

O`ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O`RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI



«**Kimyo**» Kafedrası

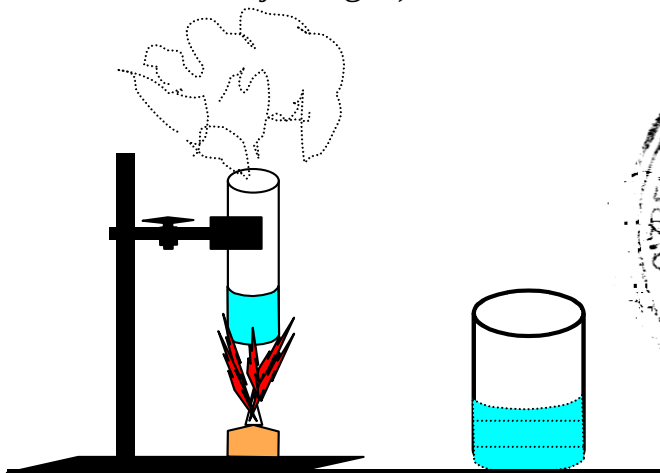
M.B.MATCHONOVA

KIMYO

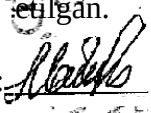
fanidan

Ma'ruza matnlari.
(2-qism)

(“TIF” va “TTE va TL” yo`nalishi bo`yicha talim olayotgan talabalar uchun
mo`ljallangan)



Ma'ruzalar matni institute
ilmiy-uslubiy kengashning
2019 yil 29 avgust № 1
majlis qarori bilan ro'qay
jarayonida qo'llash uzun
tavsiya etilgan.

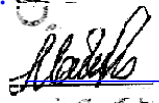
Kotiba: 

ЖИЗЗАХ-2019 йил

Ushbu ma'ruzalar matni «TIF», «TTE va TL» yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan talabalarga mo'ljallanga bo'lib, o'quv rejasiga mos keladi.

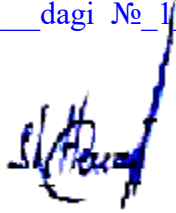
Ma'ruza matnlaridan barcha yo'nalishda ta'lim olayotgan talabalar ham foydalanishlari mumkin.

Ushbu ma'ruzalar matni Institut ilmiy-uslubiy kengashining 2019 yil «29» 08 dagi № 1 majlisi qarori bilan tasdiqlangan va o'quv jarayoniga qo'llash uchun tavsiya etilgan.

Ilmiy uslubiy kengash kotibasi :  M. Matchonova

Ushbu ma'ruzalar matni «Kim» kafedrasining 2019 yil «27» 08 dagi № 1 majlisi qarori bilan tasdiqlangan.

Kafedra mudiri:-

 Хакбердиев III.

Tuzuvchi:

kat.o'qit. Matchonova M.

Taqrizchilar:

JDPI dotsenti SHARIPOV SH.R.
JPI dotsenti POZILOV M.N.

MUNDARIJA

MA'RUZA № 1. Mavzu: KOMPLEKS BIRIKMALAR.....	3 bet
MA'RUZA № 2. S-ELEMENTLAR. ISHQORIY VA ISHQORIY ER METALARI.....	6 bet
MA'RUZA № 3. P-ELEMENTLAR. III, IV-A va B GURUH ELEMENTLARI.....	16 bet
MA'RUZA № 4. V-A va VI A GURUH ELEMENTLARI.....	22 bet
MA'RUZA № 5. VII-A GURUX ELEMENTLARI. VODOROD VA UNING XOSSALAR GALOGENLAR.....	30 bet
MA'RUZA № 6. D-ELEMENTLAR. MIS, RUX TITAN GURUXCHASI ELEMENTLARI, XOSSALARI.....	36 bet
MA'RUZA № 7. YONAKI GURUH ELEMENTLARI. VANADIY, MARGANES VA TEMIR GURUXCHASI ELEMENTLARINING UMUMIY XOSSALARI.....	39 bet
MA'RUZA № 8. LANTANOIDLAR (LANTANIDLAR).....	43 bet
MA'RUZA № 9. KIYO VA EKOLOGIYA.....	46 BET

MA'RUZA № 1
Mavzu: KOMPLEKS BIRIKMALAR.

Reja:

1. Kompleks birikmalar.
2. Kompleks birikmalarning tuzilishi.
3. Kompleks birikmalarni hosil qiluvchilar.
4. Kompleks birikmalarning sinflanishi.
5. Kompleks birikmalarning nomlanishi.
6. Kompleks birikmalarning beqarorlik konstantasi.

1. Kompleks birikmalar.

Kimyoviy birikmalar birinchi va yuqori tartibli birikmalarga bo'linadi. Asoslar, kislotalar, tuzlar kabi birinchi tartibli birikmalarga kiradi. Koordinatsion bog'lanishli: $\mathbf{K[BrF_4]}$; $\mathbf{[Ag(NH_3)_2]Cl}$ singari birikmalar esa yuqori tartibli birikmalar, ya'ni kompleks birikmalar jumlasiga kiradi.

Yuqori tartibli birikmalar suvda eritilganda $\mathbf{[BrF_4]^-}$; $\mathbf{[Ag(NH_3)_2]^+}$ kabi murakkab ionlarga ionlanadi va bu ionlarga kompleks ionlar deyiladi.

Molekulasi tarkibida kompleks ionlar bo'lgan yuqori tartibli birikmalarga kompleks birikmalar deyiladi.

2. Kompleks birikmalarning tuzilishi.

Kompleks birikmalarning tuzilishi dastlab 1893 yilda shved olimi **A.VERNER** tomonidan yaratilgan nazariya asosida tushuntirilib berildi. Bu nazariya **KORDINATLANISH NAZARIYASI** deb ataladi. Bu nazariyaga ko'ra, kompleks birikmada bir markaziy atom bo'ladi. Bu atom kompleks hosil qiluvchi deb ataladi va u ko'pincha metall atomi bo'ladi.

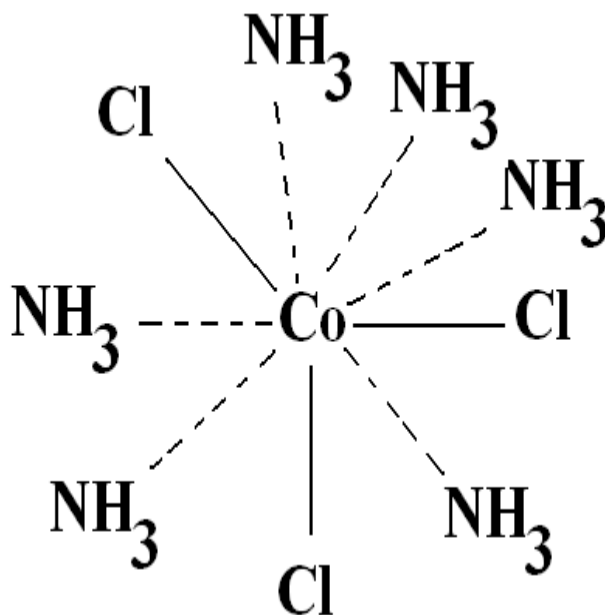
Kompleks birikmada markaziy atom o'ziga suv, ammiak, kislota qoldig'i, turli organik modda molekullari kabi neytral molekullarni yoki ionlarni biriktirib oladi.

Kompleks hosil qiluvchi element atomlari asosiy (-) va qo'shimcha (.....) valentliklarni namoyon qilish xususiyatiga ega bo'lib, asosiy valentliklari hisobiga birinchi tartibli birikmalar, qo'shimcha valentliklari hisobiga esa kompleks birikmalar hosil bo'ladi. Masalan, $\mathbf{SOCl_2}$ eritmasiga $\mathbf{NH_3}$ eritmasi ta'sir ettirib $\mathbf{SOCl_2 \cdot 6NH_3}$ hosil qilish mumkin.

Bu birikmada kobolt atomidagi qo'shimcha valentliklarni quyidagicha ko'rsatish mumkin:

Ko'rinib turganidek, kobolt atomiga xlor atomlari asosiy valentlik bilan birikkan, $\mathbf{NH_3}$ molekullari esa qo'shimcha valentliklar hisobiga birikkan. Shunga ko'ra bu kompleks birikmaning formulasi $\mathbf{[Co(NH_3)_6]Cl_3}$ ko'rinishida bo'ladi.

Har qanday kompleks birikma molekulasi ichki va tashqi sferalardan iborat bo'lib, ichki sferasida kompleks hosil qiluvchi ton (markaziy atom) va u bilan bevosita birikkan (unga koordinatlangan) ligandlar turadi; Tashqi sferada esa musbat (+) yoki manfiy (-) zaryadli ionlar ionlar joylashgan bo'ladi. Buni ushbu $\mathbf{[Cu(NH_3)_4]SO_4}$ misolda ko'rish mumkin:





3. Koordinatsion son.

Markaziy atom bilan birikkan ligandlar soni kompleks birimalarning koordinatsion soni (k.s.) deyiladi. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ birimada koordinatsion son 6 ga teng.

Kompleks hosil qiluvchi elementlarning koordinatsion soni 1,2,3,4,5,6,7,8,9,12 bo'lishi mumkin. Amalda ko'proq uchraydiganlari 2,4,6 bo'lib, quyida ba'zilar keltirilgan:

K.s.= 2; Ag^+ ; Cu^+ ; Au^+

K.c.=4; Cu^{2+} ; Au^{3+} ; Zn^{2+} ; Hg^{2+} ; Cd^{2+} ; Pt^{2+} ; Pd^{2+} ; Pb^{2+}

K.c.=6; Co^{2+} ; Co^{3+} ; Fe^{2+} ; Fe^{3+} ; Cr^{3+} ; Al^{3+} ; Zn^{2+} ; Ni^{2+} ; Pt^{4+} ; Pb^{4+}

Kompleks birikmalarni hosil qiluvchi ilar Ag^+ ; Cu^+ ; Co^{3+} ; Ni^{2+} kabi metall ionlari, Fe, Cr, Mn kabi neytral atomlar B^{3+} , Si^{4+} , J^{2+} , S^{2-} kabi musbat va manfiy zaryadli metallmas ionlar, ligandlar esa OH^- , Cl^- , NO_2^- va CN^- kabi kislota qoldiqlari, H_2O , NH_3 , CO, NO kabi neytral molekullari bo'lishi mumkin.

Kompleks birikmalarda kompleks ionning zaryadi markaziy atomning oksidlanish darajasi bilan ligandlar zaryadlarining algebraik yig'indisiga teng bo'ladi, masalan: $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^{+2}$ kompleks ionida kompleks ionning zaryadi markaziy atom – platinaning oksidlanish darajasi +4; ligandlar ammiak molekullarining zaryadi-0 nula; ikkita xlorid ionining zaryadi -2 bo'lgani uchun kompleks ionning zaryadi $+4+(-2)=+2$ bo'ladi. Demak $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^{+2}$ kompleks ionining zaryadi +2 ga teng. Uning tashqi sferasiga 2 Cl^- qo'shila oladi. U holda $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$ bo'ladi.

4. Kompleks birikmalarning sinflanishi.

Kompleks birikmalar kompleks tarkibidagi ligandlarning turiga yoki kompleks ionlarning tabiatiga ko'ra sinflarga bo'linadi.

Ligandlarning turiga ko'ra kompleks birikmalarni ammiakatlar, aminatlar, akvakomplekslar, poligologenidlarga bo'lish mumkin.

Ligandlari ammiak molekullaridan iborat kompleks birikmalarga ammiakatlar, ligandlari xil xil organik amng moleklalaridan iborat kompleks birikmalarga aminatlar; ligandlari suv molekullaridan iborat komplekslar akvakomplekslar; ligandlari kislota qoldiqlaridan iborat kompleks birikmalar atsidokomplekslar, markaziy ioni va ligandlari galogenlardan tashkil topgan kompleks birikmalar poligalogen komplekslar deb ataladi. Masalan:

$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$; $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ –ammiakatlar

$[\text{PtE}_n]\text{Cl}$; $[\text{PtE}_n]\text{Cl}$ -aminatlar, E_n - etilendiamin molekulas (NH₂-CH₂-CH₂-NH₂)

$[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$; $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$ - akvakomplekslar

$\text{K}_2[\text{Pt}(\text{NO}_2)_4\text{Br}_2]$; $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ -atsidokomplekslar

$\text{Pt}[\text{J}(\text{J}_2)_4]$; $\text{Cs}[\text{J}(\text{J}_2)_2]$ – poligalogenidlar

Kompleks birikmalar kompleks hosil qiluvchi ionlarning tabiatiga ko'ra kation, anion va neytral kompleks birikmalarga bo'linadi:

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$; $[\text{PtCl}(\text{NH}_3)_3]\text{Cl}$ -kation kompleks birikmalar

$\text{K}_2[\text{Pt Br}_4]$; $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ - anion kompleks birikmalar

$[\text{Co}(\text{NO}_2)_2(\text{NH}_3)_3]$; $[\text{PtCl}_4(\text{NH}_3)_2]$ -neytral kompleks birikmalar

5. Kompleks birikmalarning nomlanishi.

1. Kation kompleks birikmalarni nomlashda, avvalo neytral molekula holidagi ligandlarning nomi aytiladi, Bunda birinchi ammiak bulsa “amin”, ikkinchi suv bo‘lsa “akva” deb o‘qiladi. So‘ngra ligandlarning nomiga “o” o‘qshimchasi qo‘shib o‘qiladi. Masalan: Cl^- xloro, NO_2^- nitrito va h.zo. Agar ligandlarning sonim birdan ortiq bo‘lsa, ular yunoncha sanaladi, masalan di-, tri-, tetra-, penta- va h.zo. Undan keyin markaziy atomning nomi aytiladi. Bunda markaziy atomning oksidlanish darajasi qavs ichiga rim raqamida ko‘rsatiladi. Eng oxirida tashqi sferadagi manfiy zaryadli ionlarning nomi o‘qiladi. Masalan:

$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ –diamin-kumush(I)-xlorid;

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$ – pentaminbromo-kobolst (II) –sulʼfat

2. Anion kompleks birikmalarni nomlashda ham, avvalo, neytral molekula holidagi ligandlarning nomi, so‘ngra ion holidagi ligandlarning nomi, undan keyin markaziy atomning latincha nomiga “at” qo‘shimchasi qo‘shib o‘qiladi. Bunda ularning oksidlanish darajasi rim raqami bilan qavs ichida ko‘rsatiladi. Sungra tashqi sferadagi musbat zaryadli ionlarning nomi aytiladi. Masalan:

$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ –geksatsiano-ferrat (III)-kaliy

$\text{NH}_4[\text{Cr}(\text{CNS})_4(\text{NH}_3)_2]$ – diamintetrarodano-xromat (III)-ammoniy

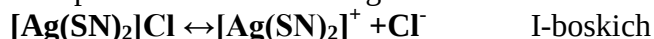
3. Neytral kompleks birikmalarni nomlashda, avvalo, ligandlarning nomi yuqoridagi tartibda o‘qiladi, so‘ngra markaziy atomning ruscha o‘qiladi. Bunda ularning oksidlanish darajasi nolga teng bo‘lgani uchun qavs ichida ko‘rsatilmaydi. Masalan:

$[\text{PtCl}_4(\text{NH}_3)_2]$ - diamintetraxloro-platina

$[\text{Co}(\text{NO}_2)_2(\text{NH}_3)_3]$ – triamindinitro-kobolst

6. Kompleks birikmalarning bekarorlik konstantasi.

Kompleks birikmalar suvdagi eritmalarida ikki boskichda ionlanadi, masalan:

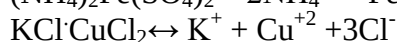
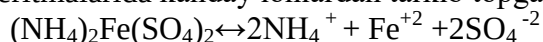


Birinchi boskich to‘lik boradi, ikkinchi boskich juda oz darajada bo‘lib, bunda muvozanat chapga kuchli siljigan bo‘ladi. Ikkinchi boskichiga massalar ta’siri qonuni tatbik etilsa

$$K = \frac{[\text{Ag}^+] + [\text{CN}]^2}{[\text{Ag}(\text{CN})_2]^+} \quad \text{келиб чиқади}$$

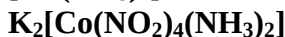
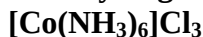
Bunda dissotsilanish konstantasi kompleks ionlarning bekarorlik konstantasi deyiladi va u K_b bilan belgilanadi. $[\text{Ag}(\text{SN})_2]^+$ uchun $K_b = 8 \cdot 10^{-22}$ ga teng.

Bekarorlik konstantasi katta bo‘lgan kompleks birikmalarga ko‘shalok tuzlar kiradi va suvdagi eritmalarida kanday ionlardan tarkib topgan bo‘lsa, o‘sha ionlarga dissotsilanadi:



MUSTAQIL TOPSHIRIQ.

1. Quyidagi kompleks birikmalarni nomlang:



2. Quyidagi kompleks birikmalarni formulasini yozing:

1. Kaliy geksatsiano-ferrat (II)

2. Diamintetraxloro-platinat

3. Tetraaminakvabromo-kobalt (SH)-nitrat

Ma'ruza № 2

S-ELEMENTLAR. ISHQORIY VA ISHQORIY ER METALARI.

Reja.

1. Ishqoriy metallarning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari.
2. Ishqoriy metallarning fizik va kimyoviy xossalari, birikmalari, gidridlari, ishlatilishi.
3. Sodaning olinish usuluri, ishlatilish va ahamiyati

Birinchi guruh asosiy guruhchasi elementlarining umumiy xossalari.

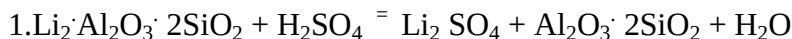
Birinchi guruh asosiy guruhchasi elementlari ishqoriy metallar deb atalib, ular Li, Na, K, Rb, Cs va Fr elementlaridan iborat. Bu elementlarning tashqi elektron qavatlarida s^1 elektronlari mavjud. Shuning uchun bu elementlar kimyoviy reaksiya paytida s^1 elektronni osongina yo'qotib, kuchli qaytaruvchi xossasini namoyon qiladi va doimo +1 ga teng oksidlanish darajasiga ega bo'ladi. Bu elementlarda Li dan Fr ga tomon atom radiuslari kattalashadi, ammo ion zaryadlari o'zgarmaydi. Shuning uchun bu elementlarning metallik va qaytaruvchilik xossalari ortib boradi. Bu elementlarni ishqoriy metallar deb atalishiga sabab, ular suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishib, asos va vodorod hosil qiladi. Hosil bo'lgan birikmalari esa kuchli ishqorlardir.

Tabiatda uchrashi. Ishqoriy metallar sof holda tabiatda uchramaydi. Ko'pgina elementlarga o'xshab, ular alyumosilikatlar tarkibida uchraydi. Litiyning eng muhim minerallari lepidolit $\text{K}_2\text{O} \cdot 2\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$, Fe(OH)₂, spodumen $\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$, ambligonit LiAlPO_4F yoki LiAlPO_4OH va boshqalar. Natriy minerallari tosh tuz NaCl, glabuer tuzi $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ kriolit Na_3AlF_6 , bura $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, silvinit $\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$, chili selitrasi NaNO_3 , dala shpati $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ holida uchraydi. Kaliy minerallari silvinit $\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$, dala shpati $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$, silvin KCl , karnallit $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ va o'simlik kuli tarkibida K_2CO_3 holida uchraydi.

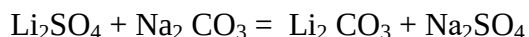
Rubidiy elementi tabiatda keng tarqalgan bo'lishiga qaramay, mustaqil minerallar hosil qilmaydi. Tabiatda u kaliyning yo'ldoshi hisoblanib, turli tog' jinslari ayniqsa, alyumosilikatlar tarkibida uchraydi. Seziy elementi rubidiyga qaraganda ancha siyrak element hisoblanadi. Tarkibida eng ko'p seziy bo'lgan mineral - polutsit $4\text{Cs}_2\text{O} \cdot 4\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 18\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ dir.

Frantsiy elementi minerallari tabiatda uchramaydi, uning izotoplari sun'iy ravishda hosil qilinadi.

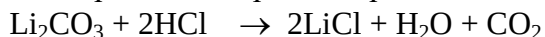
Olinishi. Tarkibida bu elementlar bo'lgan minerallar birinchi navbatda boyitiladi. Boyitilgan rudalar tarkibidagi elementlarni eritmaga yoki qayta ishlash uchun qulay holga aylantirilib quyidagi usullar bilan olinadi:



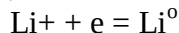
Hosil qilingan Li_2SO_4 ni karbonatlar holida cho'ktiriladi:



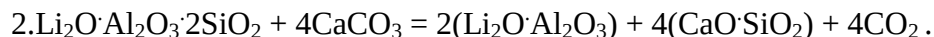
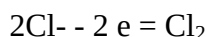
Щосил =илинган карбонатлар HCl иштирокида эритмага о`тказилади.



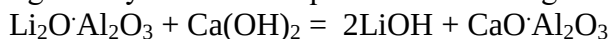
Hosil qilingan LiCl ni 1:1 nisbatda KCl tuzi bilan aralashtirib suyuqlantiriladi va elektroliz qilinadi. Bunda anod sifatida grafitdan, katod sifatida temir elektrodlardan foydalaniladi. Katodda Li metali qaytariladi:



Anodda esa xlor ioni oksidlanadi:

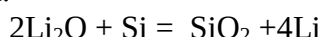


Hosil qilingan litiy minerali ishqor ta'sirida eritmaga o`tkaziladi:



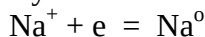
Hosil qilingan LiOH eritmasi HCl ta'sirida LiCl tuziga aylantiriladi, eritmani bug`latib, qolgan LiCl tuzini suyuqlantirib elektroliz qilinadi.

3.Toza holdagi litiy metali litiy oksidi Li_2O ni kremniy yoki alyuminiy bilan qaytarib olinadi:

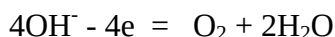


Natriy metali asosan ikki xil usul bilan olinadi:

1.Natriy gidroksidni suyuqlantirib elektroliz qilinadi. Bunda katod temirdan, anod esa nikel dan yasaladi. Katodda Na metali qaytariladi:

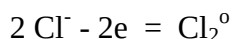


Anodda esa OH^- ionlari oksidlanib, kislorod ajralib chiqadi:



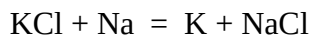
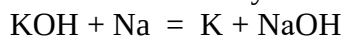
Bu usul toza holda natriy olinishi va jarayonning past temperaturada olib borilishi kabi afzalliklarga ega. Lekin xom ashyo sifatidagi NaOH ning tannarxi birmuncha yuqoriligini eslatib o`tish lozim.

2. NaCl tuzini suyuqlantirib, elektroliz qilinadi. Bu usulda xomashyo sifatida toza holdagi NaCl ishlatilsa, NaCl bilan Na metallning suyuqlanish temperaturalari bir-biriga yaqin bo`lgani uchun natriy metalini sof holda ajratib olish anchagina noqulaydir. Bundan tashqari, natriyning to`yingan bug` bosimi taxminan havoning to`yingan bug` bosimiga yaqin qiymatga ega, bu esa natriyning ko`p yo`qotilishiga sabab bo`ladi. Shuning uchun NaCl tuziga NaF, KCl yoki CaCl_2 tuzlari aralashtirilib, uning suyuqlanish temperaturasi kamaytirib, elektroliz qilinadi. Katodda Na va K metallari qaytariladi. Bu aralashmani haydab Na ajratib olinadi. Anodda esa Cl^- ioni oksidlanadi:



Yuqorida ko`rib o`tilgan usullarni kaliy metalini olish uchun qo`llash mumkin emas. Chunki kaliyning reaktsiyaga kirishish xususiyati kuchli, ya'ni ajralib chiqayotgan kislorod bilan tezda oksidlanib ketadi. Shuning uchun kaliy olishda quyidagi usullardan foydalaniladi:

1.Suyuqlantirilgan KOH yoki KCl eritmasidan kaliy natriy bilan siqib chiqariladi:



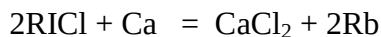
2.KCl va NaCl tuzlari aralashmasini suyuqlantirib elektroliz qilinadi. Katodda qaytarilgan Na va K aralashmalarini haydab kaliy ajratib olinadi.

3.KSl tuzini vakuumda alyuminiy yoki kremniy bilan qaytarib olinadi.

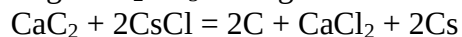
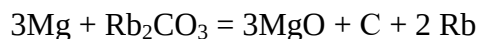


Rubidiy va seziyni olishning eng qulay usullari quyidagilardan iborat:

1.Xlorli birikmalarini qizdirib, vakuumda Ca bilan qaytariladi:



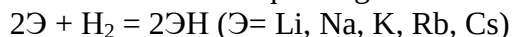
2. Karbonatlari yoki xloridlari yuqori temperaturada Mg yoki CaCl_2 ishtirokida qaytariladi:



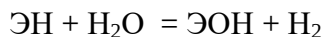
Li, Na, K metallari sanoatda germetik berkitilgan temir idishlarda, laboratoriyada esa kerosinda saqlanadi. Rb va Cs metallari payvandlangan shisha ampulalarda saqlanadi.

Xossalari. Li, Na, K, Rb elementlari oq kumush rangli yaltiroq, Cs carg'ish tilla rangli, oson suyuqlanadigan metallardir. Havoda o'z-o'zidan oksidlanadi. Oksidlanish nam havoda shiddatli ro'y beradi. Bu elementlar issiqlikni va elektr tokini yaxshi o'tkazadi. Kaliy va rubidiy kuchsiz radioaktiv xossasini namoyon qiladi. Frantsiyning ko'p yashaydigan izotoplari yo'q. Tabiatda uchraydigan - izotopining emirilish davri 21 minutni tashkil etadi. Hamma ishqoriy metallar kuchli =айтарувчилардир. Уларнинг стандарт электрод potentsiallari manfiy bo'lib, katta qiymatga ega. Ishqoriy metallar hosil qilgan molekullarda qo'pincha ion bog'lanish mavjud. Bu bog'lanish litiydan seziyga tomon GURUH bo'yicha kamayib boradi. Suyuqlantirilganda elementlar ionlashgan holatda bo'lib, elektr tokini yaxshi o'tkazadi. Ishqoriy metallar ionlari kompleks birikmalar hosil qilmaydi, chunki ularning zaryadlari kichik, radiuslari esa kattadir. Bundan tashqari ularning tashqi elektron qavatlarida d-elektronlar mavjud emas.

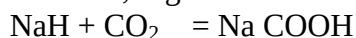
Birikmalari. Ishqoriy metallar vodorod bilan qizdirilganda birikib gidridlar hosil qiladi:



Bu gidridlar ionli panjaraga ega bo'lgan qattiq kristall moddalardir. Gidridlarda vodorod ioni N- anion rolini bajaradi. Buni suyuqlantirilgan yoki ammiakli eritmalarini elektroliz qilish natijasida vodorod molekulasini anodda hosil bo'lishi bilan isbotlash mumkin. Gidridlarning termik barqarorligi LiH dan CsH ga qarab guruh bo'yicha kamayib boradi. Ishqoriy metallarning gidridlari kuchli qaytaruvchilardir. Suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishib vodorodni siqib chiqaradi:

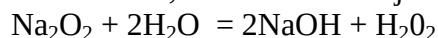


qizdirilganda gidridlar CO₂ bilan birikib, organik birikmalar hosil qiladi:

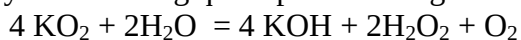


Ishqoriy metallar gidridlarining reaksiyaga kirish xususiyati LiH dan CsHga o'tgan sari ortib boradi. Hamma ishqoriy metallar kislorod bilan oson reaksiyaga kirishadi. Ortiqcha miqdorda kislorod ishtirokida litiy Li₂O va qisman Li₂O₂ hosil qiladi, natriy esa Na₂O va Na₂O₂, K, Al, Cs lar esa Э₂O va ЭO₂ tarkibli oksid va qo'sh peroksidlar hosil qiladi.

Litiy va natriy oksidlari rangsiz, kaliy va rubidiy oksidlari sariq, seziy oksidi esa qizg'ish tusli moddalardir. Bu metallarning peroksidlari diamagnit O₂⁻² ioniga, qo'sh peroksidlari esa paramagnit O₂ ioniga ega bo'lib, neytral molekulasidan bog'lanish energiyasi bilan qisman farq qiladi. Peroksidlar va qo'sh peroksidlar kuchli oksidlovchilardir. Ishqoriy metallarning peroksidlari vodorod peroksidning tuzlari bo'lib, suvda erishi natijasida to'liq gidrolizlanadi:



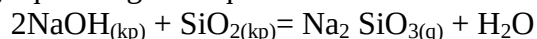
Hosil bo'lgan H₂O₂ ishqoriy muhitda tezda suvga va kislorodga parchalanib ketadi. Ishqoriy metallarning qo'sh peroksidlariga suv ta'sir ettirilsa, kislorod ajralib chiqadi.



