

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

---

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

"KIMYO" YO'NALISHI UCHUN

HOOPTAHIK KIMË  
FANIDAN

MUAMMOLI MA'RUZA MATNI  
(II-qism)

Farg'ona - 2007

Tuzuvchi: Kimyo kafedrası katta o'qituvchisi t.f.n. M.Yu.Ismoilov

Taqrizchi: k.f.n., dos. I.L.Ismoilov.

Umumiy soat: 492 s

Shundan:

1. Auditoriya soati: 324s

1.1. Ma`ruza: 76 s

1.2. Seminar: 26 s

1.3. Laboratoriya ishi: 222 s

2. Mustaqil ish: 168 s

Kimyo kafedrasining 2007 yil "\_\_\_" \_\_\_\_\_" yig'ilishida ma`qullangan  
va ko'paytirishga tavsiya qilingan.

Kafedra mudiri:

k.f.d., prof. A.A.Ibragimov

## MUNDARIJA

	bet
Mavzu №8: p- elementlarining umumiy tavsifi.....	4
Mavzu № 9: Гелий ва саккизинчи гурухнинг p-элементлари.....	5
Mavzu №10: VII gurux p-elementlarin.....	11
Mavzu №11: VI-gruppaning p-elementlari.....	19
Mavzu №12: V-gruppaning p-elementlari.....	23
Mavzu №13: Kompleks birikmlar.....	28
Mavzu №14: To'rtinchi guruhning p-elementlari.....	40
Mavzu №15: Metallarning umumiy sharqi.....	53
Mavzu №16: Birinchi guruhning s – elementlari.....	59
Mavzu №17: Ikkinchi guruhning s – elementlari.....	65
Mavzu №18: Uchinchi guruhning p-elementlari.....	71
Mavzu №19: Uchinchi guruhning d –elementlari.....	75
Mavzu №20: f-elementlar.....	77
Mavzu №21: Radiokimyo.....	80
Mavzu №22: To'rtinchi guruhning d –elementlari.....	84
Mavzu №23: Beshinchi guruhning d-elementlari.....	86
Mavzu №24: Oltinchi guruhning d – elementlari.....	88
Mavzu №25: Ettinchi guruhning d –elementlari.....	92
Mavzu №26: Sakkizinchi guruhning d – elementalri.....	96
Mavzu №27: Birinchi guruhning d- elementlari.....	102
Mavzu №28: Ikkinchi guruhning d – elementlari.....	105
ILOVA.....	110



## Мавзй №8: P- Elementlarining umumiy tavsifi (2s).

### Режа:

1. p- Elementlarini davriy sistemadagi o'rni
2. Guruh va davrlarda elementlarning metallik va metallmaslik xossalarining o'zgarishi.
3. Kislota va asoslar xossalarining davriy sistemaga mos ravishda o'zgarishi.

Galogenlar davriy sistemaning VII gruppasining bosh gruppachasi elementlaridan iborat. Ftor, xlor, brom, yod tabiatda uchraydi. Astat esa tabiatda uchramaydi. U faqat sun'iy yo'l bilan hosil qilinadi. Astatning 19 ta izotopi ma'lum, lekin hammasi ham beqaror, radioaktiv. Eng barqarori astatning 210-izotopidir.  $^{210}\text{At}$  ning yarim yemirilish davri 8,3 soat. Astat oz miqdorda olingani uchun hali to'liq o'rganilmagan. «Galogen» so'zi lotincha so'z bo'lib, «tuz tug'diruvchi» demakdir. Galogenlar atomining tashqi qavatida yettitadan elektron ( $s^2p^5$  elektronlar) bor. Barqaror elektron qavat hosil qilishi uchun bitta elektron yetishmaydi. Galogen atomi bir elektron qabul qilganida manfiy zaryadli ionga aylanadi. Ftordan astatga o'tgan sayin galogenlarning elektron qavati soni ortib boradi. Natijada atom radiusi kattalashib, sirtqi qavatdagi elektronlarning yadroga tortilishi zaiflashib boradi.

Sirtqi elektronlarning yadro bilan bog'lanishi zaiflashgan sari, elementning metallmaslik xossasi kamayib, metallik xossasi ortadi. Eng faol metallmas — ftordir. Shuning uchun ham ftor, hatto kislorod bilan hosil qilgan birikmasida ham manfiy bir oksidlanish darajasiga ega. Ftordan boshlab galogenlar ma'lum sharoitda kislorodli birikmalarida yoki o'zaro birikkanda sirtqi qavatdagi  $\text{S}_2\text{P}_5$  valent elektronlarini yo'qotib, musbat valentlik holatga aylanadi. Xlor bilan yodning eng yuqori musbat valentligi yetti  $\text{E}_2\text{O}_7$  ( $\text{Cl}_2\text{O}_7$ ;  $\text{I}_2\text{O}_7$ ;  $\text{HClO}_4$ ), bromniki besh  $\text{NaBrO}_3$  bo'lishi mumkin.

### Diqqat esda saqlang!

*Ftordan astatga o'tgan sari galogenlarning oksidlovchilik xossasi kamayib, qaytaruvchilik xossasi ortib boradi.*

Galogenlarning reaksiyaga kirishish xususiyati F, Cl, Br, I qatorida kuchsizlanib boradi. Ftor barcha birikmalardan xlor, brom, yodning (HI, KI kabi) vodorodli birikmalaridan va metall tuzlaridan siqib chiqaradi. Xlor esa bromni hamda yodni, brom yodni siqib chiqaradi.

8.1-jadval. Galogenlar gruppachasi elementlarining xossalari

No	Xossalari	F	Cl	Br	J	At
1	Tartib raqami	9	17	35	53	85

2	Ion radiusi, Å	1,33	1,81	1,96	2,20	—
3	Atom radiusi, Å	0,71	1,00	1,14	1,33	—
4	Qaynash temperaturasi, C°	-187,9	-34,0	+58,8	+184,5	—
5	Suyuqlanish temperaturasi, C°	-220	-101,0	-7,3	+114	—
6	Nisbiy elektromanfiyligi	4,1	2,83	2,74	2,21	1,90
7	Atomning ionlanish energiyasi, EB	17,42	12,97	11,84	10,45	9,2
8	Solishtirma massasi, g/sm <sup>3</sup>	1,1 (suyuq holda)	1,57 (suyuq holda)	3,12 (suyuq)	4,93	
9	Rangi	ko'kimtir sariq	sarg'ish yashil	to'q qo'ng'ir	to'q kulrang yaltirok	
10	Molekulaning dissotsilanish energiyasi (x-4,18kJ/mol)	38	58	46	36	
11	Birikmalardagi oksidlanish darajasi	-1	+1, -1 +3, +5 +7	+1, -1 +3, +5 +7	+1, -1 +3, +5 +7	+1, -1 +3, +5 +7



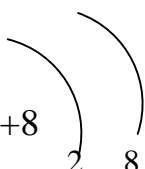
### Мавзы №9: Geliy va sakkizinchi guruhning p-elementllri (2s).

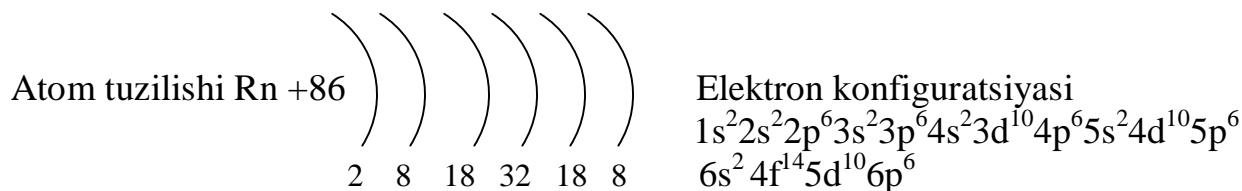
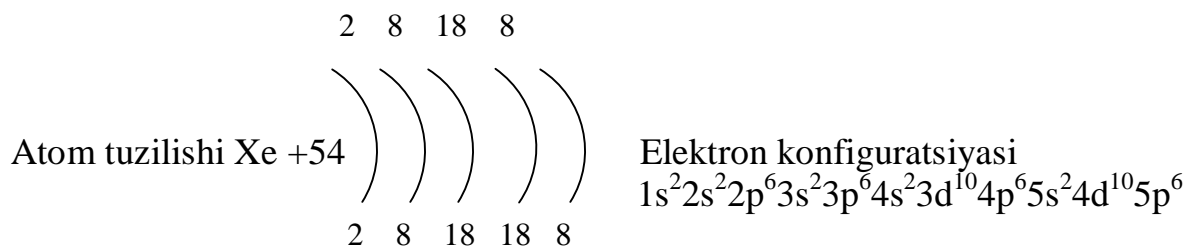
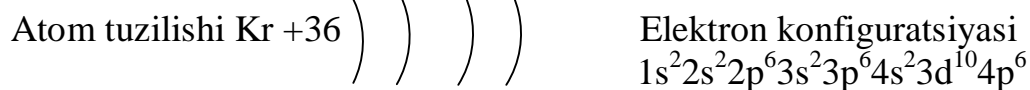
#### Режа:

1. Geliy va sakkizinchi guruh p-elementllrining davriy sistemada joylashgan o'rni.
2. Tabiatda tarqalishi va olinish usullari.
3. Birikmalarini olinishi va ishlatilishi.

Davriy sistemaning sakkizinchi guruh asosiy gruppachasida - He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn nodir gazlari joylashgan. Bu elementlarning aktivligi juda ham pastdir, shuning uchun bu elementlarni inert gazlari yoki nodir gazlar deb ataladi. Nodir gazlar atomlari birlashmaydi yani molekula hosil qilmaydi, shuning uchun ular bir atomlidir. Nodir gazlar har bir davrning oxirida joylashgan. Ularning electron tuzilishi quyidagicha:

Atom tuzilishi He +2  Elektron konfiguratsiyasi 1s<sup>2</sup>

Atom tuzilishi Ne +8  Elektron konfiguratsiyasi 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>



### 9.1 - jadval. Nodir gazlarning ba'zi xossalari.

	He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn
Atom radiusi, A°	1,22	1,60	1,92	1,98	2,18	
Ionlanish energiyasi E →	24,64	21,56	15,75	14,06	12,19	10,75
760 mm.s.u, 0 °Sdagi zichligi (g/ml)	0,18	1,9	1,78	3,75	5,85	9,7
760 mm.s.u.dagi suyuqlanish xarorati	-268,9	-246,0	-185,9	-153,2	-108,1	-61,85
Qotish xarorati	-271,4*	-248,6	-198,3	-157,4	-111,85	-71,15
Hovodagi xajmiy miqdori, %	0,0005	0,0016	0,93	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-5</sup>	10 <sup>-12</sup>

### 9.2 - jadval. Nodir gazlarning kashf etilishining yig'ma xronologik jadvali.

Tartib nomeri	Element simvoli va nomi	Kashf qilingan vaqti	Qaerda va kim tomondan kashf qilingan	Kashfiyotning o'ziga xos tomonlari
2	He Geliy	1868	N.Lokyer (Angliya) J.Jansen (Fransiya)	Yerda geliy V.Ramziy va V. Kruks (Angliya) klevit mineralida aniqlaganlar (1895.y)
10	Ne Neon	1898	V. Ramzay M. Travers (Angliya)	Yengil nodir gazning mavjudligini V.Ramzay va b. Olimlar oldindan aytgan edilar.
18	Ar Argon	1894	D. Reley V.Ramzay (Angliya)	Yer atmosferasida dastlab boshqa nodir gazlar bilan aralashmasi holida aniqlaganlar. Sof holda 1898 yilda ajratib olingan.
36	Kr Kripton	1898	V. Ramzay M. Travers	Yer atmosferasidan topilgan

			(Angliya)	
54	Xe Ksenon	1898	V. Ramzay M. Travers (Angliya)	Yer atmosferasidan topilgan.
86	Rn Radon	1900	E.Dorn (Gyermaniya)	Toriy emanatsiyasini 1899 yilda E. Rezerford bilan

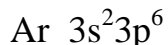
1962 yilga qadar nodir gazlarning atomlari bilan barqaror molekulalar hosil qila olmaydi, deb kelingan. Xozirgi vaqtda esa, bu fikr rad etildi, chunki Kr, Xe, Rn lardan har birining 10 tadan ortiq birikmalari, masalan, Ksenon geksافتorit XeF<sub>6</sub>, ksenon tetraافتorit XeF<sub>4</sub>, ksenon difتorit XeF<sub>2</sub>, ksenonat kislota XeOH<sub>6</sub>, ksenon tetraoksيد XeO<sub>4</sub> olingan.

### **DIHQQAT Etibor bering !**

*Geliy - He, neon - Ne, argon - Ar, kripton - Kr, ksenon - Xe va radon - Rn gazsimon elementar bo'lib ularning nomlari xossalarini yoki tabiatda tarqalishini nodirligini ifodalovchi grekcha so'zlardan olingan. Chunonchi geliy - quyosh, neon - yangi, argon - yalqov, kripton - yashirin, ksenon - begona va radon – shu'la sochish so'zlaridan kelib chiqqan.*

Oltita inert gazning 5 tasi 1894 – 1898 yillar mobaynida havo azotining solishtirma og'irligini tekshirilishi natijasida kashf etilgan. Oltinchi gaz radon 1900 yilda radioaktiv xodisalarining tekshirilishi natijasida kashf etildi, lekin inert gazlarning mavjudligini 1884-yilda rus olimi Morozov oldindan aytgan edi. Nodir gazlarning atomlaridan tashqari elektron qavat tugallangan strukturali bo'lishi ularning birikmalari hosil qilishini qiyinlashtiradi. Boshqa oddiy gazlardan farq qilib nodir gazlarning molekulalari bir atomli bo'lishi ham tashqi qavatning strukturasi bilan tushuntiriladi. Inert elementlar qancha barqaror bo'lsa ham kovalent birikmalari ma'lum, masalan: zarba ta'sirida oson portlaydigan XeF<sub>6</sub>, XeF<sub>4</sub>, XeO<sub>4</sub> va boshqalar. Bu birikmalarning nodir gazning qo'zg'algan atomlarigina hosil qilishi mumkin. Atomning qo'zg'alishi, ya'ni, kimyoviy bog'lanishni hosil qilishi uchun tashqi qavat elektronlarining bir-biridan ajralishi energetik jihatidan afzal bo'lgan holdagina, ya'ni, tashqi pog'onada elektronlar o'ta olishi mumkin bo'lgan bo'sh orbital bo'lgan taqdirdagina amlga oshishi mumkin.

Neon atomning "Qo'zgalgan" holatga o'tkazishi degan so'z elektronlarning bir qismini boshqa, yuqoriroq M pog'onaga o'tkazish demakdir, bu esa energetik jihatdan afzal emas. Shu sababli neondan kovalent bog'lanishlar borligi aniqlanmaydi. Argon atomida tashqi (uchinchi) pog'onada elektronlarning taqsimlanishi quyidagicha:



qo'zg'alagan holatdagi argon atomining uchinchi elektron pog'onasi M da 5 ta egallanmagan d orbitallar bor. Atom qo'zg'alagan holatda shu orbitallarga elektronlar o'tishi mumkin. Bu orbitallar bitta pog'onaning o'zida, shu sababli argon atomini

qo'zg'algan holatiga o'tkazish uchun neon atomlarini qo'zg'algan holatiga o'tkazishdagiga qaraganda kam energiya talab etadi.

Kripton, kseon, radon atomlarini qo'zg'algan holatga o'tkazish va demak ximiyaviy reaksiyalarga kiritish yanada oson. Atom radiusi kattaligi bilan uni qo'zg'atish uchun zaruriy energiya sarfi kamayadi va binobarin, elementlarning reaksiyaga kiritish xususiyati ortadi, boshqacha aytganda, nodir gazlarning reaksiyaga kirishish xususiyati geliydan radonga o'tgan sari kuchayib boradi. Bu elementlar birikmalarining barqarorligi shu yunalishda ortadi. Nodir gazlarning birikmalari bog'lanishlarining donor-akseptorlik mexanizmi buyicha birmuncha oson hosil bo'ladi. Inert gazlarning oltitasi ham havoda uchraydi. Ular hammasi bo'lib hajm jihatidan havoning 1% ini tashqil qiladi. Shu jumladan, Geliy 0.00046 %, Neon 0,001617 %, Argon 0,69325 %, Kripton 0,6000 108 %, Ksenon 0,000008 %, Radon 5 10-18 %. Tabiiy gazlarning tarkibida 7-10 % gacha Geliy bo'ladi. Masalan, AQShda tabiiy gazlar yiliga 1 00000 m<sup>3</sup> dan ko'p geliy olinadi.

Geliy ba'zi nodir radiaktiv minerallardan uran qatorining eng oxirgi parchalanishi mahsuloti sifatida uchraydi.

#### **Muammoli sabol!**

1. Nima uchun nodir gazlardan lampochkalar tayyorlash uchun foydalaniladi?
2. Nodir gazlarni inertligini nima bilan izoxleysiz?
3. Nodir gazlar yana nima maqsadlarda ishlatiladi?

Masalan: (klevenit monisit torianit minerallarida) Bu minerallarida geliy mineral magziga singib ketgan bo'lib 1000-1200 qizdirilganda minerallardan ajrab chiqadi. Chunki 1 kg klevenitdan 7/8 l Ne, 1 kg monositdan 1-2 l Ne, 1 kg trianitdan 8-10 l Ne olish mumkin. Geliy quyosh atmosferasidan vodoroddan hosil bo'ladi. Geliyning tabiiy gazlardan va radioaktiv minerallardan olish bilan birga inert gazlarning havodan olinishi ham katta ahamiyatga egadir.

Inert gazlarning texnika masshtabida olish uchun suyuq havoni fraksion xaydash usulidan foydalaniladi. Havoning barcha tarkibiy qismlari o'zining qaynash haroratiga qarab dastlab uch fraksiyaga ajratiladi:

1. Fraksiyaga, geliy, neon va N<sub>2</sub> (qaynash haroratlari: Ne niki-269 Ne niki-246 va N<sub>2</sub> niki-196<sup>0</sup>C) kiradi.
2. Fraksiyaga Ar va O<sub>2</sub> (qaynash haroratlari Ar niki-186 O<sub>2</sub> niki-183) kiradi.
3. Fraksiyaga O<sub>2</sub>, Kr va Xe kiradi (qaynash haroratlari Kr niki-153 Xe – 108<sup>0</sup>C).

So'ngra bu fraksiyalarning har qaysisi aloxida yo'l bilan ishlanadi. Birinchi fraksiyaga azotdan fizikaviy yo'llar bilan geliy neonning ajratib olish mumkin.

Masalan: aktiv ko'mirdan adsorbsiya qilish va qaytadan desorbisiya qilishdan foydalanib gaz aralashmasidan geliyning 99% gacha batamom tozalash mumkin. Chunki aktiv ko'mirdan bo'ladigan adsorbisiya xodisasi quyidagicha: asosiy qoidaga bo'ysunadi. Qaysi gaz oson suyuqlansa, ya'ni uning qaynash harorati qanchalik yuqori bo'lsa, u ko'mirga shunchalik ko'p yutiladi. Argon ikkinchi fraksiyadan olinadi. Avvalo bu fraksiya rektifikasiya qilish yo'li bilan aralashmada argonning



nisbiy miqdori oshiriladi. Bunday aralashma tarkibida taxminan 50% O<sub>2</sub> va 50% (N<sub>2</sub>+Ar) bo'ladi. Ikkinchi marta rektifikatsiya qilish yo'li bilan aralashmadan azot chiqarib yuboriladi. Kislorod esa, oltingugurt yoki vodorod bilan biriktiriladi. Ana shu yo'l bilan olingan argonning tozaligi taxminan 99% bo'ladi va u texnik toza argon deyiladi.

Kripton va kseon uchinchi fraksiyadan olinadi. Maxsus tozalash usullaridan foydalanib avval aralashma tarkibini 50% O<sub>2</sub> va 50% (Kr + Xe) ga keltiriladi. Yana boshqa fizikaviy va kimyoviy tozalash metodlaridan foydalanib qolgan kislorod va boshqa qo'shimcha gazlarni yukotish mumkin. Shunday qilib, kripton va kseondan iborat aralashma olinadi. Bu aralashma Kr va Xe ajratilmagan holda lampa sanoatida ishlatilishi mumkin. Nodir gazlar xidsiz, tahmsiz barcha agregat holatda rangsiz holatda bo'ladi. Barcha nodir gazlar orasida noyob xossalarga ega bo'lgani geliydir. U havodan 7marta yengil aynihsa qiyin siqiladi. Suvda nihoyatda kam eriydi. (n.sh.da 100 xaj suvda 1hajm eriydi).Suyuq holatdagi Ne da o'ta o'tkazuvchanlik va o'ta okuvchanlik xossalari bo'ladi.

Boshqa gazlarning eruvchanligi atom massasi kattalashi bilan ortadi va Ra ga kelganda 100 hajm suvda 50 hajm eriydi. Qolgan nodir gazlar ham elektr tohini yaxshi o'tkazadi. Shuni tahkidlab o'tish kerakki nodir gazlar juda o'ziga xos spektorlarga ega. Bu hol ularni oson aniqlashga va bir-biridan farqlashga imkon beradi. Ularni analitik aniqlashda ham shundan foydalaniladi. Ksenon Xe -tartib nomeri 54: Atom og'irligi 131,3 Tabiy ksenon 9 ta barqaror izotopdan iborat. Uning sunhiy izotoplari ichida 135 Xe issiq neytronlardan kuchli yutishi bilan harakterlanadi. Xe sanoatda suyuq havodan olinadi. Suvda 0 da 500 ml ksenon eriydi. Ksenon birikmalari 1962 yildan boshlab ancha to'la o'rganildi.

Kislorod O<sub>2</sub> platina geksoftorid bilan odatdagi haroratda reaksiyaga kirib [O<sub>2</sub>+] [RtF<sub>6</sub>] tarkibli kovok rang kristal hosil qilishi ochilgandan keyin 1962 yilda Bartleytt kislorod molekulasi O<sub>2</sub> ning ionlanish potentsiali (12,2 eV) ksenon atomining ionlari potentsiali 12,13 ga yaqin ekanligiga asoslanib ksenon PtF<sub>6</sub> bilan kimyoviy birikma hosil qilishi kerak degan muloxazaga keldi.

Bartlett Xe bilan dan kizil tusli kristall modda olib o'z taxmining to'g'riligini isbotladi. Shundan boshlab ksenonning kimyosi tez rivoj topdi. Ksenon faqat ftor bilan bevosita birikadi va buning natijasida uning barqaror birikmalari hosil bo'ladi. Bu birikmalarda ksenon oksidlanish darajasi 2 dan 8 gacha bordi. Ksenon ftorid barqaror odda Ksenon bilan ftor aralashmasini hizdirilsa yoki aralashmasi-dan elektr toki o'tkazilsa ksenon 2 ftorid hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan Xe ni reaksiyon muxitdan chiqarish kerak, aks holda bilan birikib hosil bo'lib qoladi. Xe da sezilarli darajada parchalanmay suyuqlanmaydigan qattiq uchuvchan modda uni olish uchun Xe va aralashmasi 6 atom bosimi 400 bir necha atom isitish kerak. Xe hosil qilishi uchun ancha katta bosim 50-200 atom va yuqori haroratda 200-700 kerak. Xe rangsiz qattiq modda 43 °S dan yuqori haroratda sargaya boshlaydi. 47,7 °S da suyuqlanib sariq tusli suyuqlikka aylanadi.

Ääääääí î äðâî ðî êî äêê çî í äëðîî è ðò ëäëðëø ää, êëñêî ðî ä äëëäí äðäëäøî äñë g äääî ñëäð ó÷ óí í äðâñ îëëø ää èø ëäðëëääë. Áó ääç î äüëóî áó ëääí î î äääëäð î ðañëää yí ä î äñò ñóp qëäí èø ðäî î äðäðððañëää (-272, °N, 2,5 î êí ä êí ä áí ñëî î ñòëää) yää. Áó ääçí êí ä êëî äëë äëðëäëëäë éóç, óí êí ä äëðëî ä hí ñëë qëëëø ðóñóñëý ðë äí ëqëäí ääí yí äñ.

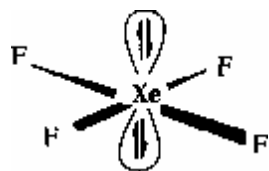
Í áí í . Áó āāçí éí ā ōí áí āāāē ī eqāí ðē āāēēí ēēēāā qāðāāāí āā 10 ī āððā ēo'í. Í āñō áí ñēī āā í áí í í ðqāēē yēāēōð ðāçðý āē ōí ñēē qēēēí āāí āā qēçēē ø o'ēā hī ñēē áo'ēāāē. Óí éí ā áó ōí ññāñē ðāēēāī ā ēāī ī āēāð! (ý ñāø āā qo'ēēāí āāē. Óí éí ā ñóþ qēāí ēø ðāī ī āðāoððāñē - 248,6 °Ñ āā ðāí ā.

Āðāí í . Áó āāçí éí ā ñóþ qēāí ēø ðāī ī āðāoððāñē - 189,4 °Ñ. Óí éí ā ōí áí āāāē ī eqāí ðē - 0,93% í ē ðāø ēēē yōāāē, áí ø qā÷ ā āēōāāí āā óí éí ā ī eqāí ðē Í ā, N<sub>6</sub>, Ēr āā Ōā ēāðí éí ā āāð÷ āñēāāí 4 ī āððā ēo'í āēð. Áó āāç hāī ēāī ī āēāð ðāé, ðēāø āā (ó ēo'ē-çāí āí ðē ōóñēē ø o'ēā áāðāāē) qo'ēēāí āāē. Áó āāçāāí éí āðð āōī ī ñōāðā hī ñēē qēēēø āā, ī āñāēāí, āēþ ī éí ēē āā āēþ ī éí ēē-ī āāí ēēēē qí ðēø ī āēāðí ē ēāāø āðēāø āā ēø ēāðēēāāē.

Ēðēí ōí í . Áó āāçí éí ā ñóþ qēāí ēø ðāī ī āðāoððāñē - 156,6 °Ñ āā ðāí ā, ī eqāððē yñā 1\*10<sup>-4</sup>% í ē ðāø ēēē yōāāē.

1962 ēēēāā qāāāð í ī āēð āāçēāðāā áēðēēī ā hī ñēē qēēēø ōóñōñēý ðē ēo'q āāā ēāēēí āāí yāē, ÷ óí ēē ōēāðí éí ā áāqāðí ð áo'ēāāí āēāðāðēāðēāí ā Ar • 6H<sub>2</sub>O, Kr • 6H<sub>2</sub>O, Xe • 6H<sub>2</sub>O í ēēí āāí yāē. Áóí āāē áēðēēī āēāð, ñōā ī ī ēāēōēāēāðē («ī āçāí í») ī ðāēēg'ēāāāē áo'ø ēēēāðāā («ī āhī í í») æí ēēāø āāē, ý í āē ēēī, āēē áí g hī ñēē áo'ēī āēāē, ōēāð ēēāððāðēāð āāā āðāēāāē.

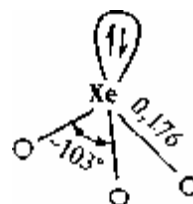
Yēāēōð ðāçðý ā í āðēāñēāā ōí ñēē áo'ēāāí āōí ī āð ōōī ð áēēāí ēðēí ōí í ī ðāñēāāāē ðāāēōēý āā ñóþ qēāí ēø ðāī ī āðāoððāñē 77°Ñ áo'ēāāí ī āōñōēí ð - āēðōī ðēā ōí ñēē áo'ēāāē:



XVI. 1-ðāñī . Ēñāí í í (1V)  
ōōí ðēāí éí ā ōóççēø ōí ðī ōēāñē



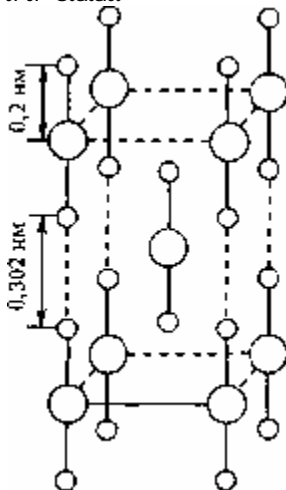
XVI. 2-ðāñī . ŌāF<sub>2</sub> āā ŌāF<sub>6</sub> ēāðí éí ā  
ōóççēø ōí ðī ōēāēāðē



XVI. 3-ðāñī . Ēñāí í í (V1)  
ī ēñēāí éí ā ōóççēø ōí ðī ōēāēāðē.



XeF ñing  
tuzilishi



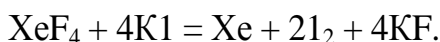
XVI. 5-ðāñī .  
Ēñāí í í (II)  
ōōí ðēāí éí ā  
ēðēñāēē ī āí āēðāñē.



XVI. 4-расм. XeF<sub>4</sub> í éí ā  
āāçí āāē ēðñāēē  
ñōðōēōððāñē.

Ėðëi òí í í ėí ā òòí ð áĕĕāí áĕðĕĕi āñĕ ĒāF<sub>4</sub> ñóþ q àçí ò áĕĕāí ñí āĕĕĕāāí ðāðí ĕòāā ñĕí òāç qĕĕĕā íĕĕí āāí . Áó áĕðĕĕi à 100– 140 °N āā í āð÷ āĕāí í āñāāí òāĕāāĕāāĕ. Ėðëi òí í (1V) òòí ðĕā òāqāò í āñò òāí í āðāòóðāĕāðāāāĕí à òóðg'óí , ó – 40 °N āā áóç'ĕāí āāĕ.

Í í āĕð āāç áĕðĕĕi āĕāðĕí ėí ā òāðĕĕāĕí ĕ āí ėqĕāð ò÷ óí qóĕĕāāāĕ ðāāĕĕĕý āā ò'òð āð ðāðā , í āāí òí ĕāāĕāí ĕð í óí ĕĕí :



Ēñāí í í í ėí ā í āĕĕóí áó'ĕāāí áĕðĕĕi āĕāðĕ í ðāñĕāā í ĕñĕāĕāí ĕð āāðāñāñĕ + 2, + 4, + 6 āā + 8 áó'ĕāāí áĕðĕĕi āĕāð íĕĕí āāí . Áó yĕāí āí ò ó÷ óí í ĕñāĕĕ yĕāĕððí āí ĕĕĕĕĕ 2,6 (Í í ĕĕí ā áó'ĕĕ÷ ā) áĕðĕĕĕā òāí ā.

ŌāF<sub>2</sub> ñóāāā āĕāðí ĕĕçĕāí āāĕ, ñóāāāāĕ yðĕðí āñĕ BrO<sub>3</sub><sup>-</sup> í ĕ BrO<sub>4</sub><sup>-</sup> āā, Cr(II) ни Cr(VI) гача, СГ ни Cl<sub>2</sub> га, Np(V) ни Np(VI) гача í ĕñĕāĕāð òí ññāñĕ í āĕĕóí . Ōĕāðí ėí ā qóĕĕāāāĕ ėí í ðĕí ĕāāāĕ í í ĕāĕóĕāĕāĕĕ íĕĕí āāí :



ĕñĕāĕāí ĕð āāðāñāñĕ + 6 áó'ĕāāí òòí ðĕā āí òí òāð òóñóñĕý òí ĕ í āí í , í qĕĕāāĕ: XeP<sub>6</sub>+2MF =M<sub>2</sub>[XeF<sub>8</sub>] ва M[XeF<sub>7</sub>] XeF<sub>6</sub> ñóāāā yðĕĕĕāāí āā HF āā ĕñāí í í ĕĕñĕĕ òā Xe(OH)<sub>6</sub> — ðāāā ĕó÷ ñĕç yĕāĕððí ĕĕāā āĕĕāí āāĕ. XeF<sub>4</sub> hàí ðóí āāĕ ðāāĕĕĕý āā Xe(OH)<sub>4</sub> — qāòĕq í í āāāāā āĕĕāí āāĕ. Áó í āðñóĕí ò í çāĕí ā qĕçāĕĕĕāāí āā (30 °N) ĕó÷ ĕĕ í í ðĕĕāĕāĕ.

Ðāí òāāí í ñðóĕĕððí āí āĕç í āĕāĕāĕāāí ŌāF<sub>2</sub> í ĕāĕóĕāñĕ ÷ ĕççqñĕi í í , ŌāF<sub>4</sub> yñā òāĕĕñ ĕāāāðāò òóçĕĕĕĕāā yāā yĕāí ĕĕāĕ òí í ĕĕāāí .

Ēñāí í í í ėí ā PtF<sub>6</sub> áĕĕāí ðāāĕĕĕý ñĕ í āĕāñĕāā Ōā[Ptð<sub>6</sub>] áĕðĕĕi āñĕ (í q ĕĕĕñāĕĕ í í āāā, āāĕóóí āā í āð÷ āĕāí í āñāāí hàĕāāāāĕ) íĕĕí āāí . Áó í í āāā ñóā òāñĕĕĕāā āĕāðí ĕĕçĕāí ĕā PtO<sub>2</sub>, HF, Í<sub>2</sub> āā Ōā í ĕ ññĕĕ qĕāāĕ.

## Mavzu №10: VII gurux p-elementlarin (2c).

### Reja:

1. Galogenlarning umumiy tavsifi.
2. Galogenlarning tabiatda tarqalishi va olinishi.
3. Galogenvodorodlar. Galogenvodorod olishning umumiy usullari. Fizik va kimyoviy xossalari.
4. Ftor, xlor, brom, iod oksidlarining umumiy olinish usullari.
5. Galogenlar kislorodli kislotalari va ularning tuzlari.
6. Galogenlarning ishlatilishi.

Mavzuning maqsadi: o'quvchilarga p-elementlarni tabiatda tarqalishi, olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari, ishlatilishi haqida to'liq ma'lumot berishdan iborat.

### Tayanch iboralar:

Galogen, ftor, gidrogen-vodorod, oksidlanish darajasi, valentlik, gidrogen ftorid, plavik kislata, elektron tuzilish, orbital, qo'zgalgan holat, pog'ona, pog'onacha, bog' energiyasi, qiyosiy faollik, flyurit, kreolit, ftorappatit, barqaror

izotop, qotishma, elektroliz, anod, katod, oksigen, ftorid, kremniy ftorid, geksافتور silikat, oksigen diftorid, ozondiftorid kimyoviy element atom, proton, neytron, kovalent bog'lanish, elektron, ion, bog'lanish, elektron buluti, metall bog'lanish.

Muammoli soʻvol: qum va shishani qaysi kislota eritadi va nima uchun?  
Nima uchun ftor barcha elementlardan elektron tortib oladi?  
Freonlarni sovitgichlarda ishlatilishiga sabab nima?

Galogenlar guruhiga kiruvchi elementlar D.I.Mendeleevning davriy jadvalining ettinchi guruhining bosh guruhchasi elementlari hisoblanadi. **Galogen** soʻzi (grekcha hals-tuz va genez-tugʻdiruvchi soʻzlaridan) **“tuz tugʻdiruvchi”** degan maʼnoni bildiradi. Galogenlar guruhiga ftor, xlor, brom, yod va astatlar kiradi.

**Ftor**-1771 yilda K. Sheele ftorid kislota holda ajratib olgan, uning haqiqiy tarkibini A.Amper (1810 yil Fransiya) aniqlagan, ftor erkin holda 1886 yilda A.Muassan tomonidan olingan. Grekcha “ftoris” –emiruvchi degani. Asosiy minerallari-plavik shpati (flyuorit)  $\text{CaF}_2$ , kriolit- $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ , ftorapatit- $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ .

**Xlor**-1774yilda K. Sheele (Shvetsiya) kashf etgan. Grekcha “chloros”-yashil soʻzidan olingan, chunki xlor yashilroq-sariq tusli kuchli yalligʻlantiruvchi boʻgʻuvchi gaz.

**Brom**-1826 yilda Ballar (Fransiya) kashf etgan. Grekcha “bromos”-qoʻlansa hidli soʻzidan olingan boʻlib, oʻtkir xidli, toʻq qoʻngʻir rangli ogʻir syyuqlik.

**Yodni**-1811 yilda B.Kurtua kashf etgan. Grekcha “iodos”-gunafsha soʻzidan olingan.

**Astat**-1940 yilda D.Korson, K.Makkenzi, E.Segre (AQSh)  $^{209}\text{Bi}(\alpha, 3n)^{210}\text{At}$  reaksiyasi asosida olganlar. Grekcha “Astatos”-beqaror soʻzidan olingan boʻlib, xossalari jixatidan yodga yaqin turadi.

Elementlar kimyosi gruppachalar boʻyicha koʻrib chiqilganda D.I. Mendeleevning elementlar davriy qonuni va davriy sistemasini oldindan basqorat qilish imkoniyatidan foydalana bilish juda ham muhimdir. Masalan, elementlar davriy sistemasida joylashgan oʻrniga qarab atomning tuzilishini uning yadrosi, zaryadi va tarkibini va elektron konfigurasiyasini konfigurasiya buyicha esa-elementning birikmalardan oksidlanish darajasini odatdagi sharoitda molekula hosil boʻla olish mumkinligini qattiq holatdagi oddiy modda kristall panjarasining turini aniqlash mumkin. Nihoyat, elementlarning yuqori oksidlari va gidroksidlarining formulalarini, uning davriy sistemasining gorizontal va vertikal buyicha kislota yoki asosli xossalarini oʻzgarishini, shuningdek, kimyoviy bogʻlanishlar xususiyatini belgilangan holda turli birikmalarning xossalarini aniqlasa boʻladi. Bu hol elementlar, oddiy moddalar, ularning birikmalari xossalarini oʻrganishni ancha osonlashtiradi. Galogenlar gruppachasiga ftor, xlor, brom, yod va astat kiradi. Astat - radioaktiv elementdir. Boʻlar D.I.Mendeleev davriy sistemi 7-gruppani bosh

gruppachasi elementlaridir. Galogenlar atomlarining sirtqi qavatida 7-tadan ( $ns^2$ ,  $np^5$ ) elektron bor. Ularning bir elektron biriktirib olib sirtqi qavatdagi elektronlar sonini 8 taga yetkazish moyilligi ancha kuchlidir. Shunga ko'ra ular eng aktiv va tipik metallardir. Ular osonlik bilan bittadan elektron biriktirib oladi, bunda -1 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Galogenlar N va metallar bilan hosil qilgan birikmalarida shunday oksidlanish darajasiga ega bo'ladi. Lekin ftordan boshqa galogenlarning atomlari musbat oksidlanish darajasini ham namoyon qilishi mumkin: +1, +3, +5, +7. Shunday qilib, o'z birikmalarida xlor va yodning oksidlanish darajasi musbat birdan musbat yettigacha, brom va astatning oksidlanish darajasi esa musbat beshgacha o'zgarishi mumkin. Galogenlar atomlarining oksidlanish darajasining +1, +3, +5, +7 qiymatlarda bo'lishi atomlarning elektron tuzilishi bilan ifodalanadi. Ftor atomining elektron tuzilishini quyidagicha ko'rsatish mumkin:  $_{9}\text{F } 1s^2 2s^2 2p^5$

**Ftor** eng elektromanfiy element bo'lganligi sababli u 2p- pog'onachasiga faqat bitta elektron biriktirib olishi mumkin. Unda bitta juftlashmagan elektron bor, shuning uchun ftor faqat bir valentli bo'ladi, uning oksidlanish darajasi -1 ga teng. Xlor atomining elektron tuzilishi quyidagicha sxema bilan ifodalanadi:  $_{17}\text{Cl } 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

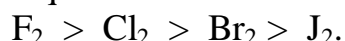
**Xlor** atomining 3p- pog'onachasi bitta juftlashmagan elektron bor va u ko'zg'almagan holda bir valentli bo'ladi. Lekin xlor 3-davrda joylashganligi sababli uning 3d pog'onachasida yana bitta orbital bo'lib, ularda 10 ta elektron joylashishi mumkin.

Xlor atomining qo'zg'algan holatida elektronlar 3p va 3s pog'onachalardan 3d-pog'onachalariga o'tadi. Bir orbitalda joylashgan elektronlarning bir-biridan ajralishi valentlikni 2 birlikka oshiradi. Ravshanki, xlor va uning analoglari faqatgina toq oksidlanish darajasini namoyon qilishi mumkin. Ftorda buning orbitallari yo'q. Shuning uchun kimyoviy reaksiyalarda atomlardagi juftlashgan elektronlar bir-biridan ajralmaydi. Shu sababli galogenlarning xossalarini ko'rib chiqishda doimo ftor va uning birikmalari o'ziga xos xususiyatlariga e'tibor berish lozim.

Galogenlar vodorodli birikmalarining suvdagi eritmalari kislotalardir: HF - ftorid kislota, HCl - xlorid, HBr - bromid, HI - yodid kislotalar.

Galogenlar umumiy xossaga ega bo'llishi bilan birga ularning bir-biridan farqi bor. Bu ayniqsa, ftor va uning birikmalari uchun xosdir. HF - HCl - HBr - HI kislotalar kuchi ortib boradi. HF qatordagi boshqa kislotalardan kuchsizligiga sabab shuki, H-F bog'lanish energiyasi eng kattadir.

Galogenlar reaksiyasiga kirishish xususiyati F, Cl, Br, I qatordagi kamayib boradi. Shuning uchun oldingi element keyingisini HF tipdagi kislotalardan va ularning tuzlaridan siqib chiqaradi. Bu holda ularning aktivligi quyidagicha:



Tartib nomerining ortishi bilan galogenlarning fizik xossalari ma'lum qonuniyat bilan o'zgaradi:  $\text{F}_2$  - qiyin suyuqlanuvchi gaz,  $\text{Cl}_2$  - oson suyuqlanuvchi gaz,  $\text{Br}_2$  - suyuqlik,  $\text{I}_2$  - qattiq modda.

Galogenlar tartib nomerining oshishi bilan ularning elektronga moyilligi pasayadi, atom radiusi ortadi, elektromanfiyligi kamayadi, ionlanish energiyasi

ham kamayadi. Galogenlarda elektromanfiylikni sxematik ko'inishi: F - 4,10; Cl - 2,83; Br - 2,74; J - 2,21; At - 1,9 Galogenlar aktiv, turli reaksiyalarga oson kirishadigan elementlar bo'lganligi uchun tabiatda erkin holda uchramaydi. Ular turli birikmalar holida uchraydi. Biz buni F misolida ko'rib chitamiz.

**Tabiatda uchrashi:** Sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan birikmasi florit  $\text{CaF}_2$  va kriolit  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$  dir. Tarkibida ftor bo'lgan minerallardan apatitlar  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  ni ko'rsatish mumkin. F er qobig'ida og'irlik jihatidan  $2,7 \cdot 10^{-2} \%$  tarqalgan, uni Yer qobig'idagi atom prosenti esa 0,02. Tabiatda ftorning birgina izotopi F -19 uchraydi. Uning massa sonlari 16 dan 21 gacha bo'lgan izotoplari suniy yo'llar bilan olingan.

**Ftorning olinishi:** Ftor nihoyatda kuchli elektromanfiy element bo'lib, N bilan va deyarli barcha moddalar bilan birikishiga moyilligi katta bo'lganligi uchun uni erkin holatda ajratib olish uzoq vaqt amalga oshmadi. Ftor olishda HF ga  $\text{MnO}_2$  ta'sir ettirish samarasiz bo'lib chiqdi. Chunki HF ni  $\text{MnO}_2$  oksidlay olmaydi. Xozirgi vaqtda ftor olish uchun  $217^\circ\text{C}$  da suyuqlanadigan  $\text{KF}\cdot\text{HF}$  dan yoki  $72^\circ\text{C}$  da suyuqlanadigan  $\text{KF}\cdot\text{HF}$  tarkibli tuzlardan foydalaniladi. Bu usul laboratoriya va texnika uchun katta ahamiyatga ega. Endilikda platina idish o'rnida Ni va Cu metallarning qotishmalaridan yasalgan idishlar kullanadi. Anod sifatida grafit ishlatiladi. Bundan tashqari ftor suyuqlantirilgan  $\text{CaF}_2$  ning suvdagi eritmasini elektroliz qilish yo'li bilan olinadi. Elektroliz vaqtida anodda galogen va katodda esa  $\text{H}_2$  ajralib chiqadi.  $2\text{F}^- - 2\text{e} = 2\text{F} = \text{F}_2$

**Ftorning fizikaviy xossalari:**  $\text{F}_2$  och sariq-yashil tusli, o'tkir hidli gaz, nafas yo'li shillik pardalarini achitadi va nafasni bug'adi.  $\text{F}_2$  -  $188^\circ\text{C}$  da och sariq tusli suyuqlikka aylanadi,  $-220^\circ\text{C}$  da qattiq holatga o'tadi. havoga nisbatan zichligi 1,32 ga teng. Ftorni suvda eritib bo'lmaydi, chunki u suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishib ketadi. Ftor, benzol, xloroform kabi erituvchilarda eriydi.

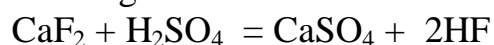
**Ftorning kimyoviy xossalari.**  $\text{F}_2$  eng kuchli oksidlovchi: u ko'pgina moddalarni oksidlay oladi,  $\text{F}_2$  suvga ta'sir qilganda atomar kislorod hosil qiladi.  $\text{F}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{F} + \text{O}$

U kislorod va azot bilan birikmaydi, qolgan barcha elementlar muvofiq reaksiyon sharoitida bevosita birikadi.  $\text{F}_2$  xatto qorong'uda ham  $\text{H}_2$  bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi.  $\text{F}_2 + \text{H}_2 = 2\text{HF} + 128 \text{ kkal}$

Bu reaksiya  $250^\circ\text{C}$  da portlash bilan o'tadi.  $\text{F}_2$  bilan birikma hosil qilgan elementlar ko'pincha maksimal valentlikni namoyon qilishga intiladi. Masalan  $\text{SF}_6$ ,  $\text{JF}_6$ ,  $\text{OsF}_8$ .

**Ftorning ishlatilishi:**  $\text{F}_2$  tarkibida ftor bo'ladigan turli organik moddalar va polimerlar, kislotalar va ishqorlarga chidamli ftor kauchuk va boshqalar hosil qilishda ishlatiladi. Ftor birikmalari ham xalq xujaligida katta ahamiyatga egadir. Masalan, NaF qishloq xo'jaligi ekinlarining zararkunandalariga qarshi ko'rashishda, yogochning bo'zilishidan saqlashda ishlatiladi.

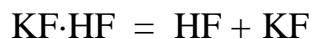
**Vodorod ftorid olinishi:** 1. Flyuoritga kons. sulfat kislota ta'sir ettirib olinadi. Bunda gazsimon vodorod ftorid hosil bo'ladi.



2.  $\text{H}_2$  bilan  $\text{F}_2$  ning shiddatli reaksiyasi natijasida

$$\text{H}_2 + \text{F}_2 = 2\text{HF} + 128 \text{ kkal}$$

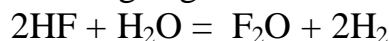
3. O'ta toza HF olish uchun nordon ftoridning qizdirishdan foydalanadi:



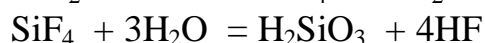
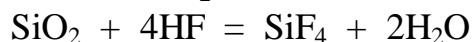
HF ning fizik xossalari. HF 19,5°C dan past haroratda rangsiz, havoda kuchli ravishda to'taydigan suyuqlik. 19,5°C da yuqori haroratda rangsiz o'tkir hidli va zararli gaz.  $T_{\text{muz}} -83,1^\circ\text{C}$ . U suvda yaxshi eriydi.

HF zararli modda, agar qo'lga tomsa uzoq vaqt tuzalmaydigan yara hosil qiladi.

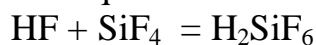
HF ning kimyoviy xossalari. 1. HF ning suvdagi eritmasi o'rtacha kuchdagi kislota xossasiga ega.



2.  $\text{SiO}_2$  ftorid kislotasidan erib gazsimon kremniy (IV) ftorid hosil bo'ladi.



3. Vodorod ftorid  $\text{SiF}_4$  bilan reaksiyaga kirishib vodorod geksasilikat kislotani hosil qiladi:



Vodorod ftoridning ishlatilishi. HF-oynaklarga gul solishda, neft sanoatida metall qotishmalarini qumdan tozalashda, polimer moddalar hosil qilish uchun asosiy material bo'lgan manomerlar tayyorlashda va organik sintezda ishlatiladi.

### Ftorning kislorodli birikmalari:

$\text{OF}_2$  - kislorod ftorid

$\text{O}_2\text{F}_2$  - kislorod diftorid

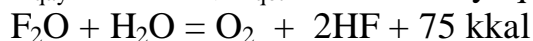
$\text{O}_3\text{F}_2$  - ozon diftorid

$\text{F}_2$  De Bova, Dominis 1927 yillarda suyuqlantirilgan kaliy gidroftoridni elektroliz qilib ftor olayotganlarida qo'shimcha modda sifatida  $\text{OF}_2$  hosil bo'lganligini payqadilar. Keyinchalik natriy gidroksid eritmasiga ftor ta'sir ettirish orqali  $\text{OF}_2$  olish yo'lga qo'yildi.

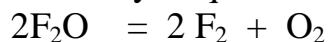


$\text{OF}_2$  - rangsiz nafas organlariga kuchli ravishda ta'sir etadigan gaz.

$T_{\text{qay.}} = -145^\circ\text{S}$ ;  $T_{\text{qot.}} = -223^\circ\text{S}$  suyuq holatda sargish holatga ega.



yoruq



Kislorod diftorid  $\text{O}_2\text{F}_2$

Guff va Mensel 1933 yilda suyuq havo haroratida kislorod bilan  $\text{F}_2$  aralashmasi orqali elektr zaryadi o'tkazib,  $\text{F}_2 + \text{O}_2 = \text{O}_2\text{F}_2$  hosil qildi.

**Xlor, brom, yod:** Xlor davriy sistemaning 3 davr VII guruhining bosh gruppachasida joylashgan.

tartib nomeri 17.

atom massasi  $\text{Ar}(\text{Cl}) = 35,5$

molekulyar massasi.  $\text{Mr}(\text{Cl}_2) = 71 \text{ g/mol}$

Xlorning atom tuzilishi  $\text{Cl } 2,8,7$

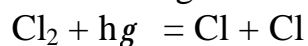
Elektron konfiguratsiyasi  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5 3d^0$

Bu uning qo'zg'almagan holati, agar unga biror nur ta'sir ettirilsa u quyidagi hollarga o'tadi va shunga qarab u bir necha hil oksidlanishi darajasiini namoyon

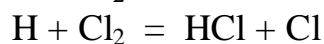
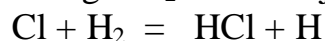
qiladi.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^1$  bu yerda u 3 valentlikni namoyon qiladi va bu toq elektronlarni berib borib 3+ oksidlanishi darajasiga ega bo'ladi.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3 3d^2$  bu yerda uning valentligi V va oksidlanish darajasi +5 ga teng.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3 3d^3$  bu yerda uning valentligi VII va oksidlanish darajasi +7 ga teng. qo'zg'almagan holatda u elektron berishi yoki olishiga qarab +1 va -1 oksidlanish darajasiga ega bo'ladi va uning valentligi 1 ga teng.

**Fizikaviy xossalari:** Xlor erkin holda faqat vulqon gazlarda uchraydi. Birikma holida u NaCl, Karnalit-KCl  $\cdot$  MgCl<sub>2</sub>  $\cdot$  6H<sub>2</sub>O, silvinit KCl  $\cdot$  NaCl, kainit KCl  $\cdot$  MgSO<sub>4</sub>  $\cdot$  3H<sub>2</sub>O holida uchraydi. Xlor - o'tkir hidli zaharli sariq gaz. Havodan 2,5 marta og'ir 20°S da 1 hajm suvda 2,3 hajm xlor eriydi. Xlorning suvdagi eritmasi xlorli suv deyiladi. Xlor organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

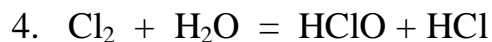
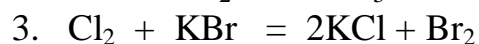
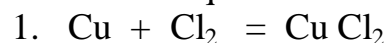
**Kimyoviy xossalari:** Xlor atomi tashqi energetik pog'onasining tugallanishi uchun bitta elektron yetishmaydi. U bitta elektron biriktirib olib -1 ga oksidlanishi darajasini namoyo qiladi. Xlor molekulari 2 atomidan iborat. Agar Cl<sub>2</sub> molekulasiga nur kovalentini II yuttirilsa u 2 ta atomga ajraydi.



So'ng u H<sub>2</sub> bilan zanjirli reaksiyaga kiradi.



Bundan tashqari xlor:



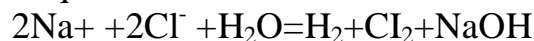
Xlorli suv oqartirish xususiyatiga ega. Uni quyidagicha ifodalash mumkin:



**Olinishi:** Laboratoriyada Cl<sub>2</sub> turli oksidlovchilarni HCl ta'sir ettirish yo'li bilan olinadi. Masalan:



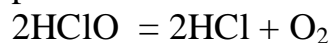
MnO<sub>2</sub> o'rniga boshqa oksidlovchilarga, masalan, RbO<sub>2</sub>, KClO<sub>3</sub>, KMnO<sub>4</sub> ni qo'llash mumkin. Sanoatda xlor osh tuzi eritmalarini elektroliz qilish yo'li bilan ko'p miqdorda olinadi:



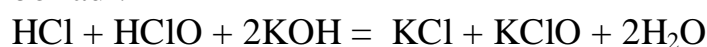
### **Xlorning kislorodli kislotalari va ularning tuzlari:**

#### *1. Gipoxlorid kislota: HClO.*

Juda beqaror modda, lekin shunga qaramay juda kuchli oksidlovchilardir. Ular parchalanib HCl kislota va O<sub>2</sub> ajraladi.



Xlor suvga oz-ozdan ishqor eritmasi qo'shilsa gipoxlorit kislota tuzlari hosil bo'ladi:

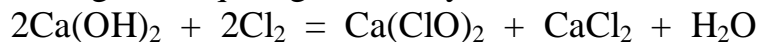


Ishqorning sovuq eritmasiga to'g'ridan-to'g'ri Cl<sub>2</sub> yuborilsa ham yuqoridagi natija kelib chiqadi.



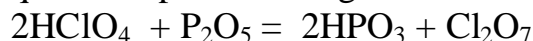


Shu yo'l bilan hosil qilingan gipoxlorid va xlorid kislota tuzlari aralashmasi bo'lgan suyuqlik javel suvi deyiladi. Xlor so'ndirilgan quruq ohakka ta'sir ettirilganda oqartirgich ohak yoki xlorli ohak deb ataladigan mahsulot hosil bo'ladi.



## 2. Xlorat kislota: $\text{HClO}_3$

Xiyla barqaror modda kuchli oksidlash xossasiga ega kuchli kislota, lekin oksidlash xossasi xlorat kislota kislota kislota qaraganda zaifroq. Agar perxlorat  $\text{P}_2\text{O}_5$  bilan qizdirilsa perxlorat angidrid hosil bo'ladi.



Perxlorat angidrid moysimon suyuqlik bo'lib zarb ta'sirida portlaydi.

Xlorning valentligi ortgan sari kislorodli kislota kislota barqarorligi ortadi.



ammo oksidlanish qobiliyati kamayadi.



Lekin kislota kuchi xlorning valentligi ko'paygan sari ortadi.

**Yod -  $\text{J}_2$  va brom -  $\text{Br}_2$ :** Brom davriy sistemasining 4 davr VII gruppasining bosh gruppasida joylashgan.

Tartib nomeri - 35

Atom massasi -  $\text{Ar}(\text{Br}) = 80$

Molekulyar massasi -  $\text{Mr}(\text{Br}_2) = 160$

Br ning atom tuzilishi quyidagicha.  $^{35}\text{Br}$  2, 8, 18, 7

Elektron konfiguratsiyasi  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

VI, II, V, VII valentlikni va -1, +1, +3, +5, +7 oksidlanish darajalarini xuddi xlorga uxshab elektron ko'chish bilan namoyon qiladi.

$\text{J}_2$  - Yod davriy sistemaning 5 davr VII guruh elementlaridir.

Tartib nomeri - 53

Atom massasi -  $\text{Ar}(\text{J}) = 127$

Molekulyar massasi -  $\text{Mr}(\text{J}_2) = 254$

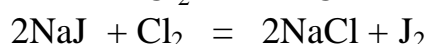
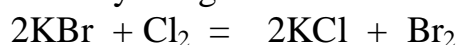
Yodning elektron tuzilishi:  $_{53}\text{J} 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^5$

U ham xuddi xlor va brom singaridir.

*Fizikaviy xossalari.*

Brom tabiatda K, Mg, Na metallari bilan birikkan holda uchraydi. Brom birikmalari ko'prok xlor birikmalari bilan uchraydi. Erkin brom kremning sho'r ko'llari va kaspriy dengizidagi qora-Bug'oz-Gul ko'lining suvlarida ko'p uchraydi. Brom to'q qo'ng'ir tusidagi og'ir suyuqlik. U juda tez buglanib qizg'ich qo'ng'ir rangli bug' hosil qiladi. U teriga tegsa kuydiradi.

Yod birikma holida dengiz suvlarida juda oz uchraydi. Lekin yodning dengiz suvlaridan ajratib o'z to'qimalarida to'plab oladigan o'simliklar bor. Ular Norvegiya, Britaniya, Shotlandiya qirg'oqlari oldida ayniqsa ko'p. Ular yana qora dengiz va uzoq Sharq dengizida ham bor. Bu suv o'tlari kuydirilganda yodid kislota tuzlari holida bo'lgan kul qoladi.  $\text{Br}_2$  va  $\text{J}_2$  odatda metall bromid va metall yodidga xlor ta'sir ettirilib olinadi.

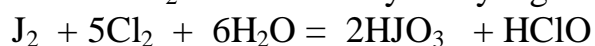


Brom Kareyadagi Sak ko'lining suvdan va qora-Bug'oz-Gul ko'lining to'yingan eritmasidan olinadi. Bug' quduq suvlari yod olishning asosiy manbayi hisoblanadi. Bunday suvdan yodning ajratib olish uchun Surxon va qirim cho'lida ikkita katta zavod ishlaydi. Ular mamlakatimizni yodga bo'lgan ehtiyojini to'la qondiradi.

**Brom va yodning kislorodli kislotalari va tuzlari:** Bromning kislorodli birikmalari faqat gipobromid kislota  $\text{HBrO}$  bilan bromat kislota  $\text{HBrO}_3$  va ularning tuzlari ma'lum. Ular xloratlarga qaraganda bir muncha barqarorligi bilan farqlanadi. Perbromad kislota va ularning tuzlari ma'lum emas. Brom oksidlari juda beqaror birikma bo'lib juda past haroratdagi mavjud bo'la oladi. Yod ham birgina oksid  $\text{J}_2\text{O}_5$  yodid angidrid hosil qiladi. Bu angidridga yodat kislota  $\text{NaJO}_3$  muofik keladi. Bu kislotaning K li tuzi ya'ni  $\text{NaJO}_3$  selitrasida qo'shilgan tarzda uchraydi. Uning K li tuzi K ishqoriy qaynoq eritmasiga  $\text{J}_2$  ta'sir ettirish bilan olinadi.



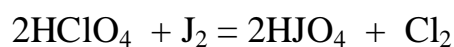
Erkin yodid kislota  $\text{J}_2$  suv ishtirokida oksidlash yo'li bilan olinadi. Agar oksidlovchi sifatida  $\text{Cl}_2$  olinsa reaksiya kuydagicha boradi:



Yodat kislota ancha barqaror oq kiristal moddadir. U  $200^\circ\text{S}$  da yodat angidridga va suvga parchalanadi.



Yodat kislatadan tashqari peryodat kislata ham ma'lum. Uni  $\text{HClO}_4$  ga  $\text{J}_2$  ta'sir ettirib olish mumkun.



Periyodat eritmasi bug'latilganda  $\text{HJO}_4$  tarkibli  $130^\circ\text{S}$  da suyuqlanadigan rangsiz kislotalardir. hosilalari bug' quduq suvlarida ko'p miqdorda bo'ladi. Yod qattiq modda bo'lib metal kabi sal yaltragan to'q kulrang kristallar hosil qiladi.  $\text{J}_2$  odatdagi bosim ositida oxista qizdirilsa u sublimatlanadi. Ya'ni suyuqlanmay turib gunafsha tusli bug'ga aylanadi. Yod bug'i sovitilsa suyuqlikka aylanib qoladi. Lekin bosim ostida birdan qizdirilsa  $113,7^\circ\text{S}$  da suyuqlanadi. Bromning tabiatdagi REMI. Yodning tabiatdagi REMI. Brom  $20^\circ\text{S}$  li  $100^\circ\text{S}$  suvda 3,5 gramm yod esa, 0,02 gramm eriydi.

Tekshirish uchun savollar:

1. Galogen so'zining ma'nosi nimah
2. Galogenlarning davriy jadvaldagi o'rni va hiyosiy tavsifni handay izohlaysizh
3. Nima uchun gidrogen ftorid gidrogen xloriddan kuchsiz hisoblanadih
4. Oksigen ftoridning necha qilini bilasizh

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. X.R.Raximov, "Anorganik kimyo", T.1980 y.
2. N.S.Axmetov "Obo'aya i neorganicheskaya kimyo" M.1987 g.
3. T.Mirkomilov "Umumiy kimyo" T.1999 y.

## Mavzu №11 : VI-gruppaning p-elementlari (2s).

Reja:

1. *Xalkogenlarning umumiy harakteristikasi.*
2. *Oddiy moddalarning olinishi va xossalari.*
3. *Xalkogenlarning vadarodli birikmalari.*
4. *Xalkogenlarning kislorodli birikmalari.*
5. *VI-gruppaning p-elementlarining kislotalari, tuzlari va ularning xossalari.*
6. *VI-gruppa p-elementlari va ularning birikmalarini ishlatilishi.*

**Mavzuning maqsadi:** o'quvchilarga *xalkogenlarning* tabiatda tarqalishi, olinishi, fizikaviy va kimyoviy xossalari, ishlatilishi haqida to'liq ma'lumot berishdan iborat. Shuningdek VI-gruppaning p-elementlarining kislotalari, tuzlari va ularning xossalari, ularga oid kimyoviy reaksiya tenglamalarini yozishni shakillantirish.

### Tayanch iboralari:

Sulfit, selenit, tellurit kislotalar, xalkogen, kolchada, xalkoprit, pirit, bertole tuzi, tosh tuz, osh tuz, galit, gipoxlorid, gologenid, xlorli oxak, javel suvi, brom, yod, xlor, ftor, plavik kislota, ftorapatit, dala shpati, karnalit, kainit, silvinit, silvin, flyuorit, xlorometan, metil bromid, K.Shelee, A.Ballar, B.Kurtua, D.Korson, K.Makkenzi, E.Segre. VI - gruppaning bosh gruppachasiga kislorod, oltingurgut, selen, tellur va poloniylar kiradi.

**Kislorodni** 1771 yilda K.Sheele (Shvetsiya) va undan bexabar ravishda 1774 yilda J.Pristli (Angilya) kashf etgan. Grekcha “oxys”-nordon, “gennao” - tug'diraman (kislota tug'diruvchi) so'zidan olingan.

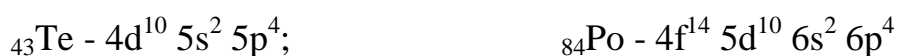
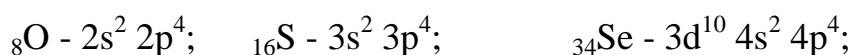
**Oltingugurt** – qadim zamonlardan beri ma'lum. Lotincha “sulfur”- och sariq so'zlaridan olingan.

**Selen-** 1817 yilda Ya. Berseliys (Shvetsiya) kashf qilgan. Grekcha “oy” - so'zlaridan olingan.

**Tellur-** 1782 yilda F.Myo'ller fon Rayxenshteyn (Vengriya) tomonidan kashf qilingan. Lotincha “tellus” – er so'zidan olingan.

**Poloniy-** 1898 yilda P.Kyuri va M.Kyuri (Fransiya) uran rudasida kashf etishgan.

Bu elementlarning atomlari elektron tuzilishi tashqi s va p orbitallarda oltitadan elektron bo'lishi bilan harakterlanadi.



