatli amalga oshirib elementlar davriy jadvalini yaratdi.

1870-yil dekabr oyida D.I.Mendeleyev davriy sistemaning ikkinchi variantini – qisqa shakli deb atalgan variantini elon qilgan.

1870-yilda D.I.Mendeleyev $Z=72$ elementi mavjudligini oldindan aytgan.

1874-yilda Y.Vant-Goff va A.Le-Bel bir biridan bexabar holda bir vaqtning o'zida organik moddalardagi har bir uglerod elementining 4 valentli 4 xil atom yoki atomlar gurupasi bilan birikkan bo'lsa shu moddalar asimetrik markazga ega bo'lishini isbotlaganlar.

1875-yilda fransuz olimi Lekok de Buabodron galliyni kashf etdi

1876-yilda J.Dyuma va P.Buley tomonidan organik moddalarning radikallar asosida birinchi tuzilish nazariyasini yaratdi.

1877-yilda Sh.Fridel – D.Krafts usuli bo'yicha laboratoriyada va sanoatda aromatik uglevodorodlar aromatik yadroga alyuminiy xlorid ishtirokida alkil xlorid tasir ettirilib olinadi.

1879-yilda skandinav olim Nilsen skandiyni kashf etdi.

1881-yilda M.G.Kucheroev alkinlarga $\text{HgSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$ ishtirokida suvning birikish reaksiyasini kashf etgan.

1881-yilda P.Jonson va L.Teylor borning vodorodli birikmalari – boranlar kashf etilgan.

1882-yilda ingliz kimyogari U.Tilden izoprenni polimerlab kauchuksimon moddani hosil qiladi va tabiiy kauchuk bilan izopren o'rtasida bog'liqlik borligini ko'rsatadi.

1886-yilda alkaloid koni ajratib olingandan keyin alkaloidlar kimyosi keng rivojlandi.

1886-yilda nemis olimi K.Vinkler germaniy elementini kashf etdi.

1887-yilda shved olimi Svante Arrenius o'zining elektrolitik dissotsiyanlash nazariyasini yaratdi.

1892-yil Jenevada Xalqaro kimyogarlarning kongressida organik birikmalarda yangi nomenklatura qabul qilindi.

1895-yilda nemis olimi K.Rentgen X-(roentgen) nurlarini kashf etdi.

1896-yilda A.Bekkerel uran tuzlaridan rentgen nurlariga o'xshash nurlar chiqishini aniqladi.

1897-yilda 1200°C da to'g'ridan to'g'ri uglerodga vodorod tasir ettirib metan olish yo'li topildi.

1897-yilda J.Tomson elektronni kashf etdi.

1898-yilda fransuz olimlari Mariya Skladovskaya-Kyuri bilan Pyer Kyurilar radioaktiv usul bilan radiy va poloniy elementlarini kashf etdilarva bu elementlardan nur chiqishini aniqladilar.

1899-yilda A.Bekkerel betta nurlar elektron oqimi ekanligini aniqladi.

1899-yilda Rezerford radioaktiv nurlarni o'rganib bu nurlarni uch qismga alfa, betta va gamma nurlariga ajratib alfa nurlar geliy atomining yadrosi ekanligini aniqladi.

1900-yilda P.Uilard gamma nurlarni elektromagnit to'lqinlari ekanligini aniqladi.

1903-yilda Arrenius elektrolitlar sohasida olib brogan ilmiy ishlari uchun nobel mukofotiga sazovor bo'ldi.

1905-yilda Norvegiyada sanoatda elektr yoyi usulida havodan nitrat kislota olishni yo'lga qo'ygan.

1906-yilda A.E.Favorskiy dioksanni sintez qilgan.

1906-yilda Sertyurner toza morfinni ajratib olgan.

1911-yilda ingliz olimi E.Rezerford atomlar bo'linmaydigan sharsimon zarrachalardir deb qarovchi g'oyalarni inkor etdi va atom tuzilishining planetar modelini yaratdi.

1913-yilda Mozli atom yadrosi zaryadining elementning davriy sistemadagi tartib raqamiga tengligini aniqladi.

1919-yilda Rezerford azot atomining yadrolarini alfa zarrachalar bilan bombardimon qilib, birinchi marta suniy ravishda yadro reaksiyasini amalga oshirdi.

1922-yilda D.Xeveshi va D.Koster gafniyni kashf etdilar.

1924-yilda G.Shtaudinger tabiiy kauchuk izoprenni polimerlash mahsuloti ekanligini va uning to'liq tuzilishini aniqlagan.

1925-yilda Geyzenberg noaniqlik pirinsipini ishlab chiqdi.

1927-yilda N.D.Zelenskiy asetelinni 450–500 °C da aktivlangan ko'mir ustidan o'tkazib benzol olgan.

1928-yilda Lebedov usulida sirka aldegid va ketonlar olindi.

1929-yilda A.P.Orexov anabazinning tuzilishini aniqlagan.

1931-yilda L.K.Poling gibridlanishni kashf etgan.

1932-yilda D.D.Ivanenko, E.N.Gapon va V.Geyzenberg yadro tuzilishi proton-neutron nazariyasini yaratdilar.