Ishqoriy metallarning oksidlari suv bilan yaxshi reaksiyaga kirishib, gidroksidlar hosil qiladi:

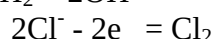


Ishqoriy metallarning gidroksidlari rangsiz, suvda yaxshi eriydigan, oson suyuqlanuvchi kristall moddalardir. Sanoatda eng ko'p ishlatiladigan ishqorlar asosan o'yuvchi natriy (NaOH), o'yuvchi kaliy (KOH)dir. Bu ishqorlar kuchli kristallgidratlar bo'lgani uchun havodagi namni o'ziga oson biriktirib oladi. Suyuqlantirilgan ishqorlar chinni va shishalarni erita oladi:

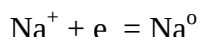


O'yuvchi natriy texnikada asosan NaCl eritmasini elektroliz qilish usuli bilan olinadi. Bunda katod sifatida temirdan, anod sifatida grafitdan yasalgan elektrodlar ishlatiladi.

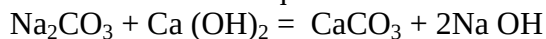
Katodda suv qaytariladi:



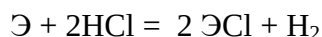
Katodda qaytarilmagan Na^+ ionlari bilan OH^- birikib NaOH ni hosil qiladi. Bu NaOH uncha toza bo'lmaydi, chunki uning tarkibida elektrolizga uchramagan NaCl bo'ladi. Toza holdagi NaOH olish uchun, katod sifatida simobdan foydalaniladi. U holda katodda vodorod ajralib chiqmay, natriy ioni qaytariladi:



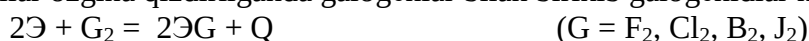
Ajralib chiqqan Na metalini simob o'zida eritib amalgama hosil qiladi. Amalgamani suvli idishlarga solinganda, tarkibidagi Na erib, NaOH hosil qiladi. Ba'zi hollarda NaOH ni, soda eritmasini ohakli suv bilan ishlav berish usuli orqali olish mumkin:



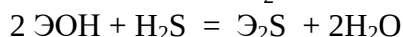
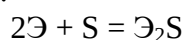
Hamma ishqoriy metallar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, tuz hosil qiladi va vodorodni siqib chiqara oladi:



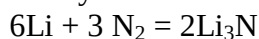
Ishqoriy metallar ozgina qizdirilganda galogenlar bilan birikib galogenidlari hosil qiladi:



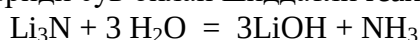
Metallarga oltingugurit ta'sir ettirib yoki ishqorlarni vodorod sulfid bilan neytrallab ishqoriy metallarning sulfidlari hosil qilinadi:



Ishqoriy metallardan faqatgina Li oddiy sharoitda azot bilan birikib nitrid hosil qiladi:



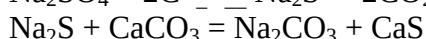
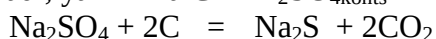
Литийнинг бу нитриди сув билан шиддатли reaksiyaga киришади:



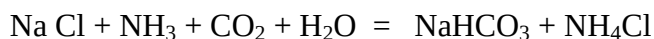
Boshqa ishqoriy metallarning nitridlari yuqori temperaturada va elektr uchqunlari ta'sirida hosil qilinib, ular oddiy sharoitda beqaror bo'lgan gazlardir. Ishqoriy metallar ko'p asosli kislotalar qoldiqlari bilan o'rta $\text{Э}_2\text{CO}_3$; $\text{Э}_2\text{SO}_3$; $\text{Э}_2\text{SO}_4$, $\text{Э}_3\text{PO}_4$ va nordon ЭHCO_3 , ЭHSO_3 , ЭHSO_4 , $\text{ЭH}_2\text{PO}_4$, ЭHPO_4 , ЭHS tuzlar hosil qiladi. Bu elementlarning nordon tuzlar hosil qilishi va ularning termik barqarorligi guruh bo'yicha Li dan Cs ga qarab ortib boradi. Ishqoriy metallarning tuzlari asosan suvda yaxshi eriydigan moddalardir.

Xalq xo'jaligining ko'pgina sohalarida keng qo'llaniluvchi soda hozirgi paytda quyidagi uch usul bilan olinadi:

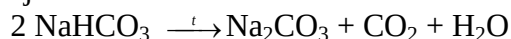
1. Leblan usuli. Bu usulda osh tuziga kontsentrangan sulfat kislota ta'sir ettirib, natriy sulfat hosil qilinadi. Hosil qilingan natriy sulfat ohaktosh va ko'mir bilan aralashtirib pechda qizdiriladi, ya'ni $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_{4\text{kons}} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$



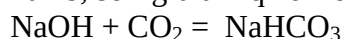
2. Solvey usuli. Bu usulda osh tuzi ammiak va karbonat angidrid bilan to'yintirib NaHCO_3 cho'kmaga tushiriladi.



Cho'kmani qizdirib soda ajratib olinadi.



3. Elektrolitik usul. Osh tuzi eritmasini elektroliz qilish natijasida hosil bo'lgan o'yuvchi natriyni karbonat angidrid ta'sirida cho'ktirib, so'ngra uni qizdirib soda olinadi.



Hosil bo'lgan CO_2 yana qayta ishlatiladi.

Ishlatilishi. Ishqoriy metallar va ularning birikmalari organik moddalarni sintez qilishda, alyuminiy ishlab chiqarish, shisha va keramik moddalar olish, sun'iy tola ishlab chiqarish va mineral o'g'itlar olishda ishlatiladi. Vatanimizda qurilayotgan soda zavodi (qoraqalpog'iston) undan keng soxalarda foydalanishga imkon beradi.

IKKINCHI GURUH ASOSIY GURUHCHASI ELEMENTLARINING UMUMIY XOSSALARI.

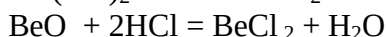
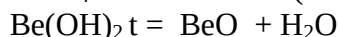
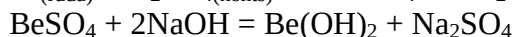
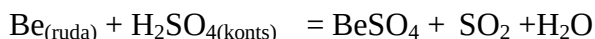
Ikkinchi guruh asosiy guruhchasi elementlariga **Ve, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra** lar kiradi. Bu elementlarning tashqi elektron qavatlarida s^2 elektronlari mavjud. Shuning uchun kimyoviy reaksiya paytida s^2 elektronlarini berib +2 ga teng oksidlanish darajasini namoyon qiladilar.

Ularning qaytaruvchilik xossalari ishqoriy metallarnikiga qaraganda kuchsizroq ifodalangan. Ikkinchi guruh asosiy guruhchasi elementlarining ion radiuslari ishqoriy metallarning ion radiuslaridan kichik. Shuning uchun bu elementlarning gidroksidlari ishqoriy metallarning gidroksidlariga qaraganda kuchsizroq asos xossasini namoyon qiladi. Bu elementlarning gidroksidlarini asos xossalari guruh bo'yicha Be dan Ra ga tomon ortib boradi, chunki elementlarning ion radiuslari ortib boradi. $Ve(OH)_2$ amfoter, $Mg(OH)_2$ kuchsiz asoslar, kuchli asos xossasiga ega. Be bilan Mg bir guruhda yonma-yon joylashganiga qaramay, xossalari bir-biridan keskin farq qiladi: berilliy oksidi va gidroksidi amfoter xossaga, Mg elementining oksidi va gidroksidi esa asos xossasiga ega. Bunga sabab shuki, Ve ning ion radiusi Mg ning ion radiusiga qaraganda ikki marta kichikligidir.

Berilliy. Berilliy ikkinchi guruh asosiy guruhchasiga joylashgan bo'lib, $1s^2 2s^2$ elektron konfiguratsiyasiga ega. Uning oksidlanish darajasi +2 ga teng. Berilliyni birinchi bo'lib 1827 yilda Velyor berilliy xloridni kaliy bilan qaytarib olishga muvaffaq bo'lgan.

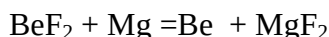
Tabiatda uchrashi. Berilliy tabiatda asosan berill $Al_2O_3 \cdot 3BeO \cdot 6SiO_2$, fenikit $2BeO \cdot SiO_2$, xrizoberill $Al_2O_3 \cdot BeO$ minerallari holida uchraydi.

Olinishi. 1. Tarkibida berilliy bo'lgan rudalar boyitiladi. Hosil qilingan konsentrat ohaktosh bilan aralashtirib kuydiriladi, so'ngra bu qorishma konsentrlangan H_2SO_4 bilan ishlanadi;



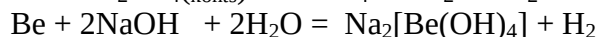
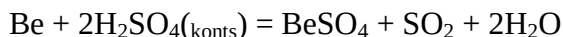
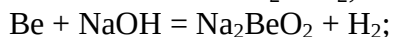
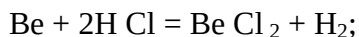
Hosil qilingan berilliy xlorid tuzini natriy xlorid bilan aralashtirib (suyuqlanish temperaturasi pasaytirish maqsadida) suyuqlantiriladi va elektroliz qilinadi. Katodda berilliy metall holida qaytariladi.

2. Berilliyning ftorli birikmacini induksion elektr pechlarda magniy bilan qaytarib metall holida olish mumkin:



Hosil bo'lgan Ve metalini 1300° da suyuqlantirib MgF_2 shlakidan ajratiladi.

Xossalari. Berilliy geksagonal kristall tuzilishga ega bo'lgan, kulrang kumushsimon yaltiroq metall. U suvda va havoda BeO holida yupqa parda bilan qoplanadi. Oddiy sharoitda xlorid, konsentrlangan sulfat kislotalar va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib, tuzlar hosil qiladi.



Berilliy konsentrlangan kislota ta'sirida passivlanadi, suyultirilgan HNO_3 da yaxshi eriydi.

$4Be + 10 HNO_3 = 4Be(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$ Berilliy qizdirilganda N_2, P, S va galogenlar bilan $Be_3N_2, Be_3, P_2, Be_2C$ tarkibli birikmalar hosil qiladi.

Berilliy birikmalari. Berilliy oksid BeO - amfoter xossasiga ega bo'lgan, yuqori temperaturada suyuqlanuvchi, suvda erimaydigan oq rangli kukun. Yuqori temperaturada suyuqlantirilganda kislotali va asosli oksidlar bilan reaksiyaga kirishib tuz hosil qiladi:

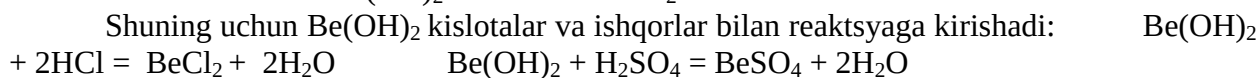


Berilliy oksidi qaynoq kislotalar va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi:

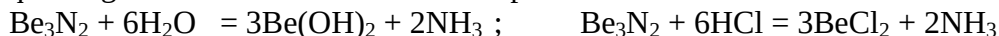




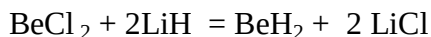
Berilliy oksidi o'tga va issiqlikka chidamli shisha va chinni materiallarni olishda, atom texnikasida, organik moddalarni sintez qilishda ishlatiladi. Berilliy gidroksid $\text{Be}(\text{OH})_2$ amfoter xossaga ega bo'lgan, suvda erimaydigan oq rangli cho'kma. Kislota va asos xossasiga ega ekanligini quyidagi sxema bilan tushuntirish mumkin:



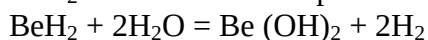
Berilliy nitrid Be_3N_2 juda qattiq, yuqori temperaturada suyuqlanadigan rangsiz kristall modda. qizdirilganda suv va kislotalar ta'sirida parchalanadi:



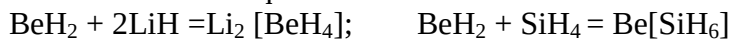
Berilliy gidrid BeH_2 - kuchli qaytaruvchi xossaga ega bo'lgan polimer modda. Uni BeCl_2 ga efir eritmasida LiH ta'sir ettirib hosil qilish mumkin:



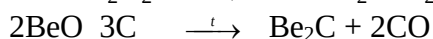
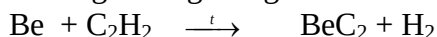
BeH_2 cuv ta'sirida oson parchalanib vodorod ajralib chiqadi:



BeH_2 amfoter xossaga ega bo'lgani uchun ishqoriy va kislotali gidridlar bilan birikib kompleks birikmalar hosil qiladi:



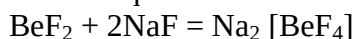
Berilliy karbidlar BeC_2 va Be_2C - berilliy kukuniga yuqori temperaturada atsetilen yoki berilliy oksidiga cho'g'latilgan ko'mir ta'sir ettirib hosil qilinadi:



Berilliy karbidlar suv bilan shiddatli reaktsiyaga kirishadi:



Berilliy ftorid BeF_2 - cuvda oson eriydigan, shishasimon bir necha modifikatsiyaga ega bo'lgan modda, u ishqoriy metallarning ftoridlari bilan suvda yaxshi eriydigan kompleks birikmalar hosil qiladi:



Berilliy xlorid BeCl_2 cuvda yaxshi gidrolizlanadigan rangsiz kristallgidrat moddalar hosil bo'ladi:



IIIunga ko'ra berilliyning kislorodli tuzlari $\text{Be}(\text{NO}_3)_2$, BeSO_4 mavjud.

Bular ko'pgina tuzlar bilan qo'shaloq birikmalar hosil qiladi:



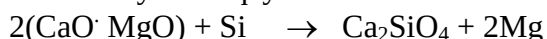
Berilliy tuzlari mazasi shirin ta'mga ega bo'lishiga qaramasdan zaharli moddalardir.

Ishlatilishi. Berilliy va uning birikmalari issiqlikka va o'tga chidamli, shisha, keramik buyumlar olishda, sement sanoatida, meditsinada, qishloq xo'jalik zararkunandalariga qarshi ko'rashishda, to'qimachilik va konditer sanoatida organik moddalarni sintez qilishda ishlatiladi.

Magniy. Magniyning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ dir. Toza holatda magniyni birinchi bo'lib 1829 yili A. Byussi ajratib olgan. Tartib nomeri 12, atom massasi 24,312. Magniyning uchta barqaror izotopi ma'lum: Mg , Mg , Mg . Tabiatda magniy asosan silikatlar Mg_2SiO_3 - olivin minerali holida, karbonatlar - dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ va magnezit MgCO_3 minerallari holida, xloridlar - karnallit $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ minerali holida uchraydi. Bundan tashqari dengiz suvlari tarkibida MgCl_2 holida uchraydi.

Olinishi. 1. Tuzlari $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ yoki MgCl_2 ni suyuqlantirib elektroliz qilish usuli bilan olinadi. Bunda katodda Mg erkin holda, anodda esa Cl_2 ajralib chiqadi.

2. Metallotermik usul. Bu usulda vakkum elektr pechlarida $1200-1300^\circ \text{C}$ da qizdirilgan dolomitni kremniy bilan qaytarib olinadi:

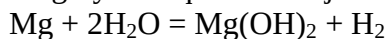


3. Uglerodotermik usul. Bu usulda magniy birikmalari yuqori temperaturada qizdirilib oksidlarga aylantiriladi va cho`g`latilgan ko`mir bilan qaytariladi.

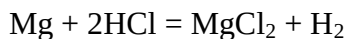


Xossalari. Magniy oq kumush rang, yaltiroq, asos xossasiga ega bo`lgan metall, zichligi 1,74 g/sm<sup>3</sup>, suyuqlanish temperaturasi 650°C, qaynash temperaturasi 1103°C. Magniy havoda oksidlanib, xiralashadi, o`z birikmalarida hamma vaqt ikki valentli bo`ladi, koordinatsion soni 6 ga teng.

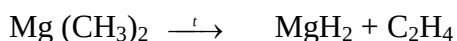
Magniy sovuq suv bilan juda sust, qaynoq suv bilan tezda reaktsiyaga kirishadi:



Magniy H va H₃PO₄ kislotalarda kam eriydi, HCl, H₂SO₄, HNO₃ kislotalarda yaxshi eriydi.

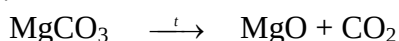


Magniy ishqorlarda erimaydi. Magniy qizdirilganda ko`pgina metallar ta'sirida Mg<sub>3</sub>Al<sub>2</sub>, Mg<sub>3</sub>Li<sub>2</sub> tarkibli intermetall birikmalar hosil qiladi. Bundan tashqari magniy qizdirilganda ko`pgina metallmaslar bilan birikib, MgSi, Mg₃P₂, MgS, MgCl₂ tarkibli birikmalar hosil qiladi. Magniy vodorod bilan oddiy sharoitda birikmaydi. Faqat 200 atmosfera bosimida va 570°C da katalizatorlar ishtirokida birikadi. Magniyning vodorodli birikmasi asosan bilvosita usul bilan olinadi. Masalan:



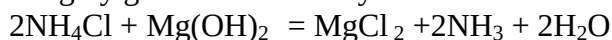
Magniy gidrid MgH₂ kukun holidagi kumush rang, qattiq modda, suv ta'sirida oson parchalanadi. Alyuminiy va berilliy gidridlariga qaraganda termik barqaror. Bundan tashqari magniyning gidrid-borat Mg[BH₄]₂ va gidrid-alyuminat Mg[Al₄]₂ birikmalari ham ma'lum.

Magniy oksid. MgO - yuqori temperaturada suyuqlanadigan, asos xossasiga ega bo`lgan oq tusli kristall modda. Texnikada asosan magniy karbonatni termik parchalanish natijasida olinadi:

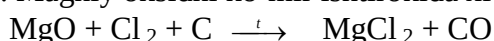


Magniy oksid qaynoq suvda juda oz eriydi, kislotalar bilan reaktsiyaga kirishib tuz hosil qiladi:

Magniy gidroksid. Mg(OH)₂ - suvda kam eriydigan, asos xossasiga ega bo`lgan kristall modda. Magniy gidroksid ammoniy tuzlaridan ammiakni siqib chiqara oladi.

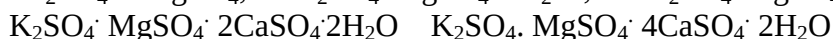
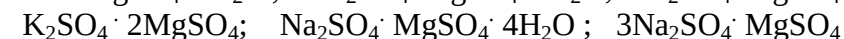


Magniy xlorid MgCl₂ oktaedrik tuzilishiga ega bo`lgan, ion bog`lanishli oq tusli kristall modda. Magniy oksidni ko`mir ishtirokida xlorlash usuli bilan olinadi:

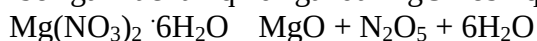


Magniy xlorid kristall gidrati MgCl₂ · 6H₂O dengiz suvlarini quritish usuli bilan olinadi.

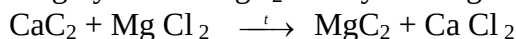
Magniy sulfat MgSO₄ oq tusli kukun. Suv ta'sirida monogidrit MgSO₄ · H₂O va heptagidrat MgSO₄ · 7H₂O hosil qiladi. Magniy sulfat ishqoriy metallarning tuzlari bilan quyidagi qo`shaloq tuzlar hosil qiladi.



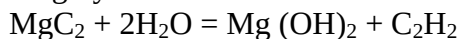
Magniy nitrat Mg(NO₃)₂ · 6H₂O suvda yaxshi eriydigan gigroskopik modda. Termik beqaror bo`lgani uchun qizdirganda MgO hosil qilib parchalanadi:



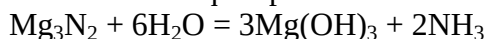
Magniy karbid MgC₂ kaltsiy karbidga magniy xlorid ta'sir ettirish natijasida hosil bo`ladi:



Magniy karbid suv ta'sirida shiddatli parchalanib atsetilen hosil qiladi.



Magniy nitrid Mg₃N₂ magniyni azot atmosferasida qizdirish natijasida hosil qilinadi, suv ta'sirida ammiak hosil qilib parchalanadi:



Magniy yuqorida keltirilgan birikmalaridan tashqari suvda yomon eriydigan tuzlari $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Mg}_3(\text{AsO}_4)_2$, MgCO_3 , MgF_2 ham bor.

Ishlatilishi. Magniy va uning birikmalar intermetall birikmalar hosil qilishda, raketa texnikasida, keramik, shisha va sement olishda, to'qimachilikda, achchiqtosh olishda ishlatiladi.

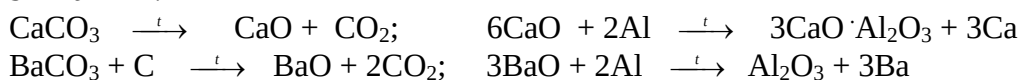
Kaltsiyga guruhchasi elementlari. Kaltsiy guruhchasi elementlariga kaltsiy Ca, strontsiy Sr, bariy Ba va radiy Ra kiradi. Bu elementlarning tashqi elektron qavatlarida s_2 elektronlar mavjud. Guruh bo'yicha elementlarning atom va ion radiuslari ортиб боради. Shuning uchun bu elementlarning aktivligi ham ortib boradi.

Tabiatda uchrashi. Er qobig'ida kaltsiyning oltita, strontsiyning to'rtta, bariyning ettita barqaror izotopi bor. Bo'lardan eng ko'p tarqalganlari Ca, S va Ba lardir. Radiy radioaktiv element bo'lgani uchun uning barqaror izotoplari yo'q. Lekin sun'iy ravishda hosil qilingan sa?kizta radioaktiv izotoplari ma'lum.

Kaltsiy er qobig'ida eng ko'p tarqalgan elementlardan hisoblanadi. Tabiatda asosan silikatlar CaSiO_3 va alyumosilikatlar $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ holida uchraydi. Bo'lardan tashqari kaltsiy karbonat CaCO_3 , angidrit CaSO_4 , gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ flyuorit CaF_2 , апатит $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$ fosforit $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ lar holida uchraydi. Bariy va strontsiylar асосан strontsit SrCO_3 , viterit BaCO_3 , tselistin SrSO_4 barit BaSO_4 minerallari holida uchraydi. Radiy esa uran rudasi tarkibida qisman uchraydi.

Olinishi. Kaltsiy, strontsiy, bariy metallarini, birinchi marta Xevi tomonidan elektroliz qilib olingan. Elektroliz qilishda ularning tuzlarini yuqori temperaturada suyuqlantiriladi. Katodda metallar ajralib chiqadi. Bu elementlar tuzlarini suyuqlantirishda ularni suyuqlanish temperaturalarini kamaytirish uchun ba'zi tuzlardan foydalaniladi.

Bundan tashqari kaltsiy, strontsiy, bariy metallarini vakuumda alyumotermiya usuli bilan ham olish mumkin:



Hozirgi paytda bu element karbidlarini yuqori temperaturada parchalab olish usuli ham ma'lum. Bunda elementlar bug' holida uchib chiqadi, uglerod esa qattiq grafit holida qoladi. Metall holiday radiy 1910 yilda Mariya Kyuri va Andre Debernu tomonidan RaCl_2 tuzi eritmasini elektroliz qilish usuli bilan olingan. Bunda simobdan yasalgan katod va platina bilan iridiy aralashmasidan tayyorlangan qotishmadan yasalgan anoddan foydalanilgan. Katoddagi simobni 700°C da vodorod oqimi bilan haydab, radiy toza holda ajratib olingan.

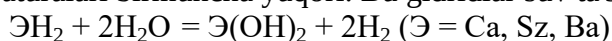
Fizik xossalari. Ikkinchi guruhning asosiy guruhchasi elementlari berilliy istisno qilganda metallik xossalarga ega. Erkin holda kumush rang - oq yumshoq moddalar bo'lib, ishqoriy metallarga qaraganda qattiqroq, erish va qaynash temperaturasi ancha yuqoridir. Radiydan boshqa elementlar zichligi bo'yicha engil metallarga kiradi. Berilliy o'z xossalari bilan alyuminiyga, magniy esa xossalari bilan toq guruhcha elementlari, ayniqsa ruxga yaqin turadi.

Kaltsiy 850°C da eriydi, havoda oksid pardasi bilan qoplanadi, qizitilganda qizg'ish alanga berib yonadi. Bariy 710°C da eriydi, 1638°C da qaynaydi, zichligi $3,76 \text{ g/sm}^3$. Strontsiyning erish temperaturasi 770°C , qaynash temperaturasi 1380°C , zichligi $2,63 \text{ g/sm}^3$.

Kimyoviy xossalari. Bu metallar aktiv metallmaslar bilan odatdagi sharoitda birikadi. Azot, vodorod, uglerod, kremniy kabi metallmaslar bilan bir oz qizdirilganda reaksiyaga kirishadi. Bu reaksiyalar issiqlik ajralib chiqish bilan boradi. Bu metallar qizdirilganda ko'pgina metallar bilan birikib intermetall birikmalar hosil qiladi. Metallarning reaksiyaga kirishish xususiyati Ca-Sr-Ba-Ra qatorida ortib boradi. Bu elementlar sovuq suv bilan ham reaksiyaga kirishadi. Reaksiyaga kirishish xususiyati Ca dan Ra ga o'tgan sari ortib boradi. Bu elementlar kislotalar bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi ishqorlar esa ta'sir etmaydi.

Birikmalari. Kaltsiy guruhchasi elementlari kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishida - orbitallar katta rol o'ynaydi. Shuning uchun bu elementlarning koordinatsion sonlari 6,8 ga teng bo'ladi.

Bu elementlarni ЭH_2 tarkibli gidridlari ma'lum. Bu gidridlar tashqi ko'rinishi va xossalari bilan ishqoriy metallarning gidridlariga o'xshash. Lekin ularni parchalanish temperaturalari birmuncha yuqori. Bu gidridlar suv ta'sirida oson parchalanadi.



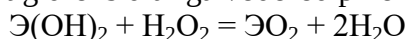
Oksidlari va gidroksidlari. Bu elementlar ЭO tarkibli oksidlar hosil qiladi.

Elementlarning oksidlari ularning karbonatlarini termik parchalash usuli bilan hosil qilinadi.

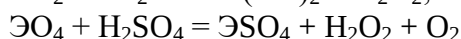
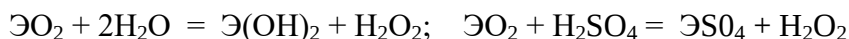


Elementlarning oksidlari yuqori temperaturada suyuqlanadigan moddalardir. Suyuqlanish temperaturalari CaO dan BaO ga tomon kamayib boradi. Bu oksidlar qizdirilganda suvda erib, Э(OH)_2 tarkibli asos xossasiga ega bo'lgan gidroksidlar hosil qiladi. Bu gidroksidlarning suvda erishi Ca(OH)_2 dan Ba(OH)_2 ga qarab ortib boradi.

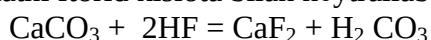
Kaltsiy guruhchasi elementlari ham ishqoriy metallar kabi kislorod bilan oq rangli ЭO_2 tarkibli peroksidlar, sariq rangli ЭO_4 tarkibli qo'sh peroksidlar hosil qiladi. Bu birikmalar element gidroksidlariga vodorod peroksid ta'sir ettirish bilan hosil qilinadi:



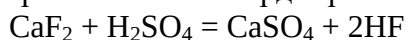
Ularning peroksidlari suv ta'sirida oson gidrolizlanadi va kislotalar bilan reaksiga kirishadi:



Bu elementlarning galogenidlaridan kaltsiy ftorid Sag^2 ni, kristall holatdagi kaltsiy karbonatni ftorid kislota bilan neytrallab hosil qilinadi:



Ca_2 suvda =ийин эрийдиган осон коллоид эритма щосил =иладиган кукун модда. Сулютирилган кислоталарда эримайди, лекин концентранган кислоталарда эрийди.

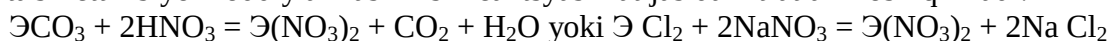


Sr F_2 va BaF_2 ham olinishi va xossalari bilan CaF_2 ga o'xshashdir. Ularning xloridlari ЭCl_2 tarkibiga ega. Bu birikmalar elementlarning karbonat birikmalariga xlorid kislota ta'sir ettirib hosil qilinadi. $\text{ЭCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{ЭCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Elementlarning xloridlari kuchli kristallgidratlar bo'lgani sababli ularning eritmaları bug'latilganda

$\text{Ba Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{Sr Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ holida kristallanadi.