Valent elektronlarning borlanish kuchi kisloroddan poloniyga tomon kuchsizlanib boradi, shunga muvofiq ravishda metallaslik xossalari ham susayib boradi. Oksigen tipik metallmas poloniy esa, xossasiga ko'ra metallarga kiritish kerak. Bu guruppaning elementlari fizik kimyoviy konstantalari jadvalda

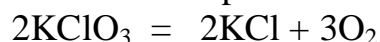
ko'rsatilgan. XVIII asarning 70 yillarida oksigen deyarli bir vaqtda bir-biridan bexabar uchta olim tomonidan ochilgan. 1770 y. D.Pristli, K.Sheele 1772 va 1774 yillarda A.Lauazyelar turli usullar bilan ochganlar. Oksigen ochilishi yenish nazariyasini taraqqiy ettirishga va oksidlar tabiatini to'g'ri talkin qilishga imkon beradi. Uzoq vaqtga qadar oksigen atomi massasining 1/16 qismi atom massalarini ulchashning birligi sifatida xizmat qilib keldi (atom og'irlikning kislorod shkalasi).

**O<sub>2</sub> - ning olinishi:** Laboratoriya sharoitida O<sub>2</sub> olinishining birqancha usullari mavjud.

1. Permanganatlarni parchalash.

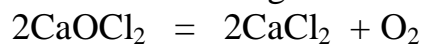


2. Xloratlarni parchalash.

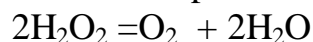


bu reaksiya MnO<sub>2</sub> katalizator ishtirokida boradi.

3. Xlorli ohakning Kobalt katalizatori ishtirokida parchalanishi:



4. Vodorod peroksidning parchalanishidan.



5. Kislota va ishqorlarning elektrolizi natijasida.



6. Kislorodni texnikada olinishining asosiy usuli havoni suyuqlantirib so'ng rektifikasiya qilinadi.

Kislorod atomi va molekulasining tuzilishi. Kislorodning 3 hil izotopi bor.

<sup>16</sup>O - 99,759 %    <sup>17</sup>O - 0,037 %    va    <sup>18</sup>O - 0,2039 %

**Kislorod molekulasining tuzilishi:** Molekulyar orbitallar metodi MO yerdamida tushuntirish maksadga muvofiqdir. Chunki kislorodagi paramagnetizm xodisasi va biradikal xususiyatini faqat MO metodi bilangina tushuntirish mumkin. Valent chizig'i metodi bilan esa bu xodisani tushuntirib bo'lmaydi.

**Kislorodning xossalari:** Kislorod oddiy sharoitda rangsiz gaz. Qaynash harorati 180°C. Suvda kislorod juda oz eriydi, 0° da 5 hajm O<sub>2</sub> 100 hajm suvda eriydi. 20° da esa 3,1 hajm kislorod eriydi. Bu miqdor suvda xayotning mavjudligi uchun yetarlidir. Butun baliqlar-u mallyuskalar shu suvda erigan kislorod hisobiga tabiatda xayot kechiradilar. Umuman kislorod tabiatda hayot muhim rol uynaydi, ya'ni nafas olish prosessi kislorod ishtirokida boradi. Kislorod ishtirokida boradigan yana bir prosessning ahamiyati nihoyatda kattadir, ya'ni nobud bo'lgan o'simlik va xayvonlarning chirishidir. Reaksiya natijasida tuproqqa aylanadi. Kislorodning yana bir soxasi ishlab chiqarishda keng kullanilishidir. Ya'ni, sulfat kislata va nitrat kislata ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Suyuq kislorod esa, kukun holdagi humir, yegoch kukuni, moy va boshqa yenuvchi moddalar bilan aralashmasi oksilikvitlar deyiladi. Bu aralashmalashmalar kuchli portlaydi.

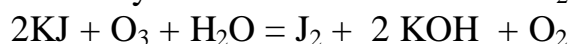
Kislorod yoki havo orqali elektr uchkunlari utganda. Bu uchkunlar induksion galtaklar yerdamida hosil qilinadi. Bunda xid chiqarishning sababi, yangi gazsimon modda ozon hosil bo'ladi. Bu O<sub>2</sub> elementining aloxida shakl o'zgarishdir

allotropiyasi. Atmosferaning yuqori qismida ham ultra binafsha nurlar ta'siri ostida ham ozon hosil bo'ladi.



Bu prosess kuyoshdan kelayotgan intensiv ultrabinafsha nurlar oqimini yerning ustki qatlamiga kelishini va ta'sirini yengillashtiradi. Ozon molekulasida  $\text{O}_2$  molekulaiga kislorod atomi birikishidan hosil bo'ladi, deyish mumkin:

Laboratoriyalarda oz miqdorda ozon olish uchun ozonatorlardan foydalaniladi. Ozon  $\text{O}_2$  ga qaraganda suvda ancha yaxshi eriydi,  $0^\circ$  da 100 hajm suvda 49 hajm ozon eriydi. Ozon KJ eritmasidan  $\text{J}_2$  ni ajratib chiqaradi.



Bu reaksiyadan yod hosil bo'lishni isbolash uchun kraxmal kleyeleri bilan xo'llangan qog'oz qo'yilsa bu qog'oz ko'karadi. Tabiatda oz ignabargli daraxtlarning smolalari oksidlanishidan hosil bo'ladi.

**Oksidlar va ularning gidratdari:** Kislorodning boshqa elementlar bilan ikkala valentligi yerdamida hosil qilgan mahsulotlari oksidlar deb ataladi.

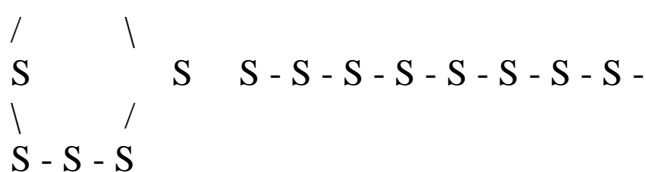
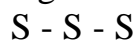


Oltinugurt IV davrning bosh grupacha elementi. Atom massasi -32.

Tartib nomeri - 16; 2, 4, 6, valentli; O; oksidlanish darajalarini namoyon qiladi.

S molekulari krisstall holatida rombik shaklni egalasa, u 8ta atomning o'zaro bir-biri bilan bog'lanio'dan vujudga kelgan.

Agar harorat berilsa urtada bitta bog' o'zilib polimersimon moddaga aylanadi:



Agar kristall holidagi S oxista hizdirilsa, avval u syuklanadi, qizdirish davom ettirilsa kotadi. Bu xossa strukturasidan kelib chiqadi. S yirik-yirik tugma konlari mavjud bo'lib, vulkaniq jisim bilan birgalikda uchraydi. Oltinugurt kuli turli zararkunanda xasqoratlarga karshi zamburug dori sifatida ishlatiladi.

Oltinugurtning uchta kislarodli birikmasi olingan .



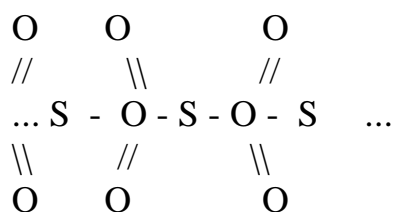
Sulfat angidrit  $\text{SO}_2$  rangsiz, o'tkir hidli zaharli gaz. Uning kritik haroratsi juda yuqori ( $+157^\circ\text{S}$ ) bo'lgani uchun uni bosim ostida syuklika aylantirish mumkun. Suyuq  $\text{SO}_2$  bir atmosfera bosimida  $10^\circ\text{S}$  da suyuqlanadi,  $72,5^\circ\text{S}$  da qaynaydi. Kuchli qaytaruvchidir. U xatto nitrat kislotani ham qaytaradi:



Sulfit angidrid oqartuvchi va dizenfeksiyalovchi vosita sifatida, konserva sanoatida va asosan sulfat kislota ishlab chiqarishda ishlatiladi.  $\text{SO}_2$  o'simliklar o'sishiga zarar ko'rsatadi; u o'simliklardagi xlorofil moddasini parchalaydi.

$\text{SO}_3$  - sulfat angidrid. Oltinugurt yonganda asosan sulfat angidrid hosil bo'ladi, shu bilan bir qatorda  $\text{SO}_2$  ning juda oz qismi oksidlanish natijasida 4% chamasi  $\text{SO}_3$  ham hosil bo'ladi:  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3 + 44 \text{ kkal}$

SO<sub>3</sub> bug' holatdagina SO<sub>3</sub> tarkibiga ega. Suyuq va qattiq holatda esa olimerlangan holatga ega bo'ladi. SO<sub>3</sub> bug'lari kondensatlanganida 44,8°C qaynaydigan suyuqlik hosil bo'ladi. Uni 16,8°C qadar sovuq joyga quyilganda qotib mo'z kabi tinik jismga aylanadi. Mo'zsimon SO<sub>3</sub> uzoq vaqt turganda asta-sekin asbestsimon shaklga o'tadi. Asbetsimon SO<sub>3</sub> ipak kabi yaltirok tolalardan iborat B-SO<sub>3</sub> dir. Uning formulasini :



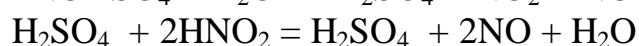
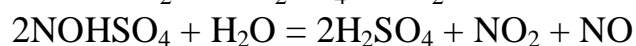
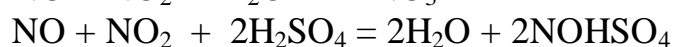
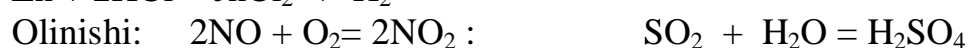
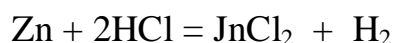
shaklida yezish mumkin.

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> - Sulfat kislota. Toza sulfat kislota moysimon, rangsiz suyuqlik bo'lib, uni ko'poros moyi deb ataydilar. Bu nom Fe ko'porosi qattiq qizdirilib, sulfat kislota hosil qilingandan beri saqlanib kelinmokda.

Sulfat kislota ko'p miqdor SO<sub>3</sub> ni zritish mumkin. Bunday eritmalar olemlar deyiladi. Sulfat kislota suv bug'ini nihoyatda tez yutish xususiyati bor, shuning uchun u, ko'pincha, gazlarni kuritish uchun ishlatiladi.

Ko'pgina organik moddalarga konsentrlangan suhlfat kislota ta'sir ettirilganda bu moddalarning qorayib ko'mirlanib kolishining sababi ham shu.

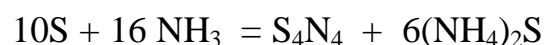
Sulfat kislota ancha kuchli oksidlovchi: uning oksidlanish xossalari ko'pincha moddalarning elektronlar tortib olishga kobil vodorod ionlari bo'ladi. Masalan: rux ga xlorid kislota ta'sir ettirilganda vodorod ionlari ruxning neytral atomlaridan elektronlarni tortib oladi va ularni musbat zaryadlangan ionlarga aylantiradi, ya'ni oksidlaydi:



Oltingugurtning galogeid va oksigologanidlari. Oltingugurtning eng ko'p tarqalgan birikmasi SCl<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>. Oltingugurtning yettita oksigalogenidlari ma'lum. Bo'lar jumlasiga SOCl<sub>2</sub>, SOCl<sub>2</sub>, NSO<sub>3</sub>Cl kiradi.

Oltingugurtning azotli brikmalari. Oltingugurt azot bilan bir nechta birikma xsil qiladi. Ularning tarkibi (SN) NS<sub>4</sub>, N<sub>4</sub>, S<sub>16</sub>

N<sub>2</sub> formulalar bilan ifodalanadi. S<sub>4</sub>N<sub>4</sub> suyuq holatidagi oltingugurtning NH<sub>3</sub> bilan ta'siridan hosil bo'ladi.



S oltingugurt sarih kristall modda, u +178°C da suyuqlanadi. Uglerod sulfidda eriydi.

## Mavzu № 12 : V-gruppaning p-elementlari (2s).

### Reja:

1. V-gruppaning p-elementlarining umumiy tavsifi.
2. Vodorodli birikmalari. Hidrazin. Hidroksilamin. Azid kislotasi xossalari.
3. Azot (I,II,III,IV) oksidlari. Nitrit kislotasi.
4. Konsentrlangan va suyultirilgan nitrat kislotasining oksidlovchilik xossalari.
5. Kislotaning laboratoriya va sanoatda olinish usullari. Zar suvi.
6. Fosfor. Mishyak, surma, va vismut oksidlari. Ularning tuzlari.
7. Mishyak, surma va vismut sulfidlari. Mishyak va surmaning tiotuzlari.

**Mavzuning maqsadi:** Talabalarga Azot. Vodorodli birikmalari. Hidrazin. Hidroksilamin. Azid kislotasi xossalari. Azot (I,II,III,IV) oksidlari. Nitrit kislotasi. Konsentrlangan va suyultirilgan nitrat kislotasining oksidlovchilik xossalari. Kislotaning laboratoriya va sanoatda olinish usullari. Zar suvi. Fosfor. Mishyak, surma, va vismut oksidlari. Ularning tuzlari. Gipofosfit kislota va gipofosfitlar. Fosfit kislota va fosfitlar. Meta, (piro-)I- va ortofosfat kislotalari va ularning tuzlari. Mishyak, surma(Sh,V) va vismut (III) gidroksidlari. Meta -orto –shakllari xossalari. Element-larning (III, V) galogenidlari. Ularning nisbiy barqarorligi. Mishyak, surma va vismut sulfidlari. Mishyak va surmaning tiotuzlari haqida ma'lumot berish.

Özge í ÷ èáî ðàèäð.

Gidroksilamin, azid kislotasi xossalari, azot (I,II,III,IV) oksidlari, í itrit kislotasi, nitrat kislotasi, çar suvi, fosfor, ì ishyak, surma, vismut, äipofosfit kislota, fosfit kislota, fosfitlar, ì eta, (piro-)I- va ortofosfat kislotalari, äèäðàçèí, ì äðäöì óð, èóèäóðöä ÷ è äàç (í<sub>2</sub>Î).

Elementlarning umumiy harakteristikasi V-gruppaga azot, fosfor, mishyak, surma va vismutlar kiradi.

**Azot**-1772 yilda D.Ruteford kashf qilgan. Grekcha a-inkor va zoos-tirik, “hayotiy emas” hozirgi lotincha nomi tarjimosida selitra hosil qiluvchi degan ma'noni bildiradi.

**Fosfor**- 1669 yilda alximik brand kashf etgan. Grekcha phoros – tashuvchi (shu'lalanuvchi) so'zdan olingan.

**Mish'yak**- Birikmalari qadimdan ma'lum bo'lib erkin holda alximik Albert Belikiy (XIII-asr) tomonidan olingan bo'lsa kerak.

**Surma** – qadimdan ma'lum.

**Vismut** – Vismut XVI asrdayoq ma'lum edi, lekin o'sha vaqtda surma qalay va qo'rg'oshindi bir turi deb xisoblagan. lotincha Bismuthum, nemetscha –oq massa so'zidan olingan.

Ularning atomlari quyidagi elektron konfigurasiyaga ega bo'ladi:

N -  $1s^2 2s^2 2p^3$ ; P -  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ ;  
As -  $3d^{10} 4s^3 4p^3$ ; Sb -  $4d^{10} 5s^2 5p^3$ ;  
Bi -  $4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^3$

Azot va fosfor tipik metalmaslardir, mishyak uchun oralik harakterlidir. Surma bilan vismo'tlarda esa metallik xossalari yerkin namoyon bo'lgan.

Demak, azot atomining kovalent bog' hosil qilishida 3-ta tog' p-elektronlar va 1 juft bo'linmagan elektronlar ishtirok etadiki, jahami bo'lib azotning kovalentligi 4 dan oshmaydi. Bunga sabab d orbitalning yukligidir. Gruppaning boshqa vakillarida s va r elektronlar, d orbital bo'lganligi uchun unga r va s elektronlar o'ta oladi va P, As, Sb va Bi 5 gacha valentlikni namoyon qilishi mumkin. Azot atomida 3ta juftlashmagan toh elektron va 1 juft elektron bor. Shu juft elektron hisobiga proton briktirib olish mumkin:

### **Azot - (Nitrogenium).**

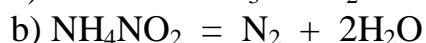
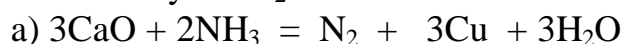
**Tabiatda azot.** Azotning olinishi va xossalari.

$A_r$  massasi = 14,0067. havoda 78% xajim jihatdan, yer qatida og'irlik miqdorda 0,04%  $N_2$  bor.

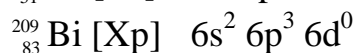
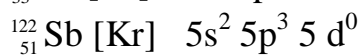
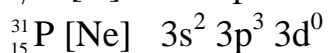
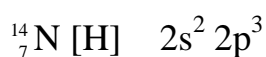
Tabiiy birikmasi. Chilida  $NaNO_3$  tarzda uchraydi. Azot murakkab moddalar tarkibiga kiradi. Protoplazma va yadro oksil moddalardan tarkib topgan.

Olinishi: havodan suyuqlantirib olish, uni kisloroddan ajratiladi.  $N_2$  ning qaynash - t-rasi  $195,8^\circ C$ ,  $O_2$  niki esa,  $-183^\circ C$ .

Laboratoriyada  $N_2$ :



Azot gurppasiga davriy sistemaning 5 gurppasidagi tipik elementlar azot hamda fosfor va atomlarining tuzilishi jihatdan bo'larga o'xshash katta davrlarning toh qatorlaridagi elementlar mishyak, surhma va vismo'tlar kiradi. Bo'lar birgalikda 5 gurppani yoki azot gurppasini tashqil etadi. Azot gurppasini sirtqi qavatida 5 tadan eletron bo'lib, elektron biriktirib olish xossasi bu gurppa elementlarida 6-7 gurppa elementlariga qaraganda kuchsizdir. Bu gurppaning umumiy konfigurisiyasi  $ns^2np^3$  dir. Elementlar sirtqi qavatdagi 5 elektronni bergani +5 darajali 3 elektron biriktirib olganda -3 oksid darajalarini namoyon qiladi. Demak ularning oksid darajalari -3 dan +5 gacha o'zgarib boradi.



Ularning elektr manfiyligi nisbatan asligi tufayli.  ${}^{15}N$  bilan bog'lanish  ${}^{14}N$  6 chi va 7 chi guruh elementlari bilan bog'lanishidagiga qaraganda kamrok kutiblangan. Shuning uchun bu guruh elementlarining normal birikmalari suvdagi eritmalarda  $N^+$  ionini ajratib chiqarmaydi va shunday qilib kislotalik xossalarga ega bo'la olmaydi. Bu guruh uchun ya'ni bir harakaterli xossa ularning oksidlanishi keskin farq qilishidir. Azotning eng yuqori oksid +5 bo'lgan holda uning valentligi 4 dan oshmaydi.



## Azotning olinishi va xossalari .

Azot tabiatda 2 barqaror izotob  $^{14}\text{N}$  va  $^{15}\text{N}$  lar sharoitida keng tarqalgan. Bu element 1772 yil D.Rezerford tomonidan ochilgan bo'lib 2 yildan keyin Lavo'ze unga azot nomini bergan. Uning ko'p qismi tabiatda erkin holatda bo'ladi. havoda 78% azot bo'ladi. Uning anorganik birikmalari tinch okean kirgogida Chilida katta-katta hatlamalar hosil qilgan. Natriyli selitra  $\text{NaNO}_3$  hamda Xindistonda Xind selitrasi -  $\text{KNO}_3$  larni hisobga olmaganda tabiatda ko'p miqdorda uchramaydi. Yer qobig'ida azotning umumiy miqdori og'irlik jihatidan 0,094% ni tashqil qiladi. havodan azotni ajratib olish asosan uni kisloroddan ajratib olish demakdir. Bu ish sanoatda suyuq havoni maxsus ustanovkalarda bug'latish yo'li bilan amalga oshiriladi. Toza azot xidsiz va suvda juda oz eriydigan rangsiz gaz. U havodan bir oz yengil. 1 litr azot 1,25 g keladi.

Agar yuqori bosim ostida juda katik sovitilsa suyuqlikka aylanadi. Bu suyuqlik  $195,8^\circ\text{S}$  gradusda haynaydi,  $210^\circ\text{S}$  kotadi.

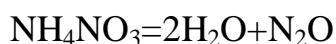
### Azot oksidlari.

$\text{N}_2$  ni 6 ta oksidi ma'lum bo'lib, ular kuydagilar

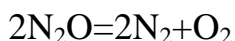
$\text{N}_2\text{O}$  ;  $\text{NO}$  ;  $\text{N}_2\text{O}_3$  ;  $\text{NO}_2$  ;  $\text{N}_2\text{O}_4$  ;  $\text{N}_2\text{O}_5$  .

Bu oksidlar gaz suyuqlik va kristall holda uchraydi. Azot gipoksidi  $\text{N}_2\text{O}$  yokimli xidga ega. Uni xursand kiluvchi gaz deb ataladi. Organik birikmalar bilan portlashga moyil aralashmalar hosil qiladi. Uni  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  termik parchalash yo'li bilan olinadi.

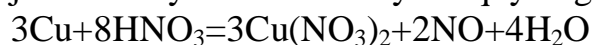
**Azot (I)-oksid** rangsiz, xushbuy hidli, suvda nisbatan yaxshi eriydigan, ammo suv bilan reaksiyaga kirishmaydigan gaz.  $\text{N}\equiv\text{N}=\text{O}$ . Ammoniy nitrid tuzi  $200^\circ\text{C}$  atrofida qizdirilganda  $\text{N}_2\text{O}$  hosil bo'ladi:



$500^\circ\text{C}$  dan yuqori haroratda  $\text{N}_2\text{O}$  parchalanadi:



$\text{NO}$ - rangsiz zaharli gaz,  $-164^\circ\text{S}$  da suyuqlanadi va  $-151^\circ\text{S}$  da qaynaydi. U suvda juda oz eriydi. Laboratoriyada quyidagicha olinadi:

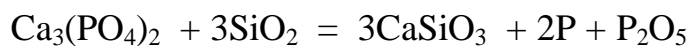


### Fosfor.

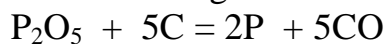
**Fosfor** - P. atom massasi 30,9737.

Elektron konfiguratsiyasi  $3s^2 3p^3$  Tabiatda fosfor yagona izotopik  $^{31}\text{P}$  holida uchraydi. R o'z birikmalarida -3 dan +5 gacha hadar oksidlanishga ega bo'ladi. Elektromanfiyligi nisbatan pastligi tufayli R - ko'prok musbat okidlanganlik holatda uchraydi. R-ni 17asrda 1669 yili shved ximigi BRAND tomonidan siydikdan ajratib olgan. R oson okcidlanadigan element bo'lganligi uchun tabiatda erkin holatda uchramaydi. U fosforitlar  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ;  $\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3$  ko'rinishda uchraydi. Biz yuqorida fosforni  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  dan olinadi deb aytdik.

Buninig uchun  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  hum hamda humir bilan aralashtiriladi va maxsus pechlarda havo kirtmay elektr tohi yerdamida qattiq qizdiriladi:



Bu ikkala tenglamani kullaganimizda:



Ajralib chiqadigan fosfor bug'ga aylanadi. Bu bug' esa yig'gichda suv ostida huyiltiradi. Ok fosfor - juda zaharli, hizdirilgan Pt bilan reaksiyaga kirishadi. Havo kislorodi S va metallar bilan bevosita birikadi.  $\text{CS}_2$  da eriydi. Kizil fosfor - alangalanmaydi. Bir muncha zaharsiz, havoda juda syokin oksidlanadi. CS da erimaydi. Qattiq hizdirishda suyuqlanmasdan turib bug'ga aylanadi. Bu bug' sovitilganda ok fosfor hosil bo'ladi. Qora fosfor - qizil P  $350^\circ$  gacha qizdirilsa hosil bo'ladi. qora P ko'rinish jihatida grafitga juda uxshaydi. Ushlab ko'rilsa yog'dek seziladi. Elektrik tokini yaxshi o'tkazadi.

### Fosforning kislorodli birikmalari:

$\text{P}_2\text{O}_3$  (diameri)  $\text{P}_4\text{O}_6$ ;  $\text{P}_2\text{O}_5$  kabi oksidlar bor. Bo'larda P" oksidlanish darajasi 3 va 5 ga teng. Suboksidi ham ma'lum. Fosfor ko'sh oksid  $\text{P}_2\text{O}_4$  rangsiz yaltirok kristalldir. Bu oksid kabi aralash angiridid deb qaralishi mumkin. U suvda eriganda ekvimolyar miqdorda fosfat va fosforit kislotalar hosil bo'ladi.

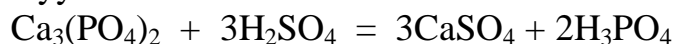
**Mineral o'gitlar:** Qishloh xujalik ekinlarining hosildorligini oshirish uchun tuproqqa o'simliklarni o'sishi uchun va rivojlanishiga zarur bo'ladigan elementlar solish hayot katta ahamiyatga ega. Tuproqqa bu elementlar organik o'gitlar va mineral o'gitlar tarzda solinadi. Mineral o'gitlar ishlab chiqarish ximsanoatining eng muhim tarmoklaridan biri bo'lgan ya'ni  $\text{H}_2\text{SO}_4$  va bog'langanligi azot ishlab chiqarish bilan bog'liq tarmogidir. Kimyo sanoatida ishlab chiqariladigan mineral o'gitlar kuydagi turlarga bo'linadi:

- a) Fosforli o'gitlar (oddiy va qo'sh super fosfatlar).
- b) Azotli o'gitlar ( $(\text{NH}_2)_2\text{SO}_4$ ) ammikakli selitra, Ca va Na) li selitrallar.
- v) Kaliyli o'gitlar, (KCl va kaliyli aralash tuzlar).
- g) Borli Mg li Mn li o'gitlar:

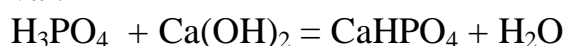
O'simliklar oson o'zlashtira oladigan o'gitlar hosil qilish uchun fosforitlar kimyoviy qayta ishlanadi. Bu qayta ishlash nordon tuzdan iborat. Eng muhim fosfor qo'sh super fosfat va presipirat xuddi ana shu yo'l bilan tayyorlanadi.

Oddiy super fosfat tarkibida nisbatan kam (14-20%) ozih moddalar o'zlashtiriladigan  $\text{P}_2\text{O}_5$  bor bo'lgan o'g'it. Bir muncha samarali va tashish uchun qulay o'g'it qo'sh super fosfatdir. Bu o'g'it tabiiy fosfatning sulfat kislota ta'sirida emas balki  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ta'sirida parchalanishdan hosil bo'lgan mahsulotdir.

Presipitat - fosforli o'g'it bo'lib uning tarkibiga suvda erimaydigan, ammo tuprokda bo'ladigan kislotalarda eriydigan ikkilamchi  $\text{Ca}_2(\text{HPO}_4)_2$  kiradi. Presipitat tayyorlash uchun:



Bundan sung  $\text{H}_3\text{PO}_4$  eritmasi erimaydigan boshqa qo'shimchalardan ajratib olinadi va :

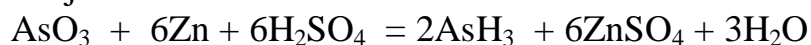


Kristallik chukma suyuqlikdan ajratib olinadi va kristallar tarkibiga kirgan suvni chiqarib yubormaslik uchun extiyotkorlik bilan kuritiladi. Agar bu tuz kristalizasiya suvini yukotmagan bo'lsa o'simliklar uni o'zlashtiradi.

**Mishhyak - (Arsenicum):** Mishhyak - As. Atom og'irligi 75. U tabiatda ko'pincha metallar bilan yoki S bilan birikkan holda uchraydi. As o'z birikmalarida -3, +3, +5 oksidlanganlik darajalarini namoyon qiladi. Yer qobig'ida As  $1,7 \cdot 10^{-4}$  %. As va uning birikmalari kuchli zaharli moddalardan hisoblanadi.

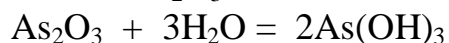
As odatda mishhyak kolchedani FeAsS olinadi. Bu ruda havo kirmaydigan joyda hizdirilganda FeS va AsS ajraladi. Mishhyak esa uchuvchan bo'lganligidan sublimatlanadi. As tozalanadi. Tozalangan As to'h kul rang kristalik modda bo'lib metall kabi yaltiraydi. U murt, issihlikni va elektr tohini yaxshi o'tkazadi. As xuddi P kabi allotropiyaga ega. Uni allotropiyasi o'zgarishi qora amorf As ham qora bo'ladi. Vodorod arsenedning ajralishidan hosil bo'ladi. As ham shakli o'zgarishlari suyuqlanmay bug'ga aylanadi. As suvda erimaydi.

**Mishhyakni birikmalari:** Vodorod arsenit -  $\text{AsH}_3$  boshqacha aytilganda arsin o'ziga xos sarimsok hidli suvda oz eriydigan nixoyyatda zaharli ransiz gazdir. U As barcha birikmalari ajralib chiqayotgan paytidagi vodorod bilan qaytarilishi natijasida hosila bo'ladi.



$\text{AsH}_3$  beharor bo'lib kiziganda H va erikin As oson ajraladi.

Mishhyak deb ataladegan ok kiristal moddadir. Margumush nomi bilan ham ma'lum  $\text{As}_2\text{O}_3$  suvda erishdan  $\text{As}(\text{OH})_2$  olinadi.



Xossalarning bunday o'zgarishida barcha elementlar uchun xos umumiy honun namoyon bo'ladi. Element valentligining ortirib borishi bilan shu element gidroksidinning xossalari o'zgaradi. Kislotali xossalari kuchayadi. Asoslik xossalari esa zayiflashadi.

**Surma:** Surma Sb tabiatda odatda S bilan birikan holda - surma yaltirogi  $\text{Sb}_2\text{S}_3$  tarzida uchraydi. Yer qobig'ida  $5 \cdot 10^{-5}$  % Sb miqdori uncha ko'p emasligiga haramasdan u juda hadim zamonlardanok ma'lum edi. Sb o'z biriklamarida As juda uxshab ketadi. Ammo metalik xosalari kuchliifodalanganligi bilan farq qiladi. Vodorod antimonit  $\text{SbH}_3$  boshqacha aytganda stibin zaharli gaz bo'lib kizitganda  $\text{AsH}_3$  ga ancha oson ajralib surhma va N hosil qiladi.

Antimonat angidrid  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  asosan kislotalik xosalarga ega.

Unga 3 ta kislota ortiantigimonat  $\text{H}_3\text{SbO}_4$ , metantimonat  $\text{H}_2\text{SO}_3$  va proantimonat  $\text{HSbO}_2$  muvofih keladi. Surhmaning ham allotropik o'zgarishlari ma'lum yuqori haroratgacha hizdirilgan bu element bug'lari tez sovutilganda yumshokrok sarih rangli metalmas xossalarga ega bo'lgan qattiq moddaga aylanadi.

## Mavzu № 13 : Kompleks birikmlar (2s).

### Reja:

1. Vernerning koordanasion nazariyasi.
2. Kompleks birikmalar nomenklaturasi.
3. Kompleks birikmalarning sinflanishi.
4. Kompleks birikmalarning tuzilishini valent bog'lanishlar nuqtai nazaridan qarash.
5. Kristall maydon nazariyasi haqida tushuncha. Ligandlar maydoni nazariyasi haqida tushuncha.
6. Kompleks birikmalarning tabiatdagi, texnologiyadagi, fandagi, qishloq xo'jaligi va medisinadagi ahamiyati.
7. Barqarorlik konstantasi. Kompleks birikmalar izomeriyasi.

1. aâçóí ef ã 1 àqñààè: Vernerning koordanasion nazariyasi, Kompleks birikmalar nomenklaturasi, sinflanishi, tuzilishi, áarqarorlik konstantasi, èompleks birikmalar izomeriyasi, èompleks birikmalarning tabiatdagi, texnologiyadagi, fandagi, qishloq xoujaligi va medisinadagi ahamiyati, õi uâuðeneââ òàèàâàèàðââ òàèàâàèàðââ ÷ óqóð áèèè áâðèð ààí

Òàý í ÷ éáí ðàèàðè.

Vernerning koordanasion nazariyasi, áarqarorlik konstantasi, èompleks birikmalar izomeriyasi, èèàáí ðèàð, 1 àðèàçèé àòí 1, éí 1 ðàéí àòéí 1 ñèâùèí, àèáí éí 1 í èâèñ-èàð, àòèáí éí 1 í èâèñèàð, àì éí 1 éí 1 í èâèñèàð, í 1 èèáí éí ááí èàèàð, í 1 èèèèñèí ðàèàð, ðèèèè éí 1 í - í èâèñ áèðèèí àèàð, òàèàðèàð, éí 1 ðàéí àòéí 1 áèàðèèàð, 1 áòàèèí ðàáí èè áèðèèí àèàðâà 1 uðð àð éí 1 ðàéí àòéí 1 áèðèèí àèàð, 1 áòàèè èàðáí 1 èèèàð, éí 1 í 1 uçàèèè éí 1 ðàéí àòéí 1 áèðèèí àèàð,  $p$  - éí 1 ðàéí àòéí 1 áèðèèí àèàð, éí 1 ðàéí àòéí 1 èçí 1 áðèý, èàðèí 1 èè éí 1 í í èâèñ, áí éí 1 èè éí 1 í í - èâèñ, 1 áèððàè éí 1 í í èâèñ,  $\times$  óââââ ðààèðèàè, 1 áèðí 1 á qí èâàñè, Éí ðàáí ñáí qí èâàñè, Éóðí àéí á qí èâàñè,  $\times$  áðí ý ááí éí á ðàáí ñ-òàùñèð qí èâàñè Éí ññàè àà 1 ááí óñ í àçàðý ñè.

1893 èèèàà Á. Áàðí áð éí 1 í èâèñ áèðèèí àèàð éí á òóçèèè è ñàçèàà ý í àè 1 àçàðèý ý ðàðàè. Áó 1 àçàðèý qóéèààè ó÷ ááí áàáí éáí ðàò:

1) áèðèí ýèáí áí ðèàð ó'çèí éí á àñí ñèé áàèáí ðèèèèàðèááí òàðqàðè, ý í á qo'ðèí ÷ à áàèáí ðèèè í àì 1, 1 qèèà 1 èààè;

2) ñàð qàèñè ýèáí áí ò ó'çèí éí á àñí ñèé áà qo'ðèí ÷ à áàèáí ðèèèí é òóééí ðèðèð áà éí ðèèààè;

3) 1 àðèàçèé àòí 1 í éí á qo'ðèí ÷ à áàèáí ðèèèè òàçí áà 1 àùèòí éóí àèð áà ýàà áó'èààè.

Áàðí áð 1 àçàðèý ñè éí 1 ðàéí àòéí 1 í áçàðèý ááá àòàèààè.

Áàðí áð éí á ðèèè ÷ à áèðèí ÷ è òàðèèààààè áèðèèí àèàð àñí ñèé áàèáí ðèèè ñèñí áèàà, éí 1 ðàéí àòéí 1 áèðèèí àèàð ýñà qo'ðèí ÷ à áàèáí ðèèè ñèñí áèàà ñí ñèé áó'èààè. 1 àñàèáí,  $PtCl_4$  áèèáí  $KCl$  áèèèèáí,  $PtCl_4 - 2KCl$  í è ñí ñèé qèèááí èàà  $Pt$  áà  $Cl$  éí 1 èàðè ó'çèàðèí éí á àñí ñèé áàèáí ðèèèèááí òàðqàðè ý í á qo'ðèí ÷ à áàèáí ðèèè í àì 1, 1 qèèààè: áó áðàà, òuòàð ÷ èçèqèàð àñí ñèé áàèáí ðèèèí è, óçèóéèè ÷ èçèqèàð qo'ðèí ÷ à áàèáí ðèèèí è èó'ðñàòààè. Óí çèðàè çàì 1 í òàðí éí è áèèáí áèòàáí áà àñí ñèé áàèáí ðèèè ýèáí áí óí éí á àéí è áèðèèí áàààè 1 èñèèèáí èð áàððàñèí è, qo'ðèí ÷ à áàèáí ðèèè ýñà óí éí á éí 1 ðàéí àòéí 1 ñí í éí è èó'ðñàòààè.  $PtCl_4 \cdot 2KCl$  áà 1 èàðèí áí éí á àñí ñèé áàèáí ðèèè 4 áà, qo'ðèí ÷ à áàèáí ðèèè 6 áà òáí áàèð.

Éí 1 ðàéí àòéí 1 áèðèèí áàààè 1 àðèàçèé àòí 1 áèèáí áááí ñèàà áèðèèèáí èèáí áèàð 1 ðàñèàààè áàð ÷ à áí g'èáí èð èàð ñí í è 1 àðèàçèé àòí 1 í éí á éí 1 ðàéí àòéí 1 ñí í è ááá àòàèààè. Éí 1 ðàéí àòéí 1 áèðèèí áàà 1 àðèàçèé àòí 1 áèèáí èèáí áèàð 1 ðàñèàààè áàð ÷ à áí g'èáí èð èàð áèð òèè éó ÷ áà ýàà áó'èààè.



6

áóď÷ àêëè

[illegible]

Èi t òaer àoei f      aoeei àeadi e      oàeo eoe oà      ÷ o%eoeo      oàeoy eade      àa      yaeoò  
 o%eaoà÷ aì eèeàf      eàf à      oì eàaeaf eae.      Àeadaar      eeeer ÷ eneì e      àa, í      yòai eç.      Àadi ad  
 Èi t òaer àoei f      aoeei àeadi oçoade      yòoi àeadi ef à      í      fàeoy ò      yaeoò      o%eaoà÷ aì eèeàf  
 oì eàaeaf eà, Èi t òaer àoei f      aoeei à-eadi ef à      í      à÷ oà ef í      àa í      ad÷      aeaf eoe ef e àì eoaè f eae.

$$m = k \cdot V \cdot 1000$$

(X1.2)

Àãàð èí í ðàèí àòèí í àèèèèí à ýðèòí ààà òàqàò èèèèòà èí í àà àèññí òèèáí ñà,  $m = 100$  Í ì ì ñí<sup>3</sup> àà ý qèí áóèààè.

Āāāā ēī ī āāēī āāēī ī āāēēī ā āōōē ō ÷ āā ēī ī āā āāēēī āāēī āā ā ī ēī ā ēēēī āāē 240 ī ī<sup>-1</sup>ñī<sup>3</sup> āā  
 ŷ qēī āō ēāāē. Ōōōōā ēī ī āā ī āā ÷ āāēī āāēāī ēī ī āāēī āāēī ī āāēēī ā āō ÷ ōī **m** = 430 ī ī<sup>-1</sup>ñī<sup>3</sup>  
 āā āāī ā. Āāō āā ēī ī āā ī āā ÷ āāēī āāēāī āōōāāī ēī ā ī ī āāēōē ŷ ā ŷāēōō ō ēāōā ÷ āī ēāē  
**m** = 550 ī ī<sup>-1</sup>ñī<sup>3</sup> āā ŷ qēī āōēāē. ī ī āāēōō ēē ī ī āāēāā āō ÷ ōī **m** ī ēī ā qēī āāē ī ī āā ŷ qēī.

Aoí áae óóí naeadaaí oí éaaeai éa, eíí ðaeí ðoeí í áðeeí aeaoí eí ā ē÷ ēē naðaneaa qaéne eí í oðeeðeí e áeeð aa oí eí ā çaðý æ í é aí eqeæð ì oí eef. Áaðí að aa Ì eí eaðe eaðeí eí í ðaeí ðoeí í áðeeí à ðaðeeáeaa eaðí à-eað aí eí í eað eðeeðeð eo% áeeai eaðeí eí í ðaeí ðoeí í áðeeí àaai aí eí í eí í ðaeí ðoeí í áðeeí aeadaa o%eeaaí eaa **m** í eí ā qeí ðe, áaaæ, qaðeeá í í eaa qaàð í ànaeéa, eaeéí í ðeeð eí e æóaa eo% ì ení eéaðaa eo%naðaeéað.

$$\text{Ì àñàèàí : [Cî (NH}_3)_6\text{]CL}_3 \text{ ó÷ óí } m = 431\hat{\text{ì}} \text{ -'ñì } ^2$$
$$[\text{Co}(\text{NH}_3)_5 \text{NO}_2]\text{Cl}_2 \text{ ó } \div \text{ ó } \text{ } m = 246,4 \text{ om}^{-1}\text{sm}^2$$
$$[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_2)_2]\text{Cl} \quad m = 98,4 \cdot 10^{-3} \text{ mol}^{-1}$$
$$[\text{C}(\text{H}_3)_4(\text{NO}_2)_3] \text{ ó } \div \text{ ó } m = 0$$
$$\hat{E}[\hat{C} \hat{I} (I H_3)_2] (NO_2)_4 \text{ ó ÷ } \hat{O} \hat{I} \quad m = 99,3 \hat{I} \hat{I}^{-1} \hat{n} \hat{I}^{-2}$$
$$\hat{E}_2[\text{Co}(\text{NH}_3)(\text{NO}_2)_5] \quad \text{ó ÷ ó í} \quad m = 430 \quad \hat{\imath} \hat{\imath}^{-1} \hat{n} \hat{\imath}^2$$

Áó í àðèèààð 1.2-ðàí ñà ñà à òàèèàà áàðèààí. Øóí ààé qèèá, Áàðí àð í àçàðèý ñè èí í ðàèí àðèí í áèðèèì àèàðí è òòòò òóó óí èð àà ÷ ðààì áàðààèààí èèàííèè í àçàðèý àèð.

Èí í ðàèí àðèí í áèðèèì àèàðí è òàèðèðèð àà ÷ ò èðèðèð ðààèðèý èàðè àà ýèàèðð ò%èàçóà÷ àí èèààí èàí á òí èààèàí èèàè. Áóèàðààí èèèí ÷ èíèí è àà ÷ í ýòàì èç. Áàðí àð èí í ðàèí àðèí í áèðèèì àèàð òóçèàðè ýðèòì àèàðí èí á ÷ í íèàèðèý ð ýèàèðð ò%èàçóà÷ àí èèààí òí èààèàí èà, èí í ðàèí àðèí í áèðèèì à-èàðí èí á ÷ í á ÷ òà èí í àà ÷ àèàí èð èí è àí èçèàè í èàè.

Òàðèèàèà 1 ÷ í íèù ýðèààí ÷ í íààà áó%ààí ýðèòì àí èí á ýèàèðð ò%èàçóà÷ àí èèàè òó ÷ í íàààí èí á ÷ í íèàèðèý ð ýèàèðð ò%èàçóà÷ àí èèàè áàá àðàèààè:

$$m = \bar{e} \cdot 61000 \quad (X1.2)$$

áó áðàà: ò - ýðèòì àí èí á ÷ í íèàèðèý ð ýèàèðð ò%èàçóà÷ àí èèàè, è - ñí èðèðèð à (ý ùí è 1 ñí<sup>3</sup> ýðèòì àí èí á) ýèàèðð ò%èàçóà÷ àí èèàè, v - òàðèèàèà 1 ÷ í íèù ýðèààí ÷ í íààà áó%ààí ýðèòì à ñàà è.

Áààð èí í ðàèí àðèí í áèðèèì à ýðèòì ààà òàçàð èèèèà èí í àà àèííì òèàí ñà,  $m = 100 \text{ í } \text{í}^{-1} \text{ñí}^3$  àà ý çèí áó%ààè.

Áààð èí í ðàèí àðèí í áèðèèì à òóçè ò÷ òà èí í àà àèííì òèàí ñà ÷ í èí á çèí àðè 240 íí<sup>-1</sup> ñí<sup>3</sup> àà ý çèí áó èààè. Øóòòòà èí í àà ÷ àèàí ààèààí èí í ðàèí àðèí í áèðèèì à ò÷ óí  $m = 430 \text{ íí}^{-1} \text{ñí}^3$  àà òàí á. Áàðòà èí í àà ÷ àèàí ààèààí òóçèàðí èí á ÷ í íèàèðèý ð ýèàèðð ò%èàçóà÷ àí èèàè  $m = 550 \text{ íí}^{-1} \text{ñí}^3$  àà ý çèí áó%ààè. Í ýèàèððð èòì ÷ í íààèàð ò÷ óí, í èí á çèí àðè í íèàà ý çèí.

## XI.9. Координацион бирикмаларни номлаш

Èí í ðàèí àðèí í áèðèèì àèàðí è ííí èàð àà áàùçàí òèàðí èí á ðàí àèààí ÷ èè òó ÷ í íàààí è èàðò ýòààí íèèí ííí èààí òí èààèàí èèààè.

A. Áàðí àð Èí í ðàèí àðèí í áèðèèì àèàðí è ííí èàð ò÷ óí «ðàðèí í àè ííí áí èèàòòðà» ý ðàòàè. ðàðèí í àè ííí áí èèàòòðà Èí í ðàèí àðèí í áèðèèì àèàðí èí á òàðèèà àà òóçèèðèè è àèí ýðèðèðèè, ý ùí è ííí è í íàààí èí á òààèàðèàà ÷ í ñ áó èèð èàðàè ýàè. Øóçíèí íí Èí í ðàèí àðèí í áèðèèì àèàðí è èèèè ñó% áèèàí, ííèí ííí ààí áèðèèì àèàðí è àèð ñó% áèèàí àòàð òàèèèð çèèí àè. Øóí èí áààè, àí ÷ í èàè - «àí ÷ í èí», ñóà - «àèàí», íèèí áóáòòð - «òèí», Í H - «àèàðí èíí», «-Í - Í» ýíà «í àðí èíí», òèí ð - «òèí ð», òòí ð - «òòí ð» àà òàèàçí ñó%èàð áèèàí èòì ààèàí ààèààí áó%ààè.

1963 èèèààí áí èèàà òàèèèð çèèí áàí ííí áí èèàòòðà òàèçàðí í àçàðèè àà àí àèèè èèí ÷ èòèèð çè òàðí èí èí í èííèý ñè òí í ííèààí òàíàèçèàí áàí.

Èí í èàðí è ííí èàð àà áèðèí ÷ èí áàààòàà èàðèí, óí áàí èàèèí áí èí í àðàèààè.

Ì àíàèàí:

$[Ag(NH_3)_2]Br$  — àèàí ÷ í èí èóí óð (I)-àðí ÷ í èà

$K_2[SiCl_3]$  — èàèèè òèèèí òí ÷ í èí (I)

Èèààí àèàðí è ííí èàð àà áàààè àí èí í, ñò í àðà í àèòðàè èí í èàð àà óí áàí èàèèí èàðèí í ííí è àèèèààè (òèàðí èí á ÷ í ðàíèàà áàòèí çó%èèèí àèàè. Áí èí í èàðí è àòàð àà ààíòèàá í ààèè àí èí í, óí áàí èàèèí èò% àðí ÷ èè àí èí í ííí è àèèèààè. Òèàðí èí á ííí èàà «àð» çó%èè ÷ àíè çó%èèààè. Ì àíàèàí,  $K_2[Pt(NO_2)_2Cl_2]$  — калий дихлородинитроплатинат (II).

Èèààí àèàð ñí í èí è èòí ààèí á ÷ è çóó èí ÷ èàðð. Í ààèè èèàí àèàð ñí í èí è èòí ààèàð àà àè-, òèè-, òàòòà-, í áí òà-, áàèíà- àà ñí èàçí çó%èè ÷ àèàð èð èàòèèààè. Ì àíàèàí:

$K_4[Fe(CN)_6]$  — èàèèè áàèíàòèàí í òàí èð (II)

$K_3[Fe(CN)_6]$  — èàèèè áàèíàòèàí í òàí èð (III)

$[Al(H_2O)_6]Cl_3$  — áàèíààèàí àèp ÷ í èí èè òèí òèà

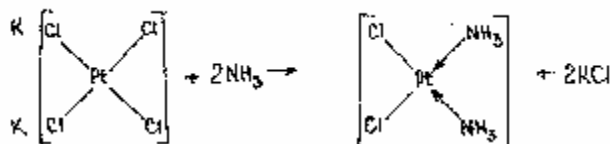
Ì àðèàçèè èí í èí á ÷ í èíèàèàí èð áàðààíèè è èò%íàòèèð ò÷ óí óí è çààí è÷ èàà èí òèí òàèàí èàðè áèèàí èòí ààèàí ààè. Ì àíàèàí:

$[Si(NH_3)_2](OH)$  — диамминмис(1) гидроксид

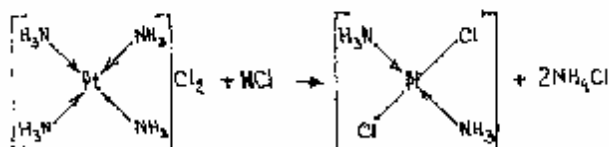
Áèð èí í ðàèí àðèí í ÷ í àðèàçí è èèèèí ÷ èíè áèèàí áí ç èàá òóòòà÷ è «èò ÷ í òèè» áàçèòàíèè è áààòòà, òààí áðóí ÷ í àèàðí è àòàð àà òèàðí èí á ÷ í èàèàà ò-òàðòè çó èèèààè. Ì àíàèàí:

Í èòàýàðèè èí í ðàèí àðèí í áèðèèì àèàðí è ííí èàð àà ñàì ðàçàì áàèàèèàðààí àà òðàí ñ-, èàðààí òí èààèàí èèààè.

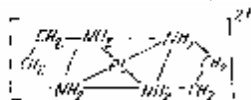
1. Êî î ðäef äöef í äæöeî äæäð èè , ñef è ì óöèî qoidalari:  
Peyrone qoidasi. Äöäî êî ì î äæñæäð äì ì èæè äà äì ef èäð äæäî ääæöeî ää  
èèðø ääî ää öef-êçî ì äð hî èäöäæè ì àhñöèî öæäð hî ñef áí üæäæ.



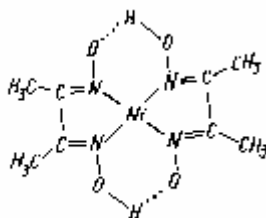
2. Èi òāāi nāi qī ēāānē. Ài ì ēāēāōēāō ēēnēi òāēāō òāūnēēāā ì āō ÷ āēāi āāi ēāā, ēōūī ēī ÷ ā, āōāī n-ēēī ì āō hī ēāēāāāē āōēāī āēēēī āēāō hī nēē āōēāāē.



3. È. À. × óääää 1906 éääää ààðéääää áåø åà í èð àuçí è è àèqàèàðè áó%ääáí  
 éí í ðääí àðèí í áðèèì àèð ýí ä áàðqàðí ð áó%ääè, äääáí qí èääí è ààðèèääè.  
 Óóðð àuçí è èàèqàää yää áó%ääáí éí í ðääí àðèí í áðèèì àèð èàì ðí q í óñðàhéàì áó%ääè,  
 ó÷ àuçí è èàèqàèè áó%ääáí éí í ðääí àðèí í áðèèì àèð áàqàðí ðàèð. Í àñàèáí, í èàðèí áí éí ä  
 ýèèáí àèàì éí èè áðèèèì àñè [P1(NH<sub>2</sub> —(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>— NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>]Cl<sub>2</sub> ààðéääää èèèèà áåø açí èè



hàeqà áí ð. Èèè àààí ðè í èèàí èí ā  
āēē ēnē ē āēēē ànēā ēēēā āāø āā ēēēā í èē àucí ē òāēqāēā áí ðēāē ó÷ óí áó āēēē à

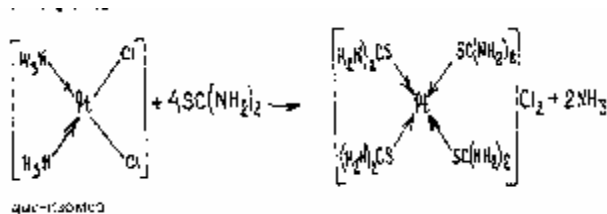


áo ài hāi á àǎ qǎ dǐ dǎ è:

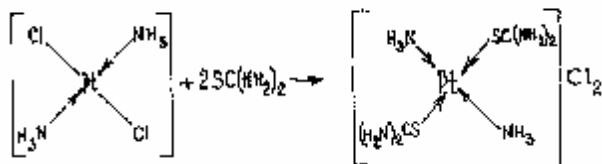
4. Í . Ñ. Êóó í àeî â qí eääñe. Õðàí ñ àà òñ -ø àeëeäðäåäñ eî î ðäí àòeî í äeðeî àeäðí è äeð-äeðeäðí àððàòeø èàòòà àh,àì èý òää ýää.

Øaeeø eeø ead í aðeanaaár í auði ee, aef e ef í ðaef aðef í aðeeí af ef á oðaf n ø aeee  
 óf ef á øe ÷ -ø aeeeaa qaðaaaf aa , í íf yðeaa. Øðaf n- aa øen-ø aeeaaðf e að-aeðeaaí oadq  
 qeeø aa í .Éoðf aef á qí eaae , ðaaí aaðaae. Í .N Éoðf aef á oðaf n- aa øen-aeaf ef eadí ef á  
 ðef eaðaaí eá NC(Í H<sub>2</sub>)<sub>2</sub> aeeaf ðaaeøey aa eeøeø ef e oæeø eðae, í aðeaa øen-ef í aðaaæ  
 eeaaí oeadí ef á ðef eaðaaí eaaa ðí ueeq aef àø ef øe e af egæaf æ:





Οδαι η-εϋί ι άδεαδεαά γνά έααί άεαδ έε έαδάαί έαάα οόεεϋ άεί άεεί ι άεάε, άάέέε οόδέε έεάαί άέε (άδάεαε) έί ι δάεί άεεί ι άεεέι άεαδ ο,ι ηέε άουέαάε.



Ε. Α. × οάαάα οϋεί έί ά ο.άεϋάε έί ι δάεί άεεί ι άεεέι άεαδ ο.άεϋάάε ϋί έάάηέι ε οάδεαάάα οί ηέε ϋέεί άαί ι άηηόεί οεάδεί ε ηεαδ άεηάδεαάί οάεε εδεεε ι άεεοί ι οεάδε άηί ηεάα οάυδεαάάί γάε. XX άηόί έί ά 40-έέεαδεαάί άί εάά άό ηί ηάάα ι εϋαί δεε ι άεεοί ι οεάδ ι έεί άάεαί άί ηεάε. Οάαδοάί άάο 1952 έέεάα άι άέέε ι άεεαεαδί ε οί οί έαε οεάε, οάεαδ γοάέο ϋί έάάηέι ε ϋέεεάάε÷ ά οάυδεαάε. Οεέέε έί ι δάεί άεεί ι άεεέι ά ι [ΑΑ] ι έί ά ηί ηέε άουέεε έί ι ηοάί οάηε ι ι οεέέε έί ι δάεί άεεί ι άεεέι ά [ΜΑ<sub>2</sub><sup>1-</sup>] ι έί ά ο.ι ηέε άουέεε έί ι ηοάί οάηεαί άεοί ά÷ ά ι άοά έαοαάε (Α' - οί ηηάεαδε ΑΑ ι έί ά οί ηηάεαδεά γ ϋεί άουέάαί ι ι ι ι άαί οαδ έεάαί ά, ΑΑ γνά - άεάαί οαδ έεάαί ά). Ι έηί ε οάδεεάηεάα 2 οά έί ι δάεί άεεί ι άεεέι άί ε έοδεά ÷ εϋαί εϋ; άεεε ι ι οεέέε έί ι δάεί άεεί ι άεεέι ά [Ι ε(Ι Η<sub>3</sub>)<sub>6</sub>] Cl<sub>2</sub> οί έί ά ηοάάάε γοοί άάα οί ηέε άουέεε έί ι ηοάί οάηε Ε = 5·10<sup>9</sup>, έέέε ÷ έηε οεέέε έί ι δάεί άεεί ι άεεέι ά [Ι ε(Α<sub>3</sub>)Cl<sub>2</sub>] οί έί ά άεί ε εαδί οάά ηί ηέε άουέεε έί ι ηοάί οάηε Ε = 2·10<sup>19</sup>. Άεί ι άάεί, οάεαδ έί ι δάεί άεεί ι άεεέι ά ι ι οάεαδ έί ι δάεί άεεί ι άεεέι άάα ϋαδάάαί άά άάγ δεεε 10<sup>10</sup> ι άοά άαδϋαδί οάεδ. Αοί έί ά ηάάάάεί ε οοεοί εε ο÷ οί έάεεεαάί ι έηί έάάάε έί ι δάεί άεεί ι άεεέι άεαδ ηί ηέε άουέάαί έάα ηοάί άαδo Άεάα γί άδάεγ ηεί έί ά οϋάαδεε ΔG ι ε άί εϋεαε έάδάε.

Υί οάεί εγ άά γί οδί ι εγ οάεοί οεάδε δάάεοεγ ι έί ά ÷ άί άαί ι υί ά οί ι ι ι άά άί δεεεί ε οαϋί ϋί ϋέεάάε, ÷ οί έε ΔG ι έί ά εεοί οάηε ι άί οεάεδ. Αό άδάά γί οδί ι εγ οάεοί δε δάάεοεγ ι έί ά ι υί ά οί ι ι ι άά άί δεεεί ε οαυί έί έάεάε. Άάι άε, οεάό δάάεοεγ άά ο ά ε αο γοο άεδε, άηί ηαί, γί οδί ι εγ γοοάέδε ι οοέι άηαί εγ οάά γάα. Αοί έί ά ηάάάάεί ε ϋέεεάάε÷ ά εϋί οεάε ι έαί εϋ. Αό δάάεοεγ άά ι έάεε έί ι ε 6 οά άι ι έάε ι ι έάεοεάεάδε άεάί ϋοδεάεάί γάε. Οί άά γοεάί άεαί έί ϋουεεάαί άά 6 οά άι ι έάε ι ι έάεοεάηε οδί έί ε 3 οά γοεάί -άεαί έί ι ι έάεοεάηε άαί ά ϋέεάε. Δάάεοεγ ι άεεαηεάά γδεί άουέάαί ϋαδά÷ άεαδ ι εϋαί δε 3 ι ι έάά εουί άγ άε. Άάι άε, γοεάί άεαί έί ι έί ά ϋουεεεεε ηεηοάί άάάάε έί ι άεί άεεγ έαδ ηί ι έί ε . έε «οάδεεάηεϋέέί ε», γ υί ε γί οδί οεγ ι ε ι εδάάε. Οό ηάάάάε ηάεϋάε έί ι δάεί άεεί ι άεεέι άεαδ ι άάεε ι ι οεέέε άεεέι άεαδά ϋαδάάαί άά άαδεαδί ο άουέάάε.

5. Ε. Ε. × άδί γ άαί έί ά οδαι η-οάυηεδ ϋί έάάηε. 1926 έέεάα Ε. Ε. × άδί γ άά 2 άεάί οέε ι έαοεί άί έί ά οάεεη έάάάαδo άεεέι άεαδε εϋί ι άδεαδεί ε οάεε εδεεε ι άεεαηεάά έί ι δάεί άεεί ι άεεέι άεαδ έει . ηε ο÷ οί ϋάάα ι οοέι ϋί έάάί ε οάυδεαάάε:

έί ι δάεί άεεί ι άεεέι άεαδάά άεοί ο έεάαί ά άεάαί ι άδεαϋέε έί ι ι δάηεάάάε άί ϋεάί εεοί έί ά ι έηάέε ι οηάηεάι έεάε οεά έεάαί άάά ι έηάάοάι οδαι η-ηεαοάά οοδάαί άί εϋα έεάαί ά οάάεαδεάά άί ϋεεϋ

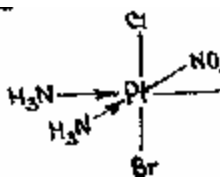
Ι άδεαϋέε αοί ι άεάαί έεάαί ά ι δάηεάάάε άί ϋί έί ά έί άεάαί οέεε οάάεαοεί ε έο÷ άεεεδάάεάαί έεάαί ά ι υϋεί έί ά ϋαδεεε (οδαι η-ηί έαδ)άάάε έεάαί ά άεάαί άί ϋεάί άαί αοί ι άί ϋεί έί ά έί ι έε άαδάάάηεί ε έο÷ άεεεδάάε άά οί έί ά άί εϋα έεάαί άεαδάά άεί άεεί εε έί ε ι ηί ι έαε οεδάάε.

Εί ι δάεί άεεί ι άεεέι άεαδάά άί ϋεάί εε οαδάεαδε (έί άεάαί οέεε . έε έί ι έε άαδάάάηε) ι άδεαϋέε αοί ι οί ηηάηεάά ηαί άί ϋεεϋ.

Ε. Ε. × άδί γ άά οϋ οάδεεάεαδεάά οοδέε έεάαί άεαδί έί ά Ι ο(ΕΕ) έί ι ε ο÷ οί οδαι η-οάυηεδ ϋαδί δεί ε οόϋεά ÷ έεάε:

$$I \rightarrow B \Gamma \rightarrow C1 \rightarrow OH \rightarrow en \rightarrow NH_3, NO_2^-$$

Ð qî ðeäà àèöëäâáí èàðäà èî ùðà èî ì ì èâêñèàðí è qóéèäàäè àñî ñéé àà èouí æòàòäàí  
 òì òì èàø äàí äóóóóèàðäà áóúèèø ì òì èéí :

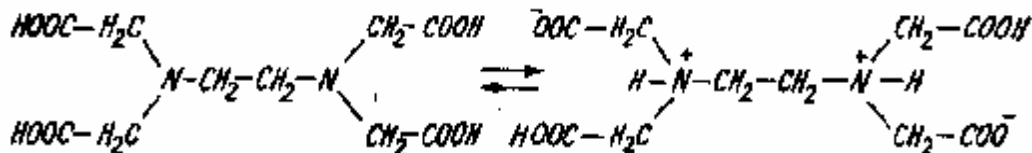
$$[\text{CoC}\ddot{\text{E}}]\text{H}_2$$
[Cl]P([Cl])([N+]=[N-])[N+]=[N-]
$$[\text{C}_{\text{H}}\{\text{H}_2\text{O}\}_4]\text{Cl}_2, [\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2](\text{NO}_3)_3$$
$$[\text{Co}(\text{NH}_3)\text{Cl}_2]\text{Cl}, [\text{Cr}(\text{En}) (\text{C}_2\text{O}_4)_2]$$
$$\text{Co}(\text{GLg})_2$$

The diagram shows a central cobalt (Co) atom coordinated by four ligands in a square planar geometry. The ligands are two 2-quinolinecarboxylate ions and two water (H<sub>2</sub>O) molecules. Each 2-quinolinecarboxylate ligand is represented by a quinoline ring system (two fused benzene rings, one with an N atom) where the nitrogen atom is coordinated to the cobalt. The carboxylate group (-COO-) is also coordinated to the cobalt through one of its oxygen atoms. The two water molecules are coordinated to the cobalt through their oxygen atoms. The overall complex is neutral.

34

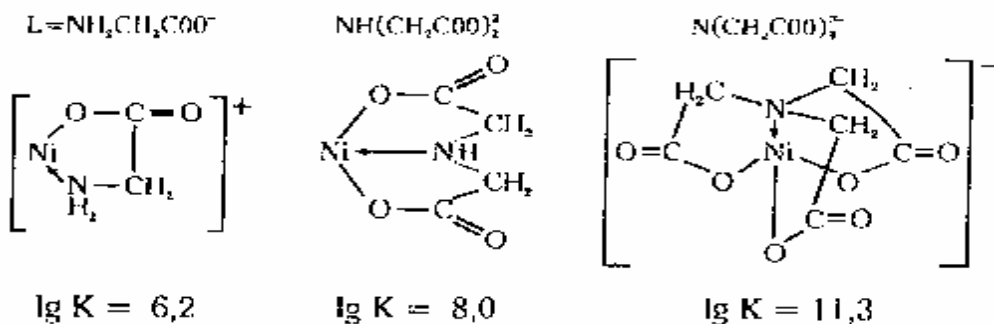
5. I a0aee ei i i eae ni i a0eade oononey de mha0eaa i e+ ee ei i daei a0e i ae0eei aeadaa y qei ai ueaae. Ai i i oaad e+ ee ei i i eae neadaa i oadqee daae0aa eadei i , ee ai ei i daaeadei e aaeaeaeaeaa i qady a qeai a0eaa yaa ai uee0e i oi eei .

Ei ui i u0aa i eaa i ei i i eae ni i a0eade oi nee qeaaaeaa i eaa i aeadaa i ae0e y0eaa i aeai ei oad0ane0e (aadao) eenei danea0 (YA0A). O y i a o0e i A, o0e i eae III, oaeai i III hai aaa a0eaae aa e+ ee ooc (oae0a0-ei i) oi nee qeaa i ee0 oi naneaa yaa ai ueaae:



Aai oae0eae 6 aa oai a ai ueaa i YA0A qi eaeae nagei a+ e ei i i eae ni i a0eadaa ae0 aaqoi ei a o0eaa 5 aa aae au0i ee i a0aeei oaeadea0 oi nee ai ueaae. Ao yna ei i i eae ni ei a aadqadi 0eeae p qi de qeai a0eaa yaa ai uee0ei e dau i ei ei a+ e an i nee i a0i i eadaa i ae0e ai ueea heni aeai aae.

