

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

JIZZAX POLITEKNIKA INSTITUTI

“Kimyo” kafedrası

Qurilish kimyosi
fanidan

Ma'ruzalar matni

5340500-Qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarini ishlab chiqarish texnologiyasi;
5341800-Devorbop va pardobop qurilish texnologiyasi yo'nalishlarida tahsil oluvchi
talabalar uchun mo'ljallangan



Jizzax – 2019 yil

Ushbu ma'ruzalar matni «QMB va KICH», «D va P» yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan talabalarga mo'ljallangan bo'lib, o'quv rejasiga mos keladi.

Ushbu ma'ruzalar matni institut ilmiy-uslubiy kengashining 2019 yil «28» 08 dagi № 1 majlisi qarori bilan tasdiqlangan va o'quv jarayoniga qo'llash uchun tavsiya etilgan.

Ilmiy uslubiy kengash kotibasi :

M. Matchonova



Tuzuvchi:

Isakulova M.Sh.

Taqrizchilar:

JDPI dotsenti Sharipov Sh.
JPI dotsenti Tangyarikov N.

Ma'ruza № 1

Mavzu: Kimyo faniga kirish. Anorganik birikmalarning muxim sinflari. Reja.

1. Kimyo fanining ob'ekti va predmeti
2. Oksidlarning turlari, nomlanishi, olinishi va xossalari.
3. Kislotalarning turlari, nomlanishi, olinishi va xossalari.
4. Asoslarning turlari, nomlanishi, olinishi va xossalari. Kislota va ishqor to'g'risida qarashlar.
5. Tuzlarning turlari, nomlanishi, olinishi va xossalari.

Kimyo fanining ob'ekti va predmeti

Kimyo fani - tabiatni o'rganuvchi fanlardan biridir. Kimyo fani tabiatni bir - butunligini, jismlar va hodisalar orasida bog'liqlik, u materiyadan iborat ekanligini o'rganuvchi fandir. Materiyaning harakat formalari har xildir. Jismlarning qizishi va sovishi, nur sochish, elektr toki, kimyoviy o'zgarishlarning hammasi materiya harakatiing turli formalaridir. Materiya hech qachon yo'qolmaydi va yo'qdan bor bo'lmaydi, u faqat bir turdan ikkinchi turga o'tib turadi.

Kimyo – tabiiy va sun'iy moddalarning tarkibi, tuzilishi va xossalarini, ularning o'zgarishlarini hamda moddalarning o'zgarishida sodir bo'ladigan hodisalarni o'rganadigan fandir.

Kimyo fanining predmeti barcha tabiiy va sintetik moddalardir.

1. Kimyo fanining vazifalari:

a) aholining oziq-ovqat mahsulotlariga va keng istemol mollariga bo'lgan ehtiyojini to'laroq qondirish.

b) xalq xo'jaligini energiya bilan ta'minlash manba'larini topish va ishlab chiqarishga joriy etish.

c) tirik organizmda boradigan biokimyoviy jarayonlarni o'rganish va ularni boshqarish yo'llarini topish.

d) yangi xom ashyo manbalarini topish va ulardan oqilona foydalanish yo'llarini ishlab chiqish.

e) atrof-muhitni muxofaza qilish masalalarini mukammal ishlab chiqish.

Kimyo fanining asosiy vazifalaridan biri, moddalarni o'rganib, shu moddalardan xalq xo'jaligida foydalanish sohalarini oldindan aytib berish bo'lsa, ikkinchisi xalq xo'jaligi uchun zarur bo'lgan yangi moddalarni yaratishdan iborat.

Kimyoning xalq xo'jaligidagi ahamiyati. Hozirgi jamiyat hayotida kimyoning roli beqiyosdir. Xalq xo'jaligining hamma sohalarini rivojlanishi kimyoning rivojlanishi bilan chambarchas bog'liqdir.

Sanoatimizda kimyoning yutuqlaridan foydalanib, yuqori sifatli maxsus po'latlar, qattiq va o'ta qattiq qotishmalar, sintetik kauchuk, plastmassalar, sun'iy va sintetik tolalar, mineral o'g'itlar, motor yoqilg'isi, dori-darmonlar, bo'yoqlar, portlovchi moddalar va hokazolar ishlab chiqarilmoqda.

Tabiatda mavjud bo'lmagan moddalarni laboratoriya sharoitlarida va sanoat miqyosida sintez qilinmokda. Kimyo sohasidagi yutuqlar yangi foydali moddalar sonini ko'paytiribgina qolmay, balki ulardan foydalanish sohasini ham

kengaytiradi, shuningdek, ishlab chiqarish chiqindilaridan foydalanish, chiqitsiz texnologiyaga o'tishga imkon beradi. Yog'och qipig'idan foydalanib etil spirti va boshqa mahsulotlar olish, paxta lintidan karboksimetil-sellyuloza (KMS) olish va hokazolar bunga misol bo'ladi. Shunday qilib, kimyo - butun xalq xo'jaligini rivojlantirishning muhim omilidir.

Kimyo fanining rivojlanish tarixi Amaliy kimyo Miloddan qariyb 4000 yil avval Misr, Mesopatamiya, Hindiston, Xitoy mamlakatlarida rivojlana boshladi. Amaliy kimyoviy bilimlar Misrdan qadimgi dunyoning turli qismlariga tarqalgan.

Boshqacha fikrlarga ko'ra, alkimyo so'zining ildizi **“khem”** yoki **“chemi”** balki **“chima”**- **“qora tuproq”** yoki **“qora yurt”** ma'nosini anglatgan. Qadimgi Misrda kimyogarlar oltin oladigan ustalar deb yuritilgan. Ularni rudalardan turli metallar oladigan sehrgarlar deb ataganlar. Qadimda kimyogarlar o'z faoliyatlarini yer boyliklarini o'rganishga (lotincha kumush-*yer*) bag'ishlaganlar. Shuning uchun ham kimyo yer to'g'risidagi san'at deb qaralgan. Kimyogarlar esa yerdan turli metallar oladigan **san'atkor** deb hisoblangan.

Insonlar juda qadimdan oltin, kumush, mis, temir va metallarni ajratib olishni bilganlar. Musallas, sirka, dori-darmon, teri oshlash, matolarni bo'yash, bo'yoqlar tayyorlash, kulolchilik asosida kimyo elementlari yotadi. Ammo nazariy kimyo avval **grek** filosoflari asarlarida, keyinchalik **arablar** asarlarida paydo bo'la boshladi.

Arab olimlari va kimyogarlari amaliy kimyoni ancha boyitdilar. Jabr ibn Xayon, Ar-Roziy, o'zbek olimlari Forobiy, Beruniy, Al-Xorazmiy, Ibn Sino butun dunyoga tanilgan olimlar hisoblanadi.

IV asrdan XVI asrning o'rtalarigacha kimyo alkimyo davriga kiritiladi. Bu davrda turli metallardan oltin va kumush olish asosiy maqsad qilib olingan. Simob va oltingugurt har qanday metallni olishga asos bo'ladi deb hisoblangan.

XVI asrdan boshlab yadrokimyo – **davolash** kimyosi paydo bo'ldi. Yadrokimoning asoschisi nemis olimi **Parasels** (1493-1541) edi. Barcha hayotiy jarayonlar kimyo nuqtai nazaridan tushuntirila boshlandi. Temir, mis, simob, mishyak, qo'rg'shin, surma va boshqa moddalarning birikmalarining dori sifatidagi ta'siri o'rganila boshlandi.

XVII asrdan boshlab kimyoda **Flogiston** (flogiston grekcha **yonuvchanlik**) nazariyasi hukm surgan. Nemis olimi **G.Shtal** yonish, oksidlanish-qaytarilish jarayonlarini tushuntirish uchun bu nazariyani yaratdi. Bu nazariyaga ko'ra metall yonsa flogiston ajraladi, shu tufayli yengillashadi. Ko'mirda flogiston ko'p bo'ladi va u zang bilan qizdirilsa uni metallga aylantiradi. Ammo keyinchalik bu nazariya noto'g'ri bo'lib chiqdi.

XVIII boshlarida rus olimi M.V.Lomonosov moddalar massasining kimyoviy jarayonda o'zgarmasligini isbotlab, flogiston nazariyasi noto'g'riligini ko'rsatdi. Keyinchalik fransuz olimi A.Lavuaze metall qizdirilganda havodagi kislorod bilan ta'sirlashishini isbotladi. U yonish, oksidlanish jarayonlarini to'g'ri ifodaladi. Jon Dalton o'z tajribalariga asoslanib atomistik nazariyani yaratdi va birikmalarda kimyoviy elementlar qanday nisbatda bo'lishini to'g'ri ko'rsatib berdi.

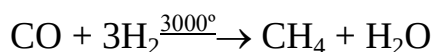
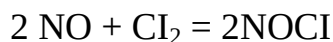
1869 y D.I.Mendeleevning elementlar davriy sistemasini yaratganligi kimyoning rivojlanishida katta ahamiyatga ega bo'ldi.

Oksidlarning turlari, nomlanishi, olinishi va xossalari.

Anorganik moddalar to'rtta asosiy sinfga bo'linadi: oksidlar (asosli, kislotali, amfoter, betaraf), Asoslar (suvda eriydigan, suvda erimaydigan), kislotalar (kislородli, kislороdsiz), tuzlar(normal, nordon, asosli, qo'sh, kompleks)

Elementlarning kislorod bilan xosil kilgan birikmasi **oksidlar** deyiladi. Oksidlarda kislorod bilan birikkan element doimo musbat valentli, kislorod esa manfiy valentli buladi. (F₂O dan boshka birikmalarda). Oksidlar kimyoviy xossalari ga kura turt gruppaga bulinadi: 1) *asosli oksidlar*: 2) *kislotali oksidlar*: 3) *amfoter oksidlar* (bular tuz xosil kiluvchi oksidlar xam deyiladi); 4) *tuz xosil kilmaydigan oksidlar* (masalan, NO va SO tuz xosil kilmaydi). Kupincha bu oksidlar betaraf (indiferent) oksidlar xam deyiladi, lekin bu tugri emas, chunki ular xam kimyoviy reaksiyaga kirishadi va birikma xosil kiladi.

Masalan:



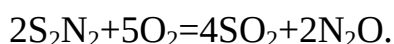
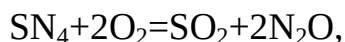
Oksidlarning nomlanishi. Uzgar mas valentli elementlar oksidining nomi shu element nomiga oksid suzini kushish yuli bilan xosil kilinadi. Masalan, K₂O kaliy oksid, Na₂O natriy oksid, СаО kalsiy oksid, Al₂O₂ alyuminiy oksid va xokazo. Agar element uzgaruvchan valentlik namoyon kilsa, uning oksidini atashda shu elementning nomiyoniga kavs ichida rim rakami bilan elementning valentligi kursatiladi va oxiriga oksid suzi kushiladi. FeO temir (II) - oksid, Fe₂O₂ temir (SH) - oksid, SO uglerod (P) –oksid, SO₂ uglerod (IV) –oksid va xokazo.

Oksidlarning olinishi. Oksidlarni kuyidagi usullardan foydalanib olish mumkin:

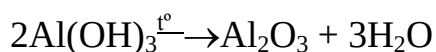
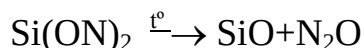
1. Metall yoki metalloidlarning kislorod bilan birikish (bu jarayon *yonish* yoki *oksidlanish* deyiladi)



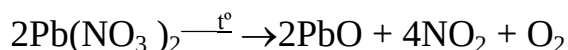
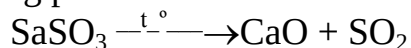
2. Murakkab moddalarning kislorodda yonishi.



3. Hidrooksidlarning parchalanishi:



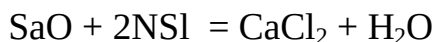
3. Tuzlarning parchalanishi.



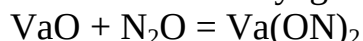
Kimyoviy xossalari.

Asosli oksidlar. Kislotalar yoki kislota oksidlari bilan uzaro ta'sirlashib, tuz xosil kiladigan oksidlar asosli oksidlar deyiladi. Ishkoriy va ishkoriy – er metallarining oksidlari (Li_2O , CaO , MgO , BaO va xokazo) suvda yaxshi eriydi. Metall oksidlarining xammasi xam asosli oksidga misol bulavermaydi. Ayrim metallar kislotali, asosli va amfoter oksid xosil kilishi mumkin. Masalan, CrO asosli Cr_2O_3 kislotali, MnO asosli Mn_2O_3 amfoter Mn_2O_7 va Mn_2O_7 kislotali oksid xisoblanadi. Oksid tarkibida ion boglanish kuchsizlanib, kovalent boglanish kuchaygan sari oksidning xarakteri uzgarib, avval amfoter, keyin kislotali xossalarni namoyon kiladi; boshkacha aytganda, elementning oksidlovchilik xossasi ortishi bilan uning xarakteri amfoter yoki kislotali oksid xossasiga utib boradi. Masalan, K_2O , Na_2O , Al_2O_3 , SiO_2 , N_2O_5 , SO_3 , Cl_2O_7 katorda oksidlarning kislotalik xossasi kuchayadi.

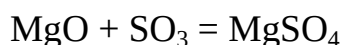
Asosli oksidlar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv xosil kiladi (neytrallanish reaksiyasi). Masalan:



2. Asosli oksidlar suv bilan reaksiyaga kirishib asos xosil kiladi. Masalan:



3. Asosli oksidlar kislotali oksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz xosil kiladi:

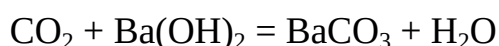
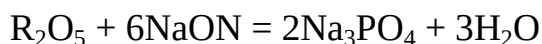


2. Kislotali oksidlar. Asoslar yoki asosli oksidlar bilan uzaro ta'sirlashib, tuz xosil kiladigan oksidlar *kislotali oksidlar* deyiladi. Kislotali oksidlar ni angidridlar deb xam ataladi. Metalloidlar va oksidlovchilik xossasi kuchli bulgan metalmaslarning oksidlari kislotali oksidlarga misol buladi, masalan: SO_2 , SO_3 , CO_2 , N_2O_3 , P_2O_5 , NO_2 , CrO_3 , SiO_2 , Cl_2O_7 va xokzo. Kuchlik kislotali oksidlar suvda erib, ayni elementning kislorodli kislotasini xosil kiladi. Masalan:

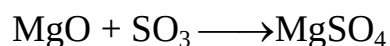


Ba'zi kislotali oksidlar suvda erimaydi (masalan, SiO_2). Kislorodli kislotalardan suv ajralib olinsa, kislotali oksid xosil buladi. Xosil bulgan oksid esa ayni kislotalaning angidridi deyiladi.

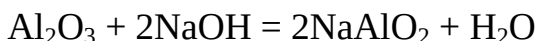
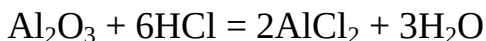
1. Kislotali oksidlar asoslar bilan reaksiyaga kirishib, tuz va suv xosil kiladi.



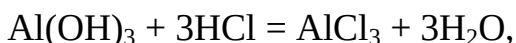
2. Kislotali oksidlar asosli oksidlar bilan uzaro ta'sirlashib, tuz xosil kiladi.



3. **A m f o t e r o k s i d l a r.** Kislotalar bilan asosli oksid sifatida, asoslar bilan kislotali oksid sifatida reaksiyaga kirishib, tuz va suv xosil kiladigan oksidlar *amfoter oksidlar* deyiladi. Amfoter oksidlarga quyidagilar misol bula oladi: ZnO, SnO, PbO, As₂O₃, Cr₂O₃, Al₂O₃, Si₂O₃, MnO₂ va xokazo. Barcha amfoter oksidlarning amfoterlik xossalari bir xil emas. ZnO kislota va ishqorlarda oson eriydi. Demak, bu oksidning kislotalik va asoslik xossalari bir xil. SnO₂ ning kislotali xossasi kuchliroq, asosli xossasi esa kuchsizrokdir. Amfoter oksidlarning amfoterlik xossasini Al₂O₃ misolida tushuntiramiz;



Al₂O₃ xlorid kislota bilan asosli oksid sifatida, ishqor bilan kislotali oksid sifatida reaksiyaga kirishib, tuz va suv xosil kiladi. Ba'zi eelementning gidroksidlarida amfoterlik xossasi namoyon buladi; masalan:

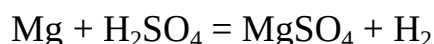
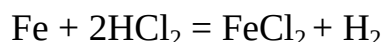


Bu reaksiyada alyuminiy gidroksid kislota sifatida reaksiyaga kirishadi. Al(OH)₃ kislotali muxitda asos sifatida, asosli muxitda esa kislota sifatida ionlanadi.



Kislotalarning turlari, nomlanishi, olinishi va xossalari.

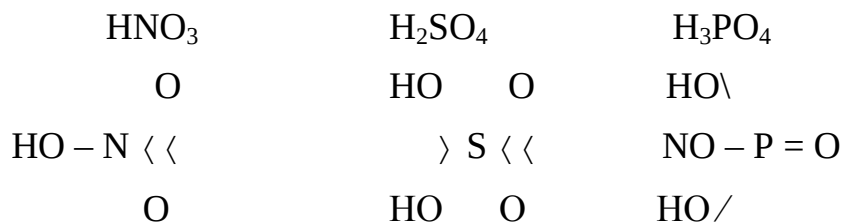
Kislotalar- tarkibida vodorod atomi bulgan va uning urnini metall atomi natijasida tuz xosil kiladigan murakkab moddalardir. Masalan:



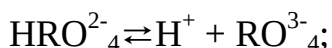
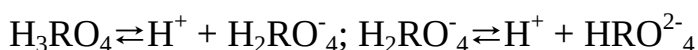
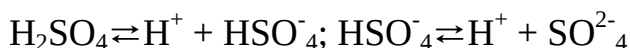
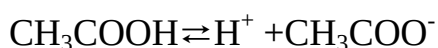
Metallga urnini beradigan vodorodning soniga karab kislotalar xar xil negizli buladi. Agar kislota tarkibidagi vodorod atomlaridan bittasini metallga almashtirsa, bunday kislota bir negizli (HCl, HF, CH₃COOH, HNO₃, HClO₂), ikkitasini almashtirsa, ikki negizli (H₂SiO₃, H₂SO₄, H₂C₂O₄, H₂S, H₂CrO₇), uchtasini almashtirsa uch negizli (H₃PO₄, H₃AsO₄, H₂BO₃) buladi va xokazo H₄P₂O₇ turt negizli kislota, chunki u Mg₂P₂O₇ tarkibli tuz xosil kila oladi. Lekin ba'zi kislotalar tarkibidagi vodorod atomlarining xammasi xam metallga almashinavermaydi. Masalan, SN₃SOON bir negizli kislota, chunki uning tarkibidagi karboksil gruppaning (SOON) vodorodiga metallga almashadi. Uning tuzlari SN₃SOONa, CH₃COOK lardir.

N₂SO₃ uz tarkibidagi ikkita vodorod atomini metall atomiga almashtira oladi (Na₂CO₃). SHuning uchun bu kislota ikki negizli kislota xisoblanadi. N₃RO₄ uz tarkibidagi ikkita vodorod atomini metall atomiga almashtira oladi (Na₂PO₄);

shuning uchun bu kislota uch negizli kislotalardir. Kislotalarning tuzilish formulalarini yozish uchun dastlab markaziy element belgisi yozilib, belgi atrofiga elementning valentligiga teng sondagi chiziklar chiziladi va bu chiziklarga kislorod belgisi birlashtiriladi. Kislotalarning negizligini kursatuvchi vodorod atomlari esa markaziy element atomiga kislorod orkali boglanadi. Masalan:



Suvdagi eritmalarida bir negizli kislotalar bir boskichda
kup negizli kislotalar bir necha boskichda ionlanadi:



Kislotalar asosan ikki turga: kislorodli va kislorodsiz kislotalarga bulinadi. Agar kislota molekulasida kislorod atomlari bulsa, bunday kislotalar kislorodli kislotalar deyiladi. Masalan, HMnO_4 , H_2SiO_3 , H_2SO_4 , H_3AsO_4 , H_3PO_4 , HClO_3 , H_2CO_3 , H_2SO_3 va xokazo.

Agar kislota molekulasida kislorod atomlari bulmasa, bunday kislotalar (masalan: HCl , HF , HI va xokazo)

Nomlanishi. Kislorodsiz kislotalarni nomlashda kaysi element kislota xosil kilgan bulsa, avval usha elementning nomi aytilib, oxiriga *id* kushimchasi kushiladi. Masalan, NCl – xlorid kislota, HF – ftorid kislota, H_2Se – selenit kislota, HCN – sianid kislota.

Kislorodli kislotalarni nomlashda kislotalarning lotincha nomi asos kilib olinadi, bunda kislotalarni xosil kilgan elementning valentligiga karab nomi xam turlicha buladi. Masalan:

HSIO – gipoxlorit kislota, HClO_2 – xlorid kislota, HClO_3 – xlorat kislota, NSIO_4 – perxlorat kislota, H_2SO_4 – sulfat kislota, $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ – persulfat kislota, H_3PO_4 – fosfat kislota, $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ pirofosfat kislota.

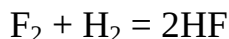
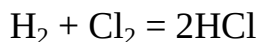
HClO_4 da xlorat kislota, $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ da sulfat kislota nisbatan kislorod atomlarining nisbiy mikdori kup bulganligi uchun ularning nomi oldiga per kushimchasi kushilgan. Masalan: NSIO_4 perxlorid kislota deb ataladi.

Olinishi. 1. Kislotali oksidlarga suv ta'sir ettirib olinadi.

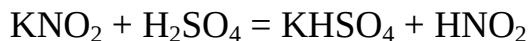
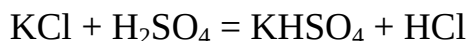
Masalan: $R_2O_5 + 3N_2O = 2N_3RO_4$



2. Metalmaslarga vodorodni biriktirib olinadi.

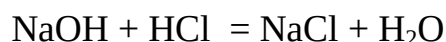


3. Tuzlarga boshka kislotalar ta'sir ettirib olinadi:

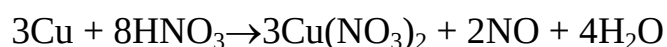
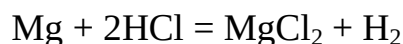


Fizik xossalari. Oddiy sharoitda kislotalar suyuq va kattik moddalar xolida bulishi mumkin. Masalan: HN_3 , H_2SO_4 , H_3PO_4 , CH_3COOH suyuq $N_2S_2O_4$, N_3VO_3 esa kattik moddalardir. Kislotalarning deyarli xammasi suvda eriydi. Kislotalarning kupchiligi terini kuydiradi va nordon mazaga ega.

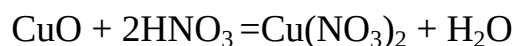
K i m y o v i y x o s s a l a r i. 1. Kislotalar asoslar bilan neytrallanish reaksiyasiga kirishib, tuz va suv xosil kiladi.



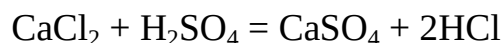
2. Kislotalar metallar bilan reaksiyaga kirishib, tuz xosil kiladi:



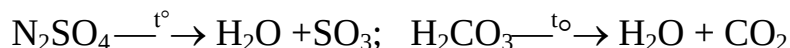
3. Kislotalar asosli oksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz xosil kiladi:



4. Kislotalar tuzlar bilan reaksiyaga kirishib, yangi kislota va yangi tuz xosil kiladi:



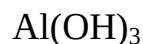
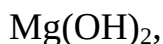
5. Kislorodli kislotalar kizdirilganda suv bilan angidridga ajraladi:



6. Kislotalar kuk lakmusni kizartiradi, metiloranj sarik rangini kizartiradi; fenolftalein esa kislotalarda rangsizligicha koladi.

Asoslarning turlari, nomlanishi, olinishi va xossalari. Kislota va ishqor to'g'risida qarashlar

Asoslar- molekulasi metall atomi va bir gidroksil gruppadan tarkib topgan murakkab moddalardir. Ularda metall atomi doimo musbat valentlik (kation), gidroksid gruppasi esa manfiy valentlik (anion) namoyon kiladi. Gidroksid gruppining soni metallning valentligiga teng buladi. Masalan:



Asoslar molekulasidagi gidroksid gruppasi soniga karab bir yoki bir necha boskich bilan dissotsilanadi. Masalan:



Asoslar suvda yaxshi eriydigan va yomon eriydigan asoslarga bulinadi. Ishkoriy metallar va ishkoriy-er metallarining gidroksidlari suvda yaxshi eriydi va yaxshi dissotsilanadi. Suvda juda yaxshi eriydigan asoslar *ishkorlar* deyiladi. Masalan: LiOH, NaOH, KOH, RbOH, CsOH, Ba(OH)₂, Ra(OH)₂ ishkoriy xisoblanadi. Ishkor terini uyadi, shisha, yogoch va kiyimni emiradi. SHuning uchun xam ularni *uyuvchi ishkoriy* xam deyiladi.

Davriy sistemadagi I va I I gruppasining yonaki gruppacha va III, IV, V, VI, VII, VIII gruppacha metallarining gidroksidlari suvda yomon eriydi, ular asoslar jumlasiga kiradi.

N o m l a n i s h i . 1. Agar metall bitta gidroksid xosil kilsa, tugridan tugri metall nomi aytilib, oxiriga gidroksid suzi kushiladi. Masalan: NaOH-natriy gidroksid ; Ca(OH)₂-kalsiy gidroksid.

2. Agar metall ikki yoki undan ortik gidroksid xosil kilsa metall nomi aytilib, keyin metallning valentligi rim rakami bilan yozilib, oxiriga gidroksid suzi kushiladi. Masalan Fe(OH)₂ –temir(II)-gidroksid ; Fe(OH)₃ – temir (III) gidroksid.

Asoslarda kislorod atomi bitta valenti bilan metall atomiga, ikkinchi valenti bilan vodorod atomiga birikadi. Masalan: KOH(K-O-N), Mg(OH)₂ (H-O-Mg – O-H) va xokazo.

O l i n i s h i . Asoslar bir necha usullar yordamida olinadi. Masalan:

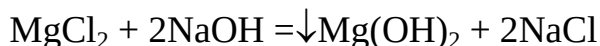
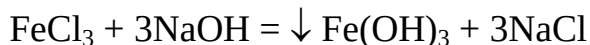
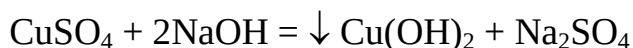
1). Aktiv metallarni suvga ta'sir ettirib :



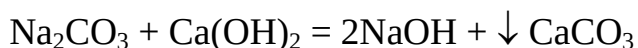
2) Asosli oksidlarga suv ta'sir ettirib:



3) Suvda yomon eriydigan asoslar olish uchun tuzlarga ishkoriy ta'sir ettiriladi.

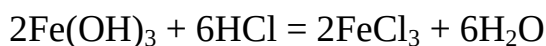
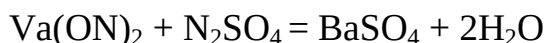
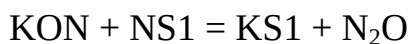


Bu usul bilan suvda yaxshi eriydigan asoslar xam olish mumkin. Bunday xosil bulayotgan tuz suv va ishkorda erimaydi. Masalan:

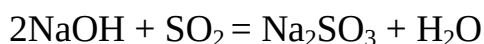
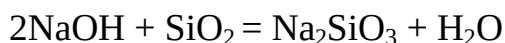


4. Ba'zan tuzlar eritmasini elektroliz qilish bilan xam asos xosil kilinadi. Osh tuzi yoki xlorid eritmasidan uzgarmas tok utkazilsa, katodda vodorod, anodda esa xlor ajralib chikadi, eritmada natriy yoki kaliy gidroksid koladi. Eritma buglatilsa, kattik xoldagi NaOH yoki KON olinadi.

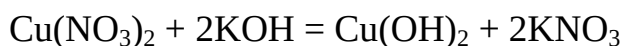
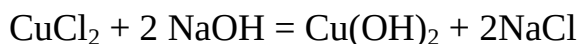
Kimyoviy xossalari. 1. Suvda yaxshi eriydigan asoslar va suvda yomon eriydigan asoslar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, tuz xosil kiladi.



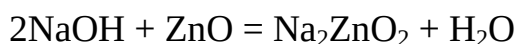
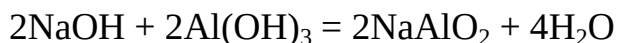
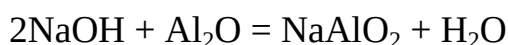
2. Asoslar kislotali oksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz xosil kiladi.



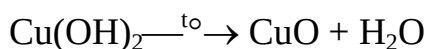
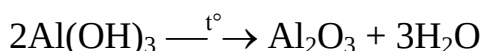
3. Asoslar amfoter oksid va amfoter gidroksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz xosil kiladi.



4. Asoslar amfoter oksid va amfoter gidroksidlar bilan reaksiyaga kirishib, tuz xosil kiladi.



5. Ishkorlar yukori xaroratga chidamli buladi. Masalan, NaOH 1400°S da parchalanmasdan kaynaydi. Asoslarning kupchiligi kizdirilganda metall oksidi va suvga parchalanadi:



Asos eritmasiga kizil lakmus kogos tushursak, u kukaradi, fenol ftalen eritmasidan bir-ikki tomchi tomizsak, sarik rangga kiradi.

Tuzlarning turlari, nomlanishi, olinishi va xossalari

Molekulasi metall atomi va kislota koldigidan tarkib topgan murakkab moddalar **tuzlar** deyiladi.

Tuzlar molekulalarining tarkibiga karab normal, nordon, gidrokso tuzlarga, qo'sh va kompleks tuzlarga bo'linadi.

N o r m a l tuzlar. Kislota molekulasidagi vodorod atomlari metallga tulik urin almashinishi yoki asoslar tarkibidagi gidroksid (ON) gruppaga kislota koldigiga tulik almashinishi natijasida normal tuzlar xosil buladi: Na₂SO₄,

MgSO₄, FeSO₄, NaCl, NaNO₃, NaNO₂, CaSO₄, CaCl₂, CaCO₃, MgCO₃ va xokazo. Ushbu formulalarda kurinib turibdiki, normal tuzlar metall kationi bilan kislota koldigi anionidan tarkib topgan moddalardir. SHuning xam normal tuzlarni nomlashda metall nomi bilan kislota nomi asos kilib olinadi. Masalan: NaNO₃ – natriy nitrat, Al(NO₃)₃ – alyuminiy nitrat, Mg(NO₃)₂ -magniy nitrat, Na₃PO₄ –natriy fosfat, Ca₂(PO₄)₂ kalsiy fosfat va xokazo.

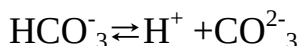
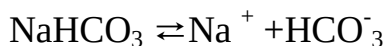
Agar bir metall bitta kislota bilan ikki yoki bir necha tuz xosil kilsa, bunday tuzlarni nomlashda avval metall nomi aytilib, kavs ichida rim rakami bilan metallning valentligi kursatiladi, sungra kislota nomi aytiladi. Masalan: FeSO₄ – temir (P)-sulfat, Fe(NO₃)₂ –temir (P) nitrat, Fe(NO₃)₃ temir (SH) nitrat va xokazo.

Normal tuzlar texnik nomlar bilan bilan xam atalishi mumkin. Masalan: NaCl –osh tuzi, Na₂CO₃ -soda, K₂CO₃ potash K₂SO₄·Al₂(SO₄)₃ X 24H₂O achchiktosh, CuSO₄· 5H₂O· (mis kuporosi) KN O₃ –kaliy selitra va xokazo.

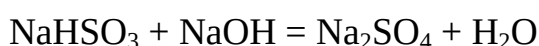
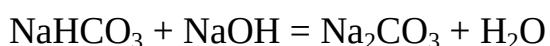
Nordon tuzlar. Kislota tarkibididagi vodorod atomlarining bir kismi metallga almashinishidan xosil bulgan maxsulot nordon tuz (gidrotuz) deyiladi. Ikki yoki undan ortik negizli kislotalar nordon tuzlar xosil kiladi. Masalan natriy gidrosulfat NaHSO₄ kalsiy gidrokarbonat Sa(NSO₃)₂ va xokazo. Bir negizli kislotalar esa fakat normal tuz xosil kiladi.

Nordon tuzlar suvdagi eritmalarda ikki boskichda (metall xamda vodorod) kation va bitta

(kislota koldigi) anion xosil kilshi bilan dissotsialanadi:



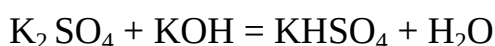
Nordon tuzlardagi vodorod metall atomlariga urin bera oladi, natijada, normal tuzlar xosil buladi, masalan:



Nordon tuzlar kizdirilganda uzidan suv ajratib chikaradi va normal tuzga utadi, masalan:



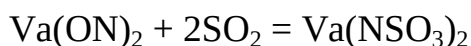
Olinish u s u l l a r i. 1. Kislotalarga kam mikdorda ishkori kushish bilan nordon tuz xosil kilish mumkin:



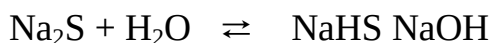
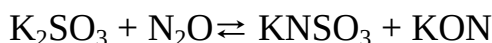
2. Tuzlarga oz mikdorda kislota kushib tuz xosil kilishi mumkin:



3. Asoslarga mul mikdorda kislotali oksid ta'sir ettirish yuli bilan xam nordon tuz xosil kilinadi, masalan:



4. Bir valentli metall bilan ikki asosli kislota koldigidan xosil bulgan tuzlarni gidrolizga uchratish yuli bilan xam nordon tuzlar olish mumkin:

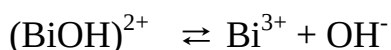


N o m l a n i s h i . Nordon tuzlarni nomlashda normal tuzlardagi kabi avval metall nomi aytilib, keyin bi yoki gidro kushimchasi kushgan xolda kislota nomi aytiladi: NaHCO_3 - natriy bikarbonat yoki natriy gidrokarbonat, $\text{Ca(NSO}_3)_2$ –kalsiy bikarbonat yoki kalsiygidrokarbonat. Agar nordon tuz tarkibidagi vodorod atomining soni ikkita bulsa, gidro kushimchasi digidro kushimchasi bilan almashtiriladi. Masalan: $\text{Ca(N}_2\text{RO}_4)_2$ –kalsiy digidrofosfat , NaH_2PO_4 -natriy digidrofosfat.

Metallga urin beradigan vodorodning metallga almashgan soniga karab birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi tuzlar deyiladi. Masalan: NaH_2PO_4 -, birlamchi natriy fosfat, Na_2HPO_4 -ikkilamchi natriy fosfat, Na_3RO_4 -uchlamchi natriy fosfat.

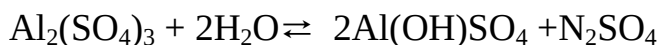
Gidrokso -tuzlar. Molekulasi tarkibida metall atomi va kislota koldigidan tashkari gidroksid (ON) gruppasi bulgan murakkab moddalar gidrokso tuzlar deb ataladi. Masalan: $\text{Cr(OH)}_2\text{NO}_3$, $\text{Fe(OH)}_2\text{Cl}$, $\text{Al} \cdot \text{OHSO}_4$, $\text{Ni} \cdot \text{OHSO}_4$ ($\text{Cu(OH)}_2\text{CO}_3$, $\text{Al(OH)}_2\text{Cl}$. Gidrokso –tuzlarni asos tarkibidagi gidroksid gruppaning bir kismi kislota koldigiga almashinishidan xosil bulgan maxsulot deb karash mumkin.

Gidrokso-tuzlar disotsilanganda metall kationi, kislota koldigi va gidroksil anioniga dissotsilanadi; masalan:

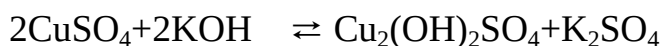
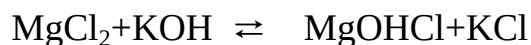


Gidrokso tuzlar suvda yomon eriydi.

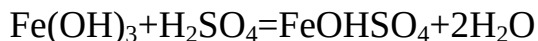
O l i n i s h i . 1 Gidrokso-tuzlar normal tuzlarning gidrolizi natijasida xosil buladi.



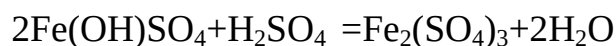
2. Normal tuzlar asoslar bilan reaksiyaga kirishib gidrokso-tuzlar xosil kiladi:



3. Asoslar bilan oz mikdordagi kislotalarning uzaro ta'siridan gidrokso-tuzlar xosil buladi, masalan:

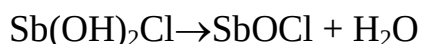
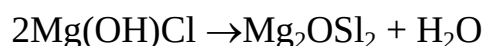


Agar kislota ortikcha kuyilsa, xosil bulgan gidrokso tuz normal tuzga utadi:

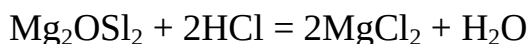


Gidrokso-tuzlarni nomlashda avval metall nomi aytilib, »gidrokso« suzi kushiladi, sungra kislota nomi aytiladi. Agar tuz tarkibidagi gidroksid gruppaning soni birdan kup bulsa, ularning soni tegishli *di, tri, tetra* va xakozo kushimchalar bilan kursatiladi, Masalan $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$ temir digidroksoxlorid, $\text{Ti}(\text{OH})_3\text{Cl}$ – titan trigidroksoxlorid, $\text{Ni}(\text{OH})\text{NO}_3$ – nikel gidroksonitrat.

Gidrokso – tuzlar kizdirilganida yoki umuman vakt utishi bilan tarkibidagi suv molekulalarini chikarib, okso – tuzlarga aylanadi:

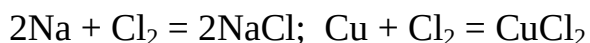


Oksotuzlar xam asoslar xossasini namoyon kiladi. Binobarin, kislota ta'sirida oksotuzlarni normal tuzga aylantirish mumkin.

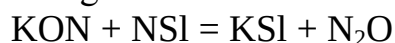


O l i n i sh i. Tuz olishning bir necha usullari bor. Ularda eng muximlarini kurib chikamiz.

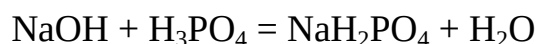
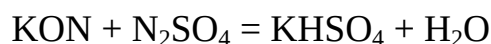
1. Metallarga metalmaslarni ta'sir ettirish.



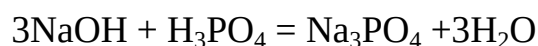
2. Asoslarga kislotalar ta'sir ettirish:



Bu reaksiya n e y r a l l a n i sh reaksiyasi deyiladi. Kup negizli kislota asos ettirilganda kaday turdagi tuz xosil kilishi reaksiya uchun olingan kislota bilan asosning nisbiy mikdoriga boglik. Agar mul mikdorda kislota olinsa, nordon tuz xosil buladi.

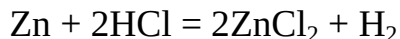


Reaksiya tenglamasiga teng mikdorda kislota va asos olinsa, normal tuzlar xosil buladi.

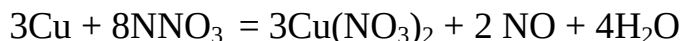


Agar kislota bir negizli bulsa fakat normal tuz va asos xosil buladi.

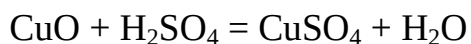
3. Metallga kislota ta'sir ettirib xam tuz xosil kilish mumkin:



Metall bilan kislota orasidagi reaksiyadan xamma vakt xam vodorod ajralib chikavermaydi, chunki metallarga kislotalar ta'sir ettirib tuz olish reaktivning kimyoviy xossalriga, konsentratsiyasiga boglik. Oksidlovchi xossaga ega bulgan kislotalar metallar bilan reaksiyaga kirishganda vodorod ajralib chikmasligi mumkin.



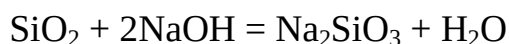
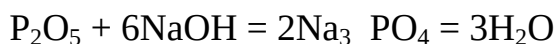
4. Asosli oksidlarga kislotalar ta'sir ettirib.