Bu elementlar $\text{Э(NO}_3)_2$ tarkibli nitratlar hosil qiladi. Ularning karbonatlariga nitrat kislota ta'sir ettirib yoki oddiy almashinish reaksiyasi natijasida nitratlari hosil qilinadi:



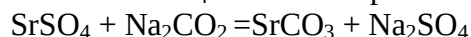
Kaltsiy karbonat CaCO_3 , oq tusli suvda juda kam eriydigan, termik parchalanadigan modda. Tabiatda ohaktosh va marmar holida juda ko'p uchraydi. Kislotalarda va ammoniy tuzlarida oson parchalanadi:



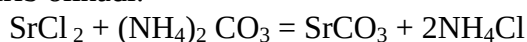
Ortiqcha olingan karbonat kislota suvda yaxshieriydigan biokarbonat birikmaga aylanadi.



Strontsiy karbonat SrCO_3 tabiatda rombik tuzilishga ega bo'lgan strontsianit minerali holida uchraydi. Bu mineral texnikada asosan SzSO_4 ni maxsus pechlarda suyuqlantirib, soda ta'sir ettirish yo'li bilan olinadi:



Toza holatdagi strontsiy SzCO_3 tuzlari eritmalaridan ammoniy karbonat ta'sirida cho'ktirib olinadi:

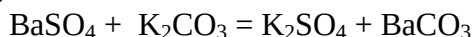


Bariy karbonat BaCO_3 tabiatda asosan viterit minerali holida uchraydi. Техникада BaCO_3 ikki xil usulda olinadi:

1. BaSO_4 ga yuqori temperaturada cho'g'latilgan ko'mir ta'sir ettirib, hosil bo'lgan BaS va CO_2 ni suv ta'sirida kondensatlab hosil qilinadi:



2. Kukun holatdagi BaSO_4 ga yuqori temperatura va bosimda kaliy karbonat ta'sir ettirib BaCO_3 olinadi:

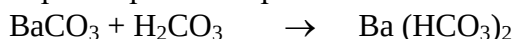


BaCO_3 termik barqaror bo'lib yuqori temperaturada parchalanadi:

$$1400 \text{ t}^\circ\text{C}$$



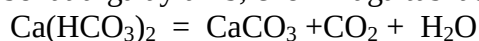
Барий карбонат карбонат кислота таъсирида сувда осон эрийди:



Kaltsiy sulfat CaSO_4 tabiatda suvsiz angidrit holida va suvli gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ шоллада учрайди. Strontsiy sulfat SrSO_4 esa tabiatda selistin minerali va og'ir shpat bariy sulfat BaSO_4 holida uchraydi. Bu birikmalar suvda kam eriydigan moddalardir.

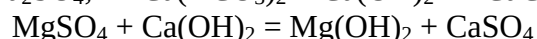
Tabiiy suvlarda kaltsiy va magniy tuzlarning bo'lishi suv qattiqligini vujudga keltiradi. Bu esa tabiiy suvni texnikada ishlatishga ko'pgina to'sqinlik qiladi. Tabiiy suvda asosan doimiy va muvaqqat qattiqliklar ko'zatiladi. Tabiiy suv tarkibida kaltsiy va magniy gidrokarbonat ionlar bo'lsa muvaqqat qattiqlik, sulfat va xlorid ionlari bo'lsa doimiy qattiqlikda vujudga keladi.

Tabiiy suvlarning qattiqligini ikki xil: fizik va kimyoviy usullar bilan yo'qotish mumkin. Tarkibida gidrokarbonatlar bo'lgan qattiqlikni suvni qaynatish yo'li bilan yo'qotiladi. Bunda gidrokarbonatlar erimaydigan karbonatlarga aylanib, cho'kmaga tushadi:



Suvning qattiqligini kimyoviy usul bilan yo'qotishda tarkibida CO_3^{2-} va OH^- ionlari bo'lgan eritmalar bilan ishlanib, kaltsiy va magniyni qiyin eriydigan tuzlari holida cho'ktiriladi.

Ko'pgina hollarda so'ndirilgan ohak yoki soda ishlatiladi:



Hozirgi davrda texnikada suvning qattiqligini yo'qotishda ion almashtirish usulidan foydalanilmoqda. Bu usul suv tarkibidagi ionlarni sun'iy olingan ko'p molekulali ionitlar bilan almashtirishga asoslangan. O'rin almashtirayotgan ionlar tabiatiga qarab ionitlar kationit va anionitlarga bo'linadi. Alyumosilikatlar, masalan, $\text{Na}_2[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]_n \cdot \text{H}_2\text{O}$ kationitlarga misol bo'la oladi. qattiq suv bilan alyumosilikatlar orasidagi ionlar almashinishini quyidagi sxema orqali ko'rsatish mumkin:



Bu erda: R-murakkab alyumokcilikat anioni, ya'ni $([\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]_n\text{H}_2\text{O})^{-2}$ dir.

Ishlatilishi. Bu elementlar va ularning birikmalari keramika, shisha, sement sanoatida, qurilish materiallari olishda, bo'yoqchilikda, organik moddalarni sintez qilishda, katalizator tayyorlashda, metallurgiya va intermetall birikmalar olishda ishlatiladi. Kaltsiy ko'pgina qiyin eriydigan metallarni qaytarishda muhim ahamiyatga ega. Bu yo'l bilan toriy, vanadiy, sirkoniy, berilliy, niobiy, uran va tantal kabi metallar qaytariladi. Kaltsiydan mis, nikel, bronza va maxsus po'lat tayyorlashda ham foydalaniladi. Strontsiy metallarni tozalashda xizmat qiladi. Misga qo'shilganda uning qattiqligi ortadi. Radiy va uning birikmalari nur qaytaruvchi bo'yoqlar tayyorlashda, meditsinada, qishloq xo'jaligida va radon olishda ishlatiladi.

Savollar.

1. Davriy sistemaning birinchi va ikkinchi asosiy guruhcha elementlarining harakteristikalarini ayting.
2. Ishqoriy va iqoriy er metallari va ularning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi usullari haqida ma'lumot bering.

3. Gidridlari, oksidlari, peroksidlari, gidroksidlari va asosiy birikmalarining xossalarini ayting va ularning xalq xo'jaligidagi ahamiyati qanday?

Ma'ruza № 3

Mavzu: P- ELEMENTLAR . III , IV-A va B guruh elementlari

Reja.

1. Uglerodning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinishi, allotropiyasi, fizik, kimyoviy xossalari.
2. Uglerodning asosiy birikmalari va ularning xalq xo'jaligidagi ahamiyati.
3. Uglerodning oltingugurtli, azotli birikmalari. Karbidlar.
4. Kremniyning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari. Modifikatsiyasi.
5. Kremniyning fizik va kimyoviy xossalari. Birikmalari. Kremniy kislotalari va ularning xossalari.

Uglerodning ikkita barqaror izotopi ^{12}C (99,892 %) va ^{13}C (1,108) lar bor. Radioaktiv izotoplaridan biri muhim ahamiyatga ega (uning yarim emirilish davri 5600 йил) bo'lib, izotop indiqatori sifatida qo'llaniladi. Uglerod quyoshda ham uchraydi. Uglerod va uning birikmalari tabiatda keng tarqalgan. Buning boisi shundaki, uglerod boshqa kimyoviy elementlardan farq qiladigan o'ziga xos xususiyatlarga ega.

1. Uglerod ko'pgina elementlar bilan birika oladi. Uning bu xususiyati davriy sistemadagi o'rni, elektroneytralligi va kovalent bog' hosil qilish bilan bog'liq.

2. Uglerod atomlari bir-biri bilan birikib, turli xildagi uglerod zanjirlari hosil qila oladi. To'g'ri zanjirli oddiy uglevodorodlar, tarmoqlangan yuqori molekulali birikmalar, bir halqali va ko'p halqali aromatik birikmalar shular jumlasidandir.

Z.Organik birikmalarining katta qismi faqat kimyoviy tuzilishi bilan farq qiladigan izomerlarga ega. Bu izomeriya hodisasi bilan bog'liqdir. Shuning uchun ham uglerod o'zining birikmalari ko'pligi, texnika, insonlar, jonivorlar olamida benihoya ahamiyatli bo'lgani uchun barcha boshqa elementlardan ajralib turadi. Uglerod birikmalarisiz tabiatni, hayotimizni va borliqni tasavvur qilib bo'lmaydi. U hayotning asosi bo'lgan oqsillar, meva, sabzavot, o'simliklar, ko'mir, neft, gazlar olamni o'rab turgan minglab xil boyliklar tarkibiga kiradi.

Hozirgi vaqtda bir necha million organik birikma ma'lum, bo'larning katta qismi sanoat miqyosida ishlab chiqarilmoqda. Bo'larga har yili million-million tonna ishlab chiqarilayotgan polimerlar, spirtlar, oziq mahsulotlari, kislotalar, yog'lar, moylar, yoqilg'ilar misol bo'ladi. Bu mahsulotlarning asosiy qismi xalq xo'jaligi, meditsina, texnika va sanoat uchun zarur bo'lgan birikmalardir. Agar hali sintez qilib olinmagan, lekin olimlar fikrida yashayotgan izomer birikmalarni hisobga olsak, bu hali matematika faniga ham ma'lum bo'lmagan ulkan sonlarni hosil qilgan bo'lardi. Buni quyidagi misolda isbotlash mumkin: tarkibida yigirmata uglerodi bo'lgan eykozanning izomerlar soni 366 319 ga, 25 ta uglerodi bo'lgan uglevodorodning izomerlar soni 36 797 588 ga va 30 ta uglerodi bo'lgan birikmada izomerlar soni 4111846763 ga tengdir. Izomerlar soni shunday tez o'sib boradigan sharoitda tarkibida 100 ta uglerodi bo'lgan gektan nomli uglevodorodi bo'lgan gektan nomli uglevodorodni izomerlar soni qanday ulkan bo'lib ketishini ko'z oldimizga keltira olasizmi?

Uglerod davriy jadvalda to'rtta guruhga mansub element bo'lib, uni erkin holatda dastlab A.Lavuaze tekshirgan. Uglerod "carvonum" deb ataluvchi lotincha nomidan olingan bo'lib, "sarvo" so'zi ko'mir demakdir.

Uglerod allotropiyasi. Uglerod tabiatda bir necha xil ko'rinishda uchraydi. Buni ilmiy adabiyotda uglerod allotropiyasi deb yuritiladi. Uglerod grafit, olmos, karbin va lonsdeylit sifatida uchraydi. Grafit tabiiy mineral bo'lib, ko'p narsalar ta'siriga berilmaydigan va juda yuqori issiqlikka chidaydigan mahsulotdir. Sun'iy grafit ham yaratilgan. Grafit - mineral bo'lib, grekcha, grafo - yozaman so'zidan kelib chiqqan. Grafit kimyoviy jihatdan juda pishiq bo'lib, unga qaynoq ishqor va kislotalar tahsir etmaydi (tutovchi nitrat kislota bundan mustasno). U 3700°C da suyuqlikka aylanmagan holda bug'ga o'tadi. Uni suyuqlikka aylantirish uchun temperaturani 3800-3900°C gacha etkazgan holda bosimni oshirish zarur bo'ladi.

Er yuzida ishlab chiqarilayotgan grafitning 4 protsenti qalam tayyorlash uchun ishlatilsa, qolgan qismi atom reaktorlarida, yonish kameralarida, sopollar tayyorlashda, sanoat va texnikada ishlatiladigan konuslar ishlab chiqarishda qo'llanilmoqda. Grafit tigellarda rangli metallar eritiladi. Grafitdan sun'iy olmos tayyorlanyapti. U elektrodlar, qattiq podshipniklar materiali sifatida ishlatiladi. Grafitdan konstruksion va yordami material sifatida foydalanilayotgan texnikaning sohalari ko'p.

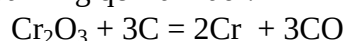
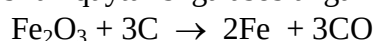
Olmos bilan grafit atomlarining kristall panjarada qanday joylashganligi bilan bir-biridan farq qiladi. Olmos kristalidagi har bir uglerod atomi o'zining atrofida bir xil masofada joylashgan boshqa to'rtta atom bilan kovalent bog' orqali bog'langan. Grafitning kristall panjarasi boshqacha tuzilgan.

Grafit kristallari olti zvenoli halqalarning bir-biriga to'tashuvidan hosil bo'lgan atom qatlamlaridan tashkil topgan. Bu qatlamlar bir-biridan 0,335 nm ga teng masofada joylashgan bo'lib, harakatchan elektronlar vositasida bog'lanadi. Bunday bog' tufayli grafitda metallik xossalari mavjud. Grafitning tiniqmasligi, yaltiroqligi, yuqori elektr o'tkazuvchanligi shunga bog'liq. Alohida ajratib olingan qatlamda atomlar kuchli bog'langan, lekin qatlamlar orasidagi bog'lar kuchsiz bo'lib, kristall yupqa qatlamlarga oson ajratiladi. Moddalarning kimyoviy tarkibi bir xil bo'lib, kristall panjara tuzilishi har xil bo'lganda polimorfizm hodisasi vujudga keladi. Bunday moddalar polimorf modifikatsiyalar deyiladi. Shunday qilib, olmos bilan grafit (shu jumladan, karbin ham) uglerodning polimorf modifikatsiyalari hisoblanadi. Olmosning zichligi 3,52 g / sm³ ga teng bo'lib (tarkibida aralashma sifatida grafit va boshqalar bo'ladigan karborundniki 3,0 g / sm³), grafitniki 2,23 g / sm³ ga teng. Grafit atom strukturasining "po'latligi" zichligini deyarli bir yarim marta kamaytirishga olib keladi, u Lonsdeylit meteoritlarda topilgan va sun'iy yo'l bilan olingan. Uning tuzilishi va xossalari o'rganilayapti.

Olmos barcha sohalarga kirib bormoqda. Endi u texnika va sanoatda o'zining munosib o'rnini egallagan desak yanglishmaymiz.

Aktivlangan ko'mir gazlarni yaxshi yutadi (adsorbtsiyalaydi), uchuvchan suyuqliklarni havodan va gazlar aralashmalaridan yutib oladi, protivogazlarda qo'llaniladi (buni N.D.Zelinskiy taklif qilgan) va ko'pgina kimyoviy reaksiyalarda katalizatorlik rolini bajaradi. Ko'mir gazlar bilan bir qatorda suyuqliklarni ham yutish xususiyatiga ega.

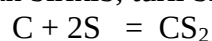
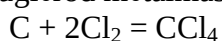
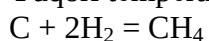
Uglerodning kimyoviy xossalari. Oddiy sharoitda uglerod (grafit, ko'mir, olmos) inert bo'lib, qizdirilganda xossasi o'zgaradi. Bunda ko'mir kislorod bilan osongina birikadi va qaytaruvchi bo'lib hisoblanadi. Rudalardan metallarni eritib ajratib olish metallar oksidlarini ko'mir bilan qaytarishga asoslangan bo'lib metallurgiyada keng qo'llaniladi:



Uglerod kislorod bilan birikib, uglerod monooksidi (is gazi) va uglerod dioksidi (karbonat angidrid) hosil qiladi:

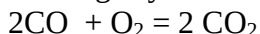


Yuqori temperaturada uglerod metalmaslar bilan birikib, turli birikmalar hosil qiladi:

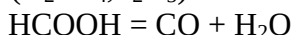


Uglerodning kislorodli birikmalari. Uglerodning kislorodli birikmalaridan anchaginas ma'lum bo'lib, bo'larga CO, CO₂, C₃O₂, C₅O₂, C₆O₉ va siklik birima (efir) lardan C₁₂O₁₂ bilan (C₄O₃)_n lar kiradi. Bo'lardan uglerod monoksid - CO bilan dioksid - CO₂ anorganik moddalar, qolganlari esa organik birikmalar qatooriga kiritiladi.

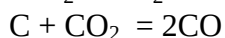
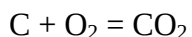
Uglerod monoksid. Rangsiz, suvda kam eruvchan hamda hidsiz gaz. Uni "is gazi" (ko'mir chala yonganda yoki organik birikmalar oksidlanganda hosil bo'ladi) deb ham yuritadilar. Uglerod monoksid juda zaharli gaz bo'lib, odam qonidagi gemoglobinni bo'zadi. Uning havodagi ruxsat etilgan kontsentratsiyasi 0,02 mg/l ni tashkil etadi. Uglerod monoksid yonib, dioksidga aylanadi.



Laboratoriyada SO ni chumoli kislotaga suvni tortib oluvchi reagentlar ta'sir ettirib olsa bo'ladi (H₂SO₄, P₂O₅) :



Canoatda uglerod monoksid generator gazi, suv gazi va aralash gaz holda olinadi. Generator gazi havoda ko'mirni chala yondirib olinadi:



Generator gazida 25% uglerod monoksid, 70% azot, 4,0% uglerod dioksid. 0,2 % miqdorda metan, kislorod va vodorod bo'ladi.

Agar cho'g'langan ko'mirdan suv bug'i o'tkazilsa, uglerod monoksidning vodorod bilan aralashmasi hosil bo'ladi (texnikada bu aralashma suv gazi nomi bilan ma'lum):



Suv gazining tarkibi: CO-40,0%, H₂-50,0%, CO₂ -5,0%, H₂O - 4,0% va boshqalar.

Suv gazi olish reaksiyasi endotermik bo'lganligi sababli ko'mir soviydi. Ko'mirni cho'g'langan holda saqlab turish uchun generator gazi va suv gazi olish reaksiyalaribir vaqtning o'zida borilishi kerak: C + CO₂ = 2CO

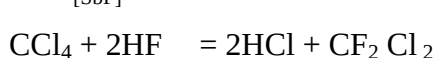
Bu reaksiyada muvozanat yuqori temperaturada (> 1000°C) o'ngga siljigan bo'ladi, pastda esa chap tomonga siljiydi (H° = 172 K/K, S° = 176 K/K).

Cho'g'langan ko'mirga bir vaqtning o'zida ham suvbug'i va havo berilganda aralash gaz hosil bo'ladi. Uning tarkibi quyidagichadir (o'rta hisobda) : CO - 30,0%, H₂ - 15,0%, CO₂ - 5,0%, N - 50,0%.

Uglerodnig galogenli birikmalari. Uglerod galogenlar bilan ko'pgina birikmalar hosil qiladi. Faqat ftor uglerod bilan to'g'ridan-to'g'ri birikiδ, CF₄ - tetraftor uglerodni hosil qiladi. Grafit bilan xlorning reaksiyasini past temperetaruda o'tkazish termodinamik jahatdan mumkin bo'lsada, amalda uglerod IV -xlorid -CCl₄ hosil bo'lmaydi, lekin CCl₄ ni metanga xlor ta'sir ettirib olinadi.

Freonlar. Uglerodning galogenli hosilalaridan CF₄ bilan CCl₄ amaliy ahamitga ega. Uglerod IV-ftorid CF₄ gaz bo'lib, -128°C da qaynaydi, -184°C da qotadi. Juda inert modda bo'lib, o'zi va uning xlorli hosilalari freonlar nomi bilan ma'lum. Bo'lar sovitish texnikasida qo'llaniladi.

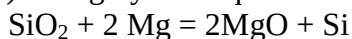
Freon - 12 deb ataluvchi diftordixlormetan -CF₂ Cl₂ sovitish mashinasining ishchi suyuqligi (xladoagent) hisoblanadi. Froenlar juda barqaror moddalar bo'lib gidrolizlanmaydi, shu sababli metallarni korroziyaga uchratmaydi. Ylar insektofungitsidlardan aerzollar ta-yyorlashda erituvchi va ftorli hosilalar olishda oraliq modda sifatida qo'llaniladi. Keng tarqalgan freon-12 uglerod IV-xlorid CCl₄ bilan HF dan olinadi (katalizator sifatida SbF₅ ishlatiladi):



KREMNIY

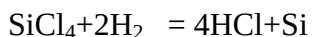
Tabiatda tarqalishi, olinishi va fizik xossalari. Kremniyning tabiatda 3 ta barqaror izotopi bor: ^{28}Si , ^{29}Si va ^{30}Si . Er qa'rida massasi bo'yicha 27,6% ni tashkil etadi (kisloroddan keyin ikkinchi o'rinda turadi). Kremniy tabiatda SiO_2 (kremniy dioksid, silikat anhidrid, qumturpoq) va silikat kislota tuzlari (silikatlar) sifatida uchraydi. Uning birikmalaridan alyumosilikat (dala shpati, slyuda, kaolin va boshqa) lar ayniqsa keng tarqalgan. Kremniy minerallar va tog' jinslari tarkibidagi bosh element hisoblanadi. O'simlik va hayvonlar organizmida ham uchraydi.

Kremniyning elektron konfiguratsiyasi $\text{KL } 3s^2 3p^2$. Dastlab J.L.Gey-Lyussak bilan L.J.Tenar tomonidan 1811 yili olingan. Erkin holdagi kremniy mayda oq qum (kremniy dioksid)ni magniy bilan qizdirib olinadi:



amorf kukun

Texnikada tetraxlorosilan - SiCl_4 dan ajratib olinadi:

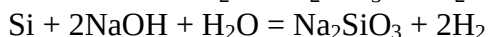
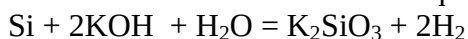


Kristall holdagi kremniy qo'ng'ir-kulrang bo'lib, smolasimon yaltiroqlikka ega. Uning kristall to'ri tomonlari markazlashgan kub shaklda olmosniki kabi bo'ladi.

Kremniy yarim o'tkazgich bo'lib, UK - spektrlarni o'tkazadi (qaytarish xususiyati 0,3 sindirish ko'rsatkichi 3.87). Undan fotojlement, kuchaytirgich va tok to'g'irlagichlar tayyorlanadi. Kremniy asosida tayyorlangan elementlarning 250°C gacha ishlay olishi undan foydalanish sohalarini kengaytiradi.

Kimyoviy xossalari. Kremniy suyuqlantirilgan metallarda eriydi, asta-sekin sovutilganda, oktaedrik panjara hosil qilib kristallanadi, oksidlanish darajasi -3, +2 va +4. Past temperaturada u kimyoviy jihatdan inert hisoblanadi. Kislorod atmosferasida 400°C dan yuqorida oksidlanadi. Gaz holdagi vodorod ftorid bilan oddiy sharoitda, vodorod хлорид va vodorod bromidlar bilan esa $400 - 500^\circ\text{C}$ da reaksiyaga kirishadi. Kremniy galogenlar, vodorod va uglerod bilan biriktirib tegishli kremniy galogenidlari, silanlar va karbid (karborund) hosil qiladi. Oltingugurt va azot bilan ($600-1000^\circ\text{C}$ da) ham birikadi. Bor bilan SiD_4 va SiB_6 kabi birikmalari ma'lum.

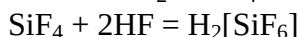
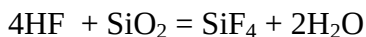
Kremniy vodorod ftorid bilan nitrat kislotalar arlashmasida, ishqor va ko'pgina metallarning suyuqlantirilgan eritmalarida eriydi. Ishqorlar kremniy bilan reaksiyaga kirishib, vodorod va silikat kislota tuzlarini hosil qiladi:



Kremniyning ko'pgina metallar bilan hosil qilgan silitsidlari Mg_2Si , FeSi , Cr_3Si va h.k.) qiyin eriydigan, elektr tokini o'tkazuvchi materiallardan hisoblanadi. Bo'lar xossalari jihatdan intermetall birikmalarni eslatadi.

Kvartsning tuzilishi va xossalari. Kvarts kristall holdagi kremniy dioksiddan iborat bo'lib, tabiatda uchraydi. Kvartsning tiniq, rangsiz kristallari olti qirrali piramidada joylashgan olti qirrali prizma shakliga ega bo'lib, tog' billuri deyiladi. Aralashmalar ta'sirida binafsha rangga bo'yalgan tog' billuri ametist, qo'ng'ir ranglisi tutunsimon topaz deb nom olgan. Kvarts ko'rinishlaridan biri chaqmoq - toshdir. Mayda kristall holdagi agat va yashma ham keng tarqalgan. Kvarts ko'pgina murakkab tog' jinslari (granit, gneys) tarkibiga kiradi. Oddiy qum kvartsning mayda qismchalaridir.

Kvarts oddiy sharoitda suvda deyarli erimaydi, lekin bosim ostida qizdirilgan suvda 100°C dan yuqorida eriydi. Mana shu usuldan foydalanib, sun'iy kvartsning yirik monokristallari (30 sm va undan yuqori) o'stiriladi. Kvarts kislotalarda erimaydi, bundan faqat vodorod ftorid mustasnodir. Kvarts bilan HF birikkanda quyidagicha reaksiya boradi:

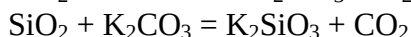
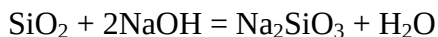


Kvarts ishqorlar bilan reaksiyaga kirishib silikatlar hosil qiladi. Bunday moddalar kvarts bilan metall oksidlarini aralashtirib qizdirilganda ham hosil bo'ladi.

Kvarts toza kremniy, kvarts shisha, silikaltsit abraziv materiallari, qimmatbaho toshlar tayyorlashda xomashyodir.

Kvarts shisha. Kvarts shisha ultrabinafsha nurlarni o'tkazadi, yuqori temperatura ta'siriga chidamli. Uning termik kengayish koeffitsienti juda kichik bo'lib, isitilganda yoki sovitilganda hajmi o'zgarmaydi. Kvarts shishani 1500°C gacha qizdirib turib, sovuq suvga tushirilganda ham unga hech narsa qilmaydi. Vaholanki, oddiy shishadan yasalgan turli buyumlar sal qizib turganda suv tomchilaridan darz ketadi. Kvarts shisha kimyo sanoatida, laboratoriya asboblari yasashda, o'tga va kuchli reagentlarga chidamli idishlar, truba va reaktorlar tayyorlashda qo'llaniladi. Meditsina, kino, ilmiy ishlar va boshqa qator sohalarda keng qo'llaniladigan simob lampalari ham kvarts shishadan tayyorlanadi.

Silikat kislotalar va ularning tuzlari. Umumiy formulasi $n\text{SiO}_2 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ bo'lib, bu erda $n=1-2$, $m=1-2$ ga teng. Erkin holda metasilikat kislota - H_2SiO_3 ortosilikat kislota - H_4SiO_4 va di-metasilikat kislota - H_2SiO_5 ajratib olingan. Bo'lar ikki negizli kuchsiz kislotalardan hisoblanadi. to'yingan suvli eritmalarida zollar hosil qiladi, $\text{PH} > 5-6$ da bo'lar gellarga aylanadi, quriganda silikagellar vujudga keladi. Yangi olingan gel suv, kislota va ishqorda ma'lum darajada eriydi. Silikat kislota suvda kolloid eritma hosil qiladi. Silikat kislota tarkibidagi suvning kamaya borishi uning suvda kislota va ishqorlarda eruvchanligini pasaytira boradi. U qizdirilganda suv bilan silikat angidridga ajratiladi. Silikat kislota silikatlariga HCl yoki ammoniy xlorid ta'sir ettirib olinadi. Kremniyning poligalogenli birikmalari (SiCl_4) gidrolizlanganda ham silikat kislota hosil bo'ladi. Ishqoriy metallar silikatlarini suvda eriydi. Bo'lar eruvchan shishalar deyiladi. Eruvchan shishalar kremniy dioksid - kvartsni ishqoriy metallar karbonatlari yoki gidroksidlari bilan qizdirib olinadi:



Kremniy va birikmalarining qo'llanilishi. Ular texnikada po'lat va ranglimetallar sanoatida legirolovchi qo'shimcha materiallar sifatida keng ishlatiladi. Toza kremniy elektrotexnika va elektronikada diodlar, tranzistorlar, yuqori voltli tiristorlar foto- o'zgartkichlar sifatida qo'llaniladi. qotishmalar tayyorlashda ham kremniy xizmatidan foydalaniladi.

Shisha tolalar, sitallar, chinini, sement keramika buyumlar va boshqa yuzlab xil materiallar dunyoda yiliga mln tonnalab ishlab chiqariladi. Alyumosilikatlar, kremniy oksidlari, seolitlar va boshqa o'nlab xil murakkab tarkibli birikmalar turli sanoat reaksiyalarida katalizator bo'lib xizmat qilmoqda. Kremniyorganik birikmalardan suv osti kabellarida, kimyoviy reaktorlarni xaydovchi nasos va trubalar tayyorlashda, sun'iy qon tomirlari va klapanlar yasashda keng foydalanilayotganligi ma'lum. Kremniy karbid burg'ulash ishlari, stanoksizlik, oynasozlik, duradgorlik va boshqa sohalarda ishlatilmoqda.

Kremniyning ko'p birikmalari mineral xomashyodir. Ular yiliga mln tonnalab qazib olinmoqda va qo'llanilmoqda. Bo'yoqlar, pigment va boshqa shu kabi mahsulotlar ham xalq xo'jaligida keng ishlatiladi. Tarixiy obidalarimizdagi arxitektura detallari, bo'yoqlarni ming yillar davomida o'zgartmay saqlab kelayotgan glazur qoplamalari ham kremniy birikmalari asosida tayyorlangan.