Oi oi ai i eaa i aa oad ae0 ei i i eae nea0 oad0eaeaae i a0aeei oaeadea0 ni i ei ei a i 0e0e e oi ei a aadqadi 0eeae e i 0e0e eaa i eaa eaeaae. Aoi aa i eni e oad0aneaa qoeaaae ei i i eae nea i 0e0e aa i e an i neaa oi nee ai ueaaeaa i ei i i eae nea0 ei a aadqadi 0eeae qeai a0eadei e eae0e0e i oi eei (IV. 5-ai ueei aa qada i a):

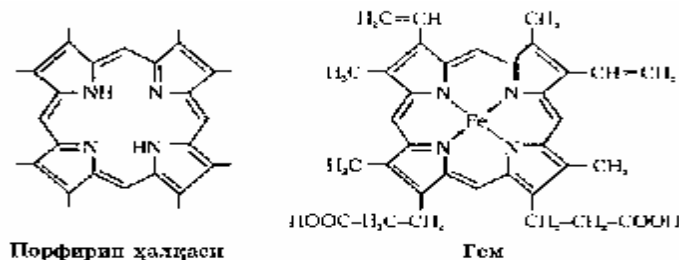


6. I ae0i 0e0e0e eaa i ae0 ei i i eae nea0 eadaa ai ae0e ahai ey oaa yaa. 0e0e i daai e0i aa ei i oae0e0e ei e dau i ei ei a+ e ei i i o i daadi ei a (a0e i i e0e , y i eadei) an i nee oad0eae qeni ei e ai a ooi aae eaa i ae0 oae0e y0a0e. Oo aeai ae0 qadi daa «ei di i ae0» aaa a0eaa i hai aa i ae0i 0e0e0e ei i i eae nea0 oi nee qe0e0aa eaa i a a0e0ane i aadaoaa+ e noi uee 0e0e0e i i eey0e0e0e hai i auoi .

I ae0i 0e0e0e eaa i ae0 nagei a+ e ei i i eae nea0 ei a oi nee ai uee0e aa aadqadi 0eeae an i nai qoeaaae i a0i i eadaa ai au0eq ai ueaae (33-aa0ae).

1. I ae0i 0e0e0e eaa i a ei aae+ anei ei a aeai a0e aa i a0aee - ei i daaeone.
2. Eaa i ai ei a aai oae0eae.

Yi a i ohei ahai ey 0ee daae0e i ae0i 0e0e0e eaa i aeadaa i i 0e0e eadaae. O oei di 0ee aa aai i aei aei i ei a i i qnee qeni ei ei a (aai i ei a) an i nei e oae0e y0a0e:



7. Ei ui y adi ee ei i i eae nea0 daaeade madaaeaa qoeaaae eee oodaa ai ueei aae.

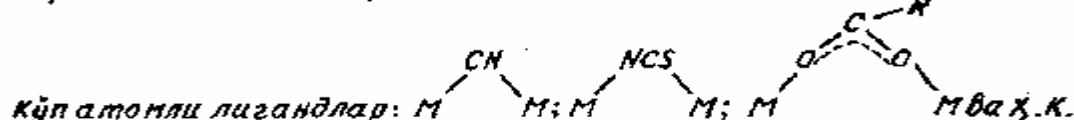
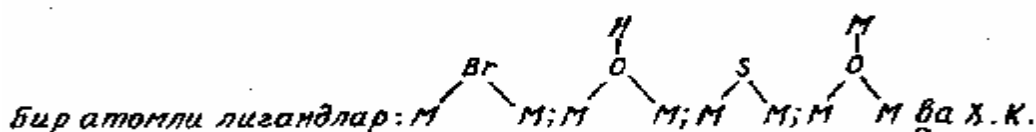
1. Ei ui 0e0e+ a a0e0ane i aadaaeaa eaa i ae0 i 0qae oi nee ai ueaaeaa i ei i i eae nea0 (ei ui 0e0e+ a ei i i eae nea0);

2. Ἰ ἀδὰξ-ἰ ἀδὰξ ἀἰ ἀυὲ ἡνἰ ἀεἶα ὀἰ ἡεἰ ἀἰ ὑεἶαεἶαἰ εἰ ἰ ἰ εἶεἡεἶαδ.

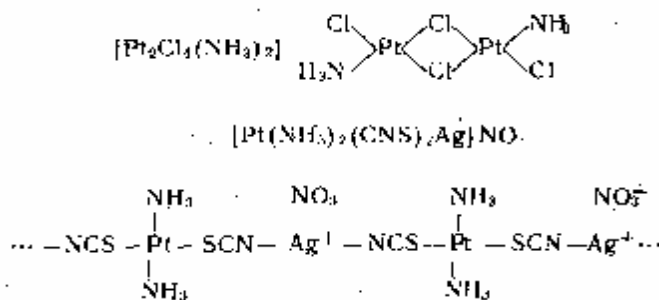
13.1- ἄ ἂ ἄ ἂ ἂ ἂ

Εἰ ὅἰ ἰ ἂ ὃεἶε	Εἰ ἂαε÷ ἂ ἀεἰ ἀδὲ, ἰ ἰ	εἶ Ε		
		Εἶ <sup>+</sup>	ε <sup>*</sup>	Νϙ <sup>+</sup>
Ἀεἶεἰ ἀεἶε- 14-εἰ ὅἰ ἰ ἂ-4	0,12- 0,15	2,2	1,3	-
Ἀἰ ῥἰ - 15-εἰ ὅἰ ἰ ἂ-5	0,17-0,22	3,7	3,6	2,8
Ἀεἶαἰ ῥἰ - 18-εἰ ὅἰ ἰ ἂ-6	0,26-0,32	4,4	5,0	3,6
Ἀεἶαἰ ῥἰ -21 -εἰ ὅἰ ἰ ἂ-7	0,34-0,43	2,4	4,3	4,2
Ἀεἶαἰ ῥἰ - 24-εἰ ὅἰ ἰ ἂ-8	>0,43	-	3,5	3,8

Εἰ ὅἰ ὅε÷ ἂ ἀαῖεἶαἡεἰ εἶ ἀαῖαδἂ, ὁἶαἰ εἶεἶαἰ ἀεἶαδ ἀεἶ, εἶ εἰ ὅἰ ἀὀἰ ἂ εἰ ἰ ὑεἶεἶε ἰ ὀἰ εἶεἰ :

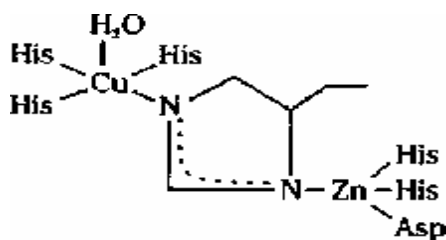


Ἀεἶαδἂ ἰ ἡἰ εἶ ὁἶεῖαἡεἶα ῥεἶεἶαἶε εἶεἶ ἂ εἰ ὅἰ ὃ ἂ ἰ ἰ εἶεἡεἶαδἰ εἶ εἶεἶεἶεἶ ἰ ὀἰ εἶεἰ :



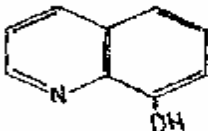
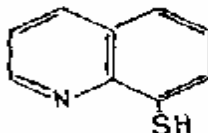
Ἀεἶεἰ ÷ εἶ εἰ ἰ ἰ εἶεἡεἶαἶε εἶεἶ ἰ ἀδὲαῖεἶ ἀὀἰ ἰ εἶ ἰ ὃεἶαδἰ ἀἰ ὃεἶεἶεἶαἶ ὀεἰ ὀ εἰ ἰ εἶαδἰ εἰ ὅἰ ὅε÷ ἂ εἶεἶαἰ ἀεἶαδ, ῥἰ εἶαἰ εἶεἶεἶαἡεἶ ὃἡἂ ÷ ἀδὲ, εἶ ὁἶαἰ εἰ ἀεἶ εἶεἶαἰ ἀεἶαδ ἂἂἂ ἀδὲαἶε.

Ὀδὲε ἰ ὁἶαἰ εῖ ἂ εἶαἶ ἡαἰ εἶεἶ ὃ ἂ ἰ ὃ εἰ ἰ ἰ εἶεἡεἶαδ ἰ ἂἂῥἂ ἀἰ ὑεἶα, ὁεἶαδ εἶαἶα ἂἡαἰ εὃ ὁἶα ὃἶα. ἰ ἂἡεἶαἰ, ἡὀἰ ἂὀ εἡεἶαἶεἡἰ ὁἶαῖα ὁἶαἰ ἀἰ ὅεἰ εἰ ἂ ὁἶ εἰ ἰ ἀδὲαῖεἶα  $Co^{2+}$  ἂἂ ῥἰ  $2^{+}$  εἰ ἰ εἶαδ ἀἰ ὑεἶα, ὁεἶαδ ἂεἡὅεἶεἰ (Heo) ἂἂ ἂἡἰ ἂδἂἶεἰ (Ani) ἂἰ εἰ ἰ εἶεἡεἶ ὁἶεἶαδ ἂεἶαἰ ἀδὲεἶεἶ ἀἰ ὑεἶαἶ. ἰ ὃ ἰ ἂἂἂἂδὲἶα ἂεἡὅεἶεἰ ῥἰ εἶεῖεἶαδὲἶαἰ ἀδὲ εἶεἶ ἰ ἀδὲαῖεἶ ἀὀἰ ἰ ὁἶεἶαἰ εἰ ὅἰ ὅε÷ ἂ ἀαῖεἶαἡεἰ εἶ ἰ ὃἶεἶαἶ:





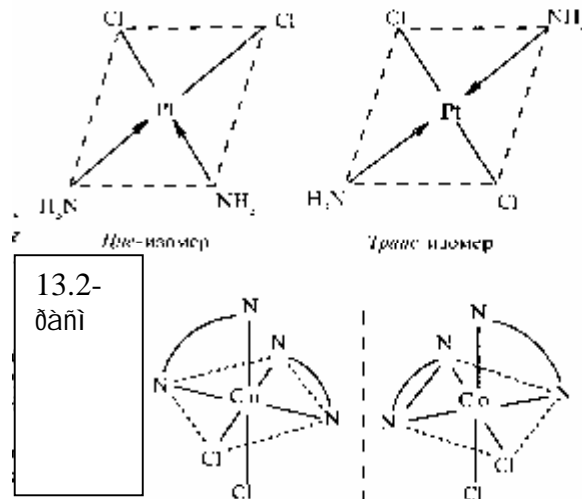
Èeäaí àeàð ñeàðeäa àí ef í eàð ( $O$ ,  $1\ H$ ,  $Cl^-$ ,  $N\ Cl^-$ ,  $1\ I_2$ ,  $Cl_3^{2-}$ ,  $C_2\ I_4^{2-}$  aa hí eàçí eàð),  
 í àeòðae í íeàeóeaeàð ( $H_2O$ ,  $1\ H_3$ ,  $Cl^-$ ,  $1_2$ ,  $NO$ ,  $N_2\ H_4$ ,  $1\ H_2 - (CH_2) - 1\ H_2$  aa àí øqaeàð)  
 eòðeðí e ýòaaè. Hað aeð eäaí äaa áeòð, ðóá aeð í á÷ ða ðaqñeí eàí ì äaaí (ýðeeí) ýeàeòðí í  
 æòòò áoueäaè. Áauçáí ðaðèeáeäa ðaèñeí eàí ì äaaí ýeàeòðí í æòòeàð áí uèì äaaí, eäeeí **p**-  
 áí gñeáí eò äa eòðeðí e ýòà í eäaeäaí ýeàeòðí í eàðe áí ð ì íeàeóeaeàð haì eäaí äee ðí eeí e áaæððaaè.  
 Èeäaí áí ef  $\bar{a}$  ñ aa  $i^-$  í ðaeòaeäeäðe áeäaí í àðeàçee àòì ì äaaè áí uò í ðaeòaeäeäð í uçaðí  
 ðauñeðeàðeòe í àðeàçeeäa **s**-áí gñeáí eò, eäaí áí ef  $\bar{a}$   $i^-$  aa  $\bar{a}$ - í ðaeòaeäeäðe áeäaí í àðeàçee  
 àòì í í ef  $\bar{a}$  áí uò í ðaeòaeäeäðe í ðaèaa **p**-áí gñeáí eò eàð  $p$  çaa ÷ eçaaè, (eäeeí  $\bar{n}$ - aa í  $o$ -í ðaeòaeäeäð  
 í uçaðí qí í eàí eò äaí eäa hað áí eì **s**- áí áueáí eò hí ñee áoueäaè). Èeäaí aeàðí ef  $\bar{a}$  áí í í ðee ðí ññaeäðe  
 eäððaaè  $\bar{n}$ - aa  $i^-$  í ðaeòaeäeäðaaè ýeàeòðí í æòòeàð ðeñí aeäa; aeòáí ðí ðee ðí ññaeäðe ýña áí uò  $i^-$  aa  
 $\bar{a}$ - í ðaeòaeäeäð ðeñí aeäa àì aeäa í øaaè. Qóeeäaaè æääaaèa Èeäaí aeàðí ef  $\bar{a}$  ýeàeòðí í áí í í ðee  
 äaçeðañeí e áaæððóá÷ e àòì í eàðe eouñðaeäaí .

Лиганддаги электрон донор атомлар	Молекуляр турдаги лигандлар		Ион турдаги лигандлар	
	монодентат	полидентат	монодентат	полидентат
H, F, Cl, Br, I	—	—	H <sup>-</sup> , F <sup>-</sup> , Cl <sup>-</sup> , Br <sup>-</sup> , I <sup>-</sup>	—
C	CO, C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CN <sup>-</sup>	—
N	NH <sub>3</sub> , C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> N, RCN, RNH <sub>2</sub>	NH <sub>2</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>1</sub> -NH <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> , N <sub>3</sub> <sup>-</sup> , SCN <sup>-</sup>	—
O	H <sub>2</sub> O	$\begin{array}{c} \text{R}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}-\text{R} \\ \parallel \qquad \qquad \parallel \\ \text{O} \qquad \qquad \text{O} \end{array}$	O <sup>2-</sup> , OH <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , RCOO <sup>-</sup> , C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
S	R <sub>2</sub> S	$\begin{array}{c} \text{R}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{R} \\   \qquad \qquad   \\ \text{SH} \qquad \text{SH} \end{array}$	SCN <sup>-</sup> , S <sup>2-</sup>	—
O ёки (ва) N	—		ONO <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> NCH <sub>3</sub> COO
O va N	—	ЭДТА	—	—
S va N	—		—	—

Ædeif ÷ ene o o c e e e o e c i i a ðe y ñe aa e e e i ÷ ene n o , ða i e c i i a ðe y a e o . Ædeif ÷ e a ðo i i a a a a) e i i ða e i a o e i i e c i i a ðe y , a) e i i e a i e o e c i i a ðe y ñe , a) a e a ð a o e c i i a ðe y , a) e i i ða e i a o e y e e i i e e i a ðe a i e o a) a i g u e a i e o e c i i a ðe y ñe , a) i u ðe i a i ñ a o e c i i a ðe y , a) e e a a i a e a o e c i i a ðe y ñe , c) e i i o i ð i a o e i i e c i i a ðe y , e) o i e a o e c i i a ðe y ñe , e) y e a e o ð i i e c i i a ðe y , e) o ð a i n o i ð i a o e a e e c i i a ðe y a a i ) o i ð i a e e c i i a ðe y e a o e e ð a a e .

Ἐϥί ι ἄθεῖ ὁδῶαθε ἱ ῥί ἄαί ἱ ὁδεϥ,  
 ἀεϥ ὀεαδί εἱ ἄ ἀαυϥῶαθεῶα  
 οἱ ῥῶαῶαί εϥ.

1. Ἀαί ι ἄθεῖ Ἐϥί ι ἄθεῖ ὁαῆν  
 ῶαἄαῶαδ , ῶε ἱ ῶαἄαῶ  
 ὀἄῶῶῶ ῥῶα ἄί ῥῶαί  
 εἱ ἱ ὁαῖ ἄὀεἱ ἱ ἄὀεἱ ἄῶαῶ  
 ὀ ÷ ὁῶῶ. Ἐἱ ἱ ὁαῖ ἄὀεἱ ἱ  
 ἱ ἱ ῶ 4ἄ ὁαί ἄ ἄί ῥῶαί  
 ἄὀεἱ ἄῶαῶ 4 ὁἄ ῶῶαί ἄ  
 ῶῶῶ ὀῶ ὁἄῶῶῶ ἄί ῥῶαί ἄἄ  
 ὀ ῥῶἄ ῶῶῶ ÷ ῶῶῶ, ὀῶῶ  
 ῶἄἄῶῶ ὁῶῶῶῶῶ ῶῶῶ ὀῶ  
 ὀῆῆ- ἄἄ ὀῶἄ ἱ Ἐϥί ι ἄὀῶ ὀῶῶἄ  
 ἄ ῶῶῶ ἄῶ (13.2-ὁἄἱ ).



13.2-  
 ὁἄἱ

Ἀό Ἐϥί ι ἄὀῶ ἄὀ-ἄὀῶἄἱ ὀῥῶῶ ἄἄ ῶεἱ , ἄῶ  
 οἱ ἱἱῶῶῶ ἄῶἄἱ ὁἄϥ ῥῶῶῶ. Ὀἄὀῶῥῶῶ ὁῥῶῶῶῶ ῥῶἄ ἄί ῥῶαί  
 εἱ ἱ ὁαῖ ἄὀεἱ ἱ ἄὀεἱ ἄῶῶ  
 ἄοί ἄῶῶ Ἐϥί ι ἄθεῖ ἄἄ ῥῶἄ ἄί ῥῶἄ ἄῶῶ.

2. Ἐὀῥῶὀ Ἐϥί ι ἄθεῖ ῥί ἄ ῶαἱ ῶἄ ῶῶῶῶ ἄῶἄἱ ὁἄ ῶῶἄἱ ἄἄἄ (ἱ ἱἱῶἄἱ , Ἀί , ἱ ῆἱῶῶ  
 ῶῆῆἱ ὁἄ ἄἱ ἱ ἱ ῶ, ἄἱ ἱ ἱ ῶῆῆἱ ὁῶῶῶ ἄἄ ὀ ὀῶῶῶἄ ἱ ῥὀὀ ἄὀῶῶ) ῥῶἄ ἄί ῥῶαί ἱ ῶῥῥῶῶῶ ἄἄ  
 ὁἄὀῶῥῶῶῶ ἄὀῶῶἱ ἄῶὀῶἄ ὀἱ ἱ ἄἱ ῥῶῶῶ.

ἱ ῆἱ ῶ ὁἄῶῥῶῶῶ [Cἱ (Ἀί )<sub>2</sub>C<sub>12</sub>]C<sub>1</sub> (ἄὀῶἱ ὀἱ ἄῆῥῶῶῶἱ ἄῶἱ ἱ ) εἱ ἄῶὀ(ἘἘ) ὀῶἱ ὁῶἱ ῶ ῶἱ ῥῶῶỄ  
 ÷ ῶῥἱ ῶ.

13.3-ὁἄἱ ἄἄ ῶῶῶῶῶῶῶἱ ῶὀῥῶὀ Ἐϥί ι ἄὀῶῶ ἄὀῶ ῶῶῶῶ ÷ ῆῆῶἄ ῶὀῥῶὀἄἄῶ ἄῆῆ ῶἄῶ ἄὀῶῶῶ:  
 Ἀό ὁἄἱ ἄῶῶ Ἀί , ῶῶ ἄῶἄἱ ὁἄ ῶῶἄἱ ἄ.

Ἀοί ἄῶῶ Ἐϥί ι ἄὀῶὀἄἄ ῶεἱ , ἄῶῶ ὁἄὀ ῶἱ ῥῶ, ὀῶῶ ὁἄῥἄ ῥὀὀῶῶἱ ἄἄἱ ἱ ὀὀ ἱ ῥῶἱ ἱ ἱ ἄ  
 ὁἄὀἄἱ ῶ ὁῶῶῶῶῶῶῶ ὁὀῶῶ ὀἱ ἱ ἱ ἄἄ ἄὀὀῶῶ, ἄοί ἄῶῶ ἱ ἱ ἄἄῶῶῶ ῶῶῶ ὀῶῶ ἱ ἄὀῶῶ  
 ῶῆῆὁἄῶῶῶ ὀἱ ἱῶῶ ῥῶῶỄ ῶῆῆὁἄῶῶῶ ἄῶῶ, ὀῶῶ ῶῆῆὁἄῶῶῶῶ ῶ ἄὀ-ἄὀῶῶἱ ἱ ἄὀἄἱ ῶῶ ὀἱὀῶỄ ἄἄὀῶῶὀ  
 ἱ ὀἱ ῶῶỄ.

3. Ἐἱ ἱ ῶἄἱ ῶὀ Ἐϥί ι ἄθεῖ ἱῶ ἄὀῶῶἱ ἄἄἄῶ ῶ ÷ ῶῶ ἄἄ ὁἄὀ ῶῶ ἱὀἄὀἄἄἄῶ ῶἱ ἱ ῶὀ ὀῥἄὀỄ ὀὀῶỄ  
 ἄῶỄ ἄὀῶỄ ῶὀ ῶ ἄὀῶῶῶỄ ὀ ῥῶἄỄ ῶἄῶỄ ÷ ῶῶỄ.

ἱ ἱἱῶἄἱ , [Cἱ ἱ (H<sub>3</sub>)<sub>5</sub>Ἀὀ]ἱ<sub>4</sub> ἄἄ [Cἱ ἱ (H<sub>3</sub>)<sub>5</sub>ἱ<sub>4</sub>]Ἀὀ ῶἄỄ ῶ ἄὀῶỄ ÷ ῆῆỄ ῶἱ ἄ ῥὀῶỄ ἱἱ Ἀἄ<sup>2+</sup> ῶἱ ἱ ῶ  
 ὁὀἄἱ ἱ ἱ ἄἄỄ ῥὀῶỄ ἱἱ ἄῶἄἱ ἄὀῶῶὀ ὀὀῶῶỄ ἄἄ Ἀἄἱ<sub>4</sub> ÷ ἱ ῥῶỄ ἱἱ, ῶῶῶỄ ÷ ῆῆ ῥἱἄ ῶỄ ὀὀ  
 ἱ ὀὀὀὀ ἄῶỄ ἱ ῥ ÷ ἱ ῥῶỄ ἄ ἱ ἱ ἱῶῶ ῥῶῶỄ. Ἀό ἱ ἱ ἄἄῶῶỄ ῶἱ ἄ ῥὀỄ ÷ ἄἱ ῶῶῶ, ὀῶὀ ῶῆῆὁἄῶῶῶỄ ῶἱ ἄ  
 ὁἄỄ ἄῶ ῶῶỄ , ἄῶῶ ὀἱ ἱἱῶῶῶỄ ὁἄὀ ῶὀῥῶῶῶỄ.

4. Ἐἱ ἱ ὁαῖ ἄὀῶỄ Ἐϥί ι ἄθεῖ ῶἄὀỄ ἄἄ ἄἱ ῶἱ ὁἄῶῶῶ ῶ ÷ ῶῶ ἱὀἄὀῶῶỄ ὁἄὀῶῶ ὀἱ ἱ ἄἄỄ  
 ἄὀῶῶỄ ἄῶὀἄỄ ῶὀῥῶῶῶỄ. ἱ ἱἱῶἄỄ , ὁἄῶῶῶ [Cὀ(ἱ H<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]ἱ<sub>4</sub> ἄἄ Ἐ<sub>2</sub>[ἱ ὀἱ<sub>4</sub>] ἄἱ ῥῶỄ ὀἱ ῥῶỄ ἄἄỄ  
 ῥὀῶỄ ἄῶὀỄ ἄὀῶῶὀ ὀὀῶῶỄ ἄἄ [Cὀ(ἱ H<sub>3</sub>)<sub>4</sub>][ἱ ὀC<sub>14</sub>] ὁἄὀῶῶỄ ἄὀῶῶỄ ἄἱ ῶ ÷ ἱ ῥῶỄ ἄ  
 ὀἱ ῶῶỄ (ὀἱ ῶỄ ἄ ῥὀỄ ÷ ἄἱ ῶῶỄ ἄἱ ὀῶỄ ἄῶ ÷ ἱ ἱ ἄἄῶỄ ῶῶỄ ῶῶỄ ῶῶ ἄἱ ῥῶῶỄ ἱἄἄỄ ἄἄὀῶỄ  
 ἱ ῶὀ ὀἱ ῶῶỄ . ὀἱ ἄἄ Ἐϥί ι ἄὀ ἄὀῶỄ [CὀC<sub>14</sub>][ἱ ὀ[ἱ H<sub>3</sub>)<sub>4</sub>] ἄὀῶỄ ἄ ἱ ἄἄὀỄ.

5. ἈῶὀὀỄ Ἐϥί ι ἄθεῖ ῶ ÷ ῶῶ ἄἄ ὁἄὀ ῶῶ ἱὀἄὀỄ ἱὀỄ ἱ ἱ ῶῶὀῶῶỄ ὀ ὁὀῶỄ ÷ ἄ ὁἄῥῆỄ ῶỄ ῶὀ ῶ  
 ἱ ἄὀῶῶỄ ὀ ῥῶἄỄ ῶἄῶỄ ÷ ῶῥỄỄ. ἱ ἱἱῶỄ ῶỄ ῥῶ-ἄῶỄ ἄὀὀ ὁἄỄ ἄῶỄ [Cὀ(H<sub>2</sub>ἱ )<sub>6</sub>]C<sub>13</sub> ἄἄỄ  
 ὁὀῶ-ῥ ὀῶỄ ὁἄỄ ἄῶ! [Cὀ(H<sub>2</sub>ἱ )<sub>5</sub>C<sub>1</sub>]C<sub>12</sub>-H<sub>2</sub>ἱ ἄἄ ὀἱ ἄἄỄ ἱ ÷ -ῥ ὀῶỄ ὁἄỄ ἄῶỄ [Cὀ(H<sub>2</sub>ἱ )<sub>4</sub>C<sub>12</sub>]C<sub>1</sub>  
 2H<sub>2</sub>ἱ ἄἄ ἱ ῥῶῶỄ ἄἄ ἱ ἱ ἄἄῶỄ ῶỄ ἄ ὁἄῥỄ ὁἄỄ ἄῶὀῶỄ ἄ ῥἱ ἄἱ, ὀῶὀ ἄῆἱἱ ὀῶỄ ἄἄỄ ἄἄ ὀἱ ἱῶỄ  
 ἄἱ ῥῶỄỄỄỄ ῶỄ ἱ ὁαῖ ἄὀῶỄ ῶỄ ῶỄ ῶỄ ῥỄὀ ἄῶ ἄῶ ἄῆἱἱ ὀῶỄ ἄἄỄ ὀῶỄ ῶ ῶỄ ἱ ῶỄ ἱ ῶỄ ἱ ῶỄ ἱ ῶỄ ἱ ῶỄ  
 ἄἱ ῥῶỄỄ.

6. Ἐἱ ἱ ὁαῖ ἄὀῶỄ ἱ ἱ ῶỄ ἄὀῶ ἄἄ ἱ ῆἱ ῶῶὀῶỄ ὀῆῆ- ἄἄ ὀὀỄ ἱ Ἐϥί ι ἄὀῶὀỄ ῥῶỄ ἄἱ ῥῶỄ  
 [ἱ ὀ(ἱ H<sub>3</sub>)<sub>2</sub>C<sub>12</sub>] ὀ ÷ ὀἱ ὀἱ ῶỄ ἄ ἄῶỄ ἄὀῶỄ [ἱ ὀ(ἱ H<sub>3</sub>)<sub>3</sub>C<sub>1</sub>][ἱ ὀ(ἱ H<sub>3</sub>)C<sub>13</sub>] ἄἄ ὀὀỄ ἄὀ [ἱ ὀ(ἱ H<sub>3</sub>)<sub>3</sub>C<sub>1</sub>]<sub>2</sub>-  
 [ἱ ὀC<sub>4</sub>] ῶỄỄ ῶ ῶῶὀὀỄ ὀ ὀἱ ῶῶỄ .

7. ὀὀỄ Ἐϥί ι ἄθεῖ ἱῶ ῶ ÷ ῶῶ ἱὀἄὀỄ ἱ ὀὀῶῶỄ ῶỄỄ ἄῶὀ ἄὀ-ἄὀῶ ὁἄὀ ῥῶὀỄ ÷ ῶ ἄἱ ἱ ἱ ὀ  
 ἄὀỄ ἱ ῶὀ ἱ ὀῥỄỄ ἱ ἄὀῶῶỄ ἄὀỄ ἄῶỄ ῶỄ ὁἄỄ ἄὀῶỄ ῶỄ ἄἄỄ ἱἱ ῶỄὀỄ ῶὀῥῶῶỄ.

1.  $\text{[C} \text{I} (\text{I} \text{H}_3)_5 \text{I} \text{I}_2 \text{]} (\text{I} \text{I}_3)_2$  (ēñāī ōī ōóç) āā  $\text{[C} \text{I} (\text{NH}_3)_5 \text{I} \text{N} \text{I} \text{]} (\text{N} \text{I}_3)_2$  (ēçī ēñāī ōī ōóç) ēāðāā ēēāāī ā ī āðēāçēē āōī ī āā  $\text{I} \text{N} \text{I} \sim$  āāāē ēēñēī ð āōī ī ē ī ðqāēē ēē  $\text{I} \text{I}_2 \sim$  āā āçī ð āōī ī ē ī ðqāēē āēðēēēāī āī ūēēē ē ī āðēāñēāā ōī ññāēāðē ōóðēē ÷ ā āī ūēāāī āēðēēī āēāð ōī ñēē āī ūēēē ē āī ēqēāī āāī .

8. *Yēāēōðī ī ēçī ī āðēy* ðāðēēāē āēð ōēē āī ūēāāī āēðēēī āēāðāā ī āðēāçēē āōī ī ī ēī ā ī ēñēāēāī ēð āāðāñēē ōāðq qēēēē ē ī āðēāñēāā ī ī āāēāð ōī ññāñē hāī ōóðēē ÷ ā āī ūēāāē. Òāðēēāē  $\text{[C} \text{I} (\text{I} \text{H}_3)_5 \text{N} \text{I} \text{]} \text{C} \text{I}_2$  āī ūēāāī ēēēēōā āēðēēī ā - āēðē ī āðāī āāī ēð ōōñōñēy ðāā yāā āī ūēēā, ðāī āē qī ðā ōōñēē, ēēēēī ÷ ēñē yñā qēçēē ðāī āēē āēāī āāī ēð ōōñōñēy ðāā yāā.

## Mavzu № 14 : To'rtinchi guruhning p-elementlari (2s).

### Reja.

1. To'rtinchi guruh p-elementlarni umumiy tavsifi. Atomlarning tuzilishi.
2. Ularning tabiiatda tarqalishi, olinishi kimyoviy xossalari, reaksiya qobiliyati,  $\text{EH}_4$  turidagi gidridlar.
3. Uglerod (IV) - oksid. Karbonat kislota va uning tuzlari. Karbonat kislotasining xossalari.
4. Kremniy (II, IV) oksidlari. Kvars shisha. Silikat kislotalar. Ortosilikat kislota. Polisilikat kislotalar.



5. Germaniy, qalay, qo'rhoshin (II,IV) oksidlari va gidroksidlari xossalari.

IV- guruhning p-elementlarining ishlatilishi.

Davriy sistemaning IV gruppasi bosh gruppachasiga 5 ta element: uglerod (C), kremniy (Si), germaniy (Ge), qalay (Sn) va qo'rg'oshin (Pb) elementlari kiradi. Bu elementlar atomlarining tashqi elektron qavatlarida to'rttadan elektronlari bo'ladi. Ulardan ikkitasi  $s^2$  pog'onada va ikkitasi  $p$  pog'onada joylashadi:  $s^2 p^2$ . Bu holat elementlarning eng yuqori valent holati 4 ga teng bo'lishini ko'rsatadi. Bu gruppada elementlar vodorod atomlari bilan kovalent bog'lanishli birikmalar hosil qiladi.

Ugleroddan qo'rg'oshin elementiga o'tganimiz sari ular atomlarining hajmi ortib boradi va elementlarning elektron biriktirib olish xususiyati yoki boshqacha aytganda, ularning metallmaslik xususiyatlari zaiflashib boradi. Elektron berish xususiyati esa, aksincha, ortib boradi.

Haqiqatan ham, germaniy elementida metallik xossasi yaqqol sezilib turadi. Shunga qaramasdan, bu elementlar o'zgaruvchan valentlik holatlarini namoyon qiladi. Undan tashqari, ularning birikmalarida amfoterlik xususiyati bo'ladi. Vaholanki, uglerod va kremniy elementlarining ikki valent holatiga mos kelgan birikma-lari uncha barqaror bo'lmaydi va amfoter xossa ularning birikma-lari uchun belgilovchi emas.

Germaniy, qalay va qo'rg'oshin elementlari atomlarining tashqari-dan ikkinchi elektron qavatida 18 ta elektron ( $s^2 p^6 d^{10}$ ) bo'lganligi uchun ular elektron qabul qilish xususiyatiga ega bo'lmaydi. Uglerod va kremniy vodorod bilan birikishi natijasida gazsimon gidridlar hosil qilishi mumkin. Lekin bu elementlarning gidridlari juda beqaror moddalar hisoblanadi. Qalay va germaniy elementlarining hosil qilgan birikmalari bir-biriga o'xshash bo'ladi.

To'rt valentli uglerodning gidroksidi  $\text{H}_4\text{SiO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$  (karbonat kislotasi) nihoyatda kuchsiz kislotadir.



$H_2[Sn(OH)_6]$ ,  $H_2[Pb(OH)_6]$  tarkibli gidroksidlar yanada kuchsiz kislotalar hisoblanadi. Bu kislotalar beqaror, lekin tuzlari ancha barqaror moddalardir.  $Ge(OH)_2$ ,  $Sh(OH)_2$  va  $Pb(OH)_2$  tarkibli gidroksidlar amfoter birikmalar bo'lib, ularning asos xossalari Ge dan Pb ga tomon kuchayib boradi IV gruppasi asosiy gruppachasi elementlarning +4 zaryatli ionlari radiusi +2

IV gruppasi elementlarining ba'zi muhim xossalari

№	Xossalari	Uglerod	Kremniy	Germaniy	Qalay	Qo'rg'oshin
1.	Rangi	rangsiz kul qora	rangsiz	kumush-sariq	sariq	oq
2.	Atom massasi	12,01	28,086	72,64	118,71	207,2
3.	Tartib raqami	6	14	32	50	82
4.	Sirtki elektronlari	$2s^2 2p^2$	$3s^2 3p^2$	$4s^2 4p^2$	$5s^2 5p^2$	$6s^2 6p^2$
5.	Atom radiusi, Å	0,77	1,17	1,39	1,58	1,75
6.	Erishish temperaturasi, °C	3700	1413,00	938,5	2319,1	3274
7.	Qaynash temperaturasi, °C	4800	2600	2650	2362	1710
8.	Ionlanish energiyasi	11,3	8,2	7,9	7,3	7,4
9.	Nisbiy elektronegativligi	2,50	1,74	2,02	1,72	1,55
10.	Vodorodli birikmalarining rangi	$CH_4$	$SiH_4$	$GeH_4$	$SnH_4$	$PbH_4$
kamayib boradi						

zaryadli ionlari radiusidan kichik.  $R_{e+4} < R_{e+2}$ , shu sababli  $E^{+4} \rightarrow 0$  bog'lanishi  $E^{+2} \rightarrow 0$  bog'lanishga qaraganda ancha mustahkam. Demak, tarkibida  $E^{+4} - O - H$  gruppasiga ega bo'lgan moddalar kislotalar xossalari namoyon qilishi lozim.  $Ge^{+4}$ ,  $Sn^{+4}$  va  $Pb^{+4}$  ionlari o'zining tashqi qavatida 18 elektron bo'lgani uchun ularga muvofiq keladigan gidroksidlarning kislotalar xossalari  $C - Si - Ge - Sn - Pb$  qatorida nihoyatda sust o'zgaradi.  $Ge^{+4} - Sn^{+4} - Pb^{+4}$  qatorida ion radiuslarining kattalashuvi nihoyatda oz bo'ladi. Gidroksidlar xossalari sust o'zgarishi ana shunga bog'liqdir.

IV gruppasi elementlarining vodorodli birikmalaridan birortasi ham kislotalar xossasiga ega emas. Ugleroddan qo'rg'oshinga o'tgan-sari: a)  $RH_4$  ning puxtaligi, b) vodorodli birikmasini soni kamayib boradi.

**Tabiatda uglerod.** Tabiatda uglerod erkin holda (olmos va grafit) va birikmalar ko'rinishida uchraydi. Uglerod birikmalari faqatgina ko'mir hisoblanmasdan, hatto yer ostidagi neft va turli uglevo-dorodlarning tarkibiy qismi ham ugleroddir. Ulardan tashqari, uglerod karbon kislotalarining tuzlari tarkibida ham keng tarqalgan. Masalan, magnezit —  $(MgCO_3)$ , dolomit —  $(MgCO_3 \cdot CaCO_3)$ , bo'r —  $(CaCO_3)$ , soda -  $(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O)$  va boshqalar shular jumlasidandir. Uglerod o'simliklar organizmini tashkil qiluvchi moddalar tarkibida ham ko'p bo'ladi. Masalan, kraxmal, sel-luloza kabi moddalar uglerod birikmalaridir. Shuning uchun uglerod asosida hosil bo'lgan moddalarning turi bir necha million-dan ortiq bo'lsa, anorganik moddalar asosida hosil qilingan moddalarning miqdori 30 mingdan ortmaydi.

**Uglerodning allotropiyasi.** Tabiatda uglerod uch xil ko'rinishda uchraydi. Ular olmos, grafit va karbin deb yuritiladi. Ular biri ikkinchisidan atomlarining kristall panjaralarining tuzilishi bilan farq qiladi. Masalan, olmos kristalidagi har bir uglerod atomi o'zining atrofida bir xil masofada joylashgan boshqa to'rtta atom bilan kovalent bog'lanish orqali bog'langan bo'ladi.

Olmos atom panjarali rangsiz kristall modda bo'lib, uning zichligi  $3,5 \text{ g/sm}^3$  ga teng. Shuning uchun tabiiy birikmalar orasida eng qattig'i hisoblanadi. Olmos sanoatning turli tarmoqlarida keng qo'llaniladi. Masalan, shishalarni kesish, tog' jinslarini parmalash, haykaltaroshlik ishlarida ishlatiladi. Jilvirlash natijasida qayta ish-langan olmos *brilliant* deyiladi. Tabiiy olmos bu talablarni qondira olmaganligi uchun olimlar olmosning sun'iy hosil qilish texnologiyasini yaratdilar.

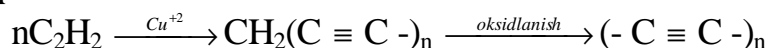
Olmosda Uglerodning har qaysi atomi to'rtta boshqa atom bilan qurshab olingan, bu atomlar tetraedr markazidan uning uchlariga tomon yo'nalgan tomonda bo'ladi. Olmosda to'rtta 8-bog'lanish bor. Olmos issiqlikni yaxshi o'tkazmaydi va elektr tokini ham de-yarli o'tkazmaydi.

Grafit atomining tuzilishi metallardagi kabi bo'sh bog'langan elektronlar bo'ladi. Undan tashqari, grafit atomida ham xuddi metall atomlaridagi kabi bitta bo'sh elektron bo'lib, qolgan uchta elektron kovalent (uchta 8-) bog'lanish hosil qilishda qatnashadi. Buning natijasida atomlar o'rtasida  $120^\circ$  li burchak hosil bo'ladi. Demak, atomlar o'rtasida sodir bo'ladigan bog'lanish shu burchak ostida hosil bo'ladi. Shuning uchun grafitning qattiqligi olmosning qattiqligidan bir necha marta kichik bo'ladi.

**Grafit** kulrang ko'rinishda bo'lib, kristallarida uglerod atomlari  $sp^2$ - gibridlanish holatida bo'ladi, uning zichligi  $2,2 \text{ g/sm}^3$  ga teng. Qo'l bilan ushlansa, yumshoq moysimon bo'lib tuyuladi. Grafit qattiq moddalar ichida eng yumshog'i hisoblanadi. Shuning uchun qattiq moddalarning qattiqligini belgilaydigan qattiqlik shkalasi-ning boshlang'ich qismiga mos keladi. Uning grafit deb nomlani-shiga sabab qog'ozga surkalganida iz qoldirishidan kelib chiqqan, chunki, "grafit" so'zi lotincha „yozadigan" yoki „iz qoldiradigan" degan ma'noni beradi.

Grafit elektr quvatini yaxshi o'tkazish bilan boshqa metall-maslardan ajralib turadi. Uning bu xususiyatidan texnika tarmoq-larida elektrodlar tayyorlash maqsadida keng foydalaniladi. Grafit-ning o'tga juda chidamli ekanligini hisobga olib, undan turli asboblar yasaladi. Masalan, grafitni o'tga chidamli loylar bilan 50% atrofida aralashtirish natijasida bar xil kimyoviy tigellar tayyorlanmoqda. Bu asboblar juda ahamiyatli hisoblanadi. Grafitning yog' va boshqa moddalardagi suspenziyalaridan turli xossaga ega bo'lgan surkov moylari hosil qilinadi. Ular turli sha-roitlarda mashinalarning ishlashini ta'minlaydi. Grafitning sanoat-dagi ahamiyati juda xilma-xilligidan tabiiy grafit bu maqsadlar uchun yetarli bo'lmay qoldi. Shuning uchun olimlar grafitni sun'iy usullar bilan sintez qilish texnologiyasini ishlab chiqdilar.

**Karbin** — qora rangli mayda kristall kukun. Dastlab 1960-yillarda rus olimlari tomonidan sintez qilingan, keyinchalik tabiatda topildi. Yarim o'tkazgich xossaga ega. Karbin asetilendan hosil qilinadi:



Karbin chiziqsimon zanjirli polimer modda. U  $2000^\circ\text{C}$  dan yuqori temperaturadagina grafitga aylanadi. Karbin geksoqonal panjarada kristallanadi, zichligi  $1,9 - 2,00 \text{ g/sm}^3$ . Karbin tarkibidagi har bir uglerod atomi qo'shni uglerod atomi bilan *s* va *p*- bog'lanishlar orqali birikadi:



Qattiqligi jihatidan karbin grafitdan ustun, lekin olmosdan ancha keyinda turadi.

**Amorf uglerod** — bu modda xalq tilida qorakuya deb yuritiladi. Texnikaviy nomi esa *qurum*. Bu modda ham tuzilishi jihatidan ni-hoyatda mayda grafit kristallaridan iborat bo'lib, u gaz, mum, skipidar, neft va shunga o'xshash tutun hosil qilish bilan yonadigan moddalarning yonishidan hosil bo'ladi.

Amorf uglerod turli maqsadlarda ishlatiladi. Undan bosmaxona bo'yoqlari, turli xil loklar, yozish mashinasi lentalari, uy-ro'zg'or buyumlarini tayyorlaydigan sanoatda ishlatiladigan bo'yoqlar tayyorlanadi. Mashina pokrishkalari tayyorlash vaqtida undan ma'lum miqdorda qo'shilsa, ularning mustahkamligi bir necha marta ortadi.

Uglerodning shakl o'zgarishlari ichida uning amorf ko'rinishi kimyoviy reaksiyalarga osonroq kirishadi, bunga uning kimyoviy reaksiyalarga kirishish sathining kattaligi ham sabab bo'lsa kerak.

*Ko'mir* — ko'miming eng muhim navlari koks, pista ko'mir, suyak ko'miri va qurumdur.

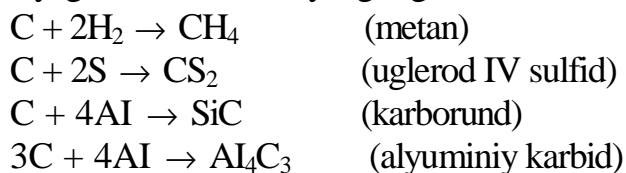
*Koks* — toshko'mirni havosiz joyda qizdirib (quruq haydab) olinadi. Bu jarayon kokslash deb ataladi. Toshko'mirni quruq hay-dashda koksdan tashqari ammiak, metan, asetilen, benzol, fe-nol, naftalin, piridin va boshqa moddalar olinadi. Koks, asosan, metallurgiyada ishlatiladi.

*Pista ko'mir* — yog'ochni havosiz joyda qizdirish yo'li bilan olinadi. Bu jarayon yog'ochni quruq haydash deyiladi. Bunda pista ko'mirdan tashqari metil spirt, sirka kislota, vodorod, metan, yog'och moyi va boshqa moddalar olinadi. Pista ko'mir — qora tusli g'ovak modda — metallurgiyada qora porox olish, gazlarni yutti-rishda, bosmaxona bo'yoqlari olishda va turmushda ishlatiladi.

**Uglerodning kimyoviy xossalari.** Amorf uglerod odatdagi sha-roitda inert modda bo'lib, faqat faol oksidlovchilar bilan reaksiyaga kirisha oladi. Qizdirish va katalizator ishtirokida uning kimyoviy faolligi ortadi. Shuning uchun u qizdirilganda, kislorod bilan alangasiz va tutunsiz yonadi. Kislorodning reaksiyada yetarli bo'lishi va bo'lmasligiga qarab ikki xil modda hosil bo'ladi. Agar reaksiyada kislorod yetarli bo'lsa, karbonat angidrid hosil bo'lib, kislorod yetarli bo'lmaganda esa uglerod (II) oksid hosil bo'ladi. Bu moddalarning hosil bo'lishi quyidagi reaksiyalarga asoslanadi:



Uglerodning keyingi birikmasi metallurgiyada juda katta ahamiyatga ega. Chunki uning yordamida metallar oksidlaridan qaytariladi. Uglerod juda yuqori haroratda metall va metallmaslar bilan kimyoviy reaksiyaga kirishish xususiyatiga ega:

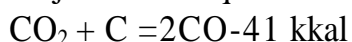


**Uglerod adsorbent sifatida.** Uglerodning allotropik shakl o'zgarishlari ichida ko'mir alohida o'rin tutadi. U qator suyuq, gaz moddalarni o'zining sirtiga yiitish xususiyatiga ega. Qattiq moddalarning gaz va suyuq moddalarni o'z sirtiga yiitish xususiyati adsorbsiya yoki to'g'ridan to'g'ri *sorbsiya* deyiladi. Yutuvchi moddalarning o'zi adsorbent yoki sorbent deyiladi. Ko'miming suyuq va gaz holdagi moddalarni yutishini quyidagi misolda kuzatish mumkin: havo aralashgan azot (IV) oksid solingan idishga mayda ko'mir bo'lakchalarini solib yaxshilab aralashtirilsa va bir oz tinch qoldirilsa, azot (IV)

oksidning ko'mirga yutilishi natijasida idishdagi aralashma rangsizlanganini ko'ramiz. Buni kimyoviy jarayon deb qaramasa ham bo'ladi, chunki idishni qaytadan qizdiradigan bo'lsak, ko'mir g'ovaklariga yutilgan azot (IV) oksid qaytadan chiqishi va natijada aralashmaning rangi yana qo'ng'ir tusga kirganligining guvohi bo'lamiz. Ko'miming bu xossasini turli rangli eritmalar bilan olib borib ham kuzatish mumkin. Masalan, lakmus va kaliy permanganat eritmalarining rangsizlanishi fikrimizning dalilidir.

Ko'mirni havosiz joyda qizdirish va undan qizigan suv bug'ini o'tkazish orqali lining faollashgan shakli hosil qilinadi. Bu faol-lashgan ko'mir g'ovaklari turli gazlarni yutish xususiyatiga ega. Bunday ko'mirlarning g'ovaklari ikki xil ko'rinishda bo'ladi: a) an-cha yirik g'ovaklarga ega bo'lgan ko'mir. Undagi g'ovaklar diametri  $10^{-3}$  dan  $10^{-4}$  gacha bo'lib, ularni mikroskop bilan kuzatish mumkin; b) mikro yoki ultrag'ovakli ko'mirlar. Bularning diametri  $9,2 \cdot 10^{-7}$  dan  $2,8 \cdot 10^{-7}$  sm gacha bo'lib, oddiy mikroskop bilan kuzatish juda qiyin. Ba'zi ko'mirlarda bu turdagi g'ovaklarning umumiy yuzasi ularning bir gramida  $1000 \text{ sm}^3$  gacha yetishi mumkin.

**Uglerod (II) oksid.** Uglerod kislorod bilan ikki xil oksid hosil qiladi. Uglerod (II) oksid reaksiyada kislorod yetarli bo'lmagan vaqtda hosil bo'ladi. U, odatda, cho'g'langan ko'mir orqali kar-bonat angidrid o'tkazish natijasida hosil qilinadi:



Uglerod (II) oksid suv bilan ham, kislota va ishqor eritmaları bilan ham kimyoviy reaksiyaga kirishmaydi. Shuning uchun uni ko'pincha betaraf oksid deb kelinar edi. Lekin olimlarimiz uglerod (II) oksidni metallar bilan ma'lum sharoitda kimyoviy birikmalar hosil qilishi mumkinligini kashf qildilar. Bu birikmalar metall karbonillar deb ataladi. Bu karbonillarning hosil bo'lishida kar-bonil gruppadan ( $=\text{C}=\text{O}$ ) beshta, ba'zi hollarda oltita qatnashi-shi mumkin. Shuning uchun temirning beshta karbonil gruppali birikmasi pentokarbonil temir deyiladi ( $\text{Fe}(\text{CO})_5$ ). Bu moddani fotografiyada va benzinning mo'tadil yonishini ta'minlovchi anti-detonator sifatida qo'llash mumkinligi topildi (masalan, tetraetil-ni qo'rg'oshinning o'rniga ishlatish mumkin).

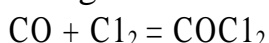
Uglerod (II) oksid rangsiz, zaharli, suvda oz eriydigan gaz bo'lib, havoda ko'kish alanga bilan yonadi. Shuning uchun kuchli qaytaruvchi hisoblanadi. Reaksiya sharoitiga qarab kuchli oksidlovchi xossaga ham ega bo'ladi. Uglerod (II) oksidning yonish va qaytaruvchanlik xossasini quyidagi reaksiyalarda kuzatish mumkin:



Uning oksidlovchilik xossasi quyidagi reaksiyalarda namoyon bo'ladi:

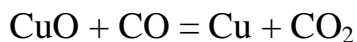


Bu reaksiyalar sanoat ahamiyatiga ega bo'lib, ular asosida sun'iy yoqilg'i va metil spirt sintez qilish mumkin. Keying! vaqtlarda max-sus sharoit hosil qilish bilan uglerod (II) oksidning xlorli birik-masi — fosgen hosil qilindi. U juda zaharli modda hisoblanadi. Uning hosil bo'lishi quyidagi reaksiyaga asoslanadi:



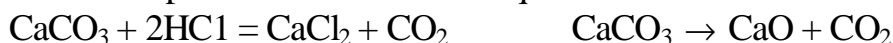
Fosgendan zaharli modda sifatida emas, balki turli bo'yoqlar va dori-darmonlar ishlab chiqarishda keng foydalanilmoqda. Uglerod (II) oksid metallurgiyada kuchli

qaytaruvchi sifatida keng qo'llaniladi. Masalan, mis oksididan sof holdagi mis metali quyidagi reaksiya asosida qaytariladi:

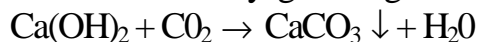


Uglerod (II) oksidning ahamiyati tobora ortib borayotganligi sababli uni hosil qilishning turli usullari ham yaratilmoqda. Labo-ratoriyada chumoli kislotaga konsentrlangan sulfat kislota ta'sir qilish bilan uglerod (II) oksid hosil qilinadi, sanoatda esa toshko'mirni yondirilganda hosil bo'ladigan generator gazidan ajratib olinadi. Bu gazning tarkibida taxminan 25% uglerod (II) oksid, 70% vodorod, 4% karbonat angidrid va bir foizga yaqin boshqa gazlar bo'ladi. Bu gazning yonishi natijasida juda yu-qori harorat hosil bo'ladi.

**Uglerod (IV) oksid.** Uglerod (IV) oksid uglerodning havoda yonishidan va turli organik moddalarning chirishidan hosil bo'ladi. Tirik organizmlar nafas olganida organizmga kislorod kiradi, nafas chiqarganida karbonat angidrid ajraladi. Laboratoriyada karbonat angidrid kalsiy karbonatga kislota ta'sir qilish bilan olinadi. Sanoatda esa karbonatni parchalash asosida hosil qilinadi:



Karbonat angidrid rangsiz gaz bo'lib, havodan 1,5 marta og'ir, uni bir idishdan ikkinchi idishga quyish mumkin. Undan tashqari, karbonat angidrid yonib turgan cho'pni o'chirish xususiyatiga ega. Shuning uchun o't o'chirish asboblari to'ldirishda qo'llaniladi. Agar karbonat angidrid 60 atm. bosim ostida siqilsa, u odatdagi haroratda suyuqlikka aylanadi. Suyuq karbonat angidrid maxsus ballonlarda saqlanadi. Uning bug'lanishi issiqlik yutish bilan sodir bo'ladi. Shuning uchun karbonat angidrid bug'lanish vaqtida oq rangli qattiq massa ko'rinishiga o'tadi. Bu massa —78,5 °C da suyuq-lanmay turib bug'lanadi. Bu jarayon *sublimatsiya* deb yuritiladi. Karbonat angidrid kislotali oksid bo'lganligi tufayli, ohakli suv bilan reaksiyaga kiritilganida suvda erimaydigan karbonatlar hosil bo'ladi.

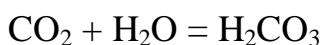


Karbonat angidrid havoga nisbatan og'irroq bo'lganligidan yerto'lalarda va quduqlarning tagida yig'ilishi mumkin. Undan tashqari, ko'pchilik ko'mir shaxtalarida ham to'planib qoladi. Lekin zararli gaz bo'lganligi uchun kishilar salomatligini muhofaza qilish maqsadida uning miqdori 0,5 % dan ortib ketmasligi doimo kuzatib turiladi.

Karbonat angidrid o'simliklar uchun ozuqa modda hisoblanadi. Shuning uchun uning ma'lum miqdorda bo'lishi ayniqsa, teplitsa va parniklarda diqqat bilan kuzatilib turiladi. Uning miqdori me'yordan ortib ketishi yoki me'yorga yetishmasligi o'simliklarning o'sishiga zararli ta'sir etadi.

Karbonat angidrid suv va boshqa ichimliklarni gazlash maqsad-larida ham keng qo'llanishi hammaga ma'lum. Chunki, u ichimliklarga xushbo'y hid, nordon ta'm beradi. Undan tashqari, karbonat angidrid o't o'chirish asboblari, quruq muz hosil qilishda ham ishlatiladi.

**Karbonat kislota va uning tuzlari:** Uglerod (IV) oksid ko'pincha, karbonat angidrid deyiladi. Uning suvda erishi natijasida karbonat kislota hosil bo'ladi:



Bu kislota kuchsiz va beqaror kislota bo'lib, lakmusni boshqa kuchli kislotalarga o'xshash qizil tusga kiritmasdan pushti rangga bo'yaydi. Uning kuchsiz kislota ekanligini suvni gazlaganda osonlik bilan gaz ajralib chiqishidan bilish mumkin. Chunki suvga bir oz nordon maza berib turgan

kislota suvni stakanga quyish bilan qaytadan suv va karbonat anhidridga parchalanadi. Kislotalarning kuchini ularning elektr o'tkazuvchanligidan ham aniqlash mumkin. Agarda kuchli kislotalar eritmalari orqali tok o'tkazilsa, elektr zanjiriga qo'yilgan lampochkaning yorug' yonishini kuzatamiz, chunki kislota tegishli kation va anionlarga parchalangan bo'ladi. Shu tajribani karbonat kislota eritmasi bilan olib borsak, lampochkaning spirallari hatto qizarmaydi ham.

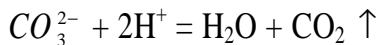
Karbonat kislota metallik xossasi kuchli bo'lgan metallarning oksid va gidroksidlari bilangina kimyoviy reaksiyaga kirishadi. Kislota molekulasida ikkita vodorod atomlari bolganiigi uchun metallar bilan birin-ketin almashinishga uchrashi natijasida ikki xil tuz

$\text{CaCO}_3$	kalsiy karbonat
$\text{MgCO}_3$	magniy karbonat
$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	kalsiy bikarbonat
$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$	magniy bikarbonat yoki gidrokarbonat

Yuqoridagi karbonatlar orasida faqat ishqoriy metallarning kar-bonatlari va ammoniy ioni bilan hosil qilingan ammoniy karbonatlar suvda eriydi. Agar karbonatlar boshqa tuzlar bilan aralash holda berilgan bo'lsa, ularning mavjudligini kuchliroq kislota ta'sir etish bilan bilish mumkin, chunki bu jarayonda osonlik bilan karbonat anhidrid ajralib chiqadi. Karbonat va bikarbonatlarga kislota ta'sir qilinganda karbonat anhidrid qaynaganga o'xshab ajra-ladi:



Yuqoridagi reaksiyalarni soddalashtirilgan ionli ko'rinishda ham yozish mumkin. Unda reaksiya quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:



Yuqorida keltirilgan reaksiya tenglamalaridan ko'rinish turibdiki, karbonatlar kislotalar bilan o'zaro ta'sirlashganida vodorod ionlari kislorod bilan bog'lanadi va karbonat anhidrid ajralib chiqadi. Shuning uchun kislotalarni neytrallashtirishda karbonatlardan ham asoslar singari foydalanish mumkin. Masalan, tuproqda kislota miqdori ortib ketsa, uni ohaklash natijasida kamaytirish mumkin. Bu maqsadlarda tabiiy ohaklardan foydalaniladi. Jarayon quyidagi reaksiya asosida boradi:

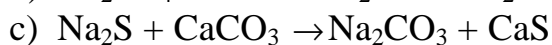
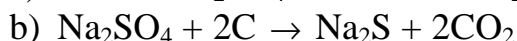
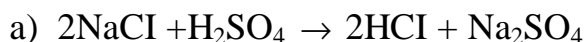


Tuproqni ohaklash uning kislotaliligini kamaytirishdan tashqari tuproqning tuzilishi yoki strukturasini ham yaxshilaydi, chunki bu jarayonda tuproqning g'ovakligi ortadi. Bu esa tuproqqa havo va namlikning oson o'tishini ta'minlaydi. Shu sababli tuproq oson ishlanadi, quyosh issiqligini tez o'tkazadi va unumdorligi yuqori bo'ladi.

**Soda va uning olinish usullari.** Natriy karbonat texnikada *soda* deb yuritiladi. U kimyo sanoatining eng muhim mahsulotlaridan biridir. Soda sanoatning turli tarmoqlarida keng qo'llaniladi. Masalan, to'qimachilik, bo'yoq hosil qilish, qog'oz va yog' sanoatlarida, sovun va neftni qayta ishlash sanoatida, har xil kimyoviy birikmalarni hosil qilish ishlarida qo'llaniladi. Qadim zamonlarda sodani Misr va boshqa joylarda uchraydigan tabiiy qatlamlardan, konlardan, tuproqlarda o'sadigan o'simliklarning va dengiz o'simliklarining kulidan olinar edi.

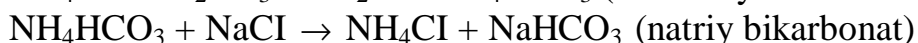
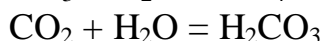
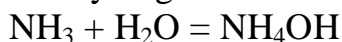
Fransuz olimi Leblan soda hosil qilishning iqtisodiy ahamiyatga ega bo'lgan sulfat usulini ishlab chiqdi va 1791-yilda sanoat miq-yosida qo'llash imkoniyatini yaratdi. Bu usul quyidagi tartibda olib boriladi: avval osh tuziga sulfat kislota ta'sir ettirib, natriy sulfat hosil qilinadi;

natriy sulfat ohaktosh va ko'mir bilan qattiq qizdirilib, natriy sulfidgacha qaytariladi, so'ngra hosil qilingan natriy sulfidni yana ohaktosh bilan ishlash natijasida natriy karbonat (soda) hosil qilinadi. Bu uchala jarayonda quyidagi reaksiyalar sodir bo'ladi.



Bu reaksiyalar natijasida hosil qilingan soda boshqa aralashmalardan suvda eritish usuli bilan ajratib olinadi. Boshqa moddalar ham alohida ajratib olinadi va turli maqsadlar uchun ishlatiladi.

1863-yilda belgiyalik olim Solvey osh tuzidan soda olishning yangi usulini kashf qildi. Bu usul soda olishning ammiak usuli deyiladi va ancha takomillashgan usul hisoblanadi. Bu usul bilan soda olishda, awalo, osh tuzi eritmasi ammiak bilan to'yintiriladi. So'ngra hosil qilingan eritmadan katta bosimda karbonat angidrid o'tkaziladi. Reaksiyaning birinchi bosqichida natriy bikarbonat hosil bo'ladi. Uni boshqa moddalardan ajratib olinganidan so'ng qattiq qizdirish bilan natriy karbonat (soda)ga aylantiriladi. Bu jarayon-lar quyidagi reaksiyalarga asoslanadi:



Shunisi ahamiyatliki, bu jarayonlar natijasida hech qanday chiqindi chiqmaydi. Hamma hosil bo'lgan moddalar maxsus ishlovdan so'ng qaytadan reaksiya olib borilayotgan sistemaga ki-ritilaveradi. Masalan, hosil bo'layotgan karbonat angidrid maxsus yo'l orqali ishlab chiqarishga qaytarilsa, qo'shimcha mahsulot hisoblangan ammoniy xloridga so'ndirilgan ohak ta'sirida ammiak hosil qilinadi va imi qaytadan reaksiya muhitiga kiritiladi. Ammiak hosil qilish quyidagi reaksiyaga asoslanadi:

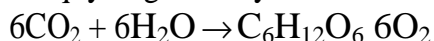


Shuning uchun Solvey usuli bilan soda hosil qilish uzluksiz davom etaveradi. Ichimlik soda hosil qilish uchun soda eritmasi orqali karbonat angidrid o'tkaziladi. Quyidagi reaksiya natijasida natriy bikarbonat yoki ichimlik soda hosil bo'ladi:



**Uglerodning tabiatda aylanishi.** Turli yoqilg'ilarning yonishidan, o'simiiklarning chirishidan hosil bo'lgan, hayvonlarning nafas olishidan chiqadigan karbonat angidrid tabiatda sodir bo'ladigan har xil jarayonlar natijasida boshqa birikmalarga aylanadi. Bu birik-malar ham ishlatilish jarayonida o'zgarib turadi va pirovard oqibatda yana karbonat angidridga aylanadi. Tabiatda boradigan bu jarayonlar o'zaro chambarchas bog'langan bo'lib, „tabiatda uglerodning aylanishi" deb yuritiladi.

Yonish jarayonlarida hosil bo'ladigan karbonat angidrid o'simliklar hayotida katta o'rin tutadi. Karbonat angidridning o'simliklarga yutilgan qismi *glukoza* deyiladigan moddaga aylanadi. O'simliklardagi fotosintez jarayonida karbonat angidrid faol ishtirok etadi. Fotosintez reaksiyasining mexanizmi birinchi marta akademik Timiryazev tomonidan kashf qilingan. Unda quyidagi reaksiya sodir bo'ladi:



Uglerodning tabiatda o'zgarish jarayoni bu bilan tugamaydi. Uglerod o'simliklardan hayvon organizmlariga o'tadi. Ular orga-nizmga yetarli quwatni ta'minlash natijasida qaytadan karbonat angidridga aylanadi. Nafas chiqarish organlari yordamida karbonat angidrid atmosferaga chiqariladi. Yana qaytadan yuqoridagi o'zgarish takrorlanadi. Bundan tashqari, o'simlik va hayvonlarning qoldiqlari, ko'pincha, foydali qazilmalar hisoblangan toshko'mir, neft va tabiiy gazlarga aylanishi mumkin.

### Quyidagi masalalarni echa olasizmi !

1. Tarkibida 96 % kalsiy karbonat bo'lgan 1 kg marmardan, mo'tadil sharoitda hisoblaganda, necha litr karbonat angidrid olish mumkin?

*Javobi:* 215 litr.

2. Reaksiya natijasida 43,2 kg karbonat angidrid hosil qilingan bo'lsin, shunda qancha kalsiy karbonat xlorid kislota bilan reak-siyaga kirishgan bo'ladi? Reaksiya natijasida qanday moddalar va qanday miqdorda hosil bo'lishini aniqlang.

*Javobi:* 98 kg  $\text{CaCO}_3$ , 17,64 kg  $\text{H}_2\text{O}$  va 108,78 kg  $\text{CaCl}_2$ .