5. Asosli oksidlarga kislotali oksidlar ta'sir ettirib:

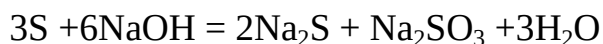


6. Kislotali oksidlarga asoslar ta'sir ettirib.

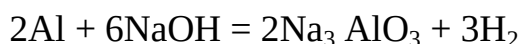
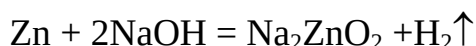


7. Metallmaslarga ishqorlar ta'sir ettirib xam tuz olish mumkin.

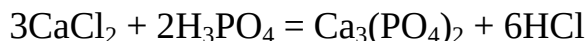
Galogenlar, oltingugurt va boshka elementlarga ishqor ta'sir ettirib, kislotalarning tuzlarini xosil kilish mumkin, masalan:



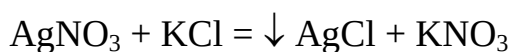
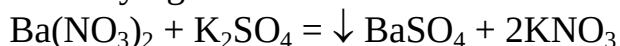
8. Amfoter oksid xosil kiladigan metallga ishqor ta'sir ettirib tuz xosil kilinadi:



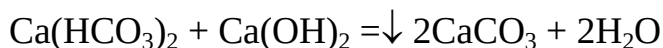
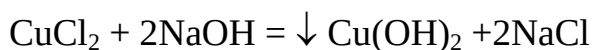
1. Tuzlarga kislotalarni ta'sir ettirib, tuz xosil kilinadi. Tuzga kislota ta'sir ettirilganda yangi tuz va yangi kislota xosil buladi. Reaksiyaning borishi uchun olingan kislota kuchlirok yoki kamrok uchuvchan bulishi kerak.



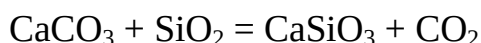
10. Tuzlarga tuzlarni ta'sir ettirib xam tuz olish mumkin. Bu usul ancha keng kullaniladigan usullardan biridir. Bunda reaksiya oxirigacha borish uchun xosil bulayotgan maxsulotlardan biri chukmaga tushish kerak:



2. Tuzlarga ishqorlarni ta'sir ettirish yuli bilan xam tuz olish mumkin. Bu reaksiya natijasida yangi tuz va yangi asos xosil buladi. Bu reaksiyadan, asosan, asoslarni olish va nordon tuzlarni normal tuzlarga aylantirishda foydaliniladi:



12. Tuzlarga kislotali oksidlar ta'sir ettirish bilan:



Bu reaksiyalar kupincha kizdirish yuli bilan boradi.

13. Metalmaslarning tuzlar bilan reaksiyaga kirishishidan xam tuz xosil buladi.



Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Oksidlar sinfiga kanday birikmalar kiradi va ularning formulalari kanday yoziladi?
2. Oksidlar olishning xar xil usullarini va kimyoviy tenglamalarini yozing?
3. Kislotalar sinfiga kanday birikmalar kiradi? Kislородli va kislородsiz kislotalarning molekulyar va tuzilish formulalarini yozing.
4. Kislotalar kanday ionlarga parchalanadi va kislotalarning asosligi nima bilan belgilanadi?
5. Asoslar sinfiga kanday birikmalar kiradi?
6. Asoslarning umumiy xossalarini xarakterlaydigan kimyoviy reaksiyalarning tenglamalarini yozing?
7. Kanday birikmalar tuzlar sinfiga kiradi?
8. Normal, nordon, asosli tuzlarga misollar keltirin

Ma'ruza № 2

Mavzu: Kimyo fanining asosiy qonunlari.

1. Atom, molekula va ionlarning massasi, modda miqdori.
2. Kimyoning asosiy qonunlari. Ekvivalent massa, ekvivalent miqdor. Ekvivalentlar qonuni.
3. Modda massasi va miqdori bo'yicha reaksiya tenglamasi asosida hisoblash.

Atom, molekula va ionlarning massasi, modda miqdori.

Avogadro sonini bilgan holda har qanday atomning grammda ifodalangan massasini va o'lchamini topish mumkin. Atom massani Avogadro soniga bo'lish orqali topish mumkin:

$$m = A/N_A$$

U holda vodorod atomi uchun:

$$m_H = 1,008 / 6,023 \cdot 10^{23} = 1,674 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

Tabiatda turlicha massa, o'lcham va xossalarga ega bo'lgan atomlar mavjud.

- $1 \text{ m.a.b.} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Qolgan elementlar shu 1 dona bo'lakdan necha marta og'irligiga qarab nisbiy atom massa topiladi.

$$\text{Nisbiy atom massa topish formulasi: } A_r(X) = \frac{A_{\text{absalyu.mas}}(X)}{1/12 \cdot A_{\text{absalyut}}(C)}$$

Masalan, kislorod atomi massasi $26,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$, uning nisbiy atom massasi $A_r(O) = \frac{A_{\text{absalyu.mas}}(O)}{1,67 \cdot 10^{-27}} = 16g$ ga teng. Demak, kislorod atomi ^{12}C atomining $1/12 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27}$ qismidan 16 marta og'ir.

Nisbiy atom massa – elementning miqdoriy ko'rsatkichidir. Har bir elementning nisbiy atom massalari davriy sistemadagi element belgisining pastki qismida ko'rsatilgan.

Moddalarning nisbiy molekulyar massasi (M_r) — modda molekulasining ^{12}C atomi massasining $1/12$ qismiga nisbatan necha marta kattaligini ko'rsatuvchi qiymatdir.

Nisbiy molekulyar massa – molekulani tashkil etuvchi atomlarning nisbiy atom massalari yig'indisiga teng kattalikdir. Agar molekula tarkibidagi atomlar soni 1 ta dan ko'p bo'lsa, shu atomning indeksidagi (pastki qismidagi son) songa ko'paytirish kerak bo'ladi.

Masalan, suvning nisbiy molekulyar massasi topishda uning tarkibi 2 ta vodorod va 1 ta kislaroddan iborat. Shuning uchun bu ko'rinishda yozamiz $M_{r(\text{H}_2\text{O})} = 2A_{r(\text{H})} + A_{r(\text{O})} = 2 \cdot 1 + 16 = 18g / \text{mol}$ demak suvning nisbiy molekulyar massasi 18 g/mol ga teng ekan. Nisbiy molekulyar massa oddiy moddalarda ham murakkab moddalarda ham huddi shunday usulda topiladi.

Modda miqdori -mollarda ifodalanadi. **Mol** – bu $0,012 \text{ kg}$ ($12g$) ugleroddagi atomlar soniga teng zarralar (atom, molekula va boshqa zarralar) tutuvchi modda miqdoridir.

$0,012 \text{ kg}$ uglerodda qancha atom borligini aniqlab olaylik. Buning uchun $0,012 \text{ kg}$ ni bitta uglerod atomi massasiga $19,93 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ bo'lamiz. Olingan $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ soni Avogadro doimiysi deb ataladi va N_A holida belgilanadi.

Demak, har qanday moddaning 1 molida $6,02 \cdot 10^{23}$ dona (molekula, atom, ion va boshqa zarrachalar) bo'ladi. Agarda modda molekulyar bo'lsa molekula, atomda tuzilgan bo'lsa atom va boshqa zarrachalar bo'lsa, Avagadro soniga teng bo'lgan zarrachalar bo'ladi.

$$n = \frac{m}{M}, \quad n = \frac{N}{N_A}, \quad n = \frac{V}{V_n} \text{ bu formulalar bilan modda miqdorini topamiz.}$$

n - modda miqdori (mol).

m - massa(g).

M - nisbiy molekulyar massa (g/mol).

N - atomlar soni.

N_A - Avagadro soni ($6,02 \cdot 10^{23}$).

V - hajm(l).

V_n - molyar hajm($22,4 \text{ l}$)

**Kimyoning asosiy qonunlari. Ekvivalent massa, ekvivalent miqdor.
Ekvivalentlar qonuni.**

Massalar saqlanish qonuni.

Atom-molekulyar ta'limot asosida M.V.Lomonosov quyidagi xulosaga keldi: «Tabiatda sodir bo'ladigan har qanday o'zgarishning mohiyati shundan iboratki, biror jismdan qancha miqdorda kamaysa, ikkinchi jismga shuncha miqdorda qo'shiladi. Demak, materiya bir joyda qancha kamaysa, ikkinchi joyda shuncha ko'payadi.» Keyinchalik, olimlar tomonidan tajribalar asosida bu xulosani tasdiqladilar. Bu qonun - massalar saqlanish qonuni hozirgi kunda shunday ta'riflanadi:

«Reaksiyaga kirishuvchi moddalar massasi hosil bo'lgan yangi moddalar massasiga teng bo'ladi».

Bundan «bordan yo'q bo'lmaydi, yo'qdan bor bo'lmaydi» degan xulosa kelib chiqadi.

Tarkibning doimiylik qonuni.

Bu qonunni XIX asrning boshlarida frantsuz olimi I.Prust kashf etdi:

«Har qanday kimyoviy toza birikmaning sifat va miqdoriy tarkibi, bu birikma qaysi yo'l bilan hosil qilinishidan qat'i nazar, hamma vaqt bir xil bo'ladi».

Masalan, suv qanday yo'l bilan olinishidan qat'i nazar, uning tarkibiga kirgan vodorod va kislorod miqdori 1:8 og'irlik nisbatda bo'ladi.

Ekvivalentlar qonuni.

Ekvivalentlar qonuni XVIII asrning oxirida kashf etildi. Ingliz olimi J. Dalton elementlar muayyan miqdorlardagina o'zaro birika oladi, degan fikrni aytdi va bu miqdorlarni «birikuvchi miqdorlar» deb atadi. Ammo keyinroq bu termin o'rniga «ekvivalent» termini qabo'l qilindi.

Ekvivalent teng qiymatli demakdir. Masalan, kimyoviy jihatdan 1,008 massa q. vodorod, 35,5 massa q. xlor va 23 massa q. natriy o'zaro teng qiymatlidir. Demak, elementlarning bunday miqdorlari o'zaro qoldiqsiz birikuvi yoki almashinuvi mumkin. Bu ekvivalentlar qonuni deb ataladi va u qisqacha shunday ta'riflanadi: **«Elementlar o'z ekvivalentliklariga proportsional miqdorlarda o'zaro birikadi va almashinadi».**

Elementlar va murakkab moddalarning kimyoviy ekvivalenti bir-biridan farq qiladi.

«Elementning vodorod massasining bir biriligi yoki kislorod massasining 8 birligi, yoxud birikmalarda shuncha miqdor vodorod yoki kislorodning o'rnini oladigan miqdori shu elementning kimyoviy ekvivalenti deyiladi».

Ekvivalent E harfi bilan belgilanadi. Elementning ekvivalentini aniqlash uchun uning vodorod yoki kislorod bilan hosil qilgan birikmasi tarkibi orqali yoxud vodorodga almashinish orqali hisoblab topiladi.

Oddiy moddalarning ekvivalentni aniqlash uchun $\vartheta = \frac{A}{B}$ formuladan foydalaniladi. Murakkab moddalar uchun esa $\vartheta = \frac{M_r}{B}$ formula qo'llaniladi.

Masalan, alyuminiyning ekvivalenti

$$\vartheta_{Al} = \frac{27}{3} = 9 \text{ sulfat kislotaning ekvivalenti } \vartheta_{H_2SO_4} = \frac{98}{1 \cdot 2} = 49, Al_2(SO_4)_3$$

ning ekvivalenti $\vartheta_{Al_2(SO_4)_3} = \frac{342,12}{2 \cdot 3} = 57,02$ ga teng bo'ladi.

Karrali nisbatlar qonuni.

Karrali nisbatlar qonuni 1808 yilda J. Dalton tomonidan kashf etildi va u quyidagicha ta'riflanadi:

«Agar ikki element bir-biri bilan birikib, bir necha birikma hosil qilsa, elementlardan birining shu birikmalardagi ikkinchi elementning bir xil og'irlik miqdoriga to'g'ri keladigan og'irlik miqdorlari o'zaro oddiy va butun sonlar nisbati kabi nisbatda bo'ladilar».

Masalan, N_2O ; NO ; N_2O_3 ; NO_2 ; N_2O_5 , birikmalarda azot o'zaro 1:1 nisbatda bo'lsa, kislorod esa azotga nisbatan 1:2:3:4:5 nisbatlarda bo'ladi.

Hajmiy nisbatlar qonuni.

Hajmiy nisbatlar qonunini 1808 yilda frantsuz olimi Gey-Lyussa? kashf etdi:

«O'zaro ta'sir etuvchi gazlar hajmining bir-biriga va hosil bo'luvchi gazlar hajmiga nisbati o'zgarmas sharoitda kichik va butun sonlar bilan ifodalanadi».

Masalan: bir hajm vodorod bir hajm xlor bilan birikib, ikki hajm vodorod xlorid hosil qiladi. Bir hajm kislorod bilan ikki hajm vodorod biri kadi va ikki hajm suv bo'g'i hosil bo'ladi. Demak, kislorod bilan vodorod hajmlari nisbati 1:2, vodorod hajmining suv bug'i hajmiga nisbati 2:2, kislorod hajmining suv bug'i hajmiga nisbati 1:2 dir, ya'ni ular hajmlarining nisbati kichik butun sonlar bilan ifodalanadi.

Avogadro qonuni.

Avogadro qonuni 1811 yilda italyan olimi Avogadro tomonidan kashf etildi:

«Bir xil sharoitda (bosim va haroratda) gaz moddalarning teng hajmlaridagi molekulalar soni bir xil bo'ladi».

Demak, gramm-molekulalardagi molekulalar soni tengdir. Turli yo'llar bilan hisoblanib, bir gramm molekulada 6,02.10²³ molekula borligi aniqlangan. O'zgarmas bu son Avogadro soni deb ataladi va N harfi bilan belgilanadi. Elementlarning gramm atomida ham N ta atom bo'ladi.

Element gramm atom massasining (A) Avogadro soni N ga nisbati atom massasini belgilaydi:

$$m = \frac{A}{N}$$

Avogadro qonunining yana bir muhim xulosasi bor:

Bir xil sharoitda gazlarning teng hajmlaridagi molekulyar soni teng. Demak, gazlarning gramm-molekulalari hajmlari o'zaro tengdir. Darhaqiqat, n. sh. da (00S va 760 mm da) har qanday gazning gramm molekulasi 22,4 l hajmni egallaydi. Bu hajm gazlarning gramm molekulyar hajmi deyiladi.

Modda massasi va miqdori bo'yicha reaksiya tenglamasi asosida hisoblash.

1-masala. 0.1 mol KOH ning massasini, molekular sonini, atomlar sonini aniqlang?

Berilgan:

$$n=0.1 \text{ mol}$$

$$N_A=6.02 \cdot 10^{23}$$

$$m=?, N=?$$

Yechish:

A Massani topish uchun $n = \frac{m}{M_r}$ formuladan m ni topamiz. Buda $m=n \cdot M$

bo'ladi.

M_r ni aniqlab formulaga qo'yamiz.

$$M_{r(\text{KOH})}=39+16+1=56\text{g/mol.}$$

$$m=n \cdot M=0.1\text{mol} \cdot 56\text{g/mol}=5.6\text{g keladi.}$$

b. Molekulalar sonini aniqlash uchun $n = \frac{N}{N_A}$ formuladan N ni topamiz. Bunda

$N=n \cdot N_A$ bo'ladi.

$$N=n \cdot N_A=0.1\text{mol} \cdot 6.02 \cdot 10^{23}=0.602 \cdot 10^{23} = 6.02 \cdot 10^{22} \text{ dona molekula bo'ladi.}$$

c. Atomlar sonini topish uchun chiqqan molekular sonini KOH tarkibida necha mol atom bo'lsa, shunga ko'paytiramiz. KOH tarkibi 3 mol atomdan iborat. Shuning uchun molekular sonini 3 ga ko'paytiramiz.

$$\text{Atom.soni}=N \cdot 3=6.02 \cdot 10^{22} \cdot 3=18.06 \cdot 10^{22}=1.806 \cdot 10^{23} \text{ dona atomdan iborat.}$$

2-Masala. 3.2 kg metanni yo'liq yoqish uchun qancha hajm kislorod kerak bo'ladi?

Berilgan:

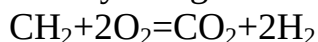
$$m_{\text{metan}}=3.2\text{kg}=3200\text{g}$$

$$M_{\text{metan}}=16\text{g/mol}$$

$$V_{\text{kislorod}}=?$$

Yechish.

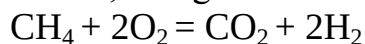
a.Reaksiya tenglamasini yozamiz.



16 g $2 \cdot 22.4 = 44.8$ litr kislorod sarflanadi.

Bu sonlarni kg va m^3 ga aylantiramiz.

Demak, 16 kg metan to'liq yonishi uchun $44.8m^3$ kislorod kerak bo'ladi.



16kg — $44.8m^3$

3.2kg — $X=?$

$$X = \frac{3.2kg \cdot 44.8m^3}{16kg} = 8.96m^3 O_2 \text{ kerak.}$$

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Kimyoning asosiy qonunlari, gaz qonunlari.
2. Modda massasining saqlanish qonuni mohiyatini tushuntirung.
3. Karrali nisbatlar qonuni ta'riflang
4. Ekvivalentlar qonuni ta'riflang.
5. Lavuaz'e-Laplas qonuni
6. Gess qonuni
7. Gazlarning nisbiy zichligi
8. Mendeleev-Klayperon tenglamasi
9. Gey-Lyussak qonuni(izoxorik jarayon)
- 10.Boyl-Marriott qonuni(izotermik jarayon)

Ma'ruza № 3

Mavzu:Atom tuzilish nazariyasi.

Reja.

- 1.Atom tuzilishi haqida nazariyalar. Ionlar. izotoplar.
2. Elektron energiyasini kvant sonlari bilan xarakterlash.
3. Davriy qonun, davriy sistema.

Atom tuzilishi haqida nazariyalar. Ionlar. izotoplar.

1741 yilda ulug' rus olimi M. V. Lomonosov o'zining atom-molekulyar nazariyasini yaratdi. ***Hozirgi vaqtda atom-molekular ta'limotning asosiy holatlari quyidagicha izohlanadi:***

1. Molekulalar to'xtovsiz harakatda bo'ladi. Molekulalarning harakatlanish tezligi temperaturaga bog'liq. Temperatura ko'tarilishi bilan molekulalarning harakatlanish tezligi ortadi.

2. Molekulalar atomlardan tarkib topadi, atomlar ham molekulalar kabi to'xtovsiz harakatda bo'ladi.

3. Bir turdagi atomlar boshqa turdagi atomlardan massasi va xossalari bilan farq qiladi.

4. Molekulalar orasida o'zaro tortilish va itarilish kuchlari ta'sir etadi. Bu kuchlar qattiq moddalarda eng ko'p, gazlarda esa kam namoyon bo'ladi.

5. Molekulalar orasida oraliq masofa bo'lib, uning o'lchamlari moddaning agregat holatiga va temperaturaga bog'liq. Gazlarning molekulalari orasidagi masofa eng katta bo'ladi. Ularning oson siqi-luvchanligiga sabab ana shudir. Suyuqliklarni siqish qiyin, chunki ularning molekulalari o'rtasidagi oraliq ancha kichik bo'ladi. Qattiq moddalarda molekulalar o'rtasidagi oraliq yanada kichik, shu sababli ular deyarli siqilmaydi.

6. Molekular va nomolekular tuzilishli moddalar bor.

7. Molekular tuzilishli moddalarda qattiq holatda kristall panjaraning tugunlarida molekulalar bo'ladi. Kristall panjaraning tugunlarida joylashgan molekulalar orasidagi bog'lanish zaif bo'ladi va qizdirilganda uziladi. Shu sababli molekular tuzilishli moddalarning suyuqlanish temperaturalari odatda, ancha past bo'ladi.

8. Fizik hodisalarda molekulalar saqlanib qoladi, kimyoviy hodisalarda esa parchalanadi.

Bir xil moddalar tarkibi va xossalari jihatidan farq qiladigan boshqa moddalarga aylanadigan va bunda atomlar yadrolarining tarkibi o'zgaradigan hodisalar kimyoviy hodisalar deyiladi.

Atom-molekular ta'limot - tabiiy fanlarning asosiy nazariyalaridan biri bo'lib, u olamning moddiy birligini tasdiqlaydi.

1860-yilda Germaniyaning Karlsure shahrida bo'lib o'tgan xalqaro kimyogarlar s'yezdida olimlar tomonidan Lomonosov ta'limoti to'g'ri ekanligi tan olindi va **atom** va **molekula** tushunchalariga ta'rif berildi.

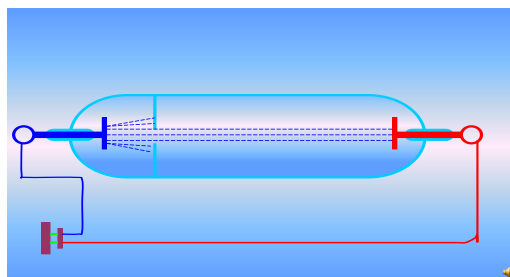
Atom. Qadimgi yunon faylasufi, materialist **Levklip** va uning shogirdi, yunon faylasufi **Demokrit** modda bir-biridan bo'shliq fazo bilan ajralgan juda ham mayda zarrachalardan tashkil topgan, degan ta'limotni ilgari surgan edi. Ular bunday zarrachalarni «**atomlar**» deb atab, birinchi bo'lib «**atom**» so'zini fanga kiritdilar. Lekin ular o'z fikrlarini isbotlash uchun ilmiy dalillar keltira olmaganlar, faqat faraz qilganlar, xolos. XVI asrning boshida fransuz olimi **P.Gassendi** tarixda unitilib ketgan «**atom**» tushunchasini yana fanga kiritdi.

D.I.Mendeleyev fikricha “atom bu – undanda kichik bo'lgan bo'linmaydigan zarrachalardan iborat, lekin hozir buni isbotlashning iloji yo'q”.

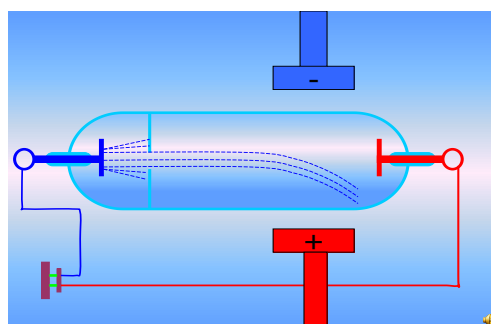
Ar-Roziy: atomlar bo'linadigan zarrachalar bo'lib, ularning ichi bo'shliq va mayda bo'lakchalardan iborat bo'ladi, ular doimo harakatlanadi va ular orasida o'zaro ta'sir kuchlari mavjud deb hisoblagan.

Abu Rayhon Beruniy: atomlarni bo'linadigan (lekin cheksiz emas) mayda zarrachalar ekanligini e'tirof etgan.

Atomning murakkabligini isbotlovchi dastlabki tajriba **1895** yilda Angilyalik olim **Kruks** tomonidan amalga oshirildi. U havosi so'rib olingan shisha nayga kavsharlangan xolda elektrodlar o'rnatdi. Elektrodga yuqori kuchlanishli o'zgarmas elektr toki ulanganda tokning manfiy qutbidan musbat qutbi tomon nurning shu'lalanib ajralishi kuzatiladi.



Shu'la sochayotgan nur elektromagnit maydonidan o'tkazilganda, musbat tomonga og'ishi kuzatildi. Demak, katoddan ajralayotgan nur manfiy zaryadlangan zarrachalar oqimidan iborat bo'lib chiqdi. Nur yo'liga parrak qo'yilganda uning xarakatlanishi kuzatildi. Bundan nur zarrachalarining massaga ega ekanligi to'g'risida xulosa chiqarish mumkin bo'ladi.



Bu nurning boshqa nurlardan farq qilib magnit maydon ta'sirida o'z yo'nalishini o'zgartirishini kuzatadi. Shu sababli Kruks bu nurni ***katod nurlari*** deb ataydi.

1897 yili ingliz olimi **Jon Tomson** katod nurlari elektr va magnit maydon ta'sirida og'ishini o'rganib, uning zaryadga massa nisbati $1,76 \cdot 10^{11}$ kl/kg ($1,6 \cdot 10^{19} / 9,1 \cdot 10^{-31} = 1,76 \cdot 10^{11}$) ga teng va turli gazlarda bu qiymat bir xil ekanligini aniqladi. Jon Tomson bu zarrachani "***elektron***" yunoncha «qahrabo» – ***ishqalanuvchi, ishqalanganda zaryadlanuvchi*** deb atadi.

Atom tuzilishi haqidagi ta'limot **radioaktivlik** hodisasining kashf etilishi tufayli yanada rivojlandi.

1898 yili **Jon Tomson** o'sha davrda ma'lum bo'lgan ma'lumotlar asosida **atomga dastlabki ta'rifni berdi**.

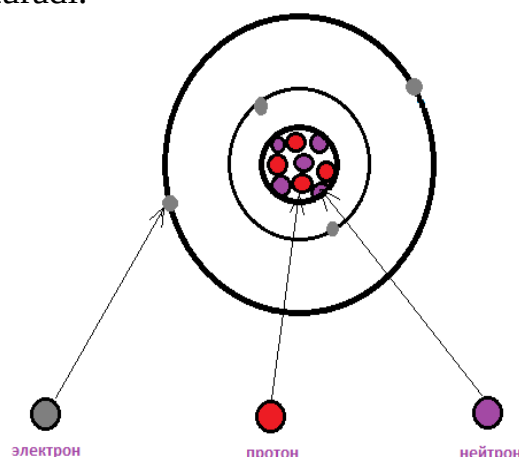
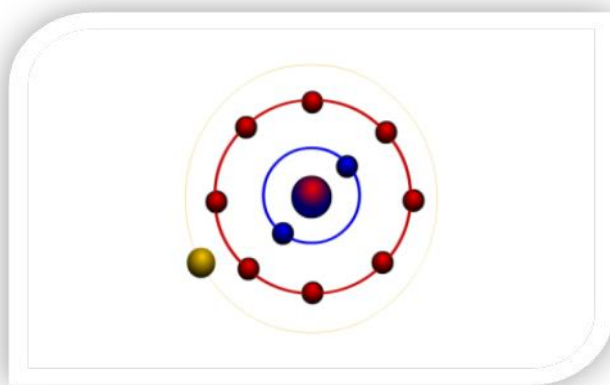
Atom bu - butun hajm uzra bir tekis tarqalgan musbat zaryadli zarrachalardan iborat bo'lib, bu musbat zaryadli zarrachalarni manfiy zaryadli elektronlar neytrallab turadi.

1911 yilda ingliz olimi **Ernest Rezerford** va shogirdlari **G.Gekkel** va **Marsdenlar** o'z tajribalari asosida Tomson nazariyasining puchligini isbot qildi va **planetar** nazariyani qaytadan tikladi. **1911** yilda E.Rezerford α - nurlarni o'n ming atomga to'g'ri keladigan yupqa metall (oltin) plastinkasidan o'tkazganda, ularning ko'p qismi metall plastinkadan o'tib, yo'nalishini o'zgartirmasligini, bir qismi yo'nalishini o'zgartirishini kuzatdi. Juda kamdan-kam xollarda zarracha sachrab orqaga qaytdi. Agar K-tirqishdan α -zarrachalar yuborilsa, ular to'g'riga o'tib, L ekranda chaqnash yuzaga keltiradi. Rezerford yupqa metall plastinkadan (M) α -

zarrachalarning o'tishini o'rgandi, bunda α -zarrachalarning bir qismi o'z-o'zidan ma'lum burchakka og'ishini topdi. Bu hodisa α -zarrachalarning tarqalishi hodisasi sifatida dunyoga mashhur.

Shu tajriba asosida **E.Rezerford** atom tuzilishining **planetar** nazariyasini taklif qildi va quyidagi xulosalarga keldi:

- 1) Atomda o'lchami jihatdan juda ham kichik markaz bo'lib, atomning barcha massasi shu kichik markazda joylashgan. Bu markazni yadro deb atashdi.
- 2) Atom yadrosidagi musbat zaryadlar soni uning atrofidagi manfiy zaryadli elektronlar soniga teng va bir-birini neytrallab turadi.



Demak, atomda 3 xil zarracha mavjud ekan.

1932 yilda Rezerfordning hamkasbi **Chedvik** Be atomiga α -zarracha ta'sirini o'rganib, zaryadsiz, lekin aniq massaga ega bo'lgan zarrachani aniqladi va unga **neytron** deb nom berdi. Bu lotinchadan olingan bo'lib, *"u ham emas, bu ham emas, oraliq, neytral"* degan ma'noni bildiradi.

Neytron ochilgandan so'ng 1932 y **D.I.Ivanenko**, **B.I.Gapon** va **Geyzenberg**lar atom yadrosini o'rgandi va yadro tuzilishining **"proton-neytron"** nazariyasini yaratdilar. Unga ko'ra atom yadrosi proton va neytronlardan tashkil topgan. Yadrodagi proton va neytronlar birgalikda **nuklonlar** (*nuklos*-yadro, yadro tarkibini tashkil etgan zarracha) deb ataladi.

Proton-neytron nazariyasi.

- 1) Atom musbat zaryadlangan yadro va manfiy zaryadlangan elektronlardan iborat elektroneytral zarracha.
- 2) Yadro atomning markazida joylashgan bo'lib, proton va neytronlardan tashkil topgan. Yadroda atomning barcha massasi to'plangan.

Keyinchalik kimyo fani rivojlanishi natijasida atom undan ham kichik bo'lgan zarrachalardan tashkil topganligi aniqlangandan keyin unga quyidagicha ta'rif berildi:

Atom—bu musbat zaryadlangan yadro va uning atrofida harakatlanadigan manfiy zaryadli bir yoki bir nechta elektronlardan tashkil topgan elektroneytral zarrachadir.

Molekula. P.Gassendi «moddalar atomlardan tuzilgan, atomlarning birikishidan molekula hosil bo'ladi» deb «**molekula**» atamasini birinchi bo'lib fanga kiritdi. Molekula "**kichik massa**" degan ma'noni bildiradi.

Molekula deb – *muayyan moddaning kimyoviy xossalari o'zida mujassamlashtirgan eng kichik zarrachaga aytiladi.*

Molekulaning kimyoviy xossalari uning **tarkibi** va **tuzilishiga** bog'liq.

Kimyoviy element deb – yadro zaryadi bir xil bo'lgan atomlarning muayyan turiga aytiladi. Kimyoviy element tushunchasi XVII asrda **Robert Boyl** tomonidan fanga kiritilgan bo'lib, «**tarkibiy qism**» degan ma'noni bildiradi.

Ion - ortiqcha elektronga ega bo'lgan (anion) yoki elektron etishmagan (kation) atomlar va kimyoviy bog'langan atomlar guruxsini tashkil qiluvchi zaryadga ega bo'lgan zarrachalardan iborat. Moddalarda musbat zaryadlangan ionlar har doim manfiy zaryadlangan ionlar bilan birgalikda bo'ladi. Chunki ionlar orasidagi elektrostatik ta'sir kuchi juda kuchli, shu sababli hech qachon musbat yoki manfiy zaryadi ortiqcha bo'lgan modda hosil bo'lmaydi.

Izotop deb yadro zaryadi, protonlar, elektronlar soni bir xil, lekin atom massasi va neytronlar soni har xil bo'lgan atomlar turiga aytiladi. Bu so'z **bir o'ringa ega** degan ma'noni bildiradi. Izotop tushunchasini fanga **Butlerov** kiritgan. Chunki ayni elementning barcha izotoplari D.I.Mendeleyevning davriy jadvalida birgina katakdan o'rin oladi. Izotopiya hodisasi deyarli hamma elementlarda uchraydi. Ko'p elementlar tabiatda bir necha izotoplardan iborat, faqat F, Na, Al, P, Sc, Mn, Co, As, J, Nb, Rh, Cs, Th, Pr, Tb, Ho, Tu, Ta, Au va Bi larning tabiatda izotoplari yo'q. Ammo hamma elementlarning sun'iy izotoplari olingan.

Ko'pchilik elementlar o'zining bir necha izotopining aralashmasidan iborat bo'ladi. Izotoplar soni turli elementlarda turlicha bo'ladi. M-n: K (10 ta) tabiiy izotopi ma'lum, Hg (7 ta), O (3 ta), F (1 ta), Fe (6 ta), Ag (7 ta), Xe (9 ta), Sn (10 ta).

$1^1_1\text{H}, 2^1_1\text{H}, 3^1_1\text{H}; 16^8\text{O}, 17^8\text{O}, 18^8\text{O}; 39^{19}\text{K}, 40^{19}\text{K}, 41^{19}\text{K}.$

Elementlarning tartib nomeri ortishi bilan ularning barqaror izotoplari yadrolaridagi neytronlarining soni ham ortib boradi. Hozir ma'lum bo'lgan 107 ta elementning 250 dan ortiq izotopi bor (radiaktiv izotoplar bular jumlasiga kirmaydi).

Elektron energiyasini kvant sonlari bilan xarakterlash.

Kvant sonlar

N. Borning postulotlari. Nils Bor 1913 yilda vodorod atomining tuzilish nazariyasini taklif qildi. N.Bor o'zining nazariyasini yaratishda E. Rezerford modeliga va Plankning kvantlar nazariyasiga asoslandi.

N.Borning birinchi postuloti: Atomda elektron yadrodan ma'lum bir o'zgarma masofada, ya'ni kvant nazariyasi ruxsat etadigan orbitalar bo'ylab harakatlanadi.

N.Borning ikkinchi postuloti: Atomda elektron bir orbitaldan ikkinchi orbitalga o'tganda energiya yutadi yoki chiqaradi. Bunda ikkita holat bo'ladi:

a) elektron yadroga yaqin orbitaldan o'zoq orbitaga o'tsa energiya kvantini (ΔE) yutadi.

$$E_1 \rightarrow E_2 \rightarrow E_3 \rightarrow E_4 \rightarrow E_5 \dots E_{n-1} \rightarrow E_n$$

$$\Delta E = \lambda \nu = E_n - E_{n-1} \text{ bo'ladi.}$$

b) elektron yadrodan uzoqdagi orbitaldan yadroga yaqin orbitalga o'tsa atom energiya kvanti (ΔE) ni chiqaradi, ya'ni atom (modda) nur chiqaradi.

$$\Delta E = \lambda \nu = E_n - E_{n-1}$$

Atomda yadro atrofidagi elektronlarning qanday holatda joylashishini ya'ni harakatlanishini kvant mexanikasi bo'limi o'rganadi. Atomdagi energetik qobiqlarda, qobiqchalar va yacheykalardagi elektronlar harakati yoki holati **4** ta kvant son bilan ifodalanadi.

Bosh kvant son (n) – yadro atrofida harakatlanadigan elektronlarni yadrodan qanday masofada joylashganligini va har bir qavatda joylashgan elektronlarning energiyasini ifodalaydi.

$n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots$ (butun va musbat ratsional sonlar) bilan ifodalanadi. Bosh kvant son qiymati ortib borgan sari orbitaldagi elektronlar bilan yadro orasidagi masofa ham ortib boradi va shu bilan birga Kulon qoidasiga binoan, yadro bilan elektronning tortilish energiyasi kamayadi. Bosh kvant son qiymati qancha kichik bo'lsa, ayni pog'onachalarda joylashgan elektronlarning yadro bilan bog'lanish energiyasi shuncha katta bo'ladi, **n** ning qiymati ortgan sari elektronlarning xususiy energiyasi katta bo'laveradi. Yadroga yaqin bo'lgan elektronni tashqaridan qo'shimcha energiya (temperatura, elektr zaryadmi va boshqalar) sarflab bosh kvant son katta bo'lgan pog'onalariga (atomning qo'zg'algan holati) o'tkazish mumkin. Elektron qo'shimcha energiya qabul qilib **n** qiymati kattaroq bo'lgan pog'onaga ko'chadi, bunda elektronning xususiy energiyasi ortadi, lekin uning yadro bilan bog'lanish energiyasi kamayadi.

Har bir qavatdagi maksimal elektronlar sonini topish formulasi: $N=2n^2$

Masalan:	$n = 1$	$2 \cdot 1^2 = 2$ ta elektron bo'ladi.
	$n = 2$	$2 \cdot 2^2 = 8$ ta elektron bo'ladi.
	$n = 3$	$2 \cdot 3^2 = 18$ ta elektron bo'ladi.
	$n = 4$	$2 \cdot 4^2 = 32$ ta elektron bo'ladi.

Har bir orbitaldagi elektronlar sonini topish formulasi: $2 \cdot (2 \cdot l + 1)$

Masalan:	$l = 0(s)$	$2 \cdot (2 \cdot l + 1) = 2 \cdot (2 \cdot 0 + 1) = 2$
	$l = 1(p)$	$2 \cdot (2 \cdot l + 1) = 2 \cdot (2 \cdot 1 + 1) = 6$
	$l = 2(d)$	$2 \cdot (2 \cdot l + 1) = 2 \cdot (2 \cdot 2 + 1) = 10$
	$l = 3(f)$	$2 \cdot (2 \cdot l + 1) = 2 \cdot (2 \cdot 3 + 1) = 14$

Har bir qavatdagi yacheykalar sonini topish formulasi: n^2

Masalan:	$n = 1$	$1^2 = 1$ ta yacheyka bo'ladi.
	$n = 2$	$2^2 = 4$ ta yacheyka bo'ladi.
	$n = 3$	$3^2 = 9$ ta yacheyka bo'ladi.
	$n = 4$	$4^2 = 16$ ta yacheyka bo'ladi.

Har bir orbitadagi yacheykalar soni topish formulasi: $(2 \cdot l + 1)$

Masalan: $l = 0(s) (2 \cdot l + 1) = (2 \cdot 0 + 1) = 1$

$l = 1(p) (2 \cdot l + 1) = (2 \cdot 1 + 1) = 3$

$l = 2(d) (2 \cdot l + 1) = (2 \cdot 2 + 1) = 5$

$l = 3(f) (2 \cdot l + 1) = (2 \cdot 3 + 1) = 7$

Orbital kvant son (l) – orbitalkvant son elektronlarning yadro atrofida qanday ko'rinishda harakatlanishini aniqlab berish uchun qabul qilingan u **l - (el)** - harfi bilan belgilanadi.

Orbital deb – elektronlarning yadro atrofida bo'lish ehtimoli eng ko'p bo'lgan fazoga aytiladi. Orbitalda jami elektronlarning 90% i to'plangan bo'ladi. Orbital kvant sonning qiymati bosh kvant soni qiymatiga bog'liq bo'lib, n ning biror qiymati uchun

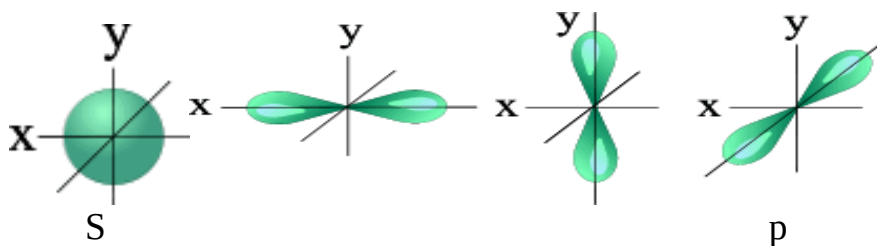
$l = n - 1$ bo'ladi: masalan: $n = 5 \quad l = 5 - 1 = 4 \quad n = 3 \quad l = 3 - 1 = 2$

$l = 0, 1, 2, 3, 4, 5 \dots \infty$

$n = 1$	$n = 2$	$n = 3$	$n = 4$	 n
$l = 0$	$l = 1$	$l = 2$	$l = 3$	 l

orbital kvant sonning har bir qiymatiga aniq ko'rinishdagi elektron orbitallari mos keladi, ular lotin alifbosining kichik harflari $s, p, d, f, \dots$ harflari bilan belgilanadi.

$l = 0$	$l = 1$	$l = 2$	$l = 3$
s	p	d	f va hakoza.



d – orbitallar uchun:



Magnit kvant son (m_l) – harfi bilan belgilanib, elektron orbitallar (bulutlar) ning magnit maydoni ta'sirida biror aniq (masalan: fazoning x, y, z - o'qi) yo'nalishiga nisbatan egallangan holatining sonini ko'rsatadi. Boshqacha aytganda, elektron bulutlari (orbitallari fazoda x, y, z - o'qlari) bo'ylab qanday joylashganligini ko'rsatadi. Magnit kvant sonining qiymati $-L$ dan $+L$ gacha qabul qiladi. Magnit kvant son har bir elektron qavat va orbitalga to'g'ri keladigan energiya holati ya'ni energetik **yacheykalar** sonini bildiradi.

	s	P	D	f
L	0	1	2	3
m_l	0	-1; 0; +1	-2; -1; 0; +1; +2	-3; -2; -1; 0; +1; +2; +3
Yacheykalar	☐	☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

soni.				
--------------	--	--	--	--

Spin kvant son (s yoki m_s). Elektron yadro atrofida aylanma harakat qilayotganda o'z o'qi atrofida ham aylanadi (masalan, tepilgan futbol to'pini tasavvur qiling).