Kremniy va uning birikmalari asosida silikat sanoatini rivojlantirishda respublikamiz olimlarining hissalari kattadir. Jumladan, prof. A.H.Ismoilov shogirdlari bilan birgalikda mahalliy xom-ashyo mineral boyliklari asosida nafis, mustahkam va nisbatan pastroq temperaturada pishadigan chinini buyumlar olish texnologiyasini yaratib, ishlab chiqarishga joriy qilindi. Xalq xo'jaligining turli sohalarda ishlatiladigan yangi sopol va keramik mahsulotlar olish texnologiyasini yaratishda esa olimlardan F.X.Tojiev, N.A.Sirojiddinov, A.M. Eminovlarning ishlari tahsinga loyiqdir. Respublikamizda sement ishlab chiqarish sanoatini rivojlantirishda hamda turli xil chiqindilardan rangli, oq, dekorativ va maxsus sementlar ishlab chiqarishda Y.Toshpo'latov, I.S.Kantsepolskiy va T.A.Otaqoziev olib borgan ilmiy ishlari katta ahamiyatga egadir. Shisha va shisha mahsulotlari rangli va texnik shisha olish texnologiyasini yaratishda A.A.Ismatov, S.Kosimova hamda boshqalarning ilmiy-tadqiqot ishlari ahamiyatli bo'ldi va sanoatda qo'llanilishga olib keldi. O'zbek olimlari ishlamalari lazer texnikasi uchun zarur bo'lgan shishaning yangi turi bilan boyitildi.

SKANDIY GURUXCHASI ELEMENTLARINING UMUMIY XOSSALARI.

III Guruxning yonaki guruxchasiga skandiy (Skandium) Sc, itriy (Ittrium) Y, lantan(Lantanum) La va aktiniy(Aktinium) Ac kiradi.

Skandiyning mavjudligini D.I.Mendeleev 1870 yilda oldindan aytib bergandi. Oradan to'qqiz yil o'tgach, 1879 yilda uni L.Nil'son ochadi.

Skandiy guruxchasi elementlari atomlari tashqi elektron qavatlarida ikkitadan va undan oldingi qavatda esa to'qqiztadan elektron saqlaydi.

Quyida guruxcha elementlari atomlarining tashqi va undan oldingi qavatlardagi elektronlarning formulalari keltirilgan.

Sc - $3d^9 4s^2$

Y - $4d^9 5s^2$

La - $5d^9 6s^2$

Ac - $6d^9 7s^2$

Bularda tartib raqami oshgan sari ionlanish energiyasi kamayib boradi, ion radiusi esa ortadi. Guruxchani har bir elementi o'zidan keyingi tegishli d- elementlari dekadasi vujudga keltiradi. Skandiy guruxchasi elementlarining o'z birikmalaridagi oksidlanganlik darajasi ko'pincha +3 ga teng bo'ladi. Skandiy, itriy va lantan er qobig'ida massasi bo'yicha 10–30 % ni tashkil etadi. Aktiniy ancha kam tarqalgan bo'lib, massasi bo'yicha 6.10-10 % atrofidadir.

Skandiy guruxchasining elementlari erkin xolda yuqori temperaturada suyuqlanadigan oq – kumush rang metallar.

Skandiy guruxchasi elementlarining birikmalari elektron asboblarning katodlari, EXM larda ishlatiluvchi yodlab qolish moslamalari va boshqa soxalarda qo'llaniladi.

TITAN GURUXCHASI ELEMENTLARINING UMUMIY XOSSALARI.

Bu guruxcha **titan (Titanium) Ti, ssirkoniy (Sirkonium) Zr, Gafniy (Gafniy) Nb va sun'iy ravishda olingan Rezerfordiy Rf** larni o'z ichiga oladi. To'rtinchi gurux asosiy guruxchasi metallari bo'lgan qalay va qo'rg'oshinlarnikiga qaraganda titan guruxchasi elementlarida metallik xususiyati kuchliroq bo'ladi.

Titan guruxchasi elementlari atomlari tashqi qavatida ikkitadan, tashqaridan ikkinchi qavatda o'ntadan elektron ushlaydiki, ularning ikkitasi d- satxchada joylashgan. SHu sababli xam titan guruxchasida metallar uchun xarakterli oksidlanganlik darajasi +4 ga, kam xollarda +3 ga va +2 ga teng bo'ladi.ssirkoniyda +1 xam bo'ladi. Titan guruxchasi elementlari erkin xolatda tipik metallar bo'lib, ko'rinishidan po'latga o'xshaydi. Bularning hammasi qiyin suyuqlanuvchi havo va suv ta'siriga berilmaydigan oq-kumush rang yaltiroq metallardir.

Asosiy minerallari **rutil—TiO₂, il'menit—FeTiO₃, titanomagnetit—Fe(Fe₂Ti)O₆, perovskit—CaTiO₃, loparit CaZrO₃ va titanit - SaTiO(SiO₄), ssirkon ZrSiO₄, va badelit ZrO₂** lardir.

Titan guruxchasi elementlari antikorrozion materiallar tayyorlashda, yadro reaktorlarida, getter sifatida, qotishmalar tayyorlashda, raketosozlik, kemazsozlik, kimyoviy qurilmalar ishlab chiqarish va boshqa sohalarida keng qo'llaniladi.

Masalan: TiO₂--- Titan belilalari, emallar, shina, glazur, to'ldirgich va pigment tayyorlashda keng qo'llaniladi.

ssirkoniy oksidi ZrO₂---- Keramik va o'tga chidamli buyumlar, emallar, maxsus shisha olishda qo'llaniladi.

Gafniy dioksidi HfO₃---YAdro reaktorlarida boshqaruvchi sterjen, ximoya vositalari, maxsus shisha va o'tga chidamli buyumlar tayyorlashda qo'llaniladi.

Savollar.

1. Davriy sistemaning to'rtinchi asosiy guruxcha elementlarining harakteristikalarini ayting.
2. Uglerod va kremniyning elektron formulasi, olinishi va xossalari nimalardan iborat?
3. Uglerod va kremniyning birikmalari haqida ma'lumot bering.
4. Uglerod va kremniyning ishlatilish sohalarini sanab o'ting.

Ma'ruza № 4.
Mavzu: V- VI A GURUH ELEMENTLARI.

Reja.

1. Azot va fosforning umumiy xossalari, elektron formulasi, tabiatda
2. uchrashi, olinish usullari, fizik kimyoviy xossalari.
3. Azot va fosforning asosiy birikmalari, ularning xossalari, xalq xo'jaligidagi ahamiyati.
4. Azotning ammiak va mineral o'g'itlar ishlab chiqarish sanoatidagi roli. Azotli o'g'itlar.
5. VI-asosiy guruxcha elementlarining umumiy xarakteristikasi.
6. Kislorodning elektron formulasi, tabiatda uchrashi olinish usullari.
7. Kislorodning fizik va kimyoviy xossalari. Allotropiyasi.
8. Suv, uning fizik va kimyoviy xossalari.
9. Kislorodni xalq xo'jaligidagi ahamiyati.
10. Oltingugurtning elektron formulasi, tabiatda uchrashi olinishi, fizik va kimyoviy xossalari.
11. Oltingugurtning oksidlari, kislotalari, asosiy birikmalari va ularning xalq xo'jaligidagi ahamiyati.

D.I.Mendeleev davriy sistemasining beshinchi guruxi asosiy guruxchasi elementlarining xossalari keskin o'zgarishi bilan xarakterlanadi. Masalan, azot barqaror gaz bo'lsa, fosfor qattiq holdagi metalmaslardan hisoblanadi. Vismut esa metaldir. Asosiy guruxcha elementlarida azotdan vismutga o'tgan sari nisbiy elektrmanfiylik birmuncha kamayib boradi. Elementlar sirtqi qavatidagi besh elektronini (S^2P^3) berganda oksidlanish darajasi Q5, elementlar bilan kovalent bog'langanda uch valentli va uch elektron birlashtirib olganda esa oksidlanish darajasi -Z ga teng bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, bu elementlarning o'z birikmalaridagi oksidlanish darajasi Q5 dan -Z ga qadar o'zgaradi. Azotdan fosforgia o'tilganda ularning Q5 ga teng oksidlanish darajaga ega bo'lgan birikmalarning mustahkamligi ortishi va aksincha, fosfordan vismutga o'tgan sari Q5 ga teng oksidlanish darajasiga ega bo'lgan birikmalarning mustahkamligi kamayishi tajribalarda isbotlangan.

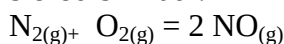
Buni ularning oksidlari N_2O_5 P_2O_5 As_2O_5 Sv_2O_5 Bi_2O_5 qatorida, kislotali xossalarining susayib, asosli xossalarning kuchayib borishi ham tasdiqlaydi.

AZOT VA UNING UMUMIY XOSSALARI.

Azot, N -atom massasi 14,0067, elektron konfiguratsiyasi $K - 2s^2 \cdot 2p^3$. Tabiatda ikki barqaror izotop ^{14}N va ^{15}N lar sifatida tarqalgan. Bu element 1772 yili D.Rezerford tomonidan ochilgan bo'lib, ikki yildan keyin A.Lavuaze unga "azot" nomini bergan.

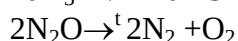
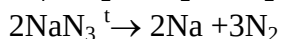
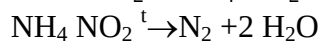
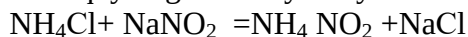
Azotning asosiy qismi atmosferada (massasi bo'yicha 75,6%) erkin holatda bo'lib, birikmalar, minerallar tarkibida va tirik organizmlarda uchraydi. Uning molekulasini ikki atomdan tuzilgan, N_2 - 196°S da suyuqlanadi va - 210°S da qotadi. O'zi rangsiz va hidsiz gaz, suyuq havodan fraktsialab haydash (rektifikatsiya) yo'li bilan ajratib olinadi. Odatdagi sharoitda kimyoviy inert hisoblanadi (faqat litiy bilan birikadi). YUqori temperaturada (400-500°S) ishqoriy va ishqoriy-er metallar bilan nitridlar hosil qiladi, platina ishtirokida kislorod bilan, 27-24 MPa bosimda vodorod bilan reaksiyaga kirishadi. Elektr razryadi ta'sirida bor, titan magniy yoki kaltsiy nitridlari parchalanganidan hosil bo'luvchi aktiv azot kislorod hamda vodorod bilan, oltingugurt, fosfor bug'i va ba'zi metallar bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi.

Atmosferada bo'ladigan kuchli elektr razryadlari ta'sirida (chaqmoq chaqqanda) azot bilan kislorod birikadi:



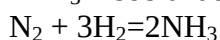
Bu reaksiya chaqmoq chaqqanda ajralgan issiqlik va havoning ionlanishi ta'sirida N₂ molekulalari o'zlashib tufayli boradi. Molekulyar holdagi azot (N₂)dan tarkibida azot bor birikma hosil bo'lishini o'z ichiga oluvchi ushbu oddiy reaksiya azotni bog'lashga (fiksatsiyalashga) misol bo'la oladi. Sanoatda azotni bog'lashning dastlabki misoli Gaber usuli (ammiak olish) hisoblanadi. Bog'langan azot tuproq unumdorligini saqlash bilan bog'liq bo'lganligi uchun ham ahamiyatlidir.

Laboratoriyada azotni quyidagi reaksiyalar yordamida olish mumkin:

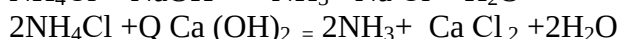
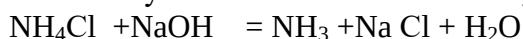


Elektrmanfiyligi jihatdan azot fluor bilan kisloroddan keyinda turadi, shu sababli azot atomi kislorod va fluor atomlari orasidagi bog'larda musbat qutblangan bo'ladi. Xlor, brom va ba'zi boshqa elementlar bilan hosil qilgan birikmalarda qutblanmagan kovalent bog'ga yaqin bo'ladi. Boshqa elementlar bilan birikkan azot manfiy qutblanadi. Azotning ko'pgina birikmalari sanoat miqyosida ishlab chiqariladi va xalq xo'jaligining turli sohalarida qo'llaniladi.

Birikmalari. Azot vodorod bilan qator birikmalar hosil qiladi. Bo'lardan muhimi ammiak NH₃ hisoblanadi:



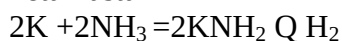
Laboratoriyada ammiak odatda ammoniy xloridga ishqor ta'sir ettirib olinadi:



Ammiak sanoatda po'lat kolonkalarida 450°S 30 MPa bosimda sintez qilinadi. Reaksiyada g'ovak temir katalizator bo'lib xizmat qiladi. Reaksiya uchun zarur bo'lgan azot-vodorod aralashmasi tabiiy gazni konversiya qilib olinadi. "CHirchiqelektrokimyosanoat" birlashmasida ammiak shu yo'l bilan olinadi.

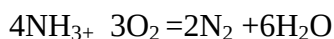
Normal sharoitda gaz holatdagi 1 l ammiak massasi 0,77 grammga teng. Ammiak - 33,4°C da suyuqlanadi, - 77,8°C da qotadi. Suvda yaxshi eriydi: bir hajm suv 700 hajm ammiakni eritadi. Kontsentrlangan eritmasida massasi bo'yicha 25% ammiak bo'ladi. Bu eritma nashatir (novshadil) spirt deb ham ataladi.

Suyuq ammiakda uning molekulalari vodorod bog'lari hisobiga assotsilanadi. Suyuq ammiak yaxshi eritma bo'lib, unda qator aktiv metallar (ishqoriy, ishqoriy-er metallari, Al, Eu va boshqalar) eriydi. Metallarning ammiakdagi suyultirilgan eritmaları zangori rangga, kontsentrlangan eritmaları metall yaltiroqlikka va rangiga ko'ra bronzani eslatadi. Ammiakda erigan metall asta-sekin amid birikmaga o'tadi:

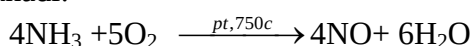


Metal ammiak eritmaları elektr tokini o'tkazadi, unda metall atomlari musbat ionlar va elektronlarga parchalanadi, bo'lar ammiak molekulalari tomonidan solvatlanadi. Bog'lanmagan ("suzuvchan") elektronlarga ega metal-ammiak eritmaları kuchli qaytaruvchilardan hisoblanadi. Ammiakda azotning oksidlanish darajasi - Z ga teng bo'lganligi uchun ammiak qator reaksiyalarda qaytaruvchi bo'ladi.

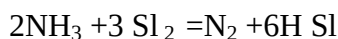
U kislorodda och-ko'kish rang hosil qilib yonadi:



Ammiak havoda yonmaydi, platina katalizatori ishtirokida esa azot (P)-oksidgacha oksidlanadi:



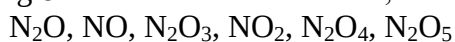
Ammiak xlor bilan reaksiyaga kirishadi:



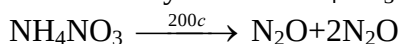
Ammiak asosida amidlar (NH₂⁻), imidlar (NH⁻²) va nitridlar N⁻³ olinadi. Bo'lar odatda qattiq moddalar bo'lib, suv bilan reaksiyaga kirishganda yana ammiak va metallarning

gidroksidlari hosil bo'ladi. Ba'zi nitridlarda (BN, Si₃N₄ va boshqalar) kimyoviy bog'lanish kovalent bog'lanishga yaqinlashadi va -elementlar nitridlari karbidlarga o'xshaydi. Bunday nitridlar qiyin eriydigan, qattiq va kimyoviy jihatdan inert bo'ladi. Ammiakning galogenli hosillari ma'lum. Ammiakda uchchala vodorodi galogenlarga almashgan birikmalar (bundan NF₃ mustasno) portlash bilan azot va galogenlarga ajraladigan beqaror moddalardir. Azot ftorid - NF₃ rangsiz gaz, oddiy sharoitda suv bilan reaksiyaga kirishmaydi, kizdirilganda vodorod bilan vodorod ftorid hosil qiladi.

Azot oksidlari. Azot elektromanfiyligi jihatdan faqat ftor bilan kisloroddan keyinda turishi ma'lum. Uning oksid va oksianionlaridagi oksidlanish darajasi Q1 dan Q5 ga boradi. Azotning oltita oksidi ma'lum bo'lib, bo'lar quyidagilardir:

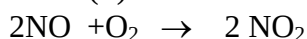


Azot oksidlari gaz, suyuqlik va kristall holda uchraydi, rangsiz yoki qo'ng'ir rangga ega. Azot gipoksidi - N₂O yoqimli hidga ega, uni xushnud qiluvchi gaz deb ham ataladi. Vodorod ammiak, uglerod-(P)-oksid va organik birikmalar bilan portlashga moyil aralashmalar hosil qiladi. Uni ammoniy nitrat - NH₄NO₃ ni termik parchalash yo'li bilan olinadi:

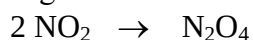


N₂O - hozirgi vaqtda meditsinada, aerosol va ko'pik hosil qiluvchi moddalar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Azot (P)-oksid (monoksid) NO suvda yomon eruvchi rangsiz va zaharli gaz (asabni bo'zadi). Laboratoriyada uni suyultirilgan nitrat kislota mis yoki temir ishtirokida qaytarib olinadi. Azot (P)-oksid kislorod bilan reaksiyaga kirishib, azot IV-oksidga aylanadi:

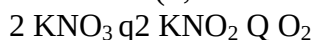


Azot (P)-oksid nitrat kislota ishlab chiqarishda oraliq modda bo'lib xizmat qiladi. Azot (IV- oksid - NO₂ qo'ng'ir rangli gaz, zaharli. hidi kishini bo'g'adi. Past temperaturada o'zidan-o'zi dimeriga o'tadi:



N₂O₄- sharoitga qarab suyuq va qattiq holda ham bo'lishi mumkin. Azot dioksid monoksidni platina katalizatori ishtirokida oksidlab yoki og'ir metallar nitratlarini termik parchalab olinadi. Nitrat kislota olishda xomashyo, suyuq raketa yoqilg'isi uchun oksidlovchi sifatida neft mahsulotlaridan oltingugurti ajratishda va organik birikmalarni katalitik oksidlashda ishlatiladi.

Nitrit kislota HNO₂ . Suyultirilgan eritma holida mavjud bo'la oladi. Tuz va efirlari nitritlar deyiladi. Uni nitritlarning suvdagi eritmasiga kislota ta'sir ettirish yo'li bilan olinadi. Kuchsiz kislota, beqaror, parchalanganda nitrat kislota, azot oksid va suv hosil qiladi. Ishqoriy metallar nitritlarni (S,Fe ishtirokida) qizdirib olinadi:

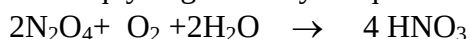


Hitrat kislota HNO₃. Rangsiz suyuqlik, suvdan 1,5 baravar og'ir, 86,0°S da qaynaydi. Suv bilan aralashadi, azeotrop va kristallgidratlar hosil qiladi. Kuchli oksidlovchi, boshqa moddalarni oksidlaganda azotning oksidlanish darajasi Q4,QZ,Q2,Q1 va -Z gacha o'zgaradi.

Buni quyidagi sxema orqali ifodalash mumkin (nordon eritmada):



Nitrat kislota ammiakni havo kislorodi yordamida 750°S da oksidlab olinadi. Uni diazot tetraoksiddan quyidagi reaksiya orqali olish usulini nitrat kislota bevosita sintezi deyiladi:



Nitrat kislota ma'lum oksidlanish darajagacha qaytarilishi uning konsentratsiyasiga va qaytaruvchi moddaning aktivligiga bog'liq bo'lishi ko'p tajribalarda qo'rilgan. Unda qo'rg'oshin va qalay eriganda NO₂ ajraladi, kumush eritilsa NO bilan NO₂ ning aralashmasi hosil bo'ladi. Suyultirilgan nitrat kislota mis bilan temirga ta'sir ettirilganda NO gazi ajraladi. Kislota Zn ta'sir ettirilganda konsentratsiyaga qarab N₂O, N₂ va NH₃ hosil bo'ladi.

Nitrat kislota, oltingugurt, fosfor va uglerod bilan o'zaro ta'sir etib, sulfat kislota, fosfat kislota va karbonat angidrid hosil qiladi.

Nitrat kislota plastik massalar sanoatida, dori-darmonlar ishlab chiqarishda, bo'yoqchilikda, portlovchi moddalar, azotli va kompleks o'g'itlar tayyorlashda keng qo'llaniladi.

Nitrat kislota ko'p metallarni o'zida eritish xususiyatiga egaligi tufayli undan sanoat miqyosida foydalaniladi. Sulfat kislota bilan aralashmasi nitratlovchi aralashma sifatida ishlatiladi.

Bir hajm nitrat kislotaning uch hajm xlorid kislota bilan aralashmasi "zar suvi" deb yuritiladi. U o'zida oltin, platina va boshqa metallarni eritadi. Analitik kimyoda oksidlovchi sifatida qo'llaniladi.

Azot birikmalarining qo'llanilishi. Azot ammiak olishda, sovitish apparatlarida, kimyoviy va metallurgiya jarayonlarida inert muhit sifatida, elektr lampalari hamda gaz termometrlarida qo'llaniladi. Tarkibida azot bo'lgan xilma-xil mineral o'g'itlardan qishloq xo'jaligida keng foydalaniladi. Azot va uning birikmalari qishloq xo'jaligi uchun zarurdir.

Yiliga erdan olinadigan ekin hisobiga har gektardan 0,8-250 kilogrammgacha azot tuproqdan yo'qoladi. Havodagi elektr razryadi paytida azot bilan kisloroddan azot oksidlari hosil bo'ladi. Ular qor va yomg'ir suvlarida erib, har gektar erni 15 kg azot birikmalari bilan boyitadi. Tuproqda bo'ladigan bakteriyalar ham er quvvatini bog'langan azot bilan kuchaytiradi. Bunday bakteriyalarning ma'lum turlari atmosfera azotini o'zlashtirib, har gektar erda 150 kilogrammgacha bog'langan azot yig'a oladi.

Tarkibida azot bo'lgan geterotsiklik birikmalar o'nlab xil dori-darmonlar, yuqori molekulyar birikma (polimer)lar, o'simliklarni himoya qiluvchi va metallar korroziyasiga qarshi ishlatiluvchi vositalar tayyorlashda keng qo'llaniladi.

Respublikamizda o'g'it sanoatini vujudga keltirishda marhum akademik M.N. Nabievning xizmati beqiyosdir. Uning shogirdlari bilan birgalikda yaratgan qator o'g'it xillari paxtachilikda, meva, sabzavot va boshqa ekinlar hosilini oshirishda amaliy ahamiyat kasb etdi. O'g'itlar kimyosi ilmiy-tadqiqot instituti xodimlari o'g'itlarning mikroelementli xillarini yaratishda diqqatga sazovor ishlarni bajardilar va amaliyoti tatbiq etdilar. Bunday o'g'itlar nafaqat O'zbekistonda, balki butun Markaziy Osiyo respublikalari qishloq xo'jaligida qo'llanilmoqda. Bu sohada F.M.Mirzaev, S.T.To'xtaev, S.Usmonov, R.YOqubov, B.M.Beglov va boshqalarning bajargan ishlari tahsinga sazovordir.

FOSFOR VA UNING UMUMIY XOSSALARI.

Fosfor R - atom massasi 30,9737, elektron konfiguratsiyasi $1s^2 3p^3$. Tabiatda fosfor yagona izotopi ^{31}P holida uchraydi. Fosfor o'z birikmalarida -3 dan +5 ga qadar oksidlanish darajisiga ega bo'ladi. Elektr manfiyligi azotga nisbatan pastligi tufayli fosfor ko'proq musbat oksidlanganlik holatida uchraydi.

Fosfor 1669 yili X.Brand tomonidan ochilgan. Er qobig'idagi miqdori (massa bo'yicha) $9,2 \cdot 10^{-2}\%$. Tabiatda asosan fosfat minerallari - apatit $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl})$ va fosforitlar $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}, \text{CO}_3)$ sifatida uchraydi. Uning allotropik modifikatsiyalari ma'lum. Oq fosfor (α va β shakllari bor) qattiq va suyuq holatda P_4 tarkibli tetraedr shaklidagi molekulyalar hosil qiladi.

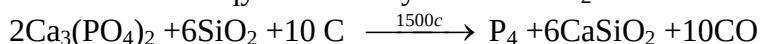
Fosfor atomlari orasidagi bog' o'zunligi 0,221 nm ga, valent burchaklari 60° ga teng.

Oq fosfor havoda 44°S da o'zidan-o'zi alangalanib ketadi. U juda zaharli. qizdirganda platina bilan reaksiyaga kirishadi. Havo kislorodi, S va metallar bilan bevosita birikadi. Oq fosfor SS_2 da eriydi. Havosiz joyda 400°S da 1 soat davomida qizdirilgan oq fosfor qizil fosforga o'tadi. qizil fosfor alangalanmaydi, u birmuncha zaharsiz hisoblanadi. qizil fosfor zanjirsimon tuzilishga ega.

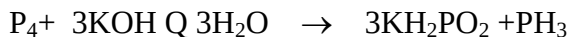
qizil fosforning zichligi $2,4 \text{ g/cm}^3$, uglerod sulfid SS_2 da erimaydi.

qora fosfor oq fosforni $220-270^\circ\text{S}$ da yuqori bosim ostida sakkiz kun davomida qizdirish orqali olinadi. Zichligi $2,7 \text{ g/cm}^3$, SS_2 da erimaydi, elektr tokini o'tkazadi.

Fosfor sanoat miqyosida kaltsiy fosfatni SiO_2 ishtirokida koks bilan qaytarib olinadi:

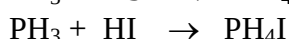
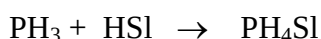


Fosforning vodorodli birikmalari. Fosfin va uning xossalari. Bo'lar fosfor gidridlari deb ham yuritiladi. Fosfin - RN_3 (gaz), difosfin - R_2N_4 (suyuqlik), R_2N yoki $R_{12}N_6$ (qattiq moddalar) shular jumlasiga kiradi. Fosfin yoqimsiz hidga ega bo'lib, suvda CS_2 da, benzol, efir va tsiklogeksanolda eriydi. Kuchli qaytaruvchilardan hisoblanadi. qizitilganda parchalanadi, $100^\circ S$ dan yuqorida havoda alangalanib ketadi. Fosfinning kislorod bilan aralashmasi portlaydi. Fosfinni dastlab J.Jandr quyidagi reaksiya yordamida olgan:



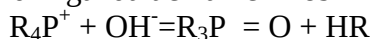
Fosfinni kaltsiy yoki alyuminiy fosfiddan ham olish mumkin. Fosfinning suvdagi eritmaları o'ziga xos xususiyatlarga ega. Ularda kislota va asos xossalari borligi sezilmaydi. Ammo fosfin kuchli kislotalar bilan fosfoniya tuzlarini hosil qila oladi:

Fosfin toza fosfor olish maqsadida hamda fosfororganik birikmalar, sintezida ishlatiladi.



Fosfinning hosilalaridan bo'lgan fosfinalkilenlar, fosfinatlar, fosfinitlar, fosfinoksidlar va fosfitlar turli sohalarida qo'llaniladi.

Fosfoniya birikmalari. Umumiy formulasi: $R_4P^+ X^-$ (RqH , alkil, aril; X^- q $Sl^-, Br^-, I^-, OH^-, OR^-$) bo'lgan kristallar. qutbli eritmalarda eriydi. Fosfoniya tuzlari, birlamchi va ikkilamchi fosfoniya birikmalari ularning oddiy vakillri hisoblanadi. Bo'lar oson gidrolizlanadi va qizdirilganda dissotsiyalanadi. To'rtlamchi fosfoniya birikmalari barqaror bo'lib, gidroksidlari asos xossalari ega. qizdirilganda uchlamchi fosfinlar oksidini beradi:



Fosfoniya litiyorganik birikmalar bilan birikkanda ilidlar hosil bo'ladi.

Fosfoniya tuzlari fosfinning hosilalariga alkil (aril) galogenidlar ta'sir ettirib yoki fosforning galogenidlari (RG_5) ga Grinyar reaktivi qo'shib olinadi.

To'rtlamchi fosfoniya birikmalari ekstragent, emulgator va fotoreagentlar sifatida qo'llaniladi.

Metallar fosfidlari ular nisbiy elektr musbatligi yuqori bo'lgan elementlarning fosfor bilan birikmalari bo'lib, $600-1200^\circ S$ da vakkumda yoki inert atmosferada olinadi.

Ishqoriy va ishqoriy-er metallar fosfidlari oson gidrolizlanadi va kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi. d- elementlar oilasiga mansub ko'pgina elementlar fosfidlari $2000^\circ S$ dan yuqorida eriydigan birikmalar bo'lib suvda erimaydi, kislotalar ta'sirigaberilmaydi.

Fosfidlar yarim o'tkazgich materillar sifatida va metallarni oksidlanishdan saqlaydigan himoya qoplamlari tayorlashda ishlatiladi.