3. 24 g magniy kerakli miqdordagi karbonat angidrid bilan reak-siyaga kirishganida qancha uglerod va magniy oksid hosil bo'lishini hisoblang.

*Javobi:* 6 g uglerod va 40 g magniy oksidi.

4. Necha gramm kalsiy gidroksid tegishli miqdordagi karbonat angidrid bilan reaksiyaga kirishib: a) 20g, b) 0,25 mol kalsiy karbonat cho'kmasini hosil qiladi?

*Javobi:* 18,5 g.

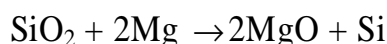
5. 33,6 g sodaga a) 2,5 mol; b) 80 g vodorod xlorid ta'sir ettirib, necha gramm karbonat angidrid hosil qilish mumkin? Bunda qaysi moddadan qancha miqdorda ortib qolishini hisoblang.

*Javobi:* a) 17,6 g karbonat angidrid, b) 65,4 g xlorid kislota.

### Kremniy

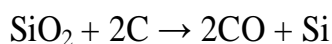
**Tabiatda kremniy.** Kremniy tabiatda ko'p tarqalgan element-lardan biri hisoblanadi. U yer po'stlog'i massasining 26 foizini tashkil qiladi. Kremniy Yerda tarqalishi jihatidan elementlar ichida ikkinchi o'rinda turadi. Tabiatda kremniy faqat birikmalar ko'-rinishida uchraydi. Uning birikmalarida kremniy (IV) oksid yoki qumtuproq deyiladigan birikmasi va silikat kislota tuzlari, si-likatlar ahamiyatli hisoblanadi. Kremniy birikmalari faqat ko'pchilik minerallarning tarkibiy qismi bo'libgina qolmay, balki o'simliklarning poyalari tarkibida, suv o'tlarining qobig'ida, hayvonlarning gavdasida, qushlarning qanotlari va patlarida, hayvonlarning junlarida ham uchraydi.

**Kremniyning olinishi, xossalari va ishlatilishi.** Toza kremniy uning oksididan magniy kabi metallar va vodorod bilan qaytarish orqali hosil qilinadi. Reaksiya quyidagicha boradi:

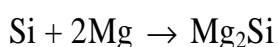
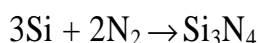
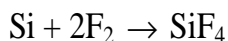




Sanoatda kremniy oksidini qaytarish jarayoni temir metali bilan ko'mir ta'sirida olib boriladi. Unda quyidagi reaksiya sodir bo'ladi:

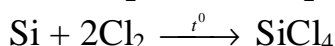
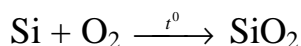
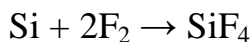


Kremniy ham uglerodga o'xshash amorf va kristall holda bo'lishi mumkin. Amorf kremniy qo'ng'ir tusli kukun ko'rinishidagi modda hisoblanadi. Kristall kremniy esa kulrangli tusda bo'ladi, lekin yaltiroq va mo'rtdir. Kimyoviy jihatdan amorf kremniy kristall kremniyga nisbatan birmuncha faolroqdir. Kremniy oddiy sharoitda inert modda bo'lib, faqat kuchli oksidlovchi va qaytaruvchilar bilan kimyoviy reaksiyaga kirishadi. Uning bu xususiyatini quyidagi reaksiyalarda kuzatish mumkin:



Bu turdagi reaksiyalarda kremniy oksidlanadi.

Amorf ko'rinishdagi kremniy odatdagi sharoitda ham ftor bilan reaksiyaga kirishadi. Qolgan elementlar bilan faqat qizdirilganda yoki katalizator ishtirokida reaksiyaga kirishadi. Masalan:



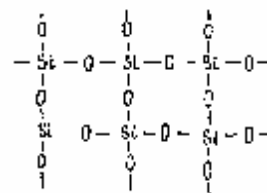
Kremniy odatdagi sharoitda kislotalarda erimaydi. Ishqorlarda erib, tegishli silikatlarini hosil qiladi:



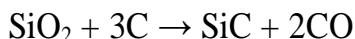
Kremniy metallurgiya sanoatida maxsus po'latlar hosil qilish maqsadida ishlatiladi. Masalan, temirning kremniyga boy qotish-malaridan texnikada kislotabardosh material sifatida foydalaniladi. So'nggi vaqtlarda kremniy va uning birikmalari yarimo'tkazgich xususiyatiga ega ekanligi kashf qilindi va bu birikmalarga bo'lgan talab yana ortib ketdi. Kremniyda-gi bu xususiyat uning atomlarining joylashish tartibi xuddi metallar atomlaridagiga o'xshashligi va unda ham erkin elektronlar borligi bilan tushuntiriladi. Uning kristallari ba'zi hollarda xuddi olmos kristal-larini eslatadi.

**Kremniy IV oksid (qumtuproq).** Bu birikma kremniyning eng barqaror birikmasi hisoblanib, kremniyning havo kislorodida yonishidan hosil bo'ladi. Kremniy (IV) oksid tabiatda, asosan, kvars minerali holida ko'p uchraydi. Bu minerallar juda chiroyli ko'rinishga ega bo'lib, kishini o'ziga jalb qiladi.

Kremniy (IV) oksidning kristall panjaralari atomlardan iborat bo'lgan atom panjarani hosil qiladi. Uning sxemasi quyidagicha.

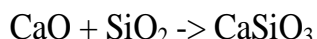
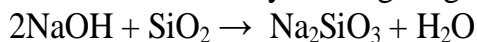


Kremniy oksid bilan ko'mir aralashmasi elektr pechlarda qattiq qizdirilsa, kimyoviy reaksiya ketishi natijasida karborund deb ataladigan mahsulot hosil bo'ladi. Reaksiya quyidagicha boradi:



Karborund juda qattiq modda bo'lib, qattiqligi jihatidan olmosdan qolishmaydi. Shuning uchun karborund silliqlash toshlari va charxtoshlar tayyorlashda ishlatiladi.

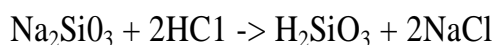
Kremniy oksid qattiq holdagi ishqorlar bilan qo'shib qizdirilganida birgalikda suyuqlanadi va tegishli tuzlar hosil qiladi. Xuddi shunga o'xshash, metall oksidlari bilan birgalikda qizdirilganida ham tegishli tuzlarni hosil qilishi mumkin. Reaksiyalarning tenglamalari:



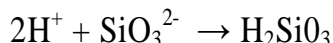
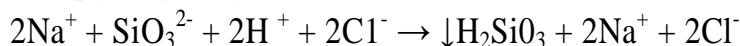
Bu xususiyati bilan kremniy oksid karbonat angidridga bir-munchayaqin turadi. Lekin karbonat angidrid suvda erishi natijasida karbonat kislota hosil qilgan bo'lsa, kremniy oksid, aksincha, suvda erimaydi va kremniy yoki silikat kislotani hosil qilmaydi.

Qumtuproqdan turli ko'rinishdagi kvars shishalar tayyorlanadi. Ular ultrabinafsha nurlarni o'tkazadi. Shuning uchun bunday shishalardan tibbiyotda nur sochuvchi lampalar tayyorlanadi. Bu turdagi shisha yuqori temperaturaga chidamli bo'lganligi uchun yuqori temperaturada ishlaydigan laboratoriya asboblari tayyorlashda ham ishlatiladi.

**Silikat kislota va uning tuzlari.** Silikat kislota juda kuchsiz kislotalardan hisoblanadi. U hatto karbonat kislotadan ham kuchsizdir. Silikat kislotani silikatlarining eritmalariga kislota ta'sir ettirib hosil qilish mumkin, masalan:

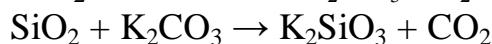
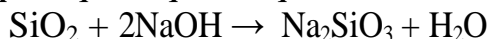


Reaksiya ionli ko'rinishda quyidagicha yoziladi:



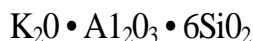
Silikat kislota suvda erimaydi. Shuning uchun suvga solinadigan bo'lsa, iviq cho'kma hosil qiladi. Lekin o'zi beqaror bo'lganligi uchun tezda suv va silikat angidridga parchalanadi:

$\text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  Silikat kislota hosil qilgan tuzlar silikatlar deyiladi. Ular orasida natriy va kaliyli silikatlar suvda yaxshi eriydi, hosil bo'lgan eritmalar *eruvchan shisha* ham deyiladi. Uni qumtuproqqa ishqorlar qo'shib qizdirish bilan ham hosil qilish mumkin:



Bu birikmalar sanoatning turli sohalarida, masalan, to'qimachilik sanoatida gazlamalarga yonmaydigan xususiyat berish uchun ishlatiladi.

Tabiatda silikatlar, ko'pincha, aluminiy bilan birga uchraydi. Shuning uchun bu turdagi silikatlar aluminosilikatlar deb yuritiladi. Ularning tarkibi juda murakkab bo'lganligi uchun, ko'pincha, oksidlar tarzida ifodalanadi. Masalan, yer qobig'ida juda ko'p bo'lgan dala shpati deb ataladigan mineralning tarkibi quyidagicha bo'ladi:



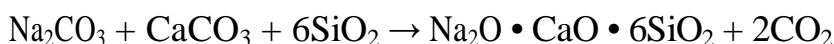
Kaolin yoki oq loy ham deyiladigan aluminosilikatni quyidagi oksidlarning yig'indisi deb qarash mumkin:



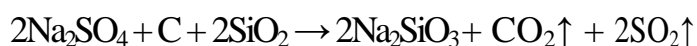
**Silikat sanoati:** Kremniy birikmalari xalq xo'jaligida muhim rol o'ynaydi. Ular qumtuproq va tabiiy silikatlar, keramika buyumlari, shisha, chinni va fayans, binokorlik materiallari va yopishtiruvchi materiallar, sement va boshqalar ishlab chiqarishda muhim xomashyo hisoblanadi. Bu turdagi mahsulotlarni ishlab chiqaradigan sanoat tarmog'i *silikat sanoati* deb ataladi. Sanoatning bu tarmog'i hozirgi vaqtlarda juda keng rivojlangan.

Shisha ishlab chiqarish. Shisha sun'iy ravishda olinadigan silikatlarining biri bo'lib, asosan ushbu oksidlardan  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$  tashkil topadi. Bu oksidlar shishaning turli navlarida turlicha bo'lishi mumkin. Masalan, shishaning ba'zi navlarida bu oksidlar o'rniga  $\text{BaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{PbO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SnO}$  oksidlardan foydalaniladi.

Shisha ishlab chiqarish uchun qum, ohak va soda aralashmasi maxsus pechlarda  $1400^\circ\text{C}$  atrofidagi temperaturada suyuqlantiriladi. Bu vaqtda quyidagi reaksiya ketishi natijasida shisha hosil bo'ladi.

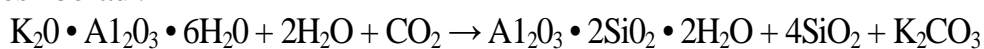


Ba'zi vaqtlarda shisha ishlab chiqarishda soda o'rniga natriy sulfat bilan ko'mirdan foydalaniladi. Bu moddalar qo'llanganida shisha (natriy silikat)ning hosil bo'lishi quyidagi reaksiyaga muvofiq boradi:



Yuqoridagi reaksiyalar asosida hosil qilingan suyuq shisha birdaniga qotmay, turli shakllarga osonlik bilan kira oladigan qovushqoq holatda bo'ladi. Shishaning bu xossasidan har xil shisha buyumlar tayyorlashda keng foydalaniladi. Maxsus mashinalar yordamida uzluksiz ravishda oyna qatlamlari hosil qilinadi. Shisha, asosan, rangsiz bo'lib, unga har xil moddalar qo'shish bilan turli rangdagi shishalar hosil qilinadi. Masalan, kobalt oksid shishaga ko'k rang, xrom oksidi esa och yashil rang beradi. Marganes (II) oksid ishlatilganda to'q qizil rangli shisha olinadi.

Suyuq shishadan faqat asboblarga tayyorlanmasdan, balki turli mahsulotlar ham olinadi. Masalan, suyuq shishadan tolasimon mahsulotlar hosil qilinadi. Uning asosida yonmaydigan va chirimaydigan matolar va izolatorlar tayyorlanadi. Keyingi vaqtlarda bu turdagi shisha tolalari avtomashinalarning shinalariga paxtadan tayyorlangan kord iplari o'rniga ishlatilmoqda. Bu bilan mashina g'ildiraklarining xizmat muddatini bir necha marta orttirish imkoniyati yaratildi. Tog' jinslari havo va suv ta'sirida ko'p yillar mobaynida kirnyoviy yemirilish yoki nurash deb yuritiladigan o'zgarishlarga uchrashi natijasida turli birikmalarning hosil bo'lishi kuzatiladi. Masalan, dala shpatining yemirilishi natijasida quyidagi moddalar hosil bo'ladi.



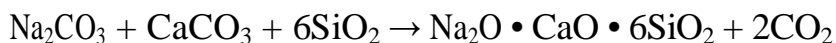
Demak, tuproq strukturasi o'zgarishida bu birikmalarning roli juda kattadir.

**Silikat sanoati:** Kremniy birikmalari xalq xo'jaligida muhim rol o'ynaydi. Ular qumtuproq va tabiiy silikatlar, keramika buyumlari, shisha, chinni va fayans, binokorlik materiallari va yopishtiruvchi materiallar, sement va boshqalar ishlab chiqarishda muhim xomashyo hisoblanadi. Bu turdagi mahsulotlarni ishlab chiqaradigan sanoat tarmog'i *silikat sanoati* deb ataladi. Sanoatning bu tarmog'i hozirgi vaqtlarda juda keng rivojlangan.

Shisha ishlab chiqarish. Shisha sun'iy ravishda olinadigan silikatlarining biri bo'lib, asosan ushbu oksidlardan  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$  tashkil topadi. Bu oksidlar shishaning turli

navlarida turlicha bo'lishi mumkin. Masalan, shishaning ba'zi navlarida bu oksidlar o'rniga BaO, MgO, PbO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SnO oksidlardan foydalaniladi.

Shisha ishlab chiqarish uchun qum, ohak va soda aralashmasi maxsus pechlarda 1400°C atrofidagi temperaturada suyuqlantiriladi. Bu vaqtda quyidagi reaksiya ketishi natijasida shisha hosil bo'ladi.



Ba'zi vaqtlarda shisha ishlab chiqarishda soda o'rniga natriy sulfat bilan ko'mirdan foydalaniladi. Bu moddalar qo'llanganida shisha (natriy silikat)ning hosil bo'lishi quyidagi reaksiyaga muvofiq boradi:



Yuqoridagi reaksiyalar asosida hosil qilingan suyuq shisha birdaniga qotmay, turli shakllarga osonlik bilan kira oladigan qovushqoq holatda bo'ladi. Shishaning bu xossasidan har xil shisha buyumlar tayyorlashda keng foydalaniladi. Maxsus mashinalar yordamida uzluksiz ravishda oyna qatlamlari hosil qilinadi. Shisha, asosan, rangsiz bo'lib, unga har xil moddalar qo'shish bilan turli rangdagi shishalar hosil qilinadi. Masalan, kobalt oksid shishaga ko'k rang, xrom oksidi esa och yashil rang beradi. Marganes (II) oksid ishlatilganda to'q qizil rangli shisha olinadi.

Suyuq shishadan faqat asboblarga tayyorlanmasdan, balki turli mahsulotlar ham olinadi. Masalan, suyuq shishadan tolasimon mahsulotlar hosil qilinadi. Uning asosida yonmaydigan va chirimaydigan matolar va izolatorlar tayyorlanadi. Keyingi vaqtlarda bu turdagi shisha tolalari avtomashinalarning shinalariga paxtadan tayyorlangan kord iplari o'rniga ishlatilmoqda. Bu bilan mashina g'ildiraklarining xizmat muddatini bir necha marta orttirish imkoniyati yaratildi.

**Sement ishlab chiqarish.** Sement qovushtiruvchi, ya'ni bog'lov-chi qurilish material! hisoblanadi. U suv bilan qorilganida qotadi va toshga o'xshash massani hosil qiladi. Sement giltuproq bilan ohaktosh aralashmasini silindr shaklidagi sekin aylanuvchi maxsus pechlarda (150—160 metr uzunlikda bo'lishi mumkin) 1400—1600 °C temperaturada qattiq kuydirish natijasida hosil qilinadi.

Giltuproq va ohaktosh aralashmasini kuydirish natijasida qo-vushqoq massa hosil qilinadi. U sovutilganidan so'ng yaxshilab tuyi-ladi. Bu jarayon natijasida hosil qilingan kulrang, yashil kukunsi-mon massa *portland sement* deb ataladi. Uning qum va suv bilan aralashmasi esa qorishma deyiladi. Agar sementli qorishma shag'al, maydalangan tosh, mayda shlak yoki shunga o'xshash materiallar bilan aralashtirilsa, beton deyiladigan maxsus qurilish materiali hosil bo'ladi. Uni ishlatish vaqtida orasiga temir yoki shunga o'xshash materiallar qo'yiladigan bo'lsa, o'ta mustahkam material (temir-beton) hosil bo'ladi.

Sement barcha yirik inshootlarda, shu jumladan suv osti ish-larida ham qovushtiruvchi material sifatida keng qo'llaniladi. U gidroelektrostansiyalar, yo'llar va binolarning yuk ko'taradigan qismlarini qurishda ko'p miqdorda ishlatiladi. Keyingi vaqtlarda undan turli detallar quyishda ham keng foydalanilmoqda. Shu-ning uchun sementga bo'lgan talab kundan-kunga ortib bormoqda.

Keyingi yillarda metall armaturalar o'rniga polimer material-lardan foydalanish natijasida polimer-beton ishlab chiqarilmoqda. Ularning temir-betondan afzalligi shundan iboratki,

birinchidan zang va chirish nimaligini bilmaydi, ikkinchidan ular radioaktiv nurlarni ushlab qolish xususiyatiga ega. Shuning uchun bu materiallar juda qadrlanadi.

Sement ishlab chiqarish ko'paygan sari uning sifati ham yaxshilandi, turi ham ortdi; sementning o'rtacha mustahkamligi  $100 - 140 \text{ kg/sm}^2$  o'rniga  $400 - 600 \text{ kg/sm}^2$  ga yetdi. Hozirgi vaqtda res-publikamizda maxsus buyurtma asosida 700 markali sement ishlab chiqarilmoqda.

Kimyoviy va mineralogik tarkibi jihatdan bir-biridan farq qila-digan bunday sementlarga bo'lgan ehtiyoj yildan yilga oshmoqda. O'zbekiston olimlaridan kimyo fanlari doktori Y. Toshpo'latov, texnika fanlari doktori T. O. Otaqo'ziyev, texnika fanlari nomzodi J. K. Odilov, kimyo fanlari nomzodlari M. G'ulomov, M. Ah-medovlar O'rta Osiyo respublikalari uchun zarur bo'lgan maxsus sementlarni mahalliy xomashyodan ishlab chiqarishga salmoqli hissa qo'shmoqdalar.

### **Mavzu №15: Metallarning umumiy sharqi (2s).**

#### **Peja:**

1. Metallarning umumiy tavsifi. Davriy sistemadagi o' rni:
2. Metallarning fizik xossalaridagi o' ziga xoslik. Zonalar nazariyasi
3. Metallarning umumiy olinish usullari.
4. Metallar korroziyasi. Kimyoviy va elektrokimyoviy korroziya. Korroziya mexanizmi.
5. Korroziya tezligini belgilovchi omillar.
6. Metallarni korroziyadan himoya qilish usullri.
7. Elektrokimyoviy himoya usullari.

D.I.Mendeleev davriy sistemasidagi 104 elementning 81 tasini metallar tashqil qiladi. Metallarning 12 tasi s elementlar, 32 tasi d elementlar, 28 tasi f elementlardir. P-elementlardan germaniy, vismut, poloniy, kalay metallmaslik xossasini ham namoyon qiladi. Metallarning o' ziga xos belgilari quyidagilardan iborat: 1. har handay metall o' ziga xos yaltiroqlikka ega. Sababi ular yorug'lik nurini spektrning ko' zga kurinuvchan soxasida qaytarish xususiyatiga ega.

2. Metallar issihlik va elektrni yaxshi o' tkazadi. Metallarning elektr o' tkazuvchanligi  $t^{\circ}$  ortishi bilan pasayadi va aksincha, karshiligi  $t^{\circ}$  ortuvi bilan ortadi. 3. Ko'pchilik metallar odatdagi sharoitda kristall holatda bo' ladi, ularning koordinasion soni katta qiymatga ega (8 va 12 ga teng). 4. Metallar cho' ziluvchan va yassilanuvchan bo' ladi. 5. Metallar elektr musbat elementlardir, ya'ni ularning oksidlari ko' pincha suv bilan birikib asoslar hosil qiladi.

Metallarning oson deformasiyalanishiga ko' ra ularning kristall panjarasi u hadar mustaxkam emas, panjaraning bir tyokisligi uning ikkinchi tyokisligiga nisbatan oson harakatlana oladi, degan xulosaga kelishimiz mumkin.

Odatdagi sharoitda bor, uglerod, kremniy, germaniy, selen, telluriy kabi metallmaslarda atomlar bir-biri bilan kovalent bog' langan. Lekin bu moddalar hizdirilganda yoki elektr tahsirida atomlararo kovalent bog' lanishlar yemirilib orada erkin elementlar paydo bo' la boshlaydi. Shuning uchun bu elementlar yarim o' tkazgichlar jumlasiga kiradi.

**Ichki tuzilish va zonalar nazariyasi:** Zonalar nazariyasi metallarda erkin elektronlar borligini ehtirol etadi. Bu nazariya asosida quyidagi muloxazalar bor: Metallarning kristall panjarasidagi musbat ionlar bir-biridan bir qil uzohlikda va ma'lum tartib bilan joylashgani uchun bu ionlar bir qil elektr maydon hosil qiladi. Doimo harakatda bo'lgan erkin elektronlar musbat zaryadli ionlarga yakinlashganda elektronlarning potensial energiyasi min qiymatga erishadi. Elektronning energiyasi birining ustiga 2-joylashgan gorizontol chizihlar shaklida-tasvirlash mumkin.

**Metallarning tabiatda uchrashi:** Metallardan "asl" metallar oltin, platina, humush (bahzan mis, kalay, simob) erkin holda uchraydi. Metallarning asosiy massasi Yer qobig'ida birikmalar holida uchraydi. Sof metallarni sanoat mikesida hosil qilish uchun yarakli tabiiy xom-ashyo metallar rudasi nomi bilan yuritiladi. Rudalar ko'pincha toza bo'lmaydi, ularga bekorchi jinslar-hum, loy, ohaktosh va boshqalar aralashgan bo'ladi. Metallar rudalarning birinchi turhumi oksidli rudalardir.

Bunga temir rudalaridan:

$\text{Fe}_2\text{O}_3$  - kizil temirtosh;

$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  - ho'nhir temirtosh;

$\text{Fe}_3\text{O}_4$  - magnitli temirtosh;

$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  - allyuminiy rudasi, bioksid;

$\text{MnO}_2$  - marganes rudasi, piroluyzit;

$\text{SnO}_2$  - kalay rudasi;

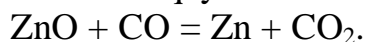
$\text{Be}_2\text{O}_3$  - vismut oxrasi va boshqalar misol bo'ladi.

Juda ko'p metallar tabiatda sulhfidlar holida uchraydi. Bunday rudalar odatda yer pustlogining chukurrok qismiga joylashgan bo'lib, ularga suv, havo kislorodi ta'sir etmagan. Shuning uchun ular birlamchi tog jinslari deyiladi.  $\text{Cu}_2\text{S}$  mis yaltirogi,  $\text{RbS}$  kurgoshin yaltirogi,  $\text{HgS}$  kinovarh,  $\text{ZnS}$  rux aldamasi. Bahzan bir necha metallarning sulhfidlari aralash holda uchrab, polimetali rudani tashqil qiladi. Oltoy, Kozogiston, Kavkaz, Uzoh Shimol va boshqa rayonlarda polimetall rudalar uchraydi. Ba'zi metallar xlorid, sulfat, karbonat va fosfatlar holida uchraydi. Masalan:  $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  -karnalit,  $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  - kizerit,  $\text{MgSO}_4 \cdot \text{KCl} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  - kamnit,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  - gips,  $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$  - cilhvinit.

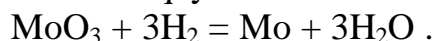
**Olinishi.** Rudalardan metallar ajratib olishning bir necha usuli mavjud. Bu usullar qaytarilish, termik parchalanish va almashinishi prosesslariga asoslangan:

a) kalayning humir bilan qaytarilishi:  $\text{SnO}_2 + 2\text{C} = \text{Sn} + \text{CO}$

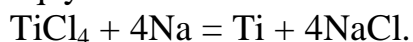
b) rux oksidining uglerod (2)-oksid bilan qaytarilishi:



v) molibden oksidining vodorod bilan qaytarilishi:



g) titan xloridning Na ta'sirida qaytarilishi:

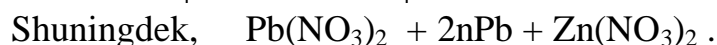
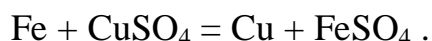


Nihoyatda toza metallar olish uchun moddalarning vakuumda xaydash usulida kam foydalaniladi. Toza metall olishda zonalar buylab suyuqlantirish usuli ko'p kullaniladi. Bu usul metallga aralashgan qo'shimcha moddaning suyuq va qattiq metallda turlicha eruvchanligiga asoslangan. Ko'pincha begona qo'shimcha suyuq

metalda yaxshi, qattiq metallarda esa yomon eriydi. Xossalari. Simobdan tashqari barcha metallar odatdagi sharoitdao'ziga xos yaltiroklikka ega bo'lgan qattiq jismlardir. Metallarning fizikaviy xossalari jumlasiga ulardan optikaviy, termikaviy, mekoninaviy, elektr va boshqa xossalari kiradi. Metallarning optikovoy xossalari- ularning yaltirokligi va shaffof emasligidir Al va Mg yaxlit holatda ham, kukun holida ham yaltirok metall boshqa metallar esa faqat tyokis sirtli yaxlit holatdagina yaltirok bo'lib, kukun holatda yaltirok emas. Kumush palladiy va indiy eng ko'p metallik yaltiroklikka ega. Shuning uchun kam humush va polladiy ko'zgu i/ch-da ishlatiladi. Ko'p metallar to'h kulrang bilan ok humush rang orasidagi tusga ega. Oltin va sezey sarih vismut kizgish, mis to'h pushti rangli bo'ladi. Metallarning elektr o'tkazuvchanligi metallar va yarim o'tkazgichlar orqali elektr tohi utganda xech handay kimyoviy o'zgarishlar bo'lmaydi. Metallarning elektr o'tkazuvchanligi  $t^{\circ}$  ortish bilan kamayadi,  $t^{\circ}$  pasayishi bilan ortadi. humush eng yaxshi o'tkazadi, - 4 - 1 -1 Bi eng yomon. Mas: Ag  $0^{\circ}\text{S}$  dagi o'tkazuvchanligi  $66,7 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{sm}$ , -4 -1 -1 Cu= $64,5 \cdot 10^{-8} \text{ Om} \cdot \text{sm}$  shunga asoslanib metallarni elektr o'tkazuvchanligiga ko'ra quyidagi qatorga terish mumkin: Ag, Cu, Au, Cr, Mg, Al, Na, Jr, W, Be, Li, Fe, Hg, Bi.

Metall begona moddalar qo'shimchasidan tozalanganda uning toh o'tkazuvchanligi ortadi. Metallarning muxum fizikaviy xossalariga ularning magnit xossalari plastik, qattiq, solishtirma, og'irligi, suyuqlanish va qaynash  $t^{\circ}$  lari kiradi. Fe va uning qotishmalari-qora metallar deb, qolgan metallar esa "rangli" metallar deb yuritiladi, faqat asl metallar Au, Ag, Pb, Zn bunga kirmaydi.

**Kimyoviy xossasi.** Metallar o'zidan elektron berish xususiyatiga ega bo'lgan elementlardir. Shuning uchun ular Kimyoviy birikmalarda faqat musbat valentlikni namoyon qiladi: a) metallning ion radiusi hancha katta va zaryadli kichik bo'lsa metall shuncha kuchli asos xossa namoyon qiladi. b) metallning ion radiusi hancha kichik ion zaryadi katta bo'lsa metall shuncha kuchli katta xossasini nomoyon qiladi. har handay noasl metall o'zidan ko'ra aslrok metallni usha metall tuzi eritmasidan siqib chiqara oladi. Masalan, noasl metall Fe o'ziga qaraganda aslrok metall Cu ni mis tuzlari eritmasidan siqib chiqaradi:



Metallarni shu xossaga asoslanib quyidagi Beketov qatoriga terish mumkin: Li, K, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Cl, Co, Ni, Sn, Pb, H, Cu, Ag, Hg, Au. Bu qator metallarning kuchlanishlar qatori deb yuritiladi. Metallarning normal elektrod potentsiallari Metallarning "asl" yoki "noasl"ligini harakterlash uchun ularning normal elektrod potentsiallari qiymatlaridan foydalaniladi. Agar biror metall suvga yoki tarkibida shu metall ioni bo'lgan eritmaga tushirilsa, metall bilan suyuqlik chegarasida elektrod potenslop hosil bo'ladi: uning sababi metall ionlari suvning molyar molekulalariga  $n+$  tortilib metallardan eritmaga o'ta boshlashidir:

$\text{Me} \rightarrow \text{Me}^{n+} + n\text{e}^-$ . Elektroliz. hizdirib suyuqlantirigan elektrolit yoki uning suvdagi eritmasi orqali elektr tohi utganida sodir bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish prosesslari elektroliz deb ataladi. Ma'lumki, har handay elektrolit eritmasida kation va anionlar bo'ladi. Kation va anionlar eritmada tartibsiz harakat qiladi. Elektroliz deganda elektrolit eritmasidan yoki suyo'ltirilgan elektrolitdan o'zgarmas elektr tohi

o'tishi natijasida sodir bo'ladigan oksidlanish-qaytarish jaraeni tushiniladi. Masalan, CuCl eritmasi elektroliz qilinsa katodda  $\text{Cu}^{2+} + 2e = \text{Cu}$  qaytarilish anodda  $2\text{Cl} - 2e = \text{Cl}_2^\circ$  oksidlanish sodir bo'ldi. Katodda qaytarilgan hamda anodda oksidlangan har haysi moddaning miqdori eritmadan utgan elektr tohi miqdoriga va moddaning kimeviy ekvivalentiga proporsionaldir. (Faradey qonuni) Bir mol (ekvivalent) moddaning katodda qaytarilishi va anodda oksidlanishi uchun elektrolit orqali 96500 Kulon 4 orekr o'tishi kerak. Xalharo sistemada Faradey soni 96,4846010 Kl molga teng chegaralangan qiymati 96500 Kl.mol/ekv. Bu konstanta Faradey soni deydi. Faradey qonunlarining matematik ifodasi:

$$m = \frac{\mathfrak{E} \cdot I \cdot t(\text{sek})}{96500}, \quad m = \frac{\mathfrak{E} \cdot I \cdot t(\text{min ut})}{1608}, \quad m = \frac{\mathfrak{E} \cdot I \cdot t(\text{soat})}{26,8}$$

Bunda m qaytarilgan yoki oksidlangan modda miqdori,  $\mathfrak{E}$  moddaning ekvivalent massasi, I- elektr miqdori (kulon). Tuz kislova va ishhorlar elektroliz qilinganda usha, moddalar tarkibiga kirgan elementlar ajralib chikmasdan, katodda  $\text{H}_2$  anodda  $\text{O}_2$  ajralib chiqadi. Masalan:  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  kabi moddalarning eritmaları elektroliz qilinganda vodorod va kislorod ajralib chiqadi. Buning sababi shundaki, eritmada elektrolit ionlari bilan birga suv ionlari  $\text{H}^+$  va  $\text{OH}^-$  ham bo'lib,  $\text{H}_2$  ionlari katodga, gidroksil ionlari anodga tomon harakat qiladi. Metall o'z elektronlarini hancha oson bersa, uning ionlari shuncha qiyin neytralanadi.

Metallarning kuchlanishlar qatorida  $\text{N}_2$  dan chapda to'rgan K, Na, Ca, Mg, Al metallarning qatorida elektroliz qilinganda katodda gaz holatidagi  $\text{N}_2$  ajralib chiqadi:  $2\text{H}^+ + 2e^- = 2\text{H} = \text{H}_2$ .

Ba'zi metallar (Cu, Ag) dan elektrod sifatida foydalanilsa ular erib ketadi, ammo ba'zi moddalar (mis, grafit, platina) erimaydi. Elektr energiyasi ta'sirida vujudga keladigan kimyoviy prosesslar unumi bilan elektr tohi o'rtasida miqdoriy bog'lanish borligini dastlab 1836 yilda ingliz olimi M.Faradey aniqladi. M.Faradey fanga elektrod, anod, katod, anion, kation, elektrolit, elektroliz tushunchalarini kiritdi. Faradey elektr tohi bir metall elektrod orqali utganda bir qil natija, boshqa metall orqali utganda esa boshqa natija chiqishini ko'zatdi.

**1.Elektrolizning 1-qonuni:** elektroliz vahtida elektrodda ajralib chiqadigan moddaning og'irlik miqdori eritmadan utgan elektr miqdoriga to'hri proporsional bo'ladi.  $m = KQ = Kit$ .

**2.Faradeyning 2-qonuni:** Agar bir necha elektrolit eritmasi orqali bir qil miqdorda (ketma-ket ulangan holda) elektr o'tkazilsa elektrodlarda ajralib chiqadigan moddalarning og'irlik miqdorlari usha moddalarning kimyoviy ekvivalentlariga proporsional bo'ladi.

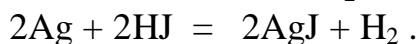
**Metallarning suvga ta'siri.** Metallarning aktivlik qatorida hadimiydan chapda joylashgan metallargina suvdan  $\text{H}_2$  siqib chiqara oladi. Amalda metallar suv bilan reaksiyaga kirishishdan avval metallning sirti oksid pardadan ozod bo'lishi kerak, buni bahzan suvning o'zi yukotadi, masalan: suvga Sa tashlanganida quyidagi 2 r-ya boradi:



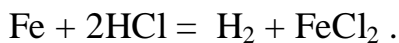
Fe va Zn metallari sirtidagi oksid pardani t° da suv yukota olmaydi. Shuning uchun bu metallar faqat suv bug'i bilan reaksiyaga kirisha oladi. Ishhoriy va ishhoriy-er metallar odatdagi t° dayoq suvdan  $\text{H}_2$  chiqaradi.



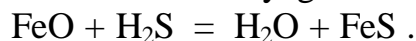
**Metallarning kislotalarga ta'siri.** Metallarning aktivlik qatorida  $H_2$  dan chapdan joylashgan barcha metallar kislotalardan  $H_2$  ni siqib chiqara oladi, masalan:



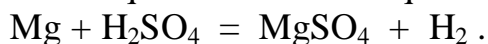
Metallarning aktivlik qatorida  $N_2$  dan ungga joylashgan metallar vodorod galogenidlar bilan reaksiyaga kirishib chukmalar hosil qiladi, masalan:



Vodorod galogenidlar ftorid kislota-metallar bilan ancha sust ta'sirlashadi. Sulhfid kislota avval temir sirtidagi oksid bilan reaksiyaga kirishadi:

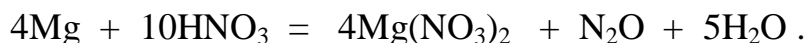


Sungra Fe ning o'ziga ta'sir etadi:  $H_2S + Fe = H_2 + FeS$  . Shuning uchun tarkibida  $H_2S$  bo'lgan suv ta'sirida bug' kozonlari va naylarda metall yemirilib ishdan chiqishi mumkin. Metallarga  $H_2SO_4$  ta'sirida hosil bo'ladigan moddalarning tarkibi ayni metallning aktivligiga, k-ning konsentratsiyasiga va  $t^\circ$  ga bog'liq. (Suyo'tirilgan)  $H_2SO_4$  (aktiv) (ishhoriy va ishhoriy-er) metallar bilan shiddatli ravishda reaksiyaga kirishib, sulfatli tuz,  $H_2S$  va boshqa moddalar hosil qiladi:



Suyo'tirilgan  $H_2SO_4$  faqat  $N_2$  dan aktivrok metall bilan reaksiyaga kirishib, usha metallning sulfat tuzi va  $N_2$  hosil qiladi.

$HNO_3$  metallar bilan reaksiyaga kirishganida xech qachon  $H_2$  ajralib chiqmaydi. Metallar  $HNO_3$  ta'sir etganda hosil bo'ladigan mahsulotlarning tarkibi metallning aktivligiga, kislota konsentratsiyasiga va  $t^\circ$  ga bog'liq. Nitrat kislota aktiv metallar ta'sirida  $N_2O$  ga aylanadi, masalan: kons.  $HNO_3$  magniy bilan quyidagicha reaksiyaga kirishadi:



Suyo'tirilgan  $HNO_3$ , Mg, Ca va boshqa aktiv metallar bilan reaksiyaga kirishganda usha metallardan nitratli tuzi va ammoniy nitrat hosil bo'ladi:

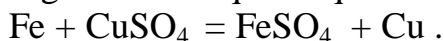


O'zgaruvchan valentli metallar  $HNO_3$  bilan reaksiyaga kirishganda hamma vaqt metall maksimal oksidlanish darajaga erishadi.

**Metallarning asoslar bilan reaksiyasi.** Metallarning aktivlik qatorida  $H_2$  dan chapda to'rgan metallargina ishhor eritmalaridan  $H_2$  ajratib chiqara oladi. Amalda ishhorlar bilan reaksiyaga kirishuvchi metallar Al, Be, Zn, Sn, Pb lardir.

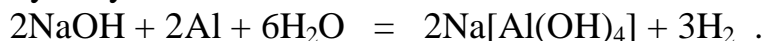
Masalan:  $Sn + 2NaOH + H_2O = Na_2[Sn(OH)_4] + H_2$

**Metallar bilan tuzlar eritmalarining o'zaro ta'siri.** Aktiv metall o'zidan ko'ra passivroq metallni uning tuzidan siqib chiqaradi:



Bu reaksiya oksidlanish-qaytarilish reaksiyasiga kiradi. Metallarning normal elektrod potentsiallari orasidagi ayirma hancha katta bo'lsa, bu reaksiyalar shuncha katta tezlik bilan boradi.

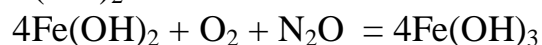
Ba'zan aktiv metall eritmadagi tuzning gidrolizsiz mahsulotlari bilan reaksiyaga kirishib  $N_2$  ajralib chiqaradi. Masalan: agar soda eritmasiga Al kukuni qo'shilsa  $N_2$  ajralib chiqadi. Chunki sodaning gidroliz mahsuloti NaOH bilan Al orasida quyidagi reaksiya boradi:



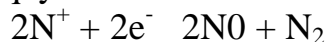
**Metallarning korroziyasi.** Ko'p metallar tevarak atrofdagi havo, suv kislota va tuzlarning eritmalari ta'sirida yemiriladi, bu xodisa korroziya deyiladi (lotincha *corrodere*-emirilish so'zidan kelib chiqqan). Korroziya o'zining fizik-kimyoviy xarakteri jihatdan ikki qil bo'ladi: kimyoviy va elektro-kimyoviy korroziya. Metallga huruh gazlar, masalan, kislorod, sulfid angidrid, vodorod xlorid, vodorod sulfid va boshqa gazlar ta'sir etganda u korroziyaga uchraydi. Ko'pincha metallarning korroziyalanishiga elektr kimyoviy jarayonlar sabab bo'ladi. Bunday korroziya metallarga nam havo yoki elektrolit eritmasi ta'sir etishi natijasida sodir bo'ladi va bunda shu joyning o'zida mikrogalvaniq element hosil bo'ladi. Texnikada ishlatiladigan metallarga qisman bo'lsa-da boshqa metall aralashgan bo'ladi. Shuning uchun metallar elektrolit eritmasiga tekkanda o'zluksiz ishlaydigan galhvanik element hosil bo'ladi, bunda aktivrok metall yemiriladi. Metall havoda aynihsa ko'p korroziyalanadi. Metallda korroziyaning haysi turi sodir bo'lishi metallni kurshab to'rgan muxitga bog'liq. Metallga huruh gazlar  $O_2$ ,  $SO_2$ ,  $H_2S$  galogenlar,  $SO$  elektrolit bo'lmagan suyuqliklar ta'sir etganda kimyoviy korroziya sodir bo'ladi. Bu xodisa aynihsa yuqori korroziya sodir bo'ladi, haroratli sharoitlarda ko'p uchraydi. Shuning uchun u metallning gaz korroziyasi deb ham ataladi. Gaz korroziya, aynihsa, metallurgiyaga katta zarar keltiradi. Temir va pulat buyumlarni gaz korroziyadan sahlash uchun ularning sirti  $Al$  bilan koplanadi. Suyuq yokilgilar ta'sirida vujudga keladigan korroziya ham kimeviy korroziya jumlasiga kiradi. Sof kimyoviy korroziya nisbatan kam uchraydi. Metallar asosan elektro-kimeviy korroziya tufayli yemiriladi. Elektroqimeviy korroziya metallda kichik galhvanik elementlar hosil bo'lishi natijasida vujudga keladi. Bunday galhvanik elementlar hosil bo'lishiga sabab.

1. Ko'p metallar tarkibida qo'shimcha kalida boshqa metallar hosil bo'lishi.
2. Metall hamma vaht suv, havo nami va elektrolitlar kurshovida turishidir. Masalan, nam havoda temirga  $Cu$  qo'shimchasi tegib tursin. Bunda galhvanik element hosil bo'ladi. ( $Fe$ -anod,  $Cu$ -katod vazifasini o'taydi) elektronlar berib oksidlanadi.

Bu elementlar katod sirtida havo  $O_2$  ni qaytaradi.  $Fe$  ionlari  $OH^-$ -ionlari bilan birikib  $Fe(OH)_2$  ni hosil qiladi:  $Fe(OH)_2$  havo kislorodi va nam ta'siridan  $Fe(OH)_3$  aylanadi:



Natijada  $Fe$  korroziyaga uchraydi. Agar  $N_2$  ionlari ko'p bo'lsa, temirdan chiqqan elektronlar havodagi kislorodni qaytarmasdan  $N_2$   $N^+$  ionlari qaytaradi:



Bu holda ham temir oksidlanaveradi.

Metallar daydi to'k ta'sirida ham korroziyaga uchraydi. Ko'pchilik metallarga oksidlovchilar masalan:  $HNO_3$  bilan ishlov berish natijasida metallarning korroziyalanish xususiyati ancha kamayadi.

**Metallarni korroziyasi va undan sahlanish.** Metallarni korroziyadan sahlash uchun bir qancha tadbirlar ko'riladi.

1. Metallar sirtini boshqa metall bilan koplash. Bu maksadda ishlatiladigan metal-lning normal elektrod potentsiali metallarning aktivlik qatorida korroziyadan sahlanishi kerak bo'lgan metallnikiga qaraganda manfiy qiymatga ega bo'lishi lozim. Masalan temirni rux bilan koplash (anod koplash) nihoyatda katta foyda keltiradi,

chunki temir buyuk uning sirtini koplagan ruxning hammasi tugamaguncha yemirilmaydi.

2. Metallni metall bo'lmagan moddalari bilan qoplash. Metalning sirtini lak, bo'yoq, rezina, tez kuriydigan mineral moylar (solidor, texnikaviy vazelin) bilan koplash, namlash va xokazo metallni korroziyadan sahaylaydi.

3. Metallarga turli qo'shimchalar kiritish odatdagi pulatga 0,2-0,5 % Cu qo'shish bilan pulatning korroziyasiga nisbatan mustaxkamligini atmosfera sharoitda 1,5-2 marta oshirish mumkin.

4. Metall sirtini kimyoviy birikmalar bilan koplash maxsus kimyoviy operasiyalar o'tkazib, metall sirtini korroziyaga chidamli birikmalar pardasi bilan koplanishi mumkin. Bunday pardalar-oksidli, fosfatli, xromatli va pardalar nomi bilan ataladi. Metallarning qotishmalari. Suyuq holatdagi 2 metall bir-biriga qo'shilsa o'zaro erib suyuq gomogen faza hosil qiladi. Ko'p metallar shular jumlasiga kiradi. Ba'zi metallargina suyuq holatida bir-biri bilan aralashmaydi. Masalan, suyuq temirga suyuq kurgoshin qo'shilsa, ular o'zaro aralashmasdan faqat 2 ta suyuq qavat hosil qiladi: pastki qavatda kurgoshin va ustki qavatda temir bo'ladi. Ikki yoki bir necha metallardan iborat suyuq aralashma kotganida ancha murakkab tuzilishga ega bo'lgan qattiq qotishma hosil bo'ladi.

Barcha qotishmalarni uch sinfga bo'lish mumkin:

1. Metallar o'zaro qattiq holatda erimaydi suyuq holatda eriydi (bo'larni evtetik qotishmasi bor sistemalar deyiladi).
2. Metallar o'zaro kimyoviy birikmalar hosil qiladi.
2. Metallar bir-biri bilan suyuq holatda ham qattiq holatda ham eriydi.

## **Mavzu №16: Birinchi guruhning s – elementlari (2s).**

### **Reja:**

1. VODOROD. Vodorod izotoplari . Tabiatda tarqalishi.
2. Fizikaviy va kimyoviy xossalari.
3. Ishqoriy metallar.
4. Metallarning kimyoviy aktivligi. Ularning litii - seziy qatoridagi o'zgarishi.
5. Ishqoriy metallarning xossalari. Litiy - seziy gidroksidlari qatorida asos kuchining o'zgarishi.

**Vodorod**-1766 yilda G.Kavendish (Angliya) tomonidan o'rganilgan. Grekcha hydor-suv va gennao-tug'diraman so'zlaridan olingan. Vodorod ajralib chiqqanligini R.Boyil (1966 yil), M.V.Lomonosov (1745 yil) kuzatgan edilar. U er po'stlog'ini 1% ni, quyosh va ko'pchilik yulduzlarda esa 50% tashkil qiladi.

**Litii**- 1817 yilda I.Arfe'dson (Shvedsiya) tomonidan kashf qilingan. Petalit mineralidan oksidi holiday ajratib olingan; metal holiday G.Devii (1818 y Angliya) olgan.Grekcha lithos-tosh so'zidan olingan.Tabiatda tog' jinslari, mineral manbalar, dengiz suvi, toshko'mir, tuproq, hayvon va o'simlik organizimlarida keng tarqalgan. Litiy Spodumen -  $\text{LiAl}(\text{Si}_2\text{O}_3)$ , Lepidolit -  $\text{KLi}_{1,5}\text{Al}_{1,5}[\text{Si}_3\text{AlO}_{10}[\text{F}(\text{OH})]_2$  . Rudadagi litiy oksid miqdori kamida 0,7% b'ylishi kerak Litiyning dunyodagi zapaslari 5mln.t. atrofida.

**Natriy-** 1807 y G. Deviy (Angliya) tomonidan ajratib olingan. Qadimgi yaxudiycha neter-burqiraydigan modda so'zidan olingan. Tarqalganligi jixatidan  $H_2$  6 o'rinda turadi. U quyosh atmosferasida va yulduzlar orasidagi fazoda, dengiz suvida, o'simlik va hayvon organizmlari tarkibida bo'ladi.

**Kaliy-**1807 yilda G.Deviy tomonidan KOH ni elektroliz qilib olingan. Arabcha gili-potash so'zidan olingan. Silvin-KCl, Silvinit- KClNaCl, Karnallit- KClMgCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O, Kainit- KClMgSO<sub>4</sub>·3H<sub>2</sub>O kabi minerallar tarkibida bo'ladi.

**Rubidiy-** 1861 R.Bunzen, G.Kirxgof (Germaniya) Lepidolit mineralida spektroskopik metod bilan spektirdagi qizil chiziqlar asosida topilgan. Metall holida 1863 yilda R.Bunzen olgan. Lotincha rubidus-to'q qizil degan so'zdan olingan.

**Seziy-**1860 R.Bunzen, G.Kirxgof (Germaniya) Mineral suvlarda spektroskopik metod bilan

topilgan. Metall holida 1882 yilda olingan (K.Satterberg, Shvesiya). Lotincha caesius-havorang (spektirdagi havorang chiziqlar asosida topilgan uchun) degan ma'noni anglatadi. Pollusit-3Cs<sub>2</sub>O·2Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·9SiO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O kabi minerallar tarkibida bo'ladi.

**Fransiy-** 1939 Margarita Pere (Fransiya) <sup>227</sup>At ning siyrak  $\alpha$ -parchalanish mahsuloti sifatida radiometrik metod bilan aniqlangan. Erkin holda ajratib olinmagan. 1955 yilda sintez qilingan. Fransiya sharafiga shunday deb atagan.

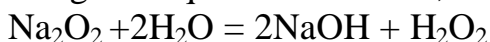
Ishqoriy metallarni aktivligi litiydan boshlab seziga tomon oshib boradiyu chunki litiydan seziga qadar elektron qavat ortib boradi. Atom radiusi: Li-1,57 Å<sup>0</sup>, Na-1,92 Å<sup>0</sup>, K-2,36 Å<sup>0</sup>, Rb-2,53 Å<sup>0</sup>, Cs- 2,74Å<sup>0</sup>. Shunga muvofiq ravishda valent yelektronlarni sirtqi qavatidagi uzish uchun zarur bo'lgan energiya. Li-124,5 kkal/g, Na-117,6, K-99,2, Rb-96,8, Cs- 89,9.

Davriy sistemaning birinchi gruppachasining bosh gruppachasida vodorod bilan birga ishqoriy metallar joylashgan. Ishqoriy metallar — litiy, natriy, kaliy, rubidiy, seziy va fransiy kuchlantiruv-chi qaytaruvchilardir, chunki ular atomlarining sirtqi qavatida bittadan elektronlar bo'lib, s' elektronlar hisoblanadi va bu elek-tronlarini kimyoviy reaksiya vaqtida oson berib musbat bir valent-li ion hosil qiladi. Bu elementlarning oksidlanish darajasi +1 ga teng. Tashqaridan ikkinchi elektron qavatidagi elektronlarning joy-lanishi bosh va qo'shimcha gruppacha elementlarida bir-biridan farq qiladi. Bosh gruppacha elementlarida sirtidan ikkinchi elektron qavatida 8 tadan elektron bo'lib,  $s^2 p^6$  ko'rinishda joylashgan. Qo'shimcha gruppacha elementlarining sirtidan ikkinchi elektron qavatlarida 18 tadan elektron bo'lib,  $s^2 p^6 d^{10}$  ko'rinishida joy-lashadi. Ishqoriy metallarning metallik xossalari litiydan bosh-lanib, seziyga tomon oshib boradi. Chunki yuqoridan pastga tush-gan sari elektron qavat soni ortib, valent elektronning (sirtqi elektron) yadroga tortilish kuchi zaiflashib boradi. Demak, ishqoriy metallarning qaytaruvchilik xossalari litiydan fransiyga tomon kuchayib boradi.

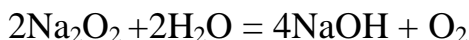
Ishqoriy metallar havoda oson oksidlanadi. Shuning uchun ular kerosinda saqlanadi.

Litiydan boshqa ishqoriy metallar havoda qizdirilganda alan-galanib, peroksidlar hosil qiladi. Litiy esa oksid Li<sub>2</sub>O hosil qiladi. Ishqoriy metallarning oksidlari metallarni shu metal! peroksidi bilan birgalikda qizdirish orqali olinadi. Ishqoriy metallar suv bilan reaksiyaga kirishib, asos hosil qiladi va vodorod ajralib chiqadi. Hosil bo'lgan asoslarsuvda yaxshi eriganligi uchun *ishqor/ar deyi*-ladi. Ishqoriy metallar asoslarining suvda yaxshi erishiga sabab ishqoriy metall ionlarining zaryadi kichik va radiusi katta bo'l-ganligidadir.

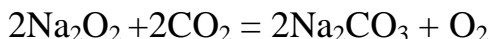
Ishqoriy metallar  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}_4$ ,  $\text{Rb}_2\text{O}_4$ ,  $\text{Cs}_2\text{O}_4$  tarkibli peroksidlar hosil qiladi. Peroksidlarga sovuq suv ta'sir ettirilsa, vodorod peroksid hosil bo'ladi.



Agar peroksidlarga issiq suv ta'sir ettirilsa yoki eritma isitilsa, kislorod ajralib chiqadi.



Natriy peroksid nafas olish apparatlari uchun kislorod olish-da, suv osti kemalarida kislorod olish uchun ishlatiladi va uning bu xossasi quyidagi reaksiyaga asoslanadi:



Natriy peroksid sovuq suv ta'siridan vodorod peroksid hosil qilganligi uchun bar xil materiallarni oqartirishda ham ishlatiladi. O'yuvchi ishqorlar ( $\text{KOH}$  va  $\text{NaOH}$ ) texnikada xloridlarning suv-dagi eritmasini elektroliz qilish yo'li bilan olinadi.

Ishqoriy metallar ( $\text{Li}$  dan boshqasi) karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) va bikarbonatlar  $\text{NaHCO}_3$  hosil qiladi.  $\text{Na}$  dan  $\text{Cs}$  ga tomon ular bikarbonatlarining issiqqa chidamliligi oshib boradi. Natriy va kaliy tuzlarining deyarli hammasi suvda yaxshi eriydi. Faqat  $\text{Na}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$ ,  $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ ,  $\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$  birikmalari suvda erimaydi. Analitik kimyoda, ko'pincha, shu tuzlarning hosil bo'lishiga qarab  $\text{K}^+$  va  $\text{Na}^+$  topiladi.

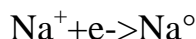
### I gruppasi asosiy gruppacha elementlarining eng muhim xossalari

№	Xossalari	Li	Na	K	Rb	Cs	Fr
1	Tartib raqami	3	11	19	37	55	87
2	Zichligi ( $\text{g/sm}^3$ )	0,537	0,97	0,86	1,53	1,90	—
3	Suyuqlanish temperaturasi	180	98,8	63,7	38,8	29,7	—
4	Qaynash temperaturasi	1336	883	775	680	700	—
5	Atom radiusi (A bilan)	1,56	1,91	2,38	2,51	2,70	2,80
6	Ion radiusi (A bilan)	0,68	0,98	1,33	1,49	1,65	1,75
7	Ionlanish energiyasi eV bilan	5,39	5,14	4,34	4,18	3,89	3,98
8	Valent elektronlari	2s'	3s'	4s'	5s'	6s'	7s'
9	Ionlanish potentsiali, kkal/mol	124,4	118,5	100	96,1	89,7	—
10	Qattiqligi	0,6	0,4	0,4	0,3	0,2	—
11	Elektr o'tkazuv-chanligi (Hg)	11	21	14	8	5	—
12	Nisbiy elektromanfiyligi	0,97	1,01	0,91	0,89	0,86	0,86
13	Birikmalarda oksidlanish	+1	+1	+1	+1	+1	+1

**Natriy va kaliyning tabiatda uchrashi.** Natriy va kaliy tabiatda erkin holda uchramaydi. Ular kimyoviy jihatdan juda faol bo'lganligi uchun tabiatda faqat birikmalar holida uchraydi. Natriyning eng ko'p uchraydigan birikmalari — natriy xlorid  $\text{NaCl}$  (osh tuzi), natriy nitrat ( $\text{NaNO}_3$ ) silvinit ( $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$ ) va glauber tuzi ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) dir. Kaliyning eng ko'p uchraydigan birikmalari silvinit ( $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$ ), karnallit ( $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ), kainit ( $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) va kaliy xlorid ( $\text{KCl}$ ) dir. Dunyoda kaliyli tuzlarning eng katta qismi Uralda — Solikamskda (silvinit  $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$  va karnallit  $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  minerallari)

topilgan. Belorussiyada (Soligorsk shahrida) kaliyli tuzlarning katta qatlamlari bor. Osh tuzining asosiy konlari Donbassda, Janubiy Uralda, Orenburg shahri yonida, Kavkaz, O'rta Osiyo va Qozog'istondadir.

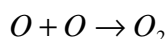
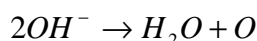
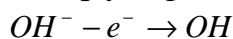
**Natriy va kaliyning olinishi.** Sof holdagi natriy va kaliy metallarini olishda elektroliz usulidan foydalaniladi. Ularning xlorli birikmalari va suvsiz ishqorlari ohistalik bilan suyuqlantiriladi va maxsus elektroliz vannalarida elektrolizga uchratiladi. Osh tuzining suyuqlanmasi elektroliz qilinganida katodda natriy ajraladi. Chunki natriy ioni bir elektronni qabul qilishi natijasida natriyning neytral atomiga va katodda suyuqlangan metall holida yig'iladi:



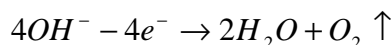
Anodda xlorning ajralishi quyidagicha bo'ladi:



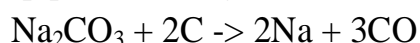
Natriy ishqori elektrolizga uchratilganida katodda natriy metali ajraladi, anodda esa suv va kislorod ajraladi. Reaksiyalarning sxemasi quyidagicha:



yoki reaksiyani umumiy holda yozsak:

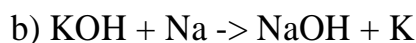
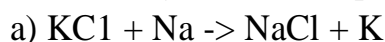


Sanoatda natriy metali olishda o'yuvchi natriydan foydalanilar edi. U qo'shimcha ishlovlarni talab qilgani sababli birmuncha qim-matga tushadi. Hozirgi vaqtda natriy xlorid tuzini elektroliz qilish bilan natriy metali olinmoqda. Natriy xloridning suyuqlanish temperaturasini pasaytirish maqsadida odatda boshqa tuzlar, masalan, natriy ftor va kalsiy xloridlar qo'shiladi. Bu usuldan tashqari, natriy metalini uning karbonatini ko'mir bilan aralashtirib, qat-tiq qizdirish natijasida ham olish mumkin:



Lekin bu reaksiyada toza natriy olish qiyinroq bo'ladi.

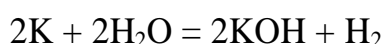
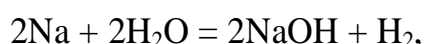
Elektroliz natijasida olingan natriy va kaliy metallari kerosin ostida saqlanadi. Shuni ham eslatib o'tish kerakki, kaliy metalini olish natriy metalini olish kabi keng rivojlangan emas. Chunki kaliy metalini ajratib olishda bir qator texnik qiyinchiliklar bo'ladi va elektr quvati ko'proq sarflanadi. Shuning uchun hozir kaliy metali quyidagi reaksiyalar asosida uning birikmalaridan ajratib olinmoqda:



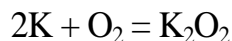
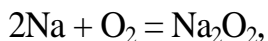
Bu reaksiya kaliyni faol metallar bilan qaytarishga asoslanadi.

**Fizik xossalari.** Natriy va kaliy juda plastik, yumshoq, elektr toki va issiqlikni yaxshi o'tkazadi. Natriy va kaliy — kumush rang-oq metallar, natriyning zichligi  $0,97 \text{ g/sm}^3$ , kaliyniki —  $0,86 \text{ g/sm}^3$ . Natriy  $97,8^\circ$ da suyuqlanib,  $900^\circ$ da qaynaydi. Kaliy esa  $69,5^\circ$ da suyuqlanib,  $776^\circ$ da qaynaydi. Ikkala metali ham suvdan vodorodni shiddatli siqib chiqaradi.

**Kimyoviy xossalari.** Natriy va kaliy kuchli qaytaruvchilardir. Ular kimyoviy reaksiyalarda tashqi qavatdagi bitta elektronini oson berib, musbat zaryadlangan ionlar ( $\text{Na}^+$  va  $\text{K}^+$ ) ga aylanadi. Natriy va kaliy suvdan vodorodni shiddatli siqib chiqaradi:



Havoda natriy va kaliy tezda oksidlanib, peroksid hosil qiladi:

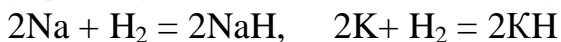


Oltinugurt galogenlar bilan oson birikib, tuz hosil qiladi:

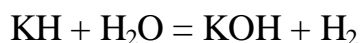
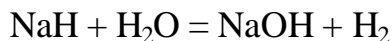


Bu reaksiyalar portlash bilan boradi.

Natriy va kaliy qizdirilganda vodorod bilan birikib, gidridlarni hosil qiladi:



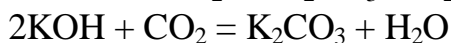
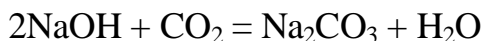
Gidridlarga suv ta'sir ettirilganda ishqorlar hosil bo'ladi:



Natriy va kaliyga kislotalar ta'sir ettirilganda tuzlar hosil bo'ladi. Reaksiya portlash bilan boradi.

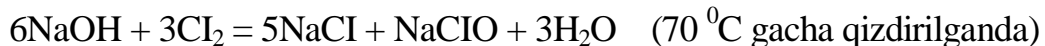
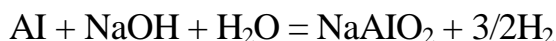
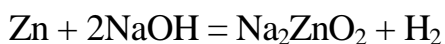
**Ishlatilishi.** Natriy va kaliy o'zlarining peroksidlari va amidlarini ( $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}_2$ ,  $\text{NaNH}_2$ ,  $\text{KNH}_2$ ) olishda, ularning qotishmalari yadro reaksiyalarida issiqlik tashuvchi sifatida, titan ishlab chiqarishda, organik moddalarni sintez qilishda, metallorganik birikmalar olishda ishlatiladi.

**Natriy va kaliy ishqorlari hamda tuzlari.** Bu elementlar va ularning oksidlari suv bilan kimyoviy reaksiyaga kirishganida hosil qiladigan birikmalari o'yuvchi xossaga ega bo'lganligi uchun “*o'yuvchi ishqorlar*” deyiladi. Natriy ishqori — natriy gidroksid, o'yuvchi natriy, texnikada esa kaustik soda, to'g'ridan to'g'ri *kaustik* ham deyiladi. Natriy va kaliy ishqorlari oq xira tusli qattiq moddalar bo'lib, 300 — 400°da eruvchan kristallardir. Suvda va spirtida yaxshi eriydi. Kuchli elektrolitlar bo'lganligi uchun suvdagi eritmalarida to'liq dissotsilanadi. Havo namligini va havodagi karbonat angidridni yutish xususiyatiga ega bo'lganligi uchun ular gazlarni qurituvchi sifatida ham qo'llaniladi. Bu ishqorlarning suvli eritmaları havodagi karbonat angidridni yutish xossasiga ega. Uni quyidagi reaksiyada kuzatish mumkin:

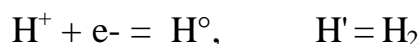


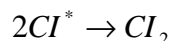
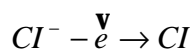
Reaksiyaning ionli shakldagisi:  $2\text{OH}^- + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

Bu ishqorlarning konsentrlangan eritmaları amfoter metallari bilan reaksiyaga kirishib, tegishli tuzlarni hosil qiladi. Ulardan tashqari, galogenlar bilan ham reaksiyaga kirishadi:



Natriy metali metallarning kuchlanish qatorida vodoroddan chapda turadi. Shuning uchun uning ionlari vodorod ionlariga nisbatan ancha qiyin qaytariladi (elektronlarni qiyin biriktirib oladi). Bu esa elektroliz vaqtida vodorod ionlarining zaryadsizlanib, molekula hosil qilishini ta'minlaydi:





Anodda xlor ionlari gidroksil ionlariga qaraganda elektronlarini osonroq beradi (oksidlanadi). Shuning uchun anodda faqat xlor ionlari zaryadsizlanadi va molekula hosil qiladi:

Sanoat tarmoqlarida ishlatilishi munosabati bilan natriy ishqori keyingi vaqtlarda juda ko'p miqdorda hosil qilinmoqda. U neft mahsulotlari, benzin va kerosinni begona moddalardan tozalashda, sun'iy ipak sanoatida, ko'nchilik sanoatida, soda ishlab chiqarishda va kimyo sanoatining boshqa tarmoqlarida ishlatiladi.

Kaliy ishqori natriy ishqoriga qaraganda qiyin hosil bo'lishi sababli kamroq foydalaniladi.