Spin kvant son elektronlarning o'z o'qi atrofida qanday yo'nalishda harakat qilishini ko'rsatib beradi. Agar elektron o'z o'qi atrofida soat minlari bo'ylab harakat qilsa, **to'g'ri** spin deyiladi va $+1/2$ ($+0,5$) qiymat beriladi, agar elektron o'z o'qi atrofida soat minlariga teskari harakat qilsa, **teskari** spin deyiladi va $-1/2$ ($-0,5$) qiymat beriladi. **Spin** so'zi inglizchadan olingan bo'lib, **aylanmoq, aylantirmoq** degan ma'nolarni bildiradi. Spin kvant soni elektronlarning **xususiy** holatini bildiradi.

Pauli prinsipi. 1925 yilda **Pauli** ko'p elektronli atomlarni o'rganib, elektronlarning kvant soni tushunchasi va ularning qiymatlari asosida elektronlarning joylashishi to'g'risidagi quyidagi prinsipni yaratdi.

Atomda to'rtala kvant sonlari bir xil bo'lgan ikkita elektron bitta orbitalda bo'lishi mumkin emas.

Elektron formula deb elektronlarning orbitallar, pog'onachalar, pog'onalar bo'ylab joylashish ketma-ketligiga aytiladi. Ko'p elektronli atomlarda elektronlarning orbitallar, pog'onachalar, pog'onalar bo'ylab joylashish ketma-ketligi eng kam energiya prinsipi, kvant sonlar qiymati, Klechkovski va Xund qoidalariga asoslanadi. **Eng kam energiya prinsipi** deganda yadroga eng yaqin joylashgan orbitalning energiyasi eng kam bo'ladi, shu sababli yadroga eng yaqin joylashgan orbital elektronlar bilan birinchi to'ladi. So'ngra keyingi orbitallar elektronlar bilan to'lib boradi.

Klechkovski qoidasi – atomda elektron orbitallarning elektronlar bilan to'lib borishi ya'ni energetik holati $(n + l)$ yig'indining qiymatiga bog'liq bo'ladi.

1 – qoidasi. Atom orbitallarining elektronlar bilan to'lib borishida $(n + l)$ yig'indisining eng kichik qiymatiga mos keluvchi orbitallar to'ladi. Shu qoidaga asoslanib.

Masalan: $(n + l) = 1 + 0 = 1$, $(n + l) = 2 + 0 = 2$, $(n + l) = 2 + 1 = 3$; bulardan $(n + l) = 1$ (1s), $(n + l) = 2$ (2s),

$(n + l) = 3$ (2p), ya'ni $1s \rightarrow 2s \rightarrow 2p$ tartibga amal qilinadi.

$1s \rightarrow 2s \rightarrow 2p \rightarrow 3s \rightarrow 3p \rightarrow 4s \approx 3d \rightarrow 4p \rightarrow 5s \approx 4d \rightarrow 5p \rightarrow 6s \rightarrow 4f \rightarrow 5d \rightarrow 6p \rightarrow 7s \rightarrow 5f \rightarrow 6d \rightarrow 7p$

2 – qoidasi. Agar bir necha orbital uchun $(n + l)$ yig'indining qiymati bir xil bo'lsa, bosh kvant son (**n**) ning kichik qiymatidan boshlab, elektron orbitallar elektronlar bilan to'lib boradi.

Masalan, $(n + l) = 2 + 1 = 3$; $(n + l) = 3 + 0 = 3$; ikkala holat uchun ham $(n + l) = 3$. Bu elektron orbitallardan $(n = 2$ va $L = 1)$ bo'lgan (2p) orbital avval elektron bilan to'ladi, keyin $n = 3$ va $L = 0$ bo'lgan (3s) orbital elektron bilan to'ladi.

$1s \rightarrow 2s \rightarrow 2p \rightarrow 3s \rightarrow 3p \rightarrow 4s \approx 3d \rightarrow 4p \rightarrow 5s \approx 4d \rightarrow 5p \rightarrow 6s \rightarrow 4f \rightarrow 5d \rightarrow 6p \rightarrow 7s \rightarrow 5f \rightarrow 6d \rightarrow 7p$

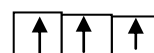
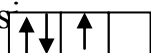
Xund qoidasi. Ko'p elektronli atomlarda elektronlar sonining ortib borishi bilan joylashishi mumkin bo'lgan orbitalda yacheykalar soni ham ortib boradi. Bu yacheykalarda elektronlar Xund qoidasiga amal qilgan holda joylashadi.

Xund qoidasi – ko'p elektronli atomlarda elektron yacheykalarga joylashayotganda o'z spinlarini parallel yo'naltirib, spinlar yig'indisi maksimal

bo'lishiga intiladilar. Ayni pog'onachada turgan elektronlar mumkin qadar juftlashmaslikka intiladi.

Masalan: $2p^3$ ning elektronlarini elektron yacheykalarga joylashishini ko'rib chiqamiz.

Spinlar yig'indisi



$$+\frac{1}{2} - \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ ga teng.}$$

$$+\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ ga teng.}$$

Bu qoidaga asosan yacheykalarga kelib joylashgan har bir elektron bitta bir xil energiyali yacheykani band qiladi.

S elementlar deb oxirgi elektroni s orbitalda joylashgan elementlarga aytiladi. S elementlar – 14 ta.

P elementlar deb oxirgi elektroni p orbitalda joylashgan elementlarga aytiladi. P elementlar – 30 ta;

D elementlar deb oxirgi elektroni d orbitalda joylashgan elementlarga aytiladi. D elementlar – 37 ta;

F elementlar deb oxirgi elektroni f orbitalda joylashgan elementlarga aytiladi. F elementlar – 28 ta;

3. Davriy qonun, davriy sistema

Dastlab qadimda Alkimyogarlardan 7 ta element (**Oltin-Quyosh, Temir-Mars, Simob- Merkuriy, Mis-Venera, Qalay-Yupiter, Qo'rg'oshin-Saturn, Kumush-Oy**) ma'lum bo'lgan. Keyinchalik ularning soni 13 ta ga yetdi.

Keyinchalik XVIII asr oxiridan boshlab ko'plab elementlar ma'lum bo'la boshladi. XVIII asr oxirlariga kelib 25-30 ta element ma'lum bo'lib, XIX asrning birinchi choragida yana 19 ta element kashf qilindi. Hozirgi kunda esa 119 ta kimyoviy element kashf etilgan. Mavjud barcha moddalar shu kimyoviy elementlardan tashkil topgan bo'lib, ularning har birining xossalari turlichadir.

1869 yilda rus kimyogari **D.I.Mendeleyev** elementlarning eng asosiy kattaligi sifatida ularning **atom massasi** deb hisobladi. U elementlarning bir-biriga o'xshamaydigan tabiiy guruhlarini taqqoslab, atom massasining o'zgarishiga qarab elementlar xossalarini davriy ravishda o'zgarishini aniqladi. Shularga asoslangan holda D.I. Mendeleyev elementlar davriy qonunini quyidagicha ta'rifladi:

Kimyoviy elementlar va ular hosil qilgan oddiy va murakkab moddalarning xossalari shu elementning atom massalarining ortib borishiga davriy ravishda bog'lqdir.

D.I.Mendeleyev davriy qonunni kashf qilgan davrda ko'p elementlarning atom massalarida noaniqliklar bor edi, ko'p elementlar kashf qilinmagan edi. Shuning uchun davriy qonunni yaratishda bir qator qiyinchiliklar tug'ildi.

Argon (Ar)ning atom massasi 40, argondan keyingi element kaliy (K) ishqoriy elementlar kabi bo'lishi kerak edi va ishqoriy metallarning ostiga joylanishi lozim edi. Ammo atom massasi 39. Agar kaliyning o'rnini argon bilan almashtirsakchi? Unda inert gazlar qatoriga ishqoriy metall, ishqoriy metallar qatoriga inert gaz tushib qolardi va davriy qonun buzilgan bo'lar edi.

Davriy qonunning to'g'riligiga ishonib, argonga (atom massasi kaliydan biroz katta bo'lsa ham) 18-tartib raqami, kaliyga esa 19-tartib raqami berildi. Davriy qonun buzilmadi. Ammo, bunday almashtirish- lardan ma'lum bo'ldiki, elementlarning xossalari atom massalaridan ham boshqa muhimroq ko'rsatkichga bog'liq ekan. Xo'sh, bu ko'rsatkich nima? D.I.Mendeleyev bu ko'rsatkichni elementning tartib raqami deb hisobladi. Bizga 7-sinf fizika kursidan ma'lumki elementning tartib raqami bilan atom yadrosidagi protonlar soni (yadro zaryadi) son jihatdan teng. Haqiqatdan ham argonning atom yadrosida 18 ta, kaliy atomining yadrosida 19 ta proton borligi keyinchalik ma'lum bo'ldi.

Kimyoviy elementlarning atom massalari bilan xossalari orasidagi bog'liqlikka asoslanib, atom massalari noto'g'ri bo'lgan elementlarning atom massalari to'g'rilandi.

Masalan, **berilliyning** atom massasi **13,5** deb, valentligi III deb olingan. Agar bu jihat to'g'ri bo'lsa berilliy ugleroddan keyin, azotdan avval yozilib tartib raqami 6 bo'lardi. Natijada elementlar xossalari orasidagi davriylik buzilar edi.

Berilliyning valentligi II ga teng bo'lib, litiydan (atom massasi 7) keyin, bordan (atom massasi 11) avval yozilib, uning atom massasi 7 dan katta, 11 dan kichik, taxminan 9 bo'lishi kerak ekanligini **D.I.Mendeleyev** bashorat qilgan edi. Keyinchalik haqiqatdan ham berilliyning atom massasi **9** va valentligi II bo'lgan element ekanligi aniqlandi.

D.I.Mendeleyev davriy sistemaning birinchi variantini **1869** yil1 martda tuzdi. Bu sistemada **63** ta element bo'lib, ular 19 ta gorizantal va 6 ta vertikal qatorda joylashtirilgan edi. Bu variantda o'xshash elementlar gorizantal qatorga joylashgan bo'lib, 4 ta element uchun bo'sh joy qoldirilgan edi. D.I.Mendeleyev ularning mavjudligini, atom massalari va xossalarini oldindan aytib berdi. Bu variant **uzun davrli variant** hisoblanadi. .

1870 yilda D.I.Mendeleyev yaratgan davriy sistemaning **ikkinchi** varianti e'lon qilindi. Bu variantda o'zaro o'xshash elementlar vertikal qatorda joylashgan. U 1-variantning 90° ga burilgan ko'zgudagi aksi edi. II variant **qisqa davrli variant** hisoblanadi. Unda 8 ta vertikal, 10 gorizantal qator bor edi. Bu variantga asoslanib D.I.Mendeleyev urangacha **11** ta element (**Fr, Ra, Ac, Sc, Ga, Ge, Pa, Po, Tc, Re, At**) ning va urandan keyin bir necha element kashf etilishini bashorat qildi. Ulardan uchitasi, ya'ni **ekabor** (skandiy), **ekaaluminium** (galliy), **ekasilitsiy** (germaniy) ning barcha kimyoviy va fizik xossalarini batafsil bayon qilib berdi. Keyinchalik bu elementlar turli olimlar tomonidan birin ketin aniqlandi. **Galliy**ni**1875** yilda **Lekok de Buabodran**,**skandiy**ni**1879** yilda **Nilson** va **germaniy**ni **1886** yilda **Vinkler** kashf etdi. Bu elementlarning atom massasi va fizik-kimyoviy xossalari o'rganilgandan keyingina Mendeleyevning oldindan qilgan bashorati tasdiqlandi. Bu olimlarni D.I.Mendeleyev **«Davriy qonunning haqiqiy tasdiqlovchilari»** deb atadi.

Hozirgi paytda davriy sistemaning 500 xili ma'lum bo'lib, ularning ichida eng ko'p qo'llanilgan D.I.Mendeleyev taklif etgan variantlar hisoblanadi. Qisqa shakldagi davriy sistemaning eng asosiy kamchiligi xossalari keskin farq qiladigan asosiy va qoshimcha guruh elementlarining bir guruhda joylashganligidir. Shuning

uchun ham ba'zan davriy jadvalning uzun shakli ko'proq ishlatiladi. Ba'zan jadvaldagi lantanoidlar va aktinoidlar jadvalda alohida qatorga joylashtirilib, davriy sistema **yarim** uzun variantga aylantirilgan.

Davriy sistemada xossalari o'xshash elementlar guruhlariga bo'lingan. Elementlar davrlarga ham bo'lingan bo'lib davrlar ishqoriy metallardan boshlanib tipik metallmaslar bilan tugallanadi. D.I.Mendeleyevning davriy jadvalida **ettita** davr bo'lib, faqat birinchi davrda ikkita element joylashtirilgan (vodorod va geliy). Qolgan davrlar ishqoriy metallardan boshlanib, inert gaz bilan tugallanadi. 2- va 3-davrlar kichik davrlar hisoblanadi va ularda **8** tadan element joylashgan. 4-,5-,6-davrlar bo'lsa katta davrlar deyiladi. 4- va 5- davrlarda **18** tadan element bor bo'lgan holda, 6-davrda **32** element joylashtirilgan. Oxirgi 7-davr tugallanmagan davr hisoblanib, bu davrda unda hozir **24** ta element keltirilgan. Bu davr tugallanishi uchun unga yana **10** ta element yetishmaydi.

Kimyoviy xossalari jihatidan o'xshash bo'lgan elementlar joylashgan vertikal qatorga **guruhlar** deyiladi. Guruhlar ikkiga: **asosiy (A)** va **qo'shimcha (B)** guruhlariga bo'lingan. Davriy jadvalda guruhlar soni 8 taga bo'lingan.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Atom tuzilishini tushuntirib bering.
2. Atom tuzilishi haqida qanday nazariyalar mavjud?
3. D.I.Mendellev davriy qonunining ahamiyati haqida ma'lumot bering.
4. Davriy qonunning ta'rifi va Davriy sistemaning tarkibi?
5. Kimyoning qanday qonunlarini bilasiz?
6. «Ekvivalent» so'zining ma'nosi nima?
7. Avogadro soni nimani anglatadi.

Ma'ruza № 4

Mavzu:Kimyoviy bog'lanish.

Reja:

- 1.Kimyoviy bog'ning xosil bo'lishi. Kovalent bog'lanish.
- 2.Ion bog'lanish, donor- akseptor.
- 3.Vodorod, metall bog'lanish.

Kimyoviy birikmalar molekulasi hosil bo'lishda atomlararo ta'sir etuvchi va ularni birgalikda ushlab turuvchi kuchga **kimyoviy bog'lanish** deyiladi.

Hozirgi davrda kimyoviy bog'lanishning besh turi ma'lum: 1)ion bog'lanish,2)kovalent bog'lanish, 3)metall bog'lanish,4)vodorod bog'lanish, 5)Donor –aktseptor bog'lanish.

Kimyoviy bog'lanishlarning dastlabki uch turi (1,2,3) kuchli bog'lanishlar hisoblanadi. So'nggi ikki turi esa (4,5) kuchsiz bog'lanishdir.

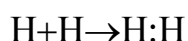
Kimyoviy bog'lanish vujudga kelishining sababi shundaki, atom yoki ionlar bir-biri bilan ta'sirlashganda ularning energiya zahiralarini ularning har biri ayrim-ayrim holda bo'lganlaridagiga qaraganda kamroq qiymatga ega bo'ladi, buning

natijasida sistema barqaror holatga o'tadi. 1916 yilda amerikalik fizik-ximik J. Lyuis va nemis olimi Kossel tomonidan kimyoviy bog'lanish nazariyasi yaratildi.

Kovalent bog'lanish. Lyuis nazariyasi.

Atomlarning elektron juftlari orqali bog'lanish kovalent bog'lanish deyiladi. Bunday bog'lanishni elektromanfiyligi o'zaro teng yoki ozgina fark qiladigan element hosil qiladi. H_2 , Cl_2 , O_2 , N_2 , molekulalari orasidagi bog'lanish kovalent bog'lanish misol bo'la oladi. Atomlar orasidagi kovalent bog'lanish hosil bo'lishi turlicha, ya'ni:

1) Elektronlarni umumlashtiruvini ko'rsatish orqali, 2) energetik yacheykalar orqali 3) atomlar elektron bo'lutlarining bir-birini qoplashi orqali tasvirlash mumkin. Masalan; H_2 molekulasini hosil bo'lishi H ($Z=1$) $1s^1$ bo'lgani uchun:



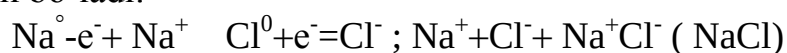
Vodorod xlorid molekulasining hosil bo'lish H ($Z=1$) $1s^1$ ba Cl ($Z=17$) $3s^2 3p^5$

Har xil atomlardan tuzilgan molekulalarda (HCl , H_2O , NH_3) esa elektronlar jufti elektromanfiyligi katta bo'lgan atom tomon bir oz siljigan bo'ladi, masalan, HCl molekulasida elektronlar jufti xlor atomi tomonga siljigan bo'ladi, chunki xlor atomining *nisbiy elektr manfiyligi (HЭМ)(283)* vodorod atomiga qaraganda (2,1) katta. Kovalent bog'lanish bunday turi qutbli kovalent bog'lanish deb ataladi.

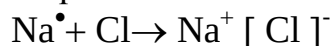
Kimyoviy bog'lanish bog'ning uzunligi, bog'lanish energiyasi, to'yinganligi va yunaluvchanligi bilan harakterlanadi. Kimyoviy bog'lanishning uzunligi molekuladagi atomlar yadrolari orasidagi masofa bilan ulchanadi. Bog'lanish uzunligi qancha kichik bo'lsa, kimyoviy bog'lanish shuncha mustahkam bo'ladi. Kimyoviy bog'ning mustahkamligi asosan bog'lanish energiyasiga bog'liq. Kimyoviy bog'lanish energiyasi molekuladagi bog'lanishni batamom uzib tashlash uchun sarflanadigan energiyaga teng bo'ladi va uning miqdori kJ/mol bilan ifodalanadi.

Ion bog'lanish.

Ionlar orasidagi kimyoviy bog'lanish ion bog'lanishi deb ataladi. Ion bog'lanish qarama-karshi zaryadlangan ionlarning bir-biriga elektrostatik kuchlar vositasida tortilishi natijasida hosil bo'ladi. Ion bog'lanish NEM lari bir-biridan keskin farklanuvchi elementlar, masalan I va II gruppada metallari bilan tipik metallarmaslar-galo-genlarning birikishidan vujudga keladi. Bu xolda tugallangan energetik pogona hosil qilish uchun NEM ligi kichik bo'lgan metall atomi elektron berib musbat zaryadli ionga, NEM ligi katta bo'lgan metallmas atomi esa elektron biriktirib manfiy zaryadli ionga aylanadi. Masalan $NaCl$ molekulasi hosil bo'lishida Na atomining NEM ligi 1,01 ga, Cl atomniki esa 2,83 ga teng bo'lgani uchun, avval natriy atomi o'zini sirtki energetik pogonasidan yagona elektronni berib Na^+ ga, xlor atomi esa bitta elektron biriktirib Cl^- ga aylanadi. Sungra Na^+ va Cl^- ionlarning bir-biriga elektrostatik kuch orqali tortilish natijasida Na^+Cl^- molekulasi hosil bo'ladi:



Ion bogʻlanishni juda kuchli qutblangan kovalent bogʻlanish deb qarash mumkin. Bunda umumiy elektronlar jufti NEM ligi katta boʻlgan element atomiga (NaCl da Cl ga) tegishli boʻlib qoladi



Umuman qutbli bogʻlanish bilan ion bogʻlanishlarning vujudga kelish mexanizmi orasida keskin chegara yoʻq. Ular faqat umumiy elektron juftlarining qutblanuvchanlik darajasi bilan farqlanadi. Shunga kura qutbli bogʻlanish muayyan sharoitda ionli bogʻlanishga aylanishi, ya'ni umumiy elektronlar jufti NEM ligi katta boʻlgan atomga batamom siljishi mumkin, masalan: HCl suvda eriganda umumiy elektronlar jufti Cl atomiga butunlay siljib, natijada H^+ va Cl^- ionlari hosil boʻladi.

Koordinatsion bogʻlanish. Kovalent bogʻlanishni oʻzaro biriktiruvchi atomlardagi faqat birining elektron juftlari vujudga keltirish ham mumkin, masalan ammoniy NH_4^+ ionining hosil boʻlishini kuraylik: $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightarrow \text{NH}_4^+$

Ammiak molekulasida azot bosh elektron juftigi ega.

Vodorod ionida esa 19 orbital-energetik yacheyka boʻsh H_1^+ ioni NH_3 bilan H^+ oʻzaro birikishida azotdagi bir juft elektron azot va vodorod atomlari uchun umumiy boʻlib qoladi, natijada tarkibida turtta juft elektron boshab NH_4^+ ioni hosil boʻladi.

Kimyoviy bogʻlanish vujudga kelishi uchun, oʻzining elektron juftini beradigan atom yoki ion donor, bu elektron juftni oʻzini bosh orbitalarini tuldirish uchun foydalangan atom yoki ion **aktseptor deyiladi**. Shuning uchun ham bunday bogʻlanishni **donor-aktseptor yoki koordinatsion bogʻlanish deyiladi**.

Vodorod bogʻlanish.

Molekulasi tarkibida vodoroddan boshka ftor, kislorod, azot singari kuchli elementlar boʻlgan birikmalarda, masalan HF, H_2O , NH_3 larda umumiy elektron juft vodoroddan elektromanfiy element to-monga kuprok siljigan boʻladi. Shuning uchun vodorod atomi bu elementlar bilan asosiy bogʻlanish hosil qilishdan tashkari boshka molekuladagi element bilan ham kushimcha bogʻlanish vujudga keladi. Shu kushimcha kimyoviy bogʻlanish **vodorod bogʻlanish deyiladi va u nuqtalar bilan koʻrsatiladi**:



Vodorod bogʻlanishning energiyasi oddiy kimyoviy bogʻlanishning bogʻlanish energiyasidan taxminan 10 marta kichik boʻladi (21-29 kJ/mol).

Metall bogʻlanish deb metallning kristall panjarasidagi hamma atomlar orasidagi barcha bogʻlanishlar umumlashgan valent elektronlar yoki elektron gaz hisobiga amalga oshadigan kimyoviy bogʻlanishga aytiladi. Bu bogʻlanish faqat metallar oʻrtasida vujudga keladi. Bularga barcha **metallar** va

metall qotishmalari kiradi. Metall bog' metall atomlarining erkin elektronlari hisobiga vujudga keladi.

Metall bog'lanish kuchli bog'lanish bo'lib, u asosan barcha metallarning xossalari belgilab beradi. Metallarda oson harakatlanuvchi elektronlar oqimi borligi uchun ular issiqlikni, elektr tokini yaxshi o'tkazadilar. Metallarning yaltiroqligi, turli rangda bo'lishi ham ularning elektron tuzilishi bilan tushuntiriladi. Metall bog' hosil bo'lishida faqatgina «tashqi» elektronlarga emas ichki qavatdagi elektronlar ham qo'shni atom qoldig'idagi vakant orbitallar bilan donor-akseptor tipdagi bog'larni hosil qiladi. Shu sababdan metallar yuqori mustahkamlikka va suyuqlanish temperaturasi ega.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Atom tuzilishini tushuntirib bering.
2. Atom tuzilishi haqida qanday nazariyalar mavjud?
3. D.I.Mendeliev davriy qonunining ahamiyati haqida ma'lumot bering.
4. Davriy qonunning ta'rifi va davriy sistemaning tarkibi?
5. Kovalent bog'lanish qanday hosil bo'ladi? Dipol nima?
6. Ion bog'lanish qanday bo'ladi? Koordinatsion bog'lanish nima?

Ma'ruza № 5.

Mavzu: Termokimyoviy jarayonlar.

Reja:

1. Kimyoviy termodinamika asoslari. Reaksiyaning issiqlik effekti.
2. Kimyoviy reaksiyalar tezligi. Reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillar.
3. Qaytar reaksiyalar va qaytmaz reaksiyalar.

Termodinamika issiqlik energiyasi bilan boshqa xil energiyalar orasida bo'ladigan muosabatlar haqidagi ta'limotdir. Termodinamika so'zi grekcha therme - issiqlik va dinamis - kuch so'zlaridan olingan bo'lib, uning ma'nosi issiqlik bilan bog'liq bo'lgan kuchlar to'g'risidagi fanni anglatadi. Uning vazifasi turli sistemalarning xossalari va ularda bo'layotgan jarayonlarni o'rganishdan iborat. Kimyoviy termodinamika umumiy termodinamikaning bir qismi bo'lib, termodinamika qonun va qoidalarini kimyoviy jarayonlarda qo'llanilishni tekshiradi.

Ma'lumki, kimyoviy sistemalardagi har qanday energetik o'zgarishlar energiya saqlanish qonuniga muvofiq bo'ladi. Energiyaning saqlanish qonuniga asosan:

$$Q = \Delta U + A \quad a)$$

Agar bosim doimiy ($P = \text{const}$) bo'lsa, hajmi o'zgarishi hisobiga ish bajariladi va shunga ko'ra:

$$A = P (V_2 - V_1) = P \cdot \Delta V$$

boʻladi, bunda ΔV - sistema hajmining oʻzgarishi $A = P \cdot \Delta V$ boʻlgani uchun (a) tenglamani quyidagi koʻrinishda yozish mumkin:

$$Q_p = \Delta U - P\Delta V$$

bunda: Q_p - reaksiyaning oʻzgarish bosimdagi issiqlik effekti, bundan $\Delta U = U_2 - U_1$ va $\Delta V = V_2 - V_1$

Shunga asosan:

$$Q_p = (U_2 - U_1) = P(V_2 - V_1) = U_2 - U_1 + PV_2 - PV_1 = (U_2 + PV_2) - (U_1 + PV_1)$$

$$Q_p = (U_2 + PV_2) - (U_1 + PV_1) \quad \text{b)}$$

Tenglamadagi $U + PV$ - kattalik sistemaning entalpiyasi (issiqlik sigʻimi) deyiladi va "H" harfi bilan belgilanadi. $U + PV = H$ boʻlgani uchun; $U_2 + PV_2 = H_2$ va $U_1 + PV_1 = H_1$. Bu holda (b) tenglama quyidagi koʻrinishga keladi:

$$Q = H_2 - H_1 = \Delta H$$

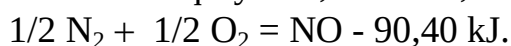
Issiqlik yutish bilan sodir boʻladigan endotermik reaksiyalar uchun (N musbat ishoraga ega boʻlib, $\Delta H > 0$ boʻladi. Issiqlik chiqarish bilan sodir oʻladigan ekzotermik reaksiyalarida esa ΔH manfiy ishora bilan yoziladi, $H < 0$ boʻladi. Masalan: $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, $\Delta H = -875,4 \text{ kJ}$ - ekzotermik reaksiya

$\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$ $\Delta H = +158,3 \text{ kJ}$ - endotermik reaksiya.

Demak, entalpiyaning oʻzgarishi bosim doimiy boʻlganda sistemaga beriladigan yoki ajralib chiqadigan issiqlik miqdorini bildiradigan termodinamik funktsiyadir. Kimyoviy reaksiyalarda ishtirok etuvchi moddalarning xossalari oʻzgaribgina qolmay, balki sistemaning energiyasi oʻzgarishi natijasida issiqlik ajralib chiqadi yoki yutiladi.

Kimyoviy reaksiyalar natijasida ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori koʻrsatilib yoziladigan kimyoviy tenglamalarga termokimyoviy tenglamalar deyiladi. Termokimyoviy tenglamalar massa va energiyaning saqlanish qonunlariga rioya qilib tuziladi. Reaksiya natijasida ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori Joul yoki kJ larda ifodalanadi. (1 kkal = 4,18 kJ). Kimyoviy reaksiyalar vaqtida ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik miqdori reaksiyaning issiqlik effekti deyiladi va (Q_p bilan belgilanadi.)

Oddiy moddalar (elementlar)dan 1 mol murakkab modda hosil boʻlishida ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori moddalarning hosil boʻlish issiqligi deyiladi. Hosil boʻlish issiqligi $\Delta H_{x.b.}^0$ bilan belgilanadi. Hosil boʻlish issiqligi har doim normal sharoitda (273^0 K haroratda va $101,325 \text{ kPa}$ bosimda) 1 mol modda uchun hisoblanadi, shuning uchun termokimyoviy tenglamalarda kasr koeffitsientlar ham qoʻyiladi, masalan,



Moddalarning hosil bo'lish issiqliklari qiymati, ularning agregat holatiga ham bog'liq bo'ladi. Shunga ko'ra, termokimyoviy tenglamalarda moddalarning agregat holatlari ham ko'rsatib yoziladi. Hozirgi kunda standart sharoitda 8000 dan ortiq murakkab moddalarning hosil bo'lish issiqliklari tajriba yo'li bilan aniqlanadi. Masalan, suvning bug' $\Delta H^0_{298} = H_2O_{(bug)} + 241,84 \text{ kJga.}$ holatdagi hosil bo'lish issiqligi suyuq holatdagi suvning hosil bo'lish issiqligi esa $\Delta H^0_{298} = H_2O_{(suyuq)} + 285,4 \text{ kJ}$ ga teng. Shunga ko'ra hosil bo'lish issiqliklari qiymati ko'rsatilganda $\Delta H^0_{298x.b.}$ bilan birga moddalarning agregat holatlarini ko'rsatuvchi quyidagi belgilar ham yoziladi. Gaz holdagi modda-г bilan, suyuq holdagi modda - s bilan, qattiq holdagi modda-bilan ifodalanadi.

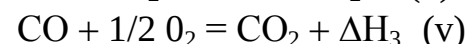
Termodinamika qonuniga muvofiq reaksiya vaqtida issiqlik ajralib chiqsa, sistemaning issiqlik sig'imi kamayganligi sababli, reaksiyaning issiqlik effekti manfiy (-) ishora bilan, issiqlik yutilsa musbat (+) ishora bilan ko'rsatiladi. Demak, reaksiyaning termodinamik issiqlik effekti ΔH termokimyoviy issiqlik effekti Q_p ning teskari ishora bilan olingan qiymatiga tengdir:

$$-\Delta H = Q_p \text{ yoki } \Delta H = -Q_p$$

Kimyoning termokimyo bo'limi reaksiyaning issiqlik effektlari va ularning turli faktorlar bilan qanday bog'langanligini o'rganadi. Termokimyo ikkita asosiy qonun va ulardan kelib chiqadigan natijalardan iborat. Bu bo'limning asosiy qonunlaridan biri Gess qonuni hisoblanadi. Energiyaning saqlanish qonuni, ya'ni termodinamikaning birinchi qonuni rus olimi G.I.Gess tajribalari asosida 1836 yilda ta'riflangan: **"Kimyoviy reaksiyalarning o'zgarmas hajmi va o'zgarmas bosimdagi issiqlik effekti sistemaning boshlang'ich va oxirgi holatiga bog'liq bo'lib, jarayonning borish yo'lga, qanday oraliq bosqichlar orqali o'tganligiga bog'liq emas»**. Termokimyoning amalda ko'p tatbiq qilinadigan bu muhim qonuni yana quyidagicha talqin qilinishi ham mumkin: **"Reaksiyaning issiqlik effekti jarayonning qanday usulda olib borilishiga bog'liq emas, balki faqat reaksiyada ishtirok etayotgan moddalarning dastlabki va oxirgi holatiga bog'liq"**. Keltirilgan ta'riflarning isbot misolida CO_2 gazi C va O_2 dan ikki xil yo'l bilan bevosita, uglerod va kislorodning birikishi hamda CO hosil bo'lishi orqali olinishi mumkin. Bu erda Gess qonunga muvofiq CO_2 hosil bo'lish issiqlik effekti ΔH_1 barcha bosqichlarda ko'zatiladigan issiqlik effektlarning yig'indisiga teng bo'ladi, ya'ni

$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$$

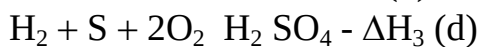
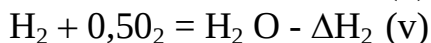
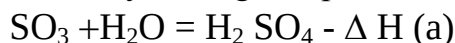
Darhaqiqat CO_2 ushbu $C + O_2 = CO_2 + \Delta H_1$ (a) reaksiyasi yordamida bir bosqichda yoki



reaksiyalari orqali ikki bosqichda hosil qilinshi mumkin. (b) va (v) tenglamalar qo'shilsa, (a) tenglama kelib chiqadi.

Demak, $\Delta H = \Delta H_2 + \Delta H_3$ bo'ladi. Tajribada $\Delta H^0_1 = -393,3 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H^0_2 = -111,3 \text{ kJ/mol}$ va $\Delta H_3 = -282,8 \text{ kJ/mol}$ ekanligi aniqlangan. Shular asosida CO_2 ning hosil bo'lish issiqligi $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3 = 111,3 + (-282,8) = -394,1 \text{ kJ/mol}$ ga

tengligini topamiz. Yana bir misol: Gess qonunini tatbiq etib SO_3 va H_2O dan H_2SO_4 hosil bo'lish reaksiyasining issiqlik effektini hisoblaymiz:



Bunda ΔH_1 , ΔH_2 , ΔH_3 - SO_3 , H_2O , H_2SO_4 larning hosil bo'lish issiqliklari. Agar (d) tenglamadan (b-v) ni olib tashlasak, (a) tenglama chiqadi, demak: $\Delta H = \Delta H_3 - (\Delta H_1 + \Delta H_2)$, ya'ni $\Delta H = +\Sigma \Delta H_{x.b.}$. Yuqorida keltirilganlardan kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effekti mahsulotlar hosil bo'lish issiqliklari yig'indisidan dastlabki moddalar hosil bo'lish issiqliklarining yig'indisini ayirib tashlanganiga teng degan xulosa kelib chiqadi, ya'ni:

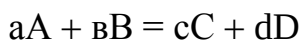
$$\Delta H = \Sigma n H_{\text{max.}} - \Sigma p \cdot H_{\text{dast.modda.}}$$

Bunda: n, p - mahsulot va dastlabki moddalarning stexiometrik koeffitsientlari.

Shunday qilib, Gess qonuni va undan kelib chiqadigan natijadan foydalanib, ishqik effekti noma'lum yoki o'lchash qiyin bo'lgan jarayonlarning issiqlik effektini topish mumkin. Gess qonunining natijalaridan biri ma'lum bir murakkab moddaning oddiy moddalarga ajralish issiqligi qiymat jihatdan o'sha moddaning elementlaridan hosil bo'lish issiqligiga teng bo'lib, ishora jihatdan qarama-qarshi ekanligini tasdiqlovchi qonundir. **Bu natijani Lavuaze-Laplas qonuni ham deb yuritiladi.** Shunga ko'ra:

$$\Delta H_{x.b.} = -\Delta H_{ajr.}$$

Gess qonunidan kelib chiqadigan yana bir termodinamik hisoblash uchun muhim bo'lgan natija quyidagicha izohlanadi: reaksiyaning issiqlik effektini topish uchun reaksiya natijasida hosil bo'lgan moddalarning hosil bo'lish issiqliklari yig'indisidan, reaksiyaga kirishuvi moddalarning hosil bo'lish issiqliklari yig'indisini ayirish kerak. Masalan, ushbu umumiy reaksiya uchun:



reaksiyaning issiqlik effekti quyidagicha yoziladi.

$$\Delta H_p = (c q_C + d q_D) - (a q_A + b q_B)$$

Bunda:

$(c q_C + d q_D)$ - reaksiya mahsulotlarining hosil bo'lish issiqliklari yig'indisi

$(a q_A + b q_B)$ - reaksiya uchun olingan moddalarning hosil bo'lish issiqliklari yig'indisi;

a, b, c va d - moddalarning oldidagi stexiometrik koeffitsientlari.

Shuni ham aytish kerakki, Gess qonuni "reaksiya issiqliklari yig'indisining doimiylik qonuni" deb ham yuritiladi.

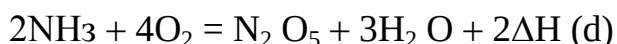
$$\Delta H_p = \Sigma \Delta H_{\text{max.}} - \Sigma \Delta H_{\text{dast.modda.}}$$

Gess qonuni va undan kelib chiqadigan natijalardan foydalanib turli termokimyoviy hisoblar yuritish mumkin; termokimyoviy tenglamalar

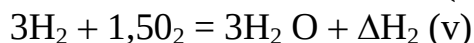
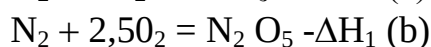
reaktsiyalarning issiqlik effektini topishga imkon beribgina qolmay, balki ular asosida turli jarayonlar jumladan: erish, kristallanish, neytrallanish, gidratlanish, yonish, bug'lanish va hokazo kabi amalda ko'p uchraydigan kimyoviy va fizik hodisalarning issiqlik effektlarini keltirib chiqarish mumkin. quyida shu jarayonlar va ularning issiqlik effektlarini topish usullari bilan tanishib chiqamiz.

Yonish reaktsiyasining issiqlik effekti. Yonish issiqligi deb bir mol modda to'la yonib, yuqori oksid hosil bo'lishi ham standart sharoitda hisoblanadi va aniqlanadi.

Masalan, NH_3 molekulasi yonish reaktsiyasi tenglamasi quyidagicha yoziladi:



bu erda:



reaktsiyalarining issiqlik effektlari hisobga olingan holda, (b) va (v) tenglamalardan (d) tenglamani ayirib tashlab (a) tenglama kelib chiqishini ko'zda tutgan holda

$$\Delta H = \Delta H_1 + 3 \Delta H_2 + 2 \Delta H_2 / 2 \text{ ni keltirib chiqaramiz.}$$

Neytrallanish issiqlik effekti 1 mol-ekv.kislota bilan 1 mol-ekv. ishqorning o'zaro ta'siri natijasida ajralib chiqadigan issiqlik miqdori neytrallanish reaktsiyasining issiqlik effekti deb ataladi. Neytrallash issiqligi quyidagi formula yordamida hisoblab topiladi:

$$Q_n = t (m_1 \cdot c_1 + m_2 \cdot c_2) \cdot e \text{ k-ta/ m k-ta}$$

Bunda: C_1 - shishaning solishtirma issiqlik sig'imi, 0,753 kJ/g-grad

C_2 - erituvchining solishtirma issiqlik sig'imi, 4,184 kJ/g-grad

E_{k-ta} - kislota ekvivalenti m_{k-ta} - kislota massasi m_1 - ichki stakanining massasi, m_2 - eritmaning massasi, t .

1 mol modda erishi jarayonida ajralib chiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori erish issiqlik effekti deyiladi va u reaktsiyaning issiqlik effekti kabi Q_e yoki H_e bilan belgilanadi. Erish issiqligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\Delta H_e = c \cdot m \cdot \Delta t \cdot M_{\text{modda}} / m_1 \cdot 1000$$

bunda: c -erituvchining solishtirma issiqlik sig'imi, suv uchun $c=4,18$ kJ/g-grad ga teng, m -eritma massasi, Δt - temperaturalar ayirmasi, M_{modda} - erigan moddaning nisbiy molekulyar massasi, m_1 -erigan moddaning massasi. **Suvsiz tuz bilan suvdan 1 mol tuz gidрати hosil bo'lishda ajralib chiqadigan issiqlik miqdori gidratlanish issiqligi deyiladi.** Gidratlanish issiqligi Q_r (ΔH_g) ni topish uchun suvsiz tuzning erish issiqligi Q_e dan hosil bo'lgan gidratning erish issiqligi Q_e^1 ayirib tashlanadi:

$$Q_r = Q_e - Q_e^1 \text{ yoki } \Delta H_r = \Delta H_e - \Delta H_e^1$$

Masalan, 2 g suvsiz CuSO_4 50 g suvda eritilganda temperatura 4 darajaga ko'tariladi. CuSO_4 ning gidratlanish issiqligini hisoblang.

Echish: a) suvsiz CuSO_4 ning erish issiqligini hisoblaymiz:

$$\Delta H_3 = C m_{H_2O} \cdot M_{CuSO_4} \cdot t / m_{CuSO_4} \cdot 1000 + 4,187 \cdot 50 \cdot 4 \cdot 160 / 2 \cdot 1000$$

$$6) H_r = H_e - H_{e1} = 66,992 - (-11,52) = 73,512 \text{ kJ/mol.}$$

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Kimyoviy termodinamika nimalarni o'rganadi?
2. Ichki energiya nima?
3. Qaytar va qaytmaz jarayonlarda entropiyani o'zgarishi.

