

**УЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА УРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ**

**БУХОРО ОЗИК-ОВКАТ ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯСИ
ИНСТИТУТИ**

«ОЗИК-ОВКАТ МАХСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ» ФАКУЛЬТЕТИ

«УМУМИЙ ХИМИЯ» КАФЕДРАСИ

**«УМУМИЙ ВА АНОРГАНИК ХИМИЯ» ФАНИДАН
МАЪРУЗАЛАР**

II КИСМ

(Химиявий элементлар ва уларнинг бирикмалари)

Тузувчилар:

доц. У.М. Мардонов

доц. И.Х. Атоев

БУХОРО - 2002

"Умумий ва аноорганик химия" фанидан маърузалар матнининг I қисми "Умумий химия" кафедрасининг 2002 йил ____ даги ____ - сонли йиғилишида муҳокама қилинган ва баённомасига асосан чоп этиш учун институт услубий кенгаши муҳокамасига тавсия этилган.

Бух ОО ва ЕСТИ услубий кенгашининг 2002 йил "____" ____ даги ____ - сонли баённомасига асосан фойдаланишга яроқли деб ҳисоблансин ва қўп нусхада чоп этишга рухсат этилсин.

Такризчилар:

Абдурахмонов Р.А

Бухоро озик-овқат ва енгил саноат
технологияси институтининг Умумий
химия кафедраси профессори.

Мавлонов Б.А.

Бухоро Давлат Университети Умумий химия
кафедраси доценти.

КИРИШ

"Умумий ва анорганик химия" фанидан маърузалар матнининг II қисми элементлар ва улар бирикмаларининг хоссалари, ҳамда ишлатилиш соҳаларини ургатади. Шу боисдан мазкур қисмда, асосан, даврий жадвалнинг I - VIII гуруҳлари асосий гуруҳчалари ва I, II, VI, VII, VIII гуруҳлар қушимча гуруҳчалари элементлари ва улар бирикмаларининг хоссалари, тузилиши ва ишлатилиши тугрисидаги маълумотлар келтирилган. Юқорида келтирилган гуруҳлар элементларининг урганилиши элементларнинг электрон оилалар (s-, p-, d-, f- элементлар)га бўлиниш принципига асосланган.

Элементлар ва улар бирикмаларини урганиш дастлаб VIII А гуруҳча элементлари, яъни p - элементлардан бошланади. Бошқачарок айтганда металлмаслардан бошлаб металллар (s- ва p-, d- элементлар) ни урганиш билан якунланади.

Мавзуларнинг урганилиш тартиби ва мазмуни техника олий уқув юртларида (химиядан ихтисос бермайдиган йуналишлар учун) "химия" фанлари уқитилиши дастурига мувофиқлаштирилган.

Маърузалар матнининг II қисми "Умумий химия" кафедрасида "Умумий ва анорганик химия" фани уқитилиши бўйича кейинги йигирма йил ичида йигилган тажриба, илмий ва услубий маълумотлар асосида биринчи марта ёзилганлиги сабабли айрим камчиликлардан холи бўлмаслигини эътиборга олиб, ушбу маърузалар матнлари билан танишиб чиккан талаба, уқитувчилар ва бошқа мутахассислардан танқидий фикр-мулоҳазаларини билдиришларини муаллифлар сураб қоладилар.

I - МАВЗУ

ВОДОРОД ВА КИСЛОРОД

Режа:

1. Водород элементининг асосий физик-химиявий характеристикаси.
2. Водороднинг табиатда таркалиши ва олинishi.
3. Водороднинг физикавий ва химиявий хоссалари.
4. Кислороднинг табиатда таркалиши ва олинishi.
5. Кислороднинг физикавий ва химиявий хоссалари.
6. Сув. Сувнинг химиявий хоссалари.
7. Сувнинг каттиклиги ва уни юмшатиш усуллари.
8. Водород пероксиди ва унинг хоссалари.

Адабиётлар:

1. Х. Р. Рахимов "Анорганик химия", Тошкент "Укитувчи", 1981., 182-190 ва 208-215 бетлар.
2. Н. С. Ахметов "Неорганическая химия", Москва "Высшая школа", 1969г., 287-295 ва 336-349 бетлар.
3. Р. Убайдуллаева, Ш.Абдуллаев "Умумий кимёдан назарий ва амалий машгулотлар" Тошкент "Ўзбекистон" 1997 й., 255-260 ва 273-275 бетлар.
4. Т.М. Миркомиллов, Х.Х.Мухитдинов "Умумий химия", Тошкент "Укитувчи", 1987 й., 342-350 ва 373-379 бетлар.

ВОДОРОД

Даврий системада биринчи элемент - водород (Hydrogenium), сув хосил килувчи элемент булиб, атоми энг оддий электрон тузилиши - $1s^1$ га эга.

Кискача тарихий маълумот. Бу элемент XVI асрда немис табиатшунос - хаками Парацельс томонидан очилган. 1776 йилда англия олими Г. Кавендиш унинг хусусиятларини урганган. Лавуазье 1783 йилда энг биринчи булиб сувдан водородни олиб, сув водород ва кислороднинг бирикмаси эканлигини исботлаган.

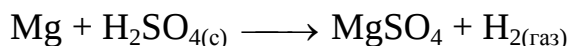
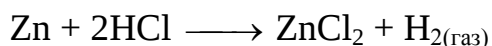
Водород элементининг асосий физик-химиявий характеристикаси:

Ионланиш энергияси - 13,6 эв; электроманфийлиги - 2,1; электронга мойиллиги - 0,75; Атом радиуси - 0,046 нм. Бирикмаларида намоён киладиган оксидланиш даражалари -1, 0, +1. Уч хил изотоп: $^1\text{H}_1$ (водород ёки протий); $^2\text{H}_1$ (дейтерий - Д) ва $^3\text{H}_1$ (третий - Т) холида учрайди. Учинчи изотопи радиактив хоссага эга булиб, ядро реакциялари натижасида хосил булади. Протий ва дейтерий табиий изотоплар булиб, уларнинг микдорий нисбатлари 1 та дейтерийга 6800 та протий тугри келади.

Водороднинг табиатда тарқалиши. Водород газсимон ҳолатда булгани учун табиатда жуда кам микдорда (табиий газлар ва вулкон газлари таркибида) эркин ҳолдаги водород учрайди. У жуда куп микдорда куёш системасида (термоядро реакцияси) мавжуд. Куёшнинг қарийб ярмини, юлдузлардан ва Юпитер, Сатурн планеталарининг асосий қисми водороддан иборат.

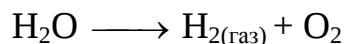
Водород сувнинг 11,12% ни ташкил этади. Усимлик ва хайвон организмида, нефт ва газ таркибида водород асосий элементлардан бири сифатида мавжуд.

Олиниши: Водородни лаборатория шароитида кислоталарга (HNO_3 дан ташқари) Zn, Mg металлари таъсир эттириб олинади:



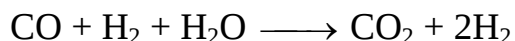
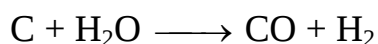
Саноатда водород турли усуллар билан олинади.

а) Сувни электролиз қилиш:



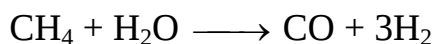
Бу жараён унумини ошириш учун сувда Na_2SO_4 , KNO_3 каби қучли электролитлар эритилиб, электролиз қилинади. Бу усулдан фойдаланиб, лабораторияда ҳам водород олиш мумкин.

б) Сувни конверсиялаш (бузиш, узгартириш): Сув буглари чуғланиб турган кумир (кокс) устидан утқазилади:

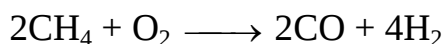
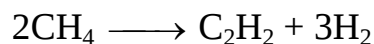
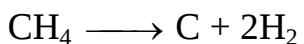


Хосил булган газлар аралашмаси "сув газ" деб аталади.

в) Метанни конверсиялаш билан:



г) Метанни пиролиз килиш ва чала оксидлаш реакцияси ердамида:



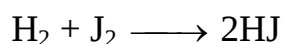
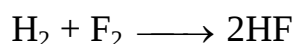
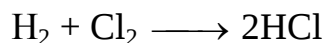
Водороднинг физикавий хоссалари: Водород икки атомли молекуляр газсимон модда. Рангсиз, мазасиз, хидсиз, хаводан энг енгил ($\rho = 0,089$ г/л), сувда жуда оз эрийди (10°C да $0,09$ г.). $-252,8^\circ\text{C}$ да суюкланиб, $-259,2^\circ\text{C}$ да каттик холатга утади.

Химиявий хоссалари: Водороднинг химиявий хоссаси унинг атомидаги 1 та электрони борлиги ва одатдаги шароитда 2 атомли молекула – H_2 ҳамда унинг "диссоция" ланиш (парчаланиш) энергияси 435 кж/моль эканлиги билан тушунтирилади.

Атомар холдаги водород хона шароитида жуда киска вақт мавжуд булиб, тезда H_2 - ни ҳосил қилади: $\text{H} + \text{H} \longrightarrow \text{H}_2$; купинча атомар водород кислоталарга металл таъсири, сувнинг электролизи жараёнида ҳосил бўлади.

Молекуляр водород ҳаво кислороди таъсирида қуқимтир аланга бериб ёнади. 1 хажм водород ва 2 хажм кислород газлари аралашмаси "қалдирок газ" деб аталади. У портлаб, реакцияга киришади, жуда ҳавфли: $\text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} - \Delta H = -115,6$ ккал/моль. Бунда жуда катта иссиқлик чиқади ва ҳарорат 2600°C гача ётади. Бу реакциядан утга чидамли металлларни қирқиш ва пайвандлашда фойдаланилади.

Водород хлор билан қуёш таъсирида, бошқа галогенлар билан бироз қиздирилганда реакцияга киришиб, қайтарувчилик хоссасини намоён қилади:

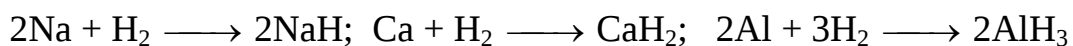


Олтингургурт, фосфор, азот ва углерод маълум шароитда водород билан бирикиб, тегишли бирикмаларни ҳосил қиладилар. Бу реакцияларда ҳам водород +1 оксидланиш даражасига утиб, қайтарувчи хоссасини намоён қилади:

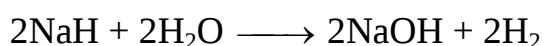
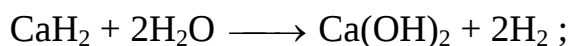


Бу бирикмаларнинг барчаси одатдаги шароитда газсимон моддалар булиб, улардаги богнинг табиати кутбли ковалент бог булиб, уларнинг барчаси сувда яхши эрийди.

Водород киздирилганда металллар билан бирикади. Бунда водород атоми металл атомидан электронларни бириктириб олиши туфайли оксидловчилик хоссасини намоён килади:

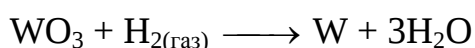
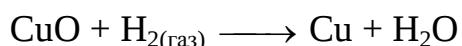
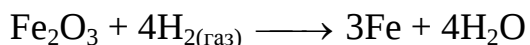


Бу бирикмалар металл гидридлари деб аталади ва каттик ҳолда булиб, уларда боғланиш ионли табиатга эга. Шу сабабли бу моддалар сувда яхши эриш билан биргаликда оксидланиш-кайтарилиш реакцияларига киришиб, металл гидроксиди ва водород газини ҳосил килади:



Юқоридаги металллар ва металлмасларнинг водород атоми билан таъсирлашуви водороднинг бир вақтда галогенларга ухшаш газсимон ҳолатга утиши ва улар сингари оксидловчилик хоссасини намоён қилиб, -1 оксидланиш даражасидаги бирикмалари ҳосил бўлишини, иккинчи томондан ишқорий металллар сингари битта электронини осон бериб, (кайтарувчи) +1 оксидланиш даражасидаги бирикмалар ҳосил қилишини кўрсатади. Шу сабабли, даврий системада водород элементи I ва VII гуруҳ элементлари каторига киритилган.

Водород газини кучли қайтарувчи модда сифатида баъзи металлларнинг оксидлари билан таъсирлашиб, металлларни уларнинг оксидларидан ажратиб чиқаради:



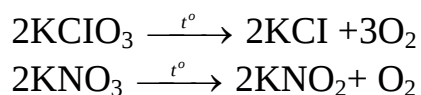
Маълумки, мойлар таркибида бир ёки бир неча қуш бог сақлайди. Уларни туйинтириш учун (сунъий ёғлар олиш) водород газини билан қайта ишланади (гидрогенланади). Шу усул билан озик-овқат саноати маҳсулотларидан маргарин ишлаб чиқарилади.

Водороднинг кенг таркалган бирикмалари каторига органик моддалар, нефть маҳсулотлари, табиий газлар, сув ва водород пероксиди киради. Уларни алоҳида урганиб чиқамиз.

КИСЛОРОД

Табиатда тарқалиши: Кислород табиатда кенг таркалган элемент (52%). Турли минераллар, рудалар, сув таркибини кислород ташкил этади. Кислород ҳавонинг ҳажми жиҳатидан 20,9% ни ташкил этади.

Олиниши. Лабораторияда Бертолле тузи KClO_3 ни ва нитратларни киздириш йули билан кислород олинади.



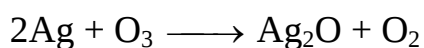
Бундан ташқари лаборатория шароитида сувни, ишқорларни электролиз қилиб кислород олинади.

Техникада кислород суюқ ҳавони ректификациялаб ва сувни электролиз қилиш усули билан олинади. Ҳавони ректификациялашда юқори босим остида ҳаво жуда паст температурада суюлтирилади. Шунда ҳаво таркибидаги ҳар бир газ суюқ ҳолга ўтади. Кислород -183°C да суюқ ҳолга ўтади.

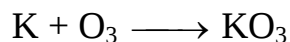
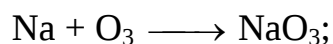
Физик хоссалари. Рангсиз, мазасиз, ҳидсиз газ. Ҳаводан бир оз оғир ($\rho = 1,429 \text{ г/л}$). Сувда жуда кам эрийди. 1 л сувда 20°C да 25 мл кислород эрийди. Енмайди, лекин енгилга ердам беради.

Химиявий хоссалари. Кислороднинг химиявий хоссалари унинг электрон тузилиши ва даврий системадаги ўрни билан характерланади.

Кислороднинг икки хил аллотропик шакли бўлиб, кислород ва озондир. Озон (O_3) молекуласи барқарор, юқори концентрацияда портлаб парчаланади. $\text{O}_3 \longrightarrow \text{O}_2 + \text{O}^*$. Озоннинг оксидловчилик хоссалари кислородга қараганда қучлироқ. Шунинг учун одатдаги шароитда химиявий пассив элементларни оксидлай олади:



Ишқорий металллар озон билан реакцияга киришиб озинидлар ҳосил қилади. Масалан:



Озон кучли оксидловчи. Шунинг учун ундан ичимлик сувини тозалашда, хавони дезинфекциялашда фойдаланилади.

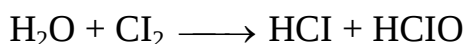
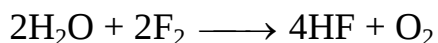
Озон табиатда момакалдирок вақтида ҳосил бўлади: $3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{O}_3$ Бунда "чакмок" нинг энергияси ва N_2 газининг катализаторлиги вазифасини бажаради. Кислороднинг кенг тарқалган бирикмалари - сув ва пероксидлардир.

СУВ.

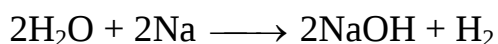
Кислороднинг водород билан ҳосил қилган асосий бирикмаси сув (H_2O) - дир. Сув таркибида массаси жиҳатдан 88,81% кислород бор. Сувнинг $+4^\circ\text{C}$ - даги зичлиги 1 г/см^3 га тенг. Сувнинг солиштирма иссиқлик сизими 1 ккал/г ёки $4,18 \text{ кЖ/г}$ га тенг. Демак, 1 г сувни 1°C - га иситиш учун бошқа моддаларга қараганда кўпроқ иссиқлик сарф қилинади. Бу сувнинг иссиқлик сизими аномалияси дейилади. Сув тирик организмлар ва усимликлар учун энг керакли модда ҳисобланади, чунки сув яхши эритувчидир. Тирик организмлар ва усимликлар озикавий моддаларни сув орқали табиатдан қабул қиладилар. Сувнинг молекулалари узаро водород боғлари орқали боғланган. Шу сабабли ҳона температурасида суюқ бўлади.

СУВНИНГ ХИМИЯВИЙ ХОССАЛАРИ.

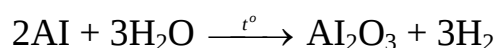
Сув молекуласи кучли қутбланган бўлгани учун одатдаги температурада металл ва металлмаслар (фтор ва хлор) билан реакцияга киришади:



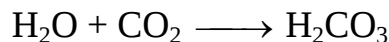
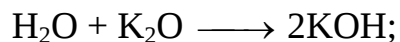
Сув ишқорий ва ишқорий-ер металллар билан бирикиб ишқор ҳосил қилади:



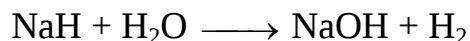
Юқори температурада сув буги бошқа металллар билан бирикиб оксид ҳосил қилади:



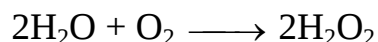
Сув купгина мураккаб моддалар билан реакцияга киришади.



Сув ҳам оксидловчи, ҳам кайтарувчи вазифасини бажара олади. Масалан, сув металл гидриди билан реакцияга киришиб, оксидловчи:



кислород бириктириб олиб, водород пероксид ҳосил қилиш реакциясида эса, кайтарувчи бўла олади:



СУВНИ ТАЙЁРЛАШ.

Истеъмол учун ва технологик жараёнларни амалга ошириш учун сув ҳаёт манъбаи, ҳам эритувчи, ҳам хомаше, ҳам энергия ташувчи восита вазифасини бажаради.

Шу эҳтиёжни ҳисобга оладиган бўлса, сувни тайёрлаш жуда қўл меҳнат ва маблағ талаб қилинадиган вазифадир.

Сувни истеъмол учун тайёрлаш қуйидаги асосий босқичларни ўз ичига олади:

1. Табиий сувни механик қўшимчалардан тозалаш - тиндириш. Бунда оқиб келадиган сув катта сигимли иншоотларга йиғилади ва маълум муддат саклаб тиндирилади.

2. Тиндириш босқичидан кейин сувда "муаллак" ҳолда қоладиган микрогетероген заррачалардан тозалаш учун сув коагуляцияланади. Бу жараёнда сувга $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$; $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ва CuSO_4 каби электролитлардан тегишли миқдорда қўшилади. Бу моддалар коагулянтлар дейилади, чунки сувдаги муаллак заррачалар мусбат ва манфий зарядли бўлгани сабабли, бу қўчли электролитлар Fe^{3+} , SO_4^{2-} , Al^{3+} , Cu^{2+} ионларини ҳосил қилиб, заррачаларни ўзлари билан йирик заррачалар ҳосил қилиб чуқмага туширади.

3. Сувни филтрлаш. Баъзи холларда юкоридаги иккала боскичда ҳам механик кушимчалардан сувни тозалаш имконияти булмаса, "мато"ли, когозли ёки бошка турдаги филтрлар оркали сув утказилиб, тозаланади.

4. Сувни дезинфекциялаш. Сувни унда мавжуд булган микроб, захарли химиявий моддалардан тозалаш учун сув хлор гази, хлорли охак солинган трубклар, озон, кислород гази билан кайта ишланади. Бу моддалар кучли оксидловчилик хоссаларига эга булгани учун микроб ва захарли химиявий моддаларни зарарсизлантиради.

5. Сувни деаэрациялаш. Сувда эриган газлар CO_2 , SO_2 , O_2 , Cl_2 каби газлардан тозалаш учун сув газсизлантирилади. Бунда сув махсус курилмалар оркали утказилиб, газлар чикариб юборилади.

6. Сувнинг рН - ни аниклаш. Сувда H^+ ва OH^- лари микдори (рН ёки рОН) махсус асбоблар рН-метр, ионометрлар ердамида доимий улчаниб, назорат килиб борилади.

7. Сувнинг каттиклигини аниклаш ва уни юмшатиш.

Юкоридагилардан куришиб турибдики, истеъмол учун сувни ярокли холга келтириш катта меҳнат ва маблағ талаб киладиган тадбирдир. Шу сабабли ҳар қандай ишлаб чиқариш жараёнида, турмушда сувдан тежаб фойдаланиш зарур.

СУВНИНГ КАТТИКЛИГИ ВА УНИ ЙУКОТИШ УСУЛЛАРИ

Сувда турли тузлар, айникса, Са ва Mg - ионлари тузларининг эриши туфайли "сувнинг каттиклиги" юзага келади.

Сувнинг каттиклиги деб, 1 литр (1000 мл) сувда эриган Ca^{2+} ва Mg^{2+} лар тузларининг "мг*экв" (миллиграм эквивалент) микдорига айтилади. Шу тушунчага асосан "сувнинг каттиклиги" қуйидагича ҳисобланади:

$$\text{Каттиклик} = [\text{Ca}^{2+}] / 20,04 + [\text{Mg}^{2+}] / 12,16 = m\text{Ca}^{2+} / 20,04 + m \text{Mg}^{2+} / 12,16$$

Сувнинг каттиклиги уч хил: а) вактинчалик, б) доимий, в) умумий каттиклик булади.

а) Вактинчалик каттиклик сувда эриган $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ (баъзан $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ булиши ҳам мумкин) тузлар туфайли юзага келади. Шунинг учун

карбонатли каттиклик ҳам дейилади. Буни вақтинчалик каттиклик дейилишига сабаб, сувни қайнатганда бу каттиклик йуколади:



Шу сабабли сув қайнатилган идишларда "қуйка", яъни сувда эримайдиган карбонат тузлари ҳосил бўлади. Бу усулда сувни юмшатганда сувнинг каттиклиги 5-7 мг*экв/л гача камаяди.

б) Доимий каттиклик сувда эриган CaCl_2 , CaSO_4 , MgCl_2 ва MgSO_4 тузлари туфайли юзага келади. Бу каттиклик сувни қайнатганда йуқолмайди.

в) Доимий каттиклик билан вақтинчалик каттикликларнинг йигиндиси умумий каттиклик дейилади.

Сувнинг умумий каттиклигига асосланиб, унинг каттиклик турлари ажратилади.

I. Агар каттиклик 0 дан 4 мг*экв/л (4^0) бўлса, жуда юмшоқ сув дейилади. Бунга дистилланган, ёмгир ва қор сувлари қиради.