**Kaliyli o'g'itlar.** Kaliy o'simliklarning oziqlanishi uchun zarur element hisoblanadi. Tuproqda kaliy va uning birikmalari kam bo'lsa, hosildorlik ancha kamayib ketishi mumkin. Kaliy asosida hosil qilinadigan birikmalarning 90 % ga yaqin qismi o'g'itlar hosil qilish maqsadlarida ishlatiladi. Eng muhimi, kaliyli o'g'itlar quyidagilardir:

a) *tozalanmagan o'g'itlar* — bular kaliy va natriyning xlorli birikmalaridir. Silvinitlar ( $KCl \cdot NaCl$ ) va magniy bilan kaliy tuzlarining birikmalari ( $MgSO_4 - KCl \cdot 3H_2O$ ) *kainit* deyiladigan minerallardan tolqonsimon qilib tayyorlanadi;

b) *konsentrlangan o'g'itlar* — kaliy xlorid va kaliy sulfat tuzlarini qayta ishlash natijasida hosil qilinadigan o'g'itlar bo'lib, konsentratlar deyiladi, chunki bu o'g'itlar aralash o'g'itlarni kaliy birikmalari bilan boyitish asosida hosil qilinadi;

d) tarkibida potash  $K_2CO_3$  bo'ladigan yog'och va torf kuli ham konsentrlangan o'g'itlarga kiradi.

#### Quyidagi mashq va nasalarni eching!

- Ishqoriy metallarning tabiiy birikmalari formulasini yozing.
- Ishqoriy metallarga suv, kislota, kislorod, xlor, oltingugurt, azot, vodorod ta'siridan qanday moddalar hosil bo'ladi? Reaksiya tenglamalarini yozing.
- O'yuvchi natriy eritmasiga: a) xlor, b) sulfit angidrid, d) uglerod (IV) oksid, e) vodorod sulfid ta'sir ettirilganida qanday moddalar hosil bo'lishini tegishli reaksiyalar asosida tushuntiring.
- Ushbu o'g'itlarning qaysi biri kaliyga boy hisoblanadi? a) kaliyli selitra, b) silvin ( $KCl$ ), d) karnolit ( $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ), e) kainit ( $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$ ).
- 53 g natriy karbonat kerakli miqdordagi ohakli suv bilan 20 mol natriy karbonat yetarli miqdordagi kalsiy gidroksid bilan reaksiyaga kirishganida qancha o'yuvchi ishqor hosil bo'lishini hisoblab chiqing.
- Natriy karbonat eritmasi bilan yetarli miqdordagi kalsiy gidroksid eritmasi qo'shilganda cho'kma hosil bo'ladi. Uning og'irligi 40 g keladi. Shu reaksiya natijasida ikkinchi mahsulotdan qancha hosil bo'lishi mumkinligini hisoblang.
- Natriy karbonat bilan natriy bikarbonatning 100 g aralash-masi og'irligi o'zgarmay qolguncha qizdirildi. Qizdirilganidan keyin qoldiqning og'irligi 69 g keldi. Olingan dastlabki aralashmada qan-chadan natriy karbonat va natriy bikarbonat bo'lganini hisoblang.



## Mavzu №17: Ikkinchi guruhning s – elementlari.

### Reja:

1. II grupp bosh gruppachasi elementlarining qisqacha tavsifi.
2. Kalsiy va magniy uning olinishi va xossalari.
3. II grupp bosh gruppachasi elementlarining birikmalari, ularning xossalari va ishlatilishi.
4. Suvning qatgqligi va uning yo'qotish usullari.

II grupp bosh gruppachasi elementlariga Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra elementlari kiradi.

Berilliy 1798 yilda L. Boklen (Fransiya) kashf etgan bo'lib, Beril va zumraddan oksid holida ajratib olingan. Yodir h eaa O.A. ead aa A. Ap nne aadaea i ee aai (1828 e Aadi ai ey).

I aai eei e 1808 e eaa A.Aae (Ai aey) oi i i eaa eao o y e e aai. I aai ee ae e ei aeade qaai aai i a'oi.

Eaeoei e 1808 e eaa A.Aae (Ai aey) oi i i eaa eao o y e e aai. I aai ee ae e ei aeade qaai aai i a'oi.

Nodi i oe i e 1787 e eaa A. Eaooi da aa A. Eop e e a i e (Ai aey) ead oi i i eaa eao o y e e aai a o'ea, Nodi i oe i e i e i a e e aai i e eae hi eaa aadaea i e i aai. A. Aae 1808 e eaa i aade hi eaa i e aai.

Aae i e 1774 e eaa E. Oaa a a E. Aai (Oaaey) ead eao o y aai. Aae ae i e i e eae hi eaa aadaea i e i aai. I aade hi eaa yna 1808 e eaa A. Aae ae e aai.

Daee i e 1898 e eaa I. Ep de, l. Ep de aa E. Aai i i (Oda i ey) ead oi i i eaa ai e q eai aai. Daee daae i aade i aoi a aeai eao o q e e i aai aa aade i e i a i ae i ae neadaa eei, ae o'oa a e eae ai e q eai aai. Ni aeoe i Y. Aai adna o'e aai; daae i aade 1910 e eaa I. Ep de aa A. Aaadi oi i i eaa i e i aai.

Davriy sistema II gruppasi ham metallardan tarkib topgan. Bosh gruppachadagi elementlar berilliy, magniy, kalsiy, stronsiy, bariy va radiydan elementlaridan iborat. Bu elementlarning atomlari sirtqi elektron qavatlarida ikkitadan  $s^1$  elektron bo'ladi. Ular reaksiyalarda bu elektronlarini osonlik bilan berib, birikmalarda musbat ikki valentlik namoyon qiladi. Bosh gruppacha elementlari atomlarining tashqaridan ikkinchi qavalida sakkiztadan elektron  $s^2 p^6$  ko'rinishda joylashgan bo'lsa, qo'shimcha gruppachia elementlarining tashqaridan ikkinchi elektron qavatida o'n sakkizta elektron  $s^2 p^6 d^{10}$  ko'rinishda joylashadi.

II gruppaning bosh gruppachasidagi metallar kuchli qaytamvchilardir. Berilliydan radiyga tomon atom radiusi kattalashgan sari qaytanivchilik xossalari ortib boradi. Ularning qaytaruvchilik xossalari ishqoriy metallarnikiga qaraganda kuchsizroq bo'ladi. Bu elementlar orasida ion radiusi eng kichik bo'lgan berilliy ko'proq kovalent bog'lanishli birikmalar, ion radiusi berilliyga nisbatan kattaroq bo'lgan magniy esa ham ion, ham kovalent bog'lanishli birikmalar, kalsiy, stronsiy, bariy va radiy elementlari esa faqat ion bog'lanishli birikmalar hosil qiladi. Shuning uchun ham berilliy va magniy gidroksidlari suvda yaxshi erimaydi. Kalsiy, stronsiy, bariy gidroksidlar yaxshi eriydi. Berilliydan radiyga tomon bu gruppachadagi elementlar gidroksidlarining suvda enivchanligi

va asos xossalari, shuningdek, kimyoviy faolligi ham ortib boradi. Masalan, berilliy va magniy suv bilan yuqori temperaturada reaksiyaga kirishadi. Kalsiy, stronsiy va bariy uy temperaturasida suvdan vodorodni siqib chiqaradi. Berilliy kislotalarda oson erib, vodorodni siqib chiqaradi va berilliy tuzlari hosil bo'ladi. Berilliy ishqorlarda ham erib, berillatlar hosil qiladi. Demak, berilliyda amfoterlik xossalar bor. Magniy, stronsiy, kalsiy va bariy kislotalardan vodorodni siqib chiqarib, tuz hosil qiladi, ishqorlar bilan esa reaksiyaga kirishmaydi. Berilliydan radiyga tomon bu elementlarning xloridli, nitratli, sulfatli tuzlarining suvda eruvchanligi kamayib, nitritli va peroksidli birikmalarining barqarorligi ortib boradi. Magniy, kalsiy, stronsiy va bariyning sulfatli, fluorli, fosfatli, xromatli, oksalatli, karbonatli tuzlari suvda yomon eriydi (magniy sulfat bundan mustasno), Stronsiy sulfat va bariy sulfat kislotalarda ham erimaydi. Berilliyning tuzlari suvda gidrolizga uchrab,  $\text{Be}(\text{OH})_2$  hosil qiladi, buning sababi, berilliyda ion radiusining kichikligidir. Ishqoriy-yer metallar oksidlanganda yoki yonganda, asosan, MO turidagi oksidlar, juda oz miqdorda  $\text{MO}_2$  turidagi peroksidlar hosil bo'ladi. Ishqoriy-yer metallarning peroksidlari ishqoriy metallarning peroksidlariga qaraganda beqarordir. Berilliy oksid suvda va kislotalda yaxshi erimaydi. Magniy oksid suvda oz, kislotalda yaxshi eriydi. Kalsiy, stronsiy, bariy va radiy oksidlari suvda va xlorid, nitrat kislotalarda yaxshi eriydi.

Ishqoriy-yer metallarining vodprod bilan hosil qilgan birikmalari  $\text{BeH}_2$ ,  $\text{MgH}_2$ ,  $\text{CaH}_2$ ,  $\text{SrH}_2$ ,  $\text{BaH}_2$ , turdagi ionli gidridlardir. Ionli gidridlar uy haroratida suv ta'sirida  $\text{Me}(\text{OH})_2$  hosil qiladi, bunda vodorod ajralib chiqadi.

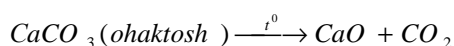
#### Berilliy gruppasidagi elementlarning xossalari

№	Xossalari	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Ra
1	Tartib raqami	4	12	20	38	56	88
2	Valent elektronlar	$2s^2$	$3s^2$	$4s^2$	$5s^2$	$6s^2$	$7s^2$
3	Suyuqlanish temperaturasi, °C	280	1680	851	111	710	700
4	Qaynash temperaturasi, °C	2970	1107	1482	1382	1640	1538
5	Atom radiusi, Å	1,12	1,60	1,97	2,15	2,24	—
6	Atomning ionlanish energiyasi, eV	27,53	26,68	17,98	16,72	15,21	15,43
7	Nisbiy elektromarifiyligi	1,47	1,23	1,04	0,99	0,97	0,97
8	Birikmalarda oksidlanish darajasi	+2	+2	+2	+2	+2	+2
9	Solishtiima massasi	1,847	1,740	1,54	2,60	3,65	6,0
10	Yer qobig'idagi og'irlik foizi	$6,0 \cdot 10^{-4}$	2,35	3,5	$35 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-10}$
II	Ionlanish potentsiali, eV	9,32	7,64	6,11	5,69	5,91	5,28

Kalsiyning tabiatda uchrashi. Kalsiy tabiatda eng ko'p tarqalgan elementlardan hisoblanadi. U faol metall bo'lganligi uchun faqat birikmalar ko'rinishida uchraydi. Uning tabiatda uchraydigan birikmalari karbonatlar, sulfatlar, silikatlar, boratlar, fosfatlar, galogenidlar, arsenitlar, molibdenatlar, volframatlar, titannidiar, vanadatlar va kalsiy karbonatning ohaktosh, marmar deyiladigan turlari bor. Uning gips ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), angidrit ( $\text{CaSO}_4$ ), apatit yoki kalsiy fosfat ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) deb ataladigan birikmalari ham ma'lum. Kalsiy hayvon suyaklari tarkibida, tuproqda va tabiiy suvlarda ham bo'ladi. Kalsiy birikmalarining yirik konlari Rossiya, AQSH, Aljir, Ruminiya va boshqa davlatlarda bor. Respublikamizda ham kalsiy birikmalarining konlari uchraydi.

**Fizik xossalari.** Kalsiy kumush rang oq va ishqoriy metallarga qaraganda ancha qattiq, lekin yengil metallidir. Zichligi  $1,55 \text{ g/sm}^3$  ga teng. Kalsiy  $850^\circ\text{C}$  da suyuqlanib,  $1482^\circ\text{C}$  da qaynaydi. Tabiiy kalsiy massa sonlari 40 (asosiy izotopi), 42, 43, 44, 46 va 48 bo'lgan oltita izotopi aralashmasidan iborat. Kalsiy havoda oson oksidlanadi, shuning uchun u kerosin qavati ostida saqlanadi.

**Kalsiyning, olinishi xossalari va ishlatilishi.** Metali holatdagi kalsiyni uning birikmalaridan elektroliz qilish yo'li bilan olinadi. Bunda tuzlar suvsiz holatda bo'lishi kerak. Agar suvli eritmaları elektroliz qilinadigan bo'lsa, kalsiyning gidroksidi hosil bo'ladi. Ba'zan kalsiy tuzlarini faol metallar bilan qaytarish natijasida ham kalsiy metali olinadi. Lekin bunda maxsus sharoit talab qilinadi. Bu jarayon quyidagi sxema bo'yicha olib boriladi:



Kalsiy aktiv metali hisoblanadi. Shuning uchun simob bilan qo'shilib, kalsiy amalgamasini hosil qiladi. Undan tashqari, kalsiy turli metallar bilan masalan,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Mg}$ ,  $\text{Pb}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{Be}$ ,  $\text{Zn}$ ,  $\text{Cd}$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{Ag}$ ,  $\text{Hg}$  tegishli qotishmalarni hosil qilishi mumkin.

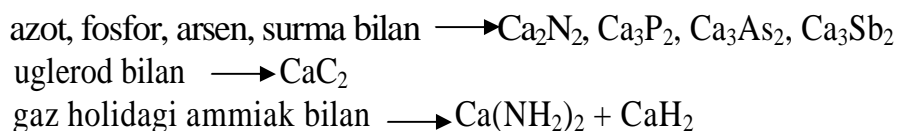
Kalsiy ham havoda kislorod, azot va suv bilan to'g'ridan to'g'ri kimyoviy reaksiyaga kirishadi. Shuning uchun u og'zi zich berkitiladigan idishlarda yoki kerosin ostida saqlanadi. Uning birikmalari turli sharoitda hosil qilinadi. Masalan, kalsiy kislorod bilan  $350\text{--}450^\circ\text{C}$  da, vodorod bilan  $150\text{--}170^\circ\text{C}$  da, galogenlar bilan  $400^\circ\text{C}$  da, oltingugurt va azot bilan  $300\text{--}400^\circ\text{C}$  da birikadi:



Kalsiy qizdirilganida gaz holdagi ammiak bilan reaksiyaga kirishib, aralash amid hosil qiladi. Uni kalsiy diamid ( $\text{Ca}(\text{NH}_2)_2$ ) va kalsiy ( $\text{CaH}_2$ ) gidrid hosil bo'lish misolida kuzatish mumkin. Kalsiy suyultirilgan kislotalar va suv bilan kimyoviy reaksiyaga oson, konsentrlangan kislotalar bilan esa qiyin reaksiyaga kirishadi. Undan tashqari, kalsiy spirt bilan qo'sllilishi natijasida oq rangli, amorf holatdagi modda hosil qiladi, bu modda *alkogolyat* deb ataladi.

Kalsiyning kimyoviy faolligini quyidagicha ko'rsatish mumkin:

- a) oddiy sharoitda:
- havoda  $\longrightarrow \text{CaO}, \text{Ca}_3\text{N}_2$
  - suv bilan  $\longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
  - spirt bilan  $\longrightarrow \text{Ca}(\text{OC}_2\text{H}_5)$
  - ftor bilan  $\longrightarrow \text{CaF}_2$
  - suyultirilgan kislotalar bilan  $\longrightarrow (\text{HCl}, \text{H}_2\text{SO}_4, \text{HNO}_3)$
  - tegishli tuzlar ( $\text{CaCl}_2, \text{CaSO}_4, \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ )
  - hosil qiladi;
- b) qizdirilganda:
- vodorod bilan  $\longrightarrow \text{CaH}_2$
  - kislorod bilan  $\longrightarrow \text{CaO}$
  - galogenlar bilan  $\longrightarrow \text{CaX}_2 (\text{X} = \text{Cl}^-, \text{Br}^-, \text{I}^-)$
  - oltingugurt bilan  $\longrightarrow \text{CaS}$

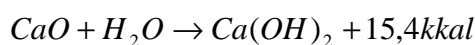
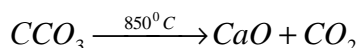


larni hosil qiladi.

Kalsiy metali sanoatda qator metallar (Na, K, Rb, Cs, Cr, Ti, Zr, Th) ni olishda qaytaruvchi sifatida ishlatiladi.

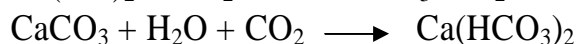
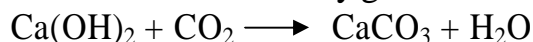
**Kalsiy birikmalari.** Kalsiyni havoda 300°C temperaturada qizdirish natijasida uning oksidini hosil qilish mumkin. U quyidirilgan yoki so'ndirilgan ohak deyiladi. Sanoatda kalsiy oksid kalsiy karbonatni 850°C da qizdirish yo'li bilan olinadi. Kalsiy oksid suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishib, kalsiy gidroksid hosil qiladi.

U so'ndirilgan ohak deb ataladi. Bu reaksiyalarni quyidagicha ifodalash mumkin:



So'ndirilgan ohak turli maqsadlarda ishlatiladi. Masalan, uyni suvash ishlarida, g'ishtlarni bir-biriga mahkamlashda sement o'rniga ishlatish mumkin. Ohakning qotishi quyidagicha boradi:

So'ndirilgan ohak qattiq modda bo'lib, suvda oz eriydi. 20°C da 1 litr suvda 1,6 g kalsiy gidroksid eriydi. So'ndirilgan ohakning suvdagi eritmasi ohakli suv deyilib, ishqoriy xossaga ega bo'ladi. Ohakli suv orqali karbonat angidrid o'tkazish natijasida uning turli xil birikmalarini hosil qilish mumkin. Masalan, karbonat angidridning yetarli bo'lmagan miqdorini o'tkazish natijasida karbonat tuzi hosil bo'ladi. Agarda karbonat angidrid uzoq vaqt o'tkazilsa, dastlab hosil bo'lgan cho'kmaning erib ketishi kuzatiladi. Bunda kalsiy gidrokarbonat olinadi:



**Ohaktosh  $\text{CaCO}_3$**  Kalsiyning bu birikmasi kalsiy karbonat deyiladi. Tabiatda kalsit ( $\text{CaCO}_3$ )<sub>2</sub> dolomit ( $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ ) minerallari ko'rinishida uchraydigan tog' jinsi hisoblanadi. Ohaktosh foydali qazilmalarqatoriga kiradi va O'zbekistonda katta konlari bor. Yuqorida aytib o'tilganidek, binokorlikda, kalsiy oksid hosil qilishda va karbonat angidrid olishda, metallurgiyada ishlatiladi. Uning yordami bilan yuqori temperaturada turli oksidlar  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MoO}_3$ ,  $\text{WO}_3$  ta'sirida birikmalarini hosil qilish mumkin:



**Kalsiy karhid.** Bu modda kalsiyni argon ishtirokida 900— 1050°C temperaturada koks yoki ko'mir bilan qaytarish natijasida hosil qilinadi:

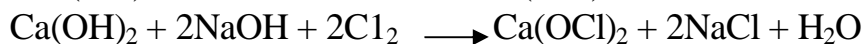


Kalsiy karbid suv bilan shiddatli ravishda reaksiyaga kirishib, asetilen hosil qiladi:



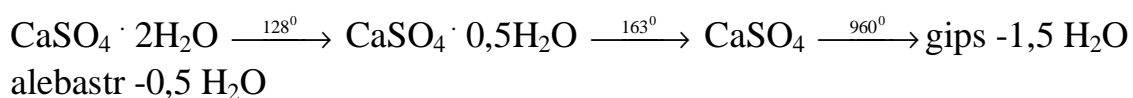
Bu modda sanoat ahamiyatiga ega bo'lib, kimyo sanoatining ko'pgina tarmoqlarida boshlang'ich xomashyo hisoblanadi.

**Xlorli ohak.** Bu modda so'ndirilgan ohakka xlor yuborish asosida hosil qilinadi. Tarkibida xlor borligi uchun ohorlash xossasiga ega. Uning hosil bo'lish reaksiyasi:



Xlorli ohak to'qimachilik sanoatida, qog'oz sanoatida va dezinfeksiya ishlarida keng qo'llaniladi.

**Kalsiy sulfat.** Bu tuz turli ko'rinishda uchraydi. Masalan, ikki molekula suvli holati ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) gips, suvsiz holati esa angidrit ( $\text{CaSO}_4$ ) deyiladi. Ba'zan bu tuz natriy sulfat tuzi bilan aralashgan holda uchraydi va glauber tuzi ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{CaSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) deyiladi. Undan tashqari, turli minerallar bilan birgalikda ham uchraydi. Qizdirish natijasida gips o'z tarkibidagi suvni yo'qotishi va yuqori temperaturada hatto parchalanib ketishi mumkin.



alebastr -0,5  $\text{H}_2\text{O}$



Gips qurilish materiali sifatida, tibbiyotda va sanoatning turli sohalarida keng qo'llaniladi. Uning yordamida metallurgiyada turli detallarni quyishda foydalaniladigan qoliplar tayyorlanadi.

### Suvning qattiqligi va uni yo'qotish usullari

Suvning tarkibida qator tuzlar bo'lishi mumkin. Lekin bu tuzlar suvning tabiatiga unchalik ta'sir ko'rsatmaydi. Kalsiy va magniyni sulfatli va karbonatli tuzlari suvda ishtirok etsa, ular suvning xususiyatiga ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun tarkibida kalsiy va magniy tuzlari bor suvlar qattiq suv deb yuritiladi.

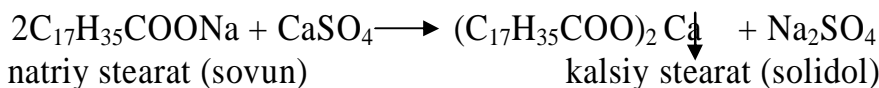
Suvning qattiqligi tarkibidagi bu tuzlarning miqdoriga qarab doimiy, muvaqqat va umumiy qattiqlikka bo'linadi. Suvning muvaqqat qattiqligi deganda tarkibida kalsiy va magniyni bikarbonatlari bor suv tushuniladi, Sunday suv ohistalik bilan qizdirilganda, bikarbonatlar karbonatlarga aylanishi natijasida suvning tagiga cho'kadi va qattiqligi yo'qoladi:



Kalsiy va magniy sulfat tuzi erigan suv *doimiy qattiqlikka* ega bo'lgan suv deyiladi. Bunday tuzli suvni qaynatish yo'li bilan yumshatib bo'lmaydi. Uni kimyoviy ishlov berish orqaligina yumshatish mumkin.

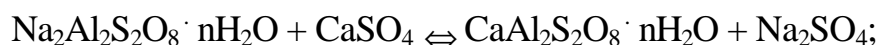
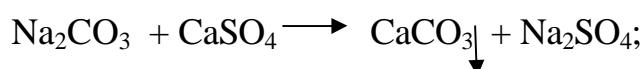
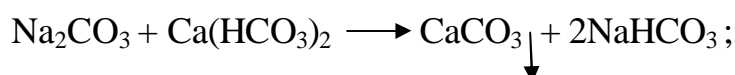
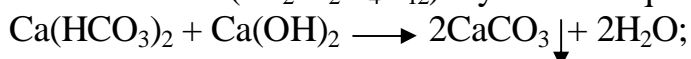
Muvaqqat va doimiy qattiqlikning yig'indisi umumiy qattiqlik deyiladi. Suvning umumiy qattiqligi 1 litr suvdagi kalsiy va magniy ionlarining milligramm-ekvivalentlari yig'indisi bilan ifodalanadi. Shuning uchun bunday suvda 20,04 mg/l  $\text{Ca}^{2+}$  yoki 12,16 mg/l  $\text{Mg}^{2+}$  ionlari bo'lishi ko'zda tutiladi.

Qattiq suvni bug' qozonlarida ishlatib bo'lmaydi. Bu tuzlar qozonning sirtida quyqa hosil qiladi va qozon tubiga cho'kib, ortiqcha miqdordagi yoqilg'i yoki elektr quvati talab qiladi. Yuqorida aytilgan tuzli suvlarda sovun ko'pirmaydi. Buni quyidagi reaksiya bilan ifodalash mumkin:

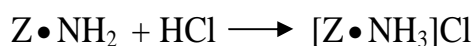


Bu reaksiya kalsiyning hamma ionlari eritmadan chiqib ketgunicha davom qilganligi uchun kir yuvishda ishlatiladigan sovunning ko'p qismi kimyoviy reaksiyaga sarf bo'ladi.

Suvning qattiqligini kimyoviy ishlov berish natijasida yo'qotish (yoki yumshatish) mumkin. Ular ichida quyidagilari ahamiyatlidir: so'ndirilgan ohak bilan ishlash ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) bilan ishlash, kationitlar bilan ishlash. Hozir shu maqsadda alumosilikatlardan ham ( $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$ ) foydalanilmoqda. Reaksiya tenglamalari:



Keyingi vaqtlarda bu maqsadlar uchun tarkibida aminogruppa bor polimerlardan foydalanilmoqda. Aminogruppalar suvli eritmada kislotalarni bog'lash uchun xizmat qiladi. Bunda tegishli tuzlar hosil qilish natijasida suvdagi kislotalar yo'qotiladi. Bu vaqtda quyidagi reaksiya ketishi mumkin:

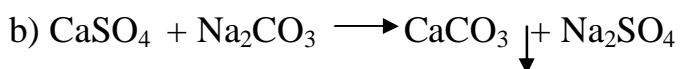
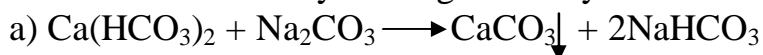


Reaksiyada  $Z \cdot NH_2$  bilan aminobirikma ifodalangan.

Suvning qattiqligini ifodalashda quyidagi misoldan foydalansak bo'ladi.

**Misol.** Suvning 100 litridagi kalsiy ionlarini chiqarib yuborish uchun suvga 21,2 g soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )<sub>2</sub> qo'shish talab qilinadi. Ma'lumotlardan foydalanib, suvning doimiy qattiqligini hisoblang.

**Y e c h i s h :** reaksiyalar tenglamasini yozamiz:



Sodaning molekular massasi 106 ga teng. Uning milligramm-ekvivalentini topamiz. Buning uchun molekular massasini uning asosliligiga qarab ikkiga bo'lamiz, bunda  $106 : 2 = 53$  mg kelib chiqadi. 100 l suvdagi kalsiy ionlarini cho'ktirish uchun 21,2 g, ya'ni 21200 mg soda zarur bo'ladi. Bu qiymat  $21200 : 53 = 400$  mg-ekv.ni ifodalaydi va 100 litr suvda shu qiymatga teng bo'lgan kalsiy ionlari miqdorini ko'rsatadi. Bunday kalsiy ionlarining miqdori  $400 : 100 = 4$  mg-ekv.ga teng.

### Misol va masalalar

1. Kalsiyning havoda to'liq yonishi natijasida hosil bo'lgan modda suv bilan ho'llanganida ko'p issiqlik chiqaradi. Bu moddaning hosil bo'lishi va suvga ta'siri reaksiyasining tenglamasini yozing va issiqlik chiqish sababini tushuntiring.

2. 5 gramni ohaktosh ( $\text{CaCO}_3$ ) kislota da eritilganida normal sharoitda 140 ml gaz ajralib chiqdi. Ohaktoshda necha foiz kalsiy karbonat bo'lganligini hisoblang.

*Javobi:* 12,5%.

3. Kalsiy gidrid havoda yonadi. Uning suv bilan reaksiyasi jarayonida vodorod ajraladi. Reaksiya tenglamalarini yozing va qaysi modda oksidlanib, qaysi modda qaytarilayotganini tushuntiring.

4. 500 ml qattiq suv tarkibida 202,5 mg-ekv. ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ) borligini nazarda tutib, suvning qattiqligini hisoblang. *Javobi:* 5 mg-ekv.

5. Suvning 5 mg-ekv.ga teng qattiqligini yo'qotish uchun zarur bo'lgan sodaning miqdorini 500 litr suvga nisbatan hisoblang. *Javobi:* 132,5 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  kerak bo'ladi.

6. Kalsiy sulfat tuzi erigan suvning qattiqligi 4 mg-ekv.ga teng. Bir litr suvda qancha miqdor sulfat ionlari borligini hisoblang. *Javobi:* 78,64 mg.

### Mavzu №18: Uchinchi guruhning p-elementlari (2s).

#### Peja:

1. Uchinchi guruh p-elementlarni umumiy tavsifi. Atomlarning tuzilishi.
2. Ularning tabiiatda tarqalishi, olinishi kimyoviy xossalari, reaksiya qobiliyati,  $\text{EH}_3$  turidagi gidridlar.
3. Metallarning kimyoviy aktivlyagi.
4. Kislorod, suv, kislota va ishqorlarga munosabati.  $\text{E}(\text{OH})_3$  lar.
5. Alyuminiy- talliy qatorida gidroksidlarining kislota va ishqorlarga munosabati.
6. Talliy (I) gidroksidi.

Uchinchi gruppning bosh gruppachasiga bor, aluminiiy, gal-liy, indiy va talliy elementlari kiradi. Bor — metallmas. U yarim o'tkazgichlar qatoriga kiradi. Uchinchi gruppada qolgan elementlarning hammasi (36 ta) metallardir. Bu elementlarning tashqi elektron qavatida uchta elektron ( $s^2p^1$ ) joylashadi (jadvalga q.). III grupp elementlarida asos xossalari bor, lekin ularning bu xossalari I va II grupp elementlaridan kuchsiz, IV gruppada qo'rg'oshin va qalay metallaridan kuchlidir. III grupp bosh gruppachasi elementlarining oksidlanish darajasi +3 ga teng, faqat borning oksidlanish darajasi +3 va — 3, talliyniki esa +3 va +1 bo'la oladi.

#### III grupp bosh gruppachasidagi elementlarning ba'zi xossalari 16.1 – жадвал.

Element	Balant elektronlari	Atom radiusi $^{\circ}\text{A}$	Ion radiusi, $\text{Me}^{3+}$	Ionlanish potentsiali, eV	Suyuqlanish xarorati, $^{\circ}\text{C}$	Qaynash xarorati, $^{\circ}\text{C}$	Solishtirma og'irligi, g/sm <sup>3</sup>	Erpo'stlog'ida tarqalishi, %
B	$2s^22p^1$	1,39	0,2		2075	3860	2,34	0,005

Al	$3s^23p^1$	1,43	0,50	5,95	660,2	2456	2,702	7,5
Ga	$4s^24p^1$	1,53	0,62	5,97	29,78	2237	5,904	$4 \cdot 10^{-4}$
In	$5s^25p^1$	1,67	0,81	5,79	156,4	2109	7,310	$1 \cdot 10^{-5}$
Tl	$6s^26p^1$	1,71	0,95	6,12	304,5	1457	11,859	$3 \cdot 10^{-4}$

Jadvaldan ko'rinadiki,  $Al^{3+}$  dan  $Tl^{3+}$  ga o'tgan sari ion radi-uslar kattalashadi. Shu sababli, chapdan o'ngga tomon gidroksid-larning asos xossalari kuchayib boradi.  $B(OH)_3$  — kislota xossali,  $Al(OH)_3$ ,  $Ga(OH)_3$  — amfoter,  $In(OH)_3$ da ozgina asos xossa bor. Lekin bu ham amfoter modda hisoblanadi.  $Tl(OH)_3$ da amfoter xossa nihoyatda kuchsiz ifodalangan. Ion radiuslarning kattalashu-vi  $Al^{3+}$  dan keyin juda kam farq qiladi. B, Al, Ga, In, Tl atomlarining sirtqi qavat tuzilishi bir-birinikiga o'xshaydi. Atom radiusi ortgan sari s-elektronlar bilan p- elektronlar orasida farq kuchaya boradi. Tl ning  $p^1$  - elektroni valent elektronga aylanib ketib,  $TlOH$  tarkibli kuchli asos hosil qiladi.

### Aluminiy.

**Tabiatda uchrashi.** Aluminiy tabiatda juda xilma-xil birikmalar hosil qiladi. Uning eng asosiy birikmalariga aluminosilikatlar deyi-ladigan birikmalari kiradi. Ularni aluminiy, kremniy, ishqoriy va ishqoriy-yer metallarning oksidlaridan hosil bo'lgan tuzlar sifatida qarash mumkin. Tabiatda uchraydigan boksit, korund va krio-litlar ham aluminiyning asosiy birikmalaridandir.

**Alumosilikatlar.** Ular yer po'stlog'ining asosiy qismini tashkil qilib, tabiiy jinslarning asta-sekin yemirilishi yoki nurashi natija-sida hosil bo'ladi. Ular loy yoki gil va dala shpatlari — kaolin ko'rinishida bo'lishi mumkin. Ularning tarkibi  $Al_2O_3 \cdot nH_2O$  formula bilan ifodalanadi.

Alumosilikatlar va aluminiyning boshqa birikmalarining konlari dunyodagi deyarli barcha mamlakatlarda tarqalgan.

**Boksitlar.** Bu moddalar, asosan, aluminiy gidroksid bilan temir, marganes, kremniy oksidlaridan tashkil topgan tog' jinslari hisobla-nadi. Boksitlar turli tog' jinslarining yemirilishi va ko'l, dengizlar-ning havzalariga tushishi natijasida hosil bo'ladi. Boksitlarning tarkibi  $Al_2O_3 \cdot nH_2O$  bilan ifodalanadi. Sof holdagi aluminiy metali shu turdagi aluminiy birikmalaridan ajratib olinadi.

**Korund.** Bu mineral, asosan, aluminiy oksididan tashkil topgan bo'lib, qattiq kristall moddadir. Shuning uchun undan abraziv (charx) toshlari tayyorlashda keng qo'llaniladi. Aluminiyning ftor va natriy florid bilan hosil qilgan birikmasi kriolit deyiladi va tarkibi  $Na_3AlF_6$  yoki  $AlF_3 \cdot 3NaF$  formula bilan ifodalanadi. Bu birikma hozirgi vaqtda sun'iy usulda hosil qilinmoqda va korund hamda kriolitlar kabi turli sanoat tarmoqlarida ishlatiladi.

**Aluminiyning olinishi va xossalari.** Aluminiy tashqi ko'rinishidan kumushga o'xshash yengil metali. Uni birinchi marta sanoat miqyosida olish usulini 1885-yilda fransuz olimi Sent-Kler Devil kashf qilgan. Aluminiy olishda, asosan, kriolitni elektroliz qilib, aluminiy oksid olinadi. Sof holdagi aluminiy metali olishda asosiy xomashyo hisoblangan aluminiy oksidi tarkibida suv, temir oksidlari, shuningdek, kremniy IV oksidi bo'lgan boksitdan olinadi. U awal suyuqlantirilgan kriolit ( $Na_3AlF_6$ )da eritiladi. Sunday eritma elektroliz qilinganida katodda suyuq aluminiy, grafit, anodda esa kislorod ajralib chiqadi:

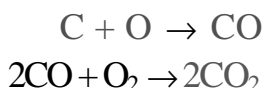




Atomar holdagi kislorod grafit bilan kimyoviy reaksiyaga ki-rishib, uglerod (II) oksid hosil qiladi, u esa tezlik bilan uglerod (IV) oksidga aylanadi. Hosil bo'lgan aluminiy ioni katodda o'ziga uchta elektron biriktirib oladi:



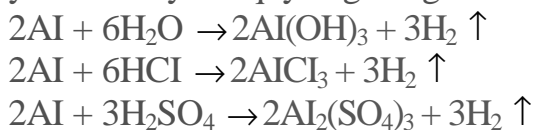
Anodda esa kislorod ioni tegishli elektron yo'qotish natijasida awal kislorod atomiga, so'ng kislorod molekulasiga aylanadi. Uning uglerod atomi bilan birikishi natijasida uglerod (IV) oksid hosil bo'ladi:



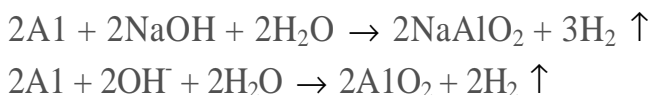
Uzluksiz hosil bo'lib turayotgan aluminiy har 2—3 sutkada katta cho'michga yig'ilib, undan qoliplarga quyiladi.

Aluminiy oddiy sharoitda havo kislorodi bilan oson birikadi. Natijada sirti yupqa oksid parda bilan qoplanadi va hosil bo'lgan parda uni keyingi oksidlanishdan saqlaydi. Oksid pardaning qalin-ligi taxminan 0,00001 m ga yaqin, lekin bunchalik yupqa bo'lishiga qaramay, aluminiy plastikasi cho'zilganida, bukilganida yoki bural-ganida uning sirti ochilib qolmaydi. Natijada aluminiy namlik va havo ta'siridan yemirilmaydi.

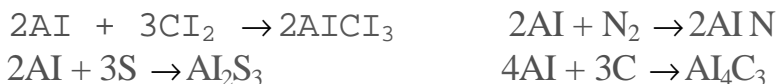
Agar aluminiy qaynoq ishqor eritmasida yoki jilvir qog'oz bilan tozalansa, oksid pardaning yo'qolishi natijasida suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishishi mumkin. Bu ko'rinishdagi aluminiy xlorid va sulfat kislotalarda ham eriydi, lekin sulfat kislotada sekin eriydi. Reaksiyalar quyidagi tenglamalar bilan ifodalanadi:



Aluminiy odatdagi temperaturada konsentrlangan va juda su-yultirilgan nitrat kislotada erimaydi, faqat o'rtacha konsentratsiyaga ega bo'lgan nitrat kislotadagina eriydi. Aluminiy ishqorlarda ham eriydi:



Aluminiy qizdirilganida galogenlar bilan, yuqori temperaturada esa oltingugurt, azot va uglerod kabi metallmaslar bilan kimyoviy reaksiyaga kirishadi:

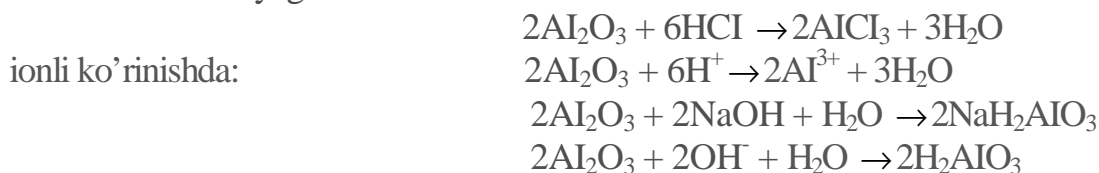


**Aluminiyning ishlatilishi.** Aluminiy yengilligi, pishiqligi, korroziyaga barqarorligi va shunga o'xshash ajoyib xossalari tufayli xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida keng ishlatiladi. Aluminiyning qo-tishmalari ichida *duraluminiy* deyiladigan birikmasi (Al —95%, Cu —4%, Mg, Mn, Fe, Si — 0,5 %) samolyotsozlikda ishlatiladi. Undan tashqari, aluminiy kabellar va elektr simlar tayyorlashda ham ishlatiladi. Aluminiydan mashinasozlikda, turli detallar olishda va kislotaga nisbatan barqarorligidan foydalanib, nitrat kislota tashila-digan idishlar tayyorlashda foydalaniladi. Bulardan tashqari, alu-miniyydan avtobus, trolleybus va vagonlarning qobiqlari, o'rindiqlar va tutqichlar, zanglamasligi tufayli idish-tovoq tayyorlanadi. Ke-yingi vaqtlarda temir buyumlarni korroziyalanishdan saqlash uchun ularning sirti

aluminiyli bo'yoqlar bilan qoplanmoqda. Aluminiy kukuni metallurgiyada xrom, marganes, vanadiy va boshqa metallarni ularning oksidlaridan qaytarishda keng qo'llaniladi. Texnikada bu jarayonni *aluminotermiya* deb ataladi.

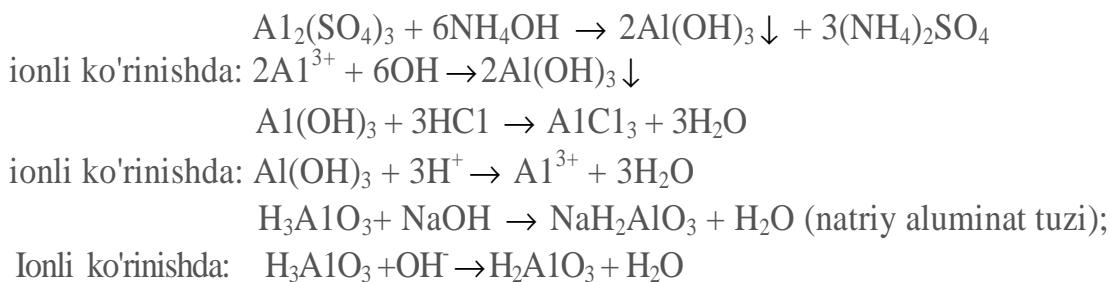
**Aluminiy oksid va gidroksid.** Aluminiy kimyoviy reaksiyalarda uchga teng oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Uning oksidi  $Al_2O_3$  tabiatda kristall holda uchraydi va k o r u n d deb ataladi. Tarkibida turli moddalar aralashgan bo'lganligidan u aniq bir rangga ega bo'lmaydi. Masalan, tarkibiga xrom birikmalari aralashgan bo'lsa, aluminiy oksidining rangi qizil tusda bo'lishi mumkin. Uni yoqut deb ataladi. Ozgina temir yoki titan birikmalari aralashgan bo'lsa, uning rangi juda tiniq bo'ladi va „sapfir“ deyiladi. Umu-man, aluminiyning bu xildagi birikmalari qimmatbaho toshlar hosil qilish maqsadida keng qo'llaniladi.

Toza aluminiy oksid hosil qilish uchun aluminiyni havo kis-lorodida yondiriladi yoki aluminiy birikmalarini qizdiriladi. Bu usul bilan hosil qilingan aluminiy oksid amorf kukun ko'rinishida bo'ladi. Aluminiy oksid suvda erimaydi. U amfoter xossaga ega bo'lib, kislotalarda va ishqorlarda eriydi: kislotalarda asos xossasini namoyon qilsa, asoslar bilan kislota sifatida reaksiyaga kirishadi:



Aluminiy oksid sanoatning turli tarmoqlarida — sof holdagi aluminiy metali olishda, korund, jilvir va qayroq toshlar hosil qi-lishda ishlatiladi.

**Aluminiy gidroksid  $Al(OH)_3$ .** Rangsiz qattiq modda, suvda erimaydi. Aluminiy oksid suvda erimaganligi uchun oksididan gidroksid hosil qilib bo'lmaydi. Aluminiy tuzlariga ishqor ta'sir qi-lish bilan uning gidroksidi hosil qilinadi. Avvaliga aluminiy gidroksid iviq holdagi cho'kma tarzida hosil bo'ladi, uni ohistalik bilan quritiladi va kristallari hosil qilinadi. Aluminiy gidroksid ham uning oksidiga o'xshash amfoter xossa namoyon qiladi va kislota, asoslar bilan kimyoviy reaksiyaga kirishib, suvda eriydigan birik-malarini hosil qiladi:



Aluminiy metali va uning birikmalarini turmushda ishlatishda uning yuqoridagi xossalarini e'tiborga olish lozim.

- 

**Reja:**

- d-ýeàì áí òeàð hað qaeñe èaòà äääðàà s- va p- ýeàì áí òeàð î ðañeääãe î úí òà èàòaeí è èø ãúí è qeèääè.

d-ye'ai ai deadaa ad ye'ai ai daai eeei ÷ enaa i deadaa aa ad i daai ei a nedoqe qaadaaai adeeda ÷ eade qaadaadea i dea ai daa ÷ e adeeda yeadeoi i eea a ai daae. Ao ye'ai ai daadi ei a eei , aee oi naade nedoqe aa oi daai adeeda ÷ eadeade qaadaadea eea aai yeadeoi i ead ni i eaa ai aueq ai deaade. d- ye'ai ai daadi ei a i uqa a oi n ononony deade i adadead ad i daadi ei a yeadeoi i doqeeadea - nedoqe yeadeoi i qaadaa ei ui ei ÷ a eedeeda s- yeadeoi i e (adauqai , adeeda s- yeadeoi i ) ai uee e aaei daadea aae. Ao ye'ai ai daad ad i daadi ei a ei i daai e y i adae y i eai de eai eae naadaae nedoe yeadeoi i ead y ad i aaeai i enadaai ai uo oi q ai aueai daai ad. Ooi aa ei uda , i daeq ye'ai ai daad oi nee qeaaai adeei adeadaa i onaa i enaadea daai eee i ai i , i qeaaae, ao daadi ei a an nee adoi i a ÷ a i adadeade eade i adadee ononony deadea ya a ai uee ei e daqi ci qeaaae. Ai i i an nee aa q i uo ei ÷ a adoi i a ÷ a i adadeade i daadea i aueoi daadqad hai i daada. I daeq ye'ai ai o ad i daadi ei a nedoqeaai i eaei ae yeadeoi i qaadaadea yeadeoi i ead aaeai oi uei daai d- naoh ÷ a i daada ai deaade. I daeq ye'ai ai daad ad i eade eei , aee ai aueai e o oi nee qeaaai aa daqad dao qe yeadeoi i ead yi an , aae e a- yeadeoi i eade hai e o ad e yaade. Oo naadaae i daeq ye'ai ai daad o ÷ oi an nee adoi i a ÷ a i adadeadea qadaaai aa i uqaadaa ÷ ai aaeai eae ai deaade. Aoi ei a i adadea i daeq ye'ai ai daada ad daadi o ei i i eaei adeei daad hi nee qeadea i i eede ei ui oi q naqadea.

Ɔað aæð aàaðaa ànî nêe aðóí'í à÷ à yéaí aí ðeaðe, ý úí è s- àa p- yéaí aí ðeaðeaa òeaðí ef ā òaðeá áæeāene î ðòà áí ðaáí nāðe àòí î eað òàø qe yéaēoðí í qàaaòeāa yéaēoðí í eað nî í è ef úí àý áí ðaāe, áó ðeí èe î àòeēaððāáí î àòeēí ànēaðāa î úòeø āa î eēá eāeāāe. Î ðaēeq yéaí aí ðeaðāa yñā òaðeá nî í ef ef ā î ðòeø è áeēáí òàø qe yéaēoðí í î uāaòeāðeí ef ā òóçēēeø è āāý ðeē î uçāaðí àeāe, ø óí ef ā ó÷ óí yéaí aí ðeað òí nñāeāðe hāí ànî nêe aðóí'í à÷ à yéaí aí ðeaðeāa qaðāāáí āa ðāāa nāeēí eēe áeēáí î uçāaðāāe. Nēaí àeē, ðeðáí, āaí àāeē, òðí î āa î àðāáí āòāā p qí ðe î ēñeāeáí eø āaðāāñe āóðóh òaðeá nî í eāa òáí ā áí uēñā, òáí ðí eēe î eēe, ef áāeúò áeēáí í eēāeúí eēe ó÷, î eñ āa ðóóí eēe eēeē áí uēāāe. Øóí āa qaðāá î î āāāeāð áāðqaðí ðeēāe hāí î uçāaðāāe. ÕiO āa VÍ î ēñeāeāðeāáí ðeðáí áeēáí āaí àāeēí ef ā î ēñeāeáí āaí eēe āaðāāñe + 2 áí uēeá, eó÷ eē qaeðaððóā÷ è hēñí áeáí āāe. Eāeēí òeāðāa î úòeø àø î eñ āa ðóó î ēñeāeāðe qaeðaðeø òóñóñey ðeāa ýāa ýí āñ.

Nēaí àeē aðóí'í à÷ àñe: III aðóí'í áí ef ā qí úòeí ÷ à aðóí'í à÷ àñeāa nēaí àeē (Nēaí àeóí ) Sc, eòðeē (eòðeóí ), eáí òaí (Eáí òaí eóí ) La āa àeðeí eē (Añeí eóí ) Āñ eēðāāe.

Nēaí àeēí ef ā î āāæāeēāí è Ā. Ē. Ī áí āāeāāā 1870 eēeāa î eāeí āaí àeðeá áāðāáí. Î ðāāáí òí úqqeç eēe î uòāa÷, óí è Ē. Í. Í eēñí í òí çā hî eāa î eāāe.

Nēaí àeē aðóí'í à÷ àñe yéaí aí ðeaðe àòí î eāðe òàø qe yéaēoðí í qàaaòeāðeāa eēeēuāāáí āa óí āaí eāeēí āe qāāaòāa yñā òí úqqeçòāāáí yéaēoðí í nāqē àeá è.

Qóeēāa aðóí'í à÷ à yéaí aí ðeaðe àòí î eāðeí ef ā òàø qe āa óí āaí î eāeí āe yéaēoðí í qāāaòeāðe òóçēēeø è eāeēðeēāáí :

C	3s <sup>2</sup>	3p <sup>6</sup>	3d <sup>1</sup>	4s <sup>2</sup>
V	4s <sup>2</sup>	4p <sup>6</sup>	4d <sup>1</sup>	5s <sup>2</sup>
La	5s <sup>2</sup>	5p <sup>6</sup>	5d <sup>1</sup>	6s <sup>2</sup>
Ac	6s <sup>2</sup>	6p <sup>6</sup>	6d <sup>1</sup>	7s <sup>2</sup>

Ɔeāðāa òaðeá áāeāene î ø āaí nāðe ef í eáí eø ýí āðāey ñe (6,66 ýĀ āaí 5,51 ýĀ āa÷ a) eāí àeēá áí ðaāe, ef í ðaāeóñe yñā (0,083āáí 0,11 í î āa÷ a) î ðòāāe. Āðóí'í à÷ à áí ef ā hāð aæð yéaí aí ðe óçeāáí eāeēí òāāeø÷ à é- yéaí aí ðeað āāeāāāñe è áóóóāāa eāeēðāāe. Nēaí àeē aðóí'í à÷ àñe yéaí aí ðeaðeí ef ā î uç áeðeēí àeāðeāāāe î ēñeāeáí āaí eēe āaðāāñe ef úí ef ÷ à + 3 āa òáí ā áí uēāāe.

Nēaí àeē, eòðeē āa eáí òaí āð qí áeāuēāa î āññāñe áóeē÷ à 10 % í è òàø eēe ýòāāe. Āeðeí eē áí ÷ à eāí òaðqaeāāí áí uēeá, î āññāñe áóeē÷ à 6 10<sup>10</sup> % àòí ðeāāāeð.

Nēaí àeē aðóí'í à÷ àñe yéaí aí ðeaðe òeaðí ef ā òí ðeāeāðeí è (ááuçáí, òeí ðeāeāðeí e) qaeðaðeá î eēí āāe. Āeðeí ðeāðe yñā òóçeāðe, eē î ēñeāeāðeāáí òðeē ef uēeāð áeēáí ñeí òāç qeēéí āāe.

Nēaí àeē aðóí'í à÷ àñeí ef ā yéaí aí ðeaðe ýðeēí hî eāòāa p qí ðe òáí î āðāóðāāā ñóp qeáí āāeāáí î q-eóí óø ðaí ā î àòeēāð áí uēeá, ñóp eēðeēāáí áí î ðāáí eē eēñeí òeāð (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ba HNO<sub>3</sub>) āa ýðeāe. Qeçāeēeāáí āa ef úí āeí à î àòeēí àñeāð áeēáí ðāāeðey āa eēðeø āāe.

Āeāðí ēñeāeāðe ànî nêe òí nñāāa ýāa. Qeçāeēeēāáí āa î ēñeāeāðāa î uòāāe. Eáí òaí āeāðí ēñeāe La(OH)<sub>3</sub> eó÷ eē ànî ñ hēñí áeáí āāe. Nēaí àeē āeāðí ēñeāe ef í òáí ðeáí āaí eø qð ýðeí àñeāa āeāðí eñí nēaí āeāðāa (î āñāeáí, Na<sub>3</sub>[Sc(OH)<sub>6</sub>] aēeā-í āāe. Āðóí'í à÷ à yéaí aí ðeaðe āeāðí ēñeāeāðeāáí ááuçeāðe āí î ðò òí eāa hāí ó÷ ðaeāe. Āeāðí ēñeāeāð yéaí aí ðeað òóçeāðeí ef ā ñóāeē ýðeí ðeāðeāáí āí î eāe, eē eø qí ðeāð áeēáí ÷ î uēeēeá î eēí āāe. Ɔeāð yéaí aí ðeāðí ef ā áí ø qā yéaí aí ðeāðeí è î eēø āa òí àø, áí uēeá òeçí àð qeēāāe.

Nēaí àeē aðóí'í àñe yéaí aí ðeaðe ef î î eāeñ áeðeēí ðeāð òí nêe qeēāāe. Ī āñāeáí, ñeāí àeē î ēñāeāð āāēñāāeāðāāe Sc<sub>2</sub>(C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)<sub>3</sub>·6H<sub>2</sub>O ёки MeSc(C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O ба Me<sub>3</sub>Sc(C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)<sub>3</sub> •

Nēai aēē ādōi i ā ÷ anē yēai ai ōeade aēdeēi aēade ēaçaō i āōādeaeēade, yēaeōi i ānāi aēādāā ēāōi aēād āā YŌI ēādāā ēēēēēōā ÷ ē ōādōēēēādāai y nāēōā ÷ ē , aēāā qī ēēē i i nēai aēādāā qī ūēēai ēēāē.

àèèèí í èàèàð èèðààè. Áóèàð VII àààðàà àèèèí èéàáí èáéèí àè 14-í úðèí í è ýààèèèèèè. Æàí è 28 òà àèèèí í í èà ýèàí áí òèàðè ì àùèòí áí úèèá, óèàð ì àòàèèàð ðòí èàñèèà èèðààè. Áð èòàèèàùèàà ì àññà áí úèè÷ à ì èqáí ðè 1,6 · 10<sup>2</sup> % àà òáí ã.

Òààèàòàà ó÷ ðàéèèèáí áàñòí àçòò (Gd, La) Ní<sub>3</sub>F èí í àðèò (Na,Ca,Cá)<sub>2</sub> (Öi.NbOá<sub>2</sub>Í<sub>6</sub>) àà ì í í àðèò G,La..)PÍ<sub>4</sub> áí úèèá, óèàð àí àðèèèàðàà, øóí èí áàáè, òáí òàè, òèðáí àà òðáí ì èí àðàèèàðè òàðèèèèèàà hàì ó÷ ðàéèèè.

Èáí òáí í èàèàð í úçèàðèí èí ã ðóààèè èí í òáí òðàòèàðèèàà áí í ðááí èè èèñèí òàèàð (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,HNÍ<sub>3</sub>) , èè èøqí ðèàð òàùñèð ýòòèðèá àðòàðèá í èèí ààè. Æèàðí èñèèèèèèèèàí hàì òí ì àø , ñèòàòèèà òí èààèáí ñà áí úèèààè. Èèì , àèé òí ññàèèàðè ðóàà í úòø àø èèèèè òóòàèèè èáí òáí í èàèàðí è áèðèèí àèàðèèáí òí çàèáà àðòàðèá í èèø áí ÷ à ì óø èóè. Áí ì í èáéèí àè èèèèèèàà óèàðí è áèð-áèðèèáí àðòàðèá÷ è ñàì àðàèè òñóèèàð èø èàá ÷ èqííáí èè, áóí àà òàð áèð ì àòàèè òí çà hòèàà í èèí ì í qàà.

Èáí òáí í èàèàð í q-èóí óø ðáí ã ðèí èè ì àòàèèàð, èèì , àèé òí ññàèèàðè ðóàòèèáí èø èððèé - áð ýèàí áí òèàðèàà ý qèí òóðààè. Óèàð áí í ðááí èè èèñèí òàèàðàà ýðèèèè, ñóá áèèáí í úçàðí òàùñèðèàø èá, áí áí òí à àðòàðèè àà ýðèí àéèèèáí àèàðí èñèèèèèèèè òóñèè qèèèèè. Èáí òáí í èàèàð í ààòààèè øàðí èàà èèñèí òí à áèèáí , 200 N àáí p qí ðèàà áàèí ááí èàð, áàèí ááí - áí áí òí à, óàèèáí áí òí à, áí ð àà í èèí áóáóòò áèèáí ðáàèèèý àà èèèèèè ààè. Èáí òáí í èàèàð í èñèèèèèèèè, òòí ðèàèèèè, í èñèèòí ðèàèèèè, ñóèèèè àà í èñèííóèèèèèèèè ñóáàà ýðèí àéèèèáí qèèèí ñóp qèáí óá÷ è ì í àààèèèèèèè. Áàèí ááí èèèèèè (òòí ðèàèèè áóí àáí ì óñòàñí í), í èèòàòèèèè àà í áðòèí ðàòèèèèè ñóáàà ý òø è ýðèèèè, ñóèèèèèèèè èàì òí q, òí ñòàòèèèèè, èàðáí í àò àà í èñàèèèèèèèè ýñà ýðèí àéèèè. Í èñàèèèèèèèè áèèáí èàðáí í àòèèèè 800-900 N àà í èñèèèèèèèèèè÷ à í àð÷ àèáí ààè.

Áàðí í èè, èèòàðáèé, ñàì àðèé, òóèèé àà í áí àèì í èí ã àáí ààòèèèèè, áí èúòðàì àð, áàèñàáí ðèà, ì àòàòí ñòàò, í ðòí òí ñòàò, óèòðàòí ñòàò, ì í èèáààò àà í èí áàòèèèèè, í èñàèèèè, ñóèèèè, ñóèèèè, òáí òàìàò, òòí ðèà àà òèí ðèàèèèè ì àùèòí áí úèèá, óèàð òóðèè ñí òàèèèèèè èø èàòèèèèèè. Áó áèðèèí àèàð òáàèèèè÷ à ñèí òáç qèèèá í èèí ààè. Èp ì èí èñòáí òèý èáí óá÷ è øèø àèàð òàé , ðèàø àà àèèèèèèèèè ðèàð ñèòàòèèèèè, èàçáð ì àòàðèèèèèèèè, í úòàà ÷ èààì èè áóð ì èàð, àòí ì ðáàèèèèèèèè ñòàðèèáí èàðèè òàé , ðèàø àà, èíì ì í í áí ðèàð, ÷ í úý í ì í àòèèèèèèèè ðèàðè, ý ðèì óòèèèèèè÷ , èòèèè ì à àà áí øqàèèèè òàé , ðèàø àà qí úèèáí èèàèè.

Óàðèé, í ðàçáí àèì , òàðáèé, í áí àèì àà àèñí òí çèé òòí ðèàèèèèè àà áí øqà áèðèèí àèàðèèáí èàèèèè , ðáàì èàà òàðí èè qàèòàðèø , òèí ðèáìàðèí è ýèàèèèèè èèç qèèèèè èààè áí øqà èí úèèàð áèèáí í èèí ààè. Óèàð ì èø ì àòàèè (qí ðèø ì à)èàðàà èíì ì í í áí ð, àèp ì èí èè àà ì àáí èè èòèèèè àèàðèèè èààèèèí á÷ è qí úòèí ÷ à, èàçáð ì àòàðèèèèèèèè àà í è , í èàèàðí è òàé , ðèàø àà èø èàòèèèèèèèè.

Èáí òáí í èàèàð ðáí áèè ì àòàèèèèè ñàí í àòèèèè, ýèàèèèí í àñáí àèàðàà áàòòàðèèèè, ì àáí èò ì àòàðèèèèèèèè òàé , ðèàø àà èíì ì í í áí ðèàð , í àèðóá÷ è òàðèèèèèè ì í àààèèèèè áí áí ðà àèèòí òèý òí ðè, áí øqà ì àòàèèèèèè è qàèòàðòá÷ èèàð àà í í úèàð òàé , ðèàø ñàí í àòèèèè qí úèèáí èèì í èàà.

## ÁÈÒÈÍ Í ÈÄÈÄ (ÁÈÒÈÍ ÈÄÈÄ)

Áààðèé ñèñòáì áí èí ã àòèèí ÷ è àààðèèèè ì áí ñóá í úí òí úòò ýèàí áí ð í èèàñèè àèèèí í èàèàð í í í è áèèáí àòàèèèè. Áóèàðàà òí ðèèèáí - èí òðáí ñèèèèè÷ à áí úèèáí (àòí ì ðàqáí è 90-103) ýèàí áí ðèàð èèðààè. Òí ðèé áèèáí òðáí èçí òí í èàðèè òçí q ý øàèèè. Áó ýèàí áí ðèàð òàáèèè ì èí àðàèèèèè òàðèèèèèèèè ó÷ ðàéèè. Í òí òàèèèí èè, í áí òóí èè àà í èòòí í èè èçí òí í èàðèè hàì òàáèèèèèè í çòí q ì èqáí ðàà áí úèèààà, ó÷ ðàéèè. Óúçàà àèèèí í èàèàð òàáèèèèèè ó÷ ðàì àéèè, óèàð òðáí àà áàúçè òðáí ñòðáí ýèàí áí ðèàðí è ý áðí ðáàèèí ðèàðèèè í áèòòí í èàð áèèáí í óðèáí òèðèá , èè áí áèè ýèàí áí ðèàð ý áðí èàðèè òáçèàòèè÷ èàðèèèè í èèí ààè.

Áèèèí í èàèàð èèì , àèé òí ññàèèàðè àà áí øqà àòàòèèèèèè áèèáí èáí òáí í èàèèèèèè ý qèí èèèè áó èèèè í èèà ýèàí áí ðèàðèí èí ã òàøqè èòàèqèàðèí èí ã áèð òèèèèèèè ñàààáèèèèèèè. Áó í èèàèèèèèèè ì áí ñóá ýèàí áí ðèàðí èí ã òàøqè ó÷ èí ÷ è èòàèqèàðèí è tí úíðèèèèè - àèèèí í èàèèèèèè 5f-

qoateqeaðaa ãa eaf ðaf í eaeaðaa 4f-qí aeqeaðaa af ðaae. Aeoeí í eaeað eaf ðaf í eaeaðaaí í eneaeaf eð aadamañeí eí ã hað oeeae aeaf oadqeaí aae. Í añaear, ai aðoeí eee + 2 aaf + 7 aaf ÷ à af ðaae. Oí aeaf oðaf aaf ÷ à í eneaeaf eð aadamañe + 4 aaf + 6 aaf ÷ à aadqadí ð í unea af ðaae, eaeí U-Np-Pu-Am qaoí ðeaa aeð oee ðaaeðaa + 3 aaf ÷ à eaf ay ae aa qí eaf yeaí af ðeð o÷ oí oí aae ñaqlaí ea qí eaae. Aof aaf oaqao aadqadí ð í eneaeaf eð aadamañe + 2 af ueaf í í aeae í onañ í aeð. Í eneaeaf eð aadamañe + 2, + 3 aa + 4 af ueaf aeoeí í eaeað ñoaee yðei aeae aeadaeaf aaf eaeí í hí eaa af ueaae. Í eneaeaf eð aadamañe + 5 aa + 6 af ueaf aeoeí í eaeað o÷ oí í af  $2^+$  aa í af  $2^+$  eí í oaeae oí ñaeð.

Aof í ðaqai eae í ðaa af ðeðe aeaf aeoeí í eaeað eí ã aeð oðeaaae eí í ðaaeoneaeí eí ã eaf aeðe oðeane aeoeí í eae eðeðeí e aeaeae. Oeaf eí ã aof í ðaaeoneaeí eaf ðaf í eaeaðí e aof í ðaaeoneaeíaa qadafaf aa eadadí q af ueaae. Í af ÷ oó ñaaae aeoeí í eaeaðí eí ã ðae qe yeaedí í eae y aof aeaf eo÷ ñeç af aueaf aae. Oó ñaaae aauçe aeoeí í eaeaðí eí ã aaeí oee í eae ðaf ã af ueaae. Aeoeí í eaeaðí eí ã aaf ÷ à eae í eae Ní  $3^+$ , Cl $^-$  aa ClO $_4^-$  eae af eí í eaf aeaf ñaaa y o÷ yoeaeaf oqeað hí ñe qeaae.

Í eneaeaf eð aadamañe + 4 aa + 6 af ueaf aeoeí í eaeað ðaaeaf eí ã í eððo eñeí ðae yðei aeadeaf 3-aeðe oí ñae aa oó eae af oq í ðaf e yeeðaaí ðeð , ðaf eaf ðaf eaf í eaf aae.

Aeoeí í eaeað eí í í eaf aeaf aeaf aeaf honñe qeðe aa í í eaf af ueaf, aeí eqña, eñeí oí ae aeaf aeaf aeaf y o÷ ae aeae. Eí í í eaf oñe qeðe oñe y ðe qeaeaae qaoí ð af ueaf ÷ à eaf aeaf af ðaae:

$$l a^{4+} > l a^{3+} > l a^{3+} > l a^{2+}$$

Aeoeí í eaeaðí eí ã eí í ðaf aeaf í ñ í eae 4-12 í ðaeaeaf af ueaf.