Ma'ruza № 6

Mavzu: Kimyoviy kinetika va muvozanat

Reja:

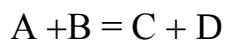
- 1. Kimyoviy reaksiyalar tezligi.**
- 2. Reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillar.**
- 3. Kimyoviy muvozanat. Le-Shatelye prinsipi.**

Kimyoviy kinetika reaksiyalar tezligini o'rganuvchi fan qismi bo'lib, turli reaksiyalar uchun turlicha bo'ladi. Masalan, portlash jarayonlari sekundning o'n mingdan bir ulushlarida bosa, ba'zi reaksiyalar soatlar va kunlar davomida sodir bo'ladi. Ilmiy jihatdan olganda esa, kimyoviy reaksiyalarning kinetikasini o'rganish turli reaksiyalarning qanday yo'llar bilan borishini, ya'ni ularning mexanizmini o'rganishga yordam beradi. Bu esa kimyoviy reaksiyaning yo'nalishini va ularning tezligini boshqarish imkonini tug'diradi. Umuman, kimyoviy reaksiyalarning tezligi haqidagi tushuncha kimyodagi eng muhim tushunchalardan bo'lib, moddalarning o'zgarishi va ularni sanoat miqyosida olishning iqtisodiy samaradorligi haqidagi tasavvurlar bilan bog'liqdir. Kimyoviy jarayonlarni boshqaruvchi eng muhim faktorlar (moddalar tabiatidan va erituvchilardan tashqari) to'rttadir: 1) temperatura; 2) bosim; 3) reaksiyaga kirishuvchi moddalar kontsentratsiyasi; 4) katalizator; reaksiyaning aktivlanish energiyasi kimyoviy reaksiyalar tezligiga oid muammolarni xal qilishda X.R. Rustamov va uning shogirdlari bajargan ishlari muxim xissa bo'lib qo'shildi.

Barcha reaksiyalar gomogen va geterogen reaksiyalarga bo'linadi. Yuqorida reaksiyalar turli tezlik bilan boradi, deb aytgandik. Tez boruvchi reaksiyalarga elektrolitlar orasida bo'ladigan reaksiyalar kiradi. Misol tariqasida BaSO₄ cho'kmasi hosil bo'lish reaksiyasini ko'rish mumkin: BaCl₂ + Na₂SO₄ = Ba SO₄ + 2NaCl

Ba'zi reaksiyalar esa, masalan, er qatnash boruvchi reaksiyalar minglab yillar davom etishi mumkin. **Reaksiya tezligi ma'lum vaqt ichida hajm yoki yuza birligida o'zaro ta'sir etuvchi moddalar miqdorining (kontsentratsiyaning) o'zgarishidir.**

Reaksiya tezligini topishda reaksiyaga kirishayotgan moddalarni yoki reaksiya mahsulotlarini olishning ahamiyati yo`q. Odatda, qaysi moddaning miqdorini o`lchash qulay bo`lsa, reaksiya tezligi shu modda kontsentratsiyasining o`zgarishi bilan o`lchanadi. Lekin reaksiyaga kirishayotgan moddalarning kontsentratsiyalari vaqt o`tishi bilan kamayadi, mahsulotlarniki esa, aksincha, ortib boradi. Natijada turli vaqt ichida reaksiya tezligi turlicha boradi. Shuning uchun reaksiyaning "haqiqiy tezligi" va "o`rtacha tezligi" degan tushunchalar kiritiladi. Quyidagi umumiy tenglama bilan boradigan reaksiyaning tezligini ko`rib chiqamiz:



A - modda sarflangan sari

reaksiyaning tezligi

$$\Delta V = C_2 - C_1 / t_1 - t_2 = \Delta C / \Delta t$$

Vaqt birligida to`qnashishlar soni molekulalarning harakat tezligiga bog`liq bo`ladi. Lekin har qanday to`qnashish ham yangi modda hosil bo`lishiga olib kelmaydi. O`zaro ta'sir faqat ma'lum energiya zahirasi ega bo`lgan molekulalar o`rtasida sodir bo`ladi. **Bunday molekulalar aktiv molekulalar deyiladi. Bir mol modda tarkibidagi barcha molekulalarni "aktiv" holatga keltirish uchun zarur bo`lgan energiyaga aktivlanish energiyasi (E_{aktiv}) deyiladi.** U kkal /mol, kJ/mol bilan ifodalanadi. Shu kabi zarrachalarning to`qnashish soni hajm birligidagi molekulalarning soniga, ya'ni reaksiyaga kirishuvchi moddalarning kontsentratsiyasiga bog`liq bo`ladi.

Kimyoviy reaksiya tezligiga moddalar konsentratsiyasining ta'siri. Kimyoviy reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar kontsentratsiyasiga bog`liq; kontsentratsiya qancha katta bo`lsa, hajm birligida shuncha ko`p molekula bor bo`lib, ularning to`qnashuvi ortadi va reaksiya mahsulotiga aylanadi, natijada reaksiya shuncha tez boradi. Vaqt o`tishi bilan kimyoviy reaksiyaning tezligi kamayadi. Bunga sabab shuki, reaksiyaga kirishuvchi moddalarning kontsentratsiyasi vaqt o`tishi bilan kamayishi molekulalarning bir-biri bilan to`qnashuv ehtimolini kamaytiradi. Reaksiya tezligining reaksiyaga kirishuvchi moddalar kontsentratsiyasiga bog`liqligini o`rganish massalar ta'siri qonunining kashf etilishiga (1867) sabab bo`ldi. Bu qonun Guldberg va Vaage tomonidan kashf etilgan bo`lib quyidagicha ifodalanadi: "O`zgarmas temperaturada kimyoviy reaksiyalarning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar kontsentratsiyalarining ko`paytmasiga to`g`ri proporsionaldir". Agar reaksiya tenglamasida stexiometrik koeffitsientlar bo`lsa, ular hisobga olinadi va daraja ko`rsatgichida yoziladi:

Umumiy ko`rinishda yozilgan quyidagi reaksiya tenglamasi uchun



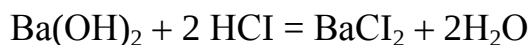
massalar ta'siri qonuniga asosan reaksiya tezligi quyidagicha ifodalaniladi:

$$V = K C_A^n \cdot C_B^m \text{ yoki } V = K [A]^n \cdot [B]^m$$

C_A va C_B лар - A va B moddalarning ayni vaqtdagi molyar konsentratsiyalari, mol/l;

n va m ar reaksiyaga kirishayotgan moddalarning stexiometrik koeffitsientlari
K - reaksiyaning tezlik konstantasi.

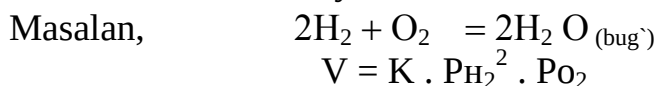
Reaksiya tezlik konstantasining fizik ma'nosi shundan iboratki, u son jihatdan reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyalari 1 mol/l ga teng bo'lgandagi reaksiya tezligiga tengdir. U o'zaro ta'sir etayotgan moddalarning tabiati, temperatura, va katalizatorga bog'liq bo'lib, konsentratsiyaga bog'liq emas. Masalan,



reaksiya tezligi quyidagicha ifodalanadi:

$$V = K C_{\text{Ba(OH)}_2} \cdot C_{\text{HCl}}^2 \text{ yoki } V = K [\text{Ba(OH)}_2] \cdot [\text{HCl}]^2$$

Agar kimyoviy reaksiyaga gaz holatdagi moddalar kirishishsa, u holda hajm birligidagi molekular soni gazlar bosimiga proporsional bo'ladi, ya'ni bosim qancha ortsa, konsentratsiya shuncha marta oshadi.



bu erda P_{H_2} va P_{O_2} vodorod bilan kislorodning partsial bosimlari.

Misol. $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ reaksiyada aralashmaning hajmi ikki marta kichraytirilganda tezlikning qanday o'zgarishini aniqlang.

Echish. Hajmning o'zgarishidan oldin SO_2 va O_2 larning bug' bosimlari tegishli P_{SO_2} va P_{O_2} ga teng bo'lsin. Bu holda:

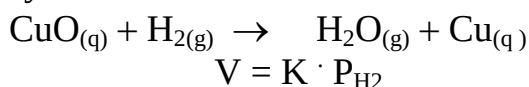
$V = K P_{\text{SO}_2}^2 \cdot P_{\text{O}_2}$ bo'ladi, hajmning ikki marta kichraytirilishi tezlik tenglamasida quyidagicha o'z ifodasini topadi:

$$V = K \cdot 2P_{\text{SO}_2}^2 \cdot 2P_{\text{O}_2} = K \cdot 8 P_{\text{SO}_2}^2 P_{\text{O}_2}$$

Demak, tezlik oldingiga nisbatan 8 marta oshar ekan.

Bir necha oraliq reaksiyalar orqali sodir bo'ladigan murakkab kimyoviy jarayonlarning tezligi mana shu eng sekin boradigan oraliq reaksiyalarning stexiometrik tenglamasi bilan aniqlanadi. Geterogen sistemadagi kimyoviy reaksiyalarda, ya'ni reaksiyalarda gaz, erigan moddalar bilan bir qatorda qattiq moddalar ham ishtirok etsa, u qattiq moddalar reaksiyaga chegara sirt - yuzasi bilan kirishadi. qattiq modda qancha mayda bo'lsa, reaksiyaga kirishuvchi yuza shuncha katta va kimyoviy reaksiya tezligi ham shuncha yuqori bo'ladi. Shunga ko'ra, qattiq modda yuzasining katta yoki kichikligi tezlikka ta'sir etuvchi omillardan biri bo'lib hisoblanadi.

Massalar ta'siri qonunini quyidagi geterogen sistemadagi reaksiya uchun qo'llaylik:



Yuqoridagi tenglamadan qo`rinib turibdiki, bu reaksiya tezligining ifodasiga qattiq moddalar kirmaydi, chunki, ularning kontsetratsiyasi o`zgarmasdir, ya'ni bu reaksiyaning tezligi faqat vodorodning kontsentratsiyasiga bog`liq bo`ladi.

Kimyoviy reaksiya tezligiga temperaturaning ta'siri. Atom va molekulalarning qo`zg`algan holatlarida reaksiyaga kirishish xususiyati kuchayadi. Zarrachalarni qo`zg`atish uchun, masalan, temperattsrani oshirish, bosimni ko`paytirish, reaksiyaga kirishayotgan moddalarga rentgen nurlari, ultra-binafsha nurlar,  $\gamma$ - nurlar ta'sir ettirish kerak. Temperatura o`zgarganda reaksiya tezligining o`zgarishiga sabab, uning tezlik konstantasi "K" ning o`zgarishidir. Masalan, 0°C da reaksiyaning tezlik konstantasi 1 ga teng bo`lsa, 10°C da 2 ga teng bo`ladi, 20° C da 4 ga, 30° C da 8 ga, 40°C da 16 ga, 50°C da 22ga, 60°C da 64 ga, 70°C da 128 ga, 80°C da 256 ga, 90°C da 512 ga, 100°C da esa 1024 ga teng bo`ladi. Reaksiya tezligining temperaturaga bog`liqligini Vant-Goff aniqladi va quyidagi qoidani e`lon qildi: **"Temperatura har 10 gradusga ko`tarilganda reaksiyalar tezligi 2-4 marta ortadi"**. Faraz qilaylik, biror reaksiyaning tezligi har 10°C da 8 marta yoki 100% ortsin. U holda agar 0°C da reaksiya tezligi 1 ga teng bo`lsa, temperatura 100°C ortganda reaksiya tezligi 1000 marta ortadi.

Agar $t_1^{\circ}\text{C}$ dagi tezlikni V_{t_1} билан, $t_2^{\circ}\text{C}$ gradusdagi tezlikni V_{t_2} bilan belgilasak, reaksiya tezligining temperattsra bilan bog`liqligi quyidagi matematik ifoda bilan ifodalanadi:

$$V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma / t_2 - t_1/10$$

bu erda γ - temperatura 10°C ko`tarilganda reaksiya tezligining necha marta ortishini ko`rsatuvchi son, u reaksiyaning temperatura koeffitsienti deb ataladi. Vant-Goff qoidasiga binoan, gomogen reaksiyalar tezliklarining temperatura koeffitsientlari 2-4 ga teng bo`ladi. Ko`pchilik reaksiyalarning temperatura koeffitsientlari bir-biridan kam farq qiladi, ba'zan farq qilgan hollar ham uchraydi. Yuqoridagi misollarda temperatura arifmetik progressiya bo`yicha ko`- paygan hollarda reaksiya tezligi geometrik progressiya bo`yicha ortishini ko`zatdik. 1889 yili Arrenius tezlik konstrantasi bilan temperatura o`rtasida bog`lanish borligini aniqlab, bu bog`lanishni quyidagi empirik formula bilan ifodaladi:

$$\lg K = C - B/T$$

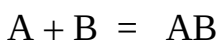
bu erda K-reaksiyaning tezlik konstantasi, C va B-ayni reaksiya uchun xos konstantalar. T -absolyut temperatura.

Faqat effektiv to`qnashuvlarga kimyoviy reaksiya sodir bo`lishiga olib keladi. **Effektiv to`qnashuv deyilganda aktiv molekulalarning to`qnashuvi tushuniladi. Aktivlanish energiyasiga ega bo`lgan molekula aktiv molekula deyiladi.** Reaksiyaning tezligi aktivlanish energiyasiga teskari propotsionaldir. Bu nazariyaga asosan reaksiyaning tezligi, ikki xil harakterlanadi: 1. Aktiv molekulalar sonini oshirish uchun temperatura ko`tariladi. 2. Aktivlanish energiyasini kamaytirish yo`li bilan reaksiya tezligi o`zgartiriladi. bunga muvofiq

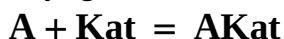
kimyoviy reaksiyaga - ayni reaksiyani amalga oshirish uchun etarli energiyasi bo'lgan aktiv molekulalargina kirishadi. Noaktiv molekulalarga kerakli qo'shimcha energiya berib, ularni aktiv molekulalarga aylantirish mumkin, bu jarayon aktivlanish deyiladi. Molekulani aktivlanish usullaridan biri yuqorida eslatib o'tilganidek temperaturani oshirish yo'lidir.

Temperatura ko'tarilganda aktiv molekulalar soni geometrik progressiya bo'yicha ko'payadi, natijada reaksiya tezligi ortadi. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar molekulalarini aktiv molekulalarga aylantirish uchun berilishi lozim bo'lgan energiya **aktivlanish energiyasi** deyiladi. Uning kattaligi tajriba yo'li bilan aniqlanadi va E_a harfi bilan belgilanadi. Odatda kJ/mol da ifodalanadi.

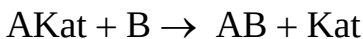
Kimyoviy reaksiya tezligiga katalizator ta'siri. **Reaksiya tezligini o'zgartirib, reaksiya mahsulotlari tarkibiga kirmaydigan moddalar katalizatorlar deyiladi.** Ilgari aytilgaidek, reaksiya tezligini oshirish yo'llaridan biri reaksiyaning aktivlanish energiyasini kamaytirishdir. Reaksiyalarning aktivlanish energiyasi katalizatorlar yordamida kamaytiriladi: ko'pchilik katalizatorlar reaksiyaning tezligini minglab marta oshirib yuboradi. qaytar jarayonlarda katalizator to'g'ri va teskari reaksiyalar tezligini bir xil darajada o'zgartiradi. Demak, muvozanat konstantasi kattaligini o'zgartirmagani holda muvozanatning tez qaror topishiga imkon beradi. **Reaksiya tezligining katalizator ta'sirida o'zgarishi kataliz hodisasi deyiladi.** Kataliz ikki xil: gomogen va getergen katalizga bo'lindi. Agar katalizator hamda reaksiyaga kirishuvchi moddalar bir fazada bo'lsa, bu **gomogen** kataliz deyiladi. **Geterogen** katalizda reaksiyaga kirishuvchi moddalar va katalizator har xil fazada bo'ladi. Geterogen katalizda katalizator, ko'pincha qattiq modda bo'ladi. Katalizatorning reaksiya tezligiga ta'sirining mohiyati shundan iboratki, reaksiyaga kirishuvchi modda bilan katalizator orasida oraliq birikma hosil bo'ladi. Sekin boradigan reaksiya



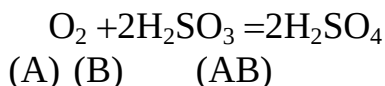
reaksiyaga kirisha oladigan oraliq birikma $AKat$ hosil qilishi natijasida tezlashadi



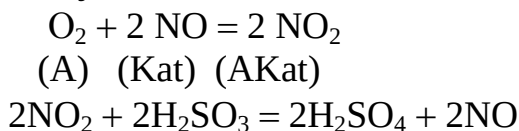
Oraliq birikma $AKat$ dastlabki olingan ikkinchi modda V bilan reaksiyaga kirishib AB moddani hosil qiladi



Ko'rib o'tilgan sxemadan katalizatorning har bir zarrachasi reaksiyada juda ko'p marta qatnashishi mumkin ekanligi ma'lum bo'ldi. Gomogen katalizga sulfit kislotaning havodagi kislorod bilan oksidlanishi misol bo'la oladi:



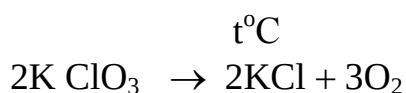
Bu reaksiya juda sekin boradi. Lekin, azot (II)-oksid ishtirokida bu reaksiya quyidagi jarayonlar sodir bo'lishi natijasida ancha tez boradi:



Katalizator (Kat) rolini o'ynagan azot (II)-oksid o'zgarmay qolganligi tenglamadan ko'rinib turibdi. Geterogen katalizda o'zaro ta'sir etuvchi moddalar katalizator sirtida reaksiyaga kirishadi. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar molekulari kataliz hodisasidan oldin, adsorbent sirtida alohida nuqtalarga adsorbtsiyalanadi. Katalizatorning aktiv markazlari deb ataladigan bu nuqtalardan adsorbtsiyalangan molekularlar o'zgaradi, buning natijasida oxirigi mahsulot hosil bo'lishi tezlashadi. Geterogen katalizni A.S.Sultonov, G'.X.Xo'jaev, A.Abdugodirov va boshqalar chuqur o'rganishib, bu sohada anchagina yangiliklar yaratdilar. Olimlar ishlamlari neftni qayta ishlash, ikkilamchi mahsulotlarni ishga solish va yuqori unumli katalizatorlardan foydalanishni ko'zda tutgandir.

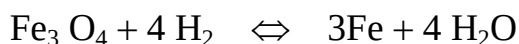
Qaytar reaksiyalar, kimyoviy muvozanat. Kimyoviy muvozanatning siljishi.

Ma'lum chegaralangan hajmdagi jismlar guruhi sistema deyiladi. Sistemani tashkil qiluvchi moddalar bir-biriga ta'sir etib turadi. Sistema gomogen, ya'ni bir jinsli (masalan, gazlar aralashmasi, gazlar yoki tuzlar eritmasi) va geterogen, ya'ni bir-biridan fizik va kimyoviy xossalari jihatdan farq qiladigan ajratish yuzasi bilan chegaralangan yoki bir necha qismdan tuzilgan bo'ladi. Suv bilan kerosin, simob bilan suv, suv bilan qattiq moddalar aralashmasi bunga misol bo'la oladi. Gomogen sistema bir fazada, geterogen sistema esa ikki yoki undan ortiq fazalardan tuzilgan bo'ladi. Kimyoviy reaksiyalarning ko'pi oxirigacha boradi. Masalan, bertole tuzi qizdirilganda kaliy xlorid tuziga va kislorodga parchalanadi:

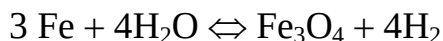


Lekin shu sharoitda kaliy xlorid tuz bilan kislorod birikib, qaytadan bertole tuzini hosil qilmaydi. Shuning uchun bunday reaksiyalar amaliy jihatdan qaytmas, boshqacha ayiganda, **bir tomonlama boruvchi reaksiyalar deb ataladi.**

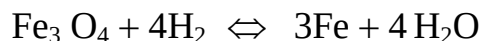
Temir oksid kukuni bilan vodorod orasidagi bo'ladigan reaksiya esa boshqacha harakterga ega:



Shu sharoitning o'zida temir bilan suv reaksiyaga kirishib, dastlabki moddalarni hosil qilishi mumkin:

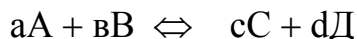


Shunday qilib, ayni temperaturada bir-biriga qarama-qarshi bo'lgan ikki reaksiya boradi. Bir sharoitning o'zida ikki tomonga bora oladigan jarayon qaytar, boshqacha qilib aytganda ikki tomonlama boradigan jarayon deyiladi. Kimyoviy jarayonlarning qaytar ekanligini ko'rsatish uchun, reaksiya tenglamasidagi tenglik belgisi o'rniga qarama-qarshi yo'nalgan ikkita strelka qo'yiladi:



Ayni sharoitning o'zida qarama-qarshi yo'nalishda ketadigan reaksiyalar odatda oxirigacha bormaydi.

Ko'pchilik kimyoviy reaksiyalar qaytar bo'lib, ular bir vaqtning o'zida qarama-qarshi tomonga boradi, chunki bunda hosil bo'lgan reaksiya mahsulotlari o'zaro reaksiyaga kirishib yana qaytadan reaksiya uchun olingan moddalarni hosil qiladi. qaytar reaksiyalar umumiy tarzda quyidagicha ifodalanishi mumkin:



Massalar ta'siri qonuniga ko'ra, to'g'ri (chapdan o'ngga boradigan) reaksiyining tezligi A hamda B moddalarning konsentratsiyalari ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir (moddalar konsentratsiyalari odatda molyar konsentratsiyada ifodalanadi). Shunday qilib to'g'ri reaksiyaning tezligi:

$$V_1 = K_1 C_A^a \cdot C_B^b \quad \text{formula bilan ifodalanadi.}$$

bu erda: V_1 - to'g'ri reaksiyaning tezligi, K_1 - to'g'ri reaksiyaning tezlik konstantasi, C_A^a - A moddaning konsentratsiyasi, C_B^b - B moddaning konsentratsiyasi. Teskari reaksiyaning tezligi esa o'z navbatida quyidagicha ifodalanadi:

$$V_2 = K_2 \cdot C_C^c \cdot C_D^d \quad \text{bu erda:}$$

K_2 - teskari reaksiyaning tezlik konstantasi, V_2 - teskari reaksiyaning tezligi, C_C^c - C moddaning konsentratsiyasi, C_D^d - D moddaning konsentratsiyasi.

Vaqt o'tishi bilan reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentratsiyalari kamayishi natijasida to'g'ri reaksiyaning tezligi V_1 kamayadi, teskari reaksiyaning tezligi V_2 esa ortadi, chunki olingan moddalarning konsentratsiyalari kamayib, hosil bo'layotgan moddalarning konsentratsiyalari ortib boradi. Nihoyat, ma'lum bir vaqtdan keyin ularning tezligi o'zaro tenglashib qoladi ($V_1=V_2$) va natijada kimyoviy muvozanat qaror topadi. To'g'ri reaksiya bilan teskari reaksiyalarning tezliklari o'zaro tenglashgan holat kimyoviy muvozanat deb ataladi. Reaksiyada ishtirok etayotgan moddalarning muvozanat holatdagi konsentratsiyalari esa **muvozanat konsentratsiyalari deyiladi**. Yuqorida qayd qlinganidek kimyoviy muvozanat vaqtida $V_1=V_2$, ya'ni:

$$K_1 \cdot C_A^a \cdot C_B^b = K_2 \cdot C_C^c \cdot C_D^d \quad \text{bo'ladi.}$$

Ma'lum bir temperaturada K_1 va K_2 o'zgarmas kattaliklar bo'lgani uchun ularning nisbati ham o'zgarmas kattalikdir:

$$K_1/K_2 = K \text{ yoki } K_c = C_C^c \cdot C_D^d / C_A^a \cdot C_B^b$$

bu erda [K_c - molyar konsentratsiya yordamida ifodalangan muvozanat konstantasi]. K_s turli reaksiyalar uchun ma'lum qiymatga ega bo'lib faqat temperatura o'zgarishi bilan o'zgaradi. Ma'lumki, doimiy temperaturada moddaning bug' bosimi uning konsentratsiyasiga proporsional bo'ladi. Shuning uchun gaz muhitida boradigan reaksiyalarda konsentratsiya o'rniga bug' bosimdan foydalaniladi. Bu holda muvozanat konstantasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$K_m = P_c^c \cdot P_d^d / P_A^a \cdot P_B^b$$

bu erda K_m - bug' bosimlar bilan ifodalangan muvozanat konstantasi.

K_c va K_m o'rtasidagi munosabatni topish uchun Mendeleev - Klapayron tenglamasi $PV = nRT$ dan foydalanib, $P = n / v \cdot RT$ ni keltirib chiqaramiz.

V kontsentratsiyani ifodalagani uchun $P = CRT$ deb yozish mumkin. Masalan, A modda uchun bosimni quyidagicha ifodalasak, $P_A = C_A \cdot RT$

Har qaysi modda uchun bug' bosimlarni shu tariqa yozib, K_m uchun quyidagi matematik ifodalarni keltirib chiqaramiz.

$$K_m = P_c^c \cdot P_d^d / P_A^a \cdot P_B^b = C_c^c (RT)^c \cdot C_d^d (RT)^d / C_A^a (RT)^a \cdot C_B^b (RT)^b$$

$$= C_c^c \cdot C_d^d / C_A^a \cdot C_B^b \cdot (RT)^{-(a+b)+(c+d)}$$

yoki $C_c^c \cdot C_d^d / C_A^a \cdot C_B^b$ ni K_c orqali yozsak,

$$K_m = K_c \cdot (RT)^n \text{ formula kelib chiqadi, bu erda } n = -(a+b) + (c+d);$$

Kimyoviy muvozanat holatiga quyidagi uchta qoida taalluqli bo'ladi:

1. Agar sistema bir sharoitda kimyoviy muvozanat holatda bo'lsa, vaqt o'tishi bilan uning tarkibi o'zgarmaydi.

2. Agar kimyoviy muvozanatda turgan sistema tashqi ta'sir orqali muvozanat holatidan chiqarilsa, tashqi ta'sir yo'qotilganda sistema yana muvozanat holatiga qaytadi.

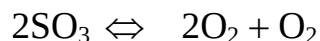
3. qaytar reaksiya mahsulotlarini o'zaro reaksiyaga kiritish yo'li bilan yoki reaksiya uchun olingan moddalarni bir-biriga ta'sir ettirish yo'li bilan kimyoviy muvozanat holatiga erishish mumkin.

Kimyoviy muvozanatga kontsentratsiya, bosim va temperaturaning ta'siri Le-Shatele printsipli asosida tushuntiriladi. Le-Shatele printsipli quyidagicha ta'riflanadi: **«Kimyoviy muvozanat holatidagi sistemaga tashqaridan ta'sir etilib, uning biror sharoiti o'zgartirilsa, sistemada o'sha tashqi ta'sirni kamaytirishga intiladigan jarayon kuchayadi».**

Kimyoviy muvozanatga kontsentratsiya, temperatura va bosim ta'sirini Le-Shatele printsipli asosida ko'rib chiqamiz.

Kimyoviy muvozanat holatiga temperaturaning ta'siri.

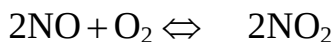
Le-Shatele printsipigina muvofiq, kimyoviy muvozanatdagi sistemaning temperaturasi oshirilganda kimyoviy muvozanat temperatura pasayadigan, ya'ni issiqlik yutiladigan reaksiya tomoniga siljiydi. Aksincha, temperaturaning pasaytirilishi kimyoviy muvozanatni issiqlik ajralib chiqadigan reaksiya tomoniga siljitadi. Demak, temperaturaning ko'tarilishi endotermik reaksiyaning borishiga, pasayishi esa, ekzotermik reaksiyaning borishiga yordam beradi. Masalan: $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3 + 19,6 \text{ kJ}$ tenglama bilan ifodalangan muvozanat sistemai olsak, SO_3 ning hosil bo'lishi ekzotermik reaksiya bo'lganligi uchun Le-Shatele printsipigina ko'ra, remperatura oshirilganda O_2 ajraladi, ya'ni muvozanat o'ngdan chapga quyidagi yo'nalishda siljiydi:



Aksincha, temperatura pasaytirilganda SO_2 bilan O_2 birikib SO_3 hosil qiladi, ya'ni muvozanat $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ reaksiya tomonga siljiydi.

Kimyoviy muvozanatga konsentratsiyaning ta'siri. Kimyoviy muvozanat holatidagi sistemada moddalardan birining konsentratsiyasi oshirilsa, sistemada mumkin bo'lgan reaksiyalardan shunday reaksiya kuchayadiki, natijada konsentratsiyasi oshirilganda moda sarf bo'ladi. Masalan, bizga $\text{FeCl}_3 + 3\text{KCNS} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{CNS})_3 + 3\text{KCl}$ tenglamasi bilan ifodalangan muvozanat sistema berilgan bo'lsin. Bu reaksiyada FeCl_3 ning konsentratsiyasi oshirilsa, muvozanat to'g'ri reaksiyaning tezligi ortadigan tomonga, ya'ni o'ng tomonga siljiydi. KCl ning konsentratsiyasi oshirilsa, muvozanat teskari reaksiyaning tezligi ortadigan tomonga qarab, ya'ni chapga siljiydi.

Kimyoviy muvozanat holatiga bosimning ta'siri. Gazsimon moddalar ishtirok etadigan va hajm o'zgaradigan sistemalarda kimyoviy muvozanat bosim o'zgarishi bilan o'zgaradi. Le-Shatele printsipligiga muvofiq agar muvozanat holatda turgan sistemaning bosimi oshirilsa, kimyoviy muvozanat bosimini kamaytiruvchi reaksiya tomonga sildiydi: aksincha bosim kamaytirilsa, muvozanat bosimni oshiruvchi reaksiya tomonga sildiydi. Lekin shuni ham esda tutish kerakki, o'zgarish temperaturada va reaksiya olib borilayotgan berk idihda bosim o'zgarishi uchun molekulalarning umumiy soni kimyoviy reaksiya natijasida o'zgarishi lozim. Misol tariqasida NO va O_2 dan NO_2 hosil bo'lish reaksiyasini ko'rib chiqamiz:



Reaksiya tenglamasidan ikki molekula azot (II)-oksid bir molekula kislorod bilan birikib, ikki molekula azot (IV) -oksid hosil bo'lish ko'rinib turibdi. Masalan, shunday muvozanatda turgan sistemaning bosimini oshirsak, muvozanat hajmi kamayishi bilan boradigan reaksiya tomonga siljiydi. Aksincha, bosim pasaytirilsa, muvozanat molekulalar soni ko'payadigan reaksiya tomoniga siljiydi. Kimyoviy kinetika ta'limotiga ko'ra kimyoviy muvozanat $V_1 = V_2$ bo'lgandagina amalga oshadi.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Gomogen va geterogen sistemadagi reaksiya tezligiga qanday omillar ta'sir etadi?
2. Katalitik jarayonlar qanday jarayonlar?
3. Kimyoviy muvozanat va unga ta'sir etuvchi faktorlar haqida tushuncha bering.

Ma'ruza № 7

Mavzu: Eritmalar.

Reja.

1. Eritmalarning xususiyatlari va turlari, erish issiqligi.

2. Noelektrolit eritmalarning xossalari.
3. Eritmalarni konsentratsiyada ifodalash usullari.

Erituvchi va erigan modda molekulalaridan iborat bo'lib, bir biri bilan fizik-kimyoviy aloqada bo'ladigan bir jinsli gomogen sistema **eritma** deyiladi

Sistemalar 2 xil bo'ladi:

1. Mayin dispers sistema;

2. Dag'al dispers sistema.

Mayin dispers sistema zarrachalarning o'lchamiga qarab 2 xil bo'ladi.

Chin eritma – eritmada erigan madda zarrachalar o'lchami 1 nm dan kichik bo'lgan eritma kiradi. Bularga quyidagilarning eritmaları kiradi. NaCl, soda, shakar eritmaları kiradi.

Kolloid eritma – eritmada erigan modda zarrachalari o'lchami 1 nm-100 nm gacha kattalikda bo'lgan eritmalar kiradi. Bularga H_2SiO_3 , $Fe(OH)_3$, H_2SO_4 , AgJ, oqsil eritmaları kiradi.

Dag'al dispers sistema – bunday eritmalarda zarrachalar o'lchami 100 nm dan katta bo'ladi. Dag'al dispers sistema ham 2 xil bo'ladi.

Suspenziya- suyuqlik muhitida qattiq modda zarrachalari tarqalgan eritmalar. Ularga loyqa suv (bu eritmada suv yani suyuqlik muhitida qattiq qum zarrachalari tarqalgan bo'ladi).

Emulsiya- suyuqlik muhitida suyuq moddalarning tarqalishidan hosil bo'lgan eritmalar. Ularga qattiq, suv bilan yog' aralashmasi va boshqalar kiradi.

Erigan modda- **dispers faza**. Erituvchi- **dispers muhit** deyiladi.

Chin eritmalar shaffof, rangsiz, tiniq, zarrachalar o'lchami kichik bo'lganligi uchun uzoq vaqt turib qolsa ham eskirmaydi.

Kolloid eritmalar esa o'ziga xos turli ranglarga ega bo'ladi, zarrachalar o'lchami chin eritmalarga nisbatan yirikroq bo'ladi.

Chin eritma bilan kolloid eritmalarni bir-birdan farqlashni fransuz olimi Tindal tomonidan aniqlangan. U ikkita probirkada birida chin eritma, ikkinchisida esa kolloid eritma solib ikkalasidan ham nur o'tqazilganda quyidagicha jarayon sodir bo'ladi:

Chin eritma orqali nur o'tkazilganda nur oqimi o'z yo'nalishini o'zgartirmaydi yani o'z yo'nalishida davom etadi.

Kolloid eritmada esa aksincha, o'tayotgan nur o'z yo'nalishini o'zgartiradi.

Moddaning u yoki bu erituvchida erish xususiyati eruvchanlik deyiladi. Mazkur sharoitda moddaning eruvchanlik o'lchovi uning to'yingan eritmasi konsentratsiyasi bilan belgilanadi. Ko'pincha, eruvchanlikni 100 erituvchi massa birligini mazkur sharoitda to'yintiruvchi suvsiz moddaning massa birligi soni bilan belgilanadi va bu yo'l bilan ifodalangan eruvchanlikni **eruvchanlik koeffitsienti deyiladi.**

100 g suvda 1 g dan ortiq modda erisa - yaxshi eriydigan, 100g suvda 1 g dan 0,001 gacha modda erisa kam eriydigan, 0,001 g dan oz eriydigan moddalarga erimaydigan moddalar deyiladi.

Suvdagi eritmalari elektr tokini o'tkazmaydigan moddalar **noelektrolitlar** deyiladi. **Noelektrolit** eritmalarining xossalari. Bunday eritmalar Raul qonuniga bo'ysunadi.

Mazkur temperaturada har bir suyuqlik ustidagi to'yingan bug' bosimi doimiy birlikka ega bo'ladi. Biror moddaning suyuqlikda erishi uning to'yingan bug' bosimining kamayishiga olib kelishi tajribalardan ko'rinadi. Shunday qilib, **eritma ustida erituvchining to'yingan bug' bosimi shu temperaturadagi toza eritmani qigiga qaraganda doimo yuqori bo'ladi.**

1887 yili Raul to'yingan bug' bosimiga doir qonunini e'lon qiladi. Eritma ustidagi to'yingan bug' bosimining nisbiy kamayishi erigan moddaning mol qismiga tengdir.

Raul qonunining matematik ifodasi quyidagi tenglama orqali ifodalanadi:

$$P_0 - P / P = N_2$$

bu erda, P_0 - toza erituvchining to'yingan bug' bosimi; P - eritmaning bug' bosimi; N_2 - Raul eritmalar qaynashi va mo'zlashini o'rganib, elektrolitmaslarning suyultirilgan eritmalari uchun qaynash temperaturasining oshuvi va mo'zlash temperaturasining kamayishi eritma konsentratsiyasiga proportsionalligini topdi:

$$\Delta T_{\text{qaynash}} \in C_m = E \cdot a \cdot 1000 / v \cdot M_t$$

$$\Delta T_{\text{muzlash}} \propto C_m = k \cdot a \cdot 1000 / v \cdot M_t$$

bu erda S_m - mol-massa konsentratsiya (molyallik) a-erigan modda massasi, v) -erituvchining massasi, m_t - erigan moddaning mol massasi. E va kebo'liosqopik (qaynash) va kriosqopik (mo'zlash) doimiyliqi, ular erituvchi tabiatiga bog'liq bo'lib, erigan modda tabiatiga bog'liq bo'lmaydi. Moddalarning molekulyar massasini aniq- lashda eritmalar qaynash va mo'zlash temperaturalarini o'lchashga mo'ljallangan ebo'liosopik va krisqopik usullardan foydalaniladi, ya'ni:

$$M_t = e \cdot a \cdot 1000 / v \cdot T_{\text{qaynatish}} \quad \text{ebo'lioskopik usul}$$

$$M_t = k \cdot a \cdot 1000 / v \cdot T_{\text{muzlatish}} \quad \text{krioskopik usul}$$

№	Formula	Nomi
1	$\omega = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{m_{\text{эритма}}}; \quad \omega = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{m_{\text{эриган модда}} + m_{\text{эритувчи}}};$ $m = V \cdot \rho; \quad \omega = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{V \cdot \rho};$	Massa ulushi
2	$C_{\%} = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{m_{\text{эритма}}} \cdot 100\%; \quad C_{\%} = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{m_{\text{эриган модда}} + m_{\text{эритувчи}}} \cdot 100\%;$	Eritma konsentratsiya

	$m_{\text{эритма}} = V \cdot \rho; C_{\%} = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{V \cdot \rho} \cdot 100\%;$	
3	$C_M = \frac{n_{(\text{мол})}}{V_{(\text{литр})}} \text{ ёки } C_M = \frac{n_{(\text{мол})}}{V_{(\text{мл})}} \cdot 1000;$ $n = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{Mr}; C_M = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{Mr \cdot V_{(\text{литр})}} \text{ ёки } C_M = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{Mr \cdot V_{(\text{мл})}} \cdot 1000;$	Molyar konsentratsiya
4	$C_H = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{\Xi \cdot V_{(\text{литр})}}; C_H = \frac{m_{\text{эриган модда}} \cdot 1000}{\Xi \cdot V_{(\text{мл})}};$	Normal konsentratsiya
5	$T = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{V_{\text{эритма}}}; T = \frac{C_H \cdot \Xi}{1000}; T = \frac{C_M \cdot Mr}{1000};$	Titir konsentratsiya
6	$N = \frac{V_{\text{эриган модда}}}{V_{\text{эриган модда}} + V_{\text{эритувчи}}}; C_N = \frac{V_{\text{эриган модда}}}{V_{\text{эриган модда}} + V_{\text{эритувчи}}} \cdot 100\%;$	Molyar ulush
7	$C_M = \frac{C_{\%} \cdot \rho \cdot 10}{Mr}; C_{\%} = \frac{C_M \cdot Mr}{\rho \cdot 10};$	Molyar va foiz konsentratsiyalar bog'liqligi
8	$C_H = \frac{C_{\%} \cdot \rho \cdot 10}{\Xi}; C_{\%} = \frac{C_H \cdot \Xi}{\rho \cdot 10};$	Normal va foiz konsentratsiyalar bog'liqligi
9	$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$	Eritma konsentratsiyasi va xajmi bog'liqligi

Eritma ta'rifi – Ikki va undan ortiq komponentdan va ularning o'zaro ta'sir mahsulotlaridan tashkil topgan bir jinsli (gomogen) sistema. YOKI: Erituvchi molekulalari bilan erigan modda molekulalari orasida doimiy fizik – kimyoviy o'zgarishlar bo'lib turadigan bir jinsli (gomogen) sistema eritma deyiladi.

Eritma ikki qismdan iborat bo'ladi.

1) Erituvchi (m_1) – eritma tayorlanganda o'z agregat holatini saqlab qolgan modda, agar aralashayotgan moddalarning agregat holatlari bir xil bo'lsa, massa yoki hajm jihatdan ko'proq olingan modda.

2) Eriган modda (m_2) – eritma tayorlanganda o'z agregat holatini saqlamagan modda, agar aralashayotgan moddalarning agregat holatlari bir xil bo'lsa, massa yoki hajm jihatdan kamroq olingan modda.