1932-yilda dunyoda birinchi bo'lib S.V.Lebedev sintetik kauchuk sanoat masshtabida ishlab chiqariladi.

1932-yilda G.Yuri vodorodning deytriy izotopini kashf etdi.

1933-yilda Lyuis bilan Makdonald D_2O YANI “og‘ir suv” deb atalgan 100% toza suv ajratib olgan.

1934-yilda Fredrik Jolio-Kyuri va Iren Kyuri suniy radioaktivlikni kashf etdi.

1934-yilda M.Olifamta vodorodning tritiy izotopini kashf etdi.

1951-yilda M.Uilkins tomonidan DNK ning rentgen struktura analizi amalga oshirilgan.

1953-yili J.Uotson va F.Krik DNK ning ikkilamchi tuzilishini aniqlaganlar.

1955-yilda K.Sigler H_2 ishtirokida alkenlarga Al tasir ettirib trietil alyuminiyni sintez qildi.

1957-yilda A.N.Belozerskiy va A.S.Spirinlar i-RNK hujayralarda oqsillarning qanday turi sintez qilinishi to‘g‘risidagi informatsiyani berishi haqida qytib o‘tganlar.

1960-yilda i-RNK ning xususiyatlari aniqlandi.

1960-yilda IUPAK komissiyasi tomonidan organik birikmalarning yangi nomenklaturasi elon qilindi.

1961-yilda kelib ingliz olimi Krik genetik kod tripletli ekanligini, yani 3 ta nukleotid to‘plamidan iborat ekanligi aniqlandi.

1962-yilda XeF_4 ksenon tetraftorid olindi.

1970-yilda DNK ning tuzilishini aniqlash Korana sintezi bilan amalga oshirildi.

1992-yilda Namangan viloyatida istiqbolli Mingbuloq neft koni ochildi.

1997-yilda I.R.Asqarov va T.T.Risqiyev tomonidan “Tovarlarni kimyoviy tarkibi asosida sinflash va sertifikatlash” nomli yangi ixtisoslik asoslab berildi.

Mundarija

Kirish	3
--------------	---

I QISM. ASOS

ASOSIY TUSHUNCHALAR	6
Kimyoning asosiy tushuncha va qonuniyatlari	6
Umumiy qonunlar	12
Ekvivalentlar qonuni	14
Atom tuzilishi	17
Elementlarning hosil bo'lishi	23
Yengil elementlarning sintezi	24
Elementlar xossalari davriy ravishda takrorlanishi	34
Kimyoviy bog'lanish nazariyasi	35
Anorganik birikmalarning eng muhim sinflari	46
Metallarning umumiy xossalari va olinish usullari	58

II QISM. ELEMENTLAR VA ULARNING BIRIKMALARI

ELEMENTLAR KIMYOSI

Vodorod va uning birikmalari	66
Vodorod	66
Vodorodning boshqa elementlar bilan hosil qilgan birikmalari	70
I guruh elementlari	72
II guruh elementlari	77
III guruh elementlari	82
IV guruh elementlari	86
V guruh elementlari	97
VI guruh elementlari	122
VII guruh elementlari	137
VIII guruh elementlari	151
IX guruh elementlari	155
X guruh elementlari	158

XI guruh elementlari	161
XII guruh elementlari	163
XIII guruh elementlari.....	165
XIV guruh elementlari.....	167
XV guruh elementlari.....	170
XVI guruh elementlari.....	173

III QISM. AHAMIYATI

I guruh elementlari	180
II guruh elementlari	180
III guruh elementlari.....	180
IV guruh elementlari	181
V guruh elementlari.....	182
VI guruh elementlari	183
VII guruh elementlari	184
VIII guruh elementlari.....	184
IX guruh elementlari	185
X guruh elementlari.....	185
XI guruh elementlari	185
XII guruh elementlari	185
XIII guruh elementlari.....	186
XIV guruh elementlari.....	186
XV guruh elementlari.....	186
XVI guruh elementlari.....	187
ILOVALAR	188

Qaydlar uchun

Qaydlar uchun

**R.SH.BERDIQULOV, O.YU.ISKANDAROV,
SH.M.MIRKOMILOV**

ANORGANIK KIMYO

Muharrir: A.Abdusalilov
Musahhih S. Abduvaliyev
Sahifalovchi U. Vohidov
Dizayner D. O'rinova

Litsenziya AI №190, 10.05.2011-y.

12.10.2018 yil chop etishga ruxsat etildi. Bichimi 60x84 $\frac{1}{16}$.
Ofset qog'ozi. «Times» garniturası. Shartli bosma tabog'i 13.95.
Nashr tabog'i 15,0. Adadi 200. Buyurtma 10

«TAFAKKUR BO'STONI» MCHJ.
100190, Toshkent shahri, Yunusobod tumani, 9-mavze, 13-uy.
Telefon: 199-84-09. E-mail: tafakkur0880@mail.ru

«TAFAKKUR BO'STONI» MCHJ bosmaxonasida chop etildi.
Toshkent shahri, Chilonzor ko'chasi, 1-uy.