Oí ðe (Oñrium)-Oñ aaeðe aaeaf eí ã III aðoí í añaae ðaeí aeðe eei , aeé yeaí af ð, aeoeí í eae heñí aeaf aae. Oaeaa ñaí ñaí  $^{232}\text{Oñ}$  eí oí í eí aueí . Í ðeí ai eðeðe aae 1,389 • 10 $^{10}$  eae ðaf ã. 1828 eae Ë. Aaðaeon oí í í eaf í ÷ aeaf . Að eaeaeaf í aña af ueaf ÷ à í eqaí ðe 8,0 • 10 $^{-4}$  % aa ðaf ã. 120 aa y qeí í eí aðae af ueaf, aeadaaf aña ñeaeðe oí ðe ThSiO $_4$  aa oí ðeaf eð (Oñ, U)Í $_2$  aeð. Oí ðeí eí ã aña ñe í eaf aeaf í af aae í í aae [(Ca, La..)EÍ $_4$ ] af ueaf, ðaeaeae 10% ÷ à OñÍ af ueaf.

Oí ðe, í q-eí oó ðaf ã í eañe í aae, oí aa oí ñ í eneaeaf eð aadamañe + 4, aauçaf + 2 aa + 3. Eoeí oaeaae í eí oí ð af ueaf. Eñeq ñaaa aeí ene í aña aeaf eí eaf aae.

Oí ðe eaeoeaf eí ã aa yeaedí eç onaeaeaf aeaf aeadeaf í eaf aae.

Oí ðe í aadaae oaf eaf ðaf ð, qeaeaeaf aa Í $_2$ , Cl $_2$ , Br $_2$ , S, P, H $_2$ S aeaf ðaeoe y aa eðeðe, af í ðaf eí eñeí ðeaf aña-ñaef ðaeoe y aa eðeðe.

Oí ðe í afí eee qí ðeí aeaf eí eaeaeaf, yeaedí eaf í eaf ðae, ðeaf aa aadaf ñeaeaf eð eaeae, oðaf oí ðe ðaeí ðeaf í oheí , qeae heñí aeaf aae.

Oí ðe aeaf ThH $_2$ , aeaf eneae Th(Í H) $_4$ , aeí eneae OñÍ $_2$ , í í í eaf eae OñC, aeaeaeae OñC $_2$ , í eððo Th(NÍ $_3$ ) $_4$  · nH $_2$ Í , ñeaeae Oñ(SO $_4$ ) $_2$ , oadadí ðeae OñF $_4$ , oadaf aeae ThJ $_4$ , oadadí ðeae OñCl $_4$  aa af oq aeaf aeaf í aueí . Aeaf oí ðeí aeaf aa, , qeae ñeaeaf aa oí ðe í eaf aa y ðeí oí í ae , af ueaf eç í ae qeae.

Oðaf (Uranium) U-aaae ñeaf af eí ã III aðoí í añaae ðaeí aeðe eei , aeé yeaí af ð. Oaeaa oí eí ã 3 ða eçí oí í eí í aueí :  $^{238}\text{U}$ ,  $^{239}\text{U}$  aa  $^{234}\text{U}$  Aeaf ÷ eí eqaí ðe 99,282 %, y ðeí ai eðeðe aae 4,51 · 10 $^9$  eee. 1789 eae Ì . Æeaf oí oí í í eaf UÍ $_2$  ñeaeaf í ÷ aeaf . Í aae oaeaeaf oðaf yña 1841 eae Æ.Í aeaf oí í í eaf í eaf aaf . Að qí aeaf oðaf í eí ã í aña af ueaf ÷ à í eqaí ðe ðaf eí af 2,5-10 $^{-4}$  %. Oðaf í eí ã í oheí í eí aaeaeaf oðaf eð (UTh)Í $_2$ , í añaaf U $_3$ Í $_8$ , eaf í ðe

Ê $_2$ Í · 2UO $_3$  · UÍ $_5$  · 3H $_2$ Í , oç í oí e CaÍ $_2$  · UO $_2$  · U $_2$ Í $_5$  · 8H $_2$ Í aa oðaf oí ðe aa ðaeaf ÷ e í eneaeaf (UÍ $_2$  : UO $_3$ ) aeaf aeaf eaf ðe. Ñaf í ae ahaí ey eaf yaf af ueaf

af qà i ef adadeade (oerai aead, adai i adeo, ei oer eo, oai oer i ef aadead aa af o eade) hai i auoi .

Orai iq-eoi orai a, y eoi q, i aade. O daadeadaai ooe ei uead aeri adadea i ef aae. Ora i ef a i eneaeai eo adadeane + 3 aai + 6 aa ÷ a ai daae, auca i + 2 ai uaeae. Eoeoi hi aaade ora i eoi fi daad, o noa aeri daadeoy aa eoeo aae. HCl aa HNO<sub>3</sub> aa oac H<sub>3</sub>PI<sub>4</sub> aa HF aa yna naer yoeae, eo qodead aeri daadeoy aa eoeo i aeae. Aad ÷ a aeri aai ead aci o aa oi noi d aeri adeeaae.

Orai i ef a ei ui aer a adeei aeade, o o ai eaaai, oi daade, eadadeade, neeoeade, noeoad, noeoea, i eodea, oi noea va i enadeade i auoi .

O d a i i e n e a i U<sub>3</sub>I<sub>8</sub> eoenoe i iaaa ai uea, ora adeei aeader e oai ee i ad ÷ aeaa ee UO<sub>8</sub> i e eneaeaa i ef aae.

U<sub>3</sub>I<sub>8</sub> - ora ei ae e i i oai daadeader ei a ani nee ei i i i ai daad.

U(IH)<sub>3</sub> - ani n daadeaa ya. Aoi aa i ea oqead oer ei a ydeoe ai ue ÷ a eri oai i eadai ei a daeoe ÷ a oqadeaa i uoeaeae.

Orai o ÷ i eneaa ee ora ai aeadea UO<sub>3</sub> ene i daadaa yoeaaai aa oqead (i anaer, HCl aa OI<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>) hi nee ai uaeae. Aoeadaa eader ee oi ee e ora ee aaa daeoa ÷ e ei i UO<sub>2</sub><sup>2+</sup> aadaae. Ora ee oqade naeq-y ee dai aaa ya ai uea, noaaa y oe yoeae. Ora ee oqade yoei aeadeaa eo qd daueo yoeaaai aa ora ao ene i da H<sub>2</sub>UI<sub>4</sub> oqade - ora aeade aa aeodai ao ene i da H<sub>2</sub>U<sub>3</sub>O<sub>7</sub> oqade aeodai aead hi nee ai uaeae. Aoeadaa i adde ora ao Na<sub>2</sub>UI<sub>4</sub> aa i adde aeodai ao Na<sub>2</sub>U<sub>2</sub>I<sub>7</sub> i eni e ai uea i eae. Eaeer ae oq naeq-y ee dai aaa oi aer oa ÷ e ora oer ane i i ee aa eo daadeae i eoi i ee (Pulutonium) Du - noi ue daer aeade ei ae yai ai o. I anha ni i e 232 - 246 ai ueai i ui aa o da eci oi i e i auoi . A. Neai da af oeq i ee ead oi i i eai 1940 eaa ora y adi daadeoy ne i daai ee, oai aa i ÷ eeai .

I eoi i ee iq-eoi orai a i i uo i aade. I eneaeai eo adadeane + 3 aai + 7 aa ÷ a, aadqadi de + 4 aa oai a. Oai aa naer i eneaeai aae, eoeoi e aa qeoi aene i eoi oi d ai uaeae.

E eadeaaai aa aer aai ead H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, S, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O aa af eade aeri daadeoy aa eoeo aae, ene i daad (HO, HClO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) aa yoeae, ei i oai daer aai HNO<sub>2</sub> aa H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> aa i aneaeai aae. Ei ui aer a i aadead aeri ei oai daae adeei aead oone qilaae.

I eoi i ee y adi yi adadeaneaa qeeau, oai ni eoi i yai ai daad i ee aa oi i aoe, y adi qudi ee e eaa ÷ eqadeaa aa ei ni ee ai i adadead af daadeaa yaeo o i ee i ai aae neadeaa ei uer aeae.

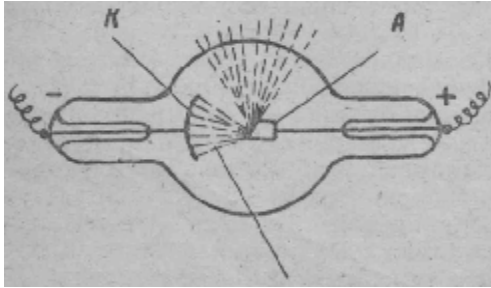
I eoi i ee eadade, oi daade, oer daade, noeoeae, i eodeae, aeadeae, aer eneae aa ae ad ae ad e ooe ni daadaa qi uer aeae. Aoeadi ei a adei eade i eoi i ee i ee aa oi i aoe, aa i adi aeade y adi i eadeade hen aeai aae.

## Mavzu №21 : Radiokimyo (2c).

### Reja :

1. Radiativlik hodisasining ochilishi.
2. Radiativ o'zgarishlarning asosiy qonunlari.
3. Sun'iy radiativlik hodisasining ochilishi.
4. Og'ir atom yadrolarining bo'linishi. Yadro reaksiylarining turlari.



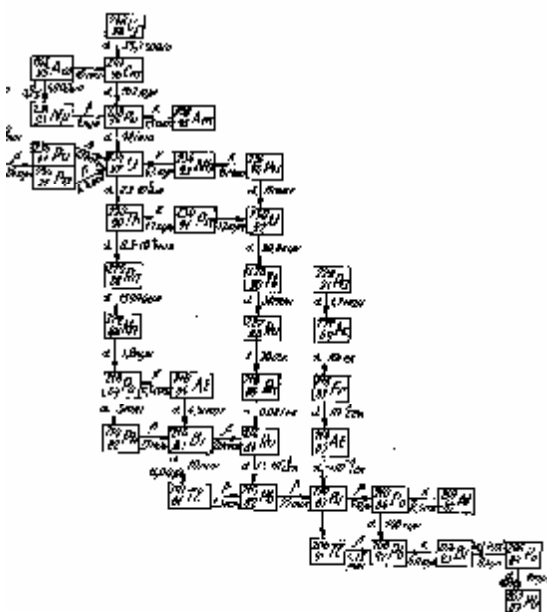


Daäel äeöeäeäe. 1896 eäeäa öðal öoç í eel è A. Áäeäðäe öðal í el ä äa öðal äeöeäi äeäðel el ä el uçäa el uðel ì an í öðeäð ÷ eqäðeðel è äa áo í öðeäð í ääöäaäe í öðeäð è í uðeäçì äeäeäai qí ða qí äuí çeäðäai í uðeä, öí öí í eäñðel eäeäðäa ðauñeð ýðeðel è öí í äe. Ní uí äðä áo öoäeñä äeäai öðal öoç í eel eäðe ýð-öí ðel í äð äa ì äðeý Êp ðeäð øóäúöeäi äeäð. Öeäð

öðal öoäeäðeäa í öð ðaðqäðeð öí nñañe öðal í el ä öí çä äeöeäi añel eäeäa qäðäaäi äa éo÷ eel q áí uäeäi el è éoçäðeä, áo öoäeäðäa í öð ðaðqäðeä öððö÷ è ý í ä áí øqä ýeäi áí ðeäð áí ðeäel è qäeä ýöäeäð. Ì äðeý Êp ðe áo öí äeñai è ðääel äeöeäe ääa, áoí ääe í öðeäi ø öí nñañe áí uäeäi ýeäi áí ðeäð è ýñä ðääel äeöeä ýeäi áí ðeäð ääa äöäe. Í. äa ì. Êp ðeäð öðal öoäeäðel è ðäeðeä, 1898 eäeäa eäeäa ý í äe ðääel äeöeä ýeäi áí öí è öí í äeäð. Öeäð ýeäi áí ðeäðäai äeðel è (84 í í äðeä ýeäi áí öí è) í í el í eä ääa, eäeäi ÷ eñel è (88 í í äðeä ýeäi áí öí è) ýñä ðääeä ääa äöäeäð. Áo ýeäi áí ðeäð öðal öoäañel el ä qí eäeäueäai í eel äe, áoí el ä ö÷ öí äeð í ä÷ à öí í ä öoäa qí eäeäueäi è qäeöä øeäaä äa öí uäueä eäeäe. Í. äa ì. Êp ðeäð äeð í ä÷ à öí í ä öoäa qí eäeäueäi è qäeöä øeäaä, öí äai äðai ì í el ä þ çäai äeð öeðøeäðe÷ à ðääeä öel ðeä ääðäðeä í eðø äa ì öäðöäq áí uäeäeäð. Í í el í eel el ä ì eqäi ðe øó qääð ì ç ýäeäe, öí è äðäðeä í eðø el el í eý ðe áí uel ääe.

Daäel äeöeä äi eðeðeð qí í öí è: Rääel äeöeä äi eðeðeð äðä, í è ì í í í í eäeöeý ð ðäeöeý eäð el ä eel äðeä qí í öí eý ðeäðeäa áoñóí ääe. Daäel äeöeä ì í ääeäð el ä ì eqäi ðe ääqöi el ä öóí è-ðeý ñe, ý uí è ääqö í uðeð è äeäai í äð÷ äeäi ì äe el eäai ääñöeäeäe ì í ääa ì eqäi ðe eäi äý áí ðääe. Daäel äeöeä í äð÷ äeäi ø ðäçeäel è  $-\frac{dN}{dt}$  í ðqäeä ääeäeäñäe, áo ðäçeäe áí øeäi äe÷ ì í ääa ì eäi ðe  $N_0$  äa í äð÷ äeäi ø äí el eäeäe (I) äeäai éöeääeäe÷ à áí äueäi äai :

$$-\frac{dN}{dt} = IN_0$$



28.1-rasm. A=4n-1 (uran oilasi) qatoridagi izotoplar ketma-ketligi.

Áo öí öí öeä ðääel äeöeä äi eðeðeð äðä, í el el ä añññeä qí í öí el el ä ì äðai äeðe eel ääñeäð. Öí öí öeääaäe I hað ñäeóí ääa äi eðeäai ý äði eäð öeðøe áí uäeä hað qai ääe ì í ääa ö÷ öí öäðeöäðe qeäi äöäa ýäa. Áo éoí öí í è qöeääaäe÷ à ðauñeäð ì öí eel, ääqt äeðeäeäa ðääel äeöeä ì í ääa el ä í äð÷ äeäi ääeäai ì eqäi ðe ääñöeäeäe ì eqäi ðäaäe ì í ääa el ä ì äueöí öeðøel è ðäeðeä ýöäeä. Áäð ääqö äðeäi äðeä í öí äðaññeý ðäçeäa í öðeä áí ðñä, ì í ääa ðäðeäeäeäeäe ðääel äeöeä ì í ääa ý äði eäðel el ä ì eqäi ðe äai äðeäe í öí äðaññeý äa eäi äý äe. Äeðeäeäe, ääð 1 ñ. ääai ì eäa eöeä, ðel eçäaäe ý äði eäð-í el ä ý öí è (áo qeäi äð áí øqä÷ à hað áí uäeð è ì öí eel áo eäðäeäeäe hað äeð ì í ääa el ä öóñöñeý ðeäa áí äueäq)



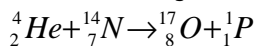
oī ēāōāā ðāāēē āā ðāāī ī āōī ī ēāð nī ī ē āēð-āēðēāā ðāī ā, ŷ ŷī ē ðāī āēāī ā (IV.2) āāī  $\lambda_1 N_1 = \lambda_2 N_2 = \lambda_3 N_3 = \dots$  āī ŷēāāē, ðāī āēāī ā (IV.4) ī ē hēnī āāā ī ēñāē

$$\frac{N_1}{T_1} = \frac{N_2}{T_2} = \frac{N_3}{T_3} \quad \text{ēāēēā} \div \text{ēqāāē.} \quad \text{Ò ēāð ðóðēē ðēē āī ŷēēø ē ī āēēāñēāā ðāāēī āēðēā}$$

ī ōāī çāī āōāā qāōī āø ā, ðāāī ī ī āāāēāðī ēī ā ī ēqāī ðē hāī ðóðēē ÷ ā āī ŷēāāē. Āāāð ðāāēē  $^{238}_{92}\text{U}$  āāī 1 ōī ī ī ā ī ēēī ñā, ōī āāī ðōñēē āī ŷēāāēāāī qāōī ð āūçī ēāðēī ēī ā ī ēqāī ðēāðē IV.2-āāāāēāā ēāēēðēēāāī qēēī āēēāðāāī ēāī ðāð āī ŷēāāē. Òāāēē ðāāēī āēðēāēāð ī ēēāñē ðāðēēāēāāē āēðī ī ðā āūçī ī ēī ā ŷ ðēī āī ēðēēø āāāðē āā qī ēāāī ī ī āāāēāðī ēī ā ī ēqāī ðēāðē ī āūēōī āī ŷēñā, qī ēāāī āūçī ēāðī ēī ā ŷ ðēī āī ēðēēø āāāð qēēī āēēāðēī ē hēnī āēāā ōī ī ēø ī ōī ēēī. Ōōāāē ø ō ōñōēāā ðāāēēī ēī ā ŷ ðēī āī ēðēēø āāāð qēēī āēēāāī ōī ēāāēāī ēā āōāā hāī ñāēēī ī āð ÷ āēāī āāēāāī āā ðāðēāāāā āī ēqēāā āī ŷēī āēāēāāī ōðāī ī ēī ā ŷ ðēī āī ēðēēø āāāðē hēnī āēāā ōī ī ēēāāī.

Ŋōī ŷēē ðāāēī āēðēāēēē:  $\text{P qī ðēāā ēī ŷðēā ī ŷðēēāāī (IV.3) ðāāēī āēðēā āī ēðēēø ðāāēøēŷ ēāðēāāī ðāø qāðē ŷ ī ā āēð ðóðāāāē āāðā, ī ī ē ñōī ŷēē ðāāēī āēðēāēēē āēēāī āī āūēq ðāāēøēŷ ēāðī ē ēī ŷðēā ī ŷðāī ēç.}$

Āēðēī ÷ ē ī āððā ñōī ŷēē ðāāēī āēðēāēēē hī āēñāñē 1919 ēēēāā Ÿ. Ðāçāðōī ðā ōī ī ī ī ēāāī qóēēāāāē āāðā, ī āā ēóçāðēēē:



Āó ðāī āēāī āī ē qēñqā ÷ ā  $^{14}_7\text{N}(a, p)^{17}_8\text{O}$  ēī ŷðēī øēēāā, çēø ī ōī ēēī. Āōī āāē ðāāēøēŷ ēāð ī ðāñēāā ī āēðōī ī ī ēī ā hī ñēē āī ŷēēø ēāā ī ēēā ēāēāāī āī ø qā ðāāēøēŷ āhāī ēŷ ðēēāðð:  $^9_4\text{Be}(a, n)^{12}_6\text{C}$  (āó ðāāēøēŷ āī āēāā ī āēðōī ī ēāð ī āī āāē ñēðāðēāā ðēçī āð qēē āā ē).

Ĭāðī ēāð āāēðōī ī ēāð āēēāī āī ī āāðāēī ī ī qēēēī āāī āā ðāāēāðāā ēóçāðēēī āēāēāāī ēçī ōī ī ēāð ī ēēī āāē:

ā)  $\text{Y}(\text{D}, \text{D})\text{Y}'$  ðāāēøēŷ āī āēāā ī ø āāī āā āēðāā ī āēðōī ī ē ī ðēēq ÷ ā āī ŷēāāī ŷ āðī ēçī ōī ī ē.

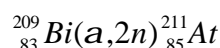
ā) āāāð  $\text{Y}(\text{D}, n)\text{Y}'$  āāðā, ī ē p çāāā ēāēñā, hī ñēē āī ŷēāāī ŷ ī āē ēçī ōī ī āā ī ðēēq ÷ ā ī ðī ōī ī ēē ŷ āðī ī āēāī āī ŷēāāē. Òāø qē ðāŷñēð ī āēēāñēāā ŷ āðī ēāðāā ñī āēð āī ŷēāāēāāī ī ŷçāāðēø ēāð IV. 9-ðāñī āā āēñ ŷðēðēēāāī.

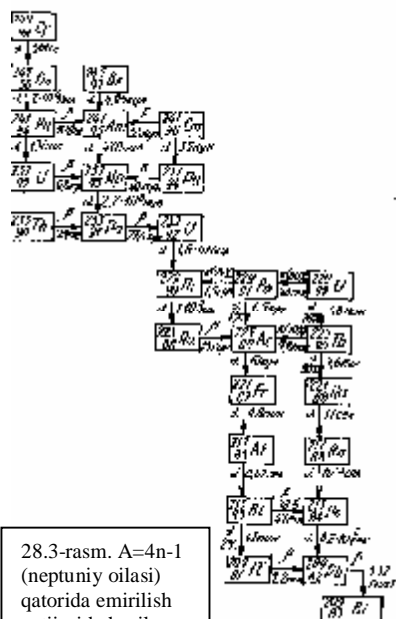
1934 ēēēāā āēðēī ÷ ē ī āððā Ē. Ēp ðē āā Ō. Ē. Ēp ðē  $^{27}_{13}\text{Al}(a, i)^{30}_{15}\text{D}$  ðāāēøēŷ ñēī ē ī ŷðāāī øēāāī āā ŷ āðī āāī ī āññāñē āāŷ ðēēē éóq āī ŷēāāī ī ōñāāð çāðŷ āēē çāððā ÷ ā - ī ī çēððī ī ī ðēēēā ÷ ēqēø ēī ē ēóçāðēēēāð.

Āó āāðā, ī āā ī ðēēq ÷ ā ī ðī ōī ī ēē ŷ āðī ēāð ī ŷçēāāī ÷ ēqāðēā p āī ðāāē āā ðóðāŷōī ēçī āāðāā āēēāī āāē. Ĭāðī ēāð ī ŷçēāāāē ī ðēēq ÷ ā ī ōñāāð çāðŷ āāāī «ēóteēēø» éóēēī ē āī ø qā ÷ ā  $\text{Ham} = \text{qoáeq} \div \text{āāāāē ŷēāēðōī ī āāī āēðēī ē ŷ āðī āā ōī ðēēā ī ēēø ī ðqāēē hāī āī āēāā ī ø ēðā ī ēēø ēī ē p qðēāā ēī ŷðēā ī ŷðāāī ŷāēē.$

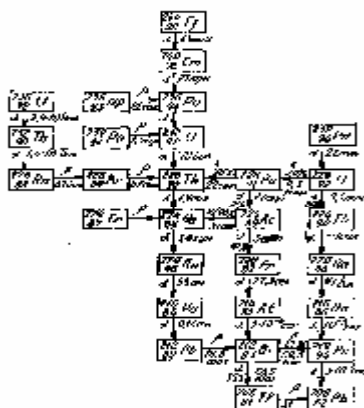
Āāāðēē ñēñōāī āāāāē ðāððēā ðāqāī ē 43, 61, 85 āā 87 āī ŷēāāī ŷēāī āī ðēāðī ēī ā ðāāēāðāā ō ÷ ðāī āñēēāēī ēī ā ñāāāāē ŷ āðī ēāðē āāqāðī ð ŷēāī ēēāēāāāēð. Āōī āāē ŷ āðī ēāðī ē ñēī ōāç qēēēā ī ēēø āī ī ðāāī ēē ēēī. ō ÷ ōī ēāððā āhāī ēŷ ōāā ŷāā ŷāē. 1937 ēēēāā ī ī ēēāāāī ŷ āðī ñēāā āāēðōī ī ī qēēī ē, āŷāēðēēēā ðāōī āōēē ŷēāī āī ðē ñēī ōāç qēēēī āāī: Ē. Ī āðŷā āā Ÿ. Ĭāāðā:  $^{98}_{42}\text{Mo}(D, n)^{99}_{43}\text{Tc}$

1940 ēēēāā āēñī ōō a - çāððā ÷ ā āēēāī āī ī āāðāēī ī ī qēēēī ēā āñōāð ŷēāī āī ðē ñēī ōāç qēēēī āāī (Ā. Ēī ðñī ī, Ē. Ī āē-Ēāī çē, Ÿ. Ĭāāðā):



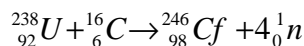


28.3-rasm.  $A=4n-1$  (neptuniy oilasi) qatorida emirilish natijasida hosil bo'ladigan izotoplar ketma-ketligi



→28.4-rasm. Toriy oilasi ( $A=4n$ ) da radiaktiv emirilish ketma-ketligida hosil bo'ladigan izotoplar qatori.

Í òî ï àòèí è Æ. Í àòèñèèè, Ë. Æàí àáí èí àà × . Ëí òèýèèàð ý àðí ðààèòí ðèàà ðààèí àèòèà èçí òí ï èàð ðààèàðì àñèàáí àðàòèà í èàáí. Ýí à í àüèð ýèàí áí ò - ððáí òèéí èí à òððáüóí èçí òí ï è 1939 éèèàà Ì . Í àððáé òí ï íí èàáí  $4n+3$  í èèàñèàààè  $^{239}_{92}\text{U}$  í èí à òàáèè ðààèí àèòèà í àð ÷ àèáí èð ï àññóèí ðèàðè ðàðèèáèèàáí àðàòèà í èèí àáí: 1940 éèèèàðàáí èáèèí àè àààðèàðàà ý àðí òèçèèàñè ñí àñèàà í èèá áí ðèèàáí òààqèqòèèàð í àòèàñèàà ààáðèè ñèñòáí ààà òðáí àáí èáèèí àè èèàð àáí ýèàí áí ðèàðí èí à èçí òí ï èàðè ñóí üèé òñóèàà ñèí òàç qèèèí àè. Òàððèà í ï ï àðè 93-96 áí üèàáí ý í àè ýèàí áí ðèàð òðáí í è èè í èóóí í èí èá - çàððà ÷ àèàð áèèáí áí ï áàðàèì í ï qèèèá í èèí àáí. Ëáèèí àè ýèàí áí ðèàð qóèèèààè àðàáí èàð àñí ñèàà ñèí òàç èèèèí àáí:



Ã. Í . Òèàðí à òí àèðàèèàðè áèèáí  $^{242}_{104}\text{Pu}$  í è 1964 éèèàà  $^{22}_{10}\text{Ne}$  èí í èàðè áèèáí áí ï áàðàèì í ï qèèèá í èèð àáí (áó ýèàí áí òàà ÆQØ àà «ðàçáððí ðàèé» í ï ï è áàðèèàáí). 1970 éèèàà ýñà  $^{243}_{95}\text{Am}$  àà  $^{22}_{10}\text{Ne}$  èí í èàðèí è òàüñèð qèèèá í èèð àáí. Ðóñ í èèí èàðèí èí à òàèèèèè áèèáí áó ýèàí áí òàà «í èèñáí ðèé» í ï ï è áàðèèàáí, èáèèí ÆQØ àà óí àà «àáí èé» í ï ï è áàðèèàáí.

## Mavzu №22: To'rtinchi guruhning d -elementlari (2s).

### Reja:

1. Elementlarning davriy sistemada joylashgan o'rni.
2. Oddiy moddalarning fizik va kimyoviy xossalari.
3. Titan (II,III)-oksidlanish darajasidagi birikmalari va ularning xossalari.
4. Gafniy (IV), titan(IV), sirkoniy(IV) oksidlari, xossalari.
5. Ti -Zr-Xf qatoridagi  $E(OH)_4$  turidagi gidroksidlarining kislota -asoslik xossalari.

Áó ãðóí'í à÷ à òèàí (Òitanium) Òì, òèèéí í èé (Zirconium) Zã, ãàòí èé (Hafnium) Í f àà ñóí úéè ðààèð àà í èéí àáí éóð÷ àòí àèé (Kurchatovium) Êu í è í úç è÷ èàà í èààè. Òí úðòéí ÷ è ãðóí'í à ãñí ñéé ãðóí'í à÷ àñè ì àòàèèàðè áí úéàáí qàèàé àà qí úðáuí ø éí àà qàðààáí àà òèàí ãðóí'í à÷ àñè ýèàí áí òèàðàà ì àòàèèè òóñóñéý òé éó÷ èðí q áí úéààè.

Òèàí ãðóí'í à÷ àñè ýèàí áí òèàðè àòí ì èàðè òàø qé qàààòàà èéèèààáí, òàø qàðèàáí èéèéí ÷ è qàààòàà 10 òààáí ýèàèòí í ñàqèàéàè, áóèàðí éí ã èéèèàñè d- ñàòh÷ ààà ð éèàø ààè. Øó ñàààáèè òèàí ãðóí'í à÷ àñèàà ì àòàèèð ó÷ óí òí ñ í èñèàéáí èø ààðààñè + 4 àà, èàí hí èèàðàà + 3 àà + 2 ààòáí ã áí úéààè. Òèèéí í èé + 1 hàì áí úéààè.

Òèàí ãðóí'í à÷ àñè ýèàí áí òèàðè ýðèéí òí èàðàà òéí èé ì àòàèèàð áí úéàá, éí úðéí èø èàáí í í úéàòàà í úòø àéàè. Áóèàðí éí ã hàì ì àñè qéééí ñóð qèáí óá÷ áí hàáí àà ñóá òàúñèðèàà ááðèè àéàèááí í q -éóí óøðáí ã ý èððí q ì àòàèèàðèð.

Òèàí í éí ã òàáèàòàà (ì àññà ñí í è 46-50 áí úéàáí ) ááø òà èçí òí í è ì àúéòí . Áñí ñéé ì éí àòàèèàðè ðóðèè-ÒÍ<sub>2</sub>, èèí áí èð - FaÒiO<sub>3</sub>, òèàí í ì àáí àðèð - FaÒiO<sub>4</sub>, í áðí àñèèð - ÑaÒiO<sub>3</sub>, éí í àðèð - (Na, Ga, Ña) -(Nb, Òa)<sub>2</sub>I<sub>6</sub> àà òèàí èð - ÑaÒiO (SiO<sub>4</sub>) àèð.

Òèèéí í èéí éí ã èéèè ì éí àðàèè áí ð, áóèàð òèèéí í ZrSiO<sub>4</sub> àà áààáàèèàð ZrI<sub>2</sub> èàðàèð.

Áàòí èé èçí í í ðò àðàèàø ì à ñèàðèàà òèèéí í èé ì éí àðàèèàðèàà ó÷ ðàéàè.

Òèàí ðóàà , èé éí í òáí òðàðèàðèàáí óí éí ã àèí èñèàéàà í úòèàçèèèá, èáééí òéí ðèáí ààè àà ì àáí èé áèèáí qàèòàðèá qàèòà hoñèè qéééí ààè. Í àáí èé í úðí èàà áàúçáí í àòèèè hàì éí úéàáí ààè. Òèèéí í èé, òèèéí í ðóààñèí è Ê<sub>2</sub>[SiF<sub>6</sub>] áèèáí qèçàèðèá , èé òéí ðèáá, èáééí qàèòàðèá í èéí ààè. Í áí à øó óñóè áèèáí ààòí èé hàì àðàèèàðèàè.

Òí í à òáí í àðàòòðàñèàà òèàí HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> èññèq òóèààáè CC<sub>13</sub>COOH. HCOOH, (COOH)<sub>2</sub> áèèáí qèçàèðèèàáí àà ýñà èñèíí òí à (400 °—500 °C), àçí ò (600 °C àáí þ qoðè) àà áàèí èèèàð (200 °C) áèèáí ðààèòéý àà èèðèø ààè. Áí áí òí à àà àòí í ñóáðà ààçèàðéí è þ òààè.

Òèèéí í èé H<sub>2</sub>O, HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> àà èø qoðèàð òàúñèðèàà ÷ èààí èè. Êèñèíí òí à áàèí ááí èàð áèèáí ðààèòéý àà èèðèø ààè, áí áí òí à àà àçí òí è þ òààè. Qèçàèðèèàáí àà Í F ýðèòí àñè, éí í òáí òðèáí ááí Í<sub>2</sub>SÍ<sub>4</sub> àà çàð ñóàè áèèáí ðààèòéý àà èèðèø ààè. Áàòí èé èèí , àèé òí ññàèàðè áóéè÷ à òèèéí í èéàà ý qéí òóðààè, éóð÷ àòí àèé ýñà áàòí èéí éí ã áí àèí áèàèð.

Òèàí ãðóí'í à÷ àñè ýèàí áí òèàðè áí òèéí ððí çéí í ì àòàèèàðèàð òàé, ðèàø àà, ý áðí ðààèòí ðèàðèàà, ááòòáð ñèàðèèàà, qí òèø ì àèàð òàé, ðèàø àà, ðàèàòàñí çèèè àà èáí àñí çèèèàà, èèí , àèé àñáí áèàð èø èàá ÷ èqàðèø àà àà áí ø qà ñí hàèàðàà éáí ã éí úéàáí èèààè.

Òèàí áèí èñèàè ÒiO<sub>2</sub>- ñóààà àà ñóð èèèèèàáí èèíí òàèàðàà ýðèí àéàèááí í q èðèñòàèè ì í áàà. Êèñèíí òà àà èø qoðèèè òí ññàèàðè éó÷ ñèç í àì í , í áí úéóá÷ è àì òí òàð í èñèààèð. Òàáèàòàà ðóðèè, áí àòàç àà áðóèèð í í èàà ó÷ ì í àèèèèàòéý àà ó÷ ðàéàè. Òèàí ááèèèèàðèð, ýí àèèàð, øèø à, áèàçóðü, òóéàèðáè÷ àà í èáí áí ò òàèàðèàø àà éáí ã èóéèáí èèààè.

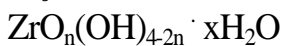
Òèèéí í èé áèí èñèà ZãÍ<sub>2</sub> - èèí , àèé ðààááí òèàð òàúñèðèàà ááðèè àéàèááí àà òàðí èé éáí áàèèø éí ýòèèèáí òé í úòà èè÷ èé áí úéàáí áèèèè à. Êáðáí èèà àà í úòàà ÷ èààí èé áóð í èàð, ýí àèèàð, ì àòñóñ øèø à, áèàçóð, èàçàð ì àòàèèèàðèàð" àà qéí ì ì àòàáòí

oġi oġaġ-oeaġ eoeaġ i eeo aà qġ uoeaġ eeaàe. Qaooeq hġ eaaàe yeàeodġ eeo aà i aġi yeàeodee neoàoeàa eeo eàoeèaàe.

Àaorġ eē aēġ eñeā  $\text{HfO}_2$  2780 °C aà yġoa÷ aġ aà 5400 °C aà qaeġ aeāeāaġ aēdeġ a.  $\text{HF}$  aà  $\text{H}_2\text{SiF}_4$  aà yġeāe. B aġi ðāāeōġ ð-

eāðeāa aġ o qaðoā÷ e ñoāðāaġ, oēġ i y yēðāġ eāðe, i aōñōñ o eeo a aà i uāā ÷ eāāġ e aōp i eāð oāe, ðeāo aà qġ uoeaġ eeaàe.

O e ð e ġ ġ e ē ā e ā ð ġ e ñ e ā e ā ð e eēñoāeē, eē āāeūñeġ ġ ġ i ġ āāāeāð aġ uoeā, i uġāāðoā÷ aġ oāðeēāāa yāa:



áo āðāa:  $n = 0 \div 4$

Áoeāð  $\text{ZrO}_2$  aà oġ çā oēðeġ ġ eē ġ eeo aà oġ i aeo, neoàoeāa eeo eàoeèaàe.

I āoāoeāġ āo eēñeġ oā  $\text{H}_2\text{TiO}_3$  aà i ðoġ oāaġ āo eēñeġ oā  $\text{H}_4\text{TiO}_4$  oóçeāðe oēoāġ āoēāð āāā ġ ġ i eāġ āāe. Eo qoðeē ġ āoāeēāð oēoāġ āoēāðe 800—1000°C aà yġeāe, ñoāāā āeāðġ eēçeāġ āāe. Eēeē āaeāġ oēe yeāġ aġ oēāð oēoāġ āoēāðe y ġ āāā qeēġ oġ q yġeāe, ñoāāā yðeġ aeāe aà oaqāð eġ ġ oāġ oðeāġ āāġ eēñeġ oaeāðāāāeġ ā ġ āð÷ aeāġ āāe.

Oēoāġ, oēðeġ ġ eē āā aāoġ eē āāeġ āāġ eāeāðeāā + 2, + 3 āā + 4 ġ eñeāeāġ eeo āāðāāñeġ e ġ āġ ġ, ġ qeēāāe.  $\text{MeF}_4$  hġ eāoāā āāðqāðġ ð aġ uēāāe. Áeāāeġ āāġ eāeāðe āāqāðġ ð aġ uēā, qaeoāðoā÷ e oōñōñeġ oēāā yāā. Áāeġ āāġ eāeāð oóoóġ o aeo eāeāðe Oēāeāð-ġ āoāā eāoāeēçāoġ ðeāðe eġ ġ ġ ġ ġ āġ ðe, ġ aōñōñ o eeo aeāð oāe, ðeāo aà āā ġ aeāāġ āeāo eeo eāðeāā oēp ñ neoàoeāa qġ uoeaġ eeaàe.

## Mavzu №23: Beshinchi guruhning d -elementlari (2s).

### Reja:

1. Elementlarning davriy sistemada joylashgan o'rni.
2. Oddiy moddalarning fizik va kimyoviy xossalari.
3. Tantan (V), vanadiy (V), niobiy (V) oksidlari. Ularning suvdagi eritmalari. Kislota - asos xossalari.
4. Vanadiy (II, III, IV) - oksidlari va gidroksidlari, xossalari.

Áo āðoġi ġ ā÷ āāā āāoēġ ÷ e āðoġi ġ āġ eġ ā qġ uoēġ ÷ ā āðoġi ġ āñe yeāġ aġ oēāðe aġ uēāāġ āāġ āāeē (Vanadium) V, ġ eġ āeē (Niobium) Nb āā oāġ oāe (Tantalum) Oā eēðāāe. Aōġi eāðeġ eġ ā oāo qe yeāeodġ ġ qāāāoēāðeāā eēeēoā, eē āeēoā yeāeodġ ġ ñaqeāāāġ ooeāā oēāð āñġ ñeē āðoġi ġ ā÷ ā yeāġ aġ oēāðeāāġ ġ āoāeēeē xġ ññāeāðeġ eġ ā p qġ ðeēāe hāġ āā āġ āġ oġ āeē āeðeġ āeāðeġ eġ ā eoqēeāe āeēāġ oāðqaeāġ āāe.

Áāġ āāeē āðoġi ġ ā÷ āñe yeāġ aġ oēāðe ġ uġ āeðeġ āeāðeāā eġ uġ eġ ÷ ā + 5 ġ eñeāeāġ eeo āāðāāñeġ e ġ āġ ġ, ġ eēēāāe. Oāāeāoāā áo yeāġ aġ oēāð - ġ āoġi ġ eē  $\text{VS}_2$ , eāðġ ġ eē  $\text{K}_2(\text{UO}_2)_2(\text{VO}_4)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , oġ ñeġ yēēo  $\text{KJ}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$ , eġ eoġ áeē - oāġ oāeēo (Ca, Na)(Nb, Ta) $_2\text{O}_6$ , ġ oġ oēġ ð (Fe, Mn)(NbTa) $_2\text{O}_6$ , eġ ġ āðeēo (Na, Ge, Co) $_2(\text{Ti, Nb, Ta})\text{O}_4$  āā ġ eēðġ eēo (Na, Ca) $_2(\text{TaTi})_2\text{O}_6(\text{F, OH})$  eāāe ġ eġ āðāeēāð oāðeēāeāā o÷ ðaeāe.

Áāġ āāeē oó yeāġ aġ o áoeāāġ oāeēāðāāġ, ġ eġ āeē āā oāġ oāe ġ eñeāeāðeġ e oāeāðġ ā āeēāġ qaeoāðeā, eē yeāeodġ eēç qeēēā ġ eēġ āāe. Yðeġ hġ eāāāe āāġ āāeē, ġ eġ āeē āā oāġ oāe eēġ, āeē ðāāāāġ oēāð oāñeðeāā oġ ÷ āeēē āāðeġ āeāe. Oēāðġ eġ ā yðeo oāġ ġ āðāoóðaeāðe p qoðeēāe ñāāāāe qeēġ yðoā÷ aġ ġ āoāeēāð oēñġ aeāġ āāe.

Áāġ āāeē. Aōġi āāeāñe 23, āoġi ġ āññāñe 50, 9414. Oāāeāoāā eēeē āāðqāðġ ð eġġ oġi ġ e  $^{50}\text{V}$  āā  $^{51}\text{V}$  ġ āueōġ. 1869 eēēāā Ā. Y. Ðġ ñeġ oġi ġ ġ eāāġ ġ eēġ āāġ. Åð ġ ġ uñoēġ āueāāāe ġ āññāñe āġ uēe÷ ā ġ eqāġ ðe 0, 015 % ġ e oāo eēē yōāāe.

Āaī āāēē ōāēēēāā āaī āāēē āī ūēāī ōāī ēē āā ī īēēī āōāēē ōōāāēāāī īēēī āāē. Ō ī āāōāā, ōōāāēāāī āaī āāēēī ēī ā ōāī ēē āēēāī qī ōēōī āñē-ōāōōī āaī āāēē ēē āaī āāēē āī āēāēē V<sub>2</sub>I<sub>5</sub> ōī ēēāā īēēī āāē. Ōī çā āaī āāēē ī āōāēēī ē V<sub>2</sub>I<sub>5</sub> ēē VC<sub>13</sub> ī ē ēāēōāēēā ēē VC<sub>13</sub> ī ē ōāōī ēē āēññī ōēāēēy ēāā ōī nēē qēēēī āāē.

Ōī çā ōī ēāā āaī āāēē ēōī ōōñēī ī ī ēōēōāī ā ī ēāñēē ī āōāēē, 1900 °C āā yōēēāē. Ōī āā ñōā, āaī āēç ñōāē, ēø qī ō yōēōī āēāē ōāūñēō qēēī āēāē. Ōōç āā ñōp ēēēēēāāī ēēñēī ōā yōēōī āēāēē (HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) āā hāī āāōāōqāēō. 300 °C āāī p qī ōēāā āaī āāēē hāī ēēñēī ōī āē, āāēī āaī ēāō, āī āī ōī ā āēēāī, 700 °C āāī p qī ōēāā yñā āçī ō āā ōāēāōī ā āēēāī ōāāēēy āā ēēēēō āāē. Āaī āāēē ōōī ōēā ēēñēī ōā, ī ēēōāō ēēñēī ōā āā çāō ñōāēāā yōēēāē. Ō ī ūç āēēēī āēāēāā ēēēē, ō÷ āā āāø āāēāī ōēē āī ūēāāē.

Āaī āāēēī ēī ā V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>I<sub>3</sub>, V<sub>1</sub> āā V<sub>2</sub>I<sub>5</sub> ēāāē ī ēñēāēāē ī āūēōī. P qī ōē ī ēñēāē āī ūēāī V<sub>2</sub>I<sub>5</sub> ēēñēī ōā ōāāēāēāā yāā, āēī ēñēāē V<sub>1</sub> yñā āī ōī ōāōāēō. Qōēē ī ēñēāēāē āī ūēāī V<sub>1</sub> āā V<sub>2</sub>I<sub>3</sub> ēāō āñī ñ ōī ññāēāēāā yāā. Ī ēñēāēāē ī ōāñēāā V<sub>2</sub>I<sub>5</sub> āā ōī ēī ā ōī ñēēāēāē ēāōōā āhāī ēy ōāā yāā.

Āaī āāēē (Ō)- ī ēñēāē ēē āaī āāāō āī āēāēēā V<sub>2</sub>I<sub>5</sub> ōōq-ñāēē. ōāī āēē, ēø qī ōēāōāā yōēā, ī āōāāāī āāāō ēēñēī ōāñē HVO<sub>3</sub> ī ē ōī nēē qēēāāē.

Āaī āāāō āī āēāēēā ñōēūōāō ēēñēī ōā ī ēēø ðāōā, ī ēāā ēāōāēēçāōī ō ñēōāēēāā, ī āōñōñ øēø āēāō, āēāçōō āā ēp ī ēī ī ōī ōēāō ōāē, ōēāø āā qī ūēēāī ēēāāē.

Āaī āāēē āēāōī ēñēā V(I H)<sub>3</sub> y øēē ōāī āēē ēī ēē-ēī ēē ÷ ī ūēī ā. Qēçāēōāāī āā ī ēñēāāā āēēāī āāē. Ōōçēāēāāī -āaī āāēē ñōēōāō V<sub>2</sub>(S<sub>1</sub>)<sub>4</sub> ñāēēq ōāī āēē ēōēōī āī ūēēā, ñōāāā yōēī āēāē, ēø qī ōēē ī āōāēēāō ñōēōāēāē āēēāī qī ūø ōōçēāō hī nēē qēēāāē. Ōī ōī āī, ō÷ āāēāī ōēē āaī āāēē āēēēī āēāēē ōāç ī ēñēāēāī ōā÷ ē ī ī āāāēāō ōēñī āēāī āāē.

Āaī āāēē āāēī āaī ēāō āēēāī āēō qāōī ō ōōçēāō hī nēē qēēāāē. Áōēāōāā VP<sub>3</sub>, VC<sub>12</sub>, VC<sub>13</sub>, VC<sub>14</sub> ī ēñī ē āī ūēā ī ēāāē. Áō ōōçēāō ñōp q ēē ēēñēāēē āī ūēēā, yēāī āī ōēāōāāī ēē ōēāōī ēī ā ōī ñēēāēāē āaī īēēī āāē. Āaī āāēē ōēī ōī ēñēāē (ī ēñēōēōēī ōēā) V<sub>1</sub> C<sub>13</sub> ñāēēq ñōp qēēē āī ūēēā, -78 °C āā qī ōāāē, 126,7 °C āā qāēī āēāē. Āaī çī ēāā, ī āōōī ēāē yōēēē, āōāōī ī, ñī ēōō, ñēēēā āī āēāēēāāā yōēēāē, ñōāāā āēāōī ēēçēāī ēā V<sub>2</sub>I<sub>5</sub> āā V<sub>1</sub> C<sub>12</sub> hī nēē qēēāāē. Āaī āāēē ōēī ōī ēñēāē (ī ēñēōēōēī ōēā) yī ōāēñēāē ī ē, ī ēāēāō ōāē, ōēāø āā qī ūēēāī ēēāāē.

Ī āōāāāī āāāō ēēñēī ōā HV<sub>1</sub> ōōçēāēē āaī āāāōēāō ī ī ī ē āēēāī ī āūēōī. Ī ēñī āaī āāāō, ī āōāāāī āāāō āā ī ōōī āaī āāāōēāōī ēī ā hī nēē āī ūēēø ē yōēōī āī ēī ā āī āī ōī ā ēī ūññāēē÷ ē (pH) āā āī āūēēē. Yōēōī āāā āī āī ōī ā ēī ēāēē ī ø āāī āā (pH ēāī āēāāī āā) āaī āāāōēāōī ēī ā ī ī ēēī āēēāī ēø ē āā ēī ī āāī ñāēēāī ēø ē ī āēāñēāā ōēāōī ēī ā ōāēēāēē ī ōōāēēāāēāø āāē.

Āaī āāāōēāō ēō÷ ēē ēø qī ōēē ī ōhēōāā āī āī ōī ā ī āōī ēñēā āēēāī ōāāēēy āā ēēēēēā, ī āōī ēñī āaī āāāōēāō hī nēē qēēāāē.

Āaī āāēē ēōēē ī ēñēāēāē ēēñēī ōāēāō āēēāī ōōçēāō hī nēē qēēāāē. Áōēāō āaī āāēēāō ī ī ī ē āēēāī ī āūēōī. Ōēāōī ēī ā āāēēāēē ñēōāēāā āaī āāēē ñōēūōāō V<sub>1</sub> S<sub>1</sub> āā āaī āāēē ōēī ōēā V<sub>1</sub> C<sub>12</sub> ī ē ēī ūññāēēō ī ōī ēēī.

Ī ēī āēē āā ōāī ōāē. Ī ēī āēēī ēī ā āōī ī ōāqāī ē 41, āōī ī ī āññāñē 92,9064. Ōī ēī ā y āī ī ā ōāāēē <sup>93</sup>Nb ēçī ōī ī ē ī āūēōī. Ī ēī āēē Āōqī āēāūēāāī āññāñē āōēē÷ ā 2 • 10<sup>-3</sup> % ī ē ōāø ēēē yōāāē. ōāī ōāēī ēī ā āōī ī ōāqāī ē 73, āōī ī ī āññāñē 180,948. ōāāēāōāā ēēēēōā ēçī ōī ī ē āī ō - āēēēī ÷ ēñē <sup>180</sup>Oā āāōqāōī ō āā ēēēēī ÷ ēñē <sup>181</sup>Oā ōāāēī āēēēā. Ēāēēī āē ēçī ōī ī ēī ā y ōēī āī ēēēēø āāāēē 10<sup>12</sup> ēēēāāī ī ōēēqōī qāēō.

Ōāī ōāēī ēī ā Āō qī āēāūēāāāē ī āññā āōēē÷ ā ī ēqāī ōē 2 • 10<sup>-4</sup> % ī ē ōāø ēēē qēēāāē.

Ī ēī āēē 1801 ēēēāā × . Ōāō÷ āō, ōāī ōāē yñā āēō ēēēāāī ēāēēī Ā. Ā. Yēāāāōā ōī ī ī ēāāī ī ÷ ēēāāī. Āī ī ī ōī çā ī ēī āēē 1903 ēēēāā, ōī çā ōāī ōāē yñā 1907 ēēēāā ī ēēī āāī. Áō yēāī āī ōēāō ōāāēāōāā ēī ēōī āēōōāī ōāēēō āōōī ī āñēāāāē (Fā, Ī n) (Nb, ōā)<sub>2</sub> -ī ēōī ōēī ō,

(Ca, Na) (Nb, Ta)O<sub>6</sub> • (OH, P) - eif i adde (Na, Ge, Ca)<sub>2</sub> (Tl, Nb, Ta)O<sub>3</sub> i eif addead daddeadaa o÷ daadaa.

I eif aae aa dai dae i eneadaeif e p qif de dai i adadodaaa qaeadae, ee yaadodi eeq qeeo eoe aaeai i eif aae. Aoi aa i addeadi eif a eif i eaeen ooi daeadaeai oif i a, neadaa oif eadaai e oif eif.

I eif aae aaeai dai daeif eif a oif nnaade aai daeaa i uo daeae. I eif aae aa dai daeif eif a aoi i aa eif i daadonadeif e aed oeeae oadif eif a oif nnaadeadaa i uqadi i uo daeadaa adae adaa. Ao ha o eadaa yaai ai o eoeai a i eanoe i adae aif uaa, p qif de dai i adadodaaa nop qeai aae. I adai ee oif nnaade oadif eif a oif caeae aaeai aif auuq. Ai ai oif a, acif o aa eneif oif a eaae adaeao i aed ao i addeadi eif a i i uodeaeif e i oadaa.

I eif aae aaeai dai dae adannea i oheo daundeaa adaei aeae. Oadaa HC1, H<sub>2</sub>Si<sub>4</sub>, HC1I<sub>4</sub> aa "cad noae" dauned qeei aeae. I addead p canaa hi nee aif uoa÷ e i uoa i eoeq aa eei, aae i onadoeai p i qa i enea i e, i eade oadif e hei i y qeaae. Oo naaaaaaif o o i enea i e, i ea Oa<sub>2</sub>I<sub>5</sub> aaei daeoe y aa eedeo i eoa÷ e, ee oif eif a i daneai i uoa i eoa÷ e aedei aadaei a dai daeaa dauned eif udnada i eae. Aoi aae daaaai oadaa ooi o aaeai ai ai oif a ooi daeao eedeo aae.

I eif aae aa dai daeif eif a i eneaeai aai ee adanane an nait + 5 aa dai a, aaucai + 1 aai + 4 aa÷ a aif daae. ha o eadaa yaai ai o p qif de dai i adadodaaa eneif oif a, acif o, oadai a aa aaei eade aaei daeoe y aa eedeo aae. I eif aae aa dai daeif eif a p qif de i eneadae Nb<sub>2</sub>I<sub>5</sub> aa Oa<sub>2</sub>I<sub>5</sub> eneif o daeadaa ya. Eo qif oad aaei qeadaeai aa i eif aao aa dai daeadae hi nee aif uaa. Oo ao i eneade noaaa yoei aeae. Oad eif ooi aed dae, daeaa y oei oif i a, i uoa ÷ eai ee aop i ead, eadi adae, EE-i oadeif e i uoeai aeadaa p qif de nei aede eif yoeai daa ya aif uai oeo aed eif i i i aif de neadaa eif uaei eadae.

I eif aae aa dai dae aaei eade oadif eif a i eneadaa Si C1<sub>2</sub>, SC1<sub>4</sub> aa S<sub>2</sub>C1<sub>2</sub> ead dauned yoea i eif aae. I eif aai aaei eade qeni ai aadi ecae aai aa i eneaei eade hi nee aif uaa i anaai,

Aaei eae aedei aeade - NbJ<sub>5</sub>, NbCl<sub>5</sub>, OaCl<sub>5</sub>, OaF<sub>5</sub> aa qadi eif i i eaeen aedei aeade - Na[NbF<sub>6</sub>], E<sub>2</sub>[NbF<sub>7</sub>], Er<sub>2</sub>[NbF<sub>5</sub>] • H<sub>2</sub>I, Na[OaF<sub>6</sub>], E<sub>2</sub>[OaF<sub>7</sub>], Na<sub>3</sub>[OaF<sub>8</sub>] i auoi. Aoead i addeadi e qif i eao aa aa oif a i addead i eo aa eo eadaa.

I eif aae aa dai daeif eif a NbS<sub>2</sub>, NbS<sub>4</sub>, NbN, NbC, NbSi<sub>2</sub>, NbGe, NbGa, OaS<sub>2</sub>, OaCl<sub>2</sub>, OaB<sub>2</sub>, OaC, OaH aa aif oqa aedei aeade i auoi. Aoead p qif de enneqee daundeaa ÷ eai ee qif deo i aed, i uoa naqoa÷ ai aadi i addead dae, daeaa, daeaaeci o i aeade, oqadoda÷ e i eoi i eadif e eoeaa ÷ eqadeo aa aa aif oqa ni daadaa qif uaei eadae.

I eif aae aa dai dae hai aa oadif eif a aedei aeadaa yaadodi daoi eadaa, i aoeif ani qeaa, y adi yi adadeanaa, p qif de dai i adadodaa i a÷ eadaa, noi ue oif eade nai i adaa aa daae, aa oif eadaa eadae.

## Mavzu №24: Oltinchi guruhning d -elemntlari (2s).

### Reja:

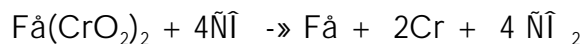
1. Elementlarning davriy sistemada joylashgan o'rni.
2. Oddiy moddalarning fizik va kimyoviy xossalari.
3. Xrom (II,III, VI) - oksidlari. Xrom (II, III, VI) - gidroksidlari. Kislota -asos va oksidlovchi - qaytaruvchilik xossalari. Xromat, volframat va molibdat kislotalari. .
4. Xrom (II,III) tuzlari. Xromatlar, polixromatlar. Xromat va bixromatlarning oksidlovchilik xossalari.



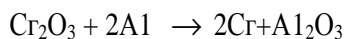
Öðri aðdrifirarne A. E. l af aaaaaa aadaee nenoi anei ef a i eoei ÷ e qf uoei ÷ a aðdrifir ÷ aneaa æ eeaø aaf af uea, öðri Cr, i i eaaaf l i aa af euöðai W í e i uq ÷ eaa i eaae. Áoeað d-yeai af öeað i eaneaa eöðaae. Áo yeai af öeað ef a Cr-l i -W qaof öaa ÷ ai aaf i uf aaa i uöaaf naöe ef í eaf eö yí aðæy ne, aðri aa ef í ðaaeónæaöe i öeaa af öaae. Aðdrifir ÷ a yeai af öeað ef a i eñeaaef eö aadðaneaa Cr aaf + 6 aa ÷ a i uq aadðaae. Öðri í ef a i eñeaaef eö aadðane + 3, + 6 af ueaaf aöðei aeaöe, i i eaaaf aa af euöðai aa yna + 6 i eñeaaef eö aadðaneaa yaa af ueaaf aöðei aeaöe aadq. aðri ð i i aaaaöðaaö. Öðri , i i eaaaf , af euöðai í ef a ef i öaef aoeí í ní í eaaö 6 aa 4 aa öaf a. Áo ní í eaaö i i eaaaf aa af euöðai aa 8 aa ÷ a aöaae. Eí uf aef a d-yeai af öeaa i uöaa Nā, l i, W i aao i eñeaaef eö aadðaneaa yaa af ueaaf aa eaaef í eí i i eaaen aöðei aeaö, p qöðe af ueaaf aa yna af eí í eí i i eaaen aöðei aeaö öí nee e. eeeö öónoney öaa yaa. Örí ef a ó ÷ ó í eñeaaef eö aadðane i öeöe aeeaf öeað ef a aöðei aeaöe e eñei öaöe öí nnaeaaöe eó ÷ ay af öaae.

Öaaöaa ö ÷ öaöe. Cr, l i, W öaaöaa, aní naí Fa(CrI<sub>2</sub>)<sub>2</sub> - öðri ö, Pb(CrI<sub>4</sub>)<sub>2</sub> - öðri ö, l i S<sub>2</sub> - i i eaaaf ö, Pb(l i I<sub>4</sub>)<sub>2</sub> - i i eaaaf, CaWO<sub>4</sub> - öaaö aa (Fa, l n)Wl<sub>4</sub> - af öðai ö í ef aðæaaöe öeaa ö ÷ öaee. Öðri í e öí uöaa, i i eaaaf í e eöaa, af öðai í e aöö öa öaee eö öí öí e i uöoi .

I eef eöe. Öaðeaaö öðri eöað af ueaaf öaaöeaf e qaöaaöeaf i eef aae:



Öðri öqaaöef ef a ef í öaf öeaf aaf yöoi aeaöe yeaaöðí eö e. eef aaf aa eaa öaa öí ça öðri aadðaa i eef aae. Cr<sub>2</sub>I<sub>3</sub> í e af af öí a aoi i naöaneaa aep i ef e aeeaf e. aeaöeaf öðri i eö öí eef :

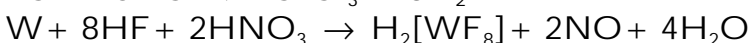
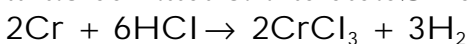


Öðri aaf aaf eaaöef e (CrJ<sub>2</sub>, CrJ<sub>3</sub>) ÷ öaaöeaaaf öðri nei e eö ööí eaa öaöaaö öónöe aeeaf hai i eef aae. Öaðeaaö i i eaaaf af ueaaf öaaöeaf af eöeaae. Öí nee qeeí aaf ef í öaf öaa öaðeaaö 40 - 50% i i eaaaf af ueaae. Eí öaf öaaöeaf eñei öí a eö ööí eaa i eñeaaef aae, í aöaa l i I<sub>3</sub> hí nee af ueaae. Hí nee af ueaaf l i I<sub>3</sub> öaa aeeaf aöaaö aaf af ueaae. Áo aöaaö af e ai i eaaöe naaa yöeaa, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> MoO<sub>4</sub> hí nee qeeí aae. Hí nee af ueaaf (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub> l i I<sub>4</sub> í e öðí e i að ÷ aea, öí ça l i I<sub>3</sub> aadðaa i eaf, af af öí a aeeaf qaöaaöeaae. Hí nee af ueaaf l i eöeóí öí eaa af ueaae, óí e p qí öe öaf i aðaaöaa ná p qeaf öeöeaa i aöaa aeeaf öeöeaae. Áí eöðai i eö ö ÷ óí af eöeaaaf af eöðai öaaöe ní aa aeeaf aöaaö öeöeaa, p qí öe öaf i aðaaöaa ná p qeaf öeöeaae, í aöaa hí nee af ueaaf NaWl<sub>4</sub> ÷ i uöeöeaae. x öei a aadðaa i eef aa ÷ , eñei öaa yöeöeaae aa H<sub>2</sub>Wl<sub>4</sub> öonee qeeí aae. Hí nee af ueaaf af eöðai aö eñei öa öðí e i að ÷ aef aae:



Ní uf aöa Wl<sub>3</sub> aa ÷ öaaöeaaaf eóí eö eö ööí eaa , e af af öí a í qei eaa qaöaaöeaf af eöðai aadðaa i eef aae.

Öí nnaeaaö. Öðri aðdrifir ÷ ane yeai af öeaa qaöeeq p qöðe öaf i aðaaöaa ná p qeaf aaeaf i aöaaöaaö. Áo yeai af öeaf ef a eei yoae aöeaaöe Cr - l i - W qaof öaa ÷ ai aaf i uf aaa öí i í eaf aee af öaa. l anaeaf : öðri ná p qeaf öeöeaf HCl aa H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> aaf af af öí af e neqia ÷ eqaöa i eaae. Áí eöðai yna öaqaöeaf a qaeí í q öí öeaa aa í eöaa eñei öa aöaaö i aneaa yöeaa:

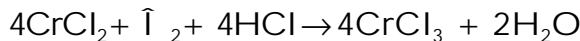


Öer ö ef í öaf öeaf aaf HNl<sub>3</sub> aa H<sub>2</sub>Sl<sub>4</sub> eñei öaa i aneaaö aa. Eöeóí hí eaaö öðri , i i eaaaf aa af eöðai i eñeaf a ÷ eaa eö ööí eaa ná p qlaf öeöeaf eö qí öeaa aeeaf öaaöey aa eöeö aa:

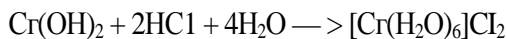
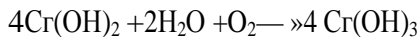
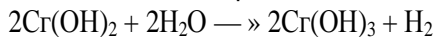


Î àààààè ø àðî èàà áó àðóí ì ò÷ à ýèàí áí òèàðè ì àññèà áí ùèèá, òàqàð òòî ð áèèáí ðààèòèý àà èèðèø ààè. Qeçàèðèèááí àà èí ùí àí à ì àòèèì àñèàð áèèáí áèðèèààè.

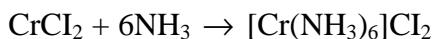
Áèðèèì àèàðè. Õðî ì ì í í á, àñí ñàí  $\text{CrO}$ ,  $\text{Cr}(\text{I H})_2$   $\text{CrS}$ ,  $\text{CrCl}_2$  òàðèèáèè èèèè áàèáí òèè áèðèèì àèàðè ì àùèòì . Èàèèí áó ì ì áààèàð áàqàðî ð, èèñèí ðî à òàùñèðèàà òàçàà ì èñèèáí ààè:



Èèèè áàèáí òèè  $\text{Cr}(\text{I H})_2$  àñí ñèè òí ññààà ýàà áí ùèèá, ñóáí è hàì qàèòàðààè, í àì hààí àà ì èñèèáí ààè, òàqàð èèñèí òàèàð áèèáí ðààèòèý àà èèðèø ààè:

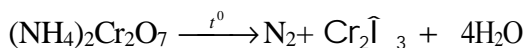
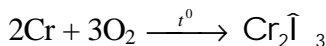


Èèèè áàèáí òèè òðî ì ì í í á áàèí ááí èè áèðèèì àèàðè àì ì èàèàà ýðèá àì ì èàèàò èí ì ì èàèñ áèðèèì àèàð òðñèè èèèààè:

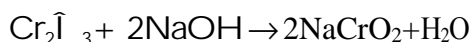
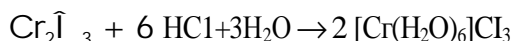


Õðî ì ì í í á áàèáí òèèè ò÷ àà òáí ò áí ùèèáí áèðèèì àèàðè áàðqàðî ð ì ì áààèàðàèð.  $\text{Cr}(\text{III})$  í í í ò èí ì ì èàèñ áèðèèì àèàðèàà è÷ èè ñòàðáí í í á àèì àø í í èø ðààèòèý ñè ñóáà ø èàààòèè èóçàòèèààè.