Moddalarning eruvchanligi – ma'lum temperaturada 100 g erituvchida erib, to'yingan eritma hosil qilgan erigan moddaning gramm miqdori. Odatda

eruvchanlik koeffisienti deyiladi. Eruvchanligiga qarab moddalarni quyidagicha sinflash mumkin:

100 g suvda: 10 g va undan ko'p erisa – yaxshi eriydigan
0,001 g dan – 10 grammgacha erisa – kam (yomon) eriydigan
0,001 g dan kam erisa – amalda erimaydigan modda deyiladi.

Ko'pchilik qattiq moddalar suvda yaxshi eriydi, gazlar esa kam eriydi. Eruvchanlik temperaturaga bog'lik. Qattiq moddalarning eruvchanligi haroratga to'g'ri proporsional (temperatura ortishi bilan ortadi). Gaz moddalarning eruvchanligi temperaturaga teskari, bosimga to'g'ri proporsional (temperatura ortishi bilan kamayadi, bosim ortishi bilan ortadi). Masalan: shakar issiq suvda ko'proq, sovuq suvda kamroq eriydi.

Eritmalar erigan modda miqdoriga qarab:

1) To'yinmagan eritma – ayni temperaturada erituvchining ma'lum miqdorida eruvchanlik koeffisientidan kam erigan modda erishidan hosil bo'lgan eritma. To'yinmagan eritmada erish tezligi kristallanish tezligidan katta bo'ladi.

2) To'yingan eritma - ayni temperaturada erituvchining ma'lum miqdorida eruvchanlik koeffisientiga teng erigan modda erishidan hosil bo'lgan eritma. To'yingan eritmada erish tezligi kristallanish tezligi bilan teng bo'ladi.

3) O'ta to'yingan eritma – to'yingan eritmaga yana erigan modda qo'shib, temperatura sekin ko'tarilib tayorlangan eritma. O'ta to'yingan eritmada erish tezligi kristallanish tezligidan kichik bo'ladi. O'ta to'yingan eritma beqaror bo'ladi, ozgina mexanik ta'sir natijasida ortiqcha erigan modda kristallanib cho'kadi va bu qayta kristallanish deyiladi. To'yinmagan eritma sovutilsa yoki unga erigan modda qo'shilsa yoki erituvchi kamaytirilsa to'yingan eritmaga aylanadi. To'yingan eritma qizdirilsa yoki erituvchi qo'shilsa to'yinmagan eritmaga aylanadi. O'ta to'yingan eritma qizdirilsa yoki unga erituvchi qo'shilsa to'yingan va to'yinmagan eritmalar hosil bo'ladi.

Qayta kristallash yordamida ko'pchilik toza moddalar olinadi. Odatda tuzlar kristallogidratlar ko'rinishida cho'kadi. Agar modda suv molekulalarini kimyoviy biriktirib suyuq holatda bo'lsa gidratlar deyiladi. Masalan: $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – sulfat kislota digidrati va h.k. Agar modda suv molekulalarini kimyoviy biriktirib qattiq holatda bo'lsa kristallogidratlar deyiladi. Masalan: $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ – natriy sulfat kristallogidrati (Glaber tuzi), $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ mis (II) sulfat kristallogidrati (Mis kuporosi), $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (Bura) va h.k. Kristallogidrat molekulasidagi suv kristallizasiya suvi deyiladi. Ko'pchilik kristallogidratlar qizdirilganda kristalizasiya suvni yo'qotadi, ya'ni suv bug'lanib ketadi.

Eritmalarda konsentrasiyalar

Konsentrasiya (Konzentration) – lotin tilidan olingan bo'lib, miqdor ma'nosini beradi. Hamma vaqt barcha konsentrasiyalar S – harfi bilan belgilanadi (lotincha nomining bosh harfi). Eritmalar tayorlashda turli xil konsentrasiyalardan foydalaniladi.

1) Erigan moddaning massa ulushi (ω) yoki foiz (prosent, $S\%$) konsentrasiya

- 2) Molyar ($S_m - \text{mol'/l}$) konsentrasiya
- 3) Normal yoki ekvivalent ($S_n - \text{ekv/l}$) konsentrasiya
- 4) Titr (T yoki $S_t - \text{g/ml}$) konsentrasiya
- 5) Molyal' ($S_m - \text{mol'/1000g}$) konsentrasiya
- 6) Molyar ulush (N yoki $C_N, \%$)

Erigan moddaning massa ulushi (ω) yoki foiz (prosent, $S_\%$) konsentrasiya – erigan modda massasini eritmaning umumiy massasiga nisbati bilan topiladigan qiymat. 100 g eritmada erigan moddaning massasiga teng son foiz konsentrasiya deyiladi. Quyidagi formula bilan topiladi:

$$\omega = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{m_{\text{эритма}}}; \quad \omega = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{m_{\text{эриган модда}} + m_{\text{эритувчи}}};$$

$$C_\% = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{m_{\text{эритма}}} \cdot 100\%; \quad C_\% = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{m_{\text{эриган модда}} + m_{\text{эритувчи}}} \cdot 100\%;$$

Agar massani hajm orqali ifodalasak, formula quyidagi ko'rinishni oladi:

$$m = V \cdot \rho; \quad \omega = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{V \cdot \rho};$$

$$m_{\text{эритма}} = V \cdot \rho; \quad C_\% = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{V \cdot \rho} \cdot 100\%;$$

Molyar ($S_m - \text{mol'/l}$) konsentrasiya – eritmaning ma'lum hajmida erigan moddaning miqdori (mollar soni) bilan ifodalanuvchi qiymat. 1 litr yoki 1000 ml eritmada erigan modda miqdori molyar konsentrasiya deyiladi. Quyidagi formula bilan topiladi:

$$C_M = \frac{n_{(\text{мол})}}{V_{(\text{литр})}} \text{ ёки } C_M = \frac{n_{(\text{мол})}}{V_{(\text{мл})}} \cdot 1000;$$

Agar modda miqdorini massa bilan ifodalasak formula quyidagicha bo'ladi:

$$n = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{Mr}; \quad C_M = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{Mr \cdot V_{(\text{литр})}} \text{ ёки } C_M = \frac{m_{\text{эриган модда}} \cdot 1000}{Mr \cdot V_{(\text{мл})}};$$

Normal yoki ekvivalent ($S_n - \text{ekv/l}$) konsentrasiya – eritmaning ma'lum hajmida erigan moddaning ekvivalent soni bilan ifodalanuvchi qiymat. 1 litr yoki 1000 ml eritmada erigan modda ekvivalent soni normal konsentrasiya deyiladi. Quyidagi formula bilan topiladi:

$$C_H = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{\Xi \cdot V_{\text{(литр)}}}; C_H = \frac{m_{\text{эриган модда}} \cdot 1000}{\Xi \cdot V_{\text{(мл)}}};$$

Titr (T yoki S_t – g/ml) konsentrasiya – eritmaning 1 ml (cm^3) hajmida erigan modda massasi (g). Quyidagi formula bilan topiladi:

$$T = \frac{m_{\text{эриган модда}}}{V_{\text{эритма}}}; T = \frac{C_H \cdot \Xi}{1000}; T = \frac{C_M \cdot Mr}{1000};$$

Molyal' (S_m – mol'/1000g) konsentrasiya – erituvchining ma'lum massasidagi erigan modda miqdori. 1 kg yoki 1000 g erituvchida erigan modda mollar soni molyal' konsentrasiya deyiladi.

Molyar ulush (N yoki C_N , %) – erigan modda miqdori(mol soni)ni eritmaning umumiy miqdori(mol soni)ga nisbati bilan ifodalanuvchi son. Quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$N = \frac{V_{\text{эриган модда}}}{V_{\text{эриган модда}} + V_{\text{эритувчи}}}; C_N = \frac{V_{\text{эриган модда}}}{V_{\text{эриган модда}} + V_{\text{эритувчи}}} \cdot 100\%;$$

Eritmalarda bo'ladigan issiqlik hodisalari

Eritma hosil bo'lishida odatda fizikaviy va kimyoviy hodisalar ro'y beradi va bu doimiy bo'lib turadi. Eritmalarda bo'ladigan erish, diffuziya va kristallanish jarayonlari fizikaviy hodisalar bo'lib, erigan modda molekularining gidratlanishi, gidroliz va neytrallanish jarayonlari kimyoviy hodisalar. Shunday qilib, fizikaviy jarayonlar, ya'ni erigan moddaning erishi(Q_1) bilan diffuziyalanishi(Q_2) uchun energiya sarflanadi. Eritgan modda molekulari suv molekulari bilan gidratlar(Q_3) hosil qilganda energiya ajraladi.

$Q_1 + Q_2 = Q_3$ – eritmaning harorati o'zgarmaydi

$Q_1 + Q_2 > Q_3$ – eritma soviydi

$Q_1 + Q_2 < Q_3$ – eritma qiziydi

1 litrida bir mol erigan modda bor eritma molyar eritma deyiladi.

Eritma konsentratsiyasini aniqlash. Eruvchanlik miqdoriy jihatdan to'yingan eritmaning konsentratsiyasi bilan ifodalanadi. Ko'pincha u berilgan temperaturada 100 g erituvchida eritish mumkin bo'lgan moddaning grammlar soni bilan ifodalanadi. bu miqdor eruvchanlik ko'ffisienti yoki oddiygina qilib moddaning eruvchanligi deb ataladi. Masalan, 18°C da 100g suvda 51,7 g qo'rg'oshin (II)-nitrat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ tuzi eriydi (ya'ni bu tuzning eruvchanligi 18°C dagi eruvchanligi 51,7 ga teng). Agar yo'sha temperaturada shu miqdordan ortiqcha yana qo'rg'oshin (II)-nitrat tuzidan qo'shilsa, u erimaydi, balki cho'kma holida tushadi.

Moddaning eruvchanligi haqida gapirilganda erishdagi temperaturani ko'rsatish kerak. Ko'pincha qattiq moddalarning eruvchanligi temperature ko'tarilishi bilan ortadi.

Eritma konsentratsiyasining ifodalanishi. Og'irlik yoki hajm birligida olingan eritmada erigan moddaning miqdori eritma konsentratsiyasi deyiladi.

1. **Foiz konsentratsiya** 100 g eritmadagi erigan moddaning grammlar sonini ko'rsatadi. Masalan, 95 g suvda 5 g osh tuzi eritilsa, 5 foizli eritma hosil bo'ladi.

Misol. 90 g tuzni suvda eritilsa, 10 foizli eritma hosil bo'ladi?

Yechish. Eritmaning og'irligining 10 foizi 90 g bo'lsa, eritmaning 100 foiz og'irligi $90 \cdot 10 = 900$ g dir.

$$90 + X = 100$$

$$90 = 10$$

$$900 + 10x = 9000; X = 810.$$

2. **Molyar konsentratsiyasi** yoki eritmaning **molyarligi** bir litr eritma tarkibidagi eruvchi moddaning gram-molekula sonini ko'rsatadi. Agar 1 litr eritmada 1 g-molekula eruvchi modda erigan bo'lsa, bunday eritma **1 molyar** eritma deyiladi. Bunday konsentratsiyali eritma tayorlash uchun moddadan 1 mol tortib olinadi. Uni 1 litrlik kolbaga solib, ustiga eritmaning hajmi 1 litr bo'lguncha suv qo'shiladi. Agar eruvchi moddadan 0,1 mol olinsa, detsimolyar, 0,01 mol olinsa, santimolyar, 0,001 mol olinsa, millimolyar eritma hosil bo'ladi.

3. **Normal konsentratsiya (yoki eritmaning normalligi)** 1 litr eritma tarkibidagi erigan moddaning gram-ekvivalentlar sonini ko'rsatadi. Agar 1 litr eritmada 1 g-ekvivalent eruvchi modda bo'lsa, bunday eritma 1 normal eritma deb yuritiladi.

Normal eritma xuddi molyar eritma kabi tayorlanadi. Faqat farqi shundaki, normal eritma tayorlashda eruvchi moddadan gram molekula hisobida emas, gram-ekvivalent miqdorda olinadi va ustiga umumiy hajmi bir litr bo'lguncha suv quyiladi. Masalan, 1 l bir normal eritma tayorlash uchun sulfat kislotadan $98:2=49$ g, fosfat kislotadan $98:3=32,67$ g, kalsiy gidroksiddan $74:2=37$ g, alyuminiy sulfatdan $342:6=57$ g olish kerak.

2. Erish jarayonida osmos hodisasi. Osmotik bosim.

Eritmalardagi osmos hodisasi eritma hosil bo'lishida diffuziya natijasida hosil bo'ladi. Agar biror idish faqat eruvchi molekulalarini o'tkazadigan yarim-o'tkazgich pardadan (membranadan) foydalanadigan holda ikki qismga bo'linsa va uning bo'lagiga ma'lum konsentratsiyali eritma (c_1), ikkinchi bo'lagiga esa toza erituvchi yoki konsentratsiyasi, nisbatan kam ($c_1 < c_2$) eritma quyilsa quyidagi hodisalar kuzatiladi.

a) Erituvchi molekulalari membrane orqali ko'p modda saqlangan eritmaga yoki konsentratsiyasi katta bo'lgan eritma tomon o'ta boshlaydi. Erituvchi molekulalarining diffuziya hisobiga yarim o'tkazgich parda orqali konsentratsiyasi kam bo'lgan eritmada (yoki toza erituvchidan) konsentratsiya qiymati Yuqori bo'gan eritma hajmiga o'tishi **osmos hodisasi** deyiladi.

b) Erituvchi molekulalari membranadan ikki yo'nalishda o'tadi. Ammo ularning quyi konsentratsiyasi eritmalardan Yuqori konsentratsiyali eritmaga o'tadigan miqdori ko'proq bo'ladi. Bu jarayon ikki eritma orasidagi konsentratsiya farqlari qancha Yuqori bo'lsa ($\Delta C = C_1 - C_2$), shuncha kuchli bo'ladi. Buning natijasida konsentratsiyasi Yuqori bo'lgan bo'limdagi eritmaning hajmi ko'payadi, bu esa undagi gidrostatik bosim qiymatining ortishiga olib keladi.

Natijada erituvchi molekulalarining teskari tomonga qarab ortishi (c_1 konsentratsiyali eritmada c_2 ga qarab) kuchayadi. Mana shu jarayonlar hisobiga ma'lum vaqt o'tgandan so'ng eritmalarning hajm o'zgarishlari (ularning sathlari orasidagi masofa

qiymatining (h) o'zgarishi) to'xtaydi. Osmos hodisasini to'xtatish uchun zarur bo'lgan bosim qiymati osmotik bosim deyiladi.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Eritmalar haqida nimalarni bilasiz?
2. Eritmalar hosil bo'lishiga qanday omillar ta'sir etadi?
3. Eritmaning xossalari tushuntirib bering.
4. Elektrolit eritmalar nima?
5. Elektrolitik dissotsialanish nima?
6. Elektrolit eritmalarining xossalari haqida ma'lumot bering.

Ma'ruza № 8

Mavzu: Elektrolit eritmalar.

Reja:

1. Elektrolitik dissotsialanish nazariyasi, dissotsialanish darajasi, konstantasi.
2. Ion almashinish reaksiyalari.
3. Tuzlarning gidrolizi.

Suvdagi eritmalar elektr tokini o'tkazuvchi moddalar **elektrolitlar** deyiladi. Kislotalar asoslar va tuzlarning eritmalar elektrolitlardir. Vant-Goff va Raul qonunlariga elektrolit bo'lmaydigan moddalarning suvdagi suyuq eritmalariga bo'ysunadi, tuz, kislota va asoslarning eritmalar bu qonunlardan chetga chiqadi. Chunonchi elektrolit eritmalarida muzlash temperaturasi Raul qonuni bo'yicha hisoblangan pasayishga qaraganda ortiqroq bo'ladi. Lekin erigan moddaning krioskopik va embo'lioskopik usullar bilan topadigan molekulyar massasi uning haqiqiy qiymatidan kam bo'ladi. Elektrolitlar moddalarning eritmalar uchun Vant-Goff tenglamasi $P = CRT$ shaklida yozilgan edi. Bu tenglamaning elektrolit eritmalariga tadbiq etish uchun tenglamaga ma'lum i-koeffitsient kiritish kerak.

$$F = iCRT$$

i- Vant - Goff kiritgan izotonik koeffitsient.

$$i = \frac{\text{elektrolit eritmasining osmotik bosimi } P}{\text{elektrolit eritmasining osmotik bosimi } P_0}$$

$$i = \frac{\text{elektrolit eritmasining qaynash tem-rasining ko'tar. } T_{\text{qay}}}{T_0}$$

$$i = \frac{\text{el-mas eritmasining qaynash tem-rasining ko'tarilishi}}{\text{elektrolit eritmasining muzlash tem-rasining pas.}} = \frac{T_{0 \text{ qay}}}{T_{\text{pas}}}$$

Eritma umuman olganda elektroneytral bo'lganligi uchun eritmada manfiy zaryadlarning soni musbat zaryadlar soniga teng bo'lishi kerak.

Elektrolitlar suvdagi eritmalarida ma'lum darajada ionlarga ajraladi. Arrenius fikricha to'la dissotsialanishning bo'lmasligini sababi shundaki eritmada mollar ionlarga ajralishi bilan bir vaqtda hosil bo'lgan ionlar o'zaro birikib yana molekulalarga aylanadi.

Molekulalarga ajralgan sari dissotsialanish tezligi kamayadi, lekin ionlarning o'zaro birikish tezligi ortadi. Nixoyat ikki jarayon tezligi tenglashadi. Shu vaqtdan boshlab, eritmada molekulalar va ionlar orasida muvozanat qaror topadi. Shundan so'ng eritmada ion va molekulalar soni o'zgarmay qoladi. Bu xolatni harakterlash uchun dissotsialanish darajasi tushunchasi kiritilgan.

Ionlarga dissotsialangan molekulalar sonining eritilgan moddaning barcha molekulalari soniga bo'lgan nisbati elektrolitning dissotsialanish darajasi deb ataladi.

Dissotsialanish darajasi α harfi bilan belgilanadi. α elektrolit tabiatiga, temperaturaga va kontsentratsiyaga bog'liq. Eritma kontsentratsiyasi pasayganda dissotsialanish darajasi ortadi.

Masalan, sirka kislotaning 0,1n eritmada $\alpha=1,341\%$, 0,03n eritmasida 2,45% bo'ladi.

Elektrolitlarning dissotsialanish darajasini aniqlash uchun shu eritmalarining mo'zlash temperaturalari, osmotik va bug' bosimi yoki o'tkazuvchanligini o'lchash natijasida foydalanish mumkin.

Molekulalari xatto suyuqlantirilgan eritmalarda ham oz darajada dissotsialanadigan elektrolitlar kuchsiz elektrolitlar deyiladi. Ularga ba'zi kislotalar (CH_3COOH , HCN , H_2CO_3), asoslar (NH_4OH va organik asoslar) va ba'zi tuzlar ($\text{Hg}(\text{CN})_2$, PbCl_2 , HgCl_2 , FeF_2) kiradi.

Kuchsiz elektrolit eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi eritmalaridagi ionlar soniga bog'liq. Kuchsiz elektrolitlarning dissotsialanishi uchun suyultirilgan eritmalariga massalar ta'siri qonunini qo'llash mumkin. Arrenius nazariyasi ham kuchsiz elektrolitlarning eritmalarigagina tadbiq etiladi. Har xil kontsentratsiyadagi eritmalarda ham batamom dissotsialanadigan elektrolitlar kuchli elektrolitlar deyiladi. Ularning nazariy dissotsialanish darajasi 100% ga yaqin bo'ladi. Kuchli elektrolitlarga deyarli barcha tuzlar, kuchli kislotalar va kuchli asoslar kiradi. Kuchli elektrolitlarning eritmalaridagi ionlar orasidagi ionlararo tortishuv kuchlari katta bo'ladi.

Arrenius nazariyasi kuchli elektrolitlarga tadbiq etilmaydi.

Atom tuzilishi va kristall panjaralarning tiplari aniqlangandan keyin 1920 yillarda Arrenius nazariyasiga bir necha qo'shimcha kiritishga to'g'ri keladi.

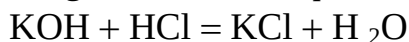
Sungra kuchli elektrolitlar nazariyasi kiritildi. Bu nazariyaga muvofiq moddalar suvda erigan vaqtda ionlarga batamom ajraladi.

Masalan, osh tuzi eritmalarida faqat Na^+ va Cl^- ionlari bo'lib, NaCl molekulalari bo'lmaydi. NaCl eritmasida 100% dissotsialangan bo'lishi kerak.

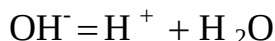
Ion almashinish reaksiyalari. Tuzlarning gidrolizi.

Elektrolit eritmalarida sodir bo'ladigan reaksiyalarda ionlar ishtirok etadi. Ionlar orasida boradigan reaksiyalarni tenglamalarini yozishda kuchli elektrolitlarni ionlarga ajralgan holda ko'rsatilib, yomon dissotsialanadigan moddalarni cho'kmalarini va gazlarni molekulyar shaklda ifodalanadi. Elektrolit eritmalarida barcha reaksiyalarni 5 guruhga bo'lish mumkin.

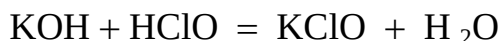
1. Neytrallanish reaksiyasi biror kuchli kislotaning suyultirilmagan eritmasiga bir necha tomchi lakmus tomizsak eritma qizil tusga kiradi. Agar uning ustiga kuchli ishqorning suyultirilgan eritmasidan tomchilab qo'ysak eritmaning rangi qizil bilan ko'k orasidagi rangni oladi. Bu vaqtda neytral eritma hosil bo'ladi.



ion shaklida esa

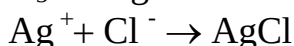


Neytrallanish reaksiyasining mohiyati esa, vodorod ionlari bilan gidroksil ionlari birikib suv hosil bo'lishidan iborat.



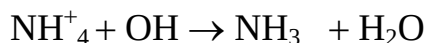
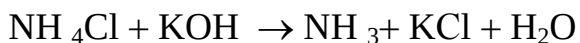
Bu reaksiyada ajralib chiqqan issiqlikning bir qismi kuchsiz kislota HClO ning dissotsialanishi uchun sarflanadi.

2. Cho'kma hosil bo'ladigan reaksiyalar oxirigacha boradigan reaksiyalardir. Agar kumush nitrat eritmasi bilan KCl eritmasi o'zaro reaksiyaga kirishsa, oq rangli cho'kma hosil bo'ladi.



3. Gaz hosil bo'ladigan reaksiyalar.

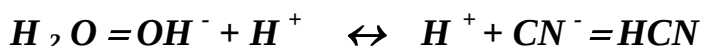
Bunday reaksiyalar sodir bo'lganida ximiyaviy muvozanat reaksiya mahsulotlari hosil bo'lmaydigan tomonga siljiydi, natijada reaksiya oxiriga qadar boradi.



Tuzlar gidrolizi.

Gidroliz deb erigan tuz ionlarining suv ionlari H va OH bilan o'zaro ta'siriga aytiladi.

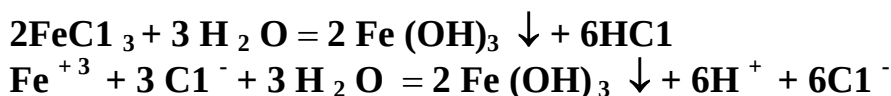
1. Kuchli asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizga uchrab eritmaning muhiti ishkoriy bo'ladi. Masalan :



Bu reaksiyada kaliy ionlari gidroksil ionlari bilan bogʻlanib, KOH hosil qiladi va KOH suv taʼsirida K^+ va OH^- ionlariga ajraladi. Vodorod ionlari esa CN^- ionlari bilan bogʻlanib, kam dissotsiylanuvchi HCN molekulalarini hosil qiladi. Demak, eritmada OH^- ionlarining konsentratsiyasi koʻp boʻlganligi uchun muhitga ishqoriy boʻladi: $pH = 11,1$.

Tuzlarning gidrolizga uchrashini gidrolizlanish darajasi ham belgilaydi.

2. Kuchsiz asos va kuchli kislotalardan hosil boʻlgan tuzlar gidrolizga uchrab, eritmaning muhiti kislotali boʻladi. Masalan: $FeCl_3$ ning gidrolizi :

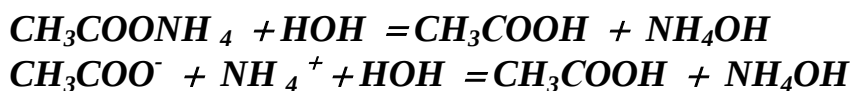


Eritmada vodorod ionlari ortib qolganligi uchun eritmaning muhiti kislotali boʻladi.

III guruh kationlarining kuchli kislotalar bilan hosil qilgan tuzlari eritmasi gidroliz natijasida kislotali muhitga ega boʻladi.

3. Kuchsiz asos va kuchsiz kislotalardan hosil boʻlgan tuzlar gidrolizga uchrab, eritmaning muhiti dissosatsiya konstantasi qiymatiga qarab neytral, kislotali yoki ishqoriy boʻladi.

Masalan: CH_3COONH_4 gidrolizini koʻraylik:



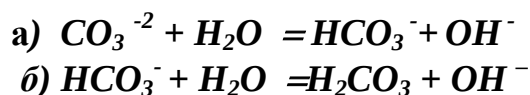
Bu erda suvning H^+ ioni ham OH^- ioni ham bogʻlanadi, hosil boʻlgan moddalarning dissosatsiya konstantalari deyarli barobar (1,76(10) boʻlganligi uchun eritma amaliy jihatdan neytral boʻladi. $(NH_4)_2CO_3$ kabi tuzlarning eritmasi esa ishqoriy muhitga ega boʻladi.

4. Kuchli asos va kuchli kislotalardan hosil boʻlgan tuzlar gidrolizga uchramaydi. Bunday tuzlar eritmalarning muhiti neytral boʻladi.

Yuqoridagi fikrlardan koʻrinadiki, oz dissotsiylanuvchi birikmalar hosil boʻlishi natijasida suvning dissosatsiya muvozanati buzilishi gidrolizga sabab boʻladi. Agar bunday birikmalar hosil boʻlmasa yaʼni, tuz hosil qiluvchi kislota ham, asos ham kuchli boʻlsa, u holda gidroliz sodir boʻlmaydi. Aksincha, ular shu qadar koʻproq buziladi, binobarin, tuzning gidroliz darajasi shuncha yuqori boʻladi.

Ikki va koʻp asosli kislota tuzlarning gidrolizi ancha murakkab boʻlib, bir necha bosqichda boradi.

Masalan: Na_2CO_3 ikki bosqichda gidrolizlanadi.



dissotsilanish birinchi bosqichda ikkinchi bosqichdagiga qaraganda kuchliroq boradi.

Indikator	10⁻¹ 1 10⁻² 2 10⁻³ 3 10⁻⁴ 4 10⁻⁵ 5 10⁻⁶ 6 10⁻⁷ 7 10⁻⁸ 8 10⁻⁹ 9 10⁻¹⁰ 10 10⁻¹¹ 11 10⁻¹² 12 10⁻¹³ 13 10⁻¹⁴ 14													
Lakmus	Qizil						O'zgar - maydi	Ko'k						
Metiloranj	Qizil			O'zgar - maydi	Sariq									
Fenolftalein	O'zgarmaydi							Binafsha						
Universal	Qizil		Qovoq rang			Sariq	Yashil	Ko'k		To'q – ko'k				

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Hidroliz haqida tushuncha bering.
2. Kation va anion bo'yicha sodir bo'ladigan gidrolizlarga misollar keltiring.
3. Kam eruvchi, gazsimon moddalar hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalarga misollar keltiring.
4. Kam dissosilanadigan moddalar hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalar misollar keltiring..
5. Quyidagi ion almashinish reaksiyalarining molekulyar, ionli va qisqa ionli tenglamalarini yozing.

Ma'ruza № 9

Mavzu: Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.

Reja:

1. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari
2. Elektron balans usuli.
3. Elektroliz. Faradey qonunlari

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari.. Elektron balans usuli

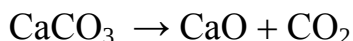
Barcha reaksiyalarni reaksiyada qatnashgan element atomlarining oksidlanish darajasining o'zgarishiga qarab ikki turga bo'lish mumkin:

1. Reaksiyaga kirishuvchi elementlarning oksidlanish darajasi o'zgarmay qoladigan reaksiyalar.
2. Oksidlanish darajasi o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalar.

Birinchi tur reaksiyalarga almashinish, parchalanish va birikish reaksiyalari misol bo'la oladi.

Masalan : $\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$

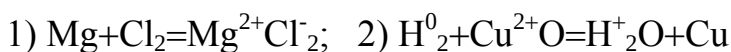
t^0



Bu misollarda hech qaysi elementning oksidlanish darajasi o'zgarmaydi.

Ikkinchi tur reaksiyalarga sikib chiqarish va boshqa reaksiyalar misol bo'la oladi. Bunday reaksiyalar **oksidlanish –qaytarilish reaksiyalari deyiladi**. Ularda elektronlar bir atom yoki ionlardan ikkinchi atom yoki ionlarga o'tadi.

O'ziga elektron biriktirib olgan atom, ion, molekular oksidlovchi deb, elektron yo'qotadigan atom, ion, molekular qaytaruvchi deyiladi. Elektron biriktirib olish jarayoni–qaytarilish jarayoni deb, elektron berish jarayoni – oksidlanish jarayoni deyiladi. Demak oksidlovchi qaytariladi, va qaytaruvchi oksidlanadi. Oksidlanish–qaytarilish bir-biriga bog'liq jarayonlardir. Masalan :



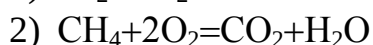
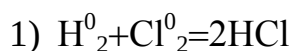
Bu reaksiyada magniy xlorga elektron berib qaytaruvchi, xlor bu elektronlarni qabul kilib oksidlovchi, ikkinchi reaksiyada esa vodorod qaytaruvchi, mis ioni oksidlovchidir.

Element atomi oksidlanganda uning oksidlanish darajasi ortadi, qaytarilganda esa oksidlanish darajasi pasayadi. Masalan:

$\text{Sn}^{2+} - 2 \bar{e} = \text{Sn}^{4+}$ jarayonida kalayning oksidlanish darajasi +2 dan +4 gacha ortdi, $\text{Cr}^{6+} + 3 \bar{e} = \text{Cr}^{3+}$ jarayonida xromning oksidlanish darajasi +6 dan +3 gacha kamayadi.

Element atomi o'zining eng yukori oksidlanish darajasida (masalan : S^{6+} , P^{5+} , Cl^{7+} , Cu^{2+} , Mn^{7+} ionlarda) boshqa elektron yo'qota olmaydi va faqat oksidlovchi xossasini namoyon qiladi. Va aksincha, element atomi o'zining eng kichik oksidlanish darajasida o'ziga elektron qabul qila olmaydi va faqat qaytaruvchi xossasini namoyon qiladi. Agar element atomi o'zining urtacha oksidlanish darajasiga ega bo'lsa, u eritmaning muhitiga qarab yo oksidlovchi yoki qaytaruvchi xossasini namoyon qiladi.

Qaytaruvchidan oksidlovchiga elektronlar utganda odatda reaksiyada ishtirok etayotgan elementlarning valentligi o'zgaradi. Lekin oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarida element valentligi o'zgarmay kolishi mumkin. Masalan :



Birinchi reaksiyada vodorod va xlorning valentligi reaksiyadan oldin ham keyin ham birga teng. Metanning yonish reaksiyasida uglerod, kislorod va vodorodlarning valentliklari o'zgarishsiz kolyapti. Lekin bu reaksiyalarda atomlarning xolatlari o'zgaradi. Demak, molekulada atom xolatini valentlik tushunchasi to'liq tushuntira olmaydi. Shuning uchun ham, oksidlanish–qaytarilish

reaktsiyalarida oksidlanish darajasi tushunchasidan foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi. Valentlik kovalent bog'lanishda (musbat yoki manfiy) ishoraga ega emas. U faqat bosim sonini ko'rsatadi. Kimyoviy bog'lanishda esa elektronlar elek-tromanfiyrok element atomiga siljigan bo'ladi, natijada atomlar ma'lum zaryadga ega bo'ladi.

1. Quyidagi misollar valentlik bilan oksidlanish darajasini farkini yaqqol ko'rsatadi.

2. Azot molekulasida ikkita azot($N\equiv N$) atomi o'zaro uch juft elektron orqali birikkan. Uning oksidlanish darajasi nolga teng. Chunki kimyoviy bog' hosil qilgan umumiy elektron jufti har ikki azot atomidan bir xil masofada joylashgan.

3. Gidrazin- N_2H_4 molekulasida, har bir azot atomining valentligi uchga teng, oksidlanish darajasi esa minus ikkiga teng chunki har bir azot vodorod bog'da umumiy elektron jufti azot atomi tomon siljiydi.

4. Oksidlanish darajasi musbat, manfiy, nol va kasrli bo'lishi mumkin.

Umumiy elektron juftini o'ziga tortgan elektr manfiyrok element manfiy (-) va ikkinchi element musbat (+) oksidlanish darajasiga ega bo'ladi. Bu qiymatlar odatda element simvolining tepasiga yoki yukoriga (ung burchagiga) rakam oldidan plus yoki minus ishorasi ko'rsatib yozib qoyiladi. Masalan, $Cr^{6+}O^{2-}_3$, H^0_2 bo'larda kislorodning oksidlanish darajasi -2, xromning oksidlanish darajasi +6 va vodorodniki 0 ga teng. Kimyoviy birikmada yoki eritmada xakikiy bo'lgan ionlarni ko'rsatish uchun plus va minus ishorasi rakamdan keyin yoziladi. Masalan: Fe^{3+} , Mn^{2+} , SO^{2-}_4 , MnO_4^- , Cl^- , Na^+ va boshqalar.

Kimyoviy birikmalarda atomning oksidlanish darajasini anik-lashda quyidagi konundan foydalanadi.

1. Oddiy moddalarda atomning oksidlanish darajasi nolga teng(N_2 , O_2 , Fe, S).
2. Metallar hamma vaqt musbat oksidlanish darajasiga ega
3. Vodorod gidridlardan tashqari hamma birikmalarda (1, gidridlarda esa - oksidlanish daraja namoyon etadi.
4. Kislorod birikmalarda (OF_2 dan tashqari) -2 oksidlanish daraja namoyon etadi. Peroksid (-O-O-gruppali)larda esa kislorodning oksidlanish darajasi -1 ga teng.
5. Metalmaslarning oksidlanish darajasi ham musbat, ham manfiy bo'lishi mumkin.

Bu ma'lumotlarga asoslanib murakkab birikmalardagi atomlar-ning oksidlanish darajasini hisoblab topish mumkin, bunda molekula-dagi atomlar oksidlanish darajalarining algebraik yigindisi doimo nolga, murakkab ionda esa ionning zaryadiga teng bo'lishini e'tiborga olish kerak.

Asosiy oksidlovchilar. O'ziga elektron qabul qilib, davriy sistema qatoridagi inert gazning elektron strukturasi-ga ega bo'lgan yoki manfiy zaryadlangan ionlar hosil qiluvchi neytral atomlar oksidlovchi bo'ladi. Masalan, galogenlarning neytral atomlari F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 oksidlovchi funktsiyasini bajarib

manfiy zaryadlangan F-, Cl-, Br-, I- ionlarga aylanadi. Galogenlardan fluor va xlor kuchli oksidlovchi hisoblanadi.

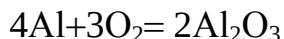
Asosiy oksidlovchilarga yana kislorod, oltingugurt va boshqalar misol bo'la oladi. Ba'zi metall ionlari o'zlarining eng yuqori valentliklarida oksidlovchi bo'lishi mumkin.

Asosiy qaytaruvchilar. Erkin holda barcha metallar, asosan ishqoriy (Li, Na, K, Rb, Cs) va ishqoriy-er (Ca, Sr, Ba) metallari, kislorodsiz kislota qoldiqlarining ionlari (Br^- , I^- , S^{2-}) hamda gidridlar (KH , H^+ , CaH_2) qaytaruvchi bo'ladi.

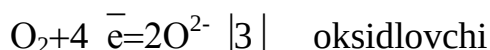
Shuni nazarda tutish kerakki, oksidlovchi bilan qaytaruvchi ur-tasida keskin chegara yo'k, bitta modda bir sharoitda oksidlovchi, ikkinchi sharoitda qaytaruvchi bo'lishi mumkin.

Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzish usullari.

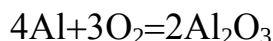
1. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzishda elektron-balans va ion-elektron (yarim reaksiyalar) usullaridan foydalaniladi.
2. Elektron-balans usuli yordamida oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining tenglamalarini tuzishda oksidlovchi va qaytaruvchilarni qabul qilgan va yo'qotgan elektronlar sonini aniqlash kerak. qaytaruvchining umumiy yo'qotgan elektronlar soni, oksidlovchining umumiy qabul qilgan elektronlar soniga teng bo'lishi kerak. Masalan, alyuminiyning kislorod bilan oksidlanish reaksiyasi misol bo'ladi:



Reaksiya tuzilishidan ko'rinadiki reaksiyadan oldin alyuminiyning oksidlanish darajasi nolga, reaksiyadan keyin esa (3 ga teng. Kislorodning oksidlanish darajasi esa noldan -2 gacha o'zgardi. Oksidlanish darajasining bu o'zgarishini elektron tenglamalar bilan ifodalaymiz;



Yo'qotilgan va qabul qilib olingan elektronlar soni teng bo'lishi uchun umumiy ko'paytuvchini aniklaymiz va elektronlar sonini tenglab, tarkibida oksidlanish darajasini o'zgartirgan elementi bo'lgan molekullarni oldiga quyamiz.



Bundan tashqari, elektron-balans usuli oksidlanish-qaytarilish jarayonida gidroksid va vodorod ionlari hamda suv molekullarining rolini ko'rsatmaydi.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Qanday jarayon oksidlanish, qanday jarayon qaytarilish deyiladi?
2. Oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida elementlarining valentligi qanday o'zgaradi?

3. Quyidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasining tenglamasini yozing:
$$\text{Mg} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$$

Ma'ruza № 10

Mavzu: Metallarning umumiy xossalari.

Reja:

1. Metallar va metalmaslarning davriy sistemadagi o'ri, tabiatda tarqalishi.
2. Metallarni olish usullari. Metallarning fizik xossalari.
3. Asosiy gurux metallari va birikmalarining kimyoviy xossalari.
4. Oraliq metallar va birikmalarining kimyoviy xossalari.

Metallar va metalmaslarning davriy sistemadagi o'ri, tabiatda tarqalishi.

D. I. Mendeliev davriy sistemasining 81 ta elementi metallardan iborat. Ulardan 12 tasi s- elementlar, 32 tasi d – elementlar, 28 tasi f- elementlar va qolgan 9 tasi p- elementlardir. P- элементлардан Ge, Bi, Po, Sn metalmas xossalarini ham namoyon qiladi.

Metallarni metalmaslardan quyidagi xossalariga ko'ra ajratib olish mumkin:

1. Ular o'ziga xos yaltiroqlikka ega, buning sababi yorug'lik nurini spektrning ko'zga ko'rinuvchansohasida qaytirish xususiyatiga ega.
2. Metallar issiqlik va elektr o'tkazuvchanlik kamayadi.
3. Odatdagi sharoitda kristall holatda bo'lib, ularning koordinatsion soni katta (8 va 12) qiymatga ega.
4. Metallar elektr musbat elementlar.

Bu xususiyatlar bilan oddiy moddalarni «metall» va «metallmas» larga bo'lish uchun asos bo'la olmaydi. Ularni ajratish uchun kimyoviy bog'lanish tipini asos qilib olish, ko'p massalarni izoh qilishda juda to'g'ri xossalarga olib keladi. Demak, zarrachalari orasidagi metall bog'lanishli oddiy bog'lanishli oddiy moddalarni esa metalmaslar jumlasiga kiritish kerak.

Oddiy moddalarni bunday turkumga ajratish bir tomondan mutlaq, ikkinchi tomondan nisbiy xarakterga ega. Ayni sharoitda oddiy moddalarni metall va metalmaslarga ajrata olamiz, lekin ba'zi oddiy moddalarning qaysi turkumga kiritilishi tashqi sharoitning o'zgarishiga bog'liq bo'ladi. Masalan, surma «metalmaslar» turkumiga kiritiladi, lekin surmaning elektr o'tkazuvchanligi temperatura ortishi bilan kamayadi. Bu xususiyati jihatidan uni metallar turkumiga kiritishga to'g'ri keladi. Qalay esa etganda oq qalay 13,20 °C dan yuqorida metall, lekin- 400°C ga etganda oq qalay kul qalayga aylanadi. Kul rang qalayda atomlar o'zaro kovalent bog'lanishlar hosil qiladi, u yarim o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega, uning elektr o'tkazuvchanligi, xuddi metalmaslarniki kabi, temperatura pasayishi bilan pasayadi. Ximiyaviy bog'lanish tipiga ko'ra metall va metalmaslarga ajratish yarim o'tkazgichlarning xossalarini to'g'ri izohlashga imkon beradi. Masalan; odatdagi sharoitda B, C, Si, Ge, Se, Te kabi metalmaslarda atomlar bir biri bilan kovalent bog'langan. Lekin bu moddalar qizdirilganda

atomlar aro kovalent bogʻlanishlar emirilib , erkin elektronlar paydo boʻla boshlaydi, shuning uchun bu elementlar yarim oʻtkazgichlar jumlasiga kiradi.