II. Каттиклиги 4-7 мг*экв/л (4^0 дан 7^0 гача) бўлса, бундай сув юмшоқ сув дейилади. Бундай сув кишилар истеъмол қилиши учун яроқли бўлади. Бу сувга ичимлик сувлари, баъзи дарё, қул ва денгиз сувлари қириши мумкин.

III. Каттиклиги 7-14 мг*экв/л бўлган сув каттик сув дейилади. Бу сув истеъмол учун ҳам, технологик жараёнлар учун ҳам яроқсиз бўлади.

IV. Каттиклиги 14 мг*экв/л дан (14^0 дан) юқори бўлган сув ута каттик сув дейилади.

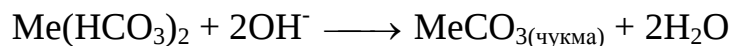
Сувнинг каттиклигини йукотиш учун қуйидаги усуллардан фойдаланилади:

а) *Физикавий усуллар*. Сувни қайнатиш ва дистиллаш бу усулнинг асосини ташкил этади. Қайнатганда вақтинчалик каттиклик йуқолади, сув қисман юмшайди. Дистилланганда сувнинг умумий каттиклиги йуқолади, сув тулик юмшайди.

б) *Химиявий усуллар*. Бу усулларга ишқорлаш, содали, фосфатлаш ва ионитлар билан ишлаш қиради. Буларнинг барчаси сувда эриган тузларни химиявий реакция натижасида сувда емон эрувчи бирикма ҳолига утқизишга ёки

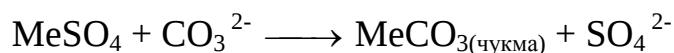
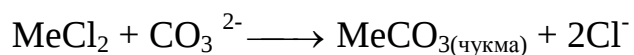
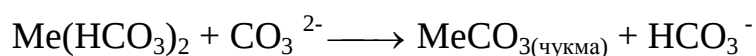
ионитларда ион алмашуви туфайли сувни эритмадан чиқариб юборишга асосланган.

Ишкорли сувда сувнинг каттиклигини йукотишда сувга тегишли микдорда NaOH ёки Ca(OH)₂ кушилади. Бунда карбонатли каттиклик йуколади:



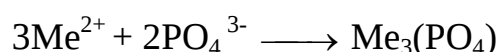
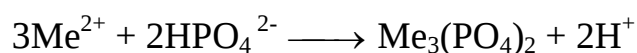
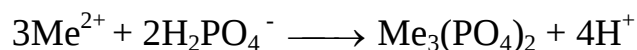
Ишкорли усул билан сувнинг каттиклигини тулик йукотиб бўлмайди. Бу усул охирги вақтларда деярли қулланилмайди.

Содали усулда сувга унинг каттиклиги кийматидан келиб чиққан ҳолда Na₂CO₃ ёки Na₂CO₃·10H₂O кушилади:



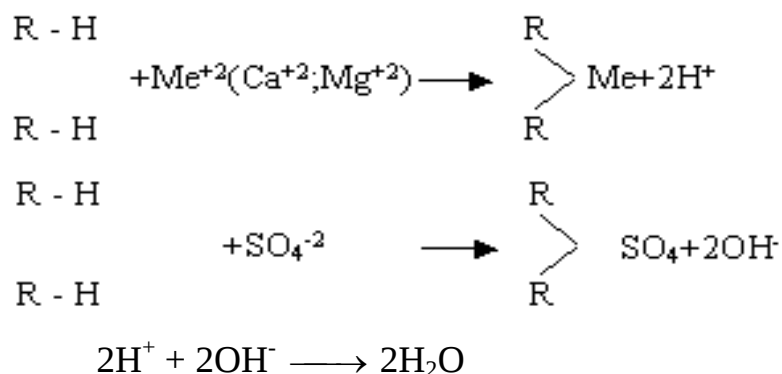
Куришиб турибдики, содали усулда сувнинг умумий каттиклигини анча (0,5-0,08 мг*экв/л) гача камайтириш мумкин.

Фосфатли усулда сувнинг каттиклигини йукотишда сувда тегишли микдорда Na₂HPO₄, K₂HPO₄, NaH₂PO₄ ёки KH₂PO₄, Na₃PO₄, K₃PO₄ тузлари кушилади. Бу усулда Mg²⁺ ва Ca²⁺ ионлари фосфатлар ҳолида чуқмага тушади:



Фосфатли усулда сувнинг каттиклиги 0,1-0,03 мг*экв/л гача камайтиради.

Кейинги йилларда полимер моддалар химияси кескин ривожланиши билан таркибида Na⁺, H⁺ - катионлари, Cl⁻, OH⁻ – анионлари сақлаган полиэлектrolит моддалар (катионитлар ва анионитлар) синтез қилинган. Уларнинг умумий формуласи R-H; R-Na ва R-Cl, R-OH ҳолида белгиланиб, улар билан тулдирилган "колонка"лар орқали сув утқазилса, сувнинг каттиклигини ташкил этувчи Ca²⁺ ва Mg²⁺ ионлари, SO₄²⁻, HCO₃²⁻, Cl⁻ ионлари H⁺ (Na⁺) ва OH⁻ (Cl⁻) ионлари билан алмашилиб, сувнинг каттиклиги йуколади:

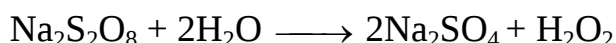
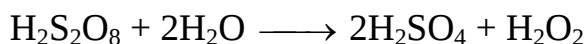


Ионитли усул кейинги вақтда жуда кенг кулланилатган, кам харж ва экологик жihatдан жуда кулай усулдир.

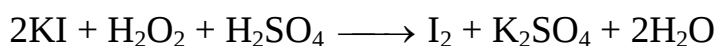
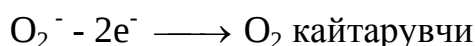
Водород пероксид. Таркибида (-O-O-) - пероксид гурухи булган моддалар пероксидлар дейилади. Уларда кислород атомлари икки валентли булсаларда -1 оксидланиш даражасига эга. Шу сабабли бу бирикмалар узига хос тузилишли ва хоссали моддалардир. Энг кенг таркалган пероксид - водород пероксиддир.

Физикавий хоссаси. Рангсиз, мазасиз, сувга нисбатан куюкрок суюклик. - 0,43°C да музлайди, 150,2°C да кайнайди. Сувда яхши эрийди. 30% ли эритмаси пергидроль дейилади.

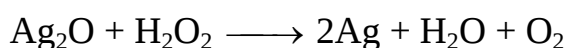
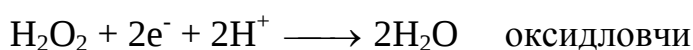
Олиниши. Хозирги вақтда саноатда асосан персульфат кислота ёки унинг тузларига сув таъсир эттириб олинади.



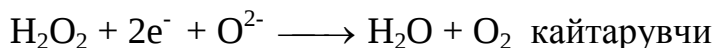
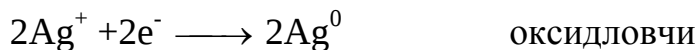
Водород пероксиднинг тузилиши формуласи Н - О - О - Н дир. Кислород атомлари -О - О - куприк оркали бирикади. Кислород купригининг узилиши натижасида, шароитга караб, водород пероксид оксидловчилик ёки кайтарувчилик хоссаларини намоён килади:



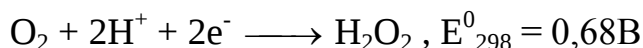
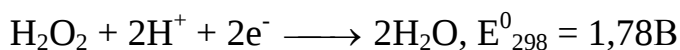
Бу реакцияда H_2O_2 оксидловчи сифатида иштирок этади:



Бу реакцияда H_2O_2 катарувчи вазифасини бажаради:

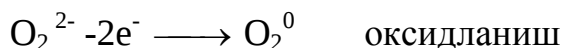
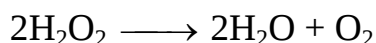


Оксидланиш потенциаллари кийматларига караб, пероксидларнинг оксидловчи хоссалари кайтарувчи хоссаларига нисбатан кучлироқ эканлиги хакида хулоса чиқариш мумкин:

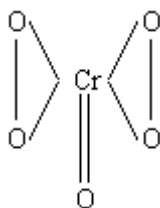


Водород пероксид медицинада, дезинфекция мақсадларида, ёкилгиларнинг енишини кучайтиришда, туқимачилик саноатида ишлатилади.

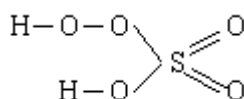
Водород пероксид бекарор модда бўлиб, ёрукликда узидан кислород чиқариб, оддий сувга айланади.



Кислородли бирикмалардан пероксид бирикмалар алоҳида аҳамиятга эга. Водород пероксид молекуласидаги водородни металллар ёки металлмаслар билан алмаштириб, перокси бирикмалар ҳосил қилинади. Барий пероксид BaO_2 , хромпероксид CrO_5 ,



пероксонитрат кислотаси HNO_4 , пероксосульфат кислота H_2SO_5



Пероксобирикмалар кучли оксидловчилар сифатида ишлатилади.

Р-ЭЛЕМЕНТЛАР ВА УЛАР БИРИКМАЛАРИНИНГ ХОССАЛАРИ

Атомларнинг р-энергетик погоначаси электронлар билан тугайдиган элементлар р-элементлар оиласига киради. Д.И.Менделеевнинг даврий жадвалида I даврдан ташкари барча даврларнинг учинчи гурухидан бошлаб р-элементлар жойлашган.

Давр	Г У Р У Х					
	III A	IV A	V A	VI A	VII A	VIII A
2	B	C	N	O	F	Ne
3	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Ti	Pb	Bi	Po	At	Rn

р-Элементлардан IIIA гурухидаги Al, Ga, In ва Ti, IVA гурухидаги Sn ва Pb металл хоссаларига эга. VA гурухидаги Sb ва Bi ни эса шартли равишда металл дейиш мумкин, чунки бу икки элементда купгина металлмаслик хоссалари мавжуд.

Бошка хамма р-элементлар металлмасдир. Атом тузилиши назариясидан маълумки III гурух элементларидан бошлаб р-энергетик погонача электронлар билан тулиб боради. VIIIA гурух элементларига келиб р- погонача тугалланади. р- погоначада хаммаси булиб, 6 та электрон жойлашади. Бу электронлар билан р- элементлар ташки электрон каватининг тулиб бориши тартиби куйидагича:

Гурух раками	III	IV	V	VI	VII	VIII
Электрон конфигурация	ns^2np^1	ns^2np^2	ns^2np^3	ns^2np^4	ns^2np^5	ns^2np^6

Даврий жадвалнинг III давридан бошлаб р-элементлар атомларида буш d орбитал мавжуддир. Купгина элементларда (Cl, Br, J, S, Se, P) бу d-орбиталларга s ва р-орбиталлардаги жуфтлашмаган электронларнинг бир кисми "кучади" ва натижада бу элементлар узгарувчан валентлик намоён киладилар. Бу уларнинг оксидлари ва бошка кислородли бирикмаларида юкори оксидланиш даражалари намоён килиш билан кузатилади.

Хар бир давр буйича элементнинг тартиб раками ортиши билан атомнинг орбитал радиуси кичраяди ва ионланиш энергияси ортиб боради. Бу қонуниятни p -элементлар мисолида ҳам қуриш мумкин.

Такрорлаш учун саволлар.

1. Водороднинг даврий системада узига хос урни тугрисида изоҳ беринг.
2. Водород - қайтарувчи эканлигини мисоллар билан изоҳланг.
3. Водород - оксидловчи эканлигини мисоллар билан изоҳланг.
4. Водородни конверсия усули билан олишни тушунтиринг.
5. Хавони ректификациялаш билан қандай моддалар олинади?
6. Озоннинг асосий химиявий хоссаларини тушунтиринг.
7. Пероксидлар қандай бирикмалар?
8. Водород пероксидининг оксидловчилик, қайтарувчилик ва кислотали хоссаларини тушунтирувчи реакция тенгламаларини езинг.
9. Сув молекуласининг тузилиши, боғланишлар табиатини тушунтиринг.
10. Сувнинг металллар ва металлмаслар билан узаро таъсир реакцияларини езинг.
11. Сувни технологик жараёнлар учун тайёрлашнинг асосий босқичларини тушунтиринг.
12. Сувнинг каттиклиги нима? Унинг турларини тушунтиринг.
13. Сувни "юмшатиш"нинг асосий усулларини изоҳланг.
14. Сувни юмшатишнинг физикавий усулларини тушунтиринг.
15. p – элементлар ҳақида қисқача маълумот.
- 16.

Таянч иборалар:

Мавзуга оид таянч иборалар: Водород, дейтерий, тритий, сув газ, қалдирок газ, конверсиялаш, кислород, озон, пероксидлар, сув, оғир сув, сувни тайёрлаш, хавони ректификациялаш, p – элементлар, p – поғона ҳамда поғонача.

II МАВЗУ

ИНЕРТ ГАЗЛАР ЁКИ VIIIA ГУРУХЧА ЭЛЕМЕНТЛАРИ

Режа:

1. Инерт газларнинг умумий характеристикаси.
2. Инерт газларнинг олиниши, физикавий ва химиявий хоссалари.
3. Инерт газларнинг бирикмалари ва уларнинг ишлатилиши.

Адабиётлар:

1. Х. Р. Рахимов "Анорганик химия", Тошкент "Укитувчи", 1981., 295-299 бетлар.
2. Н. С. Ахметов "Неорганическая химия", Москва "Высшая школа", 1969г., 609-617 бетлар.

Нодир инерт газлар ёки VIIIA гуруҳча элементлари каторига He- гелий, Ne- неон, Kr- криптон, Xe-ксенон ва Rn-радон киради. Бу электронлар нодир газлар ёки инерт газлар номи билан юритилади. Нодир газлар эркин ҳолатда ҳаво таркибида булади ва ҳавони суюклантириш йули билан олинади. Куйидаги жадвалда ҳавонинг таркиби ва нодир газларнинг кайнаш температуралари келтирилган.

Газ	Ҳаво таркибидаги ҳажмий миқдори %	$T_{\text{Кай}}^{\circ}\text{C}$
Ҳаво	100.00	-190
N ₂	78.09	-195,8
O ₂	20.95	-183
Ar	0.9325	-185,8
CO ₂	0.030	-78,5
He	0.0005	-268,9
Ne	0.0018	-245,0
Kr	0.000108	-152,9
Xe	0.000008	-108,0
Rn	$0.6 \cdot 10^{-17}$	-61,8
H ₂	0.00005	-252,8
O ₃	$1 \cdot 10^{-6}$	-111,9

Гелий радиоактив элементларнинг ерилишидан ҳосил бўлади, у ҳаво таркибида нисбатда оз бўлганлиги сабабли, бошқа табиий газлардан ажратиб олинади. Бу элементлар атомларининг гелийдан радонга томон ядро заряди ва атом радиуслари ортиб бориши билан кутбланиши ортиб боради.

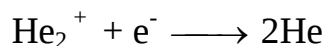
Шу қаторда бу элементларнинг реакцияга киришувчанлиги ҳам ортиб боради ва ионланиш потенциали эса камайиб боради. Қуйидаги жадвалда нодир газларнинг баъзи хоссалари келтирилган.

Элемент	Тартиб рақами	Ташки электрон тузилиши	Атом радиуси (н.ш)	Ионланиш потенциали (кж/моль)
He	2	$1s^2$	0.122	2372
Ne	10	$2s^2 2p^6$	0.160	2081
Ar	18	$3s^2 3p^6$	0.192	1521
Kr	36	$4s^2 4p^6$	0.198	1350
Xe	54	$5s^2 5p^6$	0.218	1171
Rn	86	$6s^2 6p^6$	-----	1037

Радоннинг ионланиш потенциали ксенон ионланиш потенциалидан камроқ бўлса ҳам, радиоактивлиги сабабли радон хоссалари ксенонга нисбатан камроқ урганилган. Ҳозирги вақтда нодир газларнинг хоссалари асосан ксенон мисолида урганилган.

Нодир газлар маълум шароитда сув билан клатратлар, яъни гидратлар ҳосил қилади: $Ar \cdot 6H_2O$, $Kr \cdot 6H_2O$, $Xe \cdot 6H_2O$. Ушбу бирикмалар ҳосил бўлишида валент боғлар ҳосил бўлмайди, аммо муз структурасидаги бушликлар клатратлар ҳосил қилишида алоҳида аҳамиятга эга.

Химиявий хоссалари. Гелий оддий шароитда инерт газ, аммо атомлари галаенланган ҳолатида молекуляр ионлар He_2^+ ҳосил қилиши мумкин, унинг электрон конфигурацияси қуйидагича тасвирланади: $[(G_s^{60r} 1s)^2 (G_s^{6yш} 1s)^1]$. Оддий шароитда бу ионлар бекарор, етишмайдиган электронни бириктириб олиб, иккита нейтрал атомга парчаланади.



Спектрал анализ ердамида гелийнинг Қуёш атмосферасида бўлиши аниқланган. Гелий атоми ядроси (α - заррачалар) турли хил ядровий реакциялар

олиб боришда ишлатилади. Гелий металлларни пайвандлашда инерт атмосфера сифатида ишлатилади.

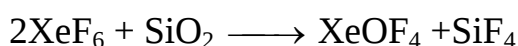
Неон (Ne) ҳам кучли галаенланган ҳолатда молекуляр ион ҳосил қилади:
 Ne_2^+ .

$$(G_s^{\text{боғ}})^2 (G_s^{\text{боғ}})^2 (G_z^{\text{боғ}})^2 (\pi_x V^{\text{боғ}})^4 (\pi_x V^{\text{буш}})^4 (G_z^{\text{буш}})^1$$

Криптон (Kr), ксенон (Xe) ва радон (Rn) бошқа элементлар билан, хусусан, фтор билан турли таркибли бирикмалар ҳосил қилади.

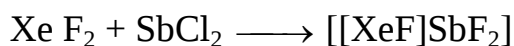
Ксенон фтор атмосферасида алангаланadi, бу реакциялар экзотермик реакциялар дейилади.

Криптон фторид ҳосил бўлиши бошқачарок кечади, бу эндотермик реакция. Ксенон гексафториди XeF_6 ок кристалл модда ($t_{\text{суюқл}} = + 46^0$), химиявий жихатдан жуда актив, масалан, SiO_2 билан реакцияга киришади (шиша идишда саклаб бўлмайди):

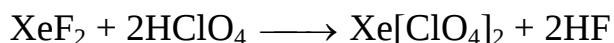
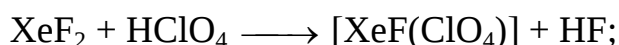


Ксеноннинг бирикмаларда оксидланиш даражаси ортиб бориши билан бу бирикмаларнинг асосли хоссалари камайиб, кислотали хоссалари ортиб боради.

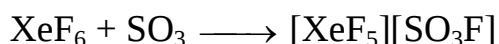
XeF_2 асосли табиатга эга бўлиб катион комплекс ҳосил қилади:



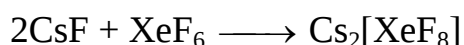
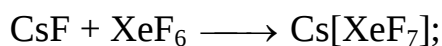
Ксенон дифторид XeF_2 урин олиш реакциясига киришади:



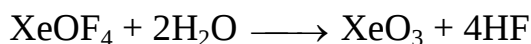
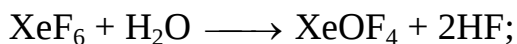
Ксенон гексафторид амфотер хоссаларини намоён қилади. Узидан кучли кислота хоссасига эга бўлган модда билан реакцияга киришганда, асосли хоссаларини намоён этиб, катион комплекс ҳосил қилади.



Узидан кучли асос хоссасига эга моддалар билан реакцияга киришганда эса, кислотали табиати устун чикиб, анион комплекс ҳосил қилади.



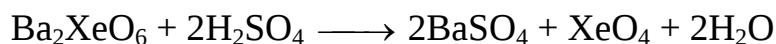
Ксенон тузларининг гидролизи куйидагича боради. Реакция махсулотлари Хе нинг оксибирикмалари-тузлари ёки тулик оксиди ва HF хосил булади.



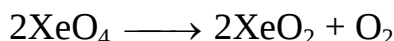
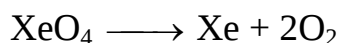
Оксидланиш-кайтирилиш (диспропорция) реакцияси билан борадиган гидролизланиш хоссасига эга:



Ксеноннинг оксотетрафториди XeOF_4 рангсиз суюклик ($t_{\text{муз}} = -28$) Барий оксоксенат Ba_2XeO_6 тузига сульфат кислота таъсир этириб тетраоксид хосил килиш мумкин:



Ксенон тетраоксид XeO_4 оддий шароитда газсимон модда, аста-секинлик билан Хе, XeO_3 ва O_2 га парчаланади:



Ксенон бирикмалари-кучли оксидловчи моддалар. Ксенон бирикмалари ердамида амалда ҳамма элементларнинг (хатто олтиннинг) энг юкори оксидланиш даражадаги бирикмалари хосил килинган. Масалан: AuF_5 , BrF_7 лар XeF_2 ердамида олинган.

Охирги пайтда нодир газларнинг хоссалари мархум академик В.А. Легасов томонидан урганилган. Нодир газларнинг фторидлари фторловчи ва оксидловчи моддалар сифатида ишлатилади. Ксенон оксидлари портловчи модда, ракета ёнилгиси сифатида кулланилади.

Неон ва аргон газлари лампочкаларни, газ ёритгич найларни тулдиришда кулланилади. Неон лампалари кизгиш ранг бериб ёнади, аргон лампалари эса зангори рангда ёнади.

Такрорлаш учун саволлар:

1. "Нодир газлар" деб нимага айтилади?
2. Нодир газларнинг "инерт"лигининг асосий сабабини атом тузилиши асосида тушунтиринг
3. Кандай инерт газлар бирикмалар ҳосил қилади?
4. Хе-нинг қандай бирикмалари сизга маълум?
5. Хе-нинг +4 ва +6 оксидланиш даражасидаги бирикмалари формулаларини ёзинг
6. Хе-нинг бирикмалари қандай ҳоссаларга эга?
7. Инерт газлар қандай мақсадларда ишлатилади?

Таянч иборалар:

Мавзуга оид асосий таянч иборалар: инерт нодир газлар, гелий, неон, аргон, криптон, ксенон.

III МАВЗУ

VII-A ГУРУХЧАСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ.

Режа:

1. Гурухча элементларининг умумий характеристикаси.
2. Фтор ва унинг бирикмаларини олиниши.
3. Фторнинг физикавий ва химиявий ҳоссалари.
4. Фторли бирикмалар ва уларнинг олиниши.
5. Хлорнинг физикавий ва химиявий ҳоссалари.
6. Хлор ва унинг бирикмаларини олиниши.
7. Галогенлар ва улар бирикмаларининг ишлатилиши.