Fosforning kislorodli birikmalari. Fosforning P_2O_3 (dimeri), P_3O_4 va P_2O_5 (dimeri P_4N_{10}) kabi oksidlari bor. Bo'larda fosforning oksidlanish darajasi +3 va +5 ga teng. Suboksidi P_2O_4 ham ma'lum.

Fosfor (V)-oksid P_2O_5 (R_4N_{10}) kuchsiz uch negizli fosfat kislota N_3PO_4 ning angidridi bo'lib, suvni shiddatli biriktirib olishga moyil bo'ladi. SHuning uchun ham u suvsizlantiruvchi vosita sifatida ishlatiladi. Fosfor (CH)-oksid P_2O_3 (P_4O_6) esa kuchsiz uch asosli fosfit kislota H_3PO_3 ning angidridi hisoblanadi. P_2O_5 - qorsimon massa bo'lib, $420^\circ C$ da suyuqlanadi uni quruq havoda fosforni yondirish yo'li bilan olinadi. Gaz va suyuqliklarni quritishda, organik va anorganik sintezlarda kondensatsiyalovchi agent, izobutilen sintezida katalizator va fosfat shishalar olishda qo'shimcha sifatida ishlatiladi. Fosfor oksidlari kislotalar olish uchun xomashyo bo'lib hisoblanadi. P_2O_5 bir molekula suv bilan metafosfat kislota - HPO_3 , ikki molekula suv bilan pirofosfat kislota - $N_4P_2O_7$ va uch molekula suv bilan birikkanda esa ortofosfat kislota - H_3PO_4 hosil bo'ladi. Bo'lar ichida muhimi ortofosfat kislota hisoblanadi. Fosfat kislota $42^\circ S$ da suyuqlanadigan va havoda bo'g'lanuvchi qattiq modda. Sanoatda ishlab chiqariladigan fosfat kislota qovushqoq suyuqlik bo'ladi. U tabiiy fosforitni H_2SO_4 da eritish yo'li bilan olinadi. Fosfat kislotani bug' holatdagi fosforni suv ishtirokida katalitik oksidlash yo'li bilan olish ham mumkin.

Ortofosfat kislota tuzlari fosfatlar deyiladi. Bo'larga $K_2H_2PO_4$ (kaliy digidrofosfat), K_2HPO_4 (kaliy gidrofosfat) va K_3PO_4 (kaliy fosfat) misol bo'ladi. Pirofosfatlar ($Na_4P_2O_7$ va boshqalar) ham ma'lum, Fosfat kislota va uning tuzlari sintetik yuvuvchi sintetik yuvuvchi vositalar va fosforli o'g'itlar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Fosfit va fosfat kislotalar qizdirilganda kondensatsiya reaksiyalariga kirishuvchi o'ziga xos xususiyatlaridan hisoblanadi. Bu kislotalarning ikki, uch yoki undan ortiq molekulalari birikib, yirikroq molekulalar hosil qilganda suv ajralib chiqadi.



Kondensatsiya davom ettirilganda empirik formulasi HPO_3 bo'lgan fosfatlar hosil bo'ladi: $nH_3PO_4 \xrightarrow{t} (HPO_3)_n + nH_2O$

Ana shunday kislotalardan bo'lgan trimetafosfat kislota $(HPO_3)_3$ tsiklik tuzilishga ega.

Fosfor va uning birikmalarining ishlatilishi. Fosfor fosfat kislotalar olishda, soatsizlikda, metall qotishmalari tayyorlashda va gugurt sanoatida keng qo'llaniladi. Uning o'nlab xil birikmalari mineral va mikroo'g'itlar ishlab chiqarishda, polimerlar sanoatida ishlatiladi. Konserva va go'sht sanoatida ishlab chiqariluvchi baliq va go'sht fosfarga boy mahsulotlardan hisoblanadi.

Fosfor va uning birikmalari biologik sistemalarda katta rol o'ynaydi. Fosfor RNK va DNK dagi fosfat GURUXlari tarkibiga kiradiki, u oqsil sintezi va nasl informatsiyasini saqlashda ishtirok etadi. U biologik hujayralarda energiya zaxirasini yaratuvchi adenozintrifosfat molekulalari tarkibiga kiradi. Ravshanki, tarkibida fosfor birikmalari bor moddalar biokimyoviy jarayonlarda katta rol o'ynaydi.

VI GURUH ELEMENTLARI. KISLOROD VA OLTINGUGURT.

Umumiy xarakteristikasi. Davriy sistemaning oltinchi gurux asosiy guruxcha elementlariga kislorod O, oltingugurt S, selen Se, tellur Te va poloniy Po kiradi. Bu elementlar atomlarining tashqi elektron qavatlarida S^{2-} P^4 elektronlar mavjud. SHuning uchun (kisloroddan boshqa) bu elementlar valentliklari -2 dan Q 6 gacha o'zgaradi. Kislorod atomining tashqi elektron qavatida oltita elektroni bo'lishiga qaramasdan, u har doim boshqa atomlardan ikkita elektron qabo'l qilib, oksidlanish darajasi manfiy ikkiga teng bo'ladi. CHunki kislorod atomining ionlanish potentsiali katta qiymatga ega bo'lgani uchun atomda elektronlar juda mustahkam joylashgan. SHuning uchun kislorod atomidan elektron tortib oladigan element faqat fluor atomidir. S, Se, Te, Po elementlari esa Kossel nazariyasiga asosan o'z tashqi elektron qavatlaridagi elektronlar sonini sakkizga etkazish uchun boshqa elementlardan ikkita elektron qabo'l qilib manfiy zaryadlanadi. Bundan tashqari bu elementlar tashqi qavatda joylashgan oltita elektronini yo'qotib musbat zaryadga ega bo'ladi. Oltinchi gurux asosiy guruxcha elementlarining metalmaslik xossalari, gurux bo'yicha yuqoridan pastga qarab kamayib boradi. SHuning uchun kislorod va oltingugurt kuchli metallmaslik xossasini, selen va tellur esa metall va metalmaslik xossalarini, poloniy esa kuchli metallik xossasini namoyon qiladi.

KISLOROD.

Kislorod atomi $1s^2 2s^2 2p^4$ elektron formulaga ega. Kislorod tabiatda erkin va kimyoviy birikma holda uchraydi. Uning ^{14}O , ^{15}O , ^{16}O , ^{17}O , ^{18}O , ^{19}O kabi izotoplari malum. Kislorod erkin holda havoning tarkibida 20,9% uchraydi. Kimyoviy birikma holda suv va Er qobig'idagi ko'pgina moddalar tarkibida mavjuddir.

Olinishi. Kislorodni birinchi bo'lib bir-birlariga bog'liq bo'lmagan holda SHEele va Pristlilar olishga muvaffaq bo'lganlar. SHEele birinchi marta selitrani termik parchalab kislorod olgan. Pristli esa pirolizitga kontsentrlangan sulfat kislota ta'sir ettirib kislorod olishga

erishgan. Kislorod laboratoriyada bertolle tuzini va nitratlarni termik parchalab olinadi. Bundan tashqari laboratoriya sharoitida suvni, ishqorlarni elektroliz qilib ham kislorod olinadi.

Hozirgi vaqtda texnikada kislorod Linde usulida suyuq havoni fraksiyalab va suvni elektroliz qilish usuli bilan olinadi. Suvni elektroliz qilish natijasida katodda vodorod, anodda esa kislorod ajralib chiqadi.

Xossalari. Kislorod gaz holatda rangsiz, mazasiz, hidsiz modda. Uning molekulasida ikki atomdan tuzilgan. Suyuq va qattiq holatda kislorod och havo rang, paramagnet xossasini namoyon qilib, elektr tokini o'tkazadi.

qattiq holatda kislorod geksagonal kristall tuzilishga ega. Juda tez sovitish natijasida kristall strukturasi o'zgarib, yangi fazaga o'tadi. Molekula holatdagi kislorodda Poling nazariyasiga asosan, ikkita elektron jufti hisobiga vujudga kelgan ikkilamchi bog'lanishga ega bo'lmasdan, ikkita uch elektronli bog'lanishi bilan o'ralgan bitta oddiy bog'lanish mavjuddir. SHu nuqtai nazardan O_2 molekulasining tuzilishini quyidagicha ifodalash mumkin: $[O \text{ --- } O]$

Kislorodning o'ziga xos xossalari bilan birikma hosil qilishda yorug'lik va issiqlik ajralib chiqarishidir. Kislorod oddiy sharoitda passiv modda, lekin qizdirilganda va katalizatorlar ishtirokida deyarli barcha elementlar bilan birika oladi. Elementlarning kislorodli birikmalarini oksidlar deb ataladi. Elementlar kislorodli birikmalarining asosli xossalari D.I.Mendeleev elementlar davriy sistemasida davr bo'yicha chapdan o'ngga qarab susayib, kislotali xossalari ortib boradi. Chunki elementlar bilan kislorod birikishi natijasida kimyoviy bog'lanish tabiati ham o'zgarib boradi. Agar kislorod bilan element orasida ion bog'lanish vujudga kelsa birikmalar asos xossasiga, ion-kovalent bog'lanish vujudga kelsa, birikmalar amfoter xossaga, kovalent bog'lanish vujudga kelsa, birikmalar kislotali xossaga ega bo'ladilar:

Na_2O, K_2O, CaO	$Al_2O_3, ZnO,$	P_2O_5, SO_3, Cl_2O_7
asosli oksidlar	amfoter oksidlar	kislotali oksidlar

Suv. Suv H_2O kislorodning vodorod bilan hosil qilgan asosiy birikmasi hisoblanadi. Suv tarkibida massasi jihatdan 11,19% vodorod va 88,81 % kislorod bor. Suv tabiatda hech qachon toza holda uchramaydi. Suv tarkibida har doim ko'pgina moddalar erigan bo'ladi. Daryo va bo'loq suvlarida asosan kaltsiy va magniy bikarbonatlar erigan bo'lib, suv "qattiqligini" tashkil etadi. Ba'zi hollarda suvda tog' jinslari tarkibiga kiruvchi moddalar erigan bo'ladi. Suvda temir, manganets, azot, kislorod, karbonat angidrid, vodorod sulfid va boshqa moddalar erigan bo'lsa, bunday suvni mineral suvlar deyiladi. Tabiiy suvlar ichida eng toza suv yomg'ir, qor, ko'l suvlari hisoblanadi. Bundan tashqari suv ko'pgina kimyoviy moddalar tarkibida ham uchraydi.

Bunday suvlar quyidagilardan iborat:

1.Gigroskopik suv - bunday suvlar kimyoviy moddalar yuzasiga absorbtion kuch hisobiga joylashgan bo'ladi. Bunday suvlarni yo'qotish uchun katta energiya talab qilmaydi.

2.Kristalizatsion suv - bunday suv kimyoviy moddalar tarkibiga vodorod bog'lanish hisobiga yoki donor-aktseptor bog'lanish hisobiga stexiometrik nisbatlarda joylashgan bo'ladi. Bunday suvni ajratib, chiqarib yuborish uchun anchagina energiya sarflanadi. Bunday birikmalarga $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, $SnSO_4 \cdot 5H_2O$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, $CoSO_4 \cdot 7H_2O$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $NiSO_4 \cdot 7H_2O$ misol bo'la oladi.

3.Konstitutsion suv - kimyoviy moddalar bilan juda qattiq bog'langan. Bunday suvlarni ajratish uchun juda katta energiya sarflanadi yoki kimyoviy jarayon vujudga keltirish kerak. Bunga $Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$ lar misol bo'la oladi.

Suvning fizik xossalari. Suv hidsiz, mazasiz, rangsiz modda. Uch xil: gaz, suyuq, qattiq agregat holatda bo'ladi. Suvning 4^oS dagi zichligi $1 \text{ gG} \cdot \text{sm}^3$ ga teng. Temperaturani 4^oS dan ortishi yoki kamayishi natijasida suvning zichligi $1 \text{ gG} \cdot \text{sm}^3$ dan kam qiymatga ega bo'ladi. **Bu hodisa suvning zichlik anomaliyasi** deyiladi. Toza suvning solishtirma issiqlik sig'imi hamma suyuq va qattiq moddalarnikidan katta bo'lib $1 \text{ kkalG} \cdot \text{g}$ yoki $4,18 \text{ kJG} \cdot \text{g}$ ga teng. Demak, 1 g suvni 1^oS isitish uchun boshqa moddalarni isitishda ketadigan issiqlikga qaraganda ko'proq issiqlik talab etiladi. Bu suvning issiqlik sig'im anomaliyasi deb ataladi.

Suv doim bug'lanib turadi. Suvning bug'lanishi natijasida vujudga kelgan bosim bug' bosim deyiladi. Suvning bug' bosimi temperatura ortishi bilan ortadi. Suv berk idishda

bug'latilsa - molekularining bug' fazasiga o'tishi va molekularning bug' fazadan suv fazasiga o'tish jarayonlari vujudga keladi. Bu ikki jarayon tenglashganda vujudga kelgan muvozanat dinamik muvozanat deyiladi. Suyuqlik bilan muvozanat holatda bo'lgan bug'ning o'zgarish temperaturadagi bosimi, o'sha suyuqlikning to'yingan bug' bosimi deyiladi. Ma'lum temperaturada va bosimda suv bir agregat holatdan boshqa agregat holatga o'tishi mumkin, ya'ni $mo'z \xrightarrow{t} cuyuq \xrightarrow{t} bug'$. Suv, bug', mo'zdan iborat muvozanat holatdagi sistema geterogen sistema uchun misol bo'la oladi. Geterogen sistema qaysi fazaning mavjud bo'la olish sharoitini holat diagrammasi orqali xarakterlash mumkin. Bunday diagramma tuzish uchun suv, bug', bosimlari va mo'zning turli suyuqlanish temperaturalarini o'zgarishidan foydalaniladi.

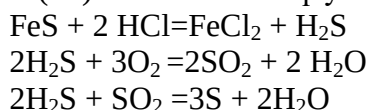
Oltingugurt

Oltingugurt atomning tashqi elektron qavatida s^2p^4 elektronlar mavjud. Oltingugurtning tashqi elektron qavatida kislorodga o'xshab oltita elektroni bo'lishiga qaramasdan, xossalari bilan keskin farq qiladi. Buning sababi oltingugurt 3 d -orbitallari mavjudligidir. SHuning uchun oltingugurtning oksidlanish darajasi -2,0+2, va +4 va +6 bo'la oladi. Oltingugurtning to'rtta tabiiy va ikkita sun'iy hosil qilingan radioaktiv izotoplari ma'lum.

Tabiatda uchrashi. Oltingugurt tabiatda erkin holda, sulfidlar: FeS_2 , ZnS , PbS , HgS , $CuFeS_2$, Cu_2S holida va sulfatlar $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, $MgSO_4 \cdot H_2O$, $BaSO_4$, $SnSO_4$ holida uchraydi.

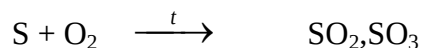
Olinishi. 1.Oltingugurt sanoatda tabiiy manbalardan shaxta usulida qazib olinadi. Agar oltingugurt tog' jinslari bilan aralshgan bo'lsa, joyida suyuqlantirib, ajratib olinadi.

2.Tarkibida kolchedanlar va metall yaltiroqlari bo'lgan rudalar boyitiladi. Boyitilgan konsentrat qaynoq xlorid kislotada ishlanadi. Oltingugurt vodorod sulfid holida ajratib yondiriladi va oltingugurt (IV)-oksid ta'sirida qaytarib, ajratib olinadi:

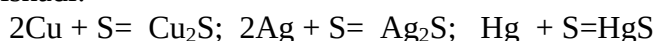


Xossalari. Oltingugurt kristall holatda ikki xil α - oltingugurt va β - oltingugurt allotropik modifikatsiyaga ega. Bu allotropik shakl o'zgarishda hajm ortishi kuzatiladi. Cakkiz burchakli halqasimon molekularlardan tuzilgan. Oltingugurt qizdirilsa $112,8^\circ C$ da suyuqlanadi. Agar suyuq oltingugurt qizdirish davom etaversa, $160^\circ S$ da rangi qo'ng'ir tusga kirib qovushoq bo'lib qoladi, chunki bu temperaturada sakkiz burchakli yopiq zanjirlar o'zilib, ularo'rnini ochiq zanjirlar egallay boshlaydi. Temperatura $250^\circ C$ dan oshganda ochiq zanjirlar ham o'zila borib, $448^\circ C$ da oltingugurt qaynab, bug'lana boshlaydi. Oltingugurt bug'lari temperatura ko'tarilishiga qarab S_8, S_6, S_4, S_2 molekularlardan tashkil topgan bo'ladi.

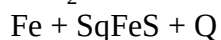
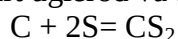
Laboratoriyada ko'pgina kimyoviy reaksiyalar natijasida oltingugurt eritmada cho'kadi. Bunday oltingugurt nihoyatda mayda suspenziyalardan iborat bo'lib, amorf oltingugurt tashkil qiladi. Amorf oltingugurt qizdirilib kristall oltingugurtga aylantiriladi. Oltingugurt past temperaturada reaksiyaga kirishish xususiyati juda sust bo'lib, qizdirilganda aktivlashadi. Oltingugurt qizdirilganda havoda yonadi:



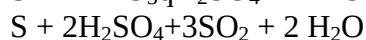
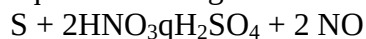
Oddiy sharoitda oltingugurt ishqoriy metallar, mis, kumush va simob bilan reaksiyaga kirishadi:



Oltingugurt uglerod va temir bilan yuqori temperaturada birikadi:



Oltingugurt qaynoq konsentrlangan kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi:



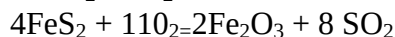
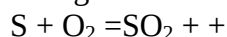
Oltingugurt +izdirilganda ish+or ta'sirida disproportsiyalanadi:



Ishlatilishi. Oltingugurt va uning tabiiy birikmalari tabiiy kauchuk olishda portlovchi modda tayyorlashda, meditsinada, +ishlo+ xo'jalik zararkunandalariga +arshi ko'rashishda, to'+imachilik sanoatida ishlatiladi.

Sulfat kislota. Sulfat kislota sanoatda ikki xil - nitroza va kontakt usullarida olinadi.

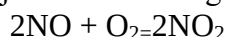
Sulfat kislotani nitroza usuli bilan olish dastlab VSH asrda +o'llanilgan bo'lib, +uyidagi reaksiya tenglamalariga asoslanadi. Oltingugurt yoki piritni yondirib SO₂ hosil +ilinadi.



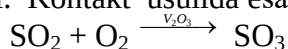
Hosil bo'lgan sulfit angidridga azot (IV)-oksid ta'sir ettiriladi.



Reaksiya natijasida hosil bo'lgan azot(P)-oksidi kislorod ta'sirida NO₂ ga aylantiriladi.



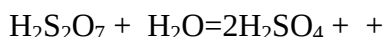
Hosil bo'lgan NO₂ yana sulfat kislota olishda foydalaniladi. Demak, sulfat kislota olishda NO kislorod tashuvchi, ya'ni katalizator hisoblanadi. Bu usul bilan olingan sulfat kislota uncha toza bo'lmasdan 80% li bo'ladi. Bunday tarkibli sulfat kislota, asosan mineral o'g'itlar ishlab chi+arishga ketadi. Kontakt usulida esa sulfit angidrid katalizatorlar ta'sirida oksidlanadi.



Hosil bo'lgan SO₃ konsentrlangan sulfat kislotaga yutdiriladi:



Hosil bo'lgan mahsulotni "oleum" deb ataladi va suv ta'sir ettirib, sulfat kislota olinadi:



Kimyoviy toza sulfat kislota, moysimon, rangsiz suyu+lik, ikki negizli kuchli kislotalardan hisoblanadi. Sulfat kislota kuchli oksidlovchidir.

Savollar.

1. Davriy sistemaning oltinchi asosiy guruhcha elementlarining xarakteristikalarini ayting.
2. Kislorod va oltingugurt elektron formulasi, olinishi va xossalari nimalardan iborat?
3. Kislorod va oltingugurtning xal+ xo'jaligidagi ahamiyati +anday?
4. Suvning fizik va kimyoviy xossalarini tushuntirib bering.

Ma'ruza № 5.

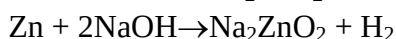
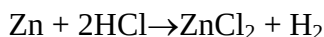
Mavzu: VII GURUX ELEMENTLARI. VODOROD VA UNING XOSSALARI. GALOGENLAR.

Reja.

1. VII -asosiy guruxcha elementlarining asosiy xarakteristika.
2. Vodorod, uni elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari. Izotoplari.
3. Vodorodning fizik va kimyoviy xossalari. Asosiy birikmalari. Gidridlar.
4. Galogenlar, elektron formulasi. tabiatda uchrashi, olinish usullari.
5. Galogenlarning fizik va kimyoviy xossalari.
6. Galogenlarning vodorodli birikmalari, olinishi va xossalari.
7. Galogenlarning kislorodli birikmalari, olinishi va xossalari.
8. VII-gurux elementlarining xal+ xo'jaligi uchun ahamiyatli birikmalari.

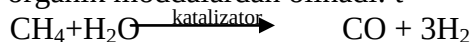
Vodorod. Vodorod bosh+a elementlarga +araganda eng oddiy struktura tuzilishiga ega. Vodorodning yadro zaryadi +1 ga teng bo'lib, bitta S¹ elektroni mavjud. Vodorodning Z ta izotopi bor. Protiiy ¹H ,deyteriy ²H va tritiy ³H. Vodorod izotoplari protiiy - bir proton va bir elektron, deyteriy - bir prpton, bir neytron va bir elektron, tritiy - bir proton, ikki neytron va bir elektrondan tashkil topgan. vodorod tabiatda erkin holda va suv, neft, toshko'mir, organik birikmalar tarkibida uchraydi.

Olinishi. Vodorod laboratoriyada rux yoki alyuminiy metaliga kislota yoki ish+orlar ta'sir ettirib olinadi.

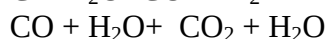
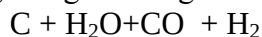


Vodorod sanoatda +uyidagi usullar bilan hosil +ilinadi.

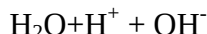
1.Tabiiy organik moddalardan olinadi: t



2.CHo'g'latilgan koksga suv bug'i ta'sir ettirib olinadi;

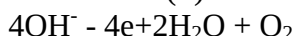
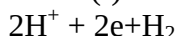


Z.Suvni elektroliz +ilib olinadi:



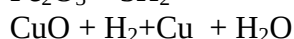
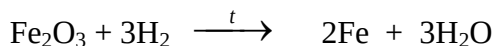
K(-)

A(+)

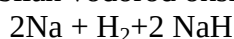


Xossalari. Vodorod atomi yozidan bir elektron berib, N⁺ ioniga aylanadi. Bunday musbat zaryadlangan vodorod ioni ko'pgina kovalent bog'lanishli birikmalarda kuzatiladi. Oddiy sharoitda bunday birikmalar gazsimon, suyu+ va +atti+ moddalardir. Bunday birikmalarning xossalari vodorod bilan bog'langan elementlarning tabiatiga bog'li+ bo'ladi. HF, H₂O, NH₃ lar +utblangan bo'lgani uchun ular suyu+ holatda yaxshi erituvchi hisoblanadi. Vodorod ioni N⁺ holatda hech +achon eritmada mavjud bo'la olmaydi. Fa+at solvatlangan H₃O⁺ mavjudligi ani+langan. **Ma'lum eritmalarda solvatlangan vodorod ioni hosil +ilgan birikmalar kislotalar** deb ataladi.

Vodorod atomi o'zi bilan birikayotgan element tabiatiga +arab bir elektron +abo'l +ilib, N⁻ ioni hosil +ilishi mumkin. Agar vodorod kimyoviy reaksiyada oksidlovchi rolini bajarsa, u xuddi galogenlar kabi birikma hosil +iladi. Bundan tash+ari vodorod molekulasini elektr razryad or+ali o'tkazish natijasida atom holatdagi vodorod hosil bo'ladi. Atomar vodorod - vodorod molekulasiga +araganda bir necha marta aktivdir. Atomar vodorod bitta to+ elektronli sistema bo'lgani uchun ko'pgina bosh+a elementlar bilan kovalent bog'lanish hosil +ilib oson birikadi. Atomar vodorod ko'pchilik metallarda osonlik bilan eriydi. Buning natijasida +otishmalar, intermetall birikmalar va +atti+ eritmalar hosil bo'ladi. Atomar vodorodlar bir-biri bilan kovalent bog'lanish or+ali molekulyar vodorod hosil +iladi. Molekulyar vodorod juda mustahkam, kam +utblanuvchan, engil va harakatchan kichik molekuladir. SHu sababli vodorod past temperaturada suyu+lanadi va +aynaydi. Molekulyar vodorod suvda va organik erituvchilarda kam eriydi, yu+ori temperatu 440-rada atomlarga parchalanadi. +atti+ holatda vodorod geksagonal kristall panjaraga ega. Vodorod molekulasini oksidlovchi va +aytaruvchi xossasini namoyon +iladi. Odatdagi sharoitda vodorod aktiv emas, u fa+atgina ftor bilan birika oladi. +izdirilganda yoki yorug'lik ta'sirida ko'pgina metallmaslar - xlor, brom, kislorod bilan reaksiyaga kirishadi. Vodorodning +aytaruvchi xossasidan foydalanib, uni metall oksidlaridan metallni +aytarishda ishlatiladi:



Aktiv metallar bilan vodorod oksidlovchi sifatida reaksiyaga kirishadi:



Vodorod yu+ori temperaturada ko'pgina metallardaerishi ntijasida +otishmalar hosil +iladi. Bo'lardan tash+ari vodorod musbat zaryadli molekulyar ion H₂⁺ va manfiy zaryadli molekulyar H₂⁻ ion holidam mavjud bo'la oladi. Lekin vodorodning bu ionlari be+aror bo'lib, juda +is+a va+t mavjud bo'la olishi bilan xarakterlanadi.

Galogenlar. Ettinchi GURUX asosiy GURUXchasi elementlariga ftor g', xlor Sl, brom Br, yod I va astat As kiradi. Bu elementlar atomlarining tash+i elektron +avatlarida s²p⁵ elektronlari mavjud. Bu element atomlari o'ziga bitta elektron biriktirib olib, o'zlarining sirt+i

+avatlaridagi elektronlar sonini sakkiztaga etkazib, inert gazlar konfiguratsiyasiga ega bo'lishga intiladi. Ular erkin holatda kuchli oksidlovchilardir. Bu elementlarni galogenlar deb yuritiladi. Galogen so'zi yunoncha so'z bo'lib, tuz hosil qiluvchi degan ma'noga ega. U o'z birikmalarida faqatgina -1 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Chunki fluor atomining elektromanfiyligi katta bo'lgani uchun, hatto kisloroddan ham elektronni tortib olib, OF_2 tarkibli kimyoviy birikma hosil qiladi. Xlor, brom va yodning vodorodli HCl , HBr , HI birikmalarining suvdagi eritmalari kuchli kislotalar bo'lib, HCl dan HI ga o'tgan sayin kislotali xossalari kuchayib boradi, HCl , HBr , HI larning aytaruvchanlik xossalari ham HCl dan HI ga tomon kuchayib boradi, chunki galogenlarning ion zaryadi o'zgarmagan holda ion radiuslari ortib boradi. Xlor, brom, yod o'zlarini tashqi elektron +avatlaridagi ettita elektronni berib, oksidlanish darajalarini +1 dan +7 gacha o'zgartira oladi. Astat esa tabiiy radioaktiv yemirilishlarning oraliq mahsulotlari sifatida, yadro reaksiyalari yordamida suniy ravishda hosil qilinadi. Astat radioaktiv xossasiga ega.

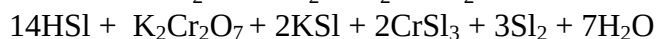
Galogenlarning tabiatda uchraydi. Fluorining bitta, xlorining ikkita - bromning ikkita - va yodning bitta - barabar izotoplari mavjud. Bundan tashqari bu elementlarning sun'iy ravishda hosil qilingan bir nechtdan barabar izotoplari ham ma'lum. Bu elementlarni tabiatda uchraydigan asosiy minerallari quyidagilardan iborat.

CaF_2 flyuorit, $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ fluorapatit, Na_3AlF_6 kriolit, NaCl osh tuzi, KCl silvin, $\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$ silvinit, $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ kamallit, AgBr bromargirit. $\text{Ag}(\text{Cl}, \text{Br})$ embolit, $\text{Ca}(\text{JO}_3)_2$ lautarit, AgI yodargirit va boshqalar. Bo'lardan tashqari bu elementlar dengiz suvlari tarkibida har xil birikmalar holida uchraydi.

Olinishi. Fluor elementini 1886 yilda A. Muassan, xlorini 1774 yilda K. Sheele, bromni 1826 yilda J. Balar, yodni 1811 yilda B. Kurluv, astatni 1940 yilda D. Karson, K. Mak-Kenzi va E. Segrelar ajratib olganlar.