Metallarning tabiatda uchrashi

Metallardan oltin, platina kumush, (bazan Cu va Hg) tabiatda erkin holda uchraydi. Metallarning asosiy qismi er qobigʻida birikmalar holida uchraydi va ular metall rudasi nomi bilan yuritiladi.

Rudalar koʻpincha toza boʻlmaydi, ularga bekorchi jinslar- qum, loy, ohaktosh va xokazolar aralashgan boʻladi. Har qanday rudalar ishga tushurilishidan oldin bekorchi jinslardan tozalanishi, boshqacha aytganda «boyitilishi» lozim. Baʼzan rudalarning boyitilgan shakli «kontsentratsiya» deb ataladi.

Metallarning birinchi turkumi oksidli rudalardir. Masalan: Fe_2O_3 - qizil temirtosh, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ - qoʻngʻir temirtosh Fe_3O_4 - magnitli temirtosh, $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - boksit; SnO_2 - qalay rudasi va boshqalar shular jumlasidandir.

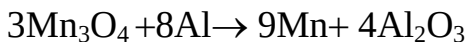
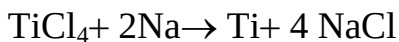
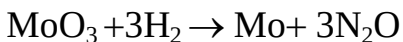
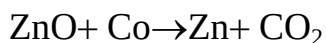
Juda koʻp metallar tabiatda sulfidlar xolida uchraydi. Ular er poʻstlogʻini chuqurroq qismida joylashgan boʻlib, ularga suv, CO_2 , havo kislorodi taʼsir etmagan (birlamchi togʻ jinslaridir) M: $\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Fe}_2\text{S}_3$ mis kolchedani; Cu_2S – mis yaltirogʻi , ZnS – rux aldamasi va x-zo. Baʼzan bir necha metall sulfidlari aralash holda polimetall ruda shaklida uchraydi. Baʼzi metallar xlorid, sulfat, karbonat va fosfatlar holida uchraydi M: $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ – karnalit; $\text{KCl} \cdot \text{NaCl}$ – silvinit; NaCl - toshtuz; poligalit – $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 2\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Bundan tashqari baʼzi metallar siliatlar tarkibiga kiradi.

Metallarni olish usullari. Metallarning fizik xossalari.

Metallar rudalardan ajratib olinadi. Ajratib olishning bir necha usullari mavjud. Bu usullar qaytarish, termik parchalanish va almashinish jarayonlariga asoslangan.

Metallar qaytarilish jarayonida C, CO, H_2 , Na, Si, Al, Mg va boshqalar taʼsirida qaytaruvchi sifatida qoʻllaniladi.



Termik parchalanish.



Bu usul bilan Ge, Cr, Ti, V, Nb, Ta kabi metallar ham olinadi. Nihoyatda toza metallar ham olinadi. Nihoyatda toza metallar olish uchun vakumda haydash usulidan ham foydalaniladi.

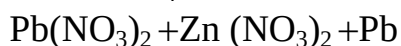
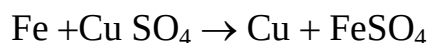
Toza metal orasida zonalar boʻylab suyuqlantirish usuli koʻp qoʻllaniladi.

Metallarning fizik- kimyoviy xossalari.

Fizikaviy xossalari. Cimobdan tashqari barcha metallar odatdagi sharoitda oʻziga xos yaltiroqlikka ega boʻlgan qattiq jismlardir. Metallar issiqlik va elektr

tokini o'tkazadi. Solishtirma og'irligi 5 dan kichik bo'lgan metallar – engil metallar 5 dan kattalari og'ir metallar deyiladi. Temir va uning qotishmalari qora metallar, qolgan metallar rangli Mo, V, Jn, Zr, La, Nb, Re, Ga, Te va boshqalar nodir metallar deyiladi.

Kimyoviy xossalari. Har qanday noasl metall o'zidan ko'ra asloq metallni o'sha metall tuzi eritmasidan siqib chiqara olmaydi. M:

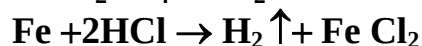
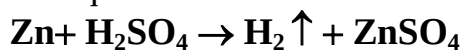


Metallarni bu xossasiga asoslanib, quyidagi Beketov qatoriga terish mumkin.

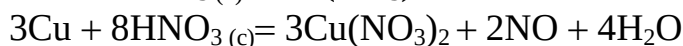
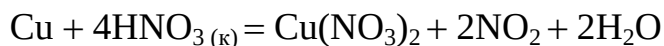
Li, K, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Fe, Cd, Co, Ni, Sn, Pb, Cu, Ag, Hg, Au

Bu qatorda chapda o'ngga tomon metallarning «aslligi» ortadi. Bu qator metallarning kuchlanishlar (aktivlik) qatori deb ataladi.

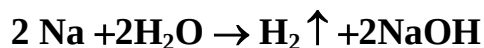
Shuningdek vodoroddan chapda turgan elementlar kislotalar tarkibidan vodorodni erkin holda siqib chiqaradi.



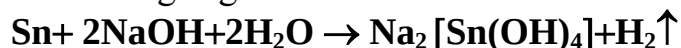
o'ngdagilar esa masalan:



Davriy sistemadagi birinchi guruh asosiy guruxchasi elementlar ishqoriy er metallari deb ataladi va ular suv bilan shiddatli reaktsiyaga kirishib, ishqorlar hosil qiladi:



Metallar asoslar bilan reaktsiyaga kirishib, volorolni siqib chiqaradi, lekin bunda metall amfoter xossasiga ega bo'lish kerak:



Metallarning ishlatilishi.

Metallar hamma sohalarda keng qo'llaniladi. Ulardan kundalik turmushda zarur bo'lgan buyumlar tayyorlanadi Masalan: Au, Cu, Al dan ro'zg'or buyumlari, elektr simlari, Au, Cu, Au kabi metallardan esa zargarlik buyumlari tayyorlanadi. Mashinasozlik, avlatsiya va boshqa sohalarda biz ularning o'rnini yanada ko'rishimiz mumkin.

Asosiy gurux metallari va birikmalarining kimyoviy xossalari.

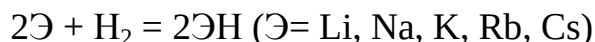
Birinchi guruh asosiy guruxchasi elementlarining umumiy xossalari.

Birinchi guruh asosiy guruxchasi 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 reaktsiya 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

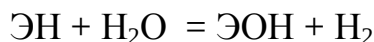
o'zgarmaydi. Shuning uchun bu elementlarning metallik va qaytaruvchilik xossalari ortib boradi. Bu elementlarni ishqoriy metallar deb atalishiga sabab, ular suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishib, asos va vodorod hosil qiladi. Hosil bo'lgan birikmalari esa kuchli ishqorlardir.

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 qaytaruvchilardir. Ularning standart elektrod potentsiallari manfiy bo'lib, katta qiymatga ega. Ishqoriy metallar hosil qilgan molekulalarda 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.

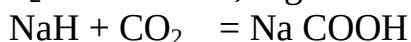
Birikmalari. Ishqoriy metallar vodorod bilan qizdirilganda birikib gidridlar hosil qiladi:



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 molekulasi 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:

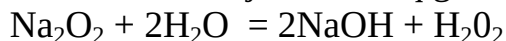


qizdirilganda gidridlar CO_2 bilan birikib, organik birikmalar hosil qiladi:



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 Li_2O va qisman Li_2O_2 hosil qiladi, natriy esa Na_2O va Na_2O_2 , K, Al, Cs lar esa $\text{Э}_2\text{O}$ va ЭO_2 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 O_2^{-2} ioniga, qo'sh peroksidlari esa paramagnit O_2 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:



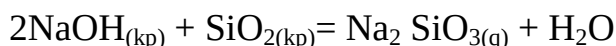
Hosil bo'lgan H_2O_2 ishqoriy muhitda tezda suvga va kislorodga parchalanib ketadi. Ishqoriy metallarning qo'sh peroksidlariga suv ta'sir ettirilsa, kislorod ajralib chiqadi.



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:



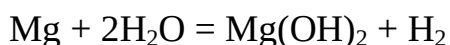
Ikkinchi guruh asosiy guruhchasi elementlariga Ve, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra lar kiradi. Bu elementlarning tashqi elektron qavatlarida s^2 elektronlari mavjud. Shuning uchun kimyoviy reaksiya paytida s^2 elektronlarini berib +2 ga teng oksidlanish darajasini namoyon qiladilar.

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. $\text{Ve}(\text{OH})_2$ amfoter, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 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.

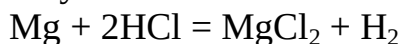
Magniy. Magniyning elektron konfiguratsiyasi $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ dir. Toza holatda magniyni birinchi bo'lib 1829 yili A. Byussi ajratib olgan. Tartib nomeri 12, atom massasi 24,312. Magniyning uchta barqaror izotopi ma'lum: Mg, Mg, Mg. Tabiatda magniy asosan silikatlar Mg_2SiO_3 - olivin minerali holida, 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.

Xossalari. Magniy oq kumush rang, yaltiroq, asos xossasiga ega bo'lgan metall, zichligi $1,74 \text{ g/sm}^3$, 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.

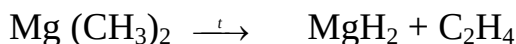
Magniy sovuq suv bilan juda sust, qaynoq suv bilan tezda reaksiyaga kirishadi:



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

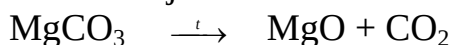


Magniy ishqorlarda erimaydi. Magniy qizdirilganda ko'pgina metallar ta'sirida Mg₃Al₂, Mg₃Li₂ tarkibli intermetall birikmalar hosil qiladi. Bundan tashqari magniy qizdirilganda ko'pgina metallmaslar bilan birikib, MgSi, Mg₃P₂, MgS, MgCl₂ tarkibli birikmalar hosil qiladi. Magniy vodorod bilan oddiy sharoitda birikmaydi. Faqat 200 atmosfera bosimida va 570°C da katalizatorlar ishtirokida birikadi. Magniyning vodorodli birikmasi asosan bilvosita usul bilan olinadi. Masalan:



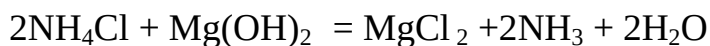
Magniy gidrid MgH₂ kukun holidagi kumush rang, qattiq modda, suv ta'sirida oson parchalanadi. Alyuminiy va berilliy gidridlariga qaraganda termik barqaror. Bundan tashqari magniyning gidrid-borat Mg[BH₄]₂ va gidrid-alyuminat Mg[Al₄]₂ birikmalari ham ma'lum.

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

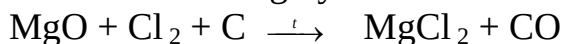


Magniy oksid qaynoq suvda juda oz eriydi, kislotalar bilan reaksiyaga kirishib tuz hosil qiladi:

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

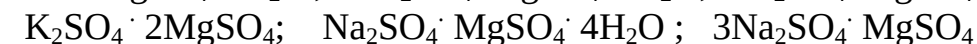


Magniy xlorid MgCl₂ oktaedrik tuzilishiga ega bo'lgan, ion bog'lanishli oq tusli kristall modda. Magniy oksidni ko'mir ishtirokida xlorlash usuli bilan olinadi:



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

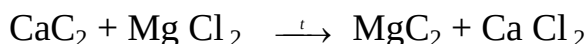
Magniy sulfat MgSO₄ oq tusli kukun. Suv ta'sirida monogidrit MgSO₄ · H₂O va heptagidrat MgSO₄ · 7H₂O hosil qiladi. Magniy sulfat ishqoriy metallarning tuzlari bilan quyidagi qo'shaloq tuzlar hosil qiladi.



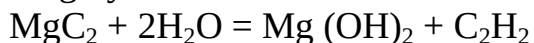
Magniy nitrat Mg(NO₃)₂ · 6H₂O suvda yaxshi eriydigan gigroskopik modda. Termik beqaror bo'lgani uchun qizdirganda MgO hosil qilib parchalanadi:



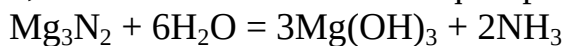
Magniy karbid MgC₂ kaltsiy karbidga magniy xlorid ta'sir ettirish natijasida hosil bo'ladi:



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



Magniy nitrid Mg_3N_2 magniyni azot atmosferasida qizdirish natijasida hosil qilinadi, suv ta'sirida ammiak hosil qilib parchalanadi:



Magniyni yuqorida keltirilgan birikmalaridan tashqari suvda yomon eriydigan tuzlari $Mg_3(PO_4)_2$, $Mg_3(AsO_4)_2$, $MgCO_3$, 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.

Kaltsiylar 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 ortib boradi. 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, Sr 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 $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ holida uchraydi. Bo'lardan tashqari kaltsiy karbonat $CaCO_3$, angidrit $CaSO_4$, gips $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ flyuorit CaF_2 , apatit $Ca_5(PO_4)_3(F, Cl, OH)$ fosforit $Ca_3(PO_4)_2$ lar holida uchraydi. Bariy va strontsiylar acocan strontsit $SrCO_3$, viterit $BaCO_3$, tselistin $SrSO_4$ barit $BaSO_4$ minerallari holida uchraydi. Radiy esa uran rudasi tarkibida qisman uchraydi.

Fizik xossalari. Ikkinchi guruhning asosiy guruhchasi elementlari berilliyning 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 $850^\circ C$ da eriydi, havoda oksid pardasi bilan qoplanadi, qizitilganda qizg'ish alanga berib yonadi. Bariy $710^\circ C$ da eriydi, $1638^\circ C$ da qaynaydi, zichligi $3,76 \text{ g/sm}^3$. Strontsiyning erish temperaturasi $770^\circ C$, qaynash temperaturasi $1380^\circ C$, 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.

Mustaqil tayyorlanish uchun 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?

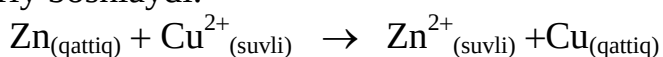
Ma'ruza № 11

Mavzu:Elektrokimyoviy jarayonlar.

Reja:

1. Galvanik elementlar
2. Elektroliz. Faradey qonunlari.
3. Elektroliz qonunlari.

O'zi-o'zidan boradigan har qanday oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida ajralib chiqadigan energiyani elektr ishini bajarish uchun yo'naltirsa bo'ladi. Bu galvanik elementlarda amalga oshiriladi. Elektronlar ko'chishi reagentlar orasida bormay, tashqi zanjir orqali o'tuvchi moslama ana shunday element rolini bajara oladi. Agar rux plastinka olib uni mis ioni (Cu^{2+}) bo'lgan eritmaga solinsa, yuqorida aytilgan o'z-o'zidan boruvchi reaksiyani ko'zatish mumkin. Reaksiya so'ngida suvdagi Cu^{2+} ionlari uchun harakterli bo'lgan eritmaning zangori rangi yo'qoladi va rux metalli yuzasida metall holdagi mis cho'ka boshlaydi. Bir vaqtning o'zida rux eriy boshlaydi:



Zn bilan Cu^{2+} ishlatiluvchi galvanik element sxemasini ko'raylik. Bunda mis tashqi zanjir orqali kelayotgan elektronlar hisobiga qaytariladi.

Tashqi zanjir orqali bog'langan ikki metall elementi elektrodlar deb yuritiladi. Oksidlanish boradigan elektrod anod, qaytarilish boradigan elektrod esa katod deyiladi. Anod manfiy elektrod, katod esa musbat elektrod bo'lib xizmat qiladi.

Metallar suv va tuz eritmasiga tushirilganda ularning ustki qismidagi ionlariga suv molekulalari o'zining manfiy qutblari bilan ta'sir etib, metall ionlarini ajratib oladi. Bu paytda suvda metall ionlarining gidratlari hosil bo'ladi. Metall plastinka yuzasi manfiy zaryadlanib qoladi. Buning natijasida suvga o'tgan ionlar metall atrofini qurshab olib, qo'sh elektr zaryadlari qavatini vujudga keltiradi. Natijada metall bilan suv chegarasida turli kuchdagi potentsiallar paydo bo'ladi. **Vujudga kelgan potentsiallar farqi elektrod potentsiali deb yuritiladi.** Metallar (yoki ularning plastinkalari) o'z tuzlari eritmasiga tushirilganda ham potentsiallar farqi vujudga kelishi mumkin. Aktivlik qatorida vodoroddan oldin joylashgan metallar o'z tuzlari eritmasiga tushirilganda eritmaga ionlar ajralib chiqadi. Vodoroddan keyin joylashgan metallar o'z tuzlari eritmasida musbat zaryadga ega bo'ladi. Metallar aktiv bo'lmaganidan eritmaga elektron chiqara olmaydi. Ularning erkin

elektronlarini eritmada bo'lgan metall ionlari qabo'l qilib neytrallanadi va metall yuzasiga to'planadi. Metall elektronlari soni o'zidagi musbat ionlar sonidan kamayib ketganligi sababli metall musbat zaryadlanadi, anionlar mo'lligi sababli eritma manfiy zaryadlanadi. Shu sababli bir qancha metallarning potentsiallari musbat zaryadga ega bo'ladi.

Metall ioni kontsentratsiyasi 1 n bo'lgan eritmaga mazkur metall tushirilganda vujudga keladigan potentsial normal elektrod potentsial (E^0) **deyiladi. Potentsiallarni o'lchashda birlik qilib normal vodorod potentsial, standart elektron sifatida esa normal vodorod elektrod qabo'l qilingandir.**

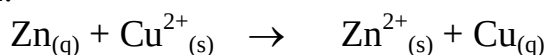
Metallarning normal potentsiallarini nazarda tutib, ularni tartib bilan bir qatarga qo'yilsa, vodorodning bir tomonida manfiy potentsialga ega metallar, ikkinchi tomonida esa musbat potentsialli metallar joylashadi. **Bu metallarning kuchlanish qatoridan iborat bo'lib, aktivlik qatori deb ham** ataladi. Normal potentsiallarni aniqlab, metallarning aktivligini bilib olsa bo'ladi. Aktiv metallarning potentsiallari manfiy bo'lishi bilan harakterlanadi.

Pastda keltirilgan jadvalda metallarning normal sharoitdagi (25oS) standart elektrod potentsiallari berilgan. Normal potentsiallar orqali normal elektrodlardan tashqil topgan turli galvanik elementlarning elektr yurituvchi kuchini hisoblab tapish mumkin.

Galvanik elementning elektr yurituvchi kuchi (e.yu.k.) elektronlarni tashqi zanjir bo'yicha harakatlantiruvchi harakat kuchi (elektr bosimi) demakdir. (E.yu.k.) elektr kuchlanish birligi (volt)da o'lchanadi va **galvanik element kuchlanishi yoki potentsiali** deb yuritiladi. 1 kulonga teng zaryad 1 J energiya olishi uchun teng bo'lgan E.yu.k. bo'lib, quyidagicha ifodalanadi:

$$1V = J / 1 \text{ Kl}$$

Galvanik element standart sharoitda ishlaganda E_0 bilan ifodalanadigan standart e.yu.k. ni vujudga keltirdi:



Bunda rux-mis galvanik elementning e.yu.k.ini topish uchun musbat potentsialdan manfiy potentsialni ayirish kerak bo'ladi: $0,34 - (-0,763\text{B}) = 1,103\text{V}$. Elektr yurituvchi kuch ikkala potentsial farqining algebraik yig'indisidan kelib chiqadi.

Elektroliz. Faradey qonunlari.

Elektroliz-bu elektr ta'sirida elektrolit eritmalarida yoki suyuqlanmalarda boradigan oksidlanish-qaytarilish jarayonidir. Elektrolizni amalga oshirish uchun o'zgaras tok manbaidan foydalanadi. Elektrodlar ikki xil bo'ladi: 1) Erimaydigan – ularga garafit, platina, oltin kiradi (Erimaydigan elektrodlar kimyoviy jarayonda ishtirok etmaydi, ular faqat elektron o'tkazgich vazifasini o'taydi.); 2) eriydigan elektrodlar jumlasiga yukorida ko'rsatilgan metal-lardan boshqa hamma metall

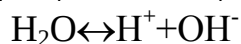
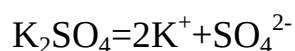
elektrodlar kiradi. Bu elektrodlar elektrolizda anod sifatida kullanilganda eritmaga uz ionlarini berib, erib ketadi.

Eruvchan anod elektrodan foydalanib toza metall olinadi. Bunda elektroliz jarayoni tozalanayotgan metall tuzining eritmasida olib borilishi kerak. Sanoatda tuzlarning eritmalarini elektroliz kilib mis, rux, kadmiy, nikel, kobalt, marganets va boshqa metallar olinadi. Bu usul yordamida bir metall boshqa metall bilan qoplanadi. Bu usul **galvanostegiya deyiladi**.

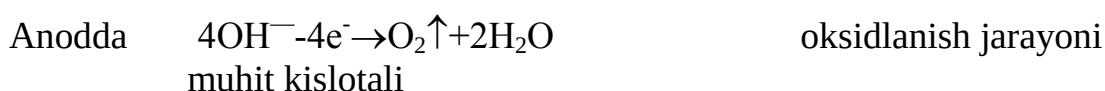
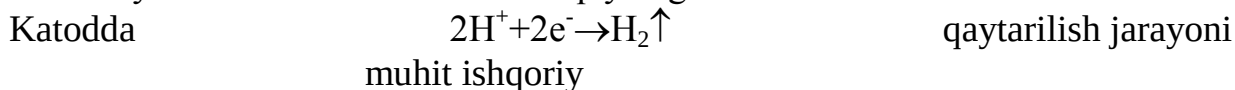
Katod elektrodga elektrolitning musbat zaryadlangan ionlari elektron qabul kilib zaryadsizlanadi. qaysi ion oldin zaryadsizlanishi metall kuchlanishlar qatorida vodorodga nisbatan joylanishiga, uning kontsentratsiyaga va ayrim hollarda elektrod potentsialiga bog'liq bo'ladi.

Bir xil sharoitda noaktiv metallar ionlari, ya'ni kuchlanishlar qatorida vodoroddan keyin (ungda) joylashgan metall oson zaryadsizlanadi, ba'zan chapdagi metall ionlari oson zaryad-sizlanadi. suvdagi eritmalarda kuchlanishlar qatoridagi alyuminiygacha bo'lgan aktiv metallar ionga qaytarilmaydi. Anodda elektrolit anionlariadan faqat kislorodsiz kislota koldiqlari :Cl⁻, Br⁻, J⁻, F⁻, S²⁻, va xokazolar zaryadsizlanadi. Kislorodli kislota qoldiqlari (NO⁻₃, SO²⁻₄, PO³⁻₄, CO²⁻₃, CH₃COO⁻ va hokazo) o'rniga suvning OH⁻ ionlarizaryadsizlanadi. Masalan, osh tuzi eritmasi elektroliz qilinganida katodda vodorod, anodda xlor ajralib chiqadi.

Kaliy sulfat eritmasi elektroliz qilinganda esa katodda vodorod, anodda kislorod ajralib chiqadi. Dissotsilanish sxemasi quyidagi :



tartibda yoziladi. Elektroliz sxemasi quyidagicha bo'ladi:



Keltirilgan misollardan ko'rinib turibdiki, katodda ishkoriy metallar ionlari qaytarilmasdan ularning urniga suvning vodorod ionlari qaytariladi. Agar anodda kislorodli kislota koldigi bo'lsa, anod elektrodga ham suvning o'zi elektron berib oksidlanadi.

Agarda tuz kuchlanishlar qatorida alyuminiydan keyinda turgan metalldan tarkib topgan bo'lsa, u xolda katodda shu metallning ioni va juda oz miqdorda vodorod ioni qaytariladi.

Elektroliz qonunlari.

Elektrolizga doir miqdoriy konunlar ingliz olimi M. Faradey tomonidan kashf etilgan.

Faradeyning birinchi konuni. Elektroliz jarayonida elektrodlarda ajralib chiqadigan modda miqdori elektrolitdan utgan elektr miqdoriga tugri proporsionaldir: **$m = k \cdot Q$** *bu erda; m-modda miqdori, k-proporsionallik koefitsienti (uni moddaning elektrokimyoviy ekvivalenti ham deyiladi va u*

elektrolitdan bir sekundda bir amper tok kuchi yoki bir kulon elektr utganda ajralib chiqqan modda miqdorini ko'rsatadi). Q-elektrolitdan utgan elektr miqdori (kulon hisobida).

Faradeyning ikkinchi konuni. Turli kimyoviy birikmalardan bir xil miqdorda elektr toki utganida elektrodalarda ekvivalent miqdorda modda ajralib chiqadi yoki bir ekvivalent istalgan modda ajralib chiqishi uchun elektrolitdan 96 500 kulon elektr toki o'tkazish kerak:

$$K = \frac{1}{96\,500} \cdot Q$$

I va II qonunlarning matematik ifodasi quyidagicha yoziladi.

$$m = \frac{Q}{96\,500}$$

bu erda: m-qaytarilgan yoki oksidlangan modda miqdori, E-moddaning ekvivalenti, Q-elektr miqdori o'rniga Jt quyilsa:

$$m = \frac{Q \cdot Jt}{96\,500}$$

kelib chiqadi. Bu erda: J-tok kuchi, t-tok o'tish vaqti (sekundda).

Faradey konunlarini bilgan holda quyidagilarni hisoblash mumkin:

- elektr miqdori ajratib chiqaradigan modda miqdorini;
- ajralib chiqqan modda miqdoriga va tokni elektrolitdan o'tish vaqtiga qarab tok kuchini.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

- Kimyoviy termodinamika nimalarni o'rganadi?
- Ichki energiya nima?
- Qaytar va qaytmas jarayonlarda entropiyani o'zgarishi.

Ma'ruza № 12

Mavzu: IA gurux elementlari

Reja:

- Ishqoriy metallarning elektron formulasi, tabiatda uchrashi, olinish usullari.
- Ishqoriy metallarning fizik va kimyoviy xossalari, birikmalari, gidridlari, ishlatilishi.
- Sodaning olinish usullari, ishlatilishi va ahamiyati.

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 yoʻqotib, kuchli qaytaruvchi xossasini namoyon qiladi va doimo +1 ga teng oksidlanish darajasiga ega boʻladi. Bu elementlarda Li dan Fr ga tomon atom radiuslari kattalashadi, ammo ion zaryadlari oʻzgarmaydi. 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 boʻlgan birikmalari esa kuchli ishqorlardir.

Tabiatda uchramashi. Ishqoriy metallar sof holda tabiatda uchramaydi. Koʻpgina elementlarga oʻxshab, ular alyumosilikatlar tarkibida uchraydi. Litiyning eng muhim minerallari lepidolit $K_2O \cdot 2Li_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot Fe(OH)_2$, spodumen $Li_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$, ambligonit $LiAlPO_4F$ yoki $LiAlPO_4OH$ va boshqalar. Natriy minerallari tosh tuz $NaCl$, glabuer tuzi $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$, kriolit Na_3AlF_6 , bura $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$, silvinit $NaCl \cdot KCl$, chili selitrasi

$NaNO_3$, dala shpati $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ holida uchraydi. Kaliy minerallari silvinit $NaCl \cdot KCl$, dala shpati $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$, silvin KCl , karnallit $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ va oʻsimlik kuli tarkibida K_2CO_3 holida uchraydi.

Rubidiy elementi tabiatda keng tarqalgan boʻlishiga qaramay, mustaqil minerallar hosil qilmaydi. Tabiatda u kaliyning yoʻldoshi hisoblanib, turli togʻ jinslari, ayniqsa, alyumosilikatlar tarkibida uchraydi. Seziy elementi rubidiyga qaraganda ancha siyrak element boʻlib hisoblanadi. Tarkibida eng koʻp seziy boʻlgan mineral - polusit

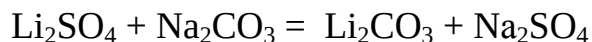
$4Cs_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 18SiO_2 \cdot 2H_2O$ dir.

Fransiy elementi minerallari tabiatda uchramaydi, uning izotoplari sunʼiy ravishda hosil qilinadi.

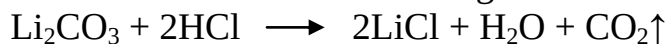
Olinishi. Tarkibida bu elementlar boʻlgan minerallar birinchi navbatda boyitiladi. Boyitilgan rudalar tarkibidagi elementlarni eritmaga yoki qayta ishlash uchun qulay holga aylantirilib quyidagi usullar bilan olinadi:

1 – usul. $Li_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 + H_2SO_4 = Li_2SO_4 + Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 + H_2O$

Hosil qilingan Li_2SO_4 ni karbonatlar holida choʻktiriladi:



Hosil qingan karbonatlar HSl ishtirokida eritmaga oʻtkaziladi.



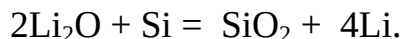
Hosil qilingan $LiCl$ ni 1:1 nisbatda KSl tuzi bilan aralashtirib suyuqlantiriladi va elektroliz qilinadi. Bunda anod sifatida grafitdan, katod sifatida temir elektrodlardan foydalaniladi. Katodda Li metali qaytariladi: $Li^+ + e^- = Li^0$

Anodda esa xlor ionlari oksidlanadi: $2Cl^- - 2e^- = Cl_2$.

2 - usul. $Li_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 + 4CaCO_3 = 2(Li_2O \cdot Al_2O_3) + 4(CaO \cdot SiO_2) + 4CO_2$. Hosil kilingan litiy minerali ishqor taʼsirida eritmaga oʻtkaziladi: $Li_2O \cdot Al_2O_3 + Ca(OH)_2 = 2LiOH + CaO \cdot Al_2O_3$.

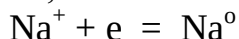
Hosil qilingan LiOH eritmasi NaCl ta'sirida LiCl tuziga aylantiriladi, eritmani bug'latib, qolgan LiCl tuzini suyuqlantirib elektroliz qilinadi.

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

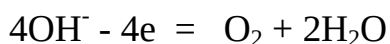


Natriy metali asosan ikki xil usul bilan olinadi:

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

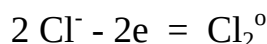


Anodda esa OH^- ionlari oksidlanib, kislorod ajralib chiqadi:



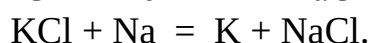
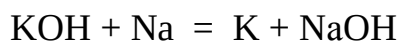
Bu usul toza holda natriy olinishi va jarayonning past temperaturada olib borilishi kabi afzalliklarga ega. Lekin xom ashyo sifatidagi NaOH ning tannarxi birmuncha yuqoriligini eslatib o'tish lozim.

2. NaCl tuzini suyuqlantirib, elektroliz qilinadi. Bu usulda xom ashyo 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 temperaturasini 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 reaksiyaga kirishish xususiyati kuchli, ya'ni ajralib chiqayotgan kislorod bilan tezda oksidlanib ketadi. SHuning uchun **kaliyni olishda quyidagi usullardan foydalaniladi:**

1. Suyuqlantirilgan KON yoki KSl eritmasidan kaliyni natriy bilan siqib chiqariladi:



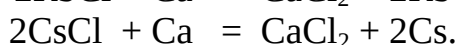
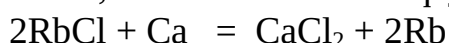
2. KSl va NaCl tuzlari aralashmasini suyuqlantirib elektroliz qilinadi. Katodda qaytarilgan Na va K aralashmalarini haydab kaliy ajratib olinadi.

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

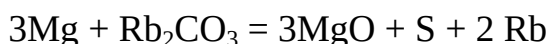


Rubidiy va seziyni olishning eng qulay usullari quyidagilardan iborat:

1. Xlorli birikmalarni qizdirib, vakuumda Sa bilan qaytariladi:



2. Karbonatlari yoki xloridlari yuqori temperaturada Mg yoki CaC_2 ishtirokida qaytariladi:

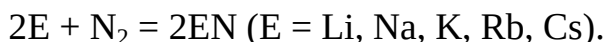




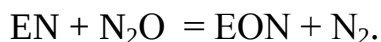
Li, Na, K metallari sanoatda germetik berkitilgan temir idishlarda, laboratoriyada esa kerosinda saqlanadi. Rb va Cs metallari payvandlangan shisha ampulalarda saqlanadi.

Xossalari. Li, Na, K, Rb elementlari oq kumush rangli yaltiroq, Cs sarg'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. Fransiyaning ko'p yashaydigan izotoplari yo'q. Tabiatda uchraydigan izotopining emirilish davri 21 minutni tashkil etadi. Hamma ishqoriy metallar kuchli qaytaruvchilardir. Ularning standart elektrod potentsiallari manfiy bo'lib, katta qiymatga ega. Ishqoriy metallar hosil qilgan molekulalarda ko'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.

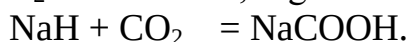
Birikmalari. Ishqoriy metallar vodorod bilan qizdirilganda birikib gidridlar hosil qiladi:



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 molekulasi 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:

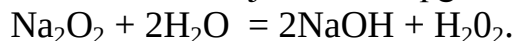


Qizdirilganda gidridlar SO_2 bilan birikib, organik birikmalar hosil qiladi:



Ishqoriy metallar gidridlarining reaksiyaga kirishish xususiyati LiH dan CsHga o'tgan sari ortib boradi. Hamma ishqoriy metallar kislorod bilan oson reaksiyaga kirishadi. Ortiqcha miqdorda kislorod ishtirokida litiy Li_2O va qisman Li_2O_2 hosil qiladi, natriy esa Na_2O va Na_2O_2 , K, Al, Cs lar esa E_2O va EO_2 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 O_2^{-2} ioniga, qo'sh peroksidlari esa paramagnit O_2 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:



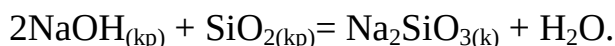
Hosil bo'lgan H_2O_2 ishqoriy muhitda tezda suvga va kislorodga parchalanib ketadi. Ishqoriy metallarning qo'sh peroksidlariga suv ta'sir ettirilsa, kislorod ajralib chiqadi:



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 (KON) dir. Bu ishqorlar kuchli kristallgidratlar bo'lgani uchun havodagi namlikni o'ziga oson biriktirib oladi. Suyuqlantirilgan ishqorlar chinni va shishalarni erita oladi:

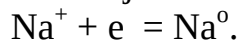


O'yuvchi natriy texnikada asosan NaCl eritmasini elektroliz qilish usuli bilan olinadi. Bunda katod sifatida temirdan, anod sifatida grafitdan yasalgan elektrodlar ishlatiladi.

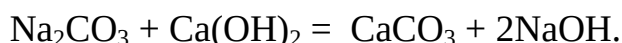
Katodda suv qaytariladi:



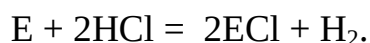
Katodda qaytarilmagan Na^+ ionlari bilan OH^- birikib NaOH ni hosil qiladi. Bu NaOH uncha toza bo'lmaydi, chunki uning tarkibida elektrolizga uchramagan NaCl bo'ladi. Toza holdagi NaOH olish uchun, katod sifatida simobdan foydalaniladi. U holda katodda vodorod ajralib chiqmay, natriy ioni qaytariladi:



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



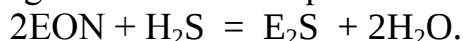
Hamma ishqoriy metallar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, tuz hosil qiladi va vodorodni siqib chiqara oladi:



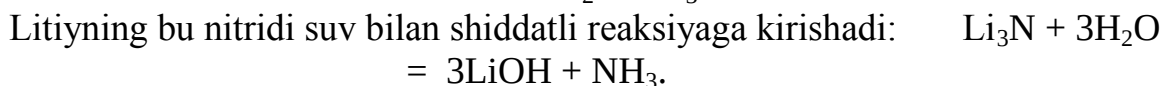
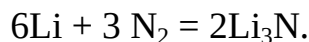
Ishqoriy metallar ozgina qizdirilganda galogenlar bilan birikib galogenidlar hosil qiladi:



Metallarga oltingugurt ta'sir ettirib yoki ishqorlarni vodorod sulɣfid bilan neytrallab ishqoriy metallarning sulɣfidlari hosil qilinadi: $2\text{E} + \text{S} = \text{E}_2\text{S}$



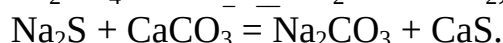
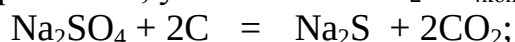
Ishqoriy metallardan faqatgina Li oddiy sharoitda azot bilan birikib nitrid hosil qiladi:



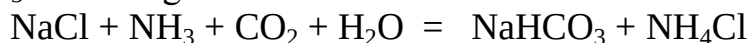
Boshqa ishqoriy metallarning nitridlari yuqori temperaturada va elektr uchqunlari ta'sirida hosil qilinib, ular oddiy sharoitda beqaror bo'lgan gazlardir. Ishqoriy metallar ko'p asosli kislotalar qoldiqlari bilan o'rta E_2SO_3 ; E_2SO_3 ; E_2SO_4 ; E_3PO_4 va nordon $ENSO_3$, $ENSO_3$, $EHSO_4$, EN_2RO_4 , E_2NRO_4 , ENS 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 sohalorida keng qo'llaniluvchi soda hozirgi paytda quyidagi uch usul bilan olinadi:

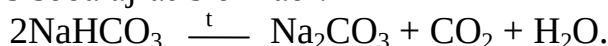
1. Leblan usuli. Bu usulda osh tuziga konsentrlangan sulfat kislota ta'sir ettirib, natriy sulfat hosil qilinadi. Hosil kilingan natriy sulfat ohaktosh va ko'mir bilan aralashtirilib pechda qizdiriladi, ya'ni $2NaCl + H_2SO_{4\text{kons}} = Na_2SO_4 + 2HCl$;



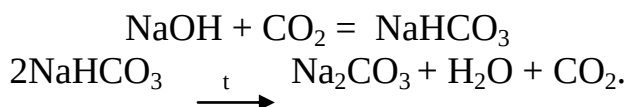
2. Solbvey usuli. Bu usulda osh tuzi ammiak va karbonat angidrid bilan to'yintirilib $NaHCO_3$ cho'kmaga tushiriladi.



CHukmani qizdirib soda ajratib olinadi.



Z. 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 SO_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 sohalarda foydalanishga imkon beradi.

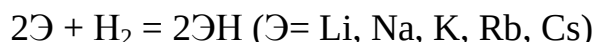
Birinchi guruh asosiy guruhchasi elementlarining umumiy xossalari.

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.

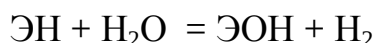
Xossalari. Li, Na, K, Rb elementlari oq kumush rangli yaltiroq, Cs carg'ish tilla rangli, oson suyuqlanadigan metallardir. Havoda o'z-o'zidan oksidlanadi. Oksidlanish nam havoda shiddatli ro'y beradi. Bu elementlar issiqlikni va elektr

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 molekulalarda 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.

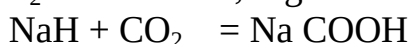
Birikmalari. Ishqoriy metallar vodorod bilan qizdirilganda birikib gidridlar hosil qiladi:



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 molekulasi 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 reaktsiyaga kirishib vodorodni siqib chiqaradi:

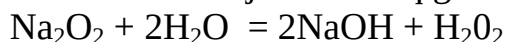


qizdirilganda gidridlar CO₂ bilan birikib, organik birikmalar hosil qiladi:



Ishqoriy metallar gidridlarining reaktsiyaga kirish xususiyati LiH dan CsHga o'tgan sari ortib boradi. Hamma ishqoriy metallar kislorod bilan oson reaktsiyaga kirishadi. Ortiqcha miqdorda kislorod ishtirokida litiy Li₂O va qisman Li₂O₂ hosil qiladi, natriy esa Na₂O va Na₂O₂, K, Al, Cs lar esa Ξ₂O va ΞO₂ 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.