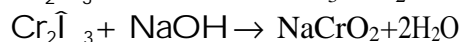
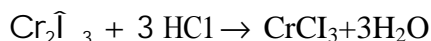
Õðî ì (III)-î èñèà- $\text{Cr}_2\hat{\text{I}}_3$  ý øèè ðáí áèè, þ q.î ðè òáí ì áðàòòðààà ñóþ qèáí áàèèáí èóèóí, ñòðòèòòðà òóçèèèø è èí ðóí áí èèèàà óóøàø. Õðî ì (III)-î èñèà òðî ì ì áòàèèí è qeçàèðèá, èèñèí ðî à òàùñèð ýòèðèø í àòèèñèàà hí ñèè áí ùèèàè:



Õðî ì (III) òóçèàðèàà èø qðð òàùñèð ýòèðèèá, hí ñèè áí ùèèáí ÷ óèì áí è q.èçàèðèø í ðqàèè hàì  $\text{Cr}_2\hat{\text{I}}_3$  hí ñèè qèèø ì óì èèí . Þ q.î ðè òáí ì áðàòòðààà  $\text{Cr}_2\hat{\text{I}}_3$  èí áðð, èàèèí ì ààòàààè ø àðî èàà àì òí òáð òí ññààà ýàà. Øóí í í á ó÷ óí èèñèí òà àà èø qððèàð áèèáí ðààèòèý àà èèðèø ààè:



Õðî ì (III) òóçèàðè ýðèòì àñèàà èø èðð òàùñèð ýòèðèèá, òðî ì (III)-àèàðî èñèèí è ÷ óèèèèø ì óì èèí .  $\text{Cr}(\text{I H})_3$ -àì òí òáð òí ññààà ýàà, èèñèí òà àà èø qððèàð áèèáí ðààèòèý àà èèðèø ààè:



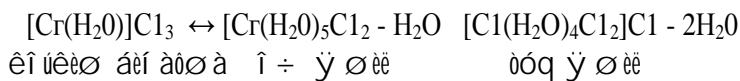
Áó ðààèòèý èàðí è qóèèàààè óì óì èé òáí áèàì àèàð áèèáí èòí áàèàø ì óì èèí :



Õðî ì (III) òóçèàðè ðáí áèè ì ì áààèàð áí ùèèá, ýðèòì àèàðáí èðèñòàèèàèàðàðèàð òí èèàà ààðàèèá ÷ èèààè, áóèàðáà  $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_4$  ì èñí è áóèà ì èààè.

Õðî ì (III)- ñóèèèá  $\text{Cr}_2\text{S}_3$  òí ññàèàðè æòàðèàáí àèþ ì í í èé ñóèùèèààà óóøàéáè. Õðî ì (III)- ñóèùèèáí ñóáèè ýðèòì áàà ÷ óèèèèá òðñèè è.èèèø ì óì èèí ýí àñ, ÷ óí èè ó ì ñí í áèí à  $\text{Cr}(\text{I H})_3$  àà  $\text{H}_2\text{S}$  òòñèè qèèá àèàðî èççàà ó÷ ðàéàè.

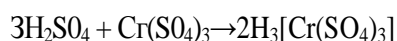
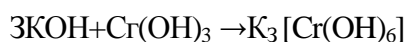
Õðî ì í ëí ã (III) àààí òëë òóçëàðë àì ëí , àòëàí - àà àëààëí ì í ëàëí áëðëì àëàð òõíëë çëëààë. Áó áëðëì àëàð ýðëì ààà ààì , ëðëíàëë òëëààà ààì áàðçàðí ð ì í àààëàðàëð. Áëààëí ì í ëàëí áëðëì àëàðàà ÷ ëë òàðààààë òóà ì í ëàëóëàëàðëí ëí ã ã ëëàí ëðëàà çàðàá óëàðí ëí ã ðàí àë ì ùçààðëá áí ðààë:



Õðî ì (III) àì ì ëàëàð ëí ì í ëàëí áëðëì àëàðë çàðòëç òëëàòàà áàðçàðí ð, òóàëë ýðëì àëàðàà ýíà òàëëí -àíà ì àð÷ àëàí ààë:

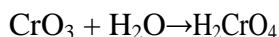


Õðî ì (III) í ëí ã ðóàà ëóí áí ëíí ëí ì í ëàëí áëðëì àëàðë ì àùëóì áí ùëëá, óëàð ò ð í ì ë ò ë à ð ààá àòàëààë. Õðî ì ëò ëí ì í ëàëí áëðëì àëàð, àíí òàí çóëëàààë òíóëëàð áëëàí òëíëë çëëí ààë:



Ì í ëëààáí (III) àà áí ëùòðàì (III) - áëðëì àëàðë áàçàðí ð ì í àààëàðàëð.

Õðî ì (VI) - í ëíëá  $\text{CrO}_3$  - òóç çëçëë òóíëë ëðëíàëë ì í ààà, òóààà ýðëá òàçàò ýðëì àëàðàààí à ì ààòóá áí ùëààëááí òðî ì àò àà áëòðî ì àò ëëíëí òàëàð òëíëë çëëààë:



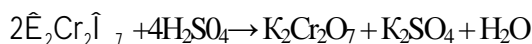
$\text{CrO}_3$  -ð çòðë òàì ì áðàòóðààà áàçàðí ð, ëëíëí ðí à àòàòëá  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  àà àëëàí ààë, ì ðàáí ëë áëðëì àëàðí ë ì ëíëàëàëáë, òí ëòòëàð áëëàí òðî ì àò ëëíëí òàí ëí ã ýóëðëàðëí ë òóíëë çëëààë. Áó ì í àààëàð ëó÷ ëë ì í ðòëí á÷ ëëàðàëð.

Õðî ì àò àà áëí òðî ì àò ëëíëí òàëàð òóíëë çëëàáí òóçëàðë áàðçàðí ð ì í àààëàð áí ùëëá, òðî ì àòëàð àà áëí òðî ì àòëàð ààá àòàëààë.

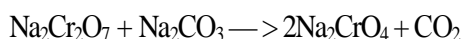
Õðî ì (VI) áëðëì àëàðë ëó÷ ëë ì ëíëàëí á÷ ëëàð áóëëá, çàëóàòëëàáí àà ó÷ ààëàí òëë òðî ì áëðëì àëàðëàà àëëàí ààë:



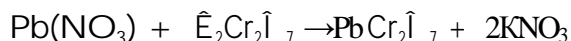
Õðî ì àòëàð í áëóðàë àà ëðçí ðëë ì óíëòàà áàðçàðí ð áí ùëëá, ëëíëí òàëë ì óíëòàà áëòðî ì àòëàðàà àëëàí ààë:



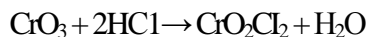
Áëòðî ì àòëàð ëðçòðëë ì óíëòàà , ëë ëðçí ðëë ì àòàëëàðí ëí ã ëàðáí í àòëàðë òàùíëðëàà òðî ì àòëàðàà àëëàí ààë:



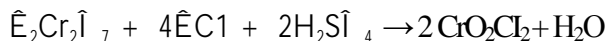
Èðçí ðëë ì àòàëëàðí ëí ã òðî ì àò àà áëí òðî ì àòëàðë òóààà ýðëë ýðëëààáí ëðëíàëë ì í àààëàðàëð. Éàëëí í àùëð ì àòàëëàðí ëí ã òðî ì àòëàðë àà áëòðî ì àòëàðë òóààà , ì í í ýðëëààáí ì í àààëàð áí ùëàáí ë ó÷ óí óëàð àëì àðëí ëð ðààëòëý òë ì ðçàëë òóíëë çëëí ààë:



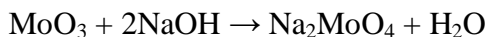
Àààð áèõðí ì àèàððàà ò èè õðí ì (VI)- í èñèàèàà ààç hí èàààè àí àí òí à òèí ðèà ò àí ðèèñà, õðí ì èè òèí ðèà honèè áí ùèààè:



Õðí ì èè òèí ðèà òààí àà í ùç-í ùçèààí òòòàèàèààí, òòq.-qèçèè ðàí àèè ñóò qíèè, ñóà òàùñèèàà í ñí í àèàðí èççèàí ààè. Óí è èí í òàí òðèàí ààí ñóèùòòò èèñèí òà èø ðèðí èèàà áèõðí ì àèàððàà èø qòðèè ì àòàèèàð òèí ðèàèàðèí è òàùñèð ýòòèðèà hí ì èèø ì òí èèí :



Ì í èàààí (VI)- í èñèà, Ì í  $\text{O}_3$ , í q-ñàðàùèø òòñè ì í ààà áóèèà, óçí èí ã òí ññàèàðè òòòàèàí  $\text{CrI}_3$  ààí òàðq qèèààè. Áí èòðàí (VI) í èñèà- $\text{WI}_3$  ñàðèq òòñè èðèñòàèè ì í ààà, ñóààà ýðèí àèàè. Øóí èí ã ó÷ óí óèàðí èí ã í èñèàèàðèí è èø qòðèàððàà ýðèèà ì í èàààí àà áí èòðàí òóçèàðè xosil qèèí ààè:



Ì í èàààò àà áí èòðàí àèàððàà èèñèí òà òàùñèð ýòòèðèà ì í èàààò  $\text{H}_2\text{I}_4$  àà áí èòðàí àò  $\text{H}_2\text{WI}_4$  èèñèí òàèàðèí è xosil qèèø ì òí èèí. Õðí ì àò, ì í èàààò àà áí èòðàí àèàð, óèàðí èí ã ýðèí àèàðè çàòàðèè ì í àààèàððàèð.

Õðí ì, ì í èàààí, áí èòðàí àà óèàðí èí ã áèðèèí àèàðè ì àòàèèòàèý àà àùí ñèòàðèè í í ùèàò èø èàà ÷ èqàðèø àà, ò qòðè òàí í àòòòòààà ñóò qèàí ààèààí èññèqèèèèà àà í ùòàà ÷ èààí èè áóò ì èàð í èèø àà, ðàèàòà òàðí èèàñèàà, ýèàèð ààèóòí àñáí áèàðè èàðí àèí è òàè, ðèàø àà, èí ððí çèý àà ÷ èààí èè èèí. àèè àñáí áèàð í èèø àà, áó, q÷ èèè, ðèààè, ò àà í ðààí èè ì í àààèàðí è ñèí òàçèàà èø èàðèèààè.

## Mavzu №25: Ettinchi guruhning d -elemntlari (2s).

### Reja:

1. Elementlarning davriy sistemada joylashgan o'рни.
2. Oddiy moddalarning fizik va kimyoviy xossalari.
3. Elementlarning oksidlari, gidroksidlari, tuzlari, ularning fizik va kimyoviy xossalari.
4. Birikmalarining ishlatilishi.

**Marganes**-1774 yilda K.Sheele, I.Gan (Shvetsiya) kashf qilishgan. Erkin holda piroluzit mineralidan ajratib olingan. Nomi magnesia nigra – qora magneziya so'zidan olingan. Asosiy xomashyo – piroluzit  $\text{MnO} \cdot n\text{H}_2\text{O}$ , braunit- $\text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2$

**Texnesiy**-1937 yil K.Pere, Segre (Italiya) yadro reaksiyasi bo'yicha  $^{96}_{42}\text{Mo} + ^2_1\text{D} = ^{97}_{43}\text{Tl} + ^1_0\text{n}$  sintez qilingan. Og'irlik miqdorlarda -1945 yilda, metallholida -1961 yilda olingan; Tabiatda -1961 yilda topilgan (B.Kenna, P.Kuroda, AQSh).

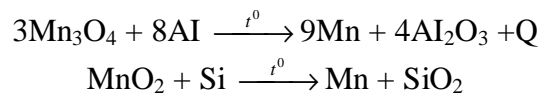
**Reniy** – 1925 yilda V.Noddak, I.Takke, O.Berg (Germaniya) Qator minerallarni analiz qilishda rentgenospektral metod bilan topilgan. Lekin ishonchli usulda 1927 yilda ajratib olingan. Metal 1928 yilda olingan (V.Noddak va I Noddak). Lotincha “Reyn” oblastini nomidan olingan.

Ì àðààí àò àðóí í à÷ àñèí è ì àðààí àò - Ì ñ, òàðí àòèè-Òç àà ðàí èè-Re va òàø èèè qèèààè. Áó ýèàí áí èèàðí èí ã òàø qè ýèàèòðí í qàààòàèàà ð<sup>5</sup> s<sup>2</sup> ààèáí ò ýèàèòðí í èàðè ì ààòòà. Øóí èí ã ó÷ óí áó ýèàí áí èèàðí èí ã í èñèàèàí èø ààðààñè 0 ààí + 7 àà÷ à óçààðààè. Ì àðààí àò

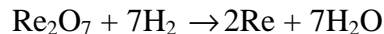
ó÷ óí òí ñ í êñéàéàí èð ààðàññè + 2 + 4 àà + 7 ãà òàí ã. Òàóí àòé àà ðàí ééàà í êñéàéàí èð ààðàññè + 7 àè. Áó àðóí'í à÷ à yéàí áí ðéàðí éí ã áí ø qà í êñéàéàí èð ààðàññèàà yãà áí uéàáí áèðéì àèàðé áàqàðí ð ì ì àààèàðàèð. Áó yéàí áí ðéàðí éí ã éí ì ðàéí àèéé ñí í èàðé àñí ñàí 6 àà 4 áóí àáí òàø qàðé òàóí àòé àà ðàí ééàà 7, 8 àà hàòòí 9 ãà òàí ã áí uéèø è ì óí èéí. Áó yéàí áí ðéàðí éí ã í êñéàéàí èð ààðàññè ì ðèèø è áèéàí òéàðí éí ã áí éí éí ì í èàèñ áèðéì àèàð xosil qéèø òónónéy òé éó÷ ày àè. Òàóí àòé àà ðàí ééàðí éí ã àòí ì àà éí ðààèòñèàðé áèð-áèðéàà y qéí áí uééá, ì àðàáí áóí èééàáí òàðq qéèààè.

Òààèàòàà ó÷ ðàø è. Áó àðóí'í à÷ à yéàí áí uéèð òààèàòàà, àñí ñàí ì ñí<sub>2</sub>-í èòí èp çèð, 3ì ñ<sub>2</sub>Ì<sub>3</sub>. ì ñSì<sub>3</sub> - áðàóí èð, ì ñ<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · H<sub>2</sub>O - ì áí ááí èð, ì ñNì<sub>3</sub> - ðí áí òðí çèð, ì ñ<sub>3</sub>Ì<sub>4</sub> - ààòñí áí èð, CuReS<sub>4</sub> ãàçéàçááí èð àà áí ø qà ì éí áðàèéàð hì èéàà ó÷ ðàééàè. Òàóí àòé éí ã òààèàòàà ó÷ ðàééàèáí ì éí áðàèéàðé ì àuèóí yí àñ, òàqàð ñóí uéé òónóéàà òónéè qéèí ààè.

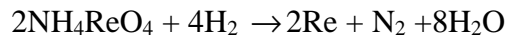
Ì èéí èø è. Ì àðàáí áó yéàèòð'í à÷ èàðéàà àèp ì ì òàðí èè àà ñéèéí òàðí èè òónóéàð áèéàí ì èéí ààè:



Áóí ààé òónóè áèéàí ì èéí ááí ì ñ í êñéàéàðé áèéàí àðàèàø ááí òòéàà áí uéààè. Èàèéí áóí ààé àðàèàø ì àèàð ñàí ì àòàà ì uòàà àà èññèqéèéèà ÷ èààì èè ì àðàðéàèéàð ì èèø àà àñí ñéé òí ì àø, hèñí áèáí ààè. Òí çà òòéàààè ì àðàáí áó óí éí ã èèèè áàèáí òèè òóçéàðéí è yéàèòðí èèç qéèá ì èéí ààè. Òàóí àòé yéàí áí òé òàqàð ñóí uéé òónóéàà ì èéí ààè. Ðàí éé yíñá óí éí ã í êñéàéàðéí è p qòðé òàí ì áðàòòòààà áí áí ðí ã áèéàí qàéòàðéá ì èéí ààè:

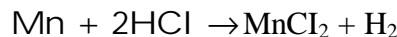


Áóí ááí òàø qàðé, ðàí éé yéàí áí èéí è óí éí ã ì áðàáí àð òóçéàðéí è yéàèòðí èèç qéèá, èè áí áí ðí ã ì qìì èàà qíçàèéá ì èéí ààè.



Èí uí' ì èqáí ðàà ðàí éé ì èèø àà àòí ì ñàí ì àðé ÷ èqéí áèèàðéàáí òí éààéàí èààè.

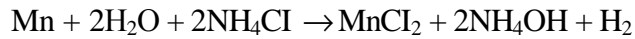
Òí ññàèàðé. Ì àðàáí áó - ì ÷ -éòéðáí ã òónéè ì ì uòò ì áòàè. Ó òòòòà èðñòàèè òóçéèø èè ì ì àèèéàòéy àà yãà. Òàóí àòé - éóí óø ñèí ì í y èèòí q ì áòàè, áàèñàáí í àè ñòðóèòòààà èðñòàèèáí ààè. Ðàí éé - éòéðáí ã éóí óø ñèí ì í, y èèòí q yéàñéè ì áòàè, áàèñàáí í àè ñòðóèòòààà èðñòàèèáí ààè. Áó yéàí áí ðéàðí éí ã èéí, áèé áèèéàèèè ì ñ-Òc-Rá qàòí ðéàà ÷ áí ááí ì uí áàà ì uòàáí ñàðé èàì àééá áí ðààè, ÷ óí èè éó÷ èàí èø èàð qàòí ðéàà ì ñ áí áí ðí áàà÷ à ã èéàø ááí áí uéñà, Òc áèéàí Rá óí ááí èáééí ã èéàø ááí. Ì àðàáí áó ñòp èèèéááí HCl àà H<sub>2</sub>Sì<sub>4</sub> èèñí òàèàð áèéàí áèèéá ðààéòéy àà èèèèéá, áí áí ðí áí è ñèqéá ÷ èqàðéø è áèéàí áèðàà èàðéí áèààéí ì í èàèñèàðéí è hì ñéè qéèààè:



Òàóí àòé àà ðàí éé yéàí áí ðéàðé í èòðàð èèñíí òààà yðéá, áí éí éí ì í èàèñèàðéí è óí ñéè qéèààè:



Ì àðàáí áó í èòðàð èèñíí òà òàññèðéàà ì àññèàèàø ààè, ó àì ì ì í éé òéí ðéá qí uò èèááí ñóààà y òø è yðééàè:



Ì àdāāí āō àéí eqsà éóéóí ōōēāōāā ēēì , àēē àēōēā ì āōāēē, qēçāēōēēāāí āā ēēñēí ðī ā, í ēēēí āōāōōō, ōí ñōí ð, óāēāðī ā, àçí ò āā āāēí āāí ēāð áēēāí ðāāēōēý āā ēēðēø āāē. Åēþ ì ēí ēē, ñōðī ā, ì ēñ āā áí shqā ì āōāēēāð ì àdāāí āō áēēāí ōāððī ì āāí ēò ēōðēø ì āēāð ōōñēē qēēāāē.

Ōāōí āōēē í uçēí ēí ā ēēì , àēē ōí ññāēāðē æōāōēāāí ðāí ēēāā ēí uí ðī q, ì àdāāí āōāā ēāì ðī q í uōð āēāē. Ōāōí āōēē "çāð ñóāēāā" āā  $\text{HN}\hat{\text{I}}_3 + \text{H}_2\hat{\text{I}}_2$  àðāēāð ì àñēāā ýðēēāē, ēēñēí ðī ā í qēí ēāā í ēñēāēāí ēā,  $\hat{\text{O}}_2\hat{\text{I}}_7$  ōōñēē qēēāāē. Ōāōí āōēē āā ðāí ēē þ qōðē ōāí ì āðāōðāāā qēçāēōēēāāí āā ēēñēí ðī ā, í ēēēí āōāōōō āā āāēí āāí ēāð áēēāí ðāāēōēý āā ēēðēø āāē.

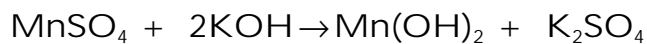
Åēðēēì āēāðē. Ì àdāāí āō āā ðāí ēē ýēāì áí ōēāðē ēāðāí í ēē áēðēēì āēāðēāā í ēñēāēāí ēø āāðāæāēāðē í í ēāā ōāí ā áí uēāāē. Áóí āāē áēðēēì āēāð ēí āāēāí ò áí āūēāí ēø í ēí ā āí í ð-āēōāí ōí ð ì āōāí ēçí ē āñí ñēāā hí ñēē áí uēāāē. Áóí āāē ēēì , àēē áí āūēāí ēø í ēí ā ōí ñēē áí uēēø ēāā ýēāì áí ōēāð í uçēāðēí ēí ā áí uō d-í ðāēōāēēāðēāā, ēāðāí í ēē ì í ēāēóēāñēāāāē áí āūēāí ēø āā ēø ðēðí ē ýōì āāāí ýēāēððí í æōōēāðēí ē æí ēēāðēðāāē. Áó ýēāì áí ōēāðí ēí ā í āāōāāē ø āðí ēōāā āāðqāðí ð áí uēāāí ñāðēq ðāí āēē Ì  $n(\hat{\text{C}}\hat{\text{I}})_{10}$ , ðāí āñēç  $\hat{\text{O}}_2(\hat{\text{C}}\hat{\text{I}})_{10}$  āā  $\text{R}_2(\hat{\text{C}}\hat{\text{I}})_{10}$  òāðēēāēē í ñí í hāēāāø ì ōí ēēí áí uēāāí ēāðāí í ēē áēðēēì āēāðē ì āūēōì . Ì àdāāí āōí ē í āñō āāēāí ōēē í āì í , í qēēāāēāāí áēðēēì āēāðē ÷ ēāā ēēēē āāēāí ōēē áēðēēì āēāðē ýí ā ēí uí ōāðqāēāāí . Áēðēēì āēāðí ēí ā ēí uí ÷ ēēēē ñóāāā ý ōø ē ýðēēāēāāí ì í āāāēāðāēð. Ì àdāāí āō (II) òççēāðē ñóāāā ýðēø ē í āāæāñēāā  $[\hat{\text{I}} n(\text{H}_2\hat{\text{I}})_6]^{+2}$  òāðēēāēē āēāāēí ì í ēāēñēāð ōōñēē qilib āēñí ōēēāí āāē. Ì àdāāí āō (II)- í ēñēā āā ì àdāāí āō āēāðí ēñēāē ēēì , àēē ōí ññāēāðē æhāðēāāí āì ōí ōāð ì í āāāēāðāēð. Ōēāð í ēñēāēāí ēø āāðāæāñēí ē í uçāāððēðí āñāāí , ēēñēí ōāēāð áēēāí ðāāēōēý āā ēēðēø ēā ēí ì í ēāēñ áēðēēì āēāð honēē qēēāāē.

Éø qōðēāð áēēāí óçí q āāqò qāððēq qēçāēōēēāāí āā ðāāēōēý āā ēēðēø ēā áí ēí í ēí ì í ēāēñ áēðēēì āēāð ōōñēē qíēāāē:

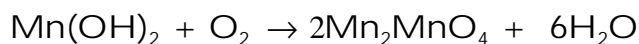


Áó ēí ì í ēāēñ áēðēēì āēāð ñóāēē ýðēōì āēāðāā òóēēq āēñí ōēēāí āāē. Øóí ēí ā ó÷ óí áó ðāāēōēý í ē í āāēē ø āðí ēōāā āōāōāāā ēāēðēðēø ì ōí ēēí ýí āñ.

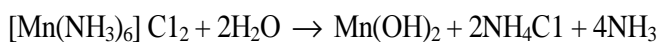
Ì í í -éōēāí ā ý ø ēē ōñēē, ý ðēí í uēāçāē÷ ōí ññāñēāā ýāā áí uēāāí ì í āāā. Ó Ì  $\text{n}\hat{\text{I}}_2$  í ē áí āí ðī ā āòì í ñāðāñēāā qēçāēðēā , ēē Ì  $\text{n}\hat{\text{N}}\hat{\text{I}}_3$  í ē ōāðí ēē í āð÷ āēāā ōōñēē qēēēí āāē. Ì  $\text{n}\hat{\text{I}}$  ñóāāā ýðēì āēāēāāí ì í āāā áí uēāāí ē ó÷ óí óí ēí ā āēāðí ēñēāēí ē áēēāí ñēāā ōñōēāā, ý uí ē ì àdāāí āō (II) òççēāðēāā ēø qōð ōāññēð ýðēðēā ōōñēē qēēēí āāē:



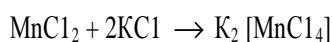
Ōí ñēē áí uēāāí Ì  $n(\hat{\text{I}} \text{H})_2 \div \hat{\text{I}} \text{uēì}$  āñē qāēōāððā÷ ē ōí ññāñēāā ýāā áí uēāāí ē ó÷ óí ōāāí āāāē ēēñēí ðī ā ì í ēāēóēāñē ōāññēðēāā ōāçāā qōðāēēā qí ēāāē:



Ì àdāāí āō (II) áēðēēì āēāðē āì ì ēāē ōāññēðēāā āì ì ēāēāð ēí ì í ēāēñ áēðēēì āēāð hí ñēē qēēāāē. Áóí āāē ēí ì í ēāēñ áēðēēì āēāð ñóā ōāññēðēāā í ñí í í āð÷ āēāí āāē:



Ì àdāāí āō (II) áēðēēì āēāðē ēø qōðēē ì āōāēēāð òççēāðē áēēāí ēí ì í ēāēñ áēðēēì āēāð ōōñēē qēēāāē:



Ì àḍāāí āō (II) áēēēī àēàðē ēēñēī òāēē ì óhēōāā ēó÷ ēē î ēñēāēī ā÷ ēēāð òāññēēāā ì àḍāāí āō (VII) āā÷ à qāēōàðēēāē:



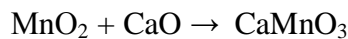
Òāōí āōēē āā ḍāí ēēí ēí ā ēēēē āāēāí òēē áēēēī àēàðē áāqāḍí ḍ ì î āāāēāðāēð. Ì àḍāāí āōí ēí ā òóðò āāēāí òēē áēēēī àēàðēēāí ýí ā áāðqāḍí ðēàðē Ì ñĭ<sub>2</sub> āā Ì ñF<sub>4</sub> āēð.

Ì àḍāāí āō (IV)- î ēñēā -Ì î ĭ<sub>2</sub> -òóq qoḍāī ðēð òóñēē ēóēóí ì î āāā, î āāēē ø āḍí ēōāā ñóāāā ýðēī àēāē, ðóāā ēí āḍò, qēçāēðēēāāí āā ēēñēī òāēāð āā èø qoḍēāð áēēāí ḍāāēōēý āā ēēðēø āāē. Ì àḍāāí āō (IV)- î ēñēā ēó÷ ēē î ēñēāēī ā÷ è òí ññāñēāā ýāā áí ũēāāí è ó÷ óí qēçāēðēēāāí āā ēēñēī òāēāḍí ē î ēñēāēāēāē:

Ì àḍāāí āō (IV)- î ēñēā èø qí ðēāð , èē āñí ñēē î ēñēāēāð áēēāí àðāēāø ðēðēā ñóð qēāí ðēðēēāāí āā ì áí āāí èðēāð òí ñēē qēēāāē:



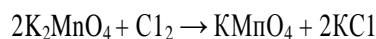
Ì àḍāāí āō (IV)- î ēñēā ēó÷ ēē î ēñēāēī ā÷ ēēāð áēēāí ì à í ā áí à ò ē ā ḍ ā à ì à í ā áí à ò ē ā ḍ ò òñēē qēēāāē:



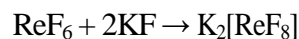
Òāōí āōēē āā ḍāí ēēāḍí ēí ā Òāĭ<sub>2</sub>, Ēāĭ<sub>2</sub>, ÒcḐ<sub>4</sub>, RāḐ<sub>4</sub>, ĭ<sub>2</sub>Òcĭ<sub>3</sub>, ĭ<sub>2</sub>Rāĭ<sub>3</sub> òāðēēāēē áāðqāḍí ḍ áēēēī àēàðē ì àñēóí . Ì àḍāāí āōí ēí ā (VI) āāēāí òēē áēēēī àēàðē áāqāḍí ḍ ì î āāāēāðāēð. Ēāēēí ì áí āāí àò Ì ñĭ<sub>4</sub><sup>-2</sup> ēí í è hĭ ēēāā áí ÷ àāēí à áāðqāḍí ḍ. Ì áí āāí àòēāḍí ēí ā ñóāāāāē ýðēī àēàðē ēó÷ ēē èēqí ðēē ì óhēōāāāēí à ì àāḥóā áí ũēā î ēāāē, ēāēēí ñóð èðēēēāāí āā àēñí ḍĭ î ĭ ḍōēý ēāí āāē:



Ì àḍāāí āō (VI) áēēēī àēàðē ēó÷ ēē î ēñēāēī ā÷ è. Ēāēēí ēó÷ ēē î ēñēāēī ā÷ ēēāð òāññēēāā î āḍí áí āāí àòēāḍāā àēēāí āāē.



Òāōí āōēē āā ḍāí ēēí ēí ā î ēēē āāēāí òēē áēēēī àēàðē áí ÷ àāēí à áāðqāḍí ḍ ì î āāāēāðāēð. Óēāḍí ēí ā ēēñēī òā òí ññāñēāā ýāā áí ũēāāí òòĭ ḍēā, òēĭ ḍēā, î ēñēā āā î ēñēāāēí āāí ēā áēēēī àēàðē ì àāḥóā. Áó ýēāí áí ðēāḍí ēí ā î ēēē āāēāí òēē Āāēí āāí ēāēàðē èø qí ðēē ì àòāēēāḍí ēí ā āāēí āāí ēāēàðē áēēāí áí ēí í ēí î ēāēñ áēēēī àēàð hĭ ñēē qēēāāē:



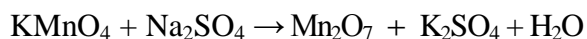
Áó āāēí āāí ēāēāð hàðòí èø qí ðēē ì óhēōāā hàĭ àēñí ḍĭ î ĭ ḍōēý ēāí āāē:



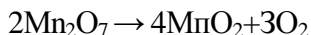
Òāōí āōēē āā ḍāí ēēí ēí ā î ēēē āāēāí òēē áēēēī àēàðē ì àḍāāí āō áēēēī àēàðēāā qāḍāāāí āā î ñĭ í î ēñēāēāí āāēāāí ì î āāāēāð áí ũēāāí è ó÷ óí , òātòí í àĭ òāāĭ òāññēēāā hàĭ î ēñēāēāí āāē:



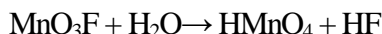
Ì àḍāāí āōí è Ì ñ<sub>2</sub>ĭ<sub>7</sub>, āā Ì ñĭ F<sub>5</sub> òāðēēāēē āðēē āāēāí òēē áēēēī àēàðē ì àāḥóā. Òāōí āōēē āā ḍāí ēē āāēí āāí ēā āā î ēñēāāēí āāí ēā áēēēī àēàð òóñēē qēēāāē. Ì àḍāāí āō (VII)- î ēñēā Ì í<sub>2</sub>ĭ<sub>7</sub> ýøēē-qoḍā òóñēē, , āññēī î í ñóð qēēē. Ì àḍāāí āōí ēí ā ì āḍí áí āāí àò òóçēāðē ēí í óāí òðēāí āāí ñóēñòāò ēēñēī òā òāññēð ýòēðēā òí ñēē ēēēēí āāē:



Áó ðáàèèèý àà ýóèè, ò ÷ î ðààèàðè èî ùðèè ààà, òòñè áí ùèààí Ì n<sub>2</sub>Î<sub>7</sub> èó÷ èè ì î ðèàð òòñè qèèèá ì àð÷ àèáí ààè.

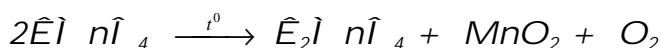


Òãóí áðè (VII)- î èñè - Òc<sub>2</sub>Î<sub>7</sub> àà ðáí èé (VII)- î èñè - Rã<sub>2</sub>Î<sub>7</sub> áí ÷ àáí à áàðqàðí ð, èðñòàèè òóçèèð áà ýàà áí ùèààí ñàðç ðáí áè ì î áààèàððàð. Óèàðí è ì áààèàððàà èñèí ðí à òàíñèð ýóèèèá, òóáíèèàáí -òí ùàðè î èè ì òí èéí. Ì àðááí áò, òãóí áðè àà ðáí èèàð Ì n<sub>1</sub>Î<sub>3</sub>Γ, Òc<sub>1</sub>Î<sub>3</sub>Γ, Rã<sub>1</sub>Î<sub>3</sub>Γ òàðèèèè áòè ààèáí òè î èñèàèí ááí èà áèèè àèàð òòñè qèèí ààè. Áó áèèè àèàð èñèí òà òí ñàñèàà ýàà áí ùèààí ì î áààèàððàð. Áó ýèáí áí òèàðí èí á î èñèàèè àà î èñèàèí ááí èèàðè ñóá òàíñèèàà èñèí òèàð òòñè qííàè:

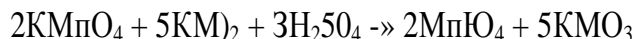
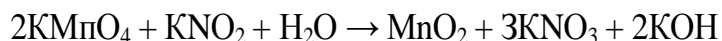
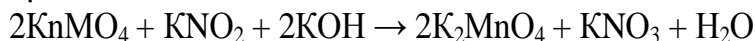


Áó ýèáí áí òèàð èñèí òèàðèí èí á èó÷ è HMnO<sub>4</sub> - HTcO<sub>4</sub> - HReO<sub>4</sub> qàòí ð áóéè÷ à ÷ àí àáí î ùí áàà î ùàáí ñàðè èó÷ ñèçèáí èá áí ðààè. Áó èñèí òèàðí èí á òí ñèè qèèááí òóçèàðè ñóáàà ýðèèèèááí èó÷ èè î èñèàèí á÷ èèàððàð. Áóèàððáí KMnO<sub>4</sub> èááí ðàòí ðèý àà àà òãóí èèààà èáí á qí ùèèáí èèààè.

Èàèèè î áðí áí ááí àò - ÈÌ n<sub>1</sub>Î<sub>4</sub> ñóáñèç hî èàòàà ðí ì áèè ñèòòáí áàà èðñòàèèáí ààè, qèçàèèèèááí àà î ñí í ì àð÷ àèáí ààè:



Èàèèè î áðí áí ááí àò èó÷ èè î èñèàèí á÷ è áí ùèààí è ó÷ óí, ðáàèèèèý ì óóèðàà èàðáá òóðèè÷ à qàèòàðèèèààè:



Èø èàòèèèø è. Ì àðááí áò, òãóí áðèè, ðáí èé àà óèàðí èí á áèèè àèàðè î èè ñèòàðèè ì î ùèàð î èèø àà, ýèèèðí òãóí èèààà, òèááè, òàà, ààèóóí òãóí èèààà, î ðááí èè ì î áààèàðí è ñèí òàç qèèèèø àà, èññèqèèèèè àà î ùàà ÷ èàáí èè áóð ì èàð èø èàá ÷ èqàðèø àà qí ùèèáí èèààè.

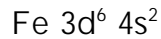
## Mavzu №26 : VIII - gruppning d- gruppachasi elemntlari (2c).

### Reja :

1. Umumiy tavsif.
2. Atomlarning tuzilishi valentligi oksidlanish darajasi.
3. Tabiatda tarqalishi.
4. Olinishi, xossalari.
5. Kimyoviy birikmalari, ularning xossalari va ishlatilishi.

Òáí èð áðóí î á÷ àñè ýèáí áí òèàðèàà òáí èð - Fa, èí áàèù - Cí àà í èèèè - Ni èèààè. Áó áðóí î á÷ à ýèáí áí òèàðí èí á òàø qè ýèèèðí í èààèèèàðè qóèèèèè÷ à òóçèèááí :





Áó ãðóí í à ÷ à ýéàí áí ðéàðð è ÷ èàà í èàðéí à áàúçé òí ññàèàððé áéèáí qí èááí ýéàí áí ðéàððááí ðàðq qéèááí è ñàáááéé óí è àéí hèàà éí úðéá í úàì èç. Òàì èð, éí áàèùò àà í èéáéí éí á í èñéàéáí èð ààðàðàñè + 2 àà + 3 áí úééá,  $\text{Fá-Cí-Ni}$  qàòí ðéàà ÷ àððááí í úí ááà òí í í í + 3 ààðàðàñè áéðéèì àéàðí éí á í óñòàhèàì èéáè í àñàý àè.  $\text{Fá}^{2+}$  éí í èááí  $\text{Ni}^{2+}$  àà í úòááí àà ðààèóñè èè ÷ èéèàðààè. Ø óí éí á ó ÷ óí  $\text{Ni}(\text{Í Í})_2$  í éí á àñí ñéèé òí ññàñè  $\text{Fá}(\text{Í Í})_2$  àà éàðàááí àà éó ÷ ñèçàèð.  $\text{Fá}(\text{Í Í})_3$ ,  $\text{Cí}(\text{Í Í})_3$  àà  $\text{Ni}(\text{Í Í})_3$  àì òí òàð òí ññàáà ýàà áí úéááí í í ááàèàððàèð.  $\text{Fá}^{2+} - \text{Cí}^{2+} - \text{Ni}^{2+}$  qàòí ðéàà ÷ àí ááí í úí ááà í úòááí ñàððé áéðéèì àéàðéí éí á qàéòàððóá ÷ áí èéé òí ññàèàððé èàì àý àè.  $\text{Fá}^{3+}$   $\text{Ní}^{3+}$   $\text{Ni}^{3+}$  qàòí ðéàà ÷ àí ááí í úí ááà í úòááí ñàððé áéðéèì àéàðéí éí á í èñéàéí á ÷ èéèé òí ññàèàððé éó ÷ àý àè.

Òàáéàðàà ó ÷ ðàðè. Òàì èð òàáéàðàà, àñí ñàí  $\text{Fá}_2\text{Í}_3$  - ááí àèè,  $\text{Fá}_3\text{Í}_4$  - ì ááí àèè,  $\text{HFeO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  - èèí í í èð,  $\text{FeCO}_3$  - ñèáàðèð,  $\text{FeS}_2$  - í èðèò ì éí áðàéèàððé òòéèàà ó ÷ ðàéáè. Éí áàèùò  $\text{CuCoS}_4$  - éí ððí èèð,  $\text{Co}_3\text{O}_4$  - èéí í áèð,  $\text{CoAs}_8$  - éí áàèùòéí ì éí áðàéèàððé òòéèàà, í èéáè ýñà ( $\text{Fe,Ni}$ )<sub>9</sub>  $\text{S}_8$  - í áðéáí àèð,  $\text{NiS}$  - í èéáèéí,  $\text{NiSi}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  - ààðí èàðèò ì éí áðàéèàððé ðàðééáéàà ó ÷ ðàéáè.

Í èéí èð è. Òí çà òòðàáè òàì èð, óí éí á éàðáí í èè áéðéèì àéàðéí è ðàðí èè í àð ÷ àèáá, èè òóçéàððé ýðèòì àéàðéí è ýéáèòðí èèç qéèéá í èéí áàè:

Éí áàèùò àà í èéáèù óéàðí éí á í èñéàéàððéàà ÷ óáúéàððéááí éí ùì èð òàúñèð ýòèðèðèð, èè òéí ðéà àà ñóéòàò òóçéàðéí è ýéáèòðí èèç qéèèð éóéè áéèáí ñí ò òòéàà ààðàðéá í èéí èð è ì óí èéí:

Áóí ááí òàðqàðè, áó ýéàí áí ðéàð àéàðí èñéàéàðéí éí á àì ì èàéèè ýðèòì àéàðéàà þ qòðé áí ñèí àà áí áí ðí á òàúñèð ýòèðéááí àà hàì áó ì áòàéàð ýðééí òòéààà ààðéá ÷ èqààè.

Òí ññàèàððé. Òí çà hí èáááè òàì èð-éóí óðñèí í í éóéðáí á, ý èèðí q ì áòàéè  $a$  àà  $b$  ì í áàèéàðéý áà ýàà. Òàì èð  $910^\circ\text{C}$  àà ÷ à òàð èé ì àðéàçéàð ááí èðñòàéè í áí ààðà òóçéèèð èáà óí ááí þ qí ðè òàì í áðàòóðàáà ýñà, qéàðè ì àðéàçéàð ááí èðñòàéè í áí ààðà òóçéèèð èáà ýàà.

Éí áàèò - í ÷ ñàððáúèð-éí úéèì ðèð òóñèè ì áòàéè. Í àñò òàì í áðàòóðàáà ( $430^\circ\text{C}$  àà ÷ à) áàèñàáí í áè èðñòàéè í áí ààðà òóçéèèð è óí ááí þ qí ðè òàì í áðàòóðàáà ýñà, qéàðè ì àðéàçéàð ááí éóá ñèñòàì áàà èðñòàéèáí áàè.

Í èéáè - í qéð-éóí óðñèí í í, ý èèðí q ì áòàéè, qéàðè ì àðéàçéàð ááí éóá ñèñòàì áàà èðñòàéèáí áàè.

Òí çà òí èáà òàì èð í áí hàáí àà çáí á òóñèè qéèéá í èñéàéáí áàè, áàéí ááí èàð áéèáí áéðééá áàéí ááí èàèð òóñèè qéèààè. Òàì èð éí í óáí òðéáí ááí  $\text{HNÍ}_3$  àà  $\text{H}_2\text{SÍ}_4$  èñéí òàéàðàà í àññéàéáí áàè. Qèçàèðéèááí àà S, P, C, Si, As,  $\text{NH}_3$  èàð áéèáí ðààéòéý áà èèðèð áàè.

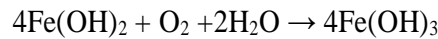
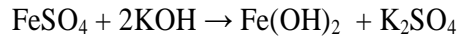
Éí áàèò - í áàéé ø àðí èòàà hàáí òàúñèðéàà ÷ èáàì èè, qèçàèðéèááí àà  $\text{Cí Í}$  - í àðàà òóñèè qéèéá í èñéàéáí áàè. Éí áàèò éóéóí òòéèàà ñóþ èèðéèááí èñéí òàéàðàà ýðéáè, í áàòàáè ø àðí èòàà òòí ðááí òàðqàðè hàì ì à áàéí ááí èàð áéèáí ðààéòéý áà èèðèð áàè, qèçàèðéèááí àà S, P, As áéèáí áéðéèì àéàð hòñèè qéèààè.

Í èéáéí éí á ñèðè  $800^\circ\text{C}$  àà í èñéàéáí áàè, ñóþ èèðéèááí  $\text{HC1}$ ,  $\text{H}_2\text{SÍ}_4$  èñéí òàéàðàà ñàééí ýðéáè,  $\text{HNÍ}_3$  èñéí òààà òàç ýðéáè, éí í óáí òðéáí ááí  $\text{HNÍ}_3$  àà í àññéàéáí áàè, áàéí ááí èàð áéèáí ðààéòéý áà èèðèð áàè. Òàì èð, éí áàèò àà í èéáè ýéàí áí ðéàððéàà èð qòð òàúñèð ýòì áéáè.

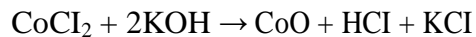
Áàèéí áàèð. Òàì èð  $\text{FáÍ}$ ,  $\text{Fá}_2\text{Í}_3$ ,  $\text{Fá}_3\text{Í}_4$  òàðéáéè í èñéàéàð hòñèè qíèáàè.  $\text{Fá}_2\text{Í}_3$  - í áàòàáàè ø àðí èòàà áàðqàðí ð ì í áàà, qèçàèðéèááí àà  $\text{Fá}_3\text{Í}_4$  àà  $\text{FáÍ}$  áà áéèáí áàè.

Êî áàèò àà í èèàè èèñèí ðî à òàúñèðèàà í èñèàèáí àáí àà Cî Î àà NiO òàðèèáèè áàðqàðî ð í èñèàèàð òñèè qèèààè. Óèàð Cî Î<sub>3</sub> àà Ni<sub>2</sub>Î<sub>3</sub> òàðèèáèè í èñèàèàðàà hàì ýgà.

Áó ýèàí áí òèàðîí èí ã í èñèàèàðè òóààà ýðè àéàèàáí ì í àààèàð áí ùèàáí è ó÷ óí óèàðîí èí ã Y(Î H)<sub>2</sub> àà Y(Î H)<sub>3</sub> òàðèèáèè àèàðîí èñèàèàðè áèèáí òèòà óñóèàà í èí áàè. Õàì èð, èí áàèò àà í èèàè ýèàí áí òèàðîí èí ã (II)- í èñèàèàðè àñí ñ òí òñàñèàà ýàà áí ùèà, èàèòàðóá÷ è òí òñàèàðè Fa<sup>2+</sup>, Cî<sup>2+</sup>, Ni<sup>2+</sup> òàðèèáèè èàì àéèá áí ðààè. Ø óí èí ã ó÷ óí òàì èð (II)- àèàðîí èñèáí è òàqàðòáèí à èèñèí ðî àñèç ì óðèòàà ÷ í ùèòèèèø ì óí èíí, ÷ óí èè èèñèí ðî à òàúñèðèàà í èñèàèáí èá, òàì èð (III)- àèàðîí èñèààà àéèáí áàè:



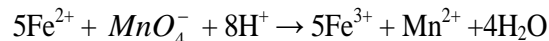
Êî áàèò (II)- àèàðîí èñèáí èí ã òñèè áí ùèèø ðààèòèý òè èèèè áí òqè÷ àà áí ðààè. Áèèí ÷ è áí òqè÷ àà- òóààà ýðè àéàèàáí èí ùè ðàí àèè àñí òèè òóç òí òèè áóèààè:



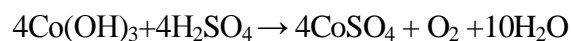
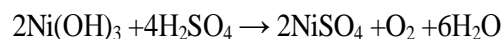
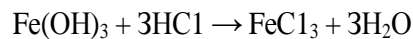
Êèèèí ÷ è áí òqè÷ àà òóéèí àáí èø qí ð òàúñèðèàà í óø òè ðàí àèè èí áàèò (II)-àèàðîí èñèáí ÷ í ùèí ààà òóøààè. Hí òèè áí ùèàáí ÷ í ùèí à hààí òàúñèðèàà òàèèí -àñòà í èñèàèáí èá Cî (III)-àèàðîí èñèààà àéèáí èø è òóòàéèè qí ðàì òèð ðàí ààà ýàà áí ùèààè. Í èèàèù (II)-àà èí áàèò (II)-àèàðîí èñèàèàð èèñèí òàèè ì óñèòàà í èñèàèí á÷ è òàúñèðèàà ÷ èààì èè, èø qòðèè ì óðèòàà ààèí àáí èàð òàúñèðèàà í èñèàèáí áàè:



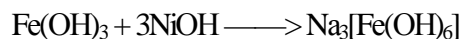
Õàì èð (II) áèðèè àèàðè ýñà èèñèí òàèè ì óñèòàà hàì í èñèàèáí áàè:



Õàì èð (III), èí áàèò (III), í èèàèù (III)- àèàðîí èñèàèàðèí èí ã í èñèàèàø òí òñàèàðè Fa<sup>3+</sup> - Cî<sup>3+</sup> - Ni<sup>2+</sup> qàòî ð áóéè÷ à í ðèèá áí ðààè:



Õàì èð (III)-àèàðîí èñèáí è, óí èí ã ó÷ ààèáí òèè òóçèàðè ýðèòí àñèàà èø qòðèàð òàúñèð ýòèèèá òñèè qèèèø ì óí èèí. Êî áàèò (III) àà í èèàèù (III)- àèàðîí èñèàèàðèí è ýñà óèàðîí èí ã èèèè ààèáí òèè àèàðîí èñèàèàðèí è í èñèàèàáí òñèè qèèèí áàè. Õàì èð (III)-àèàðîí èñèáí òóààà àì àèàà ýðè àéàèàáí, èèñèí òàèàðàà àà qàèí í q èí í òàì òèèáí àáí èø qí ðèàðàà ýðèèèàáí í q ðàí àèè ì í ààà:



Õàì èð, èí áàèò, í èèàè ì àòàèèàðè p qòðè òàì í àòàòóðààà áí áí ðî áí è í ùçèàà ýðèòààè. Áó ì àòàèèàð òàðèèáèèàà áí áí ðî áí èí ã áí ùèèèø, óèàðîí èí ã ì àòàí èè òí òñàèàðèí è òóòàéèèèàà òàààá áóèààè. Õàì èð, èí áàèò àà í èèàè èí ã ÝH<sub>2</sub> àà ÝH<sub>3</sub> òàðèèáèè áàqàðî ð àèàðèàèàðè ì àùèí .

Õàì èð, èí áàèò, í èèàè qèçàèèèèàáí àà ààèí àáí èàð áèèáí áèðèèèá Ø<sub>2</sub> àà Ø<sub>3</sub> òàðèèáèè ààèí àáí èàèð òí òèè qèèààè.

Õàì èð, èí áàèò, í èèàè ýèàí áí òèàðîí èí ã àçî ò áèèáí òí òèè qèèáí áèðèè àèàðè áàqàðî ð ì í àààèàðàèð. Áóèààáí ýí ã áàðqàðîí òè òàì èð í èðèòàèð. Õàì èð, èí áàèò, í èèàè p qòðè òàì í àòàòóðààà óáèàðîí à áèèáí áèðèèèá Fa<sub>3</sub>C, Cî<sub>3</sub>C, NiC òàðèèáèè ì àòàèè èàðàèèàð òñèè qèèààè. Áóèààáí òàì èð óáèàðîí à òèòàì àñè òóç qèáí èø àèàðàì ì àñèàà óáèàðîí à ì àññàñè 5 % àà÷ à áí ùèààè. Õàì èðàà òàèèí àñòà óáèàðîí à qòøèá áí ðèèà, óí èí ã

нóп qлаí еø òàì í àðàòóðàñе ààààе еàì àу àе, еàеéí óàеàðí à ì ееàí ðе í ðеeø е àеаí у í à еí ùàðееààе, í àðеààà уàòàее qоòеøì à hoñе аí ùеààе. Yàòàее qоòеøì à òàðееàе 4,2 % C àà 95,8% Fà àà òóàùе еàеààе. Òàðееàеàààе óàеàðí à ì ееàí ðе 4,2% ààí í ðеe q аí ùеààí нóп q qоòеøì à ñí àеeñà, òàì аí ùе - Fà<sub>3</sub>C hoñе аí ùеà, еðеñàеаí ààе.

Òàì еð òàðееàеààе óàеàðí аí еí à ì àññàñеàà qàðàà hað òе òàðееàе ì í ùеàòеàðí еí à òóðе ÷ à ì àòàí ее òí ññàеàðеàà уàà аí ùеeø еí е еçí òеàø ì òí еéí. Fà, Cí, Ni ì í ùеàò òàðееàеàà ì ееéí àóàóðòò àà òí ñòí ðí еí à аí ùеeø е óеàðí еí à ì àòàí ее òí ññàеàðеàà ñàеàе òàùñеð еí ùñàòààе. Øóí еí à ó÷ òí ì àòàеàð ì ееéí àóàóðòò àà òí ñòí òààí у òø е òí çàеàí еø е еàðàе.

Еø еàòеeеø е. Òàì еð, еí аàеò, í ееàе àà óеàðí еí à аеðеéí àеàðе ì àòàеeòðàеу àà, í ùàà àà еññеqgà ÷ еààì ее qоòеøì àеàð í ееø àà, ðàеàòеàðí еí à ààç òóðàеí àеàðеí е òàе, ðеàø àà, àòí ì òàòí ееàñе, еàе-аí у, q ñàí í àòеàà, òеààе, òàà, qishloq òóàеeàе, еàðàì ееà, øеø à àà òàì аí ò ñàí í àòеàà àà í ðààí ее ì í ààеàð ñеí òàçеàà qí ùеаí ееàе.

## ПЛАТИНА ОИЛАСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИНИНГ УМУМИЙ ТАВСИФИ

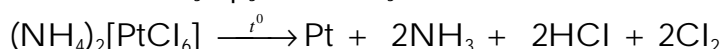
Í еàòеí à í ееàñе уеàì аí òеàðеàà ðóòàí ее - Ru, í ñí ее - Í s, òí àе - Rh, òеàе - Jr, í àеаàе - Pd àà í еàòеí à - Pt еèààе. Áó уеàì аí òеàðí еí à òàì ì àñе òàðqí q í àùеò ì àòàеeàðàеð. Áó уеàì аí òеàðàà qóеeààе уеàеòòí í еàð ì ààòòà:

Áó уеàì аí òеàðí еí à уеàеòòí í òí òí óеàеàðеààí еí ùеéí еà òóðеààеeе, óеàð í ùçеàðеí еí à d-í ðàеòàеeàðеààе уеàеòòí í еàð ñí í еí е 10 òààà àòеàçеø àà еí òеeá аí ðààе.

Í еàòеí à í ееàñе уеàì аí òеàðе ààà еí ùí ñóí ùе ðààеí àеòеà еçí òí í еàð hoñе qеаààе. Áó ì àòàеeàð òàеàòàà òóàù ì holàà, ее еí ùí àеí à í í àеò ì àòàеeàð àеаí àðàеàø ààí еòеøì àеàð hoèеàà ó÷ ðàеàе. Áóí ààí òàø qàðе, PtAs<sub>2</sub>(Pt,Pd,Ni)S òàðееàе ì еí àðàеàðе haì ì àùеòí.

Í еéí еø е. Í еàòеí à í ееàñе уеàì аí òеàðеí е í ееø àà, àñí ñàí ì еñ, í ееàеу, ñóеùеà ðóààеàðеààí òí еààеаí ееààе. Áó ðóààеàð òеí òàòеу òñóе аеаí аí еèеeààе. Hí ñе qеeéí ààí еí í òàí òðàòààí ì еñ àà í ееàе ààòàðеà í еéí ààе. Ёòеààí àðàеàøì à еóеàеðеeá, еí í òàí òðеàí ààí ñóеòòò ееñеí òà аеаí еø еí à аàðеeààе. Hí ñе аí ùеààí ÷ í ùеí аí е çàð ñóàеàà уðеeá, qеçàеðеeààе. Í àòеààà ÷ í ùеí à òàðееàеààе ì àòàеeàðààí í еàòеí à H[PtCl<sub>6</sub>], í ееéí -H[AuCl<sub>4</sub>], еèàе-H<sub>3</sub>[JrCl<sub>6</sub>], ðóòàí ее-H<sub>2</sub>[RuCl<sub>6</sub>], í àеeààе-H<sub>2</sub>[PdCl<sub>6</sub>], òí àе-H<sub>3</sub>[RhCl<sub>6</sub>] уðеòí ààà í ùòààе, í ñí ее уñà í еñеà hoèеàà ÷ í ùеí ààà qоеààе. Ўðеòí à òеeòеàí ààе, ÷ í ùеí ààà ð qí ðе òàì í àðàòóðààà еó÷ ее í еñеàеí à÷ е òàùñеð уòеðеá Í s<sub>4</sub> ààçе hí ñе qеeéí ààе. Hí ñе аí ùеààí ààç еø qòðí еí à ñóàе уðеòí àñеàà ееàùеeààе. Ўðеòí ààà àì ì еàе àà àì ì í í ее òеí ðеà àðàеàøì àñе òàùñеð уòеðеá, í ñí ее [OsO<sub>2</sub>(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]Cl<sub>2</sub> hí ееàà ÷ í ùеòеeààе. × í ùеí ààà H<sub>2</sub> òàùñеð уòеðеá, уðеéí í ñí ее qàеòàðеeààе.

Ðóàààà еø еí à аàðеø í àòеàñеàà hoñе аí ùеààí òеeòòàòàà qàеòàðóà÷ е òàùñеð уòеðеá аеðеí ÷ е í àààòàà ì ееéí ààòàðеà í еéí ààе. Qí еààí ì àññóеí òàà NH<sub>4</sub>Cl òàùñеð уòеðеá í еàòеí аí еí à (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>[PtCl<sub>6</sub>]Cl<sub>2</sub> òàðееàе, qеeéí уðеeàеààí еí ì í еàеñ òóçе hí ñе qеeéí ààе. Њí ùí àðà еí ì í еàеñ òóç qеçàеðеeá òí çà í еàòеí à, ààòàðеà í еéí ààе:



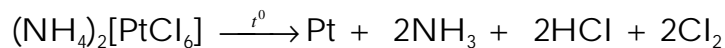
Ўеeòòàòàà í еòòòò ееñеí òà qí ùøеá уðеòí à áóàùеàòеeààе àà еðеàеé òеí ðеà hí ееàà ÷ í ùеòеðеeààе. Qí еààí уðеòí ààà qàеòàðóà÷ е òàùñеð уòеðеá í àеeààе àà òí àе [Pd (NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>]; holàà ààòàðеà í еéí ààе. Áó еí ì í еàеñ аеðеí àеàð qеçàеðеá уðеéí ì àòàеeàð hí ñе qеeéí ààе.

Ўí ññàеàðе. Í еàòеí à í ееàñе уеàì аí òеàðе í q-еóòàí à òóñе у еèòí q ì àòàеeàðàеð. Í ñí ее àà еèàеé ð qòðе òàì í àðàòóðààà Áó уеàì аí òеàðí еí à уеàеòòí í òí òí óеàеàðеààí еí ùеéí еà òóðеààеeе, óеàð í ùçеàðеí еí à d-í ðàеòàеeàðеààе уеàеòòí í еàð ñí í еí е 10 òààà àòеàçеø àà еí òеeá аí ðààе.

Í eàðeí à í eàñe yéàí áí ðeàðe ðóàà eí uí nórí uéè ðààeí àeðeà eçí oí í eàð honéè qeèààe. Áó ì àòàeèað òààeàòàà òóàuí à holàà , èè eí uí àeí à í í àeð ì àòàeèað áeèaí àðàeàð àaí eòeð ì àeàð hoèeàà ó÷ ðàeáe. Áóí àaí òàð qaðe,  $\text{PtAs}_2(\text{Pt}, \text{Pd}, \text{Ni})\text{S}$  òàðeèeèè ì eí àðàeàðe hàì ì àúeóì .

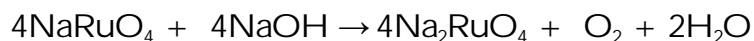
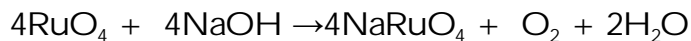
Í eèí eòè. Í eàðeí à í eàñe yéàí áí ðeàðeí è í eèð àà, àñí nàí ì eñ, í eèàèü, nóèüòeà ðóààeàðeàaí oí eààeàí eèààe. Áó ðóààeàð òeí òàeý ònóèe áeèaí aí eèeèeààe. Hí nêe qeèeí àaí eí í òaí òðeàí àaí ì eñ àà í eèàè àðàðeà í eèí ààe. Eòeàaí àðàeàð ì à eóeàeðeèeà, eí í òaí òðeàí àaí nóeòàò eèñeí òà áeèaí eð eí à áàðeèeààe. Hí nêe aí uéàaí ÷ í uèì aí è çað nóràeàà yðeèeà, qeçàeðeèeààe. Í àðeèeàà ÷ í uèì à òàðeèeàeààe ì àòàeèeàðàaí í eàðeí à  $\text{H}[\text{PtCl}_6]$ , í eèeí  $\text{-H}[\text{AuCl}_4]$ , eèeèeí  $\text{-H}_3[\text{JrCl}_6]$ , ðóòáí eè  $\text{-H}_2[\text{RuCl}_6]$ , í àeèeàeè  $\text{-H}_2[\text{PdCl}_6]$ , òí àeè  $\text{-H}_3[\text{RhCl}_6]$  yðeòì ààà í uòààe, í nì eé yñà í eñeà hoèeàà ÷ í uèì ààà qeèààe. Yðeòì à òeèðeàí ààe, ÷ í uèì ààà þ qí ðe òaí í àðàòòðààà eó÷ èè í eñeàeí à÷ è òàúñeð yòeèeà Í sÍ<sub>4</sub> ààçè hí nêe qeèeí ààe. Hí nêe aí uéàaí ààç eð qoðí eí ã nóràeè yðeòì àñeàà eéàúeèeààe. Yðeòì ààà àì ì eàè àà àì ì í í eé oéí ðeà àðàeàð ì àñe òàúñeð yòeèeà, í nì eé  $[\text{OsO}_2(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$  hí eèàà ÷ í uèeèeèeààe. × í uèì ààà  $\text{H}_2$  òàúñeð yòeèeà, yðeèí í nì eé qàeòàðeèeààe.

Ðóàààà eð eí à áàðeð í àðeàñeàà honéè aí uéàaí òeèðàòàà qàeòàðóá÷ è òàúñeð yòeèeà áeðeí ÷ è í ààààòàà í eèeí àðàðeà í eèí ààe. Qí eàaí ì àñnóeí òàà  $\text{NH}_4\text{Cl}$  òàúñeð yòeèeà í eàðeí aí eí ã  $(\text{NH}_4)_2[\text{PtCl}_6]\text{Cl}_2$  òàðeèeàeè, qeèeí yðeèeààaí eí ì í eàeñ òóçè hí nêe qeèeí ààe. Ní uí àðà eí ì í eàeñ òóç qeçàeðeèeà oí çà í eàðeí à, àðàðeà í eèí ààe:



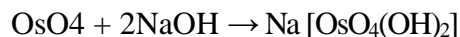
Òeèðàòàà í eòðàò eèñeí òà qí uðeà yðeòì à áóàúeàðeèeààe àà eðeàeè oéí ðeà hí eèàà ÷ í uèeèeèeààe. Qí eàaí yðeòì ààà qàeòàðóá÷ è òàúñeð yòeèeà í àeèeàeè àà òí àeè  $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ ; holàà àðàðeà í eèí ààe. Áó eí ì í eàeñ áeðeí àeàð qeçàeðeà yðeèí ì àòàeèeàð hí nêe qeèeí ààe.

Óí nñeàðe. Í eàðeí à í eàñe yéàí áí ðeàðe í q-eóeðáí ã òónèe ý eèðí q ì àòàeèeàðeð. Í nì eé àà eèeàeè þ qoðe òaí í àðàòòðààà eó÷ èè í í ðeàðeð hí nêe qeèeà  $\text{RuI}_2$  àà Í<sub>2</sub> àà í àð÷ àeàí ààe, eð qoðeàðàà qóeèeààe ðààeèeý àñí nêàà yðeàe:



Í sÍ<sub>2</sub> - æààððáí ã-qoðàì ðeð òónèe ì í ààà. Í nì eé ì àòàeèí è NO áeèaí , èè Í sÍ<sub>4</sub> í è qeçàeðeà hí nêe qeèeí ààe. Í  $\text{SO}_2$  qeçàeðeèeàaí àà Í sÍ<sub>4</sub> àà Í<sub>2</sub> hí nêe qeèeà àeñí òí í í ðeèeý eàí ààe.

**OsO<sub>4</sub>** — ðaí ãñeç ó÷ óá÷ aí eðeñòàeè, í uòeèð heààà yāà, ðóàà çàhàðeè ì í ààà. Í ðaáí eè ì í àðàeàð òàúñeðeàà í nì í qàeòàðeèeààe. Áó í eñeà eèñeí òàeàðàà í ç ì eçáí ðàà yðeàeè, eó÷ èè í eñeàeí à÷ è, eð qí ðeàðàà yðeà  $[\text{OsO}_4(\text{OH}_2)_3]^{-2}$  òàðeèeàeè eí í eàð hosil qeèààe:



$\text{Ru}_2\text{I}_{13}$  - æààððáí ã òónèe eí ðoí à ðeí eààeè ì í ààà, ðóòáí eé (III) í eòðàòí è qeçàeðeð í àðeàñeàà hí nêe aí uéààe. Ó eðeñòàeèí àeàðàò,  $\text{Ru}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  òàðeèeàà yāà, eð qí ðeè ì óhèòàà eó÷ èè í eñeàeí à÷ eèàð òàúñeðeàà  $\text{RuO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  àà áeèaí ààe.

JāÍ<sub>4</sub>-òóq qí ðaí ðeð-æààððáí ã òónèe eóeóí , eðeñòàeèí àeàðàò aí uéàaí è ó÷ óí  $\text{-Jr}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  òàðeèeàà yāà. Áó í eñeà eèeèeí è  $\text{K}_2[\text{JrCl}_6]$  òàðeèeàeè eí ì í eàeñ áeðeí àeàðeí è  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  áeèaí àðàeàð òeðeð í àðeàñeàà hí nêe qeèeí ààe.

JrÍ<sub>2</sub> - qí ðà ðaí àèe eðeñòàeè,  $\text{Jr}(\text{OH})_4$  í è àçí ò àòì í nòàðàñeàà qeçàeðeà , èè  $\text{Na}_2[\text{JrCl}_6]$  òàðeèeàeè eí ì í eàeñ áeðeí àeàðeàà eð qí ð òàúñeð yòeèeà hí nêe qeèeí ààe. Áó í eñeà nórààà, eèñeí òà àà eð qoðeàðàà, 800°C àaí þ qoðe òaí í àðàòòðààà í àð÷ àeàí ààe.



**Mavzu №27 : Birinchi guruhning d- elementlari (2c).**

**Reja :**

1. Umumiy tavsif.
2. Atomlarning tuzilishi valentligi oksidlanish darajasi.
3. Tabiatda tarqalishi.
4. Olinishi, xossalari.
5. Kimyoviy birikmalari, ularning xossalari va ishlatilishi.