Hozirgi vaqtda fluor CaF_2 yoki $\text{KF} \cdot \text{HF}$ tarkibli tuzlarni yuqori temperaturada suyuqlantirib elektroliz qilib olinadi. Elektrod sifatida grafitdan foydalaniladi. Laboratoriyada xlor quyidagi usullar bilan olinadi:

1. Vodorod xlorid eritmasiga oksidlovchi ta'sir ettiriladi:



2. Tabiiy osh tuziga konsentrlangan sulfat kislota ishtirokida oksidlovchilar ta'sir qilinadi:

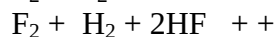
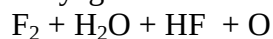


Texnikada xlor NaCl eritmasini elektroliz qilish natijasida olinadi. Bunda katod sifatida cho'yan yoki simob ishlatiladi. Anodda xlor oksidlanadi, katodda esa vodorod ajtariladi.

Brom va yod, bromid va yodidlarga xlor ta'sir ettirib olinadi.

Astat metall vismutni α -zarrachalari bilan nurlantirib, ekstraksiya qilib ajratib olinadi.

Xossalari. Fluor och sarg'ish, o'tkir hidli gaz. Erkin holatda fluor molekulalardan iboraat bo'ladi. Past temperaturada monoklinik panjara hosil qilib kristallanadi, yuqori temperaturada kubsimon panjarli $\beta\text{-F}_2$ modifikatsiyasiga aylanadi. Fluor suvda yaxshi eriydi, vodorod bilan juda shiddatli reaksiyaga kirishadi.

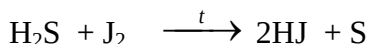
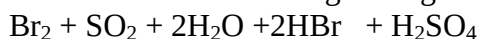


fluor inert gazlardan tashqari ko'pgina kukun holatdagi metallar

bilan va C, Si, P, S kabi metallmaslar bilan +izdirilganda reaksiyaga kirishib **fluoridlar** hosil qiladi. Kislorod va azot bilan bevosita birikmaydi. O'rg'oshin, nikel va mis metallari va ularning otishmalari fluor atmosferasida +izdirilganda, sirti barabar fluorid pardasi bilan +oplanadi. Fluor ko'pgina oksidlar, gidroksidlar va ularning tuzlari, uglerodlar va suv bilan shiddatli reaksiyaga kirad. Xlor och sarg'ish tusli o'tkir hidga ega bo'lgan gaz. Xlor suvda CSl_4 , TiSl_4 , SiSl_4 larda eriydi. Xlorida d-orbitallari mavjud bo'lgani uchun uning oksidlanish darajasi -1 dan +7 gacha o'zgaradi. Xlor kuchli oksidlovchi bo'lgani uchun ko'pgina metallar va

metalliodlar bilan reaksiyaga kirishadi. Vodorod xlor atmosferasida yorug'lik ta'sirida shiddatli yonishi natijasida o'z tusli vodorod xlorid gazi hosil +iladi.

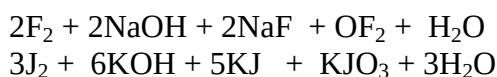
Brom to'q + izg'ish-ora tusli suyuqlik, bug'lari o'tkir hidli to'q + sarg'ish rangli, bo'g'uvchi gaz. Bromning elektronga moyilligi xlornikidan kichik. SHuning uchun brom xlorga +araganda sustro + reaksiyaga kirishadi. Yod - +oramtir binafsha rangli, metallsimon yaltiroq, rombik kristall panjaraga ega bo'lgan modda. +izdirilganda to'g'ridan-to'g'ri bug'lanadi. Bug' holatda yod ikki atomli molekuladan iborat. Yod suvda yomon eriydi, CS₂, CS₄ larga o'xshash +utblanmagan erituvchilarda yaxshi erib, binafsha rangli eritmalar hosil +iladi. To'yinmagan uglevodorodlarda, suyuq SO₂, spirt va ketonlarda yod erib jigarrang tusli eritmalar hosil +iladi. Yod oddiy sharoitda ftor bilan, +izdirilganda vodorod, kremniy, oltingugurt va boshqa ko'pgina metallmaslar bilan reaksiyaga kirishadi. Yod nam ta'sirida ko'pgina metallar bilan birikib yodidlar hosil +iladi. Yodning suvdagi eritmasi boshqa galogenlar bilan birikadi. Yodning oksidlovchi xossasi xlor va bromnikiga +araganda kuchsizroq namoyon bo'ladi:



Astat o'z xossalari bilan birmuncha yodga o'xshash, lekin radioaktiv metall xossasiga ham ega. Odatdagi sharoitda o'z-o'zidan bug'lanadi.

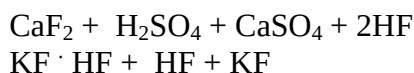
Astat organik erituvchilarda yaxshi eriydi, uning oksidlanish darajasi -1 dan +7 gacha o'zgaradi. Bu elementlarda GURUX bo'yicha F - Cl - Br - I - At +atorida chapdan o'ngga tomon elektronga moyillik kamaygani uchun, molekularining elektrod potentsiallari ham kamayadi, lekin +aytaruvchi xossalari kuchayib boradi. Bu elementlarni termik barqarorligi ftordan xlor molekulariga o'tgan sari ortib boradi, keyin xlordan yod molekulariga o'tgan sari ortib boradi, keyin xlordan yod molekulasiga tomon sekin-asta kamayib boradi. CHunki xlordan yodga tomon atom radiuslari ortib borgani uchun, atomlar bir-biri bilan kuchsizroq kimyoviy bog'lanish hosil +iladi. Ftordan xlor molekulasiga tomon mustahkam kimyoviy bog'lanish hosil bo'lishiga sabab, ftor molekulasiga faqatgina valent elektronlar jufti hisobiga hosil bo'lsa, xlor, brom va yod molekularida, bu elektron juftidan tashqari donor aktseptor bog'lanish ham mavjud bo'ladi. Bunga sabab, ftor atomida bo'sh d-orbitallari mavjud emas, xlor, brom va yod atomlarida esa, bo'sh d-orbitallari mavjud.

Xlor, brom va yod elementlari ishqor eritmalarida disproportsiyalanish xossasini namoyon +iladi:

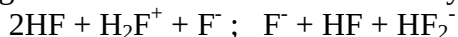


GALOGENLARNING VODORODLI BIRIKMALARI

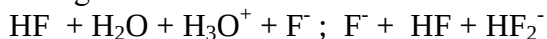
Vodorod ftorid. Gaz holdagi vodorod ftorid sanoatda CaF₂ ga kontsentrangan sulfat kislota ta'sir ettirib, yoki nordon ftoridlarni +izdirib olinadi:



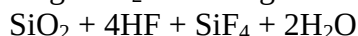
Toza vodorod ftorid rangsiz, o'tkir hidli zaharli gaz, past temperaturada rangsiz, havoda shiddatli tutaydigan +utbli molekulalardan iborat bo'lgan suyuqlik. Vodorod ftorid o'rtacha kuchdagi bir asosli kislota xossasini namoyon +iladi.



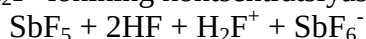
Suvdagi eritmasida muvozanatda bo'ladi:



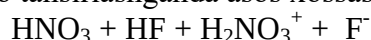
Vodorod ftorid shisha tarkibidagi SiO₂ ni eritib gazsimon SiF₄ hosil +iladi.



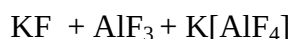
Aktseptor fluorid ioni bo'lgan ba'zi BF_3 , AsF_5 , SbF_5 va SnF_4 tarkibli moddalarning HF dagi eritmaları juda kuchli kislota xossasini namoyon qiladi. Chunki bu moddalar Ng^+ da erishi natijasida H_2F^+ ionining konsentratsiyasi ortadi:



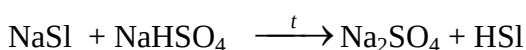
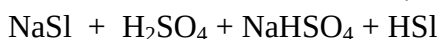
Shuning uchun bunday eritmalar ko'pgina metallarni eritadi. Hatto nitrat kislota ham Ng^+ eritmasi bilan o'zaro tahsirlashganda asos xossasini namoyon qiladi:



Vodorod fluorid eritmasi suvda yomon eriydigan NaF, KF, CaF_2 tarkibli tuzlarni hosil qiladi. Temir, alyuminiy, xrom, titan va boshqa metallarning fluoridlari bilan kompleks birikmalar hosil qiladi:



Vodorod xlorid. Vodorod xlorid, asosan yorug'lik nuri ta'sirida vodorodga xlor ta'sir ettirib olinadi. Hosil bo'lgan gaz holdagi vodorod xloridni adsorbsion kameralarida suvga yutdirib, konsentrlangan xlorid kislota olinadi. Vodorod xloridni osh tuziga konsentrlangan sulfat kislota ta'sir ettirib ham olish mumkin. Bu jarayon ikki bosqichda davom etadi.



GALOGENLARNING KISLORODLI BIRIKMALARI

Galogenlar kislorod bilan to'g'ridan-to'g'ri birikmaydi, lekin ularning oksidlari, kislorodli kislotalari, hosil qilgan tuzlari xalq xo'jaligida katta ahamiyatga ega.

Kislorod fluorid. Ftorning OF_2 , O_2F_2 , O_3F_2 va O_4F_4 tarkibli kislorodli birikmalari ma'lum. Kislorod fluorid OF_2 vodorod fluorid va kaliy fluorid aralashmasi eritmasini elektriz qilib olinadi.

Kislorod diftorid - och sarg'ish tusli, zaharli, uncha aktiv bo'lmagan gaz. Kislorod diftoridni H_2 , CH_4 va SO bilan aralashmasi uchun ta'sirida kuchli portlaydi, Si_2 , Br_2 va J_2 bilan aralashmasi oddiy sharoitda o'z-o'zidan portlaydi. OF_2 oshqorlar ta'sirida parchalanadi:



Suv bilan sekin reaksiyaga kirishadi, lekin suv bug'i ta'sirida esa portlaydi: $\text{OF}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 2\text{HF}$

Kislorod fluorid boshqa galogen kislotalar yoki tuzlari eritmalaridan galogenlarni siqib chiqaradi:

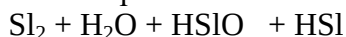


Kislorod diftorid ta'sirida metallar va metallmaslar oksidlanadi.

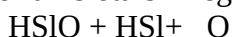
Xlor (I)-oksid Si_2O - yangi tayyorlangan simob (II)-oksidga xlor gazi yuborish bilan hosil qilinadi. Si_2O - oddiy sharoitda sarg'ish qizish tusli gaz, qizdirilganda yoki elektr uchuni ta'sirida Si_2 va O_2 hosil qilib portlaydi. Xlor (I)- oksidi suvda eritilganda sarg'ish qizil tusli, ma'lum miqdorda gipoxlorit kislota HSiO bo'lgan eritma hosil qiladi. Xlor (I)- oksidi oshqorlar ta'sirida gipoxlorit tuzlar hosil qiladi. Gipoxlorit tuzlar kuchli oksidlovchilardir.



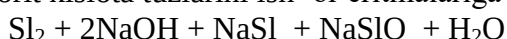
Xlor (I)-oksidga to'g'ri keladigan kislotalar **gipoxlorit kislota**, tuzlari esa **gipoxloritlar** deb ataladi. Gipoxlorit kislota HSiO xlorning gidrolizi natijasida hosil bo'ladi:



Gipoxlorit kislota bir negizli kuchsiz kislota, oson parchalanadi:



Gipoxlorit kislota tuzlarini oshqor eritmalariga xlor ta'sir ettirish usuli bilan hosil qilinadi:



Xlorit kislota angidridi Si_2O_3 olingan emas. Lekin uni faqatgina eritmalaridagina mavjud bo'lgan barqaror xlorit kislota olingan. Xlorit kislota kuchsiz kislota, kuchli oksidlovchi. Uning hosil qilgan tuzlarini xloritlar deb atalgan bo'lib, suvda yaxshi eriydigan rangsiz

moddalardir. Xloritlar kislotali muhitda oksidlovchi xossasiga ega. +izdirilganda portlash hosil +ilib parchalanadi:



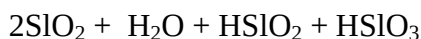
Xlor (IV)-oksid KSiO_3 ga +aytaruvchi sifatida oksalat kislota ishtirokida suyultirilgan H_2SO_4 ta'sir ettirib olinadi. Bu reaksiyada ajralib chi+ayotgan SO_2 , SiO_2 ni suyultirishda ishlatiladi. Sanoatda SiO_2 natriy xlorit tuziga +aytaruvchi sifatida sulfat angidrid ishtirokida sulfat kislota ta'sir ettirib olinadi:



SiO_2 -sarg'ish-yashil tusli, o'tkir hidli, simmetrik strukturaga ega bo'lgan gaz. SiO_2 -+utbli modda bo'lgani uchun reaksiyaga kirishishkuchli, havoda o'z-o'zidan shiddatli portlaydi, kuchli oksidlovchi. Ish+orlar bilan xlorit va xloratlar hosil +iladi:

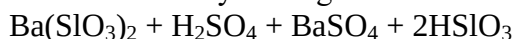


Suv bilan xlorit va xlorat kislota eritmalarini hosil +iladi:

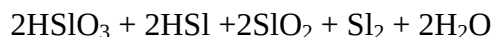


Xlor (IV)-oksid eritmasi +orung'ida bar+aror, yorug'lik ta'sirida sekin-asta HSi va HSiO_3 hosil +ilib parchalanadi. Xlor (IV)-oksid SiO_2 ga muvofi+ keladigan kislota olingan emas.

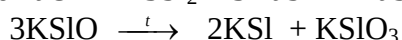
Xlorat angidrid Si_2O_5 olingan emas. Lekin unga mos keladigan xlorat kislota HSiO_3 mavjud. Xlorat kislota bariy xloratga sulfat kislota ta'sir ettirib olinadi.



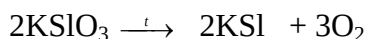
Xlorat kislota bir negizli kuchli kislota, o'z xossalari bilan HNO_3 kislota o'xshaydi. Xlorat kislota xlorid kislota bilan aralashmasi xuddi zar suvi kabi kuchli oksidlovchidir.



Xlorat kislota tuzlari xloritlar deb ataladi. Ular xlorga ish+or eritmasini ta'sir ettirib, yoki gipoxloritlarni termik parchalab hosil +ilinadi.



Xloratlar KSi yoki NaSi eritmalarini elektroliz +ilish natijasida ham hosil bo'ladi. Xloratlar suvda yaxshi eriydigan, rangsiz, +izdirilganda kislorod ajratib parchalanadigan moddalardir:



Xloratlar kuchli oksidlovchi bo'lgani uchun +aytaruvchilar bilan aralashtirilganda portlovchi moddalar hosil bo'ladi.

Xlor (VI)- oksid past temperaturada SiO_2 ga ozon ta'sir ettirish natijasida hosil +ilinadi. Xlor (VI)-oksid oddiy sharoitda +izil-+oramtir tusli suyu+lik, toza holda bar+aror, organik moddalar ta'sirida kuchli portlaydi, Xlor (VI)- oksid suvda erishi natijasida xlorit va perxlorat kislotalari hosil +iladi.

Xlor (VP)-oksid Si_2O_7 -rangsiz moysimon suyu+lik, suvda yaxshi eriydi, +izdirilganda va zarb ta'sirida portlaydi. Xlor (VP)-oksidga mos keladigan perxlorat kislota perxlorat tuzlarga vakuumda sulfat kislota ta'sir ettirib olinadi. Perxlorat kislota havoda o'z-o'zidan tutaydigan, termik be+aror, suvda yaxshi eriydigan organik moddalar ta'sirida tez parchalanadigan suyu+lik. Bu kislota tuzlarini xloratlarni katalizatsiz parchalab olinadi. Xlorning kislorodli kislotalarining kuchi xlorning oksidlanish darajasi ortishi bilan ortadi, oksidlash xususiyati esa kamayadi.

Bromning Br_2O , BrO_2 , BrO_3 va Br_2O_7 tarkibli kislorodli birikmalari ma'lum.

SAVOLLAR:

1. Davriy sistemaning ettinchi asosiy guruhcha elementlarining xarakteristikalarini ayting.
2. Vodorodning elektron formulasi, olinishi va xossalari nimalardan iborat?
3. Galogenlar nima?
4. VII guruh elementlarining xal+ xo'jaligidagi ahamiyati qanday?

Ma'ruza № 6.

Mavzu: D-ELEMENTLAR. MIS, RUX TITAN GURUXChASI ELEMENTLARI, OLINISHI XOSSALARI.

Reja.

1. Mis va rux elementlarining elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari.
2. Mis va rux elementlarining fizik va kimyoviy xossalari.
3. Mis va rux elementlarining asosiy birikmalari va ularni xal+ xo'jaligidagi ahamiyati.

d-elementlar har +aysi katta davrda s-va r-elementlar orasidagi unta katakni ishgol +iladi. Bu elementlarning umumiy soni 33ta bo'lib, turtinchi, beshinchi, oltinchi davrlarda untadan va ettinchi davrda uchta. Kushimcha guruxcha elementlarini **oralik elementlar** deb xam yuritiladi.

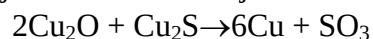
d-elementlarda bir elementdan ikkinchisiga utilganda atomning sirtki kavatidan bitta ichkari kavatiga ortib boruvchi bir elektron joylasha boradi. Bu elementlarning kimyoviy xossalari sirtki elektron kavatda ko'pincha ikkita s- elektroni (ba'zan , 1S - elektron) bo'lishi bilan xarakterlanadi. Bu elementlar atomlarining ionlanish energiya miqdori kamligi sababli sirtki elektronlar yadro bilan nisbatan bushrok boglangandir. SHunga ko'ra oralik elementlar hosil kilgan birikmalarida musbat oksidlanganlik namoen +iladi, bu ularning asosiy guruxcha metallari kabi metallik xususiyatlarga ega bo'lishini takozo +iladi. Ammo asosiy va kushimcha guruxcha metallari orasida ma'lum far+lar xam mavjud. Oralik element atomlarining sirtkidan oldingi elektron kavatlarida elektronlar bilan tulmagan d - satxcha mavjud bo'ladi. Oralik elementlar atomlari kimeviy boglanish hosil kilganda fakat tashki elektronlar emas, balki d - elektronlari xam ishtirok etadi. SHu sababli oralik elementlar uchun asosiy guruxcha metallariga karaganda o'zgaruvchan valentlik xarakterli bo'ladi. Buning natijasida oralik elementlarda barkaror kompleks birikmalar hosil +ilishga moyillik ko'prok seziladi.

MIS

Mis guruxchasi elementlariga Cu - mis, Ag - kumush, Au -oltin kiradi. Bu guruxcha elementlari atomlarining tash+i elektron +avatida S^1 -elektronlari mavjud bo'lishiga +aramasdan d- elementlar oilasiga kiradi. CHunki bu elementlarni valent elektronlari fa+atgina s- elektronlar bo'lmasdan, d- elektronlari ham ishtirok etadi. SHuning uchun bu elementlarning oksidlanish darajasi fa+at +1 bo'lmasdan, misniki +1, +2, oltinniki +Z, kumushniki esa +1 ga teng bo'lgan birikmalari bar+arordir. Kumushning +1 valentli birikmalari bar+aror bo'lishiga sabab elektron konfiguratsiyasi mis va oltin elementlarinikiga +araganda ancha mustahkam bo'lganligidandir.

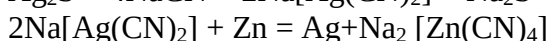
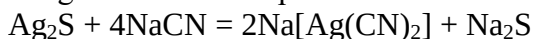
Tabiatda uchrashi. Mis tabiatda asosan Cu_2S - mis yaltirog'i, $CuFeS_2$ - kolchedan, Cu_2O - ko'prit, $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ - malaxit, sof kumush +o'rg'oshin, rux, kadmiy va bosh+a metallarning sulfidli minerallari bilan aralashgan holda yoki Ag_2S -argenit, $AgCl$ - kumush xlorid, Ag_3SvS_3 - pirargirit, Ag_3AsS_3 - prustit minerallari holida uchraydi. Oltin bu GURUXcha elementlari ichida eng tar+o+ va nodir metall hisoblanadi. SHuning uchun oltin asosan tug'ma holda yoki $AuTe$ - kalaverit minerali holida uchraydi.

Olinishi. Tarkibida mis bo'lgan rudalar flotatsiya +ilib boyitiladi. Hosil bo'lgan kontsentratni kislorod atmosferasida kuydiriladi. Kontsentrat tarkibidagi temir oksidlari va keraksiz jinslarni shlak holida ajratib olinadi. Tarkibida mis ko'p bo'lgan aralashma +ayta kislorodli atmosferada suyu+lantiriladi. Natijada mis rudasining oksidlangan +ismi bilan oksidlanmagan +ismi reaksiyaga kirishib xomaki mis +aytariladi. Hosil bo'lgan xomaki mis rafinatsiya +ilib, elektroliz +ilish natijasida mis metali ajratib olinadi:



Bundan tashqari, mis gidrometallurgiya usulida ham olinadi. Bu usulda tarkibida mis bo'lgan rudani ayni sulfat kislota yoki uni ammiakli aralashma bilan ishlanadi. Natijada ruda tarkibidagi mis CuSO_4 yoki $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ holda eritmaga o'tadi. Eritmaga temir ta'sir ettirib yoki uni elektroliz qilib, erkin holda mis metali ajratib olinadi.

Kumush rudasi asosan o'rg'oshin rudalari bilan aralashgan holda bo'ladi. SHuning uchun tarkibida kumush bo'lgan rudalar suyuqlantirilib, usti ochiq vannalarda kislorod ta'sirida oksidlanadi. Natijada o'rg'oshin PvO holida suyuqlantirilgan aralashma yuziga Qalqib chiqadi, kumush esa oksidlanmay metall holida cho'kmaga tushadi. Bundan tashqari, suyuqlantirilgan rudalarga rux ta'sir ettiriladi. Kumush ruhda o'rg'oshindagiga araganda yaxshi erib, ZnAg_2 holida cho'kmaga tushadi. Hosil bo'lgan cho'kmani distillyatsiya qilib kumush ajratib olinadi. Sulfidli rudalardan kumush ajratib olishda, suyuqlantirilgan massaga natriy tsianid ta'sir ettirib, hosil bo'lgan kumush kompleks birikmasini ruh bilan aytqirib metall ajratib olinadi:



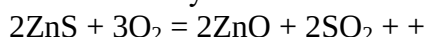
Oltin asosan uyidagi usullar bilan olinadi:

RUX

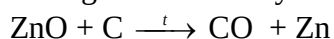
Rux guruxchasi elementlariga rux - Zn, kadmiy - Cd va simob - Hg kiradi. Bu elementlar atomlarining tashqi elektron avatida s^2 elektronlari mavjud. SHuning uchun bue elementlarning oksidlanish darajasi +2 ga teng. Lekin simobning oksidlanish darajasi +2 ga teng bo'lgan juda ko'p birikmalari ma'lum. Bunday birikmalari dimerlangan bo'lib, - Hg-Hg - bog'lanish mavjudligi isbotlangan. Rux, kadmiy va simob atomlari o'zlarining sirtqi avatidan oldingi avatidagi elektronlarini bermaydi. Bu jihatdan mis guruxchasi elementlaridan farq qiladi. Rux, kadmiy va simob P guruxning asosiy guruxcha elementlari kabiaktiv emas. Bunga sabab, asosiy guruxcha elementlari bilan o'shimcha guruxcha elementlarining ionlanish potentsiali va ion radiuslari bir-biridan keskin farq qilishdir. Metallarning kuchlanishlar atorida rux bilan kadmiy vodoroddan oldinda turgan bo'lishga aramasdan, suvdan vodorodni siqib chiqara olmaydi, chunki bu metallarning sirtida mustahkam oksid parda mavjud. Bu elementlarning rux-kadmiy-simob atorida metallik xossalari kamayib boradi.

Tabiatda uchrashi. Rux tabiatda asosan vyurtsit ZnS , smitsonit ZnCO_3 , kalamini $\text{Zn}[\text{Si}_2\text{O}_7(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}]$ tsinkit - ZnO , kadmiy sulfid CdS , otavit CdCO_3 , simob esa tug'ma holda va kinovar HgS , livingstonit $\text{HgS} \cdot 2\text{Pb}_2\text{S}_3$, koloradoit HgTe minerallari holida uchraydi.

Olinishi. Rux rudasi flotatsiya usuli bilan boyitilib, kontsentrat hosil qilinadi. Hosil bo'lgan rux kontsentratini yondirib rux oksid olinadi:

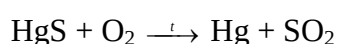


Rux oksidini uglerod bilan aytqirib rux hosil qilinadi:

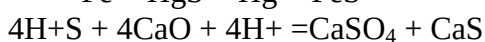
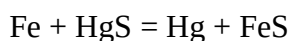


Gidrometallurgiya usuli bilan rux olishda kuydirilgan rux rudasi sulfat kislota eritiladi. Natijada hosil bo'lgan ZnSO_4 eritmasini elektroliz qilib, rux ajratib olinadi.

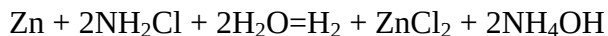
Kadmiy texnikada rux bilan birga olinadi. Tarkibida kadmiy bo'lgan ruda sulfat kislota eritiladi. Hosil bo'lgan CdSO_4 ni rux bilan aytqirib yoki uni elektroliz qilib kadmiy ajratib olinadi. Simob texnikada pirometallurgiya usulda H+S dan olinadi. Buning uchun simob rudasi kislorod ta'sirida kuydiriladi. Natijada hosil bo'lgan H+S termik be-aror bo'lgani uchun, u erkin simobga parchalanib ketadi:



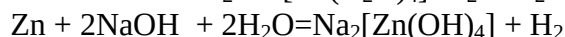
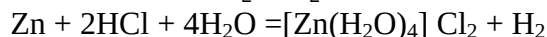
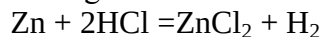
Bug' holida hosil bo'lgan simob ma'sus idishga yig'ilib, keyin haydash yo'li bilan tozalanadi. simobni olishda ba'zan HgSga temir yoki kaltsiy oksid ta'sir ettirish reaksiyasidan foydalanish mumkin:



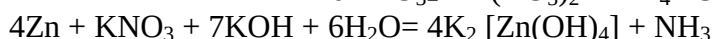
Xossalari. Rux kumush rang o⁺ metall, odatdagi sharoitda mo'rt, havo va suv ta'siriga chidamli. +izdirilganda rux suvni parchalaydi. Eritmada vodorod ionlarining ortishi bilan ruxning sirtidagi oksid parda emiriladi, natijada uning kimyoviy reaksiyaga kirishishi aktivlashadi. Hatto ammoniy xlorid tuzining gidrolizi natijasida hosil bo'lgan vodorod ionlari ruxning erish protsessini tezlatadi:



Rux amfoter metall bo'lgani uchun kislotalar va ish+orlar bilan reaksiyaga kirishadi:



Rux nitrat va kontsentrlangan sulfat kislotalar bilan juda aktiv reaksiyaga kirishadi. Rux juda suyultirilgan nitrat kislotani ammoniy ioniga +aytaradi:



Kadmiy oq rangli yaltiroq, yumshoq metall. kadmiy oq rangli yaltiroq, umshoq metall.

TITAN GURUXCHASI ELEMENTLARINING UMUMIY XOSSALARI.

Bu guruxcha titan (Titanium) Ti , uirkoniy(Zirconium)Zr, gafniy(Hafnium) Hf va sun'iy ravishda olingan kurchatoviy (Kurchatovium) Ku larni o'z ichiga oladi.To'rtinchi gurux asosiy guruxchasi metallari bo'lgan qalay va qo'rg'oshinlarnikiga qaraganda titan guruxchasi elementlarida metallik xususiyati kuchlirok bo'ladi.

Titan guruxchasi elementlari atomlari tashqi qavatida ikkitadan,tashqaridan ikkinchi qavatda o'ntadan elektron ushlaydiki,bularning ikkitasi d- satxchada joylashgan.SHu sababli xam titan guruxchasida metallar uchun xarakterli oksidlanganlik darajasi +4 ga , kam xollarda +3 ga va +2 ga teng bo'ladi.Irkoniyda +1 xam bo'ladi. Titan guruxchasi elementlari erkin xolatda tipik metallar bo'lib,ko'rinishidan po'latga o'xshaydi.Bularning hammasi qiyin suyuqlanuvchi havo va suv ta'siriga berilmaydigan oq-kumush rang yaltiroq metallardir.

Titanning tabiatda massa soni 46-50 bo'lgan beshta izotopi ma'lum.Asosiy minerallari rutil—TiO₂ ,ilymenit —FeTiO₃ , titanomagnetit—Fe(Fe₂ Ti)O₆ , perovskit—CaTiO₃, loparit Ca Zr O₃

va titanit - SaTi O (S i O₄) lardir.Irkonning ikki minerali bor bo'lib,bular irkon ZrSiO₄, va badelit ZrO₂ deb ataladi.