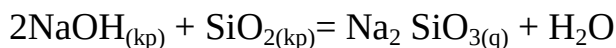


Ishqoriy metallarning oksidlari suv bilan yaxshi reaktsiyaga kirishib, gidroksidlar hosil qiladi:



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:



Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Ishqoriy metallarning tashqi elektron formulasi asosida ularning qanday xossalari namoyon bo'ladi?
2. Ishqoriy metallar qanday usullar bilan olinadi?
3. Bu elementlarning fizik va kimyoviy xossalarini tushuntiring. Oksidlari, gidroksidlari, peroksidlari.
4. Soda qanday usullar bilan olinadi?
5. Ishqoriy er metallarini tashqi elektron formulasi asosida qanday xossalari namoyon bo'ladi?

Ma'ruza № 13

Mavzu:IIA gurux elementlari

Reja:

1. Ishqoriy metallarning elektron formulasi, tabiatda uchrashi,
2. Olinish usullari.
3. Ishqoriy metallarning fizik va kimyoviy xossalari, birikmalari, gidridlari, ishlatilishi.

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.

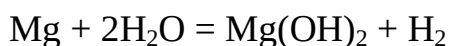
Ularning qaytaruvchilik xossalari ishqoriy metallarnikiga qaraganda kuchsizroq ifodalangan. Ikkinchi guruh asosiy guruhchasi elementlarining ion radiuslari ishqoriy metallarning ion radiuslaridan kichik. Shuning uchun bu elementlarning gidroksidlari ishqoriy metallarning gidroksidlariga qaraganda kuchsizroq 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. $\text{Ve}(\text{OH})_2$ amfoter, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 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.

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,

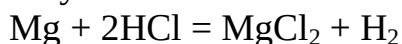
karbonatlar - dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ va magnezit MgCO_3 minerallari holida, xloridlar - karnallit $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ minerali holida uchraydi. Bundan tashqari dengiz suvlari tarkibida MgCl_2 holida uchraydi.

Xossalari. Magniy oq kumush rang, yaltiroq, asos xossasiga ega bo'lgan metall, zichligi $1,74 \text{ g/sm}^3$, 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.

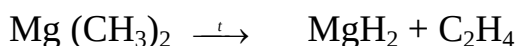
Magniy sovuq suv bilan juda sust, qaynoq suv bilan tezda reaktsiyaga kirishadi:



Magniy $\text{H}\backslash$ va H_3PO_4 kislotalarda kam eriydi, HCl , H_2SO_4 , HNO_3 kislotalarda yaxshi eriydi.

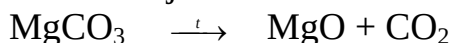


Magniy ishqorlarda erimaydi. Magniy qizdirilganda ko'pgina metallar ta'sirida Mg_3Al_2 , Mg_3Li_2 tarkibli intermetall birikmalar hosil qiladi. Bundan tashqari магний qizdirilganda ko'pgina metallmaslar bilan birikib, MgSi , Mg_3P_2 , MgS , MgCl_2 tarkibli birikmalar hosil qiladi. Magniy vodorod bilan oddiy sharoitda birikmaydi. Faqat 200 atmosfera bosimida va 570°C da katalizatorlar ishtirokida birikadi. Magniyning vodorodli birikmasi asosan bilvosita usul bilan olinadi. Masalan:



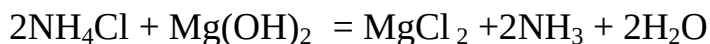
Magniy gidrid MgH_2 kukun holidagi kumush rang, qattiq modda, suv ta'sirida oson parchalanadi. Alyuminiy va berilliy gidridlariga qaraganda termik barqaror. Bundan tashqari magniyning gidrid-borat $\text{Mg}[\text{BH}_4]_2$ va gidrid-alyuminat $\text{Mg}[\text{AlH}_4]_2$ birikmalari ham ma'lum.

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

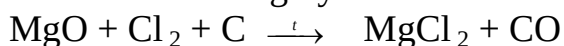


Magniy oksid qaynoq suvda juda oz eriydi, kislotalar bilan reaktsiyaga kirishib tuz hosil qiladi:

Magniy gidroksid. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ - suvda kam eriydigan, asos xossasiga ega bo'lgan kristall modda. Magniy gidroksid ammoniy tuzlaridan ammiakni siqib chiqara oladi.



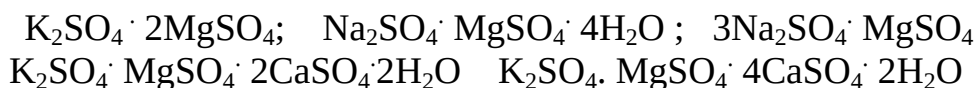
Magniy xlorid MgCl_2 oktaedrik tuzilishiga ega bo'lgan, ion bog'lanishli oq tusli kristall modda. Magniy oksidni ko'mir ishtirokida xlorlash usuli bilan olinadi:



Magniy xlorid kristall gidrati $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dengiz suvlarini quritish usuli bilan olinadi.

Magniy sulfat MgSO_4 oq tusli kukun. Suv ta'sirida monogidrit $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ va heptagidrat $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ hosil qiladi. Magniy sulfat ishqoriy metallarning tuzlari bilan quyidagi qo'shaloq tuzlar hosil qiladi.



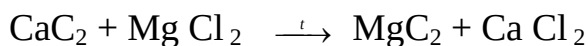


Magniy nitrat $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ suvda yaxshi eriydigan gigroskopik modda.

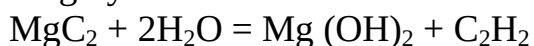
Termik beqaror bo'lgani uchun qizdirganda MgO hosil qilib parchalanadi:



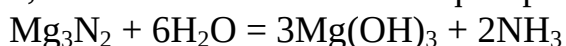
Magniy karbid MgC_2 kaltsiy karbidga magniy xlorid ta'sir ettirish natijasida hosil bo'ladi:



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



Magniy nitrid Mg_3N_2 magniyni azot atmosferasida qizdirish natijasida hosil qilinadi, suv ta'sirida ammiak hosil qilib parchalanadi:



Magniyni 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 ortib boradi. 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 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ flyurit CaF_2 , apatit $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$ fosforit $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ lar holida uchraydi. Bariy va strontsiylar acocan strontsit SrCO_3 , viterit BaCO_3 , tselistin SrSO_4 barit BaSO_4 minerallari holida uchraydi. Radiy esa uran rudasi tarkibida qisman uchraydi.

Fizik xossalari. Ikkinchi guruhning asosiy guruhchasi elementlari berilliy ni 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-Sz-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.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Ishqoriy metallarning tashqi elektron formulasi asosida ularning qanday xossalari namoyon bo'ladi?
2. Ishqoriy metallar qanday usullar bilan olinadi?
3. Bu elementlarning fizik va kimyoviy xossalarini tushuntiring. Oksidlari, gidroksidlari, peroksidlari.
4. Soda qanday usullar bilan olinadi?
5. Ishqoriy er metallarini tashqi elektron formulasi asosida qanday xossalari namoyon bo'ladi?

Ma'ruza № 14

Mavzu: III A gurux elementlari

Reja:

1. III-guruh p-elementlarining elektron formulasi, tabiatda uchrashi.
2. III-guruh p-elementlarining olinish usullari, fizik va kimyoviy xossalari.
3. III-guruh p-elementlarining asosiy birikmalari, ishlatilishi va ularning

Davriy sistemaning uchinchi asosiy guruhchasiga ko'p tarqalgan bor V, alyuminiy Al, birmuncha kam tarqalgan galliy Ga, indiy In, va talliy Ta elementlari kiradi. Bu elementlarning tashqi elektron qavatlarida s^2p^1 elektronlari mavjud. SHuning uchun bu elementlar o'zlarining tashqi elektron qavatlaridagi uchta elektronni yo'qotib, +3 oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Faqat talliy +3, +1 oksidlanish darajasini namoyon qila oladi. Buning sababi elementlarning atom radiuslari V-Al-Ga-In-Ta qatori bo'ylab ortib borishidir. Atom radius ortgan sari s-elektronlar bilan p-elektronlar orasida energetik ayirma kuchaya boradi. SHuning uchun talliyning p-elektroni birinchi navbatda valent elektronga aylanib ketadi.

Uchinchi guruh asosiy guruhcha elementlarining oksid va gidroksidlarining asos xossalari $Al(OH)_3$ - $Ga(OH)_3$ - $In(OH)_3$ - $Ta(OH)_3$ qatorida kuchayib, kislotali xossalari kuchsizlanib boradi. CHunki Al^{+3} dan Ta^{+3} ga o'tgan sayin ion radiuslari kattalashib boradi.

Talliyning TaOH tarkibli gidroksidi kuchli asos xossasini namoyon qiladi. CHunki Ta⁺ ioni katta radius va kichik zaryadga ega.

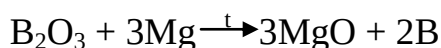
Bor. Borning tashqi elektron qavatida s²p¹elektronlar mavjud. Uning ikkita tabiiy barqaror ¹⁰₅B , ¹¹₅B izotopi ma'lum.

Tabiatda uchrashi. Bor tabiatda erkin holatda uchramaydi, ko'pincha uning kislorod bilan hosil qilgan birikmalari uchraydi. Bor vulqonlarning otilishi natijasida vujudga kelgan issiq suvlar tarkibida N₂VO₂ holida uchraydi. Tabiatda esa shu kislota hosil qilgan minerallar holida keng tarqalgan. Bunday birikmalarga bura Na₂B₄O₇·10H₂O, borasit Mg₃B₃O₁₅·MgCl₂, pardemit Ca₂B₆O₁₁·3H₂O, kolemanit Ca₂B₆O₁₁·5H₂O, kernit Na₂B₄O₇·5H₂O va boshqalar misol bo'la oladi.

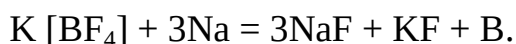
Alyuminiy. Alyuminiyning tashqi elektron qavatida s²r¹ elektronlar mavjud. Alyuminiy atomining tashqi qavatidan oldingi qavatida bo'sh d-orbitallar bo'lgani uchun ko'pgina xossalari bilan bordan farq qiladi. Bundan tashqari alyuminiy atomi sp³d² va sp³ gibridlangan holatda bo'la oladi. SHuning uchun alyuminiy kation, anion, kompleks birikmalar hosil qiladi. Alyuminiyning oksidlanish darajasi +Z ga, koordinasion sonlari esa 4 va 6 ga teng.

Tabiatda uchrashi. Alyuminiy tabiatda asosan alyumosilikatlar ortoklaz K₂O·Al₂O₃·6SiO₂, albbit Na₂O·Al₂O₃·6SiO₂, anortit CaO·Al₂O₃· 2SiO₂, kaolinit Al₂O₃·2SiO₂·2H₂O minerallari holida uchraydi. Bulardan tashqari, alyuminiy boksit Al₂O₃·nH₂O va kriolitlar holida keng tarqalgan.

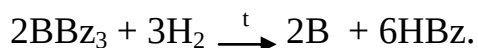
Olinishi. Toza bo'lmagan borni birinchi bo'lib 1908 yili Gey-Lyussak va Tenarlar bor angidridini yuqori temperaturada kaliy bilan qaytarib olishga muvaffaq bo'lishgan. Hozirgi paytda bor asosan **metallotermiya** usuli bilan olinadi:



yoki



Bu reaksiyalarda ajralib chiqqan amorf borni termik ishlov berish natijasida kristall borga aylantiriladi. Metallotermik usul bilan olingan bor uncha toza bo'lmaydi. Toza holatdagi bor uning birikmalarini suyuqlantirib elektroliz qilish usuli bilan olinadi. Juda toza holdagi borni, bug' holatdagi bor bromidni cho'g'latilgan tantaldan yasalgan sim ishtirokida vodorod bilan qaytarib hosil qilish mumkin:

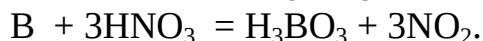
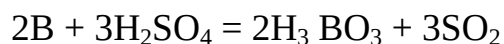


SHuningdek, borni uning vodorodli birikmalarini termik parchalab hosil qilish ham mumkin:

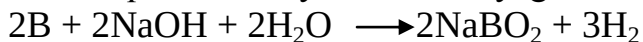


Xossalari. Toza holdagi bor ikki xil - amorf va kristall modifikasiyaga ega. Amorf bor qo'ng'ir tusli, hidsiz, mazasiz kukun. Kristall bor qoramtir-kulrang tusli qattiq modda. Toza holda bor inert modda. Oddiy sharoitda faqatgina fluor bilan birika oladi.

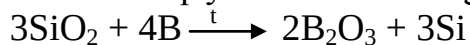
Qizdirilganda bor xlor, brom va oltingugurt bilan reaksiyaga kirishadi. Borga suyultirilgan kislotalar ta'sir etmaydi. Qizdirilganda konsentrlangan H₂SO₄, HNO₃ kislotalarda va zar suvida eriydi:



Bor ishqorlar bilan yaxshi reaksiyaga kirishadi:

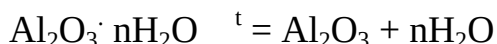


Yuqori temperaturada bor kuchli qaytaruvchi xossasiga ega.



Yuqori temperaturada bor ko'pgina metallar bilan birikib Me_3B , Me_3B_2 , MeB , Me_3B_4 , MeB_2 , MeB_6 tarkibli issiqlikka va kislotalarga chidamli intermetall birikmalar hosil qiladi. Ayniqsa borning d-oilasi elementlari bilan hosil qilgan birikmalari va qotishmalari yuqori temperaturada suyuqlanadigan qattiq moddalardir.

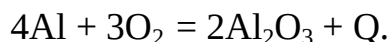
Olinishi. Alyuminiyni birinchi bo'lib Erstedt va Vyolerlar alyuminiy xloridni kaliy metali bilan qaytarib olganlar. Keyinchalik Devil alyuminiy qo'shaloq tuzlarini $AlCl_3 \cdot NaCl$, natriy metali bilan qaytarib toza alyuminiy olishga erishgan. Alyuminiy olishning sanoatda elektroliz usuli kashf etilgandan so'ng uni P. T. Fedotov nazariyasi asosida olish rasm bo'ldi. Bu usul termik ishlov berilgan boksitni suyuqlantirib, grafitdan yasalgan elektrodlar yordamida elektroliz qilishga asoslangan. Bunda boksitning suyuqlanish temperaturasini pasaytirish maqsadida ftoridlar CaF_2 , MgF_2 , AlF_3 lar qo'shiladi. Bunda elektroliz jarayoni quyidagicha boradi:



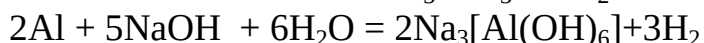
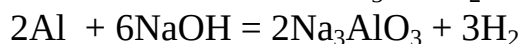
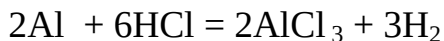
Katodda alyuminiy qaytariladi, anodda esa kislorod oksillanadi: katodda



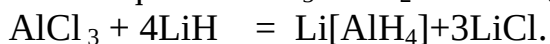
Xossalari. Alyuminiy - kumushrang oq yaltiroq engil, plastik, elektrni va issiqlikni yaxshi o'tkazadigan, kuchsiz **paramagnit** xossasiga ega bo'lgan amfoter metall. Kukun holdagi alyuminiy havoda qizdirilganda oksidlanadi va Al_2O_3 hosil bo'ladi:



U amfoter xossaga ega bo'lgani uchun kislotalar va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi:

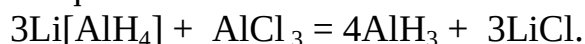


Alyuminiy yuqori temperaturada d-oilasi elementlari bilan issiqlikka chidamli qotishmalar, qizdirilganda galogenlar bilan birikib AlG_3 tarkibli **galogenidlar** hosil qiladi. ($G = F_2, Cl_2, J_2$) va hokazo. Alyuminiyning bu galogenidlari yaxshi gidrolizga uchraydi va ishqoriy metallarning gidridlari bilan birikib **kompleks birikmalar** hosil qiladi: $AlCl_3 + 3H_2O = Al(OH)_3 + 3HCl$

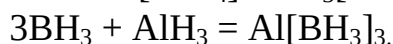
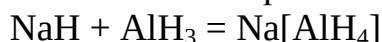


Alyuminiy to'g'ridan-to'g'ri vodorod bilan birikmaydi. Uning vodorodli birikmalari bilvosita usul bilan hosil qilinadi:

LiH ko'proq miqdorda olinsa, u AlCl_3 bilan reaksiyaga kirishib litiy alyumogidrid hosil qiladi.

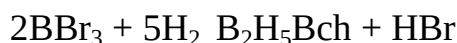


AlH_3 - alyuminiy gidrid termik beqaror birikma, ishqoriy metall gidridlari bilan kompleks birikmalar hosil qiladi.



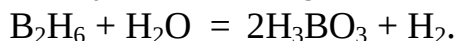
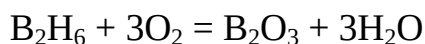
Alyuminiy qizdirilganda azot bilan birikib AlN **alyuminiy nitrid**, oltingugurt bilan birikib Al_2S_3 **alyuminiy sulfid**, uglerod bilan birikib Al_4C_3 alyuminiy karbid hosil qiladi. Alyuminiyning deyarli barcha tuzlari kristallogidratlardir. SHuning uchun tarkibiga bir nechta suv molekulalarini biriktirib oladi.

Birikmalari. Bor BnH_{n+4} va BnH_{n+6} tarkibli vodorodli birikmalarga ega. Borning vodorodli birikmalarini **boranlar** deb ataladi. Bular ichida xalq xo'jaligida keng ishlatiladigani diboran B_2H_4 dir. Diboran elektr zaryadi ta'sirida bor galogenidlarga vodorod ta'sir ettirish yo'li bilan hosil qilinadi. Bu reaksiya quyidagi bosqichlarda boradi:

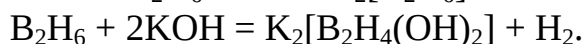
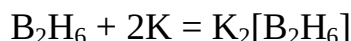


Borning vodorodli birikmalari kovalant va vodorod bog'lanish hosil qilib polimerlanadi.

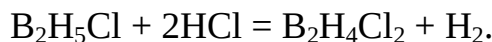
Diboran qizdirilganda kislorod ta'sirida yonadi, suv bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi:



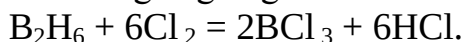
Diboran ishqoriy va ishqoriy-er metallar hamda ularning gidroksidlari bilan reaksiyaga kirishadi:



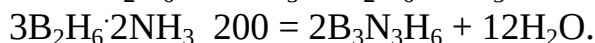
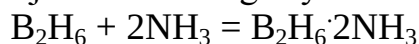
Diboran kislotalar ta'sirida bosqichli almashinish reaksiyalariga kirishadi:



Diboran ortiqcha miqdorda olingan galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi:



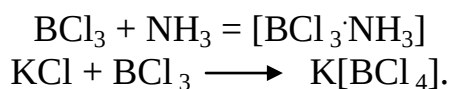
Diboran ammiak bilan birikib $\text{B}_2\text{H}_6 \cdot 2\text{NH}_3$ tarkibli birikma hosil qiladi. Bu birikma termik ishlov berish natijasida borazolga aylanadi:



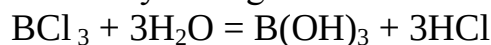
Borazol strukturasining tuzilish formulasi xuddi benzolnikiga o'xshash bo'lgani uchun, u "anorganik benzol" deb ham yuritiladi.

Bor qizdirilganda galogenlar bilan birikib BCl_3 , BBP tarkibli gazsimon, suyuq va qattiq agregat holatlarga ega bo'lgan galogenidlar hosil qiladi. Bor

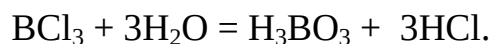
galogenidlari ammiak va ishqoriy metallar galogenidlari bilan birikib, kompleks birikmalar hosil qiladi:



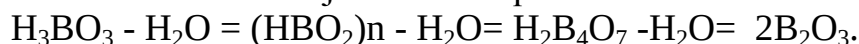
Bor galogenidlari suv ta'sirida yaxshi gidrolizlanadi:



yoki



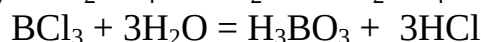
Bor oksidi B_2O_3 - rangsiz shishasimon, kislota xossasiga ega bo'lgan oksid, uni borat kislotani suvsizlantirish natijasida hosil qilinadi:



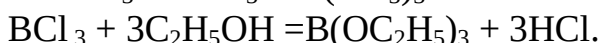
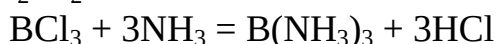
Borat kislota, metaborat kislota, tetraborat kislota, borangidrid

B_2O_3 - qizdirilganda metallar ta'sirida qaytariladi.

Borat kislota H_3BO_3 - oq tusli, yaltiroq kristall modda. Bor tuzlariga kislota ta'sir ettirib yoki bor galogenidlarini gidroliz qilib hosil qilinadi:

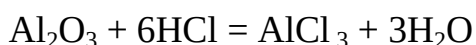


Bor galogenidlari birikish va almashinish reaksiyalarida ishtirok eta oladi:

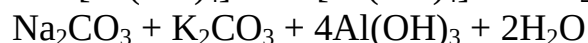
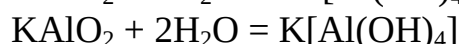
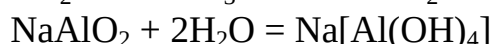
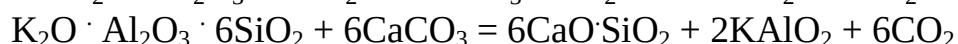
$$2\text{BCl}_3 + 2\text{SO}_3 = \text{B}_2\text{O}_3 + 3\text{SO}_2\text{Cl}_2$$


$\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$; $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$. Alyuminiyning bu birikmalari ko'pgina tuzlar bilan qo'shaloq tuz **achchiq tosh** hosil qiladi. Alyuminiyning sanoatda eng ko'p ishlatiladigan birikmalari Al_2O_3 va $\text{Al}(\text{OH})_3$ dir.

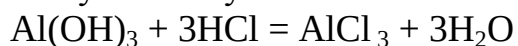
Alyuminiy oksid Al_2O_3 oq tusli kukun, to'qqiz xil modifikasiyaga ega. Bular ichida eng barqaror modifikasiyasi kristall panjarasiga ega bo'lgan rombaedrik- Al_2O_3 va kubsimon - Al_2O_3 dir. Kristall holatdagi Al_2O_3 kimyoviy barqaror suv va kislotalar ta'siriga juda chidamli, ishqorda uzoq qizdirilganda qisman eriydi. Kukun holatdagi Al_2O_3 amfoter xossaga ega bo'lgani uchun kislota va ishqorlarda eriydi.



Sanoatda dala shpatlari maxsus pechlarda qizdirilib, ohaktoshlar ishtirokida pishiriladi. Hosil bo'lgan xom ashyoni suvda eritib karbonat angidrid ta'sirida $\text{Al}(\text{OH})_3$ cho'ktiriladi. Cho'kmaga termik ishlov berish yo'li bilan uni Al_2O_3 ga aylantiriladi.



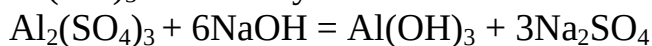
Alyuminiy gidroksid $\text{Al}(\text{OH})_3$ - oq rangli, amfoter xossaga ega bo'lgan cho'kma. Kislota va ishqorlarda yaxshi eriydi.



yoki



$\text{Al}(\text{OH})_3$ laboratoriyada bilvosita usul bilan olinadi.



Ishlatilishi. Alyuminiy va uning birikmalari elektrotexnikada, turli xil qotishmalar olishda, konditer va to'qimachilik sanoatida issiqlikka va o'tga chidamli moddalar tayyorlashda, keramika, sement va shisha olishda, organik moddalarni sintez qilishda ishlatiladi.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Bor va alyuminiyning kimyoviy xossalarini namoyon bo'lishini elektron formulasi orqali qanday tushuntirish mumkin?
2. III-guruh r-elementlari qanday usullar bilan olinadi?
3. III-guruh r-elementlarining fizik, kimyoviy xossalari va asosiy birikmalarining xalq xo'jaligidagi ahamiyatini tushuntiring.
4. Alyumotermiya nima?
5. Uglerodni elektron formulasi asosida kimyoviy xossalarining namoyon bo'lishini tushuntiring. Allotropiya nima

Ma'ruza № 15

Mavzu: IVA gurux elementlari

Reja:

1. Uglerodning elektron formulasi, tabiatda uchrashi.
2. Olinishi usullari, allotropiyasi.
3. Fizik va kimyoviy 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 yil) bo'lib, izotop indikator 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 xalqali va ko'p xalqali aromatik birikmalar shular jumlasidandir.

Z. Organik birikmalarning 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, bularning katta qismi sanoat miqyosida ishlab chiqarilmokda. Bularga 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, medisina, 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 Z_{66Z19} ga, 25 ta uglerodi bo'lgan uglevodorodning izomerlar soni $Z_{6797588}$ ga va Z_0 ta uglerodi bo'lgan birikmada izomerlar soni $411184676Z$ 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 olamizmi?

Uglerod davriy jadvalda to'rtta guruhga mansub element bo'lib, uni erkin holatda dastlab A. Lavuaz'ye tekshirgan. Uglerod "carvonuum" 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 ta'sir etmaydi (tutovchi nitrat kislota bundan mustasno). U $Z_{700}^{\circ}S$ da suyuqlikka aylanmagan holda bug'ga o'tadi. Uni suyuqlikka aylantirish uchun temperaturani $Z_{800-3900}^{\circ}S$ gacha etkazgan holda bosimni oshirish zarur bo'ladi.

Er yuzida ishlab chiqarilayotgan grafitning 4 foizi qalam tayyorlash uchun ishlatilsa, qolgan qismi atom reaktorlarida, yonish kameralarida, sopollar tayyorlashda, sanoat va texnikada ishlatiladigan konuslar ishlab chiqarishda qo'llanilmokda. Grafit tigellarda rangli metallar eritiladi. Grafitdan sun'iy olmos tayyorlanyapti. U elektrodlar, qattiq podshipniklar materiali sifatida ishlatiladi.

Grafitdan konstruksion va yordamchi material sifatida foydalanilayotgan texnikaning sohalari ko'p.

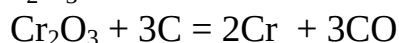
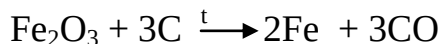
Olmos bilan grafit atomlarining kristall panjarada qanday joylashganligi bilan bir-biridan farq qiladi. Olmos kristalidagi har bir uglerod atomi o'zining atrofida bir xil masofada joylashgan boshqa to'rtta atom bilan kovalent bog' orqali bog'langan. Grafitning kristall panjarasi boshqacha tuzilgan.

Grafit kristallari olti zvenoli xalqalarning bir-biriga tutashuvidan 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 2,0 g/sm³ atrofida), grafitniki 2,22 g/sm³ ga teng. Grafit atom strukturasi "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 bormokda. Endi u texnika va sanoatda o'zining munosib o'rnini egallagan desak yanglishmaymiz.

Aktivlangan ko'mir gazlarni yaxshi yutadi (adsorbsiyalaydi), 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.

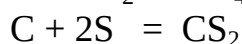
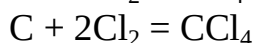
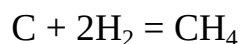
Uglerodning kimyoviy xossalari. Oddiy sharoitda uglerod (grafit, ko'mir, olmos) inert bo'lib, qizdirilganda xossasi o'zgaradi. Bunda ko'mir kislorod bilan osongina birikadi va qaytaruvchi bo'lib hisoblanadi. Rudalardan metallarni eritib ajratib olish metallar oksidlarini ko'mir bilan qaytarishga asoslangan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



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



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



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.

.Organik birikmalarning 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.

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 $3800-3900^{\circ}\text{C}$ 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.

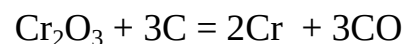
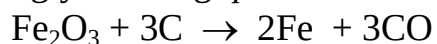
Grafit kristallari olti zvenoli halqalarning bir-biriga to'tashuvidan hosil bo'lgan atom qatlamlaridan tashkil topgan. Bu qatlamlar bir-biridan 0,335 nm ga

teng masofada joylashgan bo`lib, harakatchan elektronlar vositasida bog`lanadi. Bunday bog` tufayli grafitda metallik xossalar 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 $3,52 \text{ g / sm}^3$ ra teng bo`lib (tarkibida aralashma sifatida grafit va boshqalar bo`ladigan karborundniki $3,0 \text{ g / sm}^3$), grafitniki $2,23 \text{ g / sm}^3$ ga teng. Grafit atom strukturasi "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.

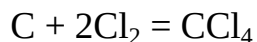
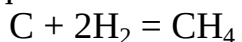
Uglerodning kimyoviy xossalari. Oddiy sharoitda uglerod (grafit, ko`mir, olmos) inert bo`lib, qizdirilganda xossasi o`zgaradi. Bunda ko`mir kislorod bilan osongina birikadi va qaytaruvchi bo`lib hisoblanadi. Rudalardan metallarni eritib ajratib olish metallar oksidlarini ko`mir bilan qaytarishga asoslangan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

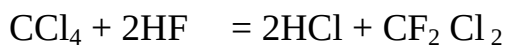


Uglerodnig galogenli birikmalari. Uglerod galogenlar bilan ko`pgina birikmalar hosil qiladi. Faqat fluor uglerod bilan to`g`ridan-to`g`ri biriki6,  $\text{CF}_4$  - tetrafluor uglerodni hosil qiladi. Grafit bilan xlorning reaksiyasini past temperetaruda o`tkazish termodinamik jihatdan mumkin bo`lsada, amalda uglerod IV -xlorid - $\text{CCl}_4$  hosil bo`lmaydi, lekin CCl_4 ni metanga xlor ta'sir ettirib olinadi.

Freonlar. Uglerodning galogenli hosilalaridan CF_4 bilan CCl_4 amaliy ahamitga ega. Uglerod IV-fluorid CF_4 gaz bo`lib,  $-128^\circ\text{C}$  da qaynaydi,  $-184^\circ\text{C}$  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 difluorodixlorometan - CF_2Cl_2 sovitish mashinasining ishchi suyuqligi (xladoagent) hisoblanadi. Freonlar juda barqaror moddalar bo`lib

gidrolizlanmaydi, shu sababli metallarni korroziyaga uchratmaydi. Ular insektofungitsidlardan aerrozollar tayyorlashda erituvchi va ftorli hosilalar olishda oraliq modda sifatida qo'llaniladi. Keng tarqalgan freon-12 uglerod IV-xlorid CCl_4 bilan HF dan olinadi (katalizator sifatida SbF_5 ishlatiladi):



Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Uglerodni elektron formulasi asosida kimyoviy xossalarning namoyon bo'lishini tushuntiring?

2. Allotropiya nima?

Ma'ruza № 16

Mavzu: Davriy sistemaning I B gurux elementlari

1. Mis va ruhning elektron formulasi. tabiatda uchrashi, olinish usullari.
2. Mis va ruhning fizik va kimyoviy xossalari.
3. Mis va ruhning birikmalari, olinishi va xossalari.
4. Mis va ruhning xalq xo'jaligi uchun ahamiyatli birikmalari.

d-elementlar xar qaysi katta davrda s-va r-elementlar orasidagi unta katakni ishgal qiladi. Bu elementlarning umumiy soni 33ta bulib, turtinchi, beshinchi, oltinchi davrlarda untadan va ettinchi davrda uchta. Kushimcha guruxcha elementlarini **oralik elementlar** deb xam yuritiladi.

d-elementlarda bir elementdan ikkinchisiga utilganda atomning sirtqi qavatidan bitta ichkari qavatiga ortib boruvchi bir elektron joylasha boradi. Bu elementlarning kimyoviy xossalari sirtki elektron kavatda kupincha ikkita s-elektroni (ba'zan, 1s - elektron) bulishi bilan xarakterlanadi. Bu elementlar atomlarining ionlanish energiya mikdori kamligi sababli sirtki elektronlar yadro bilan nisbatan bushrok boglangandir. SHunga kura oralik elementlar xosil kilgan birikmalarida musbat oksidlanganlik namoyon kiladi, bu ularning asosiy guruxcha metallari kabi metallik xususiyatlarga ega bulishini takozo kiladi. Ammo asosiy va kushimcha guruxcha metallari orasida ma'lum farqlar xam mavjud. Oralik element atomlarining sirtkidan oldingi elektron kavatlarida elektronlar bilan tulmagan d - satxcha mavjud buladi. Oralik elementlar atomlari kimyoviy boglanish xosil kilganda fakat tashki elektronlar emas, balki d - elektronlari xam ishtirok etadi. SHu sababli oralik elementlar uchun asosiy guruxcha metallariga karaganda uzgaruvchan valentlik xarakterli buladi. Buning natijasida oralik elementlarda barkaror kompleks birikmalar xosil kilishga moyillik kuprok seziladi.

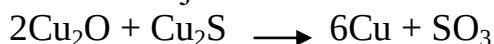
Xar bir davrda asosiy guruxcha elementlari, ya'ni s va p - elementlarida ularning tartib nomeri orta borgan sari atomlar tashki elektron kavatida elektronlar soni kupaya boradi, bu tipik materiallarida metalmaslarga utishga olib

keladi. Oralik elementlarida esa tartib nomerining ortishi bilan tashqi elektron kavatlarining tuzilishi deyarli uzgarmaydi, shuning uchun elementlar xossalari xam asosiy guruxcha elementlariga karaganda juda sekinlik bilan uzgaradi. Skandiy, titan, vanadiy, xrom va marganeslarda yukori oksidlanganlik tartib nomeri bilan baravar bulsa, temirniki oltiga, kobalt, **nikel** va **misniki** uchga va ruxniki ikkiga teng buladi. Bunga karab moddalar barkarorligi xam uzgaradi va oksidlarida titan bilan vanadiyning **oksidlanganlik** darajasi +2 bulib, kuchli kaytaruvchi xisoblanadi. Lekin ularga uxshash mis va rux oksidlari kaytarish xususiyatiga ega emas.

Mis guruxchasi elementlariga Cu - mis, Ag - kumush, Au - oltin kiradi. Bu guruxcha elementlari atomlarining tashqi elektron qavatida S^1 -elektronlari mavjud bo'lishiga qaramasdan d- elementlar oilasiga kiradi. Chunki bu elementlarni valent elektronlari faqatgina s- elektronlar bo'lmasdan, d- elektronlari ham ishtirok etadi. Shuning uchun bu elementlarning oksidlanish darajasi faqat +1 bo'lmasdan, misniki +1, +2, oltinniki +3, kumushniki esa +1 ga teng bo'lgan birikmalari barqarordir. Kumushning +1 valentli birikmalari barqaror bo'lishiga sabab elektron konfiguratsiyasi mis va oltin elementlarinikiga qaraganda ancha mustahkam bo'lganligidir.

Tabiatda uchrashi. Mis tabiatda asosan Cu_2S - mis yaltirog'i, $CuFeS_2$ - kolchedan, Cu_2O - kuprit, $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ - malaxit, sof kumush qo'rg'oshin, rux, kadmiy va boshqa metallarning sulfidli minerallari bilan aralashgan holda yoki Ag_2S - argenit, $AgCl$ - kumush xlorid, Ag_3SbS_3 - pirargirit, Ag_3AsS_3 - prustit minerallari holida uchraydi. Oltin bu GURUXcha elementlari ichida eng tarqoq va nodir metall hisoblanadi. Shuning uchun oltin asosan tug'ma holda yoki $AuTe$ - kalaverit minerali holida uchraydi.

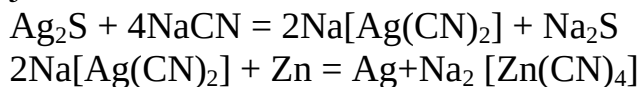
Olinishi. Tarkibida mis bo'lgan rudalar flotasiya qilib boyitiladi. Hosil bo'lgan konsentratni kislorod atmosferasida kuydiriladi. Konsentrat tarkibidagi temir oksidlari va keraksiz jinslarni shlak holida ajratib olinadi. Tarkibida mis ko'p bo'lgan aralashma qayta kislorodli atmosferada suyuqlantiriladi. Natijada mis rudasining oksidlangan qismi bilan oksidlanmagan qismi reaksiyaga kirishib xomaki mis qaytariladi. Hosil bo'lgan xomaki mis rafinasiya qilib, elektroliz qilish natijasida mis metali ajratib olinadi:



Bundan tashqari, mis gidrometallurgiya usulida ham olinadi. Bu usulda tarkibida mis bo'lgan rudani qaynoq sulfat kislota yoki uni ammiakli aralashma bilan ishlanadi. Natijada ruda tarkibidagi mis $CuSO_4$ yoki $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ holda eritmaga o'tadi. Eritmaga temir ta'sir ettirib yoki uni elektroliz qilib, erkin holda mis metali ajratib olinadi.

Kumush rudasi asosan qo'rg'oshin rudalari bilan aralashgan holda bo'ladi. Shuning uchun tarkibida kumush bo'lgan rudalar suyuqlantirilib, usti ochiq vannalarda kislorod ta'sirida oksidlanadi. Natijada qo'rg'oshin PbO holida suyuqlantirilgan aralashma yuziga qalqib chiqadi, kumush esa oksidlanmay metall holida cho'kmaga tushadi. Bundan tashqari, suyuqlantirilgan rudalarga rux ta'sir ettiriladi. Kumush ruhda qo'rg'oshindagiga qaraganda yaxshi erib, $ZnAg_2$ holida

choʻkmaga tushadi. Hosil boʻlgan choʻkmani distillyasiya qilib kumush ajratib olinadi. Sulʼfidli rudalardan kumush ajratib olishda, suyuqlantirilgan massaga natriy sianid taʼsir ettirib, hosil boʻlgan kumush kompleks birikmasini ruh bilan qaytarib metall ajratib olinadi:

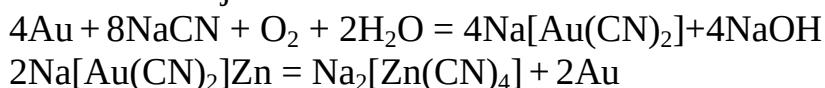


Oltin asosan quyidagi usullar bilan olinadi:

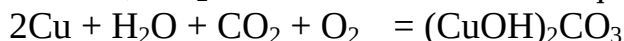
1. Tarkibida oltin boʻlgan qumdan oltin olishda, qumni bir nechta bosqichda yuviladi. Natijada solishtirma massasi kam boʻlgan qum yuvilib, oltin esa choʻkib qoladi.

2. Tarkibida oltin boʻlgan rudani suyuqlantirib simob bilan aralashtiriladi. Simob oʻzida faqat oltinni eritib, amalʼgama hosil qiladi. Hosil boʻlgan amalʼgamani termik parchalab, erkin metall holida oltin ajratib olinadi.

3. Tarkibida oltin boʻlgan rudalar boyitiladi. Hosil boʻlgan konsentratni KCN yoki NaCN eritmasi bilan ishlanadi. Natijda ruda tarkibidagi oltin kompleks birikma holiga aylanadi. Unga rux taʼsir ettirib, hosil boʻlgan oltinnirafinasiya qilib metall holida ajratib olinadi:



Xossalari. Mis - qizgʻish tusli elastik metall, yoqlari markazlashgan kub sistemadagi kristall panjaraga ega. Oddiy sharoitda quruq havoda oksidlanmaydi. Lekin nam havoda, CO_2 ishtirokida usti koʻkarib qoladi:

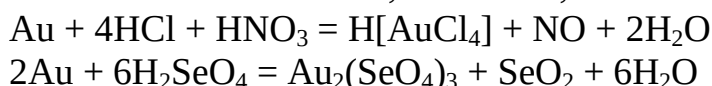


Mis qizdirilganda kislorod taʼsirida oksidlanib, Cu_2O , CuO tarkibli birikmalar hosil qiladi va galogenlar, olingugurt, selenlar bilan reaksiyaga kirishadi. Mis HNO_3 va H_2SO_4 kislotalarda eriydi:



Kumush - oq rangli yaltiroq yumshoq metall, oddiy sharoitda havoda oksidlanmaydi, ozon va vodorod sulfid eritmasi bilan reaksiyaga kirishadi. Kumush qizdirilganda konsentrlangan H_2SO_4 , HNO_3 , KCN va H_2O_2 aralashmasi hamda suyuqlantirilgan KOH va KNO_3 aralashmalari bilan reaksiyaga kirishadi, galogenlar, oltingugurt, selen, tellur bugʻlari bilan birikadi.