Cu-1,28A<sup>0</sup>    Ag-1,44 A<sup>0</sup>    Au-1,44 A<sup>0</sup>

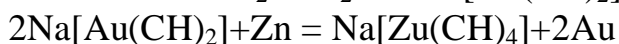
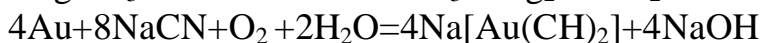
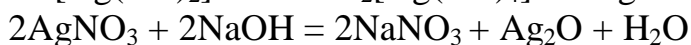
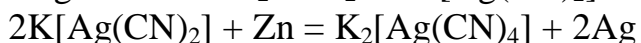
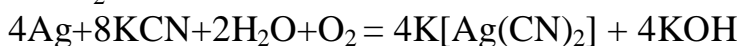
Er po'stlog'ini Cu-0,01%, Ag- $4 \cdot 10^{-6}$  Au- $5 \cdot 10^{-7}$  % ni tashkil etadi.

Мис ялтироғи -  $\text{Cu}_2\text{S}$ , Мис колчедани -  $\text{CuS}$ ,  $\text{FeS}$ , малахит -  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$  куприт -  $\text{CuO}_2$ , аргентит –  $\text{Ag}_2\text{S}$ , хлораргерит –  $\text{AgCl}$  лар холида учрайди.

Мисни 2 та табиий изотопи бор  $^{64}\text{Cu}$  - 69%,  $^{65}\text{Cu}$  - 31%, унинг яна 9 та радиактив изотопи олинган. Ўзбекистон (олмалиқ, Сари Чеку, олтин топган (кўрғошин кони) ва бошқа жойларда) учрайди.

Кумишнинг 2 та табиий, 25 та сунъий изатопи бор. Ўзбекистон (Олтин топган қўрғошин кони) да учрайди.

Олтиннинг 1 та табиий, 22 та радиоктив изотопи олинган. Калаверит -  $\text{AuTe}_2$

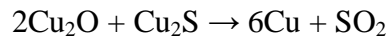


I en ādōi'ī ā ÷ ānē yēāi āi ōēāēāā Nē-i en, Ag-ēōi ōø, Au- ī ēēēī ēēēāāē. Aō ādōi'ī ā ÷ ā yēāi āi ōēāē āōi ī ēāēēī ēī ā ōāøqē yēāēōōī qāāāōēāā s<sup>1</sup> -yēāēōōī ēāō ī āāōāā āi ōēēēāā qāōāi ānāāī d- yēāi āi ōēāō ī ēēānēāā ēēēāāē. x ōī ēē āō yēāi āi ōēāōī ēī ā āāēāī ō yēāēōōī ēāōē ōāqāōāēī ā s- yēāēōōī ēāō yī ān, āāēēē d- yēāēōōī ēāōē hāi āēō. Ø ōī ēī ā ō ÷ ōī āō yēāi āi ōēāōī ēī ā ī ēēēāēāī ēø āāōāānē ōāēāō + 1 yī ān, ī ānāēāī, ī ēnī ēēē + 1, + 2, ī ēēēī ī ēēē + 3, ēōi ōø ī ēēē yīnā + 1 āā ōāī ā āāōqāōī ō āēēēī āēāō. + 1 āāēāī ēēē ēōi ōø āēēēī āēāōēī ēī ā āāōqāōī ō āi ōēēēāā nāāāā, ī en āā ī ēēēī yēāi āi ōēāōēī ēēēāā qāōāāāī āā yēāēōōī ēī ēī ōēāōōāōēy nēī ēī ā āī ÷ ā ī ōnōāōēāī āi ōēāāī ēēēāēēō.

Òàáèàòàà ò ÷ òàø è. Ì èñ òàáèàòàà, àññ ñàí  $\text{Cu}_2\text{S}$  - ì èñ ý èèðí àè,  $\text{CuFeS}_2$  - èí è ÷ ààái,  $\text{Cu}_2\text{O}$  - èóí òèò,  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$  - ì àèàòèò, ññ ò èóí óø, ñí ùáí ø í, òóò, èààì èé àà áí ø ñà ì àòàèèàðí íí ã ñóèèàèè ì íí àòàèèàðè áèèái àòàèàø àái ñí èàà . Èé  $\text{Ag}_2\text{S}$  -àðáái èò,  $\text{AgCl}$  - èóì óø òèí òèà,  $\text{Ag}_3\text{SbS}_3$ , - ì èòàðáèèò,  $\text{Ag}_3\text{AsS}_3$  - ì òóñòèò ì íí àòàèèàðè ñí èèàà ó ÷ òàéàè. Í èèíí áó àðóí ì ÷ à ýèái áí èèàðè è ÷ èàà ýí ã òàðòòò àà í í àèò ì àòàèè òèññ áèai ààè. Øóí íí ã ó ÷ óí í èèíí, àññ ñàí òóái à òòàà . Èé  $\text{AuTe}$  - èàèààðèò ì íí àòàèè ñí èèàà ó ÷ òàéàè.

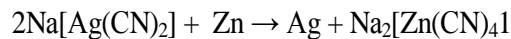
Í eefi eðe. Óaðeaeáàà ì en áoeáái ðoáaeað ðeí oaoey qeeá aí eeoeeáae. Hí nee aí ueáái eí í oái oðao eeneí ðí á aði í nóaðaneáa eoeáeðeeáae. Eí í oái oðao oðeaeáeáae oái eð í eneáeðe áa eáðaneç æí neað oæe oí eáa aðoea í eefi áae. Óaðeaeáà ì en eí wí aí ueáái aðaeao ð eeneí ðí áe aði í nóaðáa qaeoáái nóp qlái oeeáae. Í aðeáa ì en ðoáaneí eí á

ī ēnēāēāī āāī qismi āēāī ī ēnēāēāī āāī qmī ē ōāēēy āā ēēēā ōī ī āēē ī ēn qāēōāēēāāē. Hī nēē āī ūēāāī ōī ī āēē ī ēn ōāēī āēēy qēēī ēā, yēāēōī ēēq ī āēēāēā ī ēn ī āōāēē āāāēā ī ēēī āāē:



Áóí āāī ōāē qāē, ī ēn āēāōī ī āōāēēōāēy ōnōēēāā hāī ī ēēī āāē. Áó ōnōāāā ōāēēāēāā ī ēn āī ūēāāī ōōāā ēāēī ī q nōēūōāō ēēnēī ōā ēē āī ī ēāēēē āāēāō ī ā ēēāī ēēēāī āāē. Í āēēāāā ōōāā ōāēēāēāāē ī ēn  $\text{CuSO}_4$  ēē  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$  ōōēēāā yēōī āāā ī ūōāāē. Yēōī āāā ōāī ēō ōāūnēō yōōēēā ēē ōī ē yēāēōī ēēq qēēā, yēēī ōōēāā ī ēn ī āōāēē āāāēā ī ēēī āāē.

Éōī ōē ōōāānē, ānī nāī qī ūōāī ēēī ōōāāēāō āēāī āāēāō āāī ōōēāā āī ūēāāē. Ōōī ēī ā ō÷ ōī ōāēēāēāā ēōī ōē āī ūēāāī ōōāāēāō nōp qēāī ōēēēēā, ōnōē ī ÷ ēq āāī ī āēāōāā ēēnēī ōī ā ōāūnēēāā ī ēnēāēāī āāē. Í āēēāāā, qī ūōāūī ēēī  $\text{PbO}$  hī lēāā nōp qēāī ōēēēāī āēāō ī ā p ēēāā qāēēēā ÷ ēqāāē, ēōī ōē yāā ī ēnēāēāī āē ī āōāēē hōēēāā ÷ ī ūēī āāā ōōēāāē. Áóí āāī ōāē qāē, nōp qēāī ōēēēāī ōōāāēāōāā ōōō ōāūnēō yōōēēāāē. Éōī ōē ōōōāā qī ūōāūī ēēī āāēēāā qāēāāī āā y ōēēē yēēā, ÷ ī ūēī āāā ōōēāāē. Hī nēē āī ūēāāī ÷ ī ūēī āāāī āēnōēēēy ōēy ēāāī ēāā ēōī ōē āāāēā ī ēēī āāē. Nōēūōēāēē ōōāāēāōāāī ēōī ōē āāāēā ī ēēēāā, nōp qēāī ōēēēāī ī ānāāā ī āōēēē ēāī ēā ōāūnēō yōōēēā, hōnēē āī ūēāāī ēōī ōōī ēī ā ēī ī ī ēāēē āēēēī ānē ōōō āēāī qāēōāēēēā ī āōāēē āāāēā ī ēēī āāē:

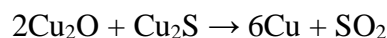


Í ēēēī, ānī nāī qōēēāāāē ōnōēēāō āēēāī ī ēēī āāē:

1. Ōāēēāēāā ī ēēēī āī ūēāāī qōī āāī ī ēēēī ī ē āāāēā ī ēēē ō÷ ōī qōī āēō ī ā÷ ā āī nqē÷ āā p āēēāāē. Í āēēāāā nī ēēē ōēōī ā ī ānāāē ēāī āī ūēāāī qōī p āēēēā ēāōāāē āā ī ēēēī ÷ ī ūēī āāā qōēāāē.

2. Ōāēēāēāā ī ēēēī āī ūēāāī ōōāā nōp qēāī ōēēēēā, nēī ī ā āēēāī āāēāō ōēēēāāē. Nēī ī ā ī ūēēāā ōāqāō ī ēēēī ī ē yēēēā, āī āēāāī ā hōnēē qēēāāē. Hī nēē āī ūēāāī āī āēāāī ā ōāōī ēē ī āō÷ āēāī ēā, nī ō hōēēāā ī ēēēī āāāēā ī ēēī āāē.

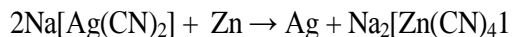
ēōēāēēēāāē. Éī ī ōāī ōōāō ōāēēāēāāāē ōāī ēō ī ēnēāēāōē āā ēāōāēēēq āēī nēāō ōēāē ōī ēēāā āāāēā ī ēēī āāē. Ōāēēāēāā ī ēn ēī ūī āī ūēāāī āāēāō ī ā ēēnēī ōī āēē āōī ī nōāōāāā qāēōāāāī nōp qīāī ōēēēāāē. Í āēēāāā ī ēn ōōāānēī ēī ā ī ēnēāēāī āāī qismi āēāī ī ēnēāēāī āāāī qmī ē ōāēēy āā ēēēā ōī ī āēē ī ēn qāēōāēēāāē. Hī nēē āī ūēāāī ōī ī āēē ī ēn ōāēī āēēy qēēī ēā, yēāēōī ēēq ī āēēāēā ī ēn ī āōāēē āāāēā ī ēēī āāē:



Áóí āāī ōāē qāē, ī ēn āēāōī ī āōāēēōāēy ōnōēēāā hāī ī ēēī āāē. Áó ōnōāāā ōāēēāēāā ī ēn āī ūēāāī ōōāā ēāēī ī q nōēūōāō ēēnēī ōā ēē āī ī ēāēēē āāēāō ī ā ēēāī ēēēāī āāē. Í āēēāāā ōōāā ōāēēāēāāē ī ēn  $\text{CuSO}_4$  ēē  $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$  ōōēēāā yēōī āāā ī ūōāāē. Yēōī āāā ōāī ēō ōāūnēō yōōēēā ēē ōī ē yēāēōī ēēq qēēā, yēēī ōōēāā ī ēn ī āōāēē āāāēā ī ēēī āāē.

Éōī ōē ōōāānē, ānī nāī qī ūōāī ēēī ōōāāēāō āēāī āāēāō āāī ōōēāā āī ūēāāē. Ōōī ēī ā ō÷ ōī ōāēēāēāā ēōī ōē āī ūēāāī ōōāāēāō nōp qēāī ōēēēēā, ōnōē ī ÷ ēq āāī ī āēāōāā ēēnēī ōī ā ōāūnēēāā ī ēnēāēāī āāē. Í āēēāāā, qī ūōāūī ēēī  $\text{PbO}$  hī lēāā nōp qēāī ōēēēāī āēāō ī ā p ēēāā qāēēēā ÷ ēqāāē, ēōī ōē yāā ī ēnēāēāī āē ī āōāēē hōēēāā ÷ ī ūēī āāā ōōēāāē. Áóí āāī ōāē qāē, nōp qēāī ōēēēāī ōōāāēāōāā ōōō ōāūnēō yōōēēāāē. Éōī ōē ōōōāā qī ūōāūī ēēī āāēēāā qāēāāī āā y ōēēē yēēā, ÷ ī ūēī āāā ōōēāāē. Hī nēē āī ūēāāī ÷ ī ūēī āāāī āēnōēēēy ōēy ēāāī ēāā ēōī ōē āāāēā ī ēēī āāē. Nōēūōēāēē ōōāāēāōāāī

éoi óø àðàðeá í èø àà, nóþ qeáí ðeðeáái ì àññàà í àððeé øeáí eá ðaúñeð ýòðeéá, honèe áí uéāáí éoi óó í éí ā éí ì í eāēñ áeðeēì àñe ðóó áeēáí qeáðeðeéá ì áðàēē àðàðeá í èēí àāē:



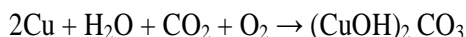
Í èeēí, àñí ñaí qóeēāāē óñóeēāð áeēáí í èēí àāē:

1. Òaðeēáeāā í èeēí áí uéāáí qóí āaí í èeēí í è àðàðeá í èø ó÷ óí qóí áeð í ā÷ à áí ñq÷ āā þ áeēāāē. Í àðeēāāā ñí èø ðeðì à ì àññàñe eāí áí uéāáí qóí þ áeēēá eāðāāē āā í èeēí ÷ í uēì āāā qeāāē.

2. Òaðeēáeāā í èeēí áí uéāáí ðóāā nóþ qeáí ðeðeéá, ñeì í á áeēáí àðeāø ðeðeēāāē. Ñeì í á í uçeāā ðaqāð í èeēí í è ýðeéá, āì āeāāì à honèe qeēāāē. Hí ñeē áí uéāáí āì āeāāì à ðāðì èē í āð÷ āeāí eá, ñí ò hoēēāā í èeēí àðàðeá í èēí àāē.

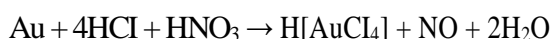
3. Òaðeēáeāā í èeēí áí uéāáí ðóāāeāð áí éeēēēāāē. Hí ñeē áí uéāáí éí í oáí ðāð ËCN, èē NaCN ýðeì àñe áeēáí eøeāí àāē. Í àðeēāāā ðóāā òaðeēáeāāē í èeēí éí ì í eāēñ áeðeēì āāā áeēáí àāē. Óí āā ðóó ðaúñeð ýòðeéá, honèe áí uéāáí í èeēí ðaøeí àøey qeēeí eá ì áðàēē hoēēāā àðàðeá í èēí àāē:

Óí ññaeāð. Í è ñ - qeçāueø ðóñeē ýeāñeē ì áðàēē, qeāðe ì àðeāçeāø āaí éóá ñeñòāì āāāē ēðeñòāēē í áí ðāðāāā ýāā. Í àðeē ø āðí eāāā qóðóq hāāí āā í èñeāeāí ì áeāē. Éāeēí í āì hāāí āā, CÍ<sub>2</sub> eø ðeðí eēāā þ çāñe éí uéāðeá qeāāē:



Í eñ qeçāeðeēāáí āā èeñeí ðí ā ðaúñeðeāā í èñeāeāí eá, Cu<sub>2</sub>I, CuI òaðeēáeē áeðeēì āeāð honèe qeēāāē, āāeí āaí eāð, í èeēí áóāóðò āā ñāeāí áeēáí ðāāeøey āā èeðeø āāē. Í eñ HNO<sub>3</sub> āā H<sub>2</sub>SÍ<sub>4</sub> èeñeí ðāāā ýðeēāē: É ó ì ó ø - í q ðaí āēē, ý eðeðí q þ ì ø í q ì áðàēē, í āāēē ø āðí eāāā hāāí āā í èñeāeāí ì áeāē, í çí í āā áí āí ðí ā ñóeúðeā ýðeì àñe áeēáí ðāāeøey āā èeðeø āāē. Éoi óø qeçāeðeēāáí āā éí í oáí ððeāí āaí H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, KOH āā H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> àðeāø ì àñe hàì āā nóþ qeáí ðeðeēāáí KOH āā KNO<sub>3</sub> àðeāø ì āeāðe áeēáí ðāāeøey āā èeðeø āāē, āāeí āaí eāð, í èeēí áóāóðò, ñāeāí, ðāeēóð áóðeāðe áeēáí áeðeēāāē.

Í èeēí - ñaðāueø ðaí āē þ ì ø í q ì áðàēē, í āāðāāē ø āðí eāāā í èñeāeāí ì áeāē. Qeçāeðeēāáí āā āāeí āaí eāð áeēáí ðāāeøey āā èeðeø āāē. Í èeēí H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> — HNO<sub>3</sub> āā HNO<sub>3</sub> — HCl àðeāø ì āeāðeāā, "çāð ñóāē" āā, ñāeāí àð èeñeí ðāāā ýðeēāē:



Áeðeēì āeāðe. Í eñ áðí ì eā - CuB<sub>2</sub>, ðaí āñeç ēðeñòāēē, í āì ðaúñeðeāā ý ø ēē ðaí āāā áí uy eāāā, ñóāāā ýðeì áeāē. Qaeí í q CuSO<sub>4</sub> āā KBr, èē NaBr ýðeì àñeāā SO<sub>2</sub> ðaúñeð ýòðeéá honèe qeēeí āāē. Í ðāaí eē ì í āāāeāðí è ñeí ðāç eēeø āā eø eāðeēāāē.

Í è ñ (I) í èñeā - CH<sub>2</sub>O, qeçē ðaí āēē ēðeñòāēē, ñóāāā ýðeì áeāē. × óāueāeēāáí ì eñ ì áðàēēāā èeñeí ðí ā ðaúñeð ýòðeéá, èē ì eñí éí ā áeð āāeāí ðē ðóçeāðeāā eø qoð ýðeì àñeí è ðaúñeð ýòðeéá honèe qeēeí āāē. CH<sub>2</sub>O - ì eñ éoi í ðí ñe í èø āā, øeø ā, eāðāì eēā āā āeāçóðeāð ðāē, ðeāø āā í eāì áí ò ñeāðeēāā eø eāðeēāāē.

Í eñ (I) ñóeēēā - CH<sub>2</sub>S, qí ðā ðaí āēē ēðeñòāēē, ñóāāā ýðeì áeāē, þ qoðe ðāì í āðāóðāāā nóþ qeáí āāē. Í áðāeēóðāey āā eø eāðeēāāē.

Í eñ (II)-āeāðí èñeā - Cu(OH)<sub>2</sub>, éí uēeø-ý ø ēē ðóñeē āì í ðò ì í āðā, qeçāeðeēāáí āā í āð÷ āeāí āāē, ñóāāā ýðeì áeāē. Í eñ ðóçeāðeāā eø qoð ýðeì àñe ðaúñeð ýòðeéá honèe qeēeí āāē. Øeø ā, eāðāì eēā, ýì āē, āeāçóð òaðeēáeāā í eāì áí ò ñeāðeēāā eø eāðeēāāē.

Í è ñ (II)-áðí ì eā - CuBr<sub>2</sub>, qí ðā ðaí āēē ēðeñòāēē, ñóāāā, àðāí í āā ý òøe ýðeēāeāáí āeāðí ñeí í eē ì í āāā. Áí āí ðí ā áðí ì eā ýðeì àñeāā CuO, èē CuCO<sub>3</sub> ðaúñeð ýòðeéá í èēí āāē. Óí òí āðāøey āā, í ðāaí eē ì í āāāeāðí è ñeí ðāç qeçeø āā eø eāðeēāāē.

Í è ñ (II)-ō ē í ð ē ā - CuCl<sub>2</sub>, ðāāððáí ā-ñaðāeø ðóñeē, ñóāāā, ñí eððāā, àðāí í āā ý òøe ýðeēāeāáí ēðeñòāēē ì í āāā. Í eñ (II) - í èñeāāā òēí ðeā èeñeí ðā, èē CuSO<sub>4</sub> āā BaCl<sub>2</sub>



oʻqinib yooʻldeʻa hoʻi nee qeʻer aʻa. I dʻaʻi ee i i aʻaʻeadi e nei oʻq qeʻeʻaʻa, aʻqʻeʻaʻi aʻeadi e aʻi uʻy oʻaʻa eʻo eʻaʻoʻeʻaʻaʻe.

I e n (II) - i e n e a -  $\text{CuO}$ , qʻi dʻa dʻaʻi aʻeʻe eʻdʻeʻnʻoʻaʻeʻe, nʻoʻaʻaʻa yʻdʻeʻi aʻeʻaʻe, yʻeʻaʻeʻoʻdʻi eʻeʻoʻeʻaʻdʻi e oʻaʻe, dʻeʻaʻoʻ aʻa i eʻaʻi aʻi oʻ nʻeʻoʻaʻoʻeʻaʻa eʻo eʻaʻoʻeʻaʻaʻe.

I e n (II) - nʻoʻe uʻoʻe a -  $\text{CuS}$ , qʻi dʻa dʻaʻi aʻeʻe eʻdʻeʻnʻoʻaʻeʻe, nʻoʻaʻaʻa yʻdʻeʻi aʻeʻaʻe. I eʻn oʻoʻqʻeʻaʻdʻe yʻdʻeʻi aʻnʻeʻaʻa aʻi aʻi dʻi a nʻoʻeʻeʻa oʻqinib yooʻldeʻa hoʻne qeʻer aʻaʻe. Aʻoʻaʻeʻeʻaʻd oʻaʻdʻeʻeʻaʻeʻaʻa i eʻaʻi aʻi oʻ nʻeʻoʻaʻoʻeʻaʻa eʻo eʻaʻoʻeʻaʻaʻe.

I e n (II) - nʻoʻeʻaʻo -  $\text{CuSO}_4$ , eʻi uʻeʻeʻo oʻoʻnʻeʻe eʻdʻeʻnʻoʻaʻeʻe, nʻoʻaʻaʻa yʻ oʻoʻe yʻdʻeʻaʻe. I eʻn (II) - i eʻnʻeʻa, eʻe i eʻn (II) - aʻeʻaʻdʻi eʻnʻeʻaʻaʻa nʻoʻeʻuʻoʻaʻo eʻeʻnʻeʻi oʻa oʻqinib yooʻldeʻa, eʻe  $\text{CuS}$  i e eʻnʻeʻi dʻi a eʻo dʻeʻdʻi eʻeʻaʻa i eʻoʻeʻeʻo i aʻoʻnʻeʻaʻa oʻoʻnʻeʻe qeʻer aʻaʻe.  $\text{CuSO}_4$  aʻaʻeʻaʻi i oʻaʻoʻi eʻeʻaʻaʻa, aʻqʻeʻaʻi aʻeʻaʻdʻaʻa aʻa oʻaʻdʻeʻaʻa eʻo eʻi aʻaʻdʻeʻoʻ aʻa, aʻo, q ÷ eʻeʻeʻaʻa, yʻeʻaʻeʻoʻdʻi eʻeʻoʻaʻd oʻaʻe, dʻeʻaʻoʻ aʻa, oʻi oʻi aʻdʻaʻoʻeʻy aʻa eʻo eʻaʻoʻeʻaʻaʻe.

E o i o o a d i i e a -  $\text{AgBr}$ , i ÷ - nʻaʻdʻaʻuʻeʻo oʻoʻnʻeʻe eʻdʻeʻnʻoʻaʻeʻe, nʻoʻaʻaʻa yʻdʻeʻi aʻeʻaʻe. Eʻoʻi oʻoʻ aʻa aʻdʻi i oʻqinib yooʻldeʻa, eʻe  $\text{AgNO}_3$  aʻa  $\text{KBr}$  i eʻi a nʻoʻaʻeʻe yʻdʻeʻi aʻnʻeʻi eʻ aʻdʻaʻeʻaʻo dʻeʻdʻeʻa i eʻeʻi aʻaʻe. Oʻi oʻi aʻdʻaʻoʻeʻy aʻa, dʻoʻaʻuʻeʻeʻeʻa nʻaʻqʻaʻd qʻoʻaʻuʻi qʻeʻaʻd i eʻeʻoʻ aʻa eʻo eʻaʻoʻeʻaʻaʻe.

E o i o o (I) - i e n e a -  $\text{AgO}$ , aʻaʻaʻdʻaʻi a - qʻoʻdʻaʻi dʻeʻd oʻoʻnʻeʻe eʻdʻeʻnʻoʻaʻeʻe, nʻoʻaʻaʻa yʻdʻeʻi aʻeʻaʻe, dʻoʻaʻeʻeʻe oʻqinib dʻeʻaʻa oʻaʻqʻaʻa i aʻd ÷ aʻeʻaʻi aʻaʻe. Eʻoʻi oʻoʻ i eʻoʻdʻaʻoʻaʻa nʻoʻp eʻoʻdʻeʻeʻaʻaʻi eʻo qʻoʻd oʻqinib yooʻldeʻa ÷ i uʻeʻoʻdʻeʻeʻaʻaʻe. I dʻaʻaʻi ee i i aʻaʻeʻaʻdʻi e nei oʻq qeʻeʻeʻoʻ aʻa, aʻqʻeʻaʻdʻi e  $\text{CO}$  aʻaʻi oʻi qʻeʻaʻoʻ aʻa oʻi eʻaʻaʻeʻaʻi eʻeʻaʻaʻe.

E o i o o i e o d a o -  $\text{AgNO}_3$ , i q dʻaʻi aʻeʻe, nʻoʻaʻaʻa, nʻi eʻoʻoʻaʻa yʻ oʻoʻe yʻdʻeʻi aʻeʻaʻeʻaʻaʻi eʻdʻeʻnʻoʻaʻeʻe, i dʻaʻaʻi ee aʻeʻdʻeʻi aʻeʻaʻd oʻqinib dʻeʻaʻa eʻoʻi oʻoʻ i aʻoʻaʻeʻeʻaʻa i nʻi i qʻaʻeʻoʻaʻdʻeʻeʻaʻaʻe. Eʻoʻi oʻoʻ i eʻoʻdʻaʻoʻ oʻi oʻi aʻdʻaʻoʻeʻy aʻa, dʻeʻaʻaʻe, oʻaʻa aʻa aʻi aʻeʻeʻoʻeʻe eʻeʻi, aʻa eʻo eʻaʻoʻeʻaʻaʻe.

E o i o o o e i d e a -  $\text{AgCl}$ , i q dʻaʻi aʻeʻe ÷ i uʻeʻi a, nʻoʻaʻaʻa yʻdʻeʻi aʻeʻaʻe, eʻo qʻoʻdʻeʻe i aʻoʻaʻeʻeʻaʻdʻi eʻi a dʻeʻaʻi eʻaʻeʻaʻdʻeʻaʻa, dʻeʻi nʻoʻeʻoʻaʻo aʻa  $\text{NH}_4\text{OH}$  yʻdʻeʻi aʻeʻaʻdʻeʻaʻa, eʻi i oʻaʻi dʻeʻaʻi aʻaʻi i eʻoʻdʻaʻo eʻeʻnʻeʻi oʻaʻaʻa yʻ oʻoʻe yʻdʻeʻaʻe. Eʻoʻi oʻoʻ oʻeʻi dʻeʻa oʻi oʻi aʻdʻaʻoʻeʻy aʻa, aʻaʻoʻaʻeʻoʻi dʻeʻaʻd i eʻeʻoʻ aʻa, nʻi aʻeʻoʻdʻi i aʻoʻdʻeʻy aʻa, eʻo eʻaʻoʻeʻaʻaʻe.

I e o e i (III) - oʻeʻi dʻeʻa -  $\text{AuCl}_3$ , qʻeʻqʻeʻe dʻaʻi aʻeʻe eʻdʻeʻnʻoʻaʻeʻe, oʻaʻdʻi eʻe aʻaʻqʻaʻdʻi d, nʻoʻaʻaʻa, oʻeʻi dʻeʻa eʻeʻnʻeʻi oʻaʻaʻa yʻ oʻoʻe yʻdʻeʻaʻe, yʻoʻdʻeʻaʻdʻaʻa, i i i yʻdʻeʻaʻe. I aʻoʻaʻeʻeʻaʻdʻi eʻi a nʻeʻdʻeʻi e i eʻoʻeʻi aʻeʻaʻi qʻoʻi eʻaʻoʻ aʻa, eʻaʻdʻaʻi eʻeʻa aʻa oʻeʻo aʻeʻaʻdʻaʻa i aʻdʻaʻi qʻ aʻaʻdʻeʻoʻ aʻa qʻi uʻeʻeʻaʻi eʻeʻaʻaʻe.

## Mavzu №28 : Ikkinchi guruhning d- elementlari (2c).

### Reja :

1. Umumiy tavsif.
2. Atomlarning tuzilishi valentligi oksidlanish darajasi.
3. Tabiatda tarqalishi.
4. Olinishi, xossalari.
5. Kimyoviy birikmalari, ularning xossalari va ishlatilishi.

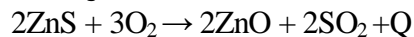
$\text{Cd}$ -1817 eʻeʻeʻaʻa O.Øʻoʻdʻi i aʻeʻaʻd (Aʻaʻdʻi aʻi eʻy) Ðʻoʻo i eʻnʻeʻaʻeʻaʻaʻi i aʻoʻaʻeʻe hʻi eʻeʻaʻa aʻaʻdʻaʻeʻaʻa i eʻeʻi aʻaʻi. Aʻdʻaʻe ÷ a kadmeta- dʻoʻo i eʻnʻeʻaʻe nʻoʻlʻqʻeʻaʻaʻi i eʻeʻi aʻaʻi. Yʻi a i oʻoʻeʻi aʻeʻdʻeʻeʻi a - eʻaʻdʻe:  $\text{CdO}$ ,  $\text{CdS}$ ,

Ðʻoʻo aʻdʻoʻi i a ÷ aʻnʻe yʻeʻaʻi aʻi dʻeʻaʻdʻeʻaʻa dʻoʻo -  $\text{Zn}$ , eʻaʻaʻi eʻe -  $\text{Cd}$  aʻa nʻeʻi i a -  $\text{Hg}$  eʻeʻdʻaʻaʻe. Aʻo yʻeʻaʻi aʻi dʻeʻaʻdʻi aʻoʻi i eʻaʻdʻeʻi eʻi a oʻaʻo qʻe yʻeʻaʻeʻoʻdʻi i qʻaʻaʻaʻoʻeʻaʻa  $s^2$  yʻeʻaʻeʻoʻdʻi i eʻaʻdʻe i aʻaʻaʻoʻa. Øʻoʻi eʻi a o ÷ oʻi aʻo yʻeʻaʻi aʻi dʻeʻaʻdʻi eʻi a i eʻnʻeʻaʻeʻaʻi eʻo aʻaʻdʻaʻaʻnʻe + 2 aʻa oʻaʻi a. Nʻeʻi i aʻi eʻi a i eʻnʻeʻaʻeʻaʻi eʻo aʻaʻdʻaʻaʻnʻe + 2 aʻa oʻaʻi a aʻi uʻeʻaʻaʻi aʻoʻaʻa eʻi uʻi aʻeʻdʻeʻi aʻeʻaʻdʻe i aʻuʻeʻoʻi. Aʻoʻi aʻaʻe aʻeʻdʻeʻi aʻeʻaʻdʻe aʻeʻi aʻdʻeʻaʻi aʻaʻi aʻi uʻeʻeʻa,  $\text{Hg}$  -  $\text{Hg}$  - aʻi aʻuʻeʻaʻi eʻoʻi eʻi a i aʻaʻaʻoʻaʻeʻaʻe eʻnʻaʻi dʻeʻaʻi aʻaʻi. Ðʻoʻo, eʻaʻaʻi eʻe aʻa nʻeʻi i a aʻoʻi i eʻaʻdʻe i uʻqʻeʻaʻdʻeʻi eʻi a nʻeʻdʻoʻqʻe yʻeʻaʻeʻoʻdʻi i qʻaʻaʻaʻoʻeʻaʻaʻi i eʻaʻeʻi aʻe - nʻeʻaʻaʻaʻe yʻeʻaʻeʻoʻdʻi i eʻaʻdʻeʻi e aʻaʻdʻi aʻeʻaʻe. Aʻo aʻoʻaʻtʻaʻaʻi i eʻn aʻdʻoʻi i a ÷ aʻnʻe yʻeʻaʻi aʻi dʻeʻaʻdʻeʻaʻaʻi oʻaʻdʻq qʻeʻeʻaʻaʻe. Ðʻoʻo, eʻaʻaʻi eʻe aʻa nʻeʻi i a II

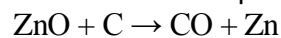
āđōī ī āī ēī ā ānī nēē āđōī ī ā ÷ ā yēāī āī ōēāđē ēāāē āēēā, ōāī ē yī ān. Áōī āā nāāāā, ānī nēē āđōī ī ā ÷ ā yēāī āī ōēāđē āēēāī qī ūōēī ÷ ā āđōī ī ā ÷ ā yēāī āī ōēāđē ēī ā ēī ī ēāī ēō ī ī ōāī ōēāē āā ēī ī ōāēōnēāđē ēī ā āēđ-āēēāāī ēānēēī ōāđq qēēēō ēāēđ. Ĭ āđāēēāđī ēī ā ēō ÷ ēāī ēō ēāđ qāōī ōēāā đōō āēēāī ēāāī ēē āī āī đī āāāī ī ēāēī āā ōōđāāī áōēēō ēāā qāđāī ānāāī, nōāāāī āī āī đī āī ē nēqēā ÷ ēqāđā ī ēī āēāē, ÷ ōī ēē áó Ĭ āđāēēāđī ēī ā nēđēēāā Ĭ ōnōāhēāī ī ēnēā ī āđāā Ĭ āāāōā. Áó yēāī āī ōēāđī ēī ā đōō-ēāāī ēē-nēī ī á qāōī ōēāā Ĭ āđāēēē ōī nāēāđē ēāī āēēā āī đāāē.

Ōāāēāōāā ō ÷ đāō ē. Đōō ōāāēāōāā, ānī nāī āp đōēō-ZnS, nī ēōnī í ēō- ZnCO<sub>3</sub>, ēāēāī ēī -Zn [Si<sub>2</sub>O<sub>7</sub>(OH)<sub>2</sub>] • H<sub>2</sub>O, ōēī ēēō -ZnO, ēāāī ēē āđēēī í ēō-CdS, ī ōāāēō-CdCO<sub>3</sub>, nēī ī á yāā ōōāī ā hōēāā āā ēēī ī āāđ HgS, ēēāēī āī ōī í ēō-HgS . 2Pb<sub>2</sub>S<sub>3</sub> āā ēī ēī đāāī ēō Ĭ ēī āđāēēāđē hōēāā ō ÷ đāēāē.

Ĭ ēēī ēō ē. Đōō đōāānē ōēī ōāōēy ōnōēē āēēāī āī ēēēēēā, ēī ī ōāī ōđāō hōnēē qēēēī āāē. Hī nēē āī ūēāāī đōō ēī ī ōāī ōđāōēī ē , ī āēēā đōō ī ēnēā ī ēēī āāē:

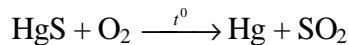


Đōō ī ēnēāēī ē ōāēāđī ā āēēāī qāēōāđēā đōō hōnēē qēēēī āāē:

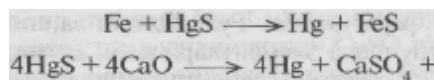


Āēāđī Ĭ āđāēēōđāēy ōnōēē āēēāī đōō Ĭ āđāēēē ē ī ēēō ō ÷ ōī qōēāēēēēāāī đōō đōāānē nōēōāō ēēnēī ōāāā yđēēēāāē. Ĭ āōēāāā hōnēē āī ūēāāī ZnSO<sub>4</sub> yđēōī ānē yēāēōđī ēēq qēēēī ēā, đōō āđāōēā ī ēēī āāē.

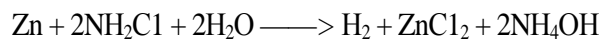
Ēāāī ēē ōāōī ēēāāā đōō āēēāī āēđāā ī ēēī āāē. Ōāđēēāēāā ēāāī ēē āī ūēāāī đōāā nōēōāō ēēnēī ōāāā yđēēēāāē. Hī nēē āī ūēāāī CdSO<sub>4</sub> đōō āēēāī qāēōāđēēā , ēē ōī ē yēāēōđī ēēq qēēēā ēāāī ēē āđāōēā ī ēēī āāē. Nēī ī á ōāōī ēēāāā ī ēī ēī āđāēēōđāēy ōnōēāā HgS āāī ī ēēī āāē. Áōī ēī ā ō ÷ ōī nēī ī á đōāānē ēēnēī đī ā , đāāī ēāā ēōēāēēēāāē. Hī nēē āī ūēāāī HgS ōāđī ēē āāqāđī đ āī ūēāāī ē ō ÷ ōī , ō yđēēī nēī ī áāā ī āđ ÷ āēāī ēā ēāđāāē:



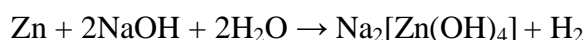
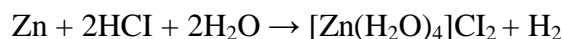
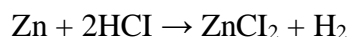
Áōāū hōēāā hōnēē āī ūēāāī nēī ī á Ĭ āđōnōn ēāēō āā ēēāūēēēā, ēāēēī ōāēāāō ēī ūēē āēēāī ōī çāēāī āāē. Nēī ī áī ē ī ēēō āā āāūçāī HgS āā ōāī ēđ , ēē ēāēōēē ōāūnēđ yōđēēēō rāāēōēy nēāāī ōī ēāāēāī ēō Ĭ ōī ēēī :



Ōī nāēāēāđē. Đōō ī qēō ēōī ōō đāī ā Ĭ āđāēē, ī āāđāāāē ōāđī ēāāā Ĭ ī ūđ, hāāī āā nōā ōāūnēēāā ÷ ēāāī ēē. Ōēçāēēēāāī āā đōō nōāī ē ī āđ ÷ āēāēāē. Yđēōī āāā āī āī đī ā ēī ī ēāđē ī đōēō ē āēēāī đōōī ēī ā nēđēēāāē ī ēnēā ī āđāā āī ēđēāāē, ī āōēāāā ōī ēī ā ēēī , āēē đāāēōēy āā ēēđēō ēō ē āēōāēāō āāē. Ōāōōī āī Ĭ ī í ēē ōēī đēā ōōçēī ēī ā āēāđī ēēçē ī āōēānēāā hōnēē āī ūēāāī āī āī đī ā ēī ī ēāđē đōōī ēī ā yđēō āāđā , ī ēī ē ōāçēāđāāē:



Đōō āī ōī ōāđ Ĭ āđāēē āī ūēāāī ē ō ÷ ōī ēēnēī ōāēāđ āā ēō qōđēāđ āēēāī đāāēōēy āā ēēđēō āāē:



Đōō ī ēōđāō āā ēī ī ōāī ōēāī āāī nōēōāō ēēnēī ōāēāđ āēēāī āōāā ōāī ē đāāēōēy āā ēēđēō āāē.

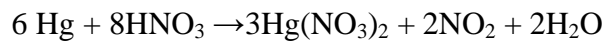
Đōō āōāā nōp ēēđēēāāī ī ēōđāō ēēnēī ōāī ē āī Ĭ ī í ēē ēī ī ēāā ÷ ā qāēōāđāāē:



Ēaai ēē īq đai āēē, ŷ ēēđī q, p ī ōī q ī āōāēē. Ēaai ēē haai āā ī ēnēāēāī āāī āā ōī ēī ā nēđēē ī ēnēā ī āđāā āēēāī qōī ēāī āāē. Ēaai ēē p qōđē đāī ī āđāōđāāāā āōāā đāī ē ī āōāēē, ēēnēī đāēāđāā ŷ ōđēē ŷōēēāē, ēō qī đēāđāā ŷōēī āēāē. × ōī ēē  $I_2 + 2I^- H \leftrightarrow 2H_2O$  sisteī āī ēī ā nōāī āāđō ī ēnēāēāī ēō ī ī đāī đēāēēē Cd + 2OH<sup>-</sup> ↔ Cd(OH)<sub>2</sub> nēnōāī āī ēī ā nōāī āāđō ī ēnēāēāī ēō ī ī đāī đēāēēāī ēāđōā. Ōōī āā ānī nēāī ēā āī āī đī ā ēāāī ēēāā ī ēnāāđāī ēō ÷ ēē qāēōāđōā ÷ ēāēđ. Ōōī ēī ā ō ÷ ōī ēāāī ēē ēō qōđēē ī ōhēāā H<sup>+</sup> ēī ēī ēē ŷōēēī āī āī đī āāā ÷ ā qāēōāđā ī ēī āēāē. P qī đē đāī ī āđāōđāāāā ēāāī ēē āēōēā ī āđāēē, āāēī āāī ēāđ āēēāī āēēēēā āāēī āāī ēāēāđ hōnēē qēēāāē. Nēī ī ā ī āāōāāāē đāī ī āđāōđāāāā nōp q ŷ ēēđī q ī āđāēē, qāđōēq hōēāđāā *a* - Hg āā *b* - Hg ī ī āēēēāōēŷ āā ŷāā. Nēī ī ā āōāūē ī ēhđŷ đāā çahāđēē. Nēī ī ā đōō āā ēāāī ēēāāī āēđī ōī ÷ ā đāđq qēēāāē. Ō đōōāā qāđāāāī āā nāēēī ī ēnēāēāī āāē. Ēāēēī ī ēēēī āōāōđō āā āāēī āāī ēāđ āēēāī ī āāōāāāē ōāđī ēāāā āēēēāāē. Nēī ī ā ēāēī ī q nōēōāđ ēēnēī đāāā, "çāđ nōāē" āā āā ī ēōđāō ēēnēī đāāā ŷōēēāē:



Nēī ī ā ī đōēq ÷ ā ī ēqāī đāā ī ēēī nā nōp ēēđēēāī ī ēōđāō ēēnēī đā āēēāī đāūnēđē ī āēēānēāā Hg(NĠ<sub>3</sub>)<sub>2</sub> hōnēē āī ŷēāāē.

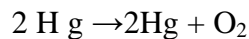


Nēī ī ā ēī ŷī ī āđāēēāđī ē ī ŷēēāā ŷōēāāē. Áōī āāē ŷōēōī āēāđ āī āēāāī āēāđ āāā āōāēāāē. Āī āēāāī āēāđ ī āāōāāāē đāī ī āđāōđāāāā nōp q , ēē p ī ōī q āī ŷēēō ē āēēāī āī ō qā qōđēōī āēāđāāī đāđq qēēāāē. Āī āēāāī āēāđī ē đēçēē-ēēī , āēē đāēōēđēō ī āēēānēāā ōēāđī ēī ā āāŷēēāđē ēī đāđī āōāēē āēēēī āēāđ ŷēāī ēēāē, āāŷēēāđē qāđōēq ŷōēōī ā, āāŷēēāđē nōp q ŷōēōī ā ŷēāī ēēāē āī ēqēāī āāī .

Ā ē đ ē ē ī ā ē ā đ ē. Đōō ī ēnēā - ZnO, ī q đāī āēē ēōēōī , ZnCO<sub>3</sub>, Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Zn(OH)<sub>2</sub> ēāđī ē đāđī ēē ī āđ ÷ āēāā , ēē ZnS ī ē ēōēāēēā hōnēē qēēēī āāē. Đōō ī ēnēā ī ēōōŷ đāā đāđī ēē āāđqāđī đ āī ōī đāđ ī ī āāā, ēēnēī đā āā ēō qōđēāđāā ŷ ōđēē ŷōēēāē. Đōō ī ēnēā ēī nī āōēāāā, āō , q đāē , đēāō āā, đēāāē , đāā đāçēī ā, ōēō ā, ēāđāī ēēā nāī ī āōēāā, ŷēāēōđī ī ēēāāā ŷ đēī ī ŷēēāçāē ÷ ēāđī ē đāē , đēāō āā ēō ēāđēēāāē.

Ē ā ā ī ē ē ī ē n ē ā - CdO āāāđāī ā đōnēē āī ī đō āā ēđēnōāēē ī ī āēēēāōēŷ āā ŷāā āī ŷēāāī ī ī āāā, nōāāā ŷōēī āēāē. Haai āā ānōā-nāēēī ī qāđāāē, ÷ ōī ēē haai āāī CO<sub>2</sub> ī ē p đēā CdCO<sub>3</sub> āā āēēāī āāē. Ēaai ēē ī ēnēā, ēāāī ēēī ē , ēē CdS ī ē ī ēnēāēāā hāī āā Cd(OH)<sub>2</sub>, CdCO<sub>3</sub> ēāđī ē đāđī ēē ī āđ ÷ āēāā hī nēē qēēēī āāē. Ī ī ŷēāō nēđōēī ē qī ī ēāō āā ēō ēāđēēāāē.

Nēī ī ā (II)- ī ē n ē ā - HgĠ nāđēq , ēē qēçēē đāī āēē ī ī āēēēāōēŷ ēāđāā ŷāā āī ŷēāāī ēđēnōāēē ī ī āāā, nōāāā ŷōēī āēāē. Qēçāēēēāī āā ī āđ ÷ āēāī āāē:



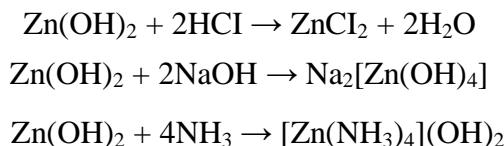
Nāđēq ī ī āēēēāōēŷ āā ŷāā āī ŷēāāī HgO ēēī , āēē āēōēā, ōī ē nēī ī ā đōçēāđē ŷōēōī ānēāā K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> , ēē ēō qōđ đāūnēđ ŷōēēēā hī nēē qēēēō ī ōī ēēī :

Qēçēē đāī āēē nēī ī ā (II) - ī ē n ē ā Hg(NĠ<sub>3</sub>)<sub>2</sub> ī ē đāđī ēē ī āđ ÷ āēāā hōnēē qēēēī āāē:

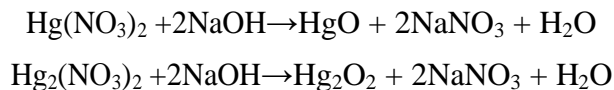


Nēī ī ā (II)-ī ē n ē ā ēēī , āēē ī đāī āđāēāđ ī ēēō āā ī ēnēāēī ā ÷ ē nēāđēāā, āō , q ÷ ēēēēāā ī ēāī āī đō đāē , đēāō āā ēō ēāđēēāāē.

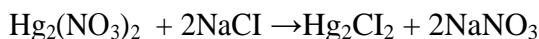
Đōō āā ēāāī ēē āēāđī ēnēāēāđē ī q đāī āēē, nōāāā ŷōēī āēāēāāī ÷ ī ŷēī āēāđ. Ōēāđ đōō āā ēāāī ēē đōçēāđēāā ēō qōđ đāūnēđ ŷōēēēā hī nēē qēēēī āāē. Ēēnēī đāēāđāā, ēō qōđēāđāā āā āī ī ēāē ŷōēōī ānēāā ŷ ōđēē ŷōēēāē:



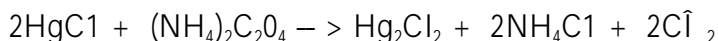
Ñeì í á ãeàðí èñeàeàðeí è óeàðí eí ã òóçeàðeãà èø qoð òaúñeð ýòeðeá hoñe qeëeá áí ùeì àeàe, ÷ óí èe ì àð÷ àeáí eá, í èñeà hoëeà ÷ í úeààeëeàð:



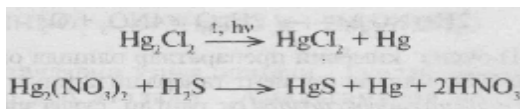
Ðóó, eààì eé àà ñeì í á (I) í eí ã í eòðàðeàðe, ñóeòàðeàðe, í àððeí ðaòeàðe, àòàòàðeàðe ñóààà ý òø è ýðeáeãaí ì í ààeàðeàðe. Áó ì í ààeàðeí eí ã ýðeòì àeàðe çahaðeëeàðe. Ñeì í á (I) òóçeàðeí eí ã eí ùí ÷ eëeãe ñóààà ýðeì àeáeãaí ì í ààeàðeàðe. Òaqaòãeí à ñóààà ýðeáeãaí àà ñeì í áí eí ã áí ø qà òóçeàðeí è í èø àà èø eàòeààeãaí áeðeì àñe  $\text{Hg}_2(\text{N}^{\text{I}})_2$  àð:



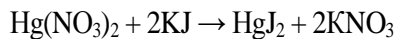
Ñeì í á (I) òóçeàðe ñeì í á (II) òóçeàðeí è qàeòàðeá haì í eéí èø è ì óí eéí :



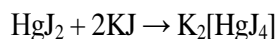
Ñeì í á (I)- òóçeàðe àeñí ðí í í ðeéý eáí èø òí ññàñeãà ýãà. Í àð÷ àeáí èø òaçeëãe áí eí í eí ã òaáeàðeãà áí àúeëe.. Í àñeáí,  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  áí ÷ àãeí à áàðqàðí ð, òaqaòãeí à ðóãúeëe òaúñeðeãà qeçàðeëeãaí àà í àð÷ àeáí ààe, ñóeòeá ýñà í ààeé ø àðí eòàà ø eàààðeé ì àð÷ àeáí ààe:



Èaàì eé àà ñeì í á (II) àãeí àáí eàeàðe, òeáí eàeàðe ðóó àà áí ø qà ýeáì áí ðeàðí eí ã òóçeàðeãà qàðàãaí àà eàì àeññí òeáí ààe, áó òí ññà  $\text{Cl}^- - \text{Br}^- - \text{J}^- - \text{CN}^-$  qàòí ðeàà eàì àeéá áí ðaàe. Áóí àà ñaááá, áóí ààe áeðeì àeàðàà ýeáì áí ðeàð í ðañeààãe eí àãeáí ò áí àúeáí èø eó÷ eí eí ã í ðeéá áí ðeøeàðe. Èaàì eé àà ñeì í áí eí ã òeí ðeá, áðí ì eá, eí àeá, òeáí eá àà ðí àáí eá áeðeì àeàðeí eí ã eí ì í eáeñ áeðeì àeàðeí è hoñe qeëeø òóñóñeý ðe  $\text{Cl}^- - \text{Br}^- - \text{J}^-$  qàòí ðeàà í ðeéá áí ðaàe, ðóóàà ýñà eàì àeéá áí ðaàe. Í àñeáí, ñeì í á (II)-í eòðàò ýðeòì àñeãà eàeé eí àeá òaúñeð ýòeðeëñà, ñeì í á (II)- eí àeá ÷ í úeì àãà òóø ààe:

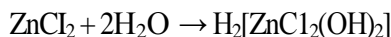


× í úeì àãà eàeéé eí àeá í ðeéé÷ à ì eéáí ðaà òaúñeð ýòeðeëñà, ó eí ì í eáeñ áeðeì à òðñeé èëeéá ýðeá eàòàãe:

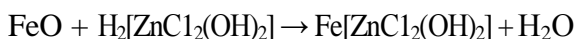


Ñeì í á (I) àãeí àáí eàeàðe ñóààà ýðeì àeáeãaí ì í ààeàðeàðe.

Ðóó òeí ðeáí eí ã eí í òáí òðeáí àáí ýðeòì àñe àeàðí eëç í àðeàñeãà eí ì í eáeñ áeðeì à hoñe qeëaãe:



Ø óí ef ā ó÷ óí ðóó òēī ðēā yðēōī àñē ī āòāēēāðī ē ī àéāāī āēāø āā, ñēðēēāāē ī ēñēā ī āðāāñēī ē òī çāēāø āā ēø ēāðēēāāē:



Ðóó, ēāāī ēē āā ñēī ī á (II) ñóēēāēāð ñóāāā yðēī àéāēāāī ī ī āāēāðāēð. Áó yðēōī àēāðī ef ā ñóēēāēāðēī ē yðóā÷ áī ēē ēī ūī àēōī àēāðē Zn—Cd—Hg - qāōī ðēāā ēāī àéēā áī ðēø ē áēēāī óēāðī ef ā ēēñēī òāēāðāā yðóā÷ áī ēēāē ēāī àéēā áī ðāāē. Ī āñāēāī, ðóó ñóēēā ñóp ēēðēēāāī òēī ðēā ēēñēī òāāā, Cd yñā òāqāō ēī í ōāī òðēāī āāī HCl āā, Ī gS yñā qāēī ī q ēī í ōāī òðēāī āāī ñóēāð ēēñēī òāāā yðēēāē. Ðóó āā ēāāī ēē ñóēēāēāðēāāī ñēī ī á (II)- ñóēūðēā ēø qðēē ī āòāēēāðī ef ā ñóēēāēāðēāā yðēø ē áēēāī òāðq qēēāāē:

Ē ø ē ā ò ē ē ø ē. Ðóó, ēāāī ēē, ñēī ī á āā óēāðī ef ā áēðēī àēāðē ī āòāēēāðī ef ā ñēðēēī ē ðóōēāø āā, ðēāāē, òāā, òóqēī ÷ ēēēēāā, ø ēø ā, ēāðāī ēēā ñāī ī āòēāā ī āñò òāī ī āðāðóðāāā ñóp qlāī āāēāāī qðēøī àēāð òāē, ðēāø āā, àòī ī òāōī ē-ēāñēāā, áāðī ī áðð, òāðī ī ī áðð, ēþ ī ef ī ōī ð ēāī ī àēāð ø ēēā ÷ ēqāðēø āā, āāēāāī ēē yēāī áī ò hoñēē qēēēø āā, ī ī āēð ī āòāēēāðī ē ðóāāāāī āñðāðēā ī ēēø āā ø ē ēāðēēāāē.

### Àñī ñēē āāāāēyðēāð

1. Ī āðī ēāā Ī .Å., Ðāhēī ī ā H.Ð., Ī óòāōī ā Å.Å. Áī ī ðāāī ēē ēēī yo (ī àçāðēē āñī ñēāðē).-Òī ø ēāī ò: Ī ĺçāāēñōī ī , 2000.-479 áāð.
2. Ī āðī ēāā Ī .Å., Ī óòāōī ā Å.Å., Ðāhēī ī ā H.Ð. Áī ī ðāāī ēē ēēī yo.-Òī ø ēāī ò: Ī ĺçāāēñōī ī , 2003.-504 áāð.
3. Åōī āōī ā Ī .Ñ. Ī áhāya ē ī āī ðāāī ÷ āñēāya òēī ēya.- Ī ī ñēāā: Åī ūñø āya ø ēī ēā , 2005.-743 áāð.
4. Ðāhēī ī ā H.Ð., Òī ø āā Ī .Å., Ī àī àñī ī ā Å.Ī . Áī ī ðāāī ēē ēēī yoāāī ī ðāēðēēōī .-Òī ø ēāī ò: Ī ĺqēðóā ÷ ē , 1980.-294 áāð.
5. Ī āðī ēāā Ī .Å., Ðāø āōī ēēī āā Ð.Å., Ōī āñāā Ī .Ō., Ōāī ēāī ā H.Å, Qāāēðī āā Ø.Å. Ī ī ðāāī ēē ēēī yoāāī ēāāī ðāōī ðēya ī àø āūóēī ðēāðē.-Òī ø ēāī ò: Ī ĺç Ī Ó , 2005.-194 áāð.
6. Áāāē÷ Ē.Å., Áāēāçēī Ñ.Å., Åēēēēī ā Ō.Å., Çāē Ý.Å., Ðī āēī ī āā Å.Ē. Ī ðāēðēēōī ī ī ī āī ðāāī ÷ āñēī ē òēī ēē.- Ī ī ñēāā: «Ī ðī ñāñhāī ēā», 1991.-321 áāð.

### Qī ūø ēī ÷ ā āāāāēyðēāð

7. Óāāē YA.Å. Ī áhāya òēī ēya.- Ī ī ñēāā: «Åī ūñø āya ø ēī ēā», 1984.-440 áāð.
8. Óāāē YA.Å. Ī āī ðāāī ÷ āñēāya òēī ēya.- Ī ī ñēāā, «Åī ūñø āya ø ēī ēā», 1989.-464 áāð

## Yëääëðî í àääáëyodëääð.

9. Í àðî èää Í .Ä., Ðàhèì î â H.Ð., Ì óòòàõî â Ä.Ä. Äí î ðääí èè èèì yo (í àçàðèé àñî ñèàðè).-Òî ø èáí ò: Í Ìçáääèñîí í , 2000.-479 áää. Í Ìçáääèñîí í í àø ðëyodëääð.

10. Í àðî èää Í .Ä., Ì óòòàõî â Ä.Ä., Ðàhèì î â H.Ð. Äí î ðääí èè èèì yo.-Òî ø èáí ò: Í Ìçáääèñîí í , 2003.-504 áää. Í Ìçáääèñîí í í àø ðëyodëääð.

11. Í àðî èää Í .Ä., Ðåø åõí èèî âà Ð.Ä., Õî äæää Í .Õ., Hàì èäî â H.Ä., Qî äèðî âà Ø.Ä. Í î î ðääí èè èèì yoääí èääí ðàòî ðëya ì àø áúóëí ðèàðè.-Òî ø èáí ò: Í Ìçì Ó , 2005.-194 áää., èàðääðàää.

12. Í àðî èää Í .Ä., Ð ÷ èáää Ä.Ä., Hàì èäî â H.Ä., Qî äèðî âà Ø.Ä. Í î î ðääí èè èèì yo óî óî èé èóðñèääí ì àúðóçàèàð èî í ñî äèðè.-Òî ø èáí ò, 2006.-121 áää., èàðääðàää.

## ILOVA

1-jadval.

Asos va tuzlarning suvda eruvchanligi

Kation-lar	Anionlar												
	OH <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>	S <sup>2-</sup>	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	CH <sub>3</sub> COOH
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	-	ə	ə	ə	ə	-	ə	ə	ə	ə	ə	-	ə
Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup>	ə	ə	ə	ə	ə	ə	ə	ə	ə	ə	ə	ə	ə
Mg <sup>+</sup>	o	κ	ə	ə	ə	ə	κ	ə	ə	κ	κ	κ	ə
Ca <sup>2+</sup>	o	κ	ə	ə	ə	o	κ	o	ə	κ	κ	κ	ə
Ba <sup>2+</sup>	ə	o	ə	ə	ə	ə	κ	κ	ə	κ	κ	κ	ə
Al <sup>3+</sup>	κ	o	ə	ə	ə	-	-	ə	ə	κ	-	κ	o
Cr <sup>3+</sup>	κ	κ	ə	ə	ə	-	-	ə	ə	κ	-	κ	ə
Zn <sup>2+</sup>	κ	o	ə	ə	ə	κ	κ	ə	ə	κ	κ	κ	ə
Mn <sup>2+</sup>	κ	o	ə	ə	ə	κ	κ	ə	ə	κ	κ	κ	ə
Co <sup>2+</sup> , Ni <sup>2+</sup>	κ	ə	ə	ə	ə	κ	κ	ə	ə	κ	κ	κ	ə
Fe <sup>2+</sup>	κ	κ	ə	ə	ə	κ	κ	ə	ə	κ	κ	κ	ə
Fe <sup>3+</sup>	κ	κ	ə	ə	ə	-	-	ə	ə	κ	κ	κ	ə
Cd <sup>2+</sup>	κ	ə	ə	ə	ə	κ	κ	ə	ə	κ	κ	κ	ə
Hg <sup>2+</sup>	-	-	ə	o	κ	κ	κ	ə	ə	κ	κ	-	ə
Cu <sup>2+</sup>	κ	κ	ə	ə	ə	κ	κ	ə	ə	κ	κ	κ	ə
Ag <sup>+</sup>	-	ə	κ	κ	κ	κ	κ	o	ə	κ	κ	κ	ə
Sn <sup>2+</sup>	κ	ə	ə	ə	ə	κ	-	ə	-	κ	-	-	ə
Pb <sup>2+</sup>	κ	κ	o	o	κ	κ	κ	κ	ə	κ	κ	κ	ə

ə- eriydigan modda (massasi 100g boʻlgan suvdagi 1g dan ortiq moddaning eruvchanligi); O- oz eriydigan modda (massasi 100g boʻlgan suvda massasi 0,1 g dan 1g gacha boʻlgan modda eriydi). κ-qiyin eriydigan modda (massasi 100 g boʻlgan suvda 0,1 g dan kam boʻlgan modda eriydi); - bunday modda yoʻq yoki suv ta'sirida parchalanadi.

2-jadval. Turli konsentratsiyadagi kislota, ishqor va tuzlarning zichligi

Konsent- trasiya	Zichlik, g/sm <sup>3</sup> hisobida							
	NH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> COOH	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HNO <sub>3</sub>	HCl	NaOH	KOH	NaCl
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	0,983	1,0052	1,027	1,022	1,019	1,046	1,033	1,029
8	0,967	1,0113	1,055	1,044	1,039	1,092	1,065	1,059
12	0,953	1,0171	1,083	1,068	1,059	1,137	1,100	1,089
16	0,939	1,0228	1,113	1,093	1,079	1,181	1,137	1,119
20	0,926	1,0284	1,143	1,119	1,100	1,225	1,176	1,151
24	0,913	1,0337	1,174	1,145	1,121	1,268	1,218	1,184
28	0,903	1,0388	1,206	1,171	1,442	1,310	1,263	-
32	0,893	1,0436	1,239	1,198	1,163	1,352	1,310	-
36	0,884	1,0481	1,273	1,255	1,183	1,395	1,358	-
40	-	1,0523	1,307	1,251	-	1,437	1,409	-
44	-	1,0562	1,342	1,277	-	1,478	1,460	-
48	-	1,0598	1,380	1,308	-	1,519	1,511	-
52	-	1,0631	1,419	1,328	-	1,560	1,564	-
56	-	1,0660	1,460	1,351	-	1,601	1,616	-
60	-	1,0685	1,503	1,373	-	1,643	-	-
64	-	1,0707	1,947	1,394	-	-	-	-
68	-	1,0725	1,593	1,412	-	-	-	-
72	-	1,0740	1,640	1,429	-	-	-	-
76	-	1,0747	1,687	1,445	-	-	-	-
80	-	1,0748	1,732	1,460	-	-	-	-
84	-	1,0742	1,776	1,474	-	-	-	-
88	-	1,0726	1,808	1,486	-	-	-	-
92	-	1,0696	1,830	1,496	-	-	-	-
96	-	1,0644	1,840	1,504	-	-	-	-
100	-	1,0553	1,848	1,552	-	-	-	-

$$C_m = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V} - \text{molyar konsentratsiyani topish formulasi.}$$

$$C_n = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V} - \text{normal konsentratsiyani topish formulasi.}$$

$$C\% = \frac{a}{a+b} \cdot 100 - \text{protsent konsentratsiyani topish formulasi.}$$

$$T = \frac{N \cdot \mathcal{E}}{1000} - \text{eritmaning titrini topish formulasi}$$

$$V = \frac{m}{r} - \text{eritmaning xajmini topish formulasi}$$

$$C_{mol} = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot m(\text{erituvchi})} - \text{molyal konsentratsiyani topish formulasi.}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{C_1}{C_2} - \text{eritma xajmining konsentratsiyaga bog'liqlik formulasi.}$$

3-jadval. Ýeäi äi öeädi ei ä i enäee ýeäeödi i äi öeëëë äääääëë

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
1	H 2,1										He —
2	Li 0,97	Be 1,47	B 2,01	C 2,50	N 3,07	O 3,5	F 4,10				Ne —
3	Na 1,01	Mg 1,23	Al 1,47	Si 1,74	P 2,1	S 2,6	Cl 2,83				Ar —
4	K 0,91	Ca 1,04	Sc 1,20	Ti 1,32	V 1,45	Cr 1,56	Mn 1,60	Fe 1,64	Co 1,70	Ni 1,75	
	Cu 1,75	Zn 1,66	Ga 1,82	Ge 2,02	As 2,20	Se 2,48	Br 2,74				Kr —
5	Rb 0,89	Sr 0,99	V 1,11	Zr 1,22	Nb 1,23	Mo 1,30	Tc 1,36	Ru 1,42	Rh 1,45	Pd 1,35	
	Ag 1,42	Cd 1,46	In 1,49	Sn 1,72	Sb 1,82	Te 2,01	I 2,21				Xe —
6	Ce 0,86	Ba 0,97	La 1,08	Hf 1,23	Ta 1,33	W 1,40	Re 1,46	Os 1,52	Ir 1,55	Pt 1,44	
	Au 1,42	Hg 1,44	Tl 1,44	Pb 1,55	Bi 1,67	Po 1,76	At 1,90				Kn
7	Fr 0,86	Ka 0,97	Ac'* 1,00	* Eäi öäi i eäeäð 1,08 — 1,14 ** Äeöei i eäeäð 1,11 — 1,2							