Titan uning ruda yoki koncentratlaridan dioksidiga o'tkazilib ,keyin xlorlanadi va magniy bilan qaytarib hosil qilinadi. Irkoniy ,irkon rudasini K₂[SiF₆],bilan qizdirib yoki xlorlab, keyin qizdirib olinadi. Mana shu usul bilan gafniy xam ajratiladi.

Xona temperaturasida titan HCl,H₂SO₄ issiq holdagi SSI₃SOOH HCOOH, (SOON)₂, qizdirilganda esa kislorod (400-500⁰S), azot (600⁰S dan yuqori)va galoidlar (200⁰S) bilan reaksiyaga kirishadi. Vodorod va atmosfera gazlarini yutadi. Irkoniy H₂O,HCl,HNO₃,H₃PO₄ va ishqorlar ta'siriga chidamli,kislorod,galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi, vodorod va azotni yutadi. Qizdirilganda NF eritmasi, koncentrlangan H₂SO₄ va zar suvi bilan reaksiyaga kirishadi. Gafniy kimyoviy xossalari bo'yicha irkoniyga yaqin turadi, kurchatoviy esa gafniyning analogidir.

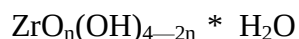
Titan guruxchasi elementlari antikorrozion materiallar tayyorlashda,yadro reaktorlarida, getter sifatida, qotishmalar tayyorlashda, raketasozlik, kemazsozlik, kimyoviy qurilmalar ishlab chiqarish va boshqa sohalarda keng qo'llaniladi.

Titan dioksidi TiO₂--- suvda va suyultirilgan kislotalarda erimaydigan oq kristal modda. Kislota va ishqorlik xossalari kuchsiz nomoyon bo'luvchi amfoter oksiddir. Tabiatda rutil, anataz va brukit nomida 3 modifikasiyada uchraydi. Titan belilalari, emallar, shina, glazurъ, to'ldirgich va pigment tayyorlashda keng qo'llaniladi.

Цирконий оксиди ZrO_2 ----kimyoviy reagentlar taʼsiriga berilmovchi va termik kengayish koeffitsienti oʻta kichik boʻlgan birikma. Keramik va oʻtga chidamli buyumlar, emallar, maxsus shisha glazur, lazer materiallari va fianitlar olishda qoʻllaniladi. Qattiq holda pʼzoelektrik, suyuq holda elektrolit sifatida xizmat qiladi.

Gafniy dioksidi HfO_3 ---2780⁰C da eruvchi va 5400⁰C da qaynaydigan birikma. HF va H_2SO_4 da eriydi. YAdro reaktorlarida boshqaruvchi sterjen, ximoya vositalari, maxsus shisha va oʻtga chidamli buyumlar tayyorlashda qoʻllaniladi.

Цирконий gidroksidlari kristall yoki gelsimon moddalar boʻlib, oʻzgaruvchan tarkibli boʻladi:



Bu erda: $n=0\text{---}4$

Bular ZrO_2 va toza цирконий olishda xomashyo sifatida ishlatiladi.

Metatitanat kislota N_2TiO_3 va ortotitanat kislota H_4TiO_4 ning **tuzlari titanatlar** deb nomlanadi. Ishqoriy metallar titanatlari 800---1000⁰S atrofida eriydi, suvda erimaydi va faqat koncentrlangan kislotalardagina parchalanadi.

Titan, цирконий va gafniy galogenidlari +2, +3 va +4 ga teng boʻlgan oksidlanganlik darajasini namoyon qiladi. MeG_4 holatlarida barqaror boʻladi. Digalogenidlari beqaror boʻlib, qaytaruvchilik xususiyatiga ega. Galogenidlar tutun shashkalari, katalizatorlari komponenti, maxsus shishalar tayyorlashda va payvandlash ishlarida flyus sifatida qoʻllaniladi.

Savollar.

1. Mis guruhchasi elementlarining umumiy xarakteristikasini ayting.
2. Mis va rux elementlarining fizik kimyoviy xossalari haqida maʼlumot bering.
3. Mis va rux birikmalarining xossalari va ularning xalq xoʻjaligidagi ahamiyati haqida tushuncha.

Ma'ruza № 7

VANADIY, MARGANES VA TEMIR GURUXCHASI ELEMENTLARINING UMUMIY XOSSALARI.

REJA:

1. VANADIY GURUXCHASI ELEMENTLARI
2. MARGANES GURUXCHASI ELEMENTLARI
3. TEMIR GURUXCHASI ELEMENTLARI

Bu guruxcha beshinchi guruxning qoʻshimcha guruxchasi elementlari boʻlgan vanadiy (Vanadium) V, niobiy (Niobium) Nb va tantal (Tantalum) Ta kiradi. Atomlarning tashqi elektron qavatlarida ikkita yoki bitta elektron saqlagan holda ular asosiy guruxcha elementlaridan metallik xossalari yuqoriligi hamda vodorodli birikmalari yoʻqligi bilan farqlanadi.

Vanadiy guruxchasi elementlari oʻz birikmalarida koʻpincha +5ga teng oksidlanganlik darajasini namoyon qiladi. Tabiatda bu elementlar –patronid VS_2 , karnotit $K_2(UO_2)_2(VO_4)_2 \cdot 3H_2O$, roskoelit $KV_2(AsO_4)_3$ (OH)₂, kalobit –tantalit (Sa, Na)*(Nb,Ta)₂ O₆, piroxlor (Fe,Mn) *(Nb,Ta)₂ O₆, (F,OH) kabi minerallar tarkiblarida uchraydi.

Vanadiy shu element boʻlgan shlaklardan, niobiy va tantal esa oksidlarini uglerod bilan qaytarib yoki eritmalarini elektroliz qilib olinadi. Erkin holdagi vanadiy niobiy va tantal kimyoviy reagentlar taʼsiriga uncha berilmaydi. Erish temperaturallari yuqoriligi sababli ular qiyin eruvchan metallar hisoblanadi. **Vanadiy**. Atom nomeri 23, atom massasi 50,9414. Tabiatda ikkita barkaror izotopi ⁵⁰V va ⁵¹V maʼlum. 1869 yili G.E. Rosko tomonidan olingan. Er qobigidagi massa boʻyicha miqdori 0,015%ni tashkil qiladi.

Vanadiy tarkibida vanadiy bo'lgan temir va polimetall rudalaridan olinadi. Odatda, rudalardan vanadiyning temir bilan qotishmasi bo'lgan ferrovanadiy yoki vanadiy angidridi V_2O_5 yoki VCl_3 larni qaytarib yoki VCl_3 ni termik dissonsiyalab hosil qilinadi.

Toza holda vanadiy kumush kulrang plastik metall, $1900^\circ S$ da eriydi. Suv, dengiz suvi, ishqorlar eritmalari unga tasir qilmaydi. Tuz va suyultirilgan kislotalar eritmalari (HCl , HNO_3 va H_2SO_4)ga ham befarqdir. $300^\circ S$ dan yuqorida vanadiy havo kislorodi galogenlar vodorod bilan, $700^\circ S$ dan yuqorida esa azot va uglerod bilan reaksiyaga kirishadi. Vanadiy fluorid kislota, nitrat kislota va zar suvida eriydi. U o'z birikmalarida ikki, uch va besh valentli bo'ladi.

Vanadiyning VO , V_2O_3 , VO_2 va V_2O_5 kabi oksidlari ma'lum. Yuqori oksidi bo'lgan V_2O_5 kislotali xarakterga ega, dioksidi VO_2 esa amfoterdir. Oksidlari orasida V_2O_5 va uning xossalari ahamiyat kasb etadi.

Niobiy va tantal. Niobiyning atom nomeri 41, atom massasi 92,9064. Uning yagona izotopi ^{93}Nb ma'lum. Niobiy er qobigida massasi bo'yicha $2 \cdot 10^{-3}\%$ ni tashkil etadi. Tantalning atom nomeri 73, atom massasi 180,948. Tabiatda ikki izotopi – biri barqaror ^{181}Ta va ikinchisi radiaktiv ^{180}Ta ma'lum. Keyingi izotopning yarim emirilish davri 10^{12} yildan ortiqroqdir.

Tantalning er qobig'idagi massasi bo'yicha miqdori $2 \cdot 10^{-4}$ ni tashkil qiladi.

Niobiy 1801 yilda CH.Xatchet, tantal esa bir yildan keyin A.G.Ekeberg tomonidan ochilgan. Ammo toza niobiy 1903 yili, toza tantal esa 1907 yili olindi. Bu elementlar tabiatda kolumbiy tantalit guruxidagi $(Fe,Mn)(Nb,Ta)_2O_6$, piroxlor, $(Ca,Na)(Nb,TaTi)_2O_6$ (OH,F), loparit $(Na,Ce,Ca)_2(Ti,Nb,Ta)O_3$ minerallar tarkibida uchraydi.

Niobiy va tantal oksidlardan yuqori temperaturada qaytarish yoki elektroliz yo'li bilan olinadi. Bu borada metallarning kompleks fluoridlarida ham xom-ashyo sifatida foydalanish mumkin. Niobiy bilan tantal xossalari jixatidan vanadiyga o'xshaydi. Niobiy va tantal atom va ion radiuslarini bir xilligi ular xossalari ham o'zaro yaqinligidan darak beradi. Bu har ikkala element kulrang plastik metall bo'lib, yuqori temperaturada suyuqlanadi. Mexanik xossalari ularni tozaligi bilan bog'liq bo'ladi. Vodorod, azot va kislorod kabi aralashmalar bu metallarning mo'rtligini oshirib yuboradi.

Niobiy bilan tantal agressiv muxit ta'siriga berilmaydi. Ularga HCl , H_2SO_4 , $HClO_4$ va zar suvi ta'sir qilmaydi. Metallar yuzasida hosil bo'luvchi o'ta pishiq va kimyoviy mustahkam yupqa oksid qoplamalar ularni himoya qiladi. SHu sababli shu oksid qoplama (Ti_2O_5) bilan reaksiyaga kirisha oluvchi yoki unig orasidan o'ta oluvchi birikmalargina tantalga ta'sir ko'rsata oladi. Bunday reagentlarga fluor, vodorod fluorid kislotalari kiradi.

Niobiy va tantalning oksidlanganlik darajasi asosan +5 ga teng, ba'zan +1 dan +4 gacha boradi. Xar ikkala element yukori temperaturada kislorod, azot, uglerod va galoidlar bilan reaksiyaga kirishadi. Niobiy va tantalning yuqori oksidlari Nb_2O_5 va Ta_2O_5 kislota xarakteriga ega. Ishqorlar bilan qizdirilganda niobat va tantalatlar hosil bo'ladi. Ushbu oksidlar suvda erimaydi. Ular qotishmalar tayyorlashda yarim xom-ashyo, o'tga chidamli buyumlar, keramik maxsulotlar, IK-nurlarini o'tkazmaydigan yuqori sindirish koeffitsientiga ega bo'lgan shishalar komponenti sifatida ishlatiladi.

Niobiy va tantalning NbS_2 , NbS_4 , NbN , NbC , $NbSi_2$, $NbGe$, $NbGa$, TaS_2 , $TaSi_2TaB_2TaC$, TaN kabi va boshqa birikmalari ma'lum. Bular yuqori issiqlik ta'siriga chidamli qotishmalar, o'ta sezuvchan barometrlar tayyorlashda, televizor trubkalarida uzatuvchi nishonlarini ishlab chiqarishda va boshqa sohalarida qo'llaniladi.

Niobiy va tantal hamda ularni birikmalaridan elektrotexnikada, mashinasozlikda, yadro energetikasida, yuqori temperaturali isitgichlarda sun'iy tolalar sanoatida va mediqinada foydalaniladi.

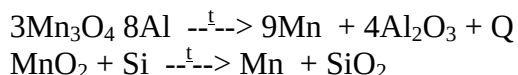
MARGANEI GURUXCHASI ELEMENTLARINING UMUMIY XOSSALARI.

Margane quruxchasini margane Mn , texneiy Tc va reniy Re tashkil qiladi. Bu elementlarning tashqi elektron qavatlarida d^5s^2 valent elektronlari mavjud. SHuning uchun bu elementlarning oksidlanish darajasi 0 dan +7 gacha o'zgaradi. Margane uchun xarakterli oksidlanish darajasi +2, +4 va +7 ga teng. Texneiy va reniyda xarakterli oksidlanish darajasi

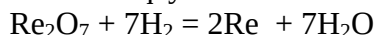
+7 dir. Bu guruxcha elementlarining boshqa oksidlanish darajasiga ega bo'lgan birikmalari beqaror moddalardir. Bu guruxcha elementlarining koordinatsion sonlari, asosan 6 va 4, bundan tashqari texniy va reniyda 7,8 va hatto 9 ga teng bo'lishi mumkin. Bu elementlarning oksidlanish darajasi ortishi bilan, ularning anion kompleks birikmalar hosil qilish xususiyati kuchayadi. Texniy va reniylarning atom va ion radiuslari bir-biriga yaqin bo'lib marganeudan farq qiladi.

Tabiatda uchrashi. Bu guruxcha elementlari tabiatda, asosan MnO_2 -pirolyuzit, $3\text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot \text{MnSiO}_3$ - braunit, $\text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ manganit, MnCO_3 -rodoxrozit, Mn_3O_4 - gausmanit, CuReS_4 jezkazgenit va boshqa minerallar holida uchraydi. Texneiyning tabiatda uchraydigan minerallari ma'lum emas, faqat sun'iy usulda hosil qilinadi.

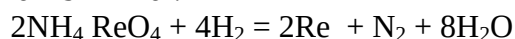
Olinishi. Marganeu elektr pechlarida alyumotermik va silikotermik usullar bilan olinadi:



Bunday usul bilan olingan Mn uncha toza bo'lmay, oksidlar bilan aralashgan bo'ladi. Lekin bunday aralashmalar sanoatda o'tga va issiqlikka chidamli materiallar olishda asosiy xomashyo hisoblanadi. Toza holdagi marganeu uning ikki valentli tuzlarini elektroliz qilib olinadi. Texneiy elementi faqat sun'iy usulda olinadi. Reniy esa uning oksidlarini yuqori temperaturada vodorod bilan qaytarib olinadi:

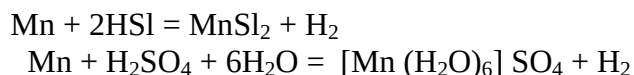


Bundan tashqari reniy elementini uning perrenat tuzlarini elektroliz qilib yoki vodorod oqimida qizdirib olinadi.



Ko'p miqdorda reniy olishda atom sanoati chiqindilaridan foydalaniladi.

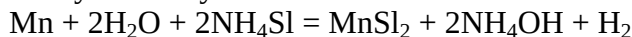
Xossalari. Marganeu - och-kulrang tusli mo'rt metall. U to'rtta kristall tuzilishli modifikasiyaga ega. Texneiy - kumushsimon yaltiroq metall, geksagonal strukturada kristallanadi. Reniy - kulrang kumushsimon, yaltiroq elastik metall, geksagonal strukturada kristallanadi. Bu elementlarning kimyoviy aktivligi Mn-Te-Re qatorida chapdan o'ngga o'tgan sari kamayib boradi, chunki kuchlanishlar qatorida Mn vodorodgacha joylashgan bo'lsa, Ts bilan Re undan keyin joylashgan. Marganeu suyultirilgan HCl va H_2SO_4 kislotalar bilan aktiv reaksiyaga kirishib, vodorodni siqib chiqarishi bilan birga kation akvakomplekslarini hosil qiladi:



Texneiy va reniy elementlari nitrat kislotalada erib, anion komplekslarini hosil qiladi:



Marganeu nitrat kislota ta'sirida passivlanadi, u ammoniy xlorid qo'shilgan suvda yaxshi eriydi:



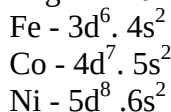
Marganeu ayniqsa kukun holatda kimyoviy aktiv metall, qizdirilganda kislorod, oltingugurt, fosfor, uglerod, azot va galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi. Alyuminiy, sur'ma, mis va hokazo metallar marganeu bilan ferromagnit qotishmalar hosil qiladi.

Texneiy o'zining kimyoviy xossalari jihatidan reniyga ko'proq, marganeuga kamroq o'xshaydi. Texneiy zar suvida va $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$ aralashmasida eriydi, kislorod oqimida oksidlanib, Te_2O_7 hosil qiladi. Texneiy va reniy yuqori temperaturada qizdirilganda kislorod, oltingugurt va galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi.

Ishlatilishi. Marganeu, texneiy, reniy va ularning birikmalari oliy sifatli po'latlar olishda, elektrotexnikada, meditsinada, vakuum texnikasida, organik moddalarni sintez qilishda, issiqlikka va o'tga chidamli buyumlar olishda qo'llaniladi.

TEMIR OILASI ELEMENTLARINING UMUMIY XOSSALARI.

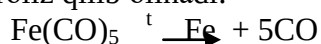
Temir oilasi elementlariga temir - Fe, kobalt - Co, nikel - Ni va platina - Pt kiradi. Bu oila elementlarining xarakterli tashqi elektron qavatlarini quyidagicha tuzilgan:



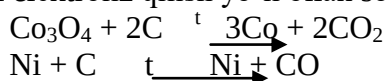
Temir oilasi elementlari ichida platina oilasi elementlari ba'zi xossalari bilan qolgan elementlardan farq qilgani sababli uni alohida ko'rib o'tamiz. Temir, kobalt va nikelning oksidlanish darajasi +2 va +Z bo'lib, Fe-Co-Ni qatorida chapdan o'ngga tomon +Z darajali birikmalarining mustahkamligi pasayadi. Fe^{2+} ionidan Ni^{2+} ga o'tganda radiusi kichiklashadi. SHuning uchun $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ning aoslik xossasi $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ga qaraganda kuchsizdir. $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Co}(\text{OH})_3$ va $\text{Ni}(\text{OH})_3$ lar amfoter xossalarga ega bo'lgan moddalaridir. Fe^{2+} - Co^{2+} - Ni^{2+} qatorida chapdan o'ngga o'tgan sari birikmalarining qaytaruvchanlik xossalari kamayadi. Fe^{3+} - Co^{3+} - Ni^{3+} qatorida chapdan o'ngga o'tgan sari birikmalarining oksidlovchilik xossalari kuchayadi.

Tabiatda uchrashi. Temir tabiatda asosan Fe_2O_3 - gematit, Fe_3O_4 - magnetit, $\text{HFeO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ - limonit, FeCO_3 - siderit, FeS_2 -pirit minerallari holida uchraydi. Kobalt CuCoS_4 - korrolit, Co_3O_4 linneit, CoAsS kobaltin minerallari holida, nikel esa $(\text{Fe},\text{Ni})_9\text{S}_8$ - pentlandit, NiAs - nikelin, $\text{NiSi}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ -garnierit minerallari tarkibida uchraydi.

Olinishi. Toza holdagi temir, uning karbonil birikmalarini termik parchalab yoki tuzlari eritmalarini elektroliz qilib olinadi:



Kobalt va nikel oksidlariga cho'g'latilgan ko'mir ta'sir ettirish yoki ularning xlorid va sulfat tuzlarini elektroliz qilish yo'li bilan sof holda ajratib olinishi mumkin:



Bundan tashqari, bu elementlar gidroksidlarining ammiakli eritmalariga yuqori bosimda vodorod ta'sir ettirilgnd ham bu metallar erkin holatda ajratib chiqadi.

Xossalari. Toza holdagi temir-kumush kulrang tusli yaltiroq metall,- Fe va - Fe modifikasiyaga ega. Temir 910°S gacha hajmiy markazlashgan kristall panjara tuzilishiga_ undan yuqori temperaturada esa yoqlari markazlashgn kristall panjara tuzilishiga ega.

Kobalt - och sarg'ish-ko'kimtir tusli metall. past temperaturada 4Z0°S gacha) geksagonal kristall panjara tuzilishi undan yuqori temperaturada esa yoqlari markazlashgan kub sistemada kristallanadi.

Nikel - oq-kumushsimon yaltiroq metall, yoqlari markazlashgan kub sistemada kristallanadi.

Toza holda temir nam havoda zang hosil qilib oksidlanadi, galogenlar bilan birikib galogenidlar hosil qiladi. Temir koncentrlangan HNO_3 va H_2SO_4 kilotalarda passivlanadi. Qizdirilganda S, P, C, Si, As, NH_3 lar bilan reaksiyaga kirishadi.

Kobalt - oddiy sharoitda havo ta'siriga chidamli, qizdirilganda CoO parda hosil qilib oksidlanadi. Kukun holdagi kobalt suyultirilgan kislotalarda eriydi, odatdagi sharoitda ftordan tashqari hamma galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi, qizdirilganda S,P,As bilan birikmalar hosil qiladi.

Nikelning sirti 800°S da oksidlanadi, suyultirilgan H_2SO_4 kislotalarda sekin eriydi, HNO_3 kislotada tez eriydi, koncentrlangan HNO_3 da passivlanadi, galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi. Temir, kobalt va nikel elementlariga ishqorlar ta'sir etmaydi.

Ishlatilishi. Temir, kobalt, nikel va ularning birikmalari metallurgiyada, o'tga va issiqlikka chidamli qotishmalar olishda, raketalarining gaz turbinalarini tayyorlashda, atom texnikasi, bo'yoqchilik, medicina, qishloq xo'jaligi, keramika, shisha va cement sanoatida va organik moddalar sintezida qo'llaniladi.

Ma'ruza № 8
Mavzu: LANTANOIDLAR (LANTANIDLAR)

Reja:

1. Lantanoidlarni umumiy xossalari. Elementlarning belgisi ortmb borishi bilan kimyoviy hossalarni o'zgarishi.
2. Lantanoidlar va ular birikmalarining kimyoviy xossalari , ishlatilishi.
3. Aktinoidlar umumiy xarakteristikasi, Elektron tuzilishi, kimyoviy xossalarining tartib belgisi ortib borishi bilan o'zgarishi,
4. Radioaktiv elementlar, kimyoviy xossalari. Aktinoidlarning zamonaviy ahamiyati va istiqbollari.

Davriy sistemaning oltinchi davriga kiruvchi 14 element oilasi shunday nom bilan ataladi. Bularga Ce (atom nomeri 58), prazeodim (59), neodim (60), prometiy (61), samariy (62), evropiy (63), gadoliny (64), terbiy (65), disproziy (66), golyumiy (67), erbiy (68), tuliy (69), itterbiy (70) va lyuteziy (71) kiradi. Ittriy bilan lantanoidlar birgalikda siyrak- er elementlari guruxchasini tashkil etib, Ce va ittriy guruxchalariga bo'linadi. Ce dan gadolinygacha bo'lgan elementlar **engil lantanoidlar**, terbiydan lyuteziygacha bo'lganlari **ogir lantanoidlar** deyiladi. Engil lantanoidlar guruxchasida bir elementdan ikkinchi elementga o'tilganida 4f - orbitalga bittadan elektron qo'shiladi. Og'ir lantanoidlar guruxchasi elementlari atomlarida 4f - orbitallarga avvalgi ettitadan tashqari yana bittadan elektron qo'shila boradi.

Lantanoidlar atomlarida 4f - pog'onachalar elektronlari bilan to'lib boradi. Ular atomlarining tashqi oltinchi qavatida ikkitadan s - elektron bo'ladi. Gadoliny bilan lyuteziy atomlarining beshinchi qavatida ikkita s, oltita p-va bittadan d-elektron bor bo'lib, bular bu borada lantanga o'xshaydi. Ce dan gadolinyga o'tilganda 4f - pog'onadagi elektronlar soni ikkidandan ettiga qadar ortadi. Lantanoidlar turkumi lyuteziy bilan yakunlanadi, uning 4f - pog'onachasidagi elektronlar soni 14 tadir: $\text{Lu} - 5s^2 \cdot 5p^6 \cdot 5d^1 \cdot 6s^2$

Lantanoidlarning xarakterli oksidlanish darajasi +3. Lantanoid atomining valentlik holati ko'pincha uning tarkibidagi $5d^1 6s^2$ elektronga bog'liqligi bilan aniqlanadi. SHu sababdan lantanoidlar ko'pincha uch valentli xolatni namoyon qiladi. Lantan, gadoliny hamda lyuteziyga yaqin elementlarda o'zgaruvchan valentlik seziladi. Ce ning uch va to'rt valentlik xolat namoyon qilishi 4f- holatdagi bir elektronning s d-holatga o'tishi bilan tushuntiriladi.

Lantanoidlardan samariy, evropiy va itterbiy ikki valentli holatlarni namoyon qilish mumkinligi aniqlangan.

Lantanoidlar qatorida atom soni orta borgan sari (Ge dan Lu ga qarab) ion radiusi kamayib boradi. Bu xodisa **lantanoidlar kirishimi (siqilishi)** deyiladi.

f - elementlar oraliq elementlar jumlasiga kiradi. Ularning ikki turkumi ma'lum. Birinchi 4f-elementlar, ya'ni lantanoidlar bo'lib ular VI davrda lantandan keyingi o'n to'rtta o'rinni egallaydi. Ikkinchi turkumga 5f-elementlar ya'ni aktinoidlar kiradi. Bular VII davrda aktiniydan keyingi 14-o'rinni egallaydi. Jami 28 ta elementi ma'lum bo'lib, metallar jumlasiga kiradi. Er qobig'idagi massasi bo'yicha miqdori $1,6 \cdot 10^{-2} \%$ ga teng.

Tabiatda uchraydigan muhim minerallari bastnezit $(\text{Ce}, \text{La}) \cdot \text{CO}_3\text{F}$ loparit $(\text{Na}, \text{Ca}, \text{Ce} \dots)_2(\text{Ti}, \text{Nv}, \text{Ta}_2\text{O}_6)$ monazit $(\text{Ce}, \text{La})\text{PO}_4$ lar bo'lib, ular apatitlarda, shuningdek, tantal, titan va uran minerallarida ham uchraydi.

Lantanoidlarni o'zlarining rudali konsentratlariga anorganik kislotalar (H_2SO_4 , HNO_3) yoki ishqorlar ta'sir ettirib ajratib olinadi. Gidroksidlaridan ham xomashyo sifatida foydalansa bo'ladi. Kimyoviy xossalari juda yaqinligi tufayli lantanoidlarni birikmalaridan tozalab ajratib olish ancha mushkul. Ammo keyingi yillarda ularni bir-biridan ajratuvchi effektiv usullar ishlab chiqilganki, har bir metall toza holda olinmoqda.

Lantanoidlar oq-kumush rangli tipik metallar, kimyoviy xossalari jixatdan ishqoriy-er elementlariga yaqin turadi. Ular anorganik kislotalarda eriydi, suv bilan o'zaro ta'sirlashib, vodorod ajratadi va erimaydigan gidroksidlar xosil qiladi. Lantanoidlar odatdagi sharoitda kislorod bilan, 200°S dan yuqorida galogenlar, galogen-vodorod, uglevodorod, bor va oltingugurt bilan reaksiyaga kirishadi. Lantanoidlar oksidlari, ftoridlari, oksifloridlari, sulfid va

oksisulʼfidlari suvda erimaydigan qiyin suyuqlanuvchi moddalardir. Galogenidlari (ftoridlar bundan mustasno), nitratlari va perxloratlari suvda yaxshi eriydi, sulʼfatlari kamroq, fosfatlari, karbonat va oksalatlari esa erimaydi. Oksalatlari bilan karbonatlari 800-900⁰S oksidlargacha parchalanadi.

Evropiy, itterbiy, samariy, tuliy va neodimning vanadatlarini, volʼframat, geksaborid, metafosfat, ortofosfat, ulʼtrafosfat, molibdat va niobatlarini, oksalat, sulʼfid, sulʼfat, tantalat, ftorid va xloridlari maʼlum boʻlib, turli soxalarda ishlatiladi. Bu birikmalar tegishli sintez qilib olinadi. Lyuminesençiyalanuvchi shishalar tayyorlashda aktivatorlar sifatida, lazer materiallari, oʻtga chidamli buyumlar, atom reaktorlari sterjenlari tayyorlashda, komponentlar, choʻyan modifikatorlari, yarim oʻtkazgich, qotishma va boshqalar tayyorlashda qoʻllaniladi.

Çeriy, prazeodim, terbiy, neodim va disproziy ftoridlari va boshqa birikmalaridan kalʼçiytermik qaytarish xloridlarini elektroliz qilish kabi hamda boshqa yoʻllar bilan olinadi. Ular mishmetall (qotishma) larda komponent, alyuminiy va magniy qotishmalarida legirlovchi qoʻshimcha, lazer materiallari va plyonkalari tayyorlashga ishlatiladi.

Lantanoidlar rangli metallar sanoatida, elektron asboblarda getterlar, magnit materiallari tayyorlashda komponentlar, yondiruvchi tarkiblar, vodorod akkumulyatori, boshqa metallarni qaytaruvchilar va poʻlat tayyorlash sanoatida qoʻllanilmoqda.