Адабиётлар:

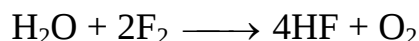
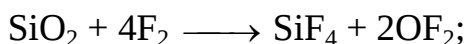
1. Х. Р. Рахимов "Аноорганик химия", Тошкент "Укитувчи", 1981., 182-207 бетлар.
2. Н. С. Ахметов "Неорганическая химия", Москва "Высшая школа", 1969г., 295-324 бетлар.

3. Р. Убайдуллаева, Ш.Абдуллаев "Умумий кимёдан назарий ва амалий машгулотлар" Тошкент "Ўзбекистон" 1997 й., 276-285 бетлар.
4. Т.М. Миркомиллов, Х.Х.Мухитдинов "Умумий химия", Тошкент "Укитувчи", 1987 й., 351-365 бетлар.
5. К. Ахмеров ва бошқалар."Умумий ва аноорганик химия" Тошкент "Укитувчи", 1988 й., 111-117 бетлар.

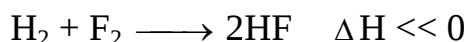
Еттинчи гуруҳ асосий гуруҳчаси элементларига фтор-F, хлор-Cl, бром-Br, иод-I ва аstat-At киради. Бу элементлар атомларининг ташки электрон каватида еттита (ns^2np^5) электронлари сбулиб, эркин холатда кучли оксидловчилардир. Бу элементлар "галоген"лар деб аталади ва "туз хосил килувчи" деган маънони англатади.

Галогенларнинг водородли HF, HCl, HBr, HI бирикмаларнинг сувдаги эритмалари кислоталар булиб, HF дан HI га томон утган сайин уларнинг кислоталик хоссалари кучайиб боради. HCl, HBr ва HI ларнинг кайтарувчанлик хоссалари ҳам юкоридаги тартибда HCl дан HI га томон кучайиб боради, бу галогенларнинг тартиб раками ортиши билан ион (Э^-) заряди узгармаган холда, ион радиуслари ортиб боради.:

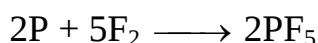
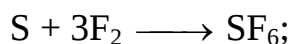
Физикавий хоссалари: Фтор оддий шароитда оч яшил рангли, хаводан бироз огир, сувда эрийдиган газ. Фтор атмосферасида хатто шиша ва сувдай тургун моддалар хам ёнади.



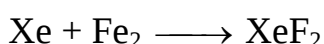
Оддий моддалар билан фтор жуда шиддатли реакцияга киришади. Водород билан фтор коронгида портлаш билан бирикади:



Олтингугурт ва фосфор билан фтор хатто хаво температураси (-190°C)-да реакцияга киришади:



Фтор баъзи инерт моддларни хам оксидлайди.



Химиявий хоссалари: Фтор уз бирикмаларда факатгина -1 оксидланиш даражасини намоён килади. Фтор атомининг электроманфийлиги катта киймат ($\text{H.Э.М} = 4,01$)-га эга булгани учун хатто кислороддан хам электронни тортиб олиб, OF_2 таркибли химиявий бирикма хосил килади.

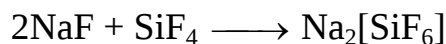
Фтор молекуласининг диссоциланиш энергияси кичик (151 кЖ/моль) булганлиги туфайли фтор юкори химиявий активликка эга.

Даврий системада элементларнинг даврлар ва гурухлар буйича хоссалари узгариши сабабли фторидларнинг хам хоссалари узгаради.

Ион богли фторидлар юкори суюкланиш температурасига эга булган кристалл моддалар. Ковалент богли фторидлар газ ёки суюклик. Оралик фторидлар (AlF_3) ион-ковалент богли бирикмалардир.

Элементлар	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
Фторид	NaF	MaF ₂	AlF ₃	SiF ₄	PF ₅	SF ₆	ClF ₅
Кимиёвий табиати	Асосли		Амфотер	Кислотали			
Анион комплекс	[MgF ₆] ⁴		[MgF ₆] ³	[SiF ₆] ²	SF ₆ ⁰	[PF ₆]	[ClF ₆]

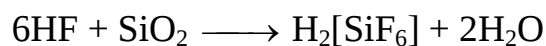
Ион боғли фторидлар асосли хоссага эга, ковалент боғли фторидлар эса кислотали хоссага эга. Буни куйидаги реакция мисолида куриш мумкин.



Ушбу реакцияда ион боғли NaF донор, ковалент боғли SiF₄ эса электрон жуфтлар акцептори вазифасини бажаради.

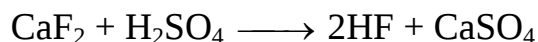
Водород фторид кутбли (M=1,91) молекула. Водород боғланиш туфайли HF молекулалари ассоцияланишга мойил. HF...H-F...HF. Шунинг учун оддий шароитда HF суюк ҳолатда бўлади.

Водород фториднинг сувли эритмаси кучсиз кислотадир. $\text{HF} \longleftrightarrow \text{H}^+ + \text{F}^-$ (K = $7 \cdot 10^{-4}$). Фторид кислота силикатлар таркибига кирувчи кремний (VI) оксиди билан реакцияга киришади. Бу реакция унинг асосий хусусиятларидан биридир.



Шунинг учун ҳам фторид кислота шиша идишда эмас, балки кургошин, каучук, полиэтилен идишларда сакланади.

Фторид кислотанинг олиниши:



Фторид кислота захарли модда. Фторид кислота шишаларга нақш уйиш максатида, фторидлар ҳосил қилишда ишлатилади.

Фторнинг химиявий жihatдан ута активлиги туфайли деярли ҳамма материаллар унинг таъсирида коррозияга учрайди. Фторнинг ҳосил қилиш аппаратлари, саклаш ва ташиш учун никель ва унинг қотишмалари ишлатилади.

Фтор кенг қуламда уран изотопларини ажратишда ишлатилади. Фтор совутгич модда (фреон), полимер материаллар фторопласт, тефлон синтез қилишда қулланилади.

ХЛОР ВА УНИНГ БИРИКМАЛАРИ.

Хлор атоми битта жуфтлашмаган электрони билан водород ва фторга ухшашлиги бор. Аммо III электрон қаватида 3d- орбиталлари борлиги билан улардан фарқ ҳам қилади. Шу 3d орбиталлари борлиги туфайли d- оксидланиш даражалари на фақат -1, балки +1,+3,+5 ва +7 бўлади. Хлорнинг электрон

формуласи куйидагича ёзилади: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$. Ер юзида таркалиши 0,02 ат %. Табиатда куйидаги минераллар таркибида учрайди: ош тузи NaCl, сильвинит $\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$, карналлит $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Табиий бирикмаларда хлорнинг икки хил изотопи мавжуд: ^{35}Cl (75,53%) ва ^{37}Cl (24,47%). Бундан ташқари хлорнинг бир неча хил сунъий радиактив изотоплари ҳосил қилинган.

Хлор молекуласи янглиг икки атомдан иборат (Cl_2). Хлор молекуласининг диссоциланиши учун купрок энергия сарф булади: $E_{\text{Cl-Cl}}^0 = 243 \text{ кЖ/моль}$.

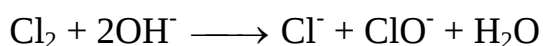
Шунинг учун ҳам хлор молекуласининг атомларга парчаланиши факат 1000°C ва ундан юкори температурада содир булади. Оддий шароитда хлор сарғиш-яшил рангли газ, $t_{\text{суюкл}} = -101^\circ$, $t_{\text{қайн}} = -34^\circ\text{C}$. Бир хажм сувда 2 хажм хлор эрийди. Совутилганда сувли эритмаларидан $\text{Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ таркибли кристаллогидратлар, яъни клатратлар ажралиб чиқади.

Хлорнинг олиниши. Лабораторияда хлор HCl (NaCl, KCl) га кучли оксидловчи $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, KMnO_4 , MnO_2 ларни таъсир эттириб олинади:



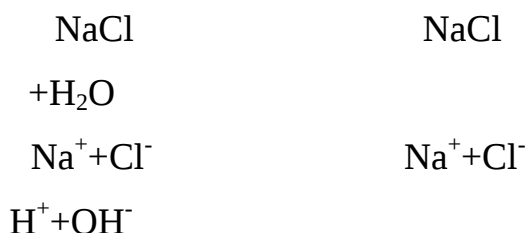
ХИМИЯВИЙ ХОССАЛАРИ.

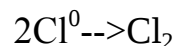
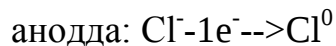
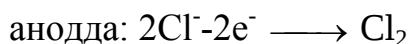
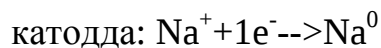
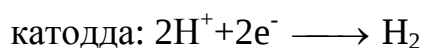
Хлор кучли оксидловчидир, у металллар ва купчилик металлмасларни шиддат билан оксидлайди (кислород, азот ва инерт газлар бундан мустасно). Кайтарувчилик хоссаси факат фтор билан бирикканда намоён булади. Шунингдек, хлор диспропорцияланиш реакциясига киришади.



Саноатда хлор ош тузи эритмаси ва суюкланмасининг электролизи билан олинади.

Эритма электролизи схемаси: Суюкланма электролизи схемаси:

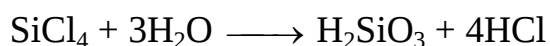




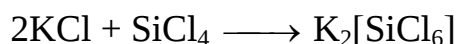
Хлор купчилик металл ва металлмаслар билан хлоридлар хосил киладики уларнинг хоссалари даврлар ва гурухлар буйича узгаради.

Элемент	Na	Mg	Al	Si	P	S
Хлорид	NaCl	MgCl ₂	AlCl ₃	SiCl ₄	PCl ₅	SCl ₆
Хлориднинг						
табиати	асосли		амфотер		кислотали	

Асосли хоссага эга булган (ион богли) хлоридлар, гидролизга учрамайди ва улар юкори суюкланиш температурасига эга булган ион богланишли кристалл моддалардир. Ковалент богли хлоридлар кислотали табиатга эга булиб, газ, суюк модда ёки паст температурада суюкланадиган каттик моддалардир. Улар тулик гидролизланади ва кислоталар хосил килади:

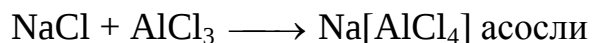


Хлоридларнинг табиати хар хиллиги уларнинг узаро реакциясидан хам куринади:



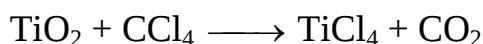
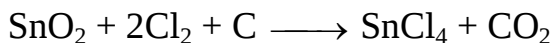
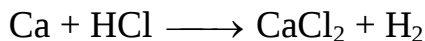
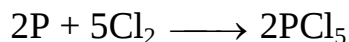
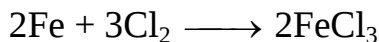
Асосли хлоридлар (Cl⁻ иони хисобидан) электрон жуфти донори вазифасини бажаради. Кислотали хлоридлар эса акцептор вазифасини утайди.

Ион-ковалент богли, амфотер хлоридлар эса оралик хоссалар намоён килади. Улар хам кислота, хам асос табиатли моддалар билан бирика олади:



ХЛОРИДЛАРНИНГ ОЛИНИШИ.

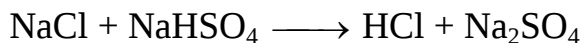
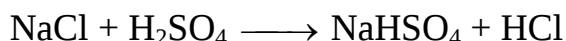
Хлоридлар бир неча усул билан олиниши мумкин.



Бу моддалар хлорид кислотанинг турли тузлари булиб, ион богли ва ион-ковалент богли хлоридлар сувда яхши эрийди. Аммо AgCl , CuCl , AuCl , TiCl , PbCl_2 , Hg_2Cl_2 тузлар сувда ёмон эрийди. Уларнинг бу хоссаларида фойдаланиб аналитик химияда V гурух катионларини аниклашда ва аксинга купчилик технологик эритмаларда, окава сувларда Cl^- -ионлари борлигини ва микдорини аниклашда фойдаланилади.

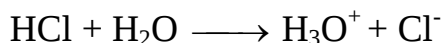
Водород хлорид - HCl . Нинг физикавий хоссалари: Оддий шароитда рангсиз, хава нами таъсирида "бугланиб" турувчи газсимон модда. $t_{\text{суюкл}} = -114,62^\circ\text{C}$, $t_{\text{кайн}} = -85^\circ\text{C}$. Водород хлорид сувда яхши эрийди, оддий шароитда бир хажм сувда карийб 450 хажм HCl эрийди. Водород хлориднинг сувдаги эритмаси - хлорид кислота кучли кислота.

Лаборатория шароитида ош тузига коцентрланган сульфат кислота таъсир эттириб олинади:

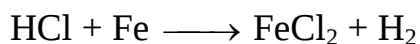


Водород хлорид саноатда ёруглик нури таъсирида водородга хлор таъсир эттириб олинади. $\text{H} + \text{Cl} \longrightarrow 2\text{HCl}$ (синтетик усул). Иккинчи усул сульфат кислотали усул ёки лаборатория усулининг саноатда кулланилишидир.

Химиявий хоссалари :а) HCl молекуласи кутбли ковалент $\text{H}:\text{Cl}$: богланишига эга булгани учун сувда эриганда ионларга парчаланади.



Хлорид кислота кучли кислота булиб металллар билан таъсирлашади. Масалан:

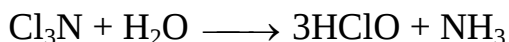
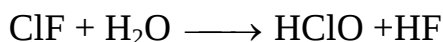
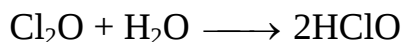


HCl-да Cl^- холатда булгани учун кайтарувчилик хоссалари намоён этади:
 $4\text{HCl} + \text{O}_2 \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}_2$ Ушбу реакция система энтропиясининг камайиши билан боради. Шунинг учун $\Delta G = \Delta H - T \Delta S$ тенгламасига кура, температура ошган сари ΔG мусбат кийматга эса булади-да, мувозанат чап томонга силжийди. Бу реакцияда паст юкори булмаган температурада кислород оксидловчи, аммо юкори температурада хлор оксидловчи булади (тескари реакцияда).

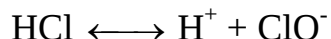
Хлорид кислота техникада, медицинада, лаборатория амалиётида кенг куламда ишлатилади.

ХЛОРНИНГ +1 ОКСИДЛАНИШ ДАРАЖАСИДАГИ БИРИКМАЛАРИ.

Хлор фторид ClF , хлор оксид Cl_2O ва хлор нитриди Cl_3N , шунингдек, уларга тугри келадиган анион комплексларда хлор +1 оксидланиш даражасини намоён килади. Бу бирикмалар сув билан реакцияга киришиб (гидролизланиб) кислота хосил килади.

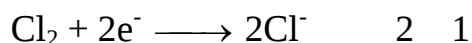
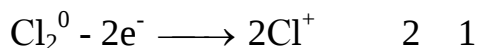


Булардан энг ахамиятлиси HClO - гипохлорит кислотади HClO - кучсиз кислота, жуда хам микдорда диссоцияланади:



Оксихлорит ион- $[\text{ClO}]^-$ I ва II гурух элементлари билан гипохлорит кислота тузларини хосил килади. Гипохлорит кислота HClO бекарордир.

Маълумки технологик жараёнлар учун сувни тайёрлаш боскичларида бири-сувни Cl_2 -гази билан дезинфекциялашдир. Бунда $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{HCl}$ реакцияга мувофик HClO хосил булади



$\text{HCl} \longrightarrow \text{HCl} + \text{O}$ реакцияга кура атомар кислород чикариб сувдаги захарли заррачаларни оксидлайди ва сув тоза булади. Аммо хлорли сувга ($\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$

$\text{HClO} + \text{HCl}$) ишкор кушилса бу кайтар реакциянинг мувозанати унга тулик силжийди ва реакция охиригача боради, гипохлорит кислотанинг баркарор тузлари хосил булади:



KClO ва KCl уларнинг биргаликдаги эритмаси жавел суви деб аталади.

Кальций гипохлорит CaOCl_2 охакли сувга хлор таъсир эттириб олинади:

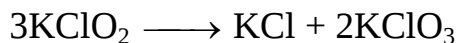


Хосил булган модда хлорли охак, ёки окартгич хлор деб аталади. Тузилиш формуласи: $\text{ClO} - \text{Ca} - \text{OCl}$ баъзи адабиётда хлорли охакнинг формуласи Ca(OCl)_2 холида езилади. Гипохлоритлар оксидловчи, тукимачилик саноатида, толалар, матолар, коғозни окартирувчи модда сифатида, дезинфекциялашда ишлатилади.

ХЛОРНИНГ (+3) ОКСИДЛАНИШ ДАРАЖАСИДАГИ БИРИКМАЛАРИ.

Хлорнинг (+3) оксидланиш даражали бирикмалари кучли оксидловчи, хусусан, ClF_3 ва $\text{Me}[\text{ClF}_4]$. ClF_3 бугида хатто шиша пахта Al_2O_3 , MgO каби баркарор моддалар ёнади.

$4\text{ClF}_3 + 2\text{Al}_2\text{O}_3 \longrightarrow 2\text{AlF}_3 + 3\text{O}_2 + 2\text{Cl}_2$. Диоксохлорат ион ClO_2^- тузлари хлоритлар деб юритилади. Унинг кислотаси хлорит кислота HClO_2 ута бекарорлиги сабабли эркин холда олинмаган. Киздирилганда хлоритлорда диспропорция реакцияси содир булади:



$\text{NaClO}_2 \longrightarrow \text{NaCl} + \text{O}_2$ хлоритлар ичида NaClO_2 алохида ахамиятга эга. У тукималар ва коғоз массасини окартишда ишлатилади.

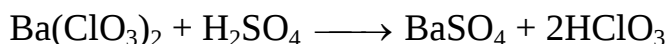
ХЛОР (+5) БИРИКМАЛАРИ.

Хлор +5 бирикмаларидан бири пентафторид ClF_5 . Бу бирикма ClF_3 -дан ҳам бекароррок. Бу оксидланиш даражасига HClO_3 - хлорит кислота тугри келиб, куйидагича ионланади: $\text{HClO}_3 \longleftrightarrow \text{H}^+ + \text{ClO}_3^-$.

Учоксохлорит ион $[\text{ClO}_3]^-$ тузлари хлоратлар деб аталади. Бертоле тузи - калий хлорат KClO_3 купрок амалиётда ишлатилади, иссик ишкор (KOH) -дан хлор утказиб, олинади:



Калий хлорат сувда емон эрийди. Хлорат кислота HClO_3 эркин ҳолатда ажратиб олинмаган. Аммо 40%-ли эритмаси маълум. Сувли эритмада HClO_3 кучли кислота, у алмашилиш реакцияси натижасида ҳосил қилинади:



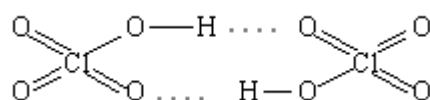
Хлорат кислота HClO_3 ва хлорид кислота HCl аралашмаси "зар суви" га ухшаш, кучли оксидловчилик хоссасига эга.

Хлоратлар киздирилганда диспропорцияланиш реакциясига киришади: $4\text{KClO}_3 \longrightarrow 3\text{KClO}_4 + \text{KCl}$. Катализатор иштирокида хлоратлар парчаланади: $\text{KClO}_3 \longrightarrow 2\text{KCl} + \text{O}_2$. Киздирилганда хлоритлар кучли оксидловчи эканлигини намоён қилади, уларнинг қайтарувчилар билан аралашмаси портловчи модда ҳосил қилади: $\text{KClO}_3 + \text{P} \longrightarrow \text{KCl} + \text{P}_2\text{O}_5 \quad \Delta H \ll 0$. Бертолле тузи KClO_3 гугурт саноатида ишлатилади.

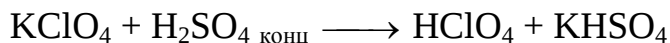
ХЛОР (+7) БИРИКМАЛАРИ

Хлорнинг энг юкори оксидланиш даражаси +7, унинг оксиди Cl_2O_7 ва учоксофторид ClO_3F да намоён бўлади. Хлор(VII) оксиди Cl_2O_7 бошқа оксидларидан фаркли уларок, рангсиз суюқ модда ($t_{\text{музл}} = -93,4^\circ\text{C}$, $t_{\text{қайн}} = +83^\circ\text{C}$). Хлор (VII) оксиди сувда эрийди ва перхлорат кислота (HClO_4) ҳосил келади.

Водород боғланиш туфайли HClO_4 молекулалари димерланган:



Перхлорат кислота HClO_4 энг кучли кислотадир. У концентрланган сульфат кислота ва калий перхлорат тузи реакцияси натижасида ҳосил бўлади:

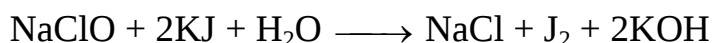


ClO^- - ClO_2^- - ClO_3^- - ClO_4^- каторида хлорнинг оксидланиш даражаси ошган сайин анион комплекслар тургунлиги ошади, чунки бу каторда ClO^- дан ClO_4^- га

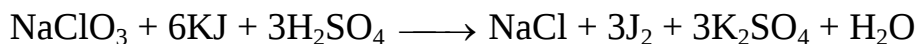
томон БЕТА ва СИГМА богланишда катнашувчи электронлар сони ошади. $[\text{ClO}_n]^-$ анион комплексларида Cl-O боги характеристикаси куйидагича булади:

Анион комплекс	Богланиш характеристикаси	
	Бог узунлиги $^{\circ}\text{A}$	Бог энергияси кж/моль
Cl^-	1.70	209.0
ClO_2^-	1.64	244.5
ClO_3^-	1.57	243.7
ClO_4^-	1.45	363.5

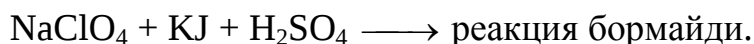
Юкоридаги жадвалда хлор атоми атрофида кислород атомлари сони ошган сари Cl-O боги узунлиги камаяди ва богланиш энергияси ошади. Ушбу каторда ClO^- дан ClO_4^- томонга ионлар баркарорлиги устуворлиги ошгани сабабли оксидловчилик активлиги камаяди. Масалан, гипохлоритлар хар кандай мухитда оксидланиш - кайтарилиш реакциясига киришаверади:



Аммо хлоратлар (яъни ClO_3^- ионлари) факат ута кислотали мухитда оксидланиш хусусиятига эга:



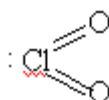
Перхлоритлар эса эритмаларда оксидловчилик хусусиятини амалда намоён килмайди:



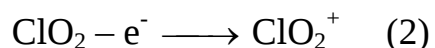
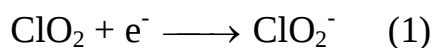
HClO - HClO_2 - HClO_3 - HClO_4 каторида кислоталарнинг кучи ортиб боради. Бунинг сабаб шундаки ClO^- - ClO_2^- - ClO_3^- - ClO_4^- каторида, Cl - O богланиш электронлар зичлиги тортгани сабабли O - H боги кучи сусаяверади ва кислота осон диссоциланади.

ХЛОР +4 ВА Cl +6 БИРИКМАЛАРИ.

Хлор +4 зарядли бирикмаси сифатида ClO_2 ни куриб чикиш мумкин.



ClO_2 валентлиги туйинмаган бирикма булганлиги учун хам кайтарилиш, хам оксидланиш хоссасига эга:

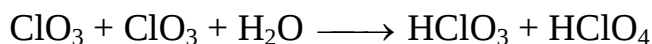


Биринчи реакция купрок амалга ошади, шунинг учун ClO_2 кучли оксидловчи, масалан: $\text{PbO} + 2\text{ClO}_2 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{PbO}_2 + 2\text{NaClO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Хлор (IV) оксиди ёругликка аста-секин парчаланади, температура кутарилганда портлаш билан парчаланади.

Хлор (IV) оксиди ClO_2 коғоз массасини окартиришда ишлатилади. Хлор (VI) оксиди ClO_3 оддий шароитда тук кизил рангли мойсимон суюклик, эркин ҳолда ClO_3 барқарор модда.

Хлор (VI) оксиди ҳам ClO_2 -га ухшаган валентлиги туйинмаган:



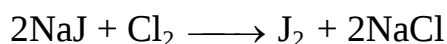
Галогенлар каторига кирувчи бром ва йод тугрисида қисқача маълумот.

Бром табиатда бирикмалар ҳолида учрайди, унинг NaBr , MgBr_2 бирикмалари денгиз сувининг 0,006 фоизини ташкил этади. Табиатда учрайдиган хлор бирикмалари қонида, масалан, KCl тузлари қонида ҳам бром бирикмалари бўлади.

Бром турли органик ва аорганик бирикмалар тайёрлашда ишлатилади. Бромдан баъзи дорилар, антидетонаторлар ишлаб чиқаришда, фото ва кино материаллари саноатида фойдаланилади.

Йод (J) оз микдорда денгиз сув таркибида бўлади. Денгиз усимликлари йод бирикмаларини узида туплайди. Бундай усимликлар танасида 1 фоизгача йод бўлади. Йод инсон ҳаёти учун нихоятда зарур элементдир. Организмда йод етишмаси, турли касалликлар - букоқ, хотира пастлиги пайдо бўлади.

Иодидлардан йод ажратиш олиш учун уларга хлор таъсир эттириблади. Бунда хлор йодни ажратиш чиқаради (оксидлайди):



Йод турли йод бирикмалари тайёрлашда ишлатилади. Йоднинг спиртдаги (5%-ли) эритмаси антисептик модда сифатида ишлатилади. Йоднинг радиоактив изотопи рак ва қалқон бези (букоқ) (щитовидная железа), атериосклероз касалликларини даволашда ишлатилади.

Йод ва бромнинг сувдаги эритмалари аналитик химияда (йодометрия ва броматометрия усулларида) оксидловчи сифатида ишлатилади.

Галогенларнинг хоссалари бир-бирига ухшашлиги сабабли факат хлорнинг хоссаларини урганиб бром ва йод химиявий хоссаларига батафсил тухталмадик.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Галогенлар деб қандай элементларга айтилади?
2. Галогенларнинг тартиб рақами ортиши билан
 - а) оксидловчилик (кайтарувчилик) хоссалари қандай ўзгаради?
 - б) водородли бирикмаларининг хоссалари қандай ўзгаради?
 - в) F билан бошқа галогенларнинг ухшашлик ва фарқли томонларини қандай изоҳланади
3. Хлорнинг кислородли бирикмалари қандай олинади?
4. Хлорнинг кислородли кислоталари хоссалари қандай ўзгаради?
5. Хлорид кислота қандай олинади ва асосий хоссаларини тушунтиринг?
6. Сувни хлорлашнинг химиявий тенгламасини тузиб, ифодаланг
7. Хлорли оҳак нима? Қандай мақсадда ишлатилади?

Таянч иборалар:

Мавзуда қуриб чиқиладиган асосий таянч иборалар: галоген, хлор, фтор, бром, йод, фторид кислота, хлорид кислота, фторидлар, хлоридлар, бромидлар, йодидлар, гипохлорит кислота, жавел суви, хлоратлар, перхлоратлар, хлорли оҳак.

IV МАВЗУ

VIA ГУРУХЧА ЭЛЕМЕНТЛАРИ.

Режа:

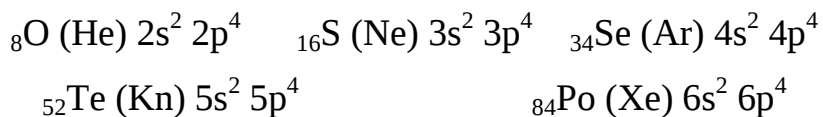
1. Гурухча элементларининг умумий характеристикаси.
2. Олтингугурт, унинг физикавий ва химиявий хоссалари.
3. Олтингугурт (IV) бирикмалари ва уларнинг хоссалари.
4. Олтингугурт (VI) бирикмалари ва уларнинг хоссалари.

5. Олтингугурт бирикмаларининг ишлатилиши.

Адабиётлар:

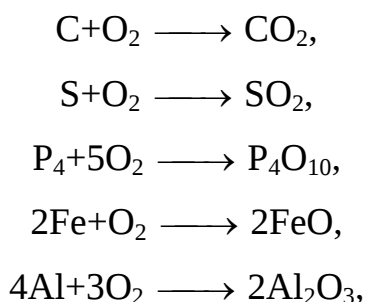
1. Х. Р. Рахимов "Анорганик химия", Тошкент "Укитувчи", 1981., 208-233 бетлар.
2. Н. С. Ахметов "Неорганическая химия", Москва "Высшая школа", 1969г., 349-370 бетлар.
3. Р. Убайдуллаева, Ш.Абдуллаев "Умумий кимёдан назарий ва амалий машгулотлар" Тошкент "Ўзбекистон" 1997 й., 255-271 бетлар.
4. Т.М. Миркомиллов, Х.Х.Мухитдинов "Умумий химия", Тошкент "Укитувчи", 1987 й., 126-135 бетлар.
5. К. Ахмеров ва бошқалар."Умумий ва анорганик химия" Тошкент "Укитувчи", 1988 й., 117-122 бетлар.

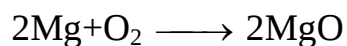
Даврий системанинг олтинчи гурухи асосий гурухчаси элементлари халкогенлар дейилади. Улар каторига кислород, олтингугурт, селен, теллур ва полоний киради. Бу элементларнинг электрон формулалари куйидагича езилади:



Куришиб турибдики бу элементларнинг валент электронлари $ns^2 np^4$ булгани учун энг юкори оксидланиш даражаси + 6 га, ёки энг пасти -2 га тенг. Лекин кислород бундан мустасно. Кислород атомининг ионланиш потенциаллари катта киймат (13,62 эВ) - га эга. Колган элементлар учун бу киймат камайиб боради.

Кислород оддий шароитда баъзи металлмаслар ва металллар билан бирикиб оксидларни хосил килади:





VI А гуруча элементларнинг айрим хосса ва катталиклари

Элемент Хоссалари	O(z=8)	Si(16)	Se(34)	Te(52)
Зичлиги, г/см ²	0.0014	Ромбик 2,06	Металл 4,82 металлмас 4,47	Металл 6,25 металлмас 6,0
Суюк. темп. °С	-219	Ромбик 113	220	452
Кайнаш тем. °С	-183	445	685	1390
Атом радиуси, нм	0,066	0,104	0,117	0,137
Ион (Э ⁻) радиуси, нм	0,136	0,152	0,193	0,221
Ионланиш энер., эв	13,6	10,36	9,75	9,01
Оксидлари (диоксид) кислотаси		SO ₂ H ₂ SO ₃	Se ₂ H ₂ SeO ₃	Te ₂ H ₂ TeO ₃
Уч оксидли кислоталар		SO ₃ H ₂ SO ₄	SeO ₃ H ₂ SeO ₄	TeO ₃ H ₂ TeO ₄
Оксидларининг кислотали хоссаси камаяди →				
Водородли бирикмалари	H ₂ O	H ₂ S	H ₂ Se	H ₂ Te
Водородли бирикмалари баркамоллиги камаяди →				

$2\text{K} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{K}_2\text{O}_2$ хосил килади. Шунинг учун кислород атомида электронлар жуда кучли боғланган ва электроманфийлиги - 3,5 га тенг. Кислород атоми бошка элемент атомидан иккита электрон тортиб олиб, оксидланиш даражаси – 2 га тенг булади.

Кислород атомидан электрон тортиб оладиган элемент факат фтор атомидир.

Олтинчи гурух асосий гурухчаси элементларининг металлмаслик хоссалари юкоридан пастга камайиб боради. Кислород ва олтингугурт металлмас, Селен ва теллур ҳам металл, ҳам металламас хоссаларини полоний эса кучли металл хоссаларини намоён килади.

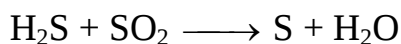
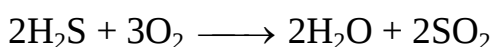
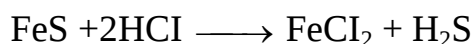
ОЛТИНГУГУРТ

Олтингугуртнинг оксидланиш даражалари -2, 0,+2,+4,+6 була олади.

Олтингугурт валентлигининг узгарувчанлиги 3d-орбитал мавжудлигидадаир.

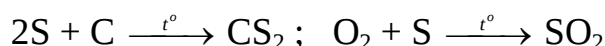
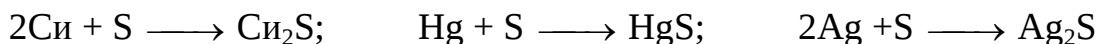
Табиатда олтингугурт сульфидлар FeS_2 , PbS , ZnS , Cu_2S холида, сульфатлар $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ холида табиий газ таркибида H_2S холида учрайди.

Олиниши. Олтингугурт олиниши усулларида бирининг кискача схемесини келтирамиз. Таркибида колчедонлар булган руда бойитилади. Бойитилган концентрат кайнок хлорид кислотада ишланади. Хосил булган водород сульфид ендирилади. Ендирилганда хосил булган SO_2 H_2S иштирокида кайтарилади ва олтингугурт ажратиб олинади:

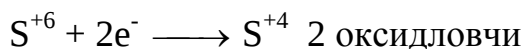
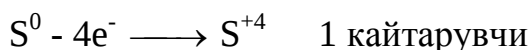
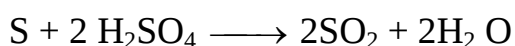
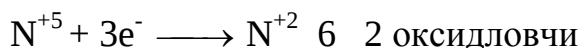
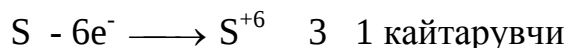
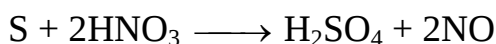


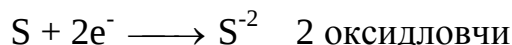
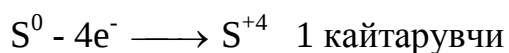
Физик хоссалари. Сарик рангли, каттик, сувда эримайдиган модда. Углерод сульфид (CS_2) да эрийди (Жадвалга қаранг). Кислород таъсирида қуқимтир аланга бериб ёнади. Икки хил аллотропик қуқиниш (ромбик, пластик) да мавжуд булади.

Химиявий хоссалари. Олтингугурт химиявий активлиги жихатидан кислороддан кейин туради. У металлмас элемент булса-да, ҳам металл, ҳам металламаслар билан реакцияга киришади:



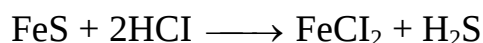
Олтингугурт юкори температурада концентрланган кислоталар ва ишкорлар билан реакцияга киришади.





Олтингугурт халк хужалигида кенг микиесда ишлатилади. Резина саноатида, порох тайёрлашда, медицинада, кишлок хужалигида хашаротларни йукотиш учун, гугурт тайёрлашда, буюк (ультрамарин кук ранг) тайёрлашда, тукумачилик саноатида химия саноатида сульфат кислота истехсол кишиш учун ишлатилади.

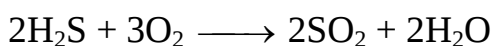
Олтингугурт катор бирикмалар: водород сульфид, металл сульфидлари, оксиллар, сульфит, сульфат кислоталар ва уларнинг тузлари, тиосульфатлар, пероксосульфатларни хосил килади. Водород сульфид рангсиз, палагда тухум хидли, захарли газ. Хаводан бир оз огир. Сувда яхши эрийди. Водород сульфид лабораторияда Кипп аппаратида олинади.



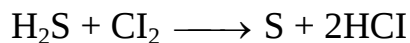
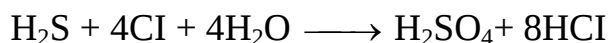
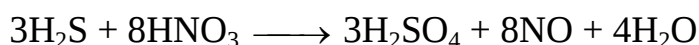
Водород сульфиднинг сувдаги эритмаси икки негизли кучсиз кислота хоссасини намоён килади.



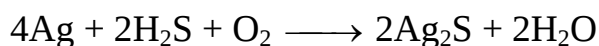
Водород сульфид кислород таъсирида ёнади:



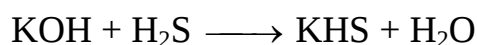
Водород сульфид кучли кайтарувчи. Унинг бу хоссаси куйидаги реакцияларда намоён булади:

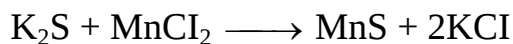
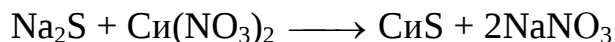
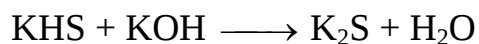


Усимликлар ва хайвонлар жасадлари чириши натижасида H_2S хосил булади. Хаво таркибида водород сульфид мавжудлиги сабабли кумушдан ясалган буюмлар вақт утиши билан кораяди, яъни хосил буладиган кумуш сульфид билан копланди:



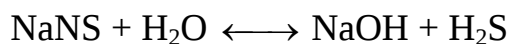
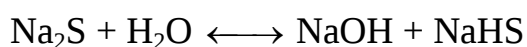
Асос ва тузларнинг эритмаларига H_2S юборилганда металл сульфидлар хосил булади.



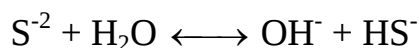


Аммоний иони ва ишкорий металлларнинг сульфидлари сувда яхши эрувчан, бошқа металл сульфидлари сувда ёмон эрийдиган моддалардир. Al_2S_3 , Fe_2S_3 , Cr_2S_3 лар каттик холда мавжуд эмас.

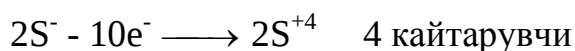
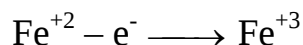
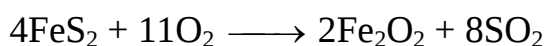
Кучсиз кислота тузлари сифатида сувда эрувчан сульфидлар гидролизга учрайди. Ишкорий металл сульфидлари эритмалари гидролиз натижасида кучли ишкорий мухитга эга.



Ион - молекуляр шаклда бу реакциялар куйидагича езилади:

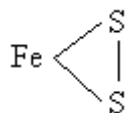


Сульфидлар ва полисульфидлар (FeS_2) -ни оксидлаб, олтингугурт -(IV) оксиди ҳосил қилинади.



Бу реакциядан (саноатда) ишлаб чиқаришда сульфат кислота олишда фойдаланилади.

Пирит яъни дисульфид FeS_2 - да S_2^{-2} - ионлари да олтингугурт атомлари узаро дисульфид боғлари орқали боғланган:

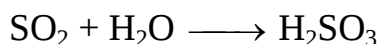
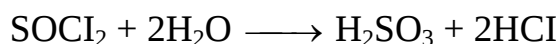
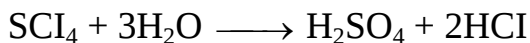


ОЛТИНГУГУРТ (IV) БИРИКМАЛАРИ.

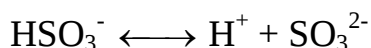
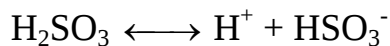
Тетрагалогенид SHal_4 , оксодигалогенид SOHal , олтингугурт(IV) оксиди - SO_2 ва уларга тугри келадиган анионлар (HSO_3^- , SO_3^{2-}) - да олтингугурт +4 оксидланиш даражасини намоён қилади.

Бу бирикмалар ичида олтингугурт (IY) оксиди -SO₂ энг куп таркалган булиб, рангсиз, уткир хидли, хаводан огир (r = 2,926 г/л) бугувчи газ. Ёнмайди ва ёнишга ердам бермайди. Сувда эрийди ва кучсиз кислотани хосил килади. У олтингугуртни, металл сульфидларини ёкиш натижасида хосил булади.

Юкорида келтирилган бирикмалар сувда эриганда кислота хосил килади:



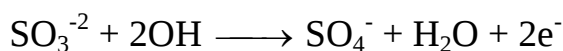
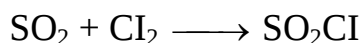
Сульфит кислота H₂SO₃ кучсиз кислота булиб факат эритмаларда мавжуд булади.



Сувли эритмаларда SO₃⁻² -2e⁻ → SO₄²⁻ реакция сабабли сульфат ионига айланади, баъзан диспропорцияланиб S-ни хосил килади. Унинг турли металллар билан хосил килган тузлари баркарор булиб ишкорий металллар билан хосил килган тузлари M₂SO₃ ва гидросульфитлари M(HSO₃) сувда эрувчан булади.

Сувли эритмада бу тузлар анион буйича гидролизланиб: SO₃⁻² + H₂O → HSO₃⁻ + OH⁻ эритма мухити ишкорий булади.

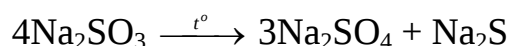
SO₂ ва SO₃⁻² иони хам кайтарувчи



хам оксидловчи хоссаларига эга:



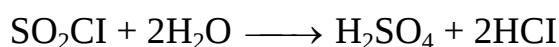
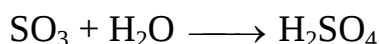
Сульфитлар юкори температурада диспропорцияланиш хоссасини намоён килади:



Олтингугурт (IV) оксиди сульфат кислота хосил килишда, коғоз ишлаб чиқаришда текстил саноатида, меваларни консервацияда ва химиявий синтезларда ишлатилади.

ОЛТИНГУГУРТ (VI) БИРИКМАЛАРИ.

Электроманфилиги каттарок булган элементлар билан бирикиш натижасида олтингугурт (VI) бирикмалари хосил бўлади. М: SF_6 , SOF_4 , $\text{SO}_2\text{F}_2\text{Al}$, SO_3 - ни келтириш мумкин.



SO_3 сульфат ангидриди. $t_{\text{суюқ}} = + 42^\circ\text{C}$ да қайнайди. Суюқ ҳолда $(\text{SO}_3)_3$ - тример ҳолатида бўлади. Сув билан бирикиб сульфат кислота хосил қилади.

SO_3 ни SO_2 ни оксидлаш билан: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$ олинади. Бунда катализатор NO , V_2O_5 лар ишлатилади.

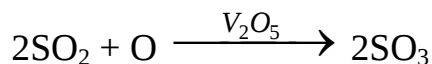
Сульфат кислота. Мойсимон суюқлик бўлиб, қучли кислота каторига қиради. Сув билан хоҳлаган нисбатда аралашади (H_2SO_4) Сульфат кислота икки хил усулда: нитроза ва контакт усулида олинади.

Нитроза усули. Олтингугуртнинг ёки металл сульфидларини ендириб SO_2 газини хосил қилинади. Хосил булган SO_2 - азот (VI) оксид $[\text{NO}_2]$ иштирокида O_2 билан таъсир эттирилади.

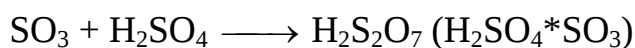
$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{V}_2\text{O}_5} 2\text{SO}_3$ бу модда сульфат кислота эритмасига юттирилиб $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_3 \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$ олинади. Бу мойсимон модда суюлтирилиб турли концентрацияли H_2SO_4 эритмаси олинади.

Бу усул билан олинган сульфат кислота тоза булмасдан, 80% - ли бўлади. Бундай кислота, асосан минерал уғит ишлаб чиқаришга сарфланади.

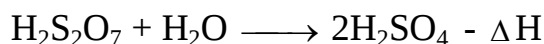
Контакт усули. Бу усулда сульфит ангидриди SO_2 катализатор ердамида оксидланади:



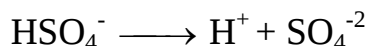
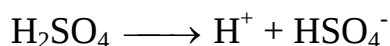
Хосил булган SO_3 концентранган H_2SO_4 га юттирилади:



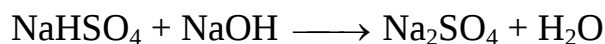
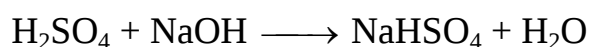
Хосил булган махсулот "олеум" дейилади ва сув таъсир эттириб сульфат кислота олинади:



Сульфат кислота икки негизли булганлиги учун икки боскичда диссоцияланади:

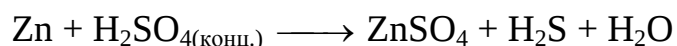
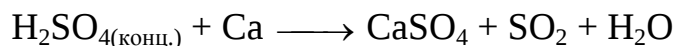
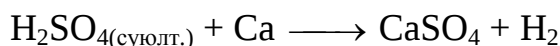


Икки хил туз: урта ва нордон тузлар хосил килади.



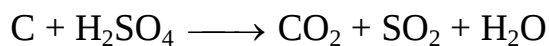
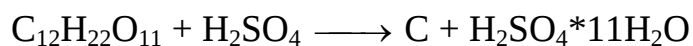
Сульфат кислотанинг хоссаси унинг эритмаси концентрациясига боғлиқ булади.

Суюлтирилган сульфат кислотанинг металлларга таъсири натижасида факат водород ажралиб чиқади. Концентрацияланган сульфат кислота металл билан реакцияга киришганда кайтарилиш махсулоти SO_2 H_2S ва сув хосил булади.



Концентрланган сульфат кислота кучли гигроскопик модда булгани учун узига сувни кучли бириктириб олади. Бу экзотермик жараён булгани учун катта микдорда иссиқлик чиқади. Шу сабабли суюлтирилган эритмасини тайёрлашда дистилланган сув устига концентрланган сульфат кислота эритмасини оз-оздан кушиб аралаштириб турилади.

Концентрланган сульфат кислота органик моддалар, газлар билан аралашган сувни, ёғоч коғоз таркибидаги сувни тортиб олиш (хатто ёндириб юбориш) хоссасига эга:



Сульфат кислота аччик тош олишда, аккумуляторларни ишлатишда, органик моддаларнинг синтезида ва химиявий саноатининг куп сохаларида ишлатилади.

Такрорлаш учун саволлар:

- 1.Халькогенлар деб кандай элементларга айтилади
- 2.Олтингугуртнинг электрон тузилиши ва оксидланиш даражасини курсатинг
- 3.Водород сульфиди,сульфид кислотаси деганда нимани тушунаси?
- 4.Олтингугуртнинг кислородли бирикмалари формулаларини ёзинг
- 5.Сульфидлар кандай моддалар, уларга мисоллар келтиринг, эрувчанлиги, гидролизланишига доир мисоллар ёзинг
- 6.Сульфат кислота тузилиши ва диссоцияланиши натижасида хосил булувчи заррачаларни ёзинг
- 7.Концентрланган сульфат кислотани металлар билан таъсирини тушунтиринг
- 8.Суюлтирилган сульфат кислотани металлар билан таъсирини тушунтиринг
- 9.Сульфат кислота олишнинг асосий боскичларини тушунтиринг
- 10.Олеум нима? Ундан кандай килиб сульфат кислота олинади
- 11.Сульфат кислотанинг кушалок тузларига мисоллар келтиринг, ишлатилишини изохлаб

Таянч иборалар:

Мавзуда куриладиган асосий таянч иборалар: халькогенлар, олтингугурт, водород сульфид, сульфит ангидриди, сульфат ангидриди, сульфит ва сульфат кислоталари, персульфатлар, oleум, пирит, нитроза, контакт усуллари, аччик тошлар.

У МАВЗУ
VA ГУРУХЧА ЭЛЕМЕНТЛАРИ.

Режа:

1. Гурухча элементларининг умумий характеристикаси.
2. Азот, олиниши, физикавий ва химиявий хоссалари.
3. Азотнинг водородли бирикмалари ва уларнинг олиниши, хоссалари.
4. Азотнинг кислородли бирикмалари ва уларнинг олиниши, хоссалари.
5. Азотнинг кислоталари ва тузлари, олиниши, хоссалари.
6. Азот ва унинг бирикмаларини ишлатилиши.
7. Фосфор ва унинг табиатда таркалиши.
8. Фосфорнинг аллотропик шакллари, олиниши, хоссалари.
9. Фосфор бирикмалари, хоссалари, ишлатилиши.
10. Мишьяк гурухчаси элементларининг умумий характеристикаси.

Адабиётлар:

1. Х. Р. Рахимов "Аноорганик химия", Тошкент "Укитувчи", 1981., 234-265 бетлар.
2. Н. С. Ахметов "Неорганическая химия", Москва "Высшая школа", 1969г., 389-423 бетлар.
3. Р. Убайдуллаева, Ш.Абдуллаев "Умумий кимёдан назарий ва амалий машгулотлар" Тошкент "Ўзбекистон" 1997 й.. 240-254 бетлар.
4. Т.М. Миркомилов, Х.Х.Мухитдинов "Умумий химия", Тошкент "Укитувчи", 1987 й., 136-148 ва 397-422 бетлар.
5. К. Ахмеров ва бошқалар."Умумий ва аноорганик химия" Тошкент "Укитувчи", 1988 й., 123-128 бетлар.

Бешинчи гурух асосий гурухчаси элементлари азот, фосфор, мишьяк, сурьма ва висмутдан иборатдир. Ушбу гурухча элементларининг хоссалари бир - биридан кескин фарк қилади. Азот газ ҳолатдаги моддадир. Фосфор каттик ҳолатдаги металлмасдир. Мишьякдан висмутга утган сари металл хоссалар кучаяверади.

Азотдан висмутга утган сайин элементларнинг Э^{+5} ионлар радиуси катталашиб, нисбий электроманфийлиги ва ионланиш энергияси камайиб боради.

Куйидаги жадвалда элементлар хоссаларининг узгариши уз ифодасини топган:

Элемент Хоссалари	N(z=9)	P(17)	As (35)	Sb (53)	Bi(85)
Валентлик белгилайдиган электронлар	$2S^2 2p^3$	$3S^2 3p^3$	$4S^2 4p^3$	$5S^2 5p^3$	$6S^2 6p^3$
Кайнаш темп. $^{\circ}\text{C}$ Ок Кизил	-195.8	280 416	633	1635	1560
Суюк. тем. $^{\circ}\text{C}$ Ок Кизил	-210	44,1 590	817	630	271
Зичлиги, г/см^2 Ок Кизил	$1,25 \cdot 10^{-3}$	1,82 2,36			
Атом радиуси, нм	0,070	0,110	0,118	0,136	0,146
Ион (Э^{+5}) радиуси, нм	0,015	0,035	0,047	0,062	0,074
Нисбий электроманфийлиги	3,07	2,2	2,1	1,8	1,7
Ионланиш энергияси эВ	14,53	10,49	9,82	8,64	7,3
Оксидлари (Э^{+5})	N_2O_5	P_2O_5	As_2O_5	Sb_2O_5	Bi_2O_5
Кислоталари	HNO_3	H_3PO_4	H_3AsO_4	-----	-----

Элементларнинг гуруҳчада тартиб ракамнинг ортиши билан металмаслик хоссалари сусайиб ва металлик хоссалари ортади.

Бу элементлар бирикмаларида -3, 0, +3, +5 оксидланиш даражаларини намоён килади. Факат азот -3 дан +5 гача булган барча оксидланиш даражасидаги бирикмаларни хосил келади.

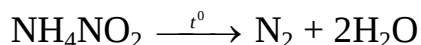
АЗОТ

ҲА гуруҳчанинг биринчи элементи булиб, куп урганиладиган металмаслар каторига киради.

Азот (N_2) рангсиз, хидсиз, мазасиз газ. Хаводан озгина енгил (28 у.б.), ёнмайди, ёнишга ёрдам бермайди, сувда жуда оз эрийди (1 л сувда 15 мл азот эрийди). Температура пасайиши билан эрувчанлиги ортади.

Азот эркин ҳолатда хавонинг 78,2% - ини ташкил қилиб, бирикмалар, минераллар таркибида ва тирик организмларда учрайди.

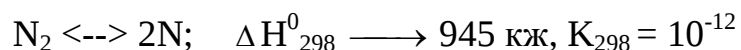
Олиниши. Саноатда азотни суюлтирилган хавони ректификациялаш йули билан олинади. Лабораторияда азот аммоний нитритни киздириб олинади:



Азотнинг бирикмаларда оксидланиш даражалари қуйидагича бўлиши мумкин: -3, -1, +1, +2, +3, +4, +5.

Азот молекуласи N_2 - нинг электрон конфигурацияси:

$(s^{богл})^2 (s^{буш})^2 (x, V^{богл})^4 (z^{богл})^2$ бўлиб, бу молекуласида азот атомлари ораси учламчи бог $N \equiv N (d_{NN} = 0,1055 \text{ нм})$, борлигидан далолат беради. Шунинг учун ҳам азот молекуласи жуда барқарор



Хатто 3000^0C иссиқликда азот молекуласининг диссоцияланиши 0,1% -ни ташкил этади.

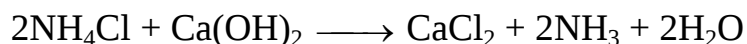
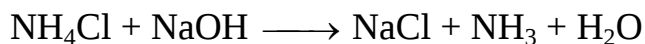
Эркин ҳолдаги азот фақат литий метали билан бевосита бирикиб $6Li + N_2 \longrightarrow 2Li_3N$ литий нитридни ҳосил қилади. Бундай нитридлар (Na_3N , K_3N , Mg_3N_2 , Ca_3N_2 , AlN) тегишли металлларни азот атмосферасида киздириш билан ҳосил қилинади. Бу реакцияларда азот оксидловчилик хоссаларини намоён қилади. Уларда N^3 холида бўлади. Нитридлар сувда яхши эрийди: $Li_3N + 3H_2O \longrightarrow 3LiOH + NH_3$ ларни ҳосил қилади.

Азот металлмаслардан H_2 , O_2 , Cl_2 газлари билан таъсирлашади. Водород билан таъсирлашганда оксидловчи, бошқа металлмаслар билан таъсирлашганда қайтарувчи хоссасини намоён қилади.

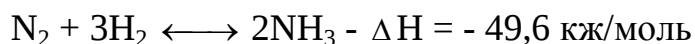
АЗОТНИНГ ВОДОРОДЛИ БИРИКМАЛАРИ

Азот водород билан NH_3 аммиак, N_2H_4 гидразин, N_2H_2 диимид бирикмаларини ҳосил қилади. Булардан куп урганиладигани аммиакдир.

Аммиакнинг олиниши. Лаборатория шароитида аммоний тузларига ишкорлар таъсир эттириб олинади:



Саноатда аммиак хаводаги азот ва водород газлари арашмасини юкори босим 200-800 атм. босим, 500-550⁰С температурада Fe + Al₂O₃ катализатори иштирокида узаро таъсири натижасида олинади:



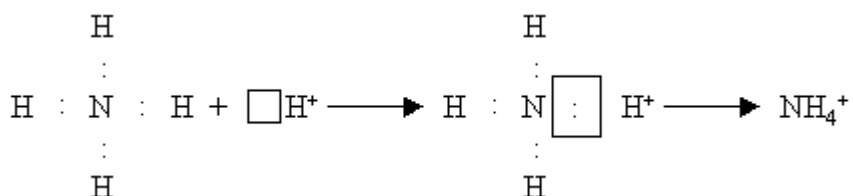
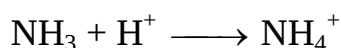
Бу кайтар жараён булгани учун реакция давомиди мувозанат юзага келади. Мувозанатни силжитиш шартлари тугрисида "химиявий мувозанат" мавзусида батафсил тушунчалар берилган эди (I қисм).

Аммиак одатдаги шароитда хаводан енгил, рангсиз бугувчи газ, 1 л сувда 700 хажм эрийди. -33⁰С да кайнаб, -78⁰С да каттик ҳолатга утади.

Аммиак моддасининг буғланиш иссиқлиги катта булгани учун музлатгичларда "совуқлик ҳосил қилувчи модда" сифатида ишлатилади.

NH₃ молекуласи уч екли пирамида тузилиши $r_{\text{N-H}} = 1,015 \text{ \AA}$, $\angle \text{H-N-H} = 107,3^\circ$. Азот атоми орбиталлари sp³ гибридланганлиги сабабли кучли донор хоссасига эга, молекуласининг диполь моменти $\mu = 1,46 \text{ Д}$ булиб, кутбли молекулалар.

Аммиакнинг сувда эриши унинг молекуласидаги бир жуфт таксимланмаган электрон жуфти борлиги билан осон тушунирилади.

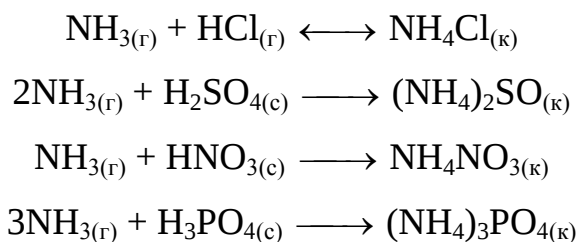


Аммиак молекуласи водород иони билан реакцияга киришиб комплекс ион ҳосил қилади. Водород ионида вакант катакча бор, аммиак молекуласида эса, электрон жуфти бор. Азот атоми электрон жуфтини бериб, донор вазифасини бажаради. водород иони эса вакант, яъни буш орбитали билан акцептор вазифасини утайди. Шундай қилиб, донор акцептор боғланиш вужудга келади.

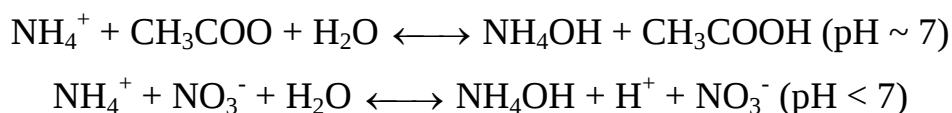


Эритмада $K_d = 1,8 \cdot 10^{-5}$, 1 молярли эритмасида диссоциланиш даражаси 0,4% ни ташкил этади. 25% ли эритмаси кенг ишлатилади ($\rho = 0,91 \text{ г/см}^3$). Уни суюлтириб тегишли концентрацияли эритмалар хосил қилинади. 10% ли NH_4OH эритмаси "нашатири спирти" дейилади. Аммиакнинг ҳар қандай концентрацияли эритмаси захарли модда.

Газ ҳолидаги аммиак турли кислоталар билан бирикиб, каттик ҳолатдаги моддаларни хосил қилади:



Хосил булган тузлар аммоний тузлари дейилади ва барчаси сувда яхши эрийди. Сувдаги эритмаларида аммонийли тузларидан: $\text{NH}_4\text{OOCCH}_3$, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$, NH_4NO_2 , NH_4CNS , $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ лар ҳам катион, ҳам анион буйича гидролизланади. NH_4Cl , NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, NH_4ClO_4 кабилар фақат катион буйича гидролизланиб, эритма муҳити кислотали бўлади:



Каттик ҳолдаги аммоний тузларини хосил қилган кислоталарнинг кучи ортиб бориши билан уларнинг термик барқарорлиги ҳам ортиб боради. Шу боисдан NH_4NO_2 га нисбатан NH_4NO_3 , NH_4F га нисбатан NH_4Cl , унга нисбатан NH_4J барқарор моддалардир.

NH_4^+ ионининг радиуси $r = 1,43 \text{ \AA}$ бўлиб, калий иони (K^+) радиуси $r = 1,33 \text{ \AA}$ га яқин. Шу боисдан аммоний бирикмаларининг хоссалари калийнинг бирикмалари хоссаларига ухшаб кетади.

Бу тузлардан NH_4NO_3 аммонийли селитра, $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ аммофос, $\text{K}(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ аммофоска азотли ва комбинацияланган минерал угитлар сифатида ишлатилади. $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ аммоний карбонат нон ва кандолат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда, "говак" тузилишли маҳсулотлар олишда $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ кенг қулланилади.

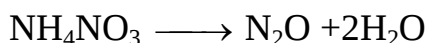
Аммоний тузлари билан аммоний гидроксид аралашмаси ($\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_4\text{OH}$; $\text{NH}_4\text{OOCCH}_3 + \text{NH}_4\text{OH}$) эритма мухити доимий булган асосли буфер эритмалар ҳосил қилишда кенг қулланилади.

Газ ҳолидаги аммиак кучли қайтарувчилик хоссасига эга булгани учун баъзи пассив металлларни олишда ишлатилади: $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 \longrightarrow 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$. Кислород таъсирида аммиак ёнади: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \longrightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ (каталитик оксидланиш). Катализаторсиз: $2\text{NH}_3 + \frac{3}{2}\text{O}_2 \longrightarrow \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$. Азотнинг кислородли бирикмаларини ҳосил қилишда фойдаланилади.

АЗОТНИНГ КИСЛОРОДЛИ БИРИКМАЛАРИ.

Азот кислород билан беш хил оксид ҳосил қилади.

Азот (I) - оксиди N_2O , аммоний нитрат қиздирилганда ҳосил бўлади:

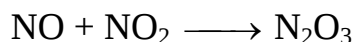


N_2O кислоталарда ва ишқорларда эримади. Бефарқ оксиди.

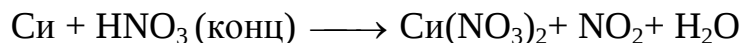
Азот (II) оксиди NO бефарқ оксид, 30-35% ли нитрат кислотага мис таъсир эттириб олинади:



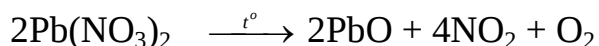
Азот (III) - оксиди N_2O_3 қуйидаги реакция бўйича ҳосил бўлади:



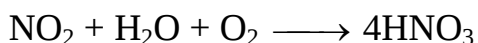
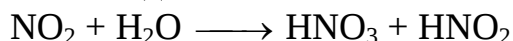
Азот (IV) оксиди NO_2 , мисни ва унга ухшаш пассив металлларни концентраланган нитрат кислотада эришидан ҳосил бўлади:



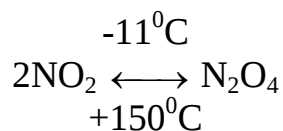
Баъзи металллар нитратларнинг термик парчаланишидан ҳам NO_2 ҳосил бўлади:



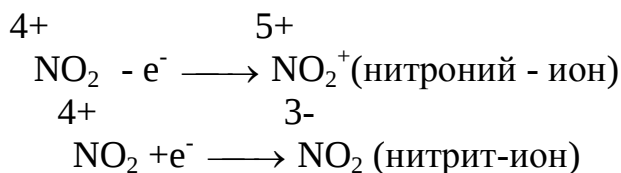
Азот (IV) - оксиди сувсиз нитратлар ҳосил қилишда, нитрит ва нитрат кислоталар ҳосил қилишда ишлатилади.



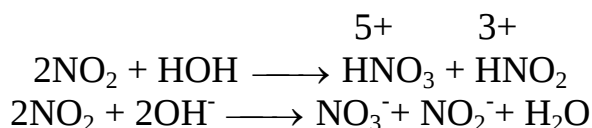
Паст температурада азот (IV) - оксиди NO_2 димерланади:



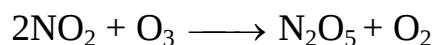
Азот (IV) оксидида азот +4 оксидланиш даражасида булгани учун электрон йукотиши ҳам (ионланиш энергияси 9,78 эВ), кабул килиши ҳам (электронга мойиллик 2,5 эВ) мумкин:



Юкоридаги хоссалари азот (VI) оксидининг диспропорция реакциясига мойиллигини курсатади ва бунинг исботи сифатида куйидаги моддаларнинг хосил булишини курсатиш мумкин:

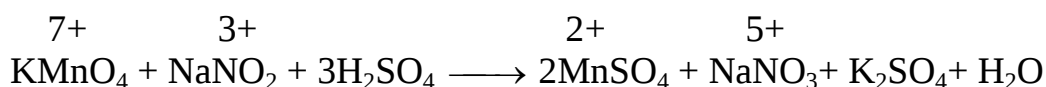
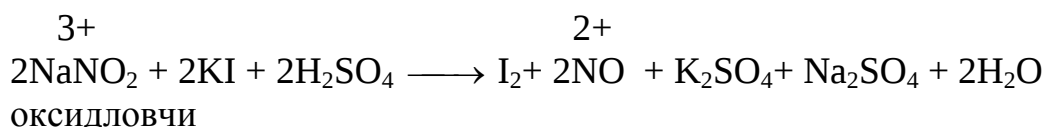


Нитрат кислотага тугри келадиган азот (V) оксиди, натрат ангидрид N_2O_5 , NO_2 -ни озон билан оксидланишдан хосил булади:



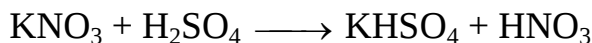
Азот кислоталари ва уларнинг тузлари Азот икки хил кислота HNO_2 ва HNO_3 ларни хосил килади. Булардан HNO_2 нитрит кислотаси факат тузлари эритмаларида (KNO_2 , NH_4NO_2 , NaNO_2) кислоталар таъсир эттирилганда хосил булувчи кучсиз кислота $K_d = 5 \cdot 10^{-4}$: $\text{HNO}_2 \longleftrightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_2^-$ Ишкорий мухитда мувозанат унга силжийди. Шу сабабли нитрит кислотага нисбатан унинг KNO_2 , NaNO_2 ва $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ тузлари куп ишлатилади.

Азотнинг +3 оксидланиш даражасидаги бирикмалари ҳам кайтарувчи, ҳам оксидловчи хоссаларини намоён килади.

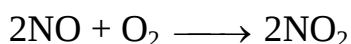
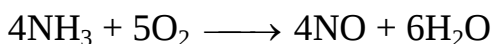


Нитрат кислота HNO_3 кучли кислота булиб, оч сарик тусли, бугланиб турувчи, 84°C да кайнаб, -42°C да каттик холатга утувчи эритма холида булади. Саноатда 63%, 96% фоизли ($d = 1,45 \text{ г/см}^3$) эритмалари ишлаб чиқарилади.

Лабораторияда олиниши: Нитрат кислота тузларига кучли кислота таъсир эттириб олинади:

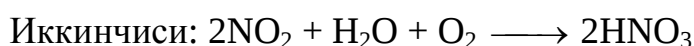


Саноатда нитрат кислота аммиакни каталитик оксидлаб олинади:



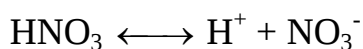
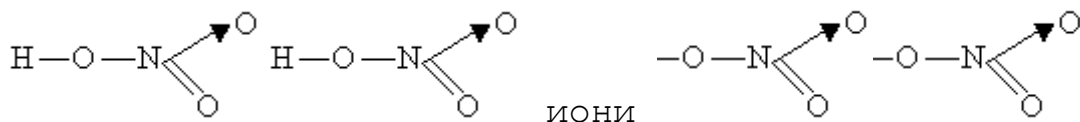
Хосил булган NO_2 икки усулда сувга юттирилади:

Биринчиси: $2\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$ Бунда нитрит ва нитрат кислоталари хосил булади. Нитрит кислота фракцияси ажратилиб, азотнинг (III) бирикмалари олинади.

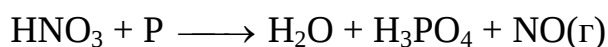
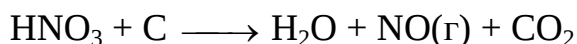


Бу усулда фақат нитрат кислота ишлаб чиқарилади.

Нитрат кислота молекуласида азотнинг оксидланиш даражаси +5, валентлиги IV. Унга қуйидаги тузилиш формулалари мос келади:



Нитрат кислотанинг металлмаслар билан таъсири: концентрланган нитрат кислота S, C, P каби металлмасларни уларнинг энг юкори оксидланиш даражасигача оксидлайди:



Металлар билан нитрат кислота таъсири металлнинг активлик каторидаги урни ва кислота эритмасининг концентрациясига боғлиқ.

а) Ишкорий ва ишкорий-ер металлари билан концентрланган нитрат кислота таъсири:



Агар кислота суюлтирилган булса:



б) Огир металллар (Cu, Hg, Ag, Zn, Pb, Cd, Mn, Sn) билан:



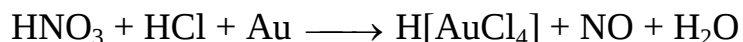
Суюлтирилган кислота булса:



Концентрланган нитрат кислота Fe, Al, Cr каби металлларни пасивлаштиради ва улар билан реакцияга киришмайди.

Нитрат кислотанинг хар кандай концентрацияли эритмаси Au га таъсир этмайди. Унинг бу хоссасидан фойдаланиб, Au ни Cu дан ажратишда фойдаланилади.

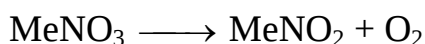
Концентрланган нитрат кислота ва концентрланган хлорид кислотанинг 1:3 хажмий нисбатдаги эритмалари аралашмаси "Зар суви" дейилади ва жуда кучли оксидловчи хоссага эга булгани учун Au, Pt - ларни эритади:



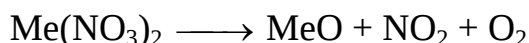
Нитрат кислота деярли барча металллар билан тузлар хосил килади. Улар нитратлар (селитра) дейилади. Нитратларнинг барчаси сувда яхши эрувчилардир. Нитратлардан ишкорий ва ишкорий-ер металлари тузлари сувли эритмада гидролизланмайди. Бошка металлларнинг, аммоний-ионининг нитратлари катион буйича гидролизланади, эритмалари кислотали ($\text{pH} < 7$) мухитли булади.

Нитратларнинг барчаси температура таъсирида парчаланади. Парчаланиш махсулотлари металл-ионининг табиатига боглик булади:

а) Ишкорий ва ишкорий-ер металлари нитратлари:



б) Активлик каторида Mg дан Cu гача жойлашган металллар нитратлари:



в) Ag, Hg каби металлларнинг нитратлари:

$\text{MeNO}_3 \longrightarrow \text{Me} + \text{O}_2$ ёки $\text{Me} + \text{NO} + \text{O}_2$ механизми буйича парчаланади.

Ишлатилиши. Газ ҳолатидаги азот тез оксидланадиган моддалар реакциясида ва тез айнийдиган маҳсулотларни сақлашда инерт муҳит сифатида ишлатилади.

Азот (I) оксиди N_2O нинг оз миқдори билан нафас олганда инсон организми оғриқни сезмайдиган бўлиб қолади. Шунинг учун унинг кислородли аралашмаси медицинада наркоз сифатида ишлатилади.

Азот (IV) - оксиди кучли оксидловчи. Сульфат кислота олишда SO_2 - ни SO_3 га утказишда NO_2 газидан оксидловчи сифатида фойдаланилади.

Аммиакнинг сувдаги эритмаси, карбамид $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, натрий нитрат, калий нитрат, кальций нитрат, аммоний нитрат, аммоний сульфат азотли уғитлар сифатида ишлатилади. Азот техникада портловчи моддалар тайёрлашда электр лампаларини тулдиришда азобирикмалари ва медицинада дорилар тайёрлашда ишлатилади.

Нитрат кислота ва азотнинг бошқа бирикмалари химия саноатида кенг куламда ишлатилади.

ФОСФОР

Фосфор Y гуруҳнинг азотдан кейин турувчи элементи бўлиб, унинг металлмаслик хоссаси азотга нисбатан кучсизроқ намоён бўлади. Лекин фосфор атомининг электрон тузилишига кура ташки электрон қаватида $3s^2 3p^3 3d^0$ буш d-орбиталларнинг бўлиши бу элементнинг айрим жихатлари азот элементида фарқли бўлишига сабаб бўлади.

Фосфорнинг табиатда тарқалиши: форфор табиатда эркин ҳолда учрамайди. Унинг асосий қисми фосфорли апатитлар $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$, фосфорит $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ҳолида, купчилик оксил, нуклеин кислота, фосфолипидлар ҳамда суяк ва тишларда учрайди.

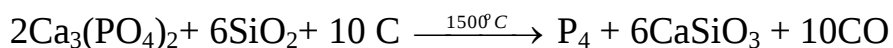
Фосфорнинг 3 хил аллотропик шакл ўзгаришлари бўлиб, улардан ок фосфор (P_4) зичлиги $1,82 \text{ г/см}^3$ бўлган мумсимон модда. $44,1^\circ\text{C}$ да суюкланади, 275°C да қайнайди. Коронгуда шулаланувчи захарли модда. Сувда эримайди. Бензол,

углерод сульфидда, эфирда эрийди. Ёруглик таъсирида секинлик билан кизил фосфорга утади. Бу узгариш $280-340^{\circ}\text{C}$ да жуда тез юз беради. Очик хавода уз-уздан алангаланувчан булгани учун сув остида сакланади. $r_{\text{p-p}} = 2,21^{\circ}\text{A}$, $E_{\text{p-p}} = 200$ кж/моль, $P_{\text{ок}} \longrightarrow P_{\text{(кизил)}} - \Delta H = -1864$ кж/моль.

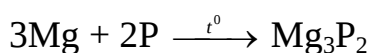
КИЗИЛ ФОСФОР зичлиги $2,2 \text{ г/см}^3$ булган, зарарсиз, 260°C да ёнадиган модда. Кизил фосфор киздирилса, буглари конденсатланиб, ок фосфорга утади. Лекин температура узгариши билан тук жигар рангдан бинафша рангга узгаради.

КОРА ФОСФОР кизил фосфорни 10-12 минг атмосфера босимда 220°C да киздирганда хосил буладиган кора-кулранг (графитга ухшаш) зичлиги $2,7 \text{ г/см}^3$ булган, электр утказувчан, 490°C да алангаланадиган, киздирганда аста-секин кизил фосфорга айланадиган модда. Атом кристалл панжарага эга. $r_{\text{p-p}} = 2,18$ А $P_{\text{ок}} \longrightarrow P_{\text{кора}} - \Delta H = -42$ кж/моль.

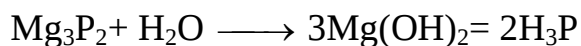
Химиявий хоссалари. Фосфор бирикмаларида оксидланиш даражаси -3, +3, +5 га тенг булади. Фосфор саноатда кальций фосфатни SiO_2 иштирокида кокс билан кайтариб олинади:



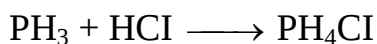
Фосфор металллар билан оксидланиш даражаси 3 га тенг булган фосфидлар хосил килади.



Фосфидлар сувда эрийди ва фосфин хосил килади:



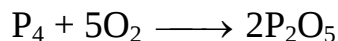
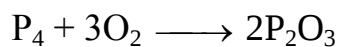
Фосфин захарли газдир. Фосфин кучли кислоталар билан реакцияга киришиб фосфоний тузларини хосил килади, бунда фосфин электронодонорлик хоссаларини намоён килади:



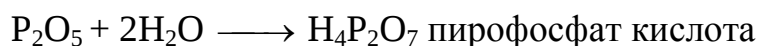
Фосфин тоза фосфор олиш максатида ва фосфор органик бирикмалар синтезида ишлатилади.

Фосфидлар ярим утказгич метариаллари сифатида ва металлларни оксидланишдан химоя киладиган копламалар тайёрлашда ишлатилади.

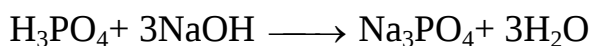
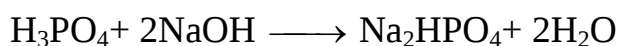
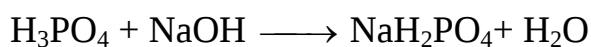
Фосфорнинг кислородли бирикмалари. Фосфор кислород таъсирида (енганда) икки хил оксид P_2O_3 фосфор (III) оксиди ва P_2O_5 фосфор (V) оксидини ҳосил қилади:



P_2O_3 кучсиз уч негизли фосфит кислота H_3PO_3 га тугри келадиган оксид. Фосфор (V) оксид P_2O_5 шиддат билан сув бириктириб олиб, кучсиз уч негизли фосфат кислота H_3PO_4 ҳосил қилади. Шунинг учун у сувсизлантирувчи восита сифатида ишлатилади. Турли насбатда сув таъсир эттирилганда, фосфор (V) оксиди турли кислота ҳосил қилади:



Булардан ахамиятлиси ортофосфат ва урта кислотадир. Ортофосфат кислота уч негизли булганлиги учун нордон тузлар ҳосил қилади:



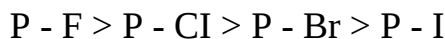
Фосфат кислота тузлари.

Фосфат кислота $H_2PO_4^-$ иони сақлаган дигидрофосфатлар, HPO_4^{2-} иони сақлаган гидрофосфатлар, HPO_4^{2-} фосфат иони сақлаган ортофосфат (урта туз) ларни ҳосил қилади. Булардан ишқорий металллар (литийдан бошқа) нинг ва аммоний ионининг тузлари сувда яхши эрийди ва анион буйича гидролизланади. Шу сабабли эритмалари ишқорий мухитга эга булади.

Бошқа металллар фосфатлари деярли сувда эримайди. Булардан фақат $Ca(H_2PO_4)_2$ сувда яхши эрийди. $CaHPO_4$ кислотали шароитда сувда эрийди. $Ca_3(PO_4)_2$ умуман сувда эримайди. $Mg_2P_2O_7$ магний пиропосфат ҳам шундай хоссага эга. Шу сабабли аналитик химияда Mg^{2+} , Ca^{2+} ионларини аниқлашда бу моддалар ҳосил булишидан фойдаланилади.

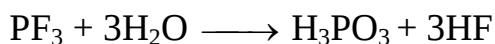
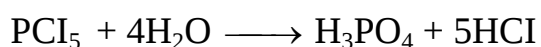
Фосфат кислота тузлари гидролизланади. Сувдаги эритмалари ишкорий мухитга эга.

Фосфор галогенидлари. Фосфор галогенидлари умумий формула $P Hal$, $P Hal$ билан ифодаланилади. $P -Hal_3$ (Hal F, Cl, Br, I) богларнинг кутбланганлиги куйидаги каторда камаяди:



Бу катор фосфор билан галогенлар орасидаги электроманфийлик фаркига тугри келади.

Фосфор галогенидлари сув таъсирида гидролизланади:



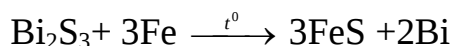
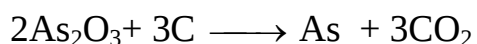
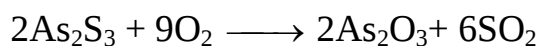
Юкоридаги реакция буйича лабораторияда галогеноводород олиш мумкин. Фосфор галогенидлари спиртлар ва карбон кислоталарни галогенлашда ва металлларни емиришдан саклаб қолишда ишлатилади.

Фосфор ва унинг бирикмаларининг ишлатилиши. Фосфор соатсозликда, металл котишмаларини тайёрлашда, тиш куйиш техникасида, гугурт саноатида, минерал ва микроутитлар ишлаб чиқаришда, полимерлар саноатида ишлатилади.

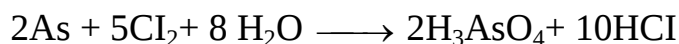
Фосфор ва унинг бирикмалари биологик системаларда катта роль уйнайди. Фосфор РНК ва ДНК даги фосфат гурухлари таркибига кирадики, у оксил синтези ва насл (генлар) информациясини саклашда иштирок этади.

МИШЬЯК ГУРУХЧАСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ.

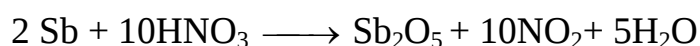
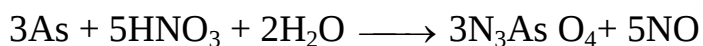
Мишьяк, сурьма ва висмут табиатда асосан сульфид минераллар холида учрайди. Мишьяк гурухчаси элементлари уларнинг сульфид минералларидан куйидаги реакциялар буйича олинади.



Висмут мишьяк, сурма пассив элементлардир, электр токини емон утказди. Киздирилганда бу элементлар водород, кислород, металл ва металлмаслар билан реакцияга киришиб +3, +5, 3 оксидланиш даражаларини намоён қиладилар.



Бу элементлар нитрат кислота ва киздирилган сульфат кислотадан эрийди:



Бирикмалари. Ишкорий, ишкорий - ер металлари висмут билан реакцияга киришиб висмутидлар ҳосил қилади. Мишьяк ва сурманинг металллар билан бирикмалари арсенид ва стибид дейилади. Висмутид, арсенид ва стибидлар кислота таъсирида висмутин BiH_3 , арсин AsH_3 , стибин SbH_3 моддаларини ҳосил қилади.

Бу элементлар As_2O_3 , Sb_2O_3 умумий формула билан ифодаланадиган оксидлар ҳосил қилади. Булардан мишьяк ангидриди As_2O_3 маргимуш номи билан ҳам маълум. As_2O_3 сувда эрийди ва арсеник кислота H_3AsO_3 ни ҳосил қилади. As_2O_3 амфотер хоссага эга эканлиги сабабли ҳам кислота, ҳам асослар билан реакцияга киришади. Аммо $\text{Bi}(\text{OH})_3$ асос хоссаларига эга. У концентрланган ишкор эритмаларида жуда оз эрийди.

Мишьяк ва сурма фосфор кислоталарига ухшаган аммо кучсизроқ кислоталар ҳосил қилади. Эркин ҳолатда ажратиб олинмаган висмут кислотанинг тузлари мавжуд бўлиб, висмутатлар деб аталади. Буларга KBiO_3 , NaBiO_3 , AgBiO_3 мисол бўлади. Висмутатлар кучли оксидловчидир.

Ишлатилиши. Арсенидлар ва стибидлар ярим утказгич хоссасига эга бўлганлиги туфайли қуёш батареяларида, диодлар, транзисторлар ва лазер қурилмаларида қулланилади. Мишьяк, сурма ва висмут олишда ишлатилади. Булардан таркиби 25% Sb ва 60% Pb, 15% Sn дан иборат типографик қотишма катта аҳамиятга эга.

Аккумуляторлар пластинкалари тайёрлашда сурма ва мишьякдан фойдаланилади.

Бу элементларнинг олтингугуртли бирикмалари: мышьяк сульфиди As_2S_3 гугурт, сарик буёклар, шиша тайёрлашда, Sb_2S_5 каучукни вулканлашда ишлатилади. Термоэлектр генераторларда ва ядро реакторларида висмутдан фойдаланилади.

Висмут бирикмаларидан медицинада, кишлок хужалиги, косметик ва бошка сохаларда фойдаланилади.

Такрорлаш учун саволлар:

- 1.Азот ва фосфорнинг электрон тузилиши асосида ухшашлик ва фаркли хусусиятларини изохлаш
- 2.Азот ва фосфорнинг табиатда таркалган бирикмаларига мисолар келтириш
- 3.Аммиак, унинг олиниши, аммонитли бирикмаларига мисоллар келтириш
- 4.Нитрит ва нитрит кислота ва улар тузларининг ухшашлиги ва фаркли хусусиятларини изохлаш
- 5.Фосфат кислота ва унинг тузлари олиниши ва хоссаларини изохлаш
- 6.Нитрат кислота, унинг металлар билан узаро таъсирини курсатувчи реакция тенгламаларини ёзиш
- 7.Концентрланган нитрат кислота хоссаларини курсатувчи тенгламаларни ёзиш
- 8.Нитрат кислота тузлари хоссаларини тушунтириш

Таянч иборалар:

Мавзуда куриб утиладиган асосий таянч иборалар:азот, фосфор, ок, кора, кизил фосфор, аммиак, фосфин, нитрит ва нитрат ангидриди, фосфит ва фосфат ангидриди, селитра, карбамид, нитрат кислота, фосфат кислота, аммоний-иони, минерал угитлар, "зар-суви".

ҲАММА

IV А ГРУХЧА ЭЛЕМЕНТЛАРИ.

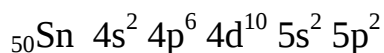
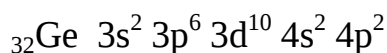
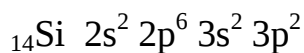
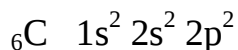
Режа:

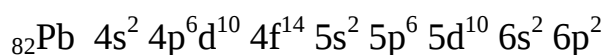
1. Грухча элементларининг умумий характеристикаси.
2. Углерод, хоссалари, аллотропик шакллари, олиниши.
3. Углероднинг кислородли бирикмалари.
4. Карбонат кислота ва унинг тузлари.
5. Кремний, хоссалари, олиниши.
6. Кремний органик бирикмалар.
7. Германий, калай ва кургошин, уларнинг хоссалари, олиниши, ишлатилиши.

Адабиётлар:

1. Х. Р. Рахимов "Аноорганик химия", Тошкент "Укитувчи", 1981., 266-294 бетлар.
2. Н. С. Ахметов "Неорганическая химия", Москва "Высшая школа", 1969г., 446-496 бетлар.
3. Р. Убайдуллаева, Ш.Абдуллаев "Умумий кимёдан назарий ва амалий машгулотлар" Тошкент "Ўзбекистон" 1997 й., 211-239 бетлар.
4. Т.М. Миркомилов, Х.Х.Мухитдинов "Умумий химия", Тошкент "Укитувчи", 1987 й., 450-529 бетлар.
5. К. Ахмеров ва бошқалар."Умумий ва аноорганик химия" Тошкент "Укитувчи", 1988 й., 129-132 ва 153-156 бетлар.

Углерод грухчаси углероддан ташқари кремний, германий, калай ва кургошин элементларидан иборат. Уларнинг электрон формулалари қуйидагича:





Куриниб турибдики, бу гурухча элементлари атомининг охирги электрон каватида 4 та (ns^2np^2) валент электрон мавжуд. C – Si - Ge - Sn - Pb каторида чапдан унг томонга металл хоссалар кучайиб боради:

УГЛЕРОД

Углерод табиатда эркин ҳолатда ва бирикмалар таркибида учрайди. Эркин ҳолатда углерод бир неча аллотропик шаклда графит, олмос, карбин куринишида учрайди.

Графит кристаллари олти звеноли халкаларнинг бир-бирига туташувидан ҳосил булган атом катламларидан ташкил топган. Бу катламлар ҳаракатчан электронлар воситасида боғланади. Бундай бог туфайли графит металл, ялтироклик, юкори электр утказувчанлик хоссасига эга. Графитнинг зичлиги 2,23 г/см³ га тенг.

IY A гурух асосий гурухчаси элементларининг хоссалари

Элемент Хоссалари	C(z=6)	Si(14)	Ge (32)	Sn (50)	Pb (82)
Валентлик белгилайдиган электронлар	$2s^2 2p^2$	$3s^2 3p^2$	$4s^2 4p^2$	$5s^2 5p^2$	$6s^2 6p^2$
Ионланиш энергияси эВ	11.26	8.15	7.90	7.34	7.42
Кайнаш темп. °C	4347	2630	2730	2350	1750
Суюк. тем. °C	(Олмос) 3540 (Графит) 3800	1413	958	232	327
Зичлиги, г/см ²	(Олмос) 3,54 (Графит) 2,25	2,33	5,35	7,28	11,34
Атом радиуси, нм	0,077	0,134	0,139	0,158	0,175
Нисбий электроманфийлиги	2,5	1,8	1,8	1,8	1,8

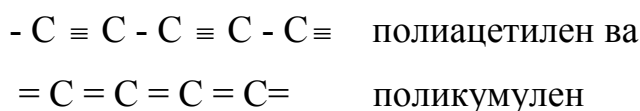
Оксидларининг кислоталик хоссаси чапдан уннга томон сусаяди.					
Гидроксидларининг асос хоссалари чапдан уннга томон кучаяди.					
Кислородли бирикмаларида валентлиги ва оксидланиш даражаси	IV	IV	IV	IV	IV
	+4	+4	+4	+4	+4
Водородли бирикмаларида валентлиги ва оксидланиш даражаси	IV	IV	IV	IV	IV
	-4	+4	+4	+4	+4

Олмосда углерод атомлари тетраэдрик жойлашиб, (sp^3 гибридланиш), шунинг учун унинг кристалл панжараси кубсимон. Олмоснинг каттиклиги барча минералларникидан юкори туради. Унинг зичлиги $3,5 \text{ г/см}^3$. 80 минг атмосфера босимида ва 2500°C иссиқлик таъсирида графитдан сунъий олмос олинган.

Олмос, графит ва карбинда углерод атомлари электрон орбиталларининг гибридланиш ҳолатлари куйидагича булади: Олмосда гибридланиш ҳолати sp^3 , координацион сони 4 га тенг.

Графитда гибридланиш ҳолати sp^2 , координацион сони 3 га тенг. Карбинда гибридланиш ҳолати sp^1 координацион сони 2 га тенг.

Карбин кора кукун. Унинг тузилишини куйидагича тасаввур этиш мумкин:



Карбин ярим утказгич, ёруғлик таъсирида унинг утказувчанлиги ошади.

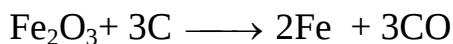
УГЛЕРОДНИНГ ХИМИЯВИЙ ХОССАЛАРИ.

Углерод турли оксидланиш даражаларига (-4, -2, -1, 0, +2, +3, +4) эга булган бирикмаларни ҳосил килади. Уларни алохида куриб чиқайлик.

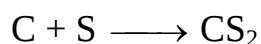
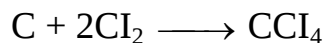
Оддий шароитда углерод инерт модда булиб, киздирилганда хоссаси узгаради.

Металларнинг оксидлари билан кумир киздирилганда, углерод оксидланади ва кайтарувчи вазифасини бажаради. Металл соф ҳолда олинади. Бу усул

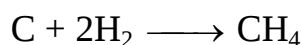
карботермия (углетермия) деб аталади. Бу усул билан Cr, Fe, Si, P элементларини олиш мумкин. Бунга



Юкори температурада углерод металлмаслар билан бирикади. Кислород таъсирида ёнади: $\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 \Delta H = -399 \text{ кж/моль}$.

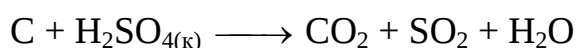


CCl_4 , CS_2 ларда углерод +4 оксидланиш даражасига эга. Бу реакцияларда углерод кайтарувчилик хоссасини намоён этади.

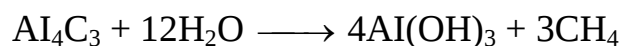


CH_4 -да C^4 холида булиб, бу ерда оксидловчилик хоссасига эга.

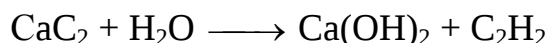
Углерод кучли оксидловчилар таъсирида оксидланади:



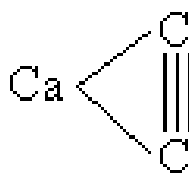
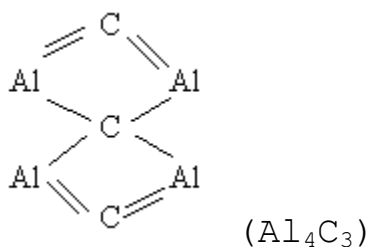
Карбидлар. Углерод купчилик металллар билан Me_xC_y таркибли бирикмалар карбидларни хосил килади. Булардан p металлларнинг карбидлари Be_2C ; Al_4C_3 метанидлар; s -ва d металлларнинг карбидлари: Ag_2C_2 ; CaC_2 ацетиленидлар дейилади. Метанидлар сув таъсирида гидролизланиб метан газини хосил килади:



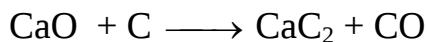
Ацетиленидлар сув таъсирида ацетилен газини хосил килади:



Булар тузилиши билан ҳам бир биридан фарк килади. Метанидларда углерод атомлари узаро боғланмаган, яъни уларда углерод атомлари факат металл атомлари билан боғланиб, C - C боғлари йук. Ацетиленидларда - $\text{C} \equiv \text{C}$ - боғлари мавжуд:



Карбидларни олишда турли реакциялардан фойдаланилади:



ушбу усул билан юкори электр токи таъсирида электр печларда кальций карбид олинади.

Металлмаслар ҳам углерод билан бирикма (карбид) лар хосил килади.

Кремний карбиди SiC ва бор карбиди B₄C₃ да ковалент богланиш мавжуд. Бу бирикмалар жуда каттик, юкори суюкланиш температурасига эга булиб, химиявий жифатдан пассивдир. Кремний карбиди карборунд ярим утказгич хоссаси туфайли электрон техникада ва юкори температурада ишлайдиган ярим утказгичлар тайёрлашда кулланилади. Карбидларда углероднинг оксидланиш даражаси хар хил: -4, -3, -2, -1 булади. Энг оддий ковалент богли карбид сифатида метанни куриб чикиш мумкин.

Метан молекуласида углероднинг турттала ковалент боглари тенг кийматли булиб, фазода тетраэдрик холатда йуналган. Углерод атоми тетраэдр марказида, водород атомлари тетраэдрик чуққиларида жойлашган, углерод атоми орбиталлари sp³ гибридланган.

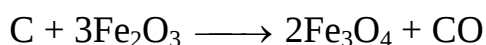
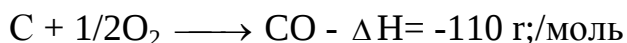
УГЛЕРОДНИНГ КИСЛОРОДЛИ БИРИКМАЛАРИ

Углерод кислород билан икки хил: углерод (II) оксиди ва углерод (IV) оксидларини хосил килади.

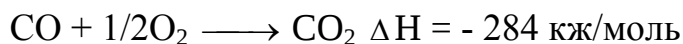
Углерод (II) оксиди CO (ис гази) рангсиз, хидсиз, мазасиз газ. Хаводан бироз енгил ($\rho = 1,25$ г/л), сувда жуда оз эрийдиган, бугувчан хоссага эга модда.

Химиявий хоссаси жихатдан CO бефарк оксидлар каторига кириб, унда углерод +2 оксидланиш даражаси ва валентлиги 3 га тенг. Лабораторияда: $\text{HCOOH} \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}$

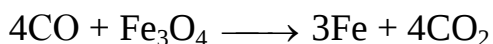
$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \longrightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO} + \text{CO}_2$ реакциялари ердамида олинади. Саноатда асосан углеродни чала ениши ва купчилик металл оксидларини кокс иштирокида кайтариш, сувни ва метанни конверсиялаш натижасида хосил булади:



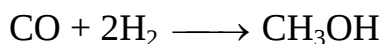
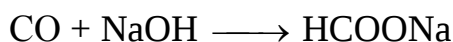
Ис гази хаво кислороди иштирокида ёнади:



CO кучли кайтарувчилик хоссасига эга:



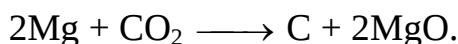
CO бефарк оксид булсада, юкори босимда ва температура таъсирида NaOH ва водород билан бирикади ва натрий формиат ва метил спиртини хосил килади:



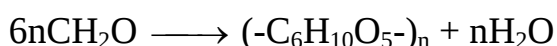
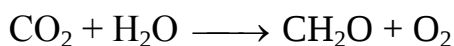
Шу сабабли органик моддалар синтезида асосий хом аше хисобланади. CO гази купчилик металллар билан $\text{Ni}(\text{CO})_4$ $\text{Fe}(\text{CO})_5$ каби карбонил комплексларини хосил килади. Бу хусусиятидан металлларнинг учувчан бирикмалари ва тоза металллар олиш технологиясида фойдаланилади.

CO нинг бошка газсимон моддалар билан аралашмаси химия саноати учун жуда зарур хом аше ва енилги моддалар каторига киради: Кокс гази 35% H_2 , 20% CO, 15% CH_4 , 18% CO_2 ; 11% N_2 ; хаво гази 30% CO, 60% N_2 , 10% CO_2 ; Сув гази 50% H_2 , 40% CO ва 10% бошка газлар (сув гази) аралашмасидан иборат.

Углерод (IV) оксиди CO_2 рангсиз, мазасиз, хаводан огир ($\rho = 1,977 \text{ г/л}$) енмайдиган, енишга ердам бермайдиган, бугувчи газ. 1 л сувда 0°C да 1,7 л эрийди. Юкори босим ва паст температурада ($t_{\text{суюкл.}} = -56,5^\circ\text{C}$, $t_{\text{субл.}} = -78,5^\circ\text{C}$) каттик холга утади. Молекуляр кристалл панжарали "курук муз" деб номланадиган моддага айланади. Чизиксимон тузилишли $\rho = 1,162 \text{ }^\circ\text{A}$ ва $\mu = 0$ кутбсиз молекула. CO_2 "карбонат ангидрид" деб номланади. Чунки унинг сувда эришидан кучсиз карбонат кислота хосил булади. CO_2 атмосферасида кислород атоми билан кучли бог хосил килувчи металллар ёнади (оксидланади):

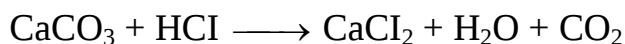


CO_2 фотосинтез ходисасида иштирок этувчи энг асосий модда булиб, усимликлар хаводан CO_2 ни ва сувни узлаштириши натижасида O_2 , глюкоза ва полисахаридлар хосил килади:

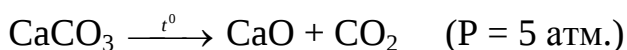


Химиявий хоссаси жихатидан кислотали оксидларга хос барча хусусиятларни намоён килади. Асос (ишкор) ва асосли оксидлар билан реакцияга киришади. Айниқса $\text{Ca}(\text{OH})_2$ билан реакциясида CaCO_3 (чукма) ҳосил бўлиши ҳаводаги CO_2 миқдорини аниқлашда қўлланилади. CO_2 газидан озик-овқат маҳсулотларини саклашда инерт муҳит ҳосил қилишда, турли ичимликлар тайёрлашда фойдаланилади.

Углерод (IV) оксиди табиатда органик моддаларнинг оксидланиши, усимликлар ва ҳайвонларнинг чириши, нафас олиш, ёкилги ёкиш натижасида ҳосил бўлади. Лабораторияда мармартошга кислота таъсир эттириш йули билан олинади:



Саноатда углерод турт оксиди охактошни киздириш усули билан олинади:



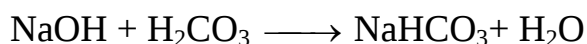
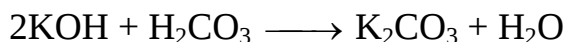
КАРБОНАТ КИСЛОТА ВА УНИНГ ТУЗЛАРИ

Карбонат кислота H_2CO_3 бекарор, фақат эритмаларда мавжуд бўладиган қучсиз кислотадир. Бу модда юқори босим остида CO_2 газини сувга юттирилиши билан ҳосил қилинади (газли сув). Шунинг учун буни $\text{CO}_2 \cdot \text{aq}$ ҳолида ҳам езилади. Бу эритма қучсиз кислота хоссасига эга:



$$K_d^1 = 2 \cdot 10^{-4} \quad K_d^2 = 4,84 \cdot 10^{-11}$$

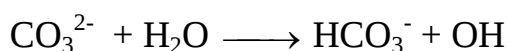
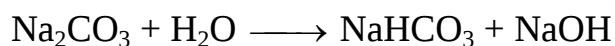
Икки негизли кислота бўлганлиги сабабли карбонат кислота урта ва нордон тузлар ҳосил қилади:



Ҳосил бўлган тузлар гидрокарбонат (бикарбонат) лар $\text{Me}(\text{HCO}_3)_n$ ва карбонатлар MeCO_3 дейилади.

Қучсиз асослар билан H_2CO_3 эмас, балки унинг ангидриди таъсирлашиб қупинча асосли тузлар ҳосил қилади. Шулардан бири $(\text{SiOH})_2\text{CO}_3$. Ишкорий

металлар карбонатлари сувда эрувчан булиб, гидролизланиши сабабли эритмалари ишкорий мухитга эга ($pH > 7$):



Карбонат кислота тузлари узига хос хусусиятларга эга. I гуруҳ металлари Na, K, Rb, Cs нинг гидрокарбонатлари сувда кам эрувчан, карбонатлари эса яхши эрувчанлик хоссасига эга.

II гуруҳ металлари (Mg, Ca, Ba, Sr) нинг гидрокарбонатлари сувда яхши эрийди, лекин карбонатлари жуда емон эрувчан моддалардир. (M: мармартош $CaCO_3$).

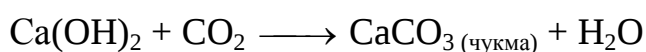
$$Э.К. CaCO_3 = 3,8 \cdot 10^{-9} \quad Э.К. SrCO_3 = 1,1 \cdot 10^{-10}$$

$$Э.К. BaCO_3 = 4 \cdot 10^{-10}$$

Бу тузларнинг кам эрувчанлигидан фойдаланиб аналитик химияда II гуруҳ катионлари (Ca^{+2} , Sr^{+2} , Ba^{+2}) ни аниклашда ва аксинча CO_3^{2-} анионини аниклашда фойдаланилади.

Al ва баъзи d металлларнинг гидрокарбонатлари ва карбонатлари умуман мавжуд эмас. Чунки, бу тузлар яхши гидролизланиш хоссаларига эга булгани учун уларни умуман каттик холда ажратиб олиб булмайди.

Кальций карбонат $CaCO_3$ сувда эритмайди, шунинг учун охакли сувдан CO_2 утказилганда лойка хосил булади:



охакли сув

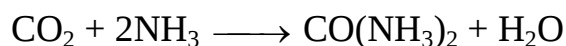
аммо CO_2 давомли утказилаверса, эритма тиниклашади. Бунинг сабабли гидрокарбонат хосил булишида:



Натрий карбонат Na_2CO_3 сода номи билан юритилади. Унинг кристаллогидрати $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ кристаллик сода дейилади. Сода химия саноатининг асосий махсулотидир. У шиша саноатида, совун, коғоз ишлаб

чикаришда, тукимачилик сохасида, нефт саноатида, уй-рузгор ва хужаликда ишлатилади.

Углероднинг ахамиятга эга булган бирикмаларидан яна бири бу карбамиддир. Карбамид ёки мочевино $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ куйидаги реакция буйича олинади:



Карбамид кишлок хужалигида азотли угит сифатида ва мол емига кушиб бериладиган кушимча тарикасида ишлатилади. Карбамидан арзон пластмасса (карбамид смоласи) олинади. Карбамид купчилик органик моддалар, дориворлар тайёрлашда хом аше сифатида ишлатилади.

Булардан ташкари углерод галогенлар билан CCl_4 , COCl_2 , CCl_2F_2 фреон, углерод (IV) сульфиди $-\text{CS}_2$ ва цианид кислотаси HCN , унинг тузлари $-\text{KCN}$, NaCN ; тиоцианид (роданид) лар KCNS , NaCNS , NH_4CNS каби бирикмаларни хам хосил килади. Бу бирикмалар захарли булиб, узига хос максадлар учун ишлатилади.

Углероднинг асосий кисми органик моддалар хосил килади. Уларнинг турлари, тузилиши, хоссаси, олиними ва ишлатилиши "Органик химия" курсида урганилади.

КРЕМНИЙ.

Кремний табиатда кумтупрок (SiO_2) ва турли силикатлар таркибида учрайди, ер пустлогининг 26% ни ташкил этади.

Si тук кулранг ёки жигар рангли кристалл (баъзан кукунсимон) модда. Кислоталар таъсирига чидамли металлмас.

Табиий силикатлар: $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (каолин); $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ (ортоклаз); $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ (альбит); $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$ (анортит); $3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (серпентин); $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (талък)

Халк хужалигида кенг кулланиладиган силикатлар каторига цемент, чинни, сопол, фаянс, гишт каби махсулотлар киради.

Чинни, фаянс ва сопол буюмлар ишлаб чиқаришда кремний бирикмалари (кум тупрок) асосида тайёрланиб, шихтага сув қушилади ва етарли даражада ишлов бериладиган қоришма ҳолига келтирилади, шакл берилади, қурилади ва дастлаб юкори температура $900-1000^{\circ}\text{C}$ да пиширилади, сунгра иккинчи марта $1320-1350^{\circ}\text{C}$ да тобига етказилади.

Гишт ишлаб чиқаришда юкоридагидек маълум таркибга мос келувчи шихта (аралашма) тайёрланади ва аниқ шакл берилган хом маҳсулот қурилади. Қурилган гишт $900-1050^{\circ}\text{C}$ да пиширилади.

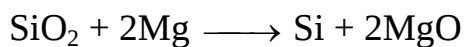
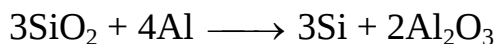
Юкори температурага чидамли махсус гиштлар ишлаб чиқариш учун 93-96% SiO_2 , 4-7% CaO ва бошқа қушимчалари булган хом аше $1300-1400^{\circ}\text{C}$ да пиширилади. Бу маҳсулот "динас" гишти дейилади ва $1690-1720^{\circ}\text{C}$ га чидамли булади. Кум тупрок билан майдаланган шамот аралашмаси (1:1 дан то 1:3 нисбатгача) тайёрланади, $1300-1400^{\circ}\text{C}$ да пиширилади. Бундай гишт "шамот"ли гишт дейилади ва у 1730°C га чидамли булади.

Цемент табиий силикатлар, кум тупрок, охактош CaCO_3 биргаликда аралаштирилиб, $1400-1450^{\circ}\text{C}$ да киздириб, майдалаб олинадиган қукунсимон маҳсулот. Цемент ишлаб чиқариш учун таркибида 64-67% CaO , 21-24% SiO_2 , 4-7% Al_2O_3 ва 2-4% Fe_2O_3 саклаган клинкер ҳосил қилиш учун мос келувчи шихта тайёрланади ва юкоридаги температурада киздирилади. Ҳосил булган киздириш маҳсулоти клинкер асосан кальций силикати ва алюминатлардан иборат каттик маҳсулот булиб, тегирмонда майдаланади.

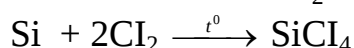
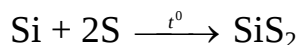
Ҳосил булган маҳсулот цемент турли маркалар билан характерланади: 200, 250, 300, 400, 500 ва 600. Бунинг маъноси шу цемент асосида тайёрланган ва 28 кун қотириб қуйилган қотишманинг 1 см^2 сирти 200, 250, 300, 400, 500 ва 600 кгс юкни қутара олади.

Цементнинг чагил-тош, "шебенка", кум тупрокнинг сув билан аралашмаси (боғловчи модда) бетон дейилади. Агар бу бетон аралашмаси "темир арматура"ли қарқаслар билан қуйилса, темир-бетон ҳосил булади. Цемент таркибидаги Al , Fe , Mn - элементлари микдорини узгартириб, турли рангдаги цемент ишлаб чиқарилади.

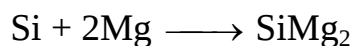
Саноатда кремний унинг оксидини магний, алюминий каби металллар билан кайтариб олинади:



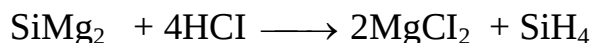
Кремний аморф ва кристалл ҳолатда бўлади. Кристалл ҳолатдаги кремний фтор билан оддий температурада, кислород, хлор олтингутурт билан эса 400-600°C гача киздирилганда реакцияга киришади.



Кремний юкори температурада металлларнинг суюкланмаларида эриб, силицидларни ҳосил қилади.



Бу силицидларда кремний -4 оксидланиш даражасида бўлиб, бу моддалар таъсирида кремнийнинг водородли бирикмалари ҳосил қилинади.



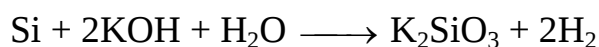
силицид

силан

Силанлар $\text{Si}_n\text{H}_{2n+2}$ газсимон моддалар, кучли қайтарувчи бўлиб, ҳавода уз-уздан алангаланаяди:

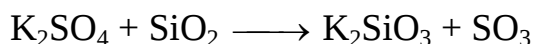


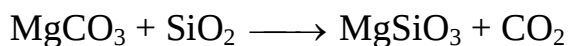
Кремний ишкорлар билан шиддатли реакцияга киришиб, силикатлар ҳосил қилади ва водород ажралиб чиқади:



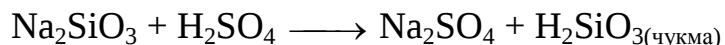
Кремний асосида SiO_2 (IV) оксиди, кум тупрок, кварц, тоғ хрустали, глинозем номлари билан айтилади. Ок аморф кукун ёки чиройли шаффоф кристаллар ҳолида учрайди. Жуда юкори каттикликка эга, кислота (HF дан ташқари) лар таъсирига чидамли. Лекин ишкорлар таъсирида емирилади. SiO_2 -нинг кварц қуриниши 1800°C гача чидамли модда. Кислотали оксид хоссасига эга. Сувда эримаيد.

Кремний оксиди юкори температурада кислотали ксидларни уларнинг тузларидан ажратиб чиқаради:

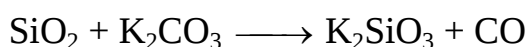
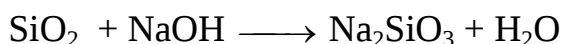




Кремнийнинг кислоталари жуда кучсиз, ортосиликат H_4SiO_4 ва метасиликат H_2SiO_3 кислоталари мавжуд. Улар сувда эримади. Силикат кислота тузларидан ишкорий металллар силикатлари эрувчандир. Бу тузларга хлорид ёки сульфат кислота таъсир эттирилса, силикат кислота чуқма ҳолатида ажралиб чиқади:



Натрий ва калий силикатлари суюқ шиша деб аталади, улар елим (клей) сифатида ишлатилади. Эрувчан шишалар куйидаги реакциялар ердамида олинади:



Сунъий равишда олинadиган силикатлар катта аҳамиятга эга. Уларнинг асосийси шишадир. Кумтупрок кушиб суюклантирилган натрий оксиди (карбонати) ва кальций оксиди шиша ҳосил қилади. Шишанинг таркиби тахминан $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$, формула билан ифодаланади. Хомаше сифатида кварц куми, оҳактош ва сода ишлатилади.

Хом ашёга Pb кушилса, биллур (хрустал) шиша ҳосил бўлади. Оптик шиша PbO, BaO, B₂O₃ оксидлари кушиб олинади. Вольфрам молибден кушилса юкори температурага чидамли шиша ҳосил бўлади. Хром оксиди кушилганда яшил рангли шиша, кобальт (II) оксиди кушилганда кук рангли шиша олинади. Ишкорий металллар оксидлари Li₂O, Cs₂O билан алюминий оксиди кушиб хилма-хил хоссали ситаллар олинадики, улар оптик тиниклик, радиотиниклик, радиация таъсирига бефарк хоссаларга эга. Ситталардан трубопроводлар, электроизоляциялар, телескоплар, химиявий реакторлар, уй-рузгор буюмлари ва хоказолар тайёрланади.

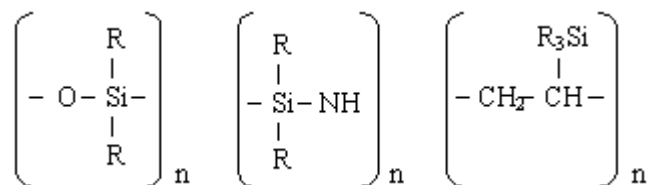
Силикат кислотанинг табиатда ҳосил бўлувчи турлари цеолитлар ва силикогеллар деб айтилади.

Цеолитларнинг асосий кисмини кремний оксиди ташкил этади. Цеолитлар - адсорбентлар, ион алмаштиргичлар, катализаторлар сифатида ишлатилади.

КРЕМНИЙОРГАНИК БИРИКМАЛАР

Молекуласида битта ёки бир нечта кремний атоми билан тугридан - тугри ёки бошка элементлар атомлари орқали боғланган бирикмалар кремнийорганик бирикмалар дейилади. Уларнинг таркиби ва тури хилма-хил бўлади.

Кремнийорганик полимерларнинг звенолари қуйидагича бўлиши мумкин:



Кремнийорганик бирикмалар нихоятда қимматли хоссаларга эгадир. Улар ута паст температура таъсирига ҳам, юқори температура таъсирига ҳам бардош бера олувчи полимерлардир. Уларни суюқ ҳолда ҳам ишлатиш мумкин. Унда юпка парда ҳосил қилади. Этилсилоксан суюқлиги билан коғоз, газли ва бошка жихозларнинг сиртини юпка пленка қуринишида қопланганда, улар сув таъсир этмайдиган бўлади. Кремнийорганик полимерларнинг қуччилиги очик алангада енмайди. Кремнийорганик бирикмалар медицинада ва фармацевтикада қуплаб қулланила бошланди. Улардан тиш протезлари, нам тортмайдиган махсус моддалар тайёрланади. Кремнийорганик бирикмалар ярим утқазгич сифатида радиотехникада ишлатилади.

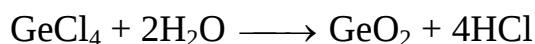
Кремний карбид (карборунд) SiO - каттик, қийин эрийдиган модда. Унинг каттиклиги олмосга яқинлашади. Карборунд ярим утқазгич хоссага эга. У абразив материал сифатида, электр печларда, утга чидамли буюмлар ишлаб чиқаришда, диод ва фотодиодларда қенг қулланилади.

Кремний нитрид Si_3N_4 - химиявий реакцияларга бардошли ва юқори температурага чидамли бирикма. Унга HF , ишқорлар эритмаси, металллар таъсир этмайди. Ундан утга чидамли буюмлар, юқори температурага чидамли яримутқазгичлар тайёрлашда ишлатилади.

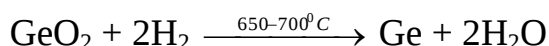
ГЕРМАНИЙ, КАЛАЙ, КУРГОШИН.

Бу элементларнинг металл хоссалари, германийдан кургошинга утган сари ортиб боради. Германийнинг узи купрок ишлатилади. Калай ва кургошин бирикмаларидан хлориди, оксиди, сульфидлари ва $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ саноати ахамиятига эга.

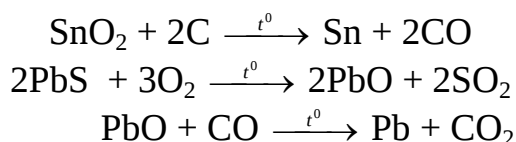
Олиниши. GeCl_4 гидролизланганда, GeO_2 хосил килади.



GeO_2 куритилади ва водород билан кайтарилади.



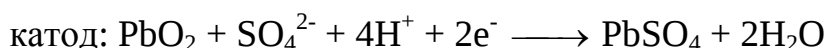
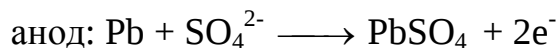
Калай билан кургошин куйидаги реакциялар ердамида олинади.



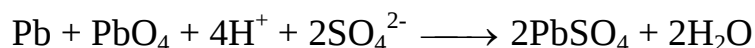
Куп микдордаги калай буш консерва банкаларини хлор билан кайта ишлаб олинади.

Хоссалари. Германий металл ялтироклигига эга булган мурт модда. Калай билан кургошин эса осон суюкланувчан юмшок металллардир. Бу элементларнинг II ва III валентли бирикмалари мавжуд, II валкентли бирикмалари кайтарувчи ва 4 валентли бирикмалари эса оксидловчи хоссасига эга. PbI_4 ва PbBr_4 бирикмалари булмайди. PbCl_4 жуда бекарордир. Кургошин ва унинг диоксидидан аккумулятор ташкил топган. Кургошин ва диоксид 20% - ли сульфат кислотага туширилган.

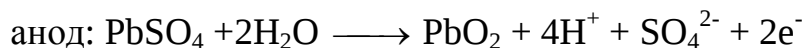
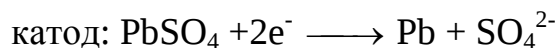
Аккумуляторнинг ишлаши-разрядка давомида кургошин анод ролини утайди. У манфий зарядланган булиб, оксидланади:



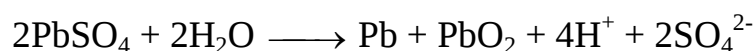
тенгламалар йигиндиси:



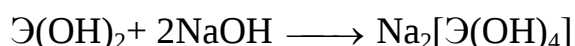
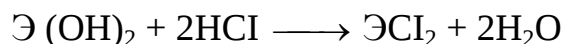
Аккумуляторни зарядлаш учун, яъни электр манбаи хоссасини тиклаш учун уни токка улайдилар. Бунда тескари жараён боради. Энди кургошин электродда кайтарилиш жараёни боради, яъни бу электрод энди катод вазифасини бажаради:



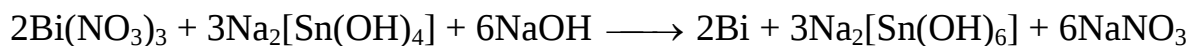
тенгламалар йигиндиси:



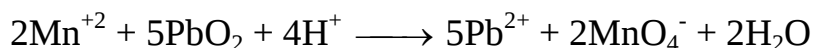
Калай ва кургошиннинг II ва IV валентли оксид ва гидроксидлари амфотер хоссага эга, яъни улар ҳам кислота, ҳам асос билан реакцияга кириша олади. Реакция тенгламаларининг умумий қуриниши қуйидагича:



Ge(II) ва Sn(II) қайтарувчи сифатида:



Хусусан, кислотали муҳитда Pb(IV) қучли оксидловчи хоссага эга:



Ишлатилиши. германий ярим утказгич материал, диодлар, транзисторлар, термо-, фоторезисторларда, линзалар ишлаб чиқаришда ишлатилади. Унинг органик бирикмалари кенг қулланилади.

Калай қўшма катишмалар латунь, бронза, оқ тунука тайёрлашда, фольга, бадий буюмлар, қувурлар тайёрлашда ишлатилади.

Кургошин электр кабеллар тайёрлашда, химиявий аппаратларни қўлашда нашриетларда, аккумулятор саноатида, пигмент (буёқ сурик Pb_3O_4 , хром сариги PbCrO_4), оптик шиша, биллур (хрусталл) ишлаб чиқаришда, ярим утказгичлар, ядро техникасида, PbO_2 ва Pb_3O_4 гугурт саноатида оксидловчи сифатида ишлатилади.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Углерод ва кремнийнинг электрон тузилиши асосида ухшашли ва фаркли жihatларини таккосланг
2. Карбидлар қандай моддалар, уларнинг турлари ва хоссаларини тушунтиринг
3. Карбонат ангидриди, ис гази олиниши ва хоссаларини тушунтиринг

4. Карбонат ва силикат кислоталари, хоссалари ва диссоцияланишини тушунтиринг
5. Силикатлар, эрувчан ва эримайдиган силикатлар хоссаларини изохланг
6. Шиша ва цементнинг асосини ташкил этувчи моддаларнинг формула ва хоссаларини тушунтиринг
7. Цементнинг асосий турлари ва маркасини маъносини тушунтиринг
8. Карбонат кислотаининг эрувчан ва эримайдиган тузлари хоссаларини тушунтиринг
9. Кургошин ва калайнинг энг куп ишлатиладиган бирикмалари ва хос саларини тушунтиринг

Таянч иборалар:

Мавзуда куриб утиладиган асосий таянч иборалар: углерод, олмос, графит, кремний, кургошин, калай, карбид, силицид, карбонат, силикатлар, гидрокарбонатлар, кум тупрок, кварц, шиша, цемент, чинни, карбонат ангидриди, ис гази, суюк шиша.

ҮН МАВЗУ

IIА ГУРУХЧА ЭЛЕМЕНТЛАРИ.

Режа:

1. Гурухча элементларининг умумий характеристикаси.
2. Бор, унинг бирикмалари, олиниши, хоссалари.
3. Борнинг кислородли бирикмалари. Борат кислота.
4. Бор ва унинг бирикмаларини ишлатилиши.
5. Алюминий, хоссалари, олиниши.
6. Алюминий бирикмаларининг ишлатилиши.

Адабиётлар:

1. Х. Р. Рахимов "Аноорганик химия", Тошкент "Укитувчи", 1981., 345-358 бетлар.
2. Н. С. Ахметов "Неорганическая химия", Москва "Высшая школа", 1969 г., 508-535 бетлар.
3. Р. Убайдуллаева, Ш.Абдуллаев "Умумий кимёдан назарий ва амалий машгулотлар" Тошкент "Ўзбекистон" 1997 й., 202-207 бетлар.
4. Т.М. Миркомиллов, Х.Х.Мухитдинов "Умумий химия", Тошкент "Укитувчи", 1987 й., 629-637 бетлар.
5. К. Ахмеров ва бошқалар."Умумий ва аноорганик химия" Тошкент "Укитувчи", 1988 й., 133-137 бетлар.

Учинчи гуруҳ асосий гуруҳчаси элементлари ҳам р-элементлар оиласига мансубдир. Уларга бор, алюминийин, галлий, индий ва таллий киради.

Бор гуруҳчаси элементларидан бор металлмаслик хоссаларини намоён килади. Бу гуруҳчасининг колган элементлари металллардир. Бу эса уларнинг атом радиусларини ($B = 0,097$ нм; $Tl = 0,171$) ортишига ва ташки электронининг ядродан экранланишига боғлиқ. Бор гуруҳчаси элементлари бирикмаларда +3 оксидланиш даражасини намоён килади. Факат таллий +3, +1 оксидланиш даражаларини намоён кила олади. Бунинг сабаби элементларнинг атом радиуслари $B-Al-Ga-In-Tl$ каторида ортиб боришидир. Атом радиуси ортган сари s - электрон орбиталлари билан p - электрон орбиталлари орасида энергия фарқи орта боради. Шунинг учун таллийнинг бр - электрони биринчи валент электронга айланиб (Tl^{+1}), кейин $6s^2$ - электронлари химиявий боғланишда иштирок этиши туфайли Tl^{+3} ҳолатга утади.

Бу гуруҳча элементларининг тартиб рақами ($Z = 5$) B дан ($Z = 81$) Tl гача ортиб бориши билан уларнинг оксид ва гидроксидлари асосли хоссалари кучайиб, кислоталик хоссалари кучсизланиб боради.

Масалан: бор оксиди факат кислотали хоссаларини намоён килади, алюминий оксиди амфотер, колган оксидлар (Ga_2O_3 , In_2O_3 , Tl_2O_3) асосли

хоссаларни намоён килади. H_3BO_3 кислотадир, $\text{Al}(\text{OH})_3$ амфотер гидроксиддир. Бу катордаги колган гидроксидлар кислоталарда эрийди. Бунинг сабаби: Al^{+3} дан Tl^{+3} -га утган сайин ион радиуслари катталашиб боришидир.

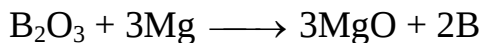
Элемент Хоссалари	B(z=9)	Al (17)	Ga(35)	In(53)	Tl (85)
Ташки электрон формуласи	$2s^2 2p^1$	$3s^2 3p^1$	$4s^2 4p^1$	$5s^2 5p^1$	$6s^2 6p^1$
Зичлиги, г/см ²	2.34	2.70	5.91	7.31	11.83
Суюқ. темп. °С	2400	660	29.8	156	303
Кайнаш тем. °С	2550	2500	2000	2300	1457
Атом радиуси, нм	0.091	0.143	0.139	0.166	0.171
Ион (Э) радиуси, нм	0.02	0.057	0.062	0.092	0.105
Электроманфийлиги	1,0	1,5	1,6	1,7	1,8
Оксидлари	B_2O_3	Al_2O_3	Ga_2O_3	In_2O_3	Tl_2O_3
Гидроксидлари	H_3BO_3	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Ga}(\text{OH})_3$	$\text{In}(\text{OH})_3$	$\text{Tl}(\text{OH})_3$

Гидроксид ва оксидларининг асослик хоссаси чапдан уннга томон кучайиб боради.

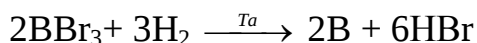
БОР ВА УНИНГ БИРИКМАЛАРИ

Борнинг табиатда таркалиши: бор асосан бирикма холида таркалган булиб, улар каторига: $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ - бура, $\text{Na}_2\text{H}_4\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ - кернет, $\text{H}_3\text{BO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ - сасолин. Борнинг ер пустлогидаги микдори $5 \cdot 10^{-4}$ ат %. Икки протон ^{10}B (19,6%) ва ^{11}B (80,40%) куринишидан иборат.

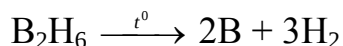
Олиниши. Бор асосан металлотермия усули билан олинади:



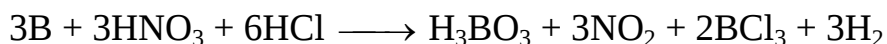
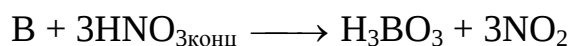
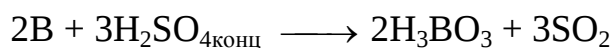
Металлотермик усул билан олинган бор унча тоза булмайди. Тоза ҳолатдаги бор унинг бири кмаларини суюклантириб электролиз килиш усули билан олинади. Жуда тоза ҳолдаги борни, буг ҳолатдаги борбромидни чуғлатилган тантал сими иштирокида водород билан кайтариб бор олиш мумкин:



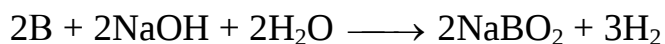
Бундан ташқари, водородли бирикмаларини термик парчалаб ҳам эркин ҳолдаги борни олиш мумкин:



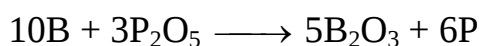
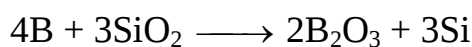
Хоссалари. Бор аморф ва кристалл модификацияга эга. Бор инерт модда, оддий шароитда факатгина фтор билан бирика олади. Киздирилганда эса, хлор, бром ва олтингугурт билан раекцияга киришади. Борга суюлтирилган кислоталар таъсир этмайди. Киздирилганда, концентранган сульфат, нитрат кислоталарда ва зар сувида эрийди:



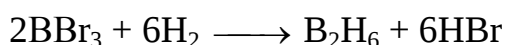
Оксидловчи моддалар иштирокида бор ишкорлар билан реакцияга киришади:



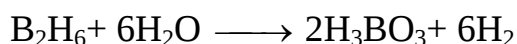
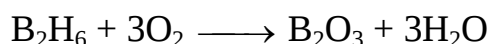
Бор оксиди B_2O_3 нинг хосил булиши Гиббс энергияси юкори булганлиги туфайли ($G_{298} = 1178$ кДж/моль), бор киздирилганда SiO_2 , P_2O_5 , CO_2 каби баркарор оксидлар билан хам реакцияга киришиб, кучли кайтарувчилик хоссаларини намоён килади:



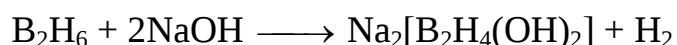
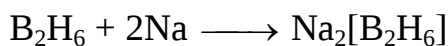
Бирикмалари. Борнинг водородли бирикмалари боранлар деб аталади. Халк хужалигида куп ишлатиладигани B_2H_6 диборандир.



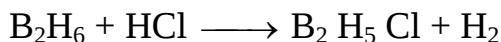
Бороводород (боран) - лар жуда шиддатли реакцияга киришувчи моддалардир. Уларнинг купчилиги хатто очик хавода уз-уздан алангаланиб, катта иссиклик ажратиб ёнади. Шу сабабли бу моддалар ракета ёкилгиси сифатида ишлатилади:



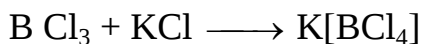
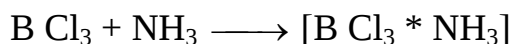
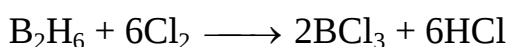
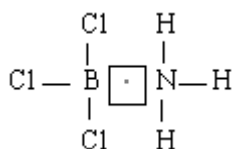
Диборан ишкорий ва ишкорий - ер металлари ва уларнинг гидроксидлари билан реакцияга киришади:



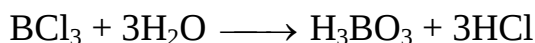
Диборан кислоталар билан боскичли алмашилиш реакцияларига киришади:



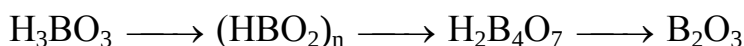
Диборан галогенлар борнинг галогенидларини хосил килади. Бор галогенидлари аммиак ва ишкорий металллар галогенидлари билан бириклиб, комплекс бирикмалар хосил килади:



Бор галогенидлари сув таъсирида яхши гидролизланади:

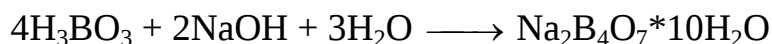


Бор оксиди ва борат кислотаси. Бор оксиди B_2O_3 ок кристалл модда борат кислотани сувсизлантириш натижасида хосил булади.



орто борат	мета борат	тетра	бор
кислота	кислота	борат	оксиди
		кислота	

Борат кислотага ишкор таъсир эттирганда полиборатлар, агар NaOH таъсир эттирилса, натрий тетраборат кристаллогидрати хосил булади:

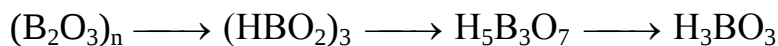


Бор тузларига кислота таъсир эттирганда борат кислота хосил булади:



Борнинг кислородли бирикмалари асосан полимер тузилишли булиб, -В-О-В- боглари молекуланинг асосий тузилишини белгилайди. Шунга асосан бор оксиди $(\text{B}_2\text{O}_3)_n$ таркибга мос келади. $(\text{B}_2\text{O}_3)_n$ жуда осонлик билан H_2O молекулалари билан таъсирлашади. Буни гидратланиш реакцияси дейилади.

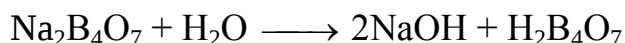
$(B_2O_3)_n$ нинг гидратланиш реакцияси натижасида бор кислоталари - полиметаборат, полиортоборат ва ортоборат кислоталари хосил булади:



Агар бор кислоталарини киздирилса таркибидан сув чикиб кетиши натижасида юкоридаги реакция тескари йуналишда бориб $(B_2O_3)_n$ хосил булади.

Бу кислоталардан куп ишлатиладигани орборат кислота - H_3BO_3 . Оддий шароитда ок рангли, кулга тегса ёгсимон из колдирувчи, кават-кават тузилишли модда. Бу тузилиш H_3BO_3 таркибидаги водород ва кислород атомларининг Н боги хосил килишига асосланган.

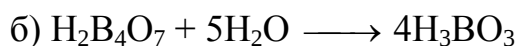
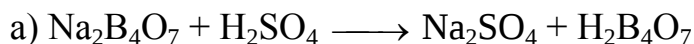
Аксарият борат кислоталари металллар билан турли таркибли тузларни хосил килади. Улардан бири натрий тетраборат - $Na_2B_4O_7$ бура тузидир. Бу туз сувда яхши эрийди. аникроги гидролизланади:



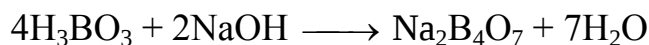
ион холда $B_4O_7^{-2} + H_2O \longrightarrow H_2B_4O_7 + 2OH^-$ иккинчи боскичда:

$H_2B_4O_7 + 5H_2O \longrightarrow 4H_3BO_3$. Бу туз эритмаси кучсиз асос ($pH > 7$) хоссасига эга булади.

$Na_2B_4O_7$ га кучли кислоталар таъсир эттириб ортоборат кислота олинади:



Бура хосил килиш учун бор кислоталари $NaOH$ билан 2:1 нисбатда қайта ишланади:



Бура купинга металлларни ковшарлашда, утга чидамли шишалар ва олишда ва аналитик химияда моддалар анализиди ишлатилади.

ИШЛАТИЛИШИ

Бор атоми ядроси осонликча нейтрон бириктириб олиш хусусиятига эга. Шу сабабдан бор бирикмалари. ядровий энергетикада ядро жараёнларини сусайтирувчи сифатида ишлатилади. Бор (Cr, Zr) каби купчилик d - , ва f - металллар билан бирикиб юкори хароратга чидамли ($2000-3000^0C$) ва химиявий

таъсирга бардошли боридлар хосил килади. Шу хоссаларига асосланиб, купчилик боридлардан ва котишмаларидан реактив двигателлар деталлари, газ турбиналарининг парраклари тайёрланади. Баъзи боридлар катализатор сифатида, электрон асбобларларнинг катодларини ясашда ишлайтилади.

Боранлар ракета ёкилгиси сифатида ишлатилади.

Бор оксиди, бор тузлари шиша таркибига кушилганда (3-12% B_2O_3) химикатларга ва юкори хароратга бардошли шиша турлари тайёрланади, борат кислота медицинада ишлатилади.

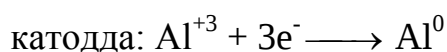
Бор билан углерод бирикмаси бороуглерод-карбонат ҳам дейилади. Бирикмалар юкори хароратга бардошли карборанли полимерлар ишлаб чиқаришда ишлатилади. Бор карбиди B_4C - юкори хароратга бардошли ($T_{\text{суюкл}} = 2623^0K$). Жудда катта каттикликка эга булган модда. Азот билан бор бирикиб боро нитрид (BN) ни хосил килади. Бор нитридининг каттиклиги олмос каттиклигига яқиндир. Боразон металларни кесишда ишлатилади.

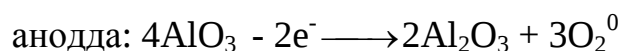
АЛЮМИНИЙ

Бор гурухчасининг иккинчи элементи алюминийдир. Алюминий атоми радиуси борникидан каттарок булгани сабабли ионланиш энергияси кичикрок, шунинг учун ҳам алюминийнинг металл хоссалари борникига караганда кучлирок намоён булади. Алюминий амфотер элементдир.

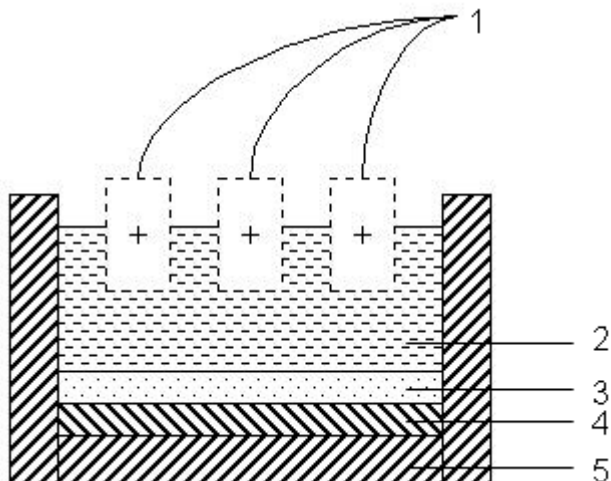
Al - нинг табиатда таркалган бирикмалари: $Al_2O_3 \cdot H_2O$ - боксит (корунд), $Me_2[Al_2Si_2O_8]$; $Me_5[AlSi_3O_{10}]$; $KAl_2[AlSi_3O_{10}](OH)_2$ мусковит, $(Na,K)_2[Al_2Si_2O_8]$ - нефелин, $Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8$ - каолинит, $Na_3[AlF_6]$ - криолит. Al нинг ер пустлогигадаги умумий микдори 5,5 % ни ташкил этади. Алюминий табиатда факат бирикма холида учрайди.

Олиниши. Алюминий асосан, боксит $Al_2O_3 \cdot H_2O$ - дан электролиз усули билан олинади. Бокситнинг суюкланиш хароратсини пасайтириш учун фторидлар CaF_2 , MgF_2 , AlF_3 кушилади электролиз жараёни куйидагича боради:





Электролизер корпуси катод вазифасини бажаради. Унда алюминий суюк ҳолатда ажралиб чиқади ($T_{\text{суюкл}} = 660^\circ\text{C}$). Графитдан ясалган анодда кислород ажралиб чиқади ва графитни углерод оксидларигача оксидлайди.

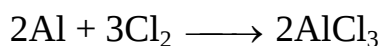


$\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Na}_3\text{AlF}_6$ суюкланмасининг электролиз схемаси.

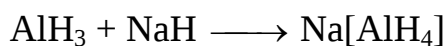
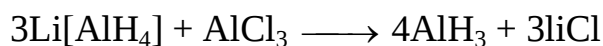
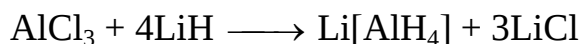
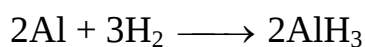
- 1 - Графитдан ясалган анодлар
- 2 - Электролит суюкланмаси
- 3 - Суюк ҳолатидаги алюминий
- 4 - Катод (печнинг туби)
- 5 - Печнинг корпуси.