Oltin - sargʻish rangli yumshoq metall, odatdagi sharoitda oksidlanmaydi. Qizdirilganda galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi. Oltin H_2SO_4 bilan HNO_3 va HNO_3 bilan NaCl aralashmalarida, zar suvida, selenat kislotada eriydi:



Birikmalari. Mis bromid CuBr - rangsiz kristall, nam taʼsirida yashil rangga ega, suvda erimaydi. Qaynoq CuSO_4 va KBr yoki NaBr eritmasiga SO_2 taʼsir ettirib hosil qilinadi. Organik moddalarni sintez qilishda ishlatiladi.

Mis (1)-oksidi Cu_2O - qizil rangli kristall, suvda erimaydi. Choʻgʻlatilgan mis metaliga kislorod taʼsir ettirib yoki misni bir valentli tuzlariga ishqor

eritmasini taʼsir ettirib hosil qilinadi. Cu_2O - mis kuporosi olishda, shisha, keramika va glazurlar tayyorlashda pigment sifatida ishlatiladi.

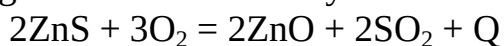
Mis (1)-sulfid Cu_2S - qora rangli kristall, suvda erimaydi, yuqori temperaturada suyuqlanadigan boʻlgani uchun metallurgiyada ishlatiladi.

Mis (P)-gidroksid $\text{Cu}(\text{OH})_2$ - koʻkish-yashil tusli amorf modda, qizdirilganda parchalanadi, suvda erimaydi. Mis tuzlariga ishqor eritmasi taʼsir ettirib hosil qilinadi. Shisha, keramika, emal, glazurlar tarkibida pigment sifatida ishlatiladi.

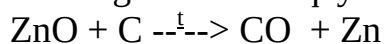
Mis (V) bromid CuBr_2 - qora rangli kristall, suvda, asetonida yaxshi eriydigan gigroskopik modda. Vodorod bromid eritmasiga CuO yoki CuCO_3 taʼsir ettirib olinadi. Fotografiyada, organik moddalarni sintez qilishda ishlatiladi.

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

Olinishi. Rux rudasi flotasiya usuli bilan boyitilib, konsentrat hosil qilinadi. Hosil boʻlgan rux konsentratini yondirib rux oksid olinadi:

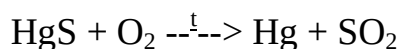


Rux oksidini uglerod bilan qaytarib rux hosil qilinadi:

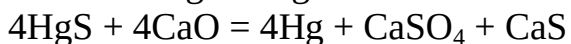
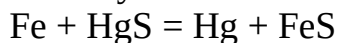


Gidrometallurgiya usuli bilan rux olishda kuydirilgan rux rudasi sulfat kislotada eritiladi. Natijada hosil boʻlgan ZnSO_4 eritmasini elektroliz qilib, rux ajratib olinadi.

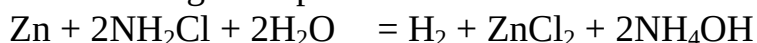
Kadmiy texnikada rux bilan birga olinadi. Tarkibida kadmiy boʻlgan ruda sulfat kislotada eritiladi. Hosil boʻlgan CdSO_4 ni rux bilan qaytarib yoki uni elektroliz qilib kadmiy ajratib olinadi. Simob texnikada pirometallurgiya usulda HgS dan olinadi. Buning uchun simob rudasi kislorod taʼsirida kuydiriladi. Natijada hosil boʻlgan HgS termik beqaror boʻlgani uchun, u erkin simobga parchalanib ketadi:



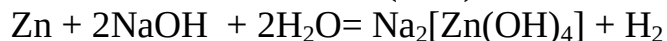
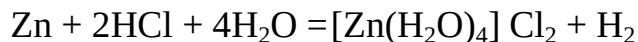
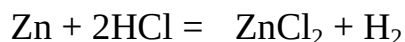
Bugʻ holida hosil boʻlgan simob mahsus idishga yigʻilib, keyin haydash yoʻli bilan tozalanadi. simobni olishda baʼzan HgS ga temir yoki kalsiy oksid taʼsir ettirish reaksiyasidan foydalanish mumkin:



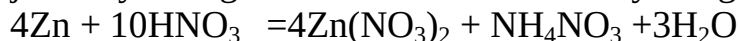
Xossalari. Rux kumush rang oq metall, odatdagi sharoitda moʻrt, havo va suv taʼsiriga chidamli. Qizdirilganda rux suvni parchalaydi. Eritmada vodorod ionlarining ortishi bilan ruxning sirtidagi oksid parda yemiriladi, natijada uning kimyoviy reaksiyaga kirishishi aktivlashadi. Hatto ammoniy xlorid tuzining gidrolizi natijasida hosil boʻlgan vodorod ionlari ruxning erish prosessini tezlatadi:



Rux amfoter metall bo'lgani uchun kislotalar va ishqorlar bilan reaksiyaga kirishadi:



Rux nitrat va konsentrlangan sulʼfat kislotalar bilan juda aktiv reaksiyaga kirishadi. Rux juda suyultirilgan nitrat kislotani ammoniy ioniga qaytaradi:

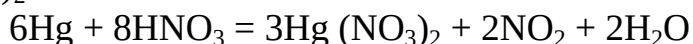


Kadmiy oq rangli yaltiroq, yumshoq metall. Kadmiy oq rangli yaltiroq, yumshoq metall. Kadmiy havoda oksidlanganda uning sirti oksid parda bilan qoplanadi. Kadmiy yuqori temperaturada juda aktiv metall, kislotalarda yaxshi eriydi, ishqorlarda erimaydi. Chunki $\text{H}_2 + 2\text{OH}^- \xrightarrow{2e^-} 2\text{H}_2\text{O}$ sistemaning standart oksidlanish potentsizli $\text{Cd} + 2\text{OH}^- \xrightarrow{2e^-} \text{Cd}(\text{OH})_2$ sistemaning standart oksidlanish potentsialidan katta. Shunga asoslanib vodorod kadmiyga nisbatan kuchli qaytaruvchidir. Shuning uchun kadmiy ishqoriy muhitda N^+ ionini erkin vodorodgacha qaytara olmaydi. Yuqori temperaturada kadmiy aktiv metall, galogenlar bilan birikib galogenidlari hosil kiladi.

Simob odatdagi temperaturada suyuq yaltiroq metall, qattiq holatda α - Hg va β -Hg modifikasiyaga ega. Simob bugʻi nihoyatda zaharli. Simob, rux va kadmiydan birmuncha farq qiladi. U ruxga qaraganda sekin oksidlanadi. Lekin oltingugurt va galogenlar bilan odatdagi sharoitda birikadi. Simob qaynoq sulʼfat kislotada, zar suvida va nitrat kislotada eriydi:



Simob ortiqcha miqdorda olinsa suyultirilgan nitrat kislota taʼsirida $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ hosil boʻladi.



Simob koʻp metallarni oʻzida eritadi. Bunday eritmalar – amalʼgamalar deb ataladi. Amalʼgamalar odatdagi temperaturada suyuq yoki yumshoq boʻlishi bilan boshqa qotishmalardan farq qiladi. Amalʼgamalarni fizik-kimyoviy tekshirish natijasida ularning baʼzilari intermetall birikmalar ekanligi, baʼzilari qattiq eritma, baʼzilari suyuq eritma ekanligi aniqlangan.

Birikmalari. Rux oksid ZnO -oq rangli kukun, ZnCO_3 , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Zn}(\text{OH})_2$ larni termik parchalab yoki ZnS ni kuydirib hosil qilinadi. Rux oksid nihoyatda termik barqaror amfoter modda, kislota va ishqorlarda yaxshi eriydi. Rux oksid kosmetikada, boʻyoq tayyorlashda, medisinada, rezina, shisha, keramika sanoatida, elektronikada yarim oʻtkazgichlar tayyorlashda ishlatiladi.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Ekologik muammolarga misollar keltiring.
2. Orol fojeasini oldini olish choralari nimalardan iborat?

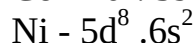
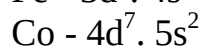
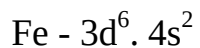
3. O'zbekistonning ekologik muammolarni oldini olish borasida olib borayotgan tadbirlari nimalardan iborat?

Ma'ruza № 17

Mavzu: Davriy sistemaning VIIIB gurux elementlari

1. Temir va platinaning elektron formulasi. tabiatda uchrashi, olinish usullari.
2. Temir va platinaning fizik va kimyoviy xossalari.
3. Temir va platinaning birikmalari, olinishi va xossalari.
4. Temir va platinaning xalq xo'jaligi uchun ahamiyatli birikmalari.

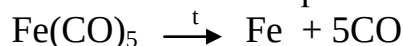
Temir oilasi elementlariga temir - Fe, kobalt - Co, nikel - Ni va platina - Pt kiradi. Bu oila elementlarining xarakterli tashqi elektron qavatlarini quyidagicha tuzilgan:



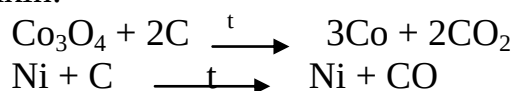
Temir oilasi elementlari ichida platina oilasi elementlari baʼzi xossalari bilan qolgan elementlardan farq qilgani sababli uni alohida ko'rib o'tamiz. Temir, kobalt va nikelning oksidlanish darajasi +2 va +3 bo'lib, Fe-Co-Ni qatorida chapdan o'ngga tomon +3 darajali birikmalarning mustahkamligi pasayadi. 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 moddalardir. 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 birikmalarning 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°C 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 430°C gacha) geksagonal kristall panjara tuzilishi undan yuqori temperaturada esa yoqlari markazlashgan kub sistemada kristallanadi.

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

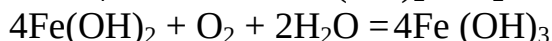
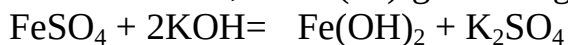
Toza holda temir nam havoda zang hosil qilib oksidlanadi, galogenlar bilan birikib galogenidlar hosil qiladi. Temir konsentrlangan HNO₃ va H₂SO₄ kilotalarda passivlanadi. Qizdirilganda S, P, C, Si, As, NH₃ lar bilan reaksiyaga kirishadi.

Kobalt - oddiy sharoitda havo taʼsiriga 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.

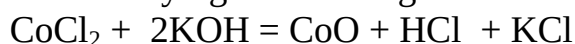
Nikelning sirti 800°C da oksidlanadi, suyultirilgan HCl,H₂SO₄ kislotalarda sekin eriydi, HNO₃ kislotada tez eriydi, konsentrlangan HNO₃ da passivlanadi, galogenlar bilan reaksiyaga kirishadi. Temir, kobalt va nikel elementlariga ishqorlar ta`sir etmaydi.

Birikmalari. Temir FeO,Fe₂O₃,Fe₃O₄ tarkibli oksidlar hosil qiladi. Fe₂O₃ - odatdagi sharoitda barqaror modda, qizdirilganda Fe₃O₄ va FeO ga aylanadi. Kobalt va nikel kislorod ta`sirida oksidlanganda CoO va NiO tarkibli barqaror oksidlar hosil qiladi. Lekin ular Co₂O₃ va Ni₂O₃ tarkibli oksidlarga ega.

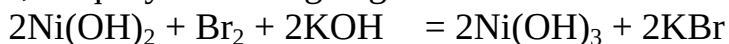
Bu elementlarning oksidlari suvda erimaydigan moddalar bo`lgani uchun ularning E(OH)<sub>2</sub> va E(OH)<sub>3</sub> tarkibli gidroksidlari bilvosita usulda olinadi. Temir, kobalt va nikel elementlarining (II)-oksidlari asos xossaga ega bo`lib, qaytaruvchi xossalari Fe²⁺,Co²⁺,Ni²⁺ - qatorida kamayib boradi. Shuning uchun temir (II)-gidroksidni faqatgina kislorodsiz muhitda cho`ktirish mumkin, chunki kislorod taʼsirida oksidlanib, temir (III)-gidroksidga aylanadi:



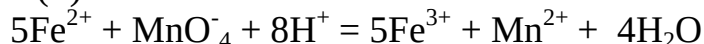
Kobalt (II)-gidroksid hosil bo`lish reaksiyasi ikki bosqichda boradi. Birinchi bosqichda suvda erimaydigan ko`k rangli asosli tuz hosil bo`ladi:



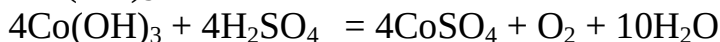
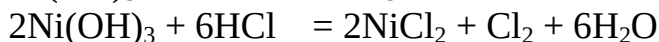
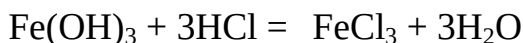
Ikkinchi bosqichda to`yingan ishqor taʼsirida pushti rangli kobalt (II)-gidroksid cho`kmaga tushadi. Hosil bo`lgan cho`kma havo taʼsirida sekin-asta oksidlanib Co(III) gidroksidga aylanishi tufayli qoramtir rangga ega bo`ladi. Nikel (II) va kobalt (II)-gidroksidlar kislotali muhitda oksidlovchi taʼsiriga chidamli, ishqoriy muhitda galogenlar taʼsirida oksidlanadi:



Temir (P) birikmalari esa kislotali muhitda ham oksidlanadi:



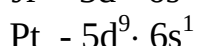
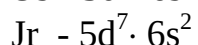
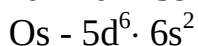
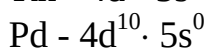
Temir (III), kobalt (III), nikel (III)- gidroksidlarning oksidlash xossalari Fe^{3+} - Co^{3+} - Ni^{3+} qator bo'yicha ortib boradi:



Temir (III)-gidroksidni, uning uch valentli tuzlari eritmasiga ishqorlar taʼsir ettirib hosil qilish mumkin. Kobalt (III) va nikel (III)-gidroksidlarni esa ularning ikki valentli gidroksidlarini oksidlab hosil qilinadi. Temir (III)-gidroksid suvda amalda erimaydigan, kislotalarda va qaynoq konsentrlangan ishqorlarda eriydigan oq rangli modda:



Platina oilasi elementlariga ruteniy - Ru, osmiy - Os, rodiiy - Rh, iridiy - Ir, palladiy - Pd, va platina - Pt kiradi. Bu elementlarning xammasi tarqoq og'ir metallardir. Bu elementlarda quyidagicha xarakterli elektronlar mavjud.

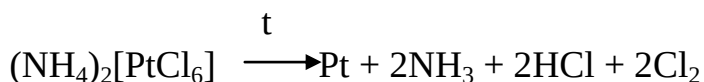


Bu elementlarning elektron formulalaridan ko'rinib turibdiki, ular o'zlarining d - orbitallaridagi elektronlar sonini 10 taga etkazishga intilib boradi.

Platina oilasi elementlari juda ko'p sun'iy radioaktiv izotoplar hosil qiladi. Bu metallar tabiatda tug'ma xolda yoki ko'pgina nodir metallar bilan aralashgan qotishmalar xolida uchraydi. Bundan tashqari, PtAs_2 , (Pt, Pd, Ni) S tarkibli minerallar ham ma'lum.

O l i n i s h i. Platina oilasi elementlarini olishda asosan mis, nikel, sulfid rudalaridan foydalaniladi. Bu rudalar flotasiya bilan boyitiladi. Hosil qilingan konsentratdan mis va nikel ajratib olinadi. Qolgan aralashmani kuydirib, konsentrlangan sulfat kislota bilan ishlov beriladi. Hosil bo'lgan cho'kmani zar suvi ta'sirida eritib, qizdiriladi. Natijada cho'kma tarkibidagi metallardan platina $\text{H}_2[\text{PtCl}_6]$, oltin $\text{H}[\text{AuCl}]$, iridiy $\text{H}_3[\text{IrCl}_6]$, ruteniy $\text{H}_2[\text{RuCl}_6]$, palladiy $\text{H}_2[\text{PdCl}_6]$, rodiiy $\text{H}_3[\text{RhCl}_6]$ eritmaga o'tadi, osmiy esa oksid holida cho'kmada qoladi. Eritma filtrlanadi, cho'kmaga yuqori temperaturada kuchli oksidlovchi taʼsir ettirib OsO_4 gazi hosil qilinadi. Hosil bo'lgan gazni ishqorning suvdagi eritmasida yig'iladi. Eritmaga ammiak va ammoniy xlorid aralashmasi taʼsir ettirib, osmiyni $[\text{OsO}_2(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ holida cho'ktiriladi. Cho'kmaga H_2 ta'sir ettirib, erkin osmiy qaytariladi.

Rudaga ishlov berish natijasida hosil bo'lgan filtratga qaytaruvchi taʼsir ettirib birinchi navbatda oltin ajratib olinadi. Qolgan mahsulotga NH_4Cl taʼsir ettirib platinaning $(\text{NH}_4)_2[\text{PtCl}_6]$ tarkibli qiyin eriydigan kompleks tuzi hosil qilinadi, so'ngra qizdirib toza platina ajratib olinadi.



Filtratga nitrat kislota qo'shib eritma bo'g'latiladi va iridiy xlorid holda cho'ktiriladi. Qolgan eritmaga qaytaruvchi ta'sir ettirib paladiy va rodiiy $[Pd(NH_3)_2Cl_2]$; $[Rh(NH_3)_2Cl_3]$ xolida ajartib olinadi. Bu kompleks birikmalar qizdirib erkin metallar hosil qilinadi.

X o s s a l a r i. Platina oilasi elementlari oq-kulrang tusli yaltiroq metallardir. Osmiy va iridiy yuqori temperaturada suyuqlanadi. Ruteniy va osmiy juda qattiq, lekin mo'rtdir. Rodiiy palladiy va platina u qadar qattiq emas, lekin juda qovushqoq, oson yassilanadi. Shuning uchun ularda yupqa plastinkalar va ingichka simlar tayyorlash mumkin. Ruteniy - oddiy sharoitda kislota va ishqorlar ta'bsiriga chidamli, qizdirilganda kislotalar bilan reaksiyaga kirishadi. Kukun holatda NaOCl eritmasi reaksiyaga kirishadi. Qizdirilganda F_2 , Cl_2 , Br_2 , S, Se, Te, Po lar bilan birikadi. Osmiy qattiq holatda kislota va ishqorlar ta'bsiriga chidamli, suyuqlantirilgan ishqorlar bilan suvda eriydigan birikmalar hosil qiladi. Kukun holatdagi osmiy qizdirilganda HNO_2 , H_2SO_4 , F_2 , Cl_2 , S, Se, Te, Po lar bilan reaksiyaga kirishadi. Rodiiy - qattiq holatda xamma kislotalar, ishqorlar va zar suvi ta'bsiriga chidamli. Kukun holatda qaynoq H_2SO_4 , HBr, NaClO lar bilan reaksiyaga kirishadi, $600^\circ C$ dan yuqori temperaturada F_2 , Cl_2 , Br_2 , S, Se, lar bilan birikadi.

Palladiy - $600-800^\circ C$ da xavoda PdO hosil qilib oksidlanadi, H_2 ni o'ziga yutib oladi. Palladiy qaynoq konsentrlangan H_2SO_4 , HNO_3 va zar suvda eriydi, $400-600^\circ S$ da galogenlar B, Si, S lar bilan birikadi.

Iridiy - xavoda $2300^\circ C$ temperaturada xam barqaror, kislotalar, ishqorlar va zar suvi ta'bsiriga chidamli. Kukun holatda suyuqlantirilgan Na_2O_2 , BaO_2 lar bilan qizdirilganda esa F_2 , Cl_2 , Br_2 , S, Se, Te, Po lar bilan reaksiga kirishadi.

Platina - xavo ta'bsiriga chidamli, yuqori bosim va yuqori temperaturada qisman oksidlanadi, kislota va ishqorlarda erimaydi. Faqatgina zar suvda eriydi, suyuq Br_2 da sekin eriydi, $400-500^\circ C$ dan yuqori temperataruda galogenlar P, S, C, Si, Se lar bilan birikadi.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Ekologik muammolarga misollar keltiring.
2. Orol fojeasini oldini olish choralari nimalardan iborat?
3. O'zbekistonning ekologik muammolarni oldini olish borasida olib borayotgan tadbirlari nimalardan iborat?

Ma'ruza № 10

Mavzu: Yuqori molekulyar birikmalar

Reja:

1. YUqori mlekulyar birikmalar kimyosining asosiy tushunchalari.

2. Polimerlarning nomlanishi va sinflanishi.

Yuqori molekulyar birikmalar xossalari jihatidan past molekulyar birikmalardan tubdan farq qiladi. Bu hol polimer molekulalarining juda kattaligi va polidespersligi bilan tushintiriladi.

Yuqori molekulyar birikma molekulasiining massasi katta bo'lganligi uchun molekulalarni **makromolekulalar** deb ataladi. Ko'pchilik yuqori molekulyar birikmalarning makromolekulalari ko'p marta takrorlanadigan bir xil tarkibli atomlar guruhi - oddiy bo'g'inlardan ya'ni zvenolardan tuzilgan bo'ladi. Masalan, tabiiy kauchukning makromolekulalari juda ko'p sondagi $-C_5H_8-$ tarkibli oddiy bo'g'in(zveno)lardan tashkil topgan. Oddiy zveno deganda makromolekulani tashkil etgan dastlabki quyi molekulyar moddaning ko'p marta takrorlanadigan qoldig'ini tushunmoq kerak. Ular o'zaro kimyoviy bog'lar bilan birikib polimerlarni hosil qiladi. Elementar bo'g'inlar bir xil yoki boshqa - boshqa tarkibga ega bulishi mumkin. Polimer sintezi uchun olingan dastlabki moddalar **monomerlar deb ataladi**. Masalan, kraxmal makromolekulasiining oddiy bo'g'ini glyukoza qoldig'i $S_6N_{10}O_5$ - bo'lgani uchun kraxmal makromolekulasiining kimyoviy formulasi $(S_6N_{10}O_5)_n$ ko'rinishga ega. Bu formuladagi n takrorlanadigan oddiy zvenolar sonini ko'rsatadi va **polimerlanish koeffitsienti** deb ataladi.

Polimerlar makromolekulasiining shakli jihatidan chiziqsimon, tarmoqlangan va to'rsimon polimerlarga bo'linadi.

Chiziqsimon polimerlarning makromolekulalarini bo'yi juda uzun bo'lib, eni bo'yiga nisbatan juda kichik bo'ladi. Tarmoqlangan polimerning makromolekulasi albatta yon zanjirga ega bo'ladi. To'rsimon polimerlar bir-birlari bilan ko'ndalang kimyoviy bog'lar orqali birikkan makromolekulyar zanjirlardan tuziladi. Ko'pincha molekulyar massasi 5000 dan yuqori bo'lgan moddalar **yuqori molekulyar birikmalar** hisoblanadi. O'zining turli xossalari jihatidan quyi va yuqori molekulyar moddalarga o'xshash, lekin molekulyar massasi 500 dan 5000 gacha bo'lgan birikmalar **oligomerlar** deyiladi.

Polimerlar kelib chiqishi, tabiatda uchrashi, olinishiga qarab tabiiy va sintetik polimerlarga bo'linadi. Tabiiy polimerlar o'simlik va hayvonot olamining asosini tashkil etadi. O'simliklar organizmining asosiy tarkibiy qismisellyuloza, kraxmal, lignin va pektin kabi tabiiy polimerlardan tashkil topgan bo'lsa, hayvonot olamida tiriklikning asosini oqsil moddalar, gormonlar va fermentlar tashkil qiladi. Sellyuloza to'qimachilik sanoatida asosiy xom-ashyo hisoblansa, kraxmal oziq-ovqat sanoatining asosidir.

Sun'iy polimerlar, mavjud bo'lgan tabiiy polimerlarni kimyoviy o'zgarishlarga uchratib hosil qilinadi. Tabiiy polimerlarsellyuloza bilan kraxmalning turli-tuman hosilalari tabiiy ipak, oqsillar, shuningdek, charm va mo'yna sanoatining asosiy xom ashyosi bo'lgan kollagen, keratin va boshqalarni keltirish mumkin.

Sintetik polimerlar tabiatda uchramaydi. Ular faqat kimyoviy yo'llar bilan hosil qilinadi. Hozirgi kunda juda ko'p sintetik polimerlar o'zlarining ajoyib xossalari bilan tabiiy polimerlar bilan raqobatlasha oladi va ba'zida ulardan ustun turadi.

Polimerlarning nomlanishi va sinflarga ajratilishi.

Polimerlar kimyoviy tuzilishiga ko'ra organik, anorganik va elementorganik polimerlarga ajratiladi.

Organik polimerlarda makromolekulaning asosiy zanjirida uglerod atomlari (shuningdek, kislorod, azot va oltingugurt atomlari ham) bo'lishi mumkin.

Anorganik polimerlar ugleroddan boshqa elementlarning atomlaridan tuzilgan bo'lib, yon zanjirida ham uglevodorod radikallari bo'lmagan yuqori molekulyar birikmalardir.

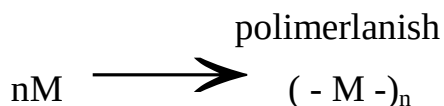
Elementorganik polimerlarda makromolekulaning tuzilishini uglerod atomlari bilan birgalikda anorganik element atomlarining guruhlarini tashkil qiladi. O'z navbatida elementorganik polimerlar uch guruhga ajratiladi: 1) Asosiy zanjir anorganik elementlardan tashkil topgan bo'lib, ularning yonida organik elementlarning guruhlarini joylashadi; 2) Asosiy zanjir anorganik elementlardan tashkil topgan bo'lib, yon zanjirida azot, kislorod, oltingugurt va galogenlardan boshqa elementlar bevosita uglerod atomlari bilan bog'lanadi; 3) Asosiy zanjir organik va anorganik atomlar guruhidan hosil bo'lgan polimerlar. Har qaysi sinflar o'z navbatida gomozanjirli va geterozanjirli polimerlarga ajratiladi. Gomozanjirli polimerlarda asosiy zanjir bir xil element atomlaridan tashkil topgan bo'ladi. Geterozanjirli polimerlarda esa asosiy zanjir turli xil element atomlaridan tashkil topadi.

Polimerlanish jarayonlari.

Molekulasida bir yoki bir necha xil aktiv funksional guruhlar bo'lgan quyi molekulyar moddalar - monomer molekulalarining o'zaro birikib, yuqori molekulyar birikma hosil qilish jarayoniga **polimerlanish deyiladi**.

Polimerlanish jarayonida qatnashayotgan quyi molekulyar moddalarning soniga qarab - gomopolimerlanish va sopolimerlanish jarayoni sodir bo'ladi.

Polimerlanish jarayonida yuqori molekulyar moddalardan boshqa qo'shimcha mahsulot hosil bo'lmaydi. SHu sababli polimerlanish jarayonini umumiy holda quyidagicha ifodalash mumkin:



Polimerlanish jarayoniga kirisha oladigan quyi molekulyar moddalar - monomerlar bo'lib, ular o'zaro birikishidan polimerlar hosil bo'ladi.

Molekulasida qo'shbog', uchlamchi bog' bilan bog'langan atomlarga ega bo'lgan, shuningdek yopiq halqali quyi molekulyar moddalar polimerlanish jarayoniga kirisha oladilar, bunda asosan qo'shbog'lar uzilib monomer zvenolari orasida yangi birlamchi bog'lar hosil qiladi.

Umumiy holda polimerlanish jarayonini zanjirning o'sishiga olib keladigan aktiv markazning tabiatiga va zanjirning o'sish qonun qonuniyatiga qarab bir-biridan quyidagicha ajratiladi.

1.Radikal polimerlanish jarayonini boshlovchi aktiv markazi sifatida, monomer molekulasining gomolitik parchalanishi natijasida hosil bo'lgan erkin radikallar muhim rol o'ynaydi.

2.Ionli polimerlanish jarayonini boshlovchi aktiv markaz sifatida qo'shbog'ning geterolitik parchalanishi natijasida hosil bo'ladigan ionlar yoki ion-radikallar asosiy omil hisoblanadi. Demak, polimerlanish jarayonida o'sayotgan makromolekulalarni makroradikallar makroionlar hosil qiladi. SHunday qilib polimerlanish asosan uchta oddiy reaksiyalardan: aktiv markazning paydo bo'lishi, zanjirlarning o'sishi va zanjirlarning uzilishi kabi bosqichlardan iborat bo'ladi.

YUqori molekulyar birikmalarning eng muhim vakillari.

Polietilen. Poliolifen birikmalarning eng oddiy vakillaridan biri - polietilen etilenni polimerlash yo'li bilan olinadi. Sanoatda polietilen, asosan, quyidagi uch usul bilan ishlab chiqariladi:

1. YUqori bosim ostida etilenni radikal initsiatorlar ishtirokida polimerlash;
2. O'rtacha bosim va turli metall oksidlari ishtirokida etilenni katalitik polimerlash;
3. Atmosfera bosimi yoki past bosimda etilenni metallorganik kompleks katalizatorlar ishtirokida polimerlash.

So'ngi yillarda polietilendan sintetik tola olish usullari ham ishlab chiqildi. Bunday tolalar o'ziga namlikni diyarli yutmaydi, shuning uchun faqat texnika maqsadlarida ishlatiladi. Bunday tolalar A+SH da **agilen** deb ataladi.

Polipropilen. U α -olefin guruhga kiruvchi karbozanjirli polimerlarning birinchi vakili. Sanoatda polipropilennissigler-Natta katalizatorlari ishtirokida eritmada 1-3 Mpa bosim ostida 70-90⁰S da uzluksiz polimerlanib olinadi.

Polipropilen asosan, har xil qalinlikdagi pardalar ishlab chiqarish uchun sarflanadi. Ulardan elektrotexnika va radiotexnikada keng foydalaniladi.

So'nggi yillarda polipropilendan pishiq kimyoviy tolalar ishlab chiqarilmoqda. Bunday tolalar engil va arzon.

Poliizobutilen. Poliizobutilen izobutilenni turli sharoitlarda katalizatorlar ta'sirida polimerlab olinadi. Sanoatda izobutilen eritmada katalizatorlar ishtirokida polimerlanadi. Poliizobutilen kauchuksimon polimer bo'lib, u turli mamlakatlarda oppanol, vistaneks, polibuten kabi nomlar bilan yuritiladi. Poliizobutilendan olingan kauchuklar menanik xossalari, kimyoviy barqarorligi jihatidan tabiiy kauchukdan afzal turadi.

Polistirol aromatik poliolifenlarning eng oddiy vakillaridan biri. Polistirol kimyoviy ta'sirga yaxshi bardosh beradi. SHuning uchun polistirol polimerlar orasida muhim o'rinda turadi. U dunyoning turli mamlakatlarida bakol, bekrin, gedeks, karinsk, kyuren kabi nomlar bilan ham yuritiladi. Undan turli uy-ro'zg'or buyumlari yasaladi.

Polibutadien divinilni polimerlash natijasida hosil bo‘ladi. Sanoatda polibutadien olish monomerning suvdagi emulsiyasini kislota katalizatorligida polimerlashga asoslangan. Natriy katalizatorligida olingan polibutadien «buna» deb ataladi va o‘zining ko‘p xossalari bilan tabiiy kauchukdan qolishmaydi.

Poliizopren 2-metil, 3-butadienni polimerlash natijasida hosil bo‘ladi. SHuni aytib o‘tish kerakki tabiiy kauchuk va guttaperchalar ham izoprenning polimerlaridir. Kauchuklardan turli uy-ro‘zg‘or buyumlari, oyoq kiyimlari, transportyor lentalar olinadi.

Polivinilxlorid vinilxloridni organik erituvchilarda yoki suspenziyada, emulsiyada, massada radikal initsiatorlar ishtirokida polimerlab olinadi.

Polivinilxlorid sanoat miqiyosida birinchi marta 1935 yilda Germaniyada ishlab chiqilgan. Polivinilxlorid asosida tayorlangan plastmassalar - plyonkalar, tolalar, plastikatlar, sun‘iy charm mahsulotlari viniplastlar halq xo‘jaligining hamma tarmoqlarida keng ishlatilmoqda.

Polivinilspirt vinil spirtiining polimeri bo‘lsa ham, u vinilatsetatdan olinadi, chunki vinil spirt o‘ta beqaror modda bo‘lganidan oddiy sharoitda uchramaydi.

Polivinilspirtidan yuqori adgeziv, kimyoviy barqaror, yuqori haroratga chidamli, mikroorganizmlar ta‘siriga chidamli, yuqori mustahkamlikka ega bo‘lgan turli xil tolalar olinadi.

Polivinilspirtini quritish va termik qayta ishlash sharoitlariga bog‘liq ravishda polimerdan suvdv eriydigan tolalar olinadi. Bu tolalar qog‘oz mahsulotlari olishda keng qo‘llaniladi.

Polivinilspirt tolalari xirurgiyada shoyi tolasi o‘rnida ishlatiladi. Polivinilspirtidan yasalgan lenta va naylardan xirurgiyada qon tomirlarini. Ichak va nerv tolalalarini ulashda foydalaniladi. SHuningdek, mevalarni konservalash va jelatinalashda, poligrafiya hamda fotografiya sohalarida ham ishlatiladi.

Polivinilatsetat vinilatsetatni turli sharoitda polimerlash natijasida hosil qilinadi. Polivinilatsetatning ishlatilish sohalari, asosan uning molekulyar massasining katta-kichikligiga bog‘liq. Polivinilatsetat laklari tiniq, rangsiz, issiqlik va suv ta‘siriga chidamli, turli materiallar sirtiga yaxshi yopishadi. Ularning sanoatda ahamiyati katta.

Polivinilatsetat kraxmal o‘rnida paxta, jun, sun‘iy va sintetik tolalarni ohorlashga hamda gazlamalarga g‘ijimlanmaslik xususiyatini berishda keng qo‘llaniladi.

Polimetilakrilat metakrilatni turli usullar bilan polimerlab olinadi. U oson qayta ishlanadi, issiqqa chidamliligi, tiniqli va pishiqligi tufayli sanoatda sinmas shisha sifatida ishlatiladi. Undan mashinalarga har xil qismlar, turli ro‘zg‘or buyumlari ishlanadi.

Metilakrilatni polimerlari va sopolimerlari turli xil elim, qattiq plastiklar, sun‘iy teri, laklar hamda parchalanmaydigan organik shishalar ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Polimetilteakrilat metilmeakrilatni har sharoitda polimerlab olinadi. Polimetilmeakrilat tiniq, mustahkam va issiqqa chidamli bo‘lgani uchun

sanoatning ko'p tarmoqlarida keng ishlatiladi. Undan, asosan, organik shishalar, laklar, uy-ro'zg'or buyumlari va mashinalarning ayrim qismlari tayyorlanadi.

Poliakrilonitril akrilonitrilni polimerlash natijasida hosil bo'ladi. Poliakrilonitril oq, qattiq polimer, oddiy sharoitda amrf va shishasimon, qizdirilganda ham yuqori elastik holatga o'tmaydi.

Poliakrilonitrildan sanoatda, asosan, sun'iy tolalar olinadi. Bunday tolalar **akrilan, redon, vonnel, kreslan, kashmilan, akril, kurtel** kabi nomlar bilan mashhur. Tolalar sifat jihatidan tabiiy jundan qolishmaydi.

Poliakrolein akroleinni turli sharoitlarda polimerlab olinadi. Poliakrolein o'zining ko'p xossalari jihatidan tola olinadigan polimerlarga o'xshab ketadi. U yaxshi sifatli sintetik tolalar olish uchun ishlatiladi.

Sellyuloza tabiatda eng ko'p tarqalgan tabiiy polimer bo'lib, u barcha o'simliklar xujayralarining asosiy qismini tashkil etadi. ssellyuloza tolalaridan sanoatning turli tarmoqlarida va turmushda keng qo'llaniladi.

YOg'och va paxta lentidan ajratib olinganssellyulozadan sanoatda har xil yangi plastmassalar olinadi. Masalan, ishqorda eriganssellyulozani uglerod sul'fid bilan ishlabyussellyuloza ksantogenati olinadi.ssellyuloza ksantogenati sun'iy tola va tiniq plyonka olish uchun ishlatiladi. YOg'ochssellyulozasidan olingan bunday tolalar **viskoza** deb ataladi. Undan tayyorlangan plyonkasselofan deyiladi.

Sellyulozadan oddiy va murakkab efirlar olinadi.ssellyulozaning oddiy va murakkab efirlari asosida sintetik tolalar, plyonkalar, turli plastmassalar olinadi. Ulardan gazlamalar to'qiladi va buyumlar tayyorlanadi.

Atsetilsellyuloza ssellyulozaning sirka kislotasi bilan hosil qilgan murakkab efiridir. Reaksiyaning borishiga qarab diatsetilsellyuloza va triatsetilsellyuloza hosil bo'lishi mumkin, ular gomogen va geterogen sharoitda ham hosil qilinadi. Geterogen sharoitda olingan efir esa oq tola ko'rinishidagi sun'iy polimer.

Triatsetatsellyulozadan olingan tolalar sanoat ahamiyatiga ega.

Karboksitsellyulozassellyubloza bilan glikol kislortaning efiri. Uning natriyli tuzi eritmaları to'qimachilik sanoatida yigirilgan iplarni ohorlashda, rudalardan qimmatbaho metallarni olishda, ularni boyitishda va elim ishlab chiqarishda keng ishlatiladi.

Poli-ε -kaprolaktam ε -kaprolaktamni birinchi marta 1889 yilda Gabriel va Meos ε-aminokapron kislotadan sintez qilganlar.

Poli-ε -kaprolaktam ham asosan tola sifatida ishlatiladi. Tola kapron, perlon, neylon-6. kaprolan, amilon, dederon, bodanil nomlar bilan ataladi.

Polikarbamidlar diizotsianat bilan diaminlarni yoki diuretanlar bilan diaminlarni polikondensatslash natijasida olinadi. Ular asosan tola holida ishlatiladi.

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar.

1. Ishqoriy metallarning tashqi elektron formulasi asosida ularning qanday xossalari namoyon bo'ladi?
2. Ishqoriy metallar qanday usullar bilan olinadi?

3. Bu elementlarning fizik va kimyoviy xossalarini tushuntiring. Oksidlari, gidroksidlari, peroksidlari.

4. Soda qanday usullar bilan olinadi?

5. Ishqoriy er metallarini tashqi elektron formulasi asosida qanday xossalari namoyon bo'ladi?

Foydalaniladigan adabiyotlar ro'yxati:

1. Theodore L. Brown et all. CHEMISTRY the central science. United States of America, (Urbana-Champaign), 2014.
2. Парпиев Н.А., Рахимов Х.Р., Муфтахов А.Г. Аноорганик кимё назарий асослари. Дарслик. -Т.: Ўзбекистон, 2000.
3. Ahmerov Q., Jalilov A., Sayfutdinov R. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik. - T.: O'zbekiston, 2006.
4. Ixtiyarova G.A., O.M.Yoriyev. Umumiy kimyodan elektron darslik. DGU 034252015.
5. Глинка Н.Л. Общая химия. Учебное пособие. -М.: «Интеграл-Пресс». 2007.
6. Миркомиллов Т., Мухитдинов Х. “Умумий кимё”. Дарслик. Т.: “Ўқитувчи”. 1987.
7. Ixtiyarova G.A. Kimyodan praktikum. T.: TURON ZAMIN ZIYO, 2016.
8. Muxitdinov X.X. Kimyo. O'quv-uslubiy qo'llanma. -T.: TDTU, 2005.
9. Мухитдинов Х.Х. Кимё. Маърузалар матни. – Т.: ТДТУ, 2004.
10. Глинка Н.Л. Умумий кимёдан масала ва машқлар тўплами. Ўқув қўлланма. Т.: Ўқитувчи, 2007.

Internet saytlar:

1. [http: // www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
2. [http: // www.newlibrary.ru](http://www.newlibrary.ru)
3. [http: // www.anchem.ru](http://www.anchem.ru)
4. [http: // www.tptl.ru](http://www.tptl.ru)
5. [http: // www.rulit.me](http://www.rulit.me)
6. [http: // www.bilim.uz](http://www.bilim.uz)
7. [http: // www.chemport.ru](http://www.chemport.ru)

MUNDARIJA

Ma'ruza	
1.....	3
Ma'ruza	
2.....	10
Ma'ruza	
3.....	22
Ma'ruza	
4.....	29
Ma'ruza	
5.....	41
Ma'ruza	
6.....	49
Ma'ruza	
7.....	54
Ma'ruza	
8.....	66
Ma'ruza	
9.....	74
Ma'ruza	
10.....	81
Ma'ruza	
11.....	85
Ma'ruza12.....	90
Ma'ruza13.....	95
Ma'ruza 14.....	98
Ma'ruza 15.....	102
Ma'ruza	
16.....	106
Ma'ruza	
17.....	113
Ma'ruza	
18.....	120