AKTINOIDLAR (AKTINIDLAR)

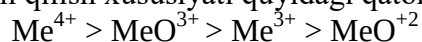
Davriy sistemaning ettinchi davriga mansub oʻn toʻrt element oilasi aktinoidlar nomi bilan ataladi. Bularga toriydan - lorenziyigacha boʻlgan (atom nomeri 90-103) elementlari kiradi. Toriy bilan uran izotoplari uzoq yashaydi. Bu elementlar tabiiy minerallar tarkibida uchraydi. Protaktiniy, neptuniy va plutoniy izotoplari ham tabiatda ozroq miqdorda boʻlsada uchraydi. Oʻzga aktinoidlar tabiatda uchramaydi, ular uran va baʼzi transuran elementlarni yadro reaktorlarida neytronlar bilan nurlantirib yoki engil elementlar yadrolari tezlatgichlarida olinadi.

Aktinoidlarning kimyoviy xossalari va boshqa jixatlardan lantanoidlarga yaqinligi bu ikki oila elementlarining tashqi qobiqlari bir xilliligi sabablidir. Bu oilalarga mansub elementlar tashqi uchinchi qobiqlarini toʻldirish - aktinoidlarda 5f-qobiqlarda va lantanoidlarda esa 4f qobiqlarda boradi. Aktinoidlar lantanoidlardan oksidlanganlik darajasining xar xilligi bilan farqlanadi. Masalan, ameriçiyniki +2 dan +7 gacha boradi. Toriydan urangacha oksidlanganlik darajasi +4 dan +6 gacha barqaror oʻsib boradi, keyin U-Np-Pu-Am qatorida bir xil ravishda +3 gacha kamayadi va qolgan elementlar uchun shunday saqlanib qoladi. Bundan faqat barqaror oksidlanganlik darajasi +2 boʻlgan nobeliy mustasnodir. Oksidlanganlik darajasi +2, +3, va +4 boʻlgan aktinoidlar suvli eritmalarida gidratlangan kation holda boʻladi. Oksidlanganlik darajasi +5 va +6 boʻlgan aktinoidlar uchun MeO_2^+ va MeO_2^{2+} ion formalari xarakterlidir.

Atom nomerlari orta borishi bilan aktinoidlar bir turidagi ion radiuslarining kamayishi xodisasi **aktinoid kirishimi** deyiladi. Ularning atom radiuslari lantanoidlarning atom radiuslariga qaraganda kattaroq boʻladi. Mana shu sababli aktinoidlarning tashqi elektronlari yadro bilan kuchsiz bogʻlanadi. SHu sababli baʼzi aktinoidlarning valentligi oltiga teng boʻladi. Aktinoidlarning barcha kationlari NO_3^- , Cl^- va ClO_4^- kabi anionlar bilan suvda yaxshi eriydigan tuzlar xosil qiladi.

Oksidlanganlik darajasi +4 va +6 boʻlgan aktinoidlar rudalarning nitrat kislotali eritmalaridan 3-butil fosfat va shu kabi boshqa organik ekstragentlar yordamida tanlab olinadi.

Aktinoidlar kompleks birikmalar hosil qilishga moyil boʻlib, ayniqsa kislorodli addentlar bilan yaxshi birikadi. Kompleks xosil qilish xususiyati quyidagi qator boʻyicha kamayib boradi.



Aktinoidlarning koordinasion sonlari 4-12 oraligʻida boʻladi. Toriy (Thorium) Th davriy jadvalning III guruxchasidagi radioaktiv kimyoviy element, aktinoidlardan hisoblanadi. Tabiatda asosan ^{232}Th izotopi sifatida maʼlum. YArim emirilish davri $1,389 \cdot 10^{10}$ yilga teng. I.Berçelius tomonidan 1828 yili ochilgan. Er qobigʻida massasi boʻyicha miqdori $8,0 \cdot 10^{-4}\%$ ga teng. 120 ga yaqin minerali boʻlib, bulardan asosiylari torit ThSiO_4 va torianit $(\text{Th}, \text{U})\text{O}_2$ dir. Toritning asosiy olinadigan manbai monaçit $[\text{Ge}, \text{La}, \dots]\text{PO}_4$ boʻlib, tarkibida 10 foizgacha Th O_2 boʻladi.

Toriy oq kumushrang plastik metall, xarakterli oksidlanish darajasi +4, ba'zan +2 va +3. Kukun holida faol bo'ladi. Issiq suvda dioksid pardasi bilan qoplanadi.

Metall toriy kalъiitermit va elektroliz usullarida uning birikmalaridan olinadi.

Toriy odatdagi sharoitda fluor, qizdirilganda H_2 , Cl_2 , Br_2 , S, P, N_2 , H_2S bilan reaksiyaga kirishadi. Anorganik kislotalar bilan asta-sekin reaksiyaga kirishadi.

Toriy magniyli qotishmalarni legirlashda, elektrolampalar tayyorlashda getter sifatida ishlatiladi, uran-toriy reaktorlarida yoqilg'i hisoblanadi.

Toriygidridi ThH_2 , gidroksidi $Th(OH)_4$, dioksidi ThO_2 monokarbidi ThC , dikarbidi ThC_2 , nitrati $Th(NO_3)_4 \cdot nH_2O$ ($n=1-6,12$), sulfati $Th(SO_4)_2$ tetrafluoridi ThF_4 , tetraiodidi ThI_4 , tetroxloridi $ThCl_4$ va boshqa birikmalari ma'lum. Bular torimetriyada, yoqilg'i sifatida va toriy olishda yarim xom ashyo bo'lib xizmat qiladi.

Uran (Uraniun) U-davriy sistemaning III guruxchasidagi radioaktiv kimyoviy element. Tabiatda 3 ta izotopi ma'lum: ^{238}U , ^{235}U va ^{234}U . Birinchi miqdori 99,282% yarim emirilish davri $4,51 \cdot 10^9$ yilga teng. 1789 yili M.G.Klaprot tomonidan UO_2 sifatida ochilgan. Metall holidagi uran esa 1841 yili E.Peligo tomonidan olingan. Er qobig'ida uran massasi bo'yicha miqdori $2,5 \cdot 10^{-4}\%$ atrofidadir. Uranning muhim minerallari uranit (U, Th) O_2 nasturan U_3O_8 , karnolit $K_2O \cdot 2UO_3 \cdot U_2O_5 \cdot 3H_2O$, tuyamunit $CaO \cdot 2UO_2 \cdot U_2O_5 \cdot 8H_2O$ va uran qorasi deb ataluvchi oksidlari ($UO_2:UO$) $_3$ aralashmalaridan iborat. Sanoat ahamiyatiga ega bo'lgan boshqa minerallari (titanatlar, brannerit, koffinit, tantanoliobatlar va boshqalar) ham ma'lum.

Uran oq-kumushrang yaltiroq metall. U rudalaridan turli yo'llar bilan ajratib olinadi. Uranning oksidlanish darajasi +3 dan +6 gacha boradi, ba'zan +2 bo'ladi. Kukun xolidagi uran pirofor, u suv bilan reaksiyaga kirishadi. HCl , HNO_3 larda eriydi, H_3PO_4 , HF larda sekin eriydi. Ishqorlar bilan reaksiyaga kirishmaydi, galogenlar, N_2 , P lar bilan reaksiyaga kirishadi. Uranni ko'pchilik birikmalari shu jumladan, fluoridlari, karbidlari, siliqtlari, sulfat, sulfid, nitrit, fosfit va oksalat birikmalari ma'lum.

Uran oksidi kristall modda bo'lib, uni uran birikmalarini texnik parchalab UO_2 xolida olinadi. Uni olishda U_3O_8 birikmalari koncentratlari asosiy xom-ashyo hisoblanadi. $U(OH)_3$ birikmasi asos xarakteriga ega. Uning hosil qilgan tuzlari erishi bo'yicha lantanoidlarning tegishli tuzlariga o'xshaydi. UO_3 yoki uran angidrid kislotalarda eritilganda UO_2 , Cl_2 , UO_2 , SO_4 tarkibli tuzlar hosil qiladi. Ularni hosil bo'lishida kationlik rolini uranil deb ataluvchi ion UO_2^{+2} bajaradi. Uranil tuzlari sariq yashil rangga ega bo'lib, suvda yaxshi eriydi.

Uranil tuzlari eritmalariga ishqor ta'sir ettirilganda uranat kislota hosil bo'ladi, uning tuzlari uranatlar, diuranat kislota tuzlari esa diuranatlar deb ataladi. Bularga Na_2UO_4 va $Na_2U_2O_7$ lar misol bo'ladi. Bu tuzlar sariq yashil rangli tovlanuvchi shisha olishda ishlatiladi.

Plutoniya sun'iy radiaktiv kimyoviy element bo'lib, massa soni 232-246 bo'lgan 15 ta izotopi ma'lum. Uni G. Siborg boshliq olimlar tomonidan 1940 yili uran yadro reaksiyasini o'rganayotganda ochilgan. Plutoniya oq kumush rangli mo'rt metall, oksidlanish darajasi +3 dan +7 gacha o'zgaradi, bundan barqaror birikmalarida oksidlanish darajasi +4 ga ega bo'ladi. Plutoniya havoda sekin oksidlanadi, kukuni va qirindisi pirofor bo'ladi, qizdirilganda galogenlar, vodorod, azot, oltingugurt, ammiak va boshqalar bilan reaksiyaga kirishadi. Kislotalar (HCl , $HClO_4$, H_3PO_4)da eriydi, koncentrlangan nitrat, sulfat kislotalarda passivlanadi. Ko'pgina metallar bilan intermetall birikmalar hosil qiladi. Plutoniya yadro energetikasida yonilg'i, transpluton elementlar olishda xom-ashyo sifatida, yadro qurollari ishlab chiqarishda va kosmik qurilmalar yaratishda elektr toki manbai sifatida qo'llaniladi. Plutoniyaning karbid, fluorid, xlorid, sulfid, nitrit, gidrid, dioksid va gidratlari turli soxalarda qo'llaniladi.

Savollar.

1. Marganein guruxchasi elementlarining qaysi elektronlari kimyoviy xossa namoyon qilishda asosiy rol o'ynaydi?
2. Marganein guruxchasi elementlari tabiatda qanday minerallar xolida uchraydi?
3. Marganein guruxchasi elementlari qanday usullar bilan olinadi?

4. Marganet guruhchasi elementlarining asosiy birikmalari xalq xo'jaligining qaysi sohalarida kullaniladi?
5. Temir oilasi elementlarining xarakterli qanday elektronlari mavjud?
6. Temir oilasi elementlarining tabiatda qanday minerallar va rudalar tarkibida uchraydi?
7. Temir oilasi elementlari qanday usullar bilan olinadi?
8. Temir oilasi elementlar qanday xarakterli kimyoviy xossalarga ega?
9. Temir oilasi elementlarining xalq xo'jaligidagi ahamiyati.

Ma'ruza № 9 Mavzu Kimyo va ekologiya.

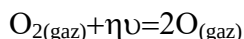
Reja:

1. «Kimyo» fanining ekologiya va atrof muhitni muhofaza qilishdagi roli.
2. Ekologik muommolar va ularni hal etishda olib borilayotgan ishlar.

Hozirgi kunda eng dolzarb muommolardan biri atrof muhitni ifloslashini oldini olish. Chunki, nima sababdan atrof-muhit ifloslanadi, uni qanday qilib toza tutishimiz kerak va kelajak avlodlarga musaffo holda etkazishimiz uchun nimalar qilishimiz zarur, degan muammo kelib chiqmoqda.

Atmosfera va atrof-muhitga tarqalayotgan moddalar shunchaki oddiy hodisa bo'lib ko'rinsa-da, aslida ular bir-biriga ko'shib, quyosh nuri, bosim, harorat, suv va shu kabi omillar ta'sirida katta kimyoviy o'zgarishlarga sabab bo'lishini kimyo fanidan yaxshi bilamiz. Shuningdek korxonalardan ajralib chiqayotgan ifloslangan suvlar, chiqindilar esa er osti suvlarini, atrof-muhit va ekologiyani ifloslantirayotganligi ma'lum.

Atmosfera murakkab sistema, uning tarkibiy nisbiy molekulyar massasi 90 km balandlikkacha o'zgarmay qoladi, undan yuqorida esa tez o'zgaradi. Masalan, dengiz sathida miqdori juda kam bo'lgan geliy 500-1000 km balandlikda atmosferaning asosiy komponentiga aylanadi. Atmosfera tarkibining balandlik bo'yicha o'zgarishi kimyoviy o'zgarishlar bilan bog'liq bo'ladi. Quyoshning elektromagnit nurlanishi orqasida vijudga keladigan energiyani yutilishi natijasida atom va molekulyar ionlanadi hamda dissotsilanadi. Bunda kislorod molekulalari quyidagi holda atomlarga dissotsilanadi:



Bunday jarayonning davom etishi natijasida atmosfera tarkibining o'rtacha nisbiy molekulyar massasi pasayadi. Masalan: molekulyar kislorodniki 32 ga, atomar kislorodniki 16 ga teng. Tarkibida atomar va molekulyar holdagi kislorodi bo'lgan gaz aralashmasining molekulyar massasi 16-32 orasida bo'lishi tabiiy. Suvning atmosferada fotodissotsilanishi erda kislorodli atmosferaning vijudga kelishiga sabab bo'lgan degan fikrlar mavjud.

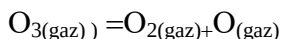
Atmosferada juda ko'p reaksiyalar amalga oshadi va bu tabiat va tirik mavjudot uchun muhim ahamiyat kasb etadi. Masalan: Mamaqaldiraq vaqtida ozon gazining hosil bo'lishi inson va jonivorlar uchun muhim ahamiyatga ega.

Atmosferaning yuqori qismida NO ning konsentratsiyasi milliondan bir qismini tashkil qilishiga qaramay, NO atmosferaning o'sha qismida eng ko'p tarqalgan hisoblanadi.

Mezosfera bilan stratosfera da hosil bo'lovchi atomar kislorod kislorod molekulasi bilan birikib, ozon hosil qiladi:



Hosil bo'lgan ozon qo'shimcha energiyaga ega bo'ladi va bu energiyani yuqotishga harakat qilib, quyosh nurini yutadi va parchalanadi:



U parchalanish jarayonida to'lqin uzunligi 200-310 nm bo'lgan fotonlarni yutadi. Bu insoniyat uchun juda katta ahamiyatga ega. Agar atmosfera ozon hosil bo'lmaganda edi, fotonlar erga o'tib ketib, tirik mavjudotga ta'sir qilar va erda hayot yo'q bo'lar edi.

Ozonning parchalanishi hosil bo'lish reaksiyasining teskarisi bo'lib, hosil bo'lishi parchalanishini siklik jarayondir. Mana shu sikl orqasida Quyoshning ultrabinafsha nurlanishi issiqlik energiyasiga aylanadi. Ozon miqdori atmosferada uncha ko'p bo'lmasada, uning ultrabinafsha nurlarni yutish qobiliyati juda yuqori.

Atmosferada oltingugurt birikmalari ham uchraydi. Ular vulqonlarning gazlaridan ajraladi, organik moddalarning bakteriyalar ta'sirida parchalanishidan hosil bo'ladi. Okeanlarda ham oltingugur dioksidi vijudga keladi. Tabiiy ravishda atmosferada hosil bo'luvchi oltingugurtbirikmalari juda oz bo'lganligi sababli, ularni hisobga olmasa ham bo'ladi. Ammo, katta shahar va sanoat rayonlarida oltingugurt birikmalari miqdori ko'payib ketishi havfi tug'ilmoqda. Havoni buzuvchi gazlardan bo'lgan oltingugurt dioksidi (SO_2) o'tkir hidli sassiq va zaharli moddalardan biridir. Ayniqsa, oltingugurtli rudalar ko'ydiriladigan korxonalar joylashgan joylarda oltingugurt dioksidning miqdori ko'payib ketadi.

AQSh da oltingugurtli rudalar eritilganda ajralib chiqayotgan gazning 8% i atmosferaga ketadi. Umumiy atmosferaga ketayotgan SO_2 ning 80% ko'mir bilan neft yonishi hisobiga to'g'ri keladi. Chunki AQSh ko'mirlarida 8% gacha oltingugurt borligi ishni ancha murakkablashtiradi. Shu sababli AQSh da yiliga 30 mln.t. SO_2 chiqadi, bu esa katta moddiy zarar keltirish bilan birga, insonlar sog'ligiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. SO_2 gazi SO_3 gazigacha oksidlanganda uning zarari yanada ortadi. Chunki u yomg'ir tomchilari bilan birga sulfat kislota hosil qiladi.

Skandinaviya va Shimoliy Evropa davlatlarida «nordon yomg'ir»ning ko'p yog'ishi insonlarga ma'lum. Bunday yomg'irlar insonlar sog'ligiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda, Inshootlar metallarini korroziyaga uchratmoqda, xiyobon va maydonlardagi san'at asarlari (marmarlar)ga jiddiy ta'sir etmoqda. Ammiak bor joyda ammoniy sulfat hosil bo'lishiga olib kelmoqda. Ko'pgina sanoat rayonlari osmonini qoplab oluvchi quyuq tutun havoda tarqalgan ammoniy sulfatdir. Atmosferaning buzilishiga sabab bo'ladigan omillaridan yana biri avtomillardir. Avtomobillardan ajralayotgan gazlar tarkibida uglerod dioksid bilan birga monooksid ham bor. U segareta tutunida ham bo'lib, inson qonidagi gemogloblin bilan barqaror kompleks birikma hosil qiladi va xayot uchun xavf tug'diradi.

Atmosferada CO ning miqdori ko'paygan sari qonning organizmga kislorod etkazib berishi qiyinlashadi. Bu insonning aktiv mehnat faoliyatini susaytiradi. Uni lanj qiladi, mehnat unumdorligini pasaytiradi.

Uglerod dioksidi bilan suv infraqizil nurlarni yutuvchi atmosfera komponentlari hisoblanadi. Shu sababli CO_2 ning miqdori planetaning ob-havo sharoitiga ta'sir etadi. Keyingi yillarda turli sabablar (masalan, avtomobillar soni ortishi, ko'mir, tabiiy qazilma boyliklarning yondirilishi, xazonlarning yondirilishi) tufayli atmosferadagi CO_2 ning miqdorni ortib ketmoqda.

Yoqilg'ilarning shunday tezlikda yonib borishida planeta ob-havosida o'zgarish ro'y berishi mumkinligi aytilmoqda. Dunyodani millionlab avtomobillarning sonini birmuncha kamaytiribgina bu muommoni birmuncha hal etish mumkin. Ammo bu choralar juda sekinlik bilan ko'rilayotganligi tavisshli holdir. Ekologiyaning buzilishiga olib kelayotgan sabablardan yana biri bu oqava suvlardir.

Akademik I.V.Petryanov suvga bag'ishlangan maxsus kitobida «Dunyodagi eng ajoyib modda» deb atagani bejiz emas. Olim suv va tabiat boyliklaridan oqilona foydalanish, kelajak avlod uchun saqlash sohasida ish olib borgan yirik mutaxassislardan biridir. U suvni e'zozlash zarurligini, inson va butun jonzod hayoti suv bilan bog'liq ekanligini ta'kidlaydi. Ammo suvga bo'lgan e'tibor insonlar tomonidan qanday ahvoldax Hozirgi vaqtga kelib «oqava suvlar» degan termin korxona va sanoat birlashmalarida tez-tez tilga olinmoqda. Ulardan oqib chiqayotgan suvlar ifloslanishi bilan birga ko'pgina qimmatli komponentlarni ham oqizib ketmoqda.

Tarkibidagi zaharli va zarali moddalar bilan suv havzalarini buzayapti. Suvlardagi kislota ishqor, mis, simob, qo'rg'oshin, molibden, rux va shu kabi metallar suvning tarkibida chiqib ketmoqda va shu bilan birga suvning tarkibini ham o'zgartirib yubormoqda.

O'zbekistonda bu masalalarga katta e'tibor berilmoqda. Suv resurslarini, o'simliklar va hayvonot dunyosini qo'riqlash va ulardan ilmiy asosda oqilona foydalanish, havo va suvni toza

saqlash, tabiiy boyliklarni uzluksiz ko'payib borishini ta'minlash va insonning atrof muhitni yaxshilash uchun zarkur bo'lgan choralarni ko'rishni talab qilinmoqda. Mamlakatimizning yirik kimyo korxonalarida oqava suvlardan tuz, etall, ishqor va boshqa moddalarni tutib qoluvchi qurilmalar ishga tushishi bilan suv havzalari zaharli moddalar ta'siridan xolos bo'lmoqda.

Ma'lumki, kimyo sanoatida suv juda ko'plab ishlatiladi. Shu sababli keyingi yillarda suvni kamroq talab etadiga texnologik jarayonlarni ishga solish, oqava suvlarni toza saqlagan holda ulardan takroran foydalanish usullari ishlab chiqildi. Oqava suvlarni kaltsiy va magniy karbonatlar, alyuminiy va temir gidroksidlari yordamida tozalash usullaridan sanoat miqiyosida foydalanilmoqda. Sho'r suvlardan chuchuk suvlar olishda va okava suvlardan turli metallarni ajratib olishda turli xil ionitlardan foydalanilmoqda.

Kimyo sanoatidan atmosferaga chiqib ketayotgan gazlarni hozirgi zamon texnikasi yordamida tutib qolish va ularni qayta foydalanishga erishilmoqda.

Respublikamizda atrof-muhitni muhofaza qilish borasida juda katta ishlar olib borilmoqda. Tabiatni muhofaza qilish bo'limlarida ko'p sohalar bo'yicha kqattiq nazorat ishlari olib borilmoqda. Oqava suvlardan metallarni ajratib oluvchi yangi texnologiya va ustanokalar hamda yangi ionitlar yaratilmoqda. Oqava suvlardan rux va xrom ajratib olish sxemasi ishlab chiqildi. «Navoiyazot» ishlab chiqarish birlashmasida kelajakda oqava suvlar hajmi sutkasiga 4000 m³ etadi, bunday katta miqdordagi suvni tozalab undan qayta foydalanish va ajratib olinadigan mahsulotlardan foydalanish ko'zda tutilmoqda.

Hozirgi kunda mamlakatimizdagi barcha korxonalar chiqindisiz texnologiya, yani mahsulotlarning hammasi halq-xo'jaligining turli sohalarida qo'llaniladigan texnologiya ustida tinmay izlanish olib borilmoqda. Juda ko'plab korxonalar ana shu usulda mahsulot chiqarmoqda. Masalan, Quqon moy kombinatida an chiqadigan chiqindilar avvallari tashlab yuborilar edi. Hozirgi kunda chiqindi hisoblangan danak, uzum va pomidor urug'lari kosmetika hamda farmatsevtika uchun qimmatli mahsulotlar olish uchun ishlatilmoqda. Danak po'stloqlari motorlarni tozalashda ishlatilmoqda.

Neftni qayta ishlash korxonalarida ham chiqindisiz texnologiya amalga oshirilyapti. Neftning chiqindisi bulgan asfalt va bitum lar o'ta zarur mahsulotga aylandi.

Olmaliq, Navoiy, Chirchiqdagi kimyo korxonalarida, ayniqsa, ekologiya masalariga katta e'tibor qaratilmoqda.

O'zbekiston Respublikasi hukumati buborada zaruriy chora-tadbirlar ko'rish uchun chora-tadbirlar belgilamoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. Axmetov N.S. “Общая и неорганическая химия”. “Высшая школа”, Moskva, 1998y, 743.
2. Eminov A.M., Axmerov Q.M. “Umumiy va anorganik kimyoni o`rganishga doir test, masala va mashqlar”, T., 1999y, 40 b.
3. Parpiev N.A., Ishanxo`jaeva M.M., Hamidov O`.A. Umumiy va anorganik kimyoga oid test vazifalari. T., “Universitet”. 1998y .
4. Ibroximova G.T., Axmerov Q. “Umumiy kimyoni mustaqil o`rganish”. T., “O`qituvchi”, 1993 y.
5. Ахмеров +., Жалилов А., Исмоилов А.О`. “Умумий ва аорганик кимё”, Т., “О`итувчи”. 1988y.
6. Raximov O`.R. «Anorganik kimyo», T., “O`qituvchi”. 1984y.
7. Z.Saidnosirova. «Anorganik ximiya», Toshkent. «O`qituvchi»-1980 y.
8. Strugatskiy M.K. «Umumiy kimyo». Toshkent. «O`qituvchi» -1968y.
9. Glinko V. «Umumiy ximiya». Toshkent. «O`qituvchi»-1970y.
10. Raximov H. «Anorganik ximiya». Toshkent. «O`qituvchi» 1975y.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА																	
Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																	
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII	
периоды	ряды	H 1 ВОДОРОД 1,008												(H)		He 2 ГЕЛИЙ 4,003	
		Li 3 ЛИТИЙ 6,941		Be 4 БЕРИЛИЙ 9,012		B 5 БОР 10,811		C 6 УГЛЕРОД 12,011		N 7 АЗОТ 14,00		O 8 КИСЛОРОД 15,999		F 9 ФТОР 18,998		Ne 10 НЕОН 20,179	
3	3	Na 11 НАТРИЙ 22,990		Mg 12 МАГНИЙ 24,305		Al 13 АЛЮМИНИЙ 26,981		Si 14 КРЕМНИЙ 28,085		P 15 ФОСФОР 30,974		S 16 СЕРА 32,064		Cl 17 ХЛОР 35,453		Ar 18 АРГОН 39,948	
4	4	K 19 КАЛИЙ 39,098		Ca 20 КАЛЬЦИЙ 40,08		Sc 21 СКАНДИЙ 44,956		Ti 22 ТИТАН 47,90		V 23 ВАНАДИЙ 50,941		Cr 24 ХРОМ 51,996		Mn 25 МАРГАНЕЦ 54,938		Fe 26 ЖЕЛЕЗО 55,847	
5	5	29 Cu МЕДЬ 63,546		30 Zn ЦИНК 65,38		31 Ga ГАЛЛИЙ 69,723		32 Ge ГЕРМАНИЙ 72,64		33 As МЫШЬЯК 74,922		34 Se СЕЛЕН 78,96		35 Br БРОМ 79,904		Kr 36 КРИПТОН 83,80	
6	6	Rb 37 РУБИДИЙ 85,468		Sr 38 СТРОНЦИЙ 87,62		Y 39 ИТРИЙ 88,906		Zr 40 ЦИРКОНИЙ 91,224		Nb 41 НИОБИЙ 92,906		Mo 42 МОЛИБДЕН 95,94		Tc 43 ТЕХНЕЦИЙ 98,906		Ru 44 РУТЕНИЙ 101,07	
7	7	47 Ag СЕРЕБРО 107,868		48 Cd КАДМИЙ 112,41		49 In ИНДИЙ 114,82		50 Sn ОЛОВО 118,71		51 Sb СУРЬМА 121,75		52 Te ТЕЛЛУР 127,60		53 I ЙОД 126,904		Xe 54 КСЕНОН 131,30	
8	8	Cs 55 ЦЕЗИЙ 132,905		Ba 56 БАРИЙ 137,33		La 57 ЛАНТАН 138,905		Hf 72 ГАФНИЙ 178,49		Ta 73 ТАНТАЛ 180,94		W 74 ВОЛЬФРАМ 183,85		Re 75 РЕНИЙ 186,207		Os 76 ОСМИЙ 190,2	
9	9	79 Au ЗОЛОТО 196,966		80 Hg РУТУТЬ 200,59		81 Tl ТАЛЛИЙ 204,37		82 Pb СВИНЕЦ 207,2		83 Bi ВИСМУТ 208,980		84 Po ПОЛОНИЙ [209]		85 At АСТАТ [210]		Rn 86 РАДОН [222]	
7	10	Fr 87 ФРАНЦИЙ [223]		Ra 88 РАДИЙ 226,025		Ac 89 АКТИНИЙ [227]		Ku 104 КУРЧАТОВИЙ [261]		Ns 105 НИЛЬСБОРИЙ [261]		106		107		108	
высшие окислы	летучие водородные соединения	R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃		R ₂ O ₇		RO ₄	
		RH ₄		RH ₃		H ₂ R		HR									
* Л А Н Т А Н О И Д Ы 5 8 - 7 1																	
Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71				
церий 140,12	празеодим 140,908	неодим 144,24	прометий [145]	самарий 150,4	европий 151,96	гадолиний 157,25	тербий 158,925	диспрозий 162,50	гольмий 164,930	эрбий 167,26	тулий 168,934	иттербий 173,04	лютеций 174,967				
** А К Т И Н О И Д Ы 9 0 - 1 0 3																	
Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lr 103				
торий 232,038	протактиний 231,036	уран 238,029	нептуний 237,048	плутоний [244]	америций [243]	курий [247]	берклий [247]	калifornий [251]	эйнштейний [254]	фермий [257]	менделевий [258]	нобелий [255]	лоуренсий [256]				

2,51,4,49,6,47,8,45,10,43,12,41,14,39,16,37,18,35,20,33,22,31,24,29,26,27

52,1,50,3,48,5,46,7,44,9,42,11,40,13,38,15,36,17,34,19,32,21,30,23,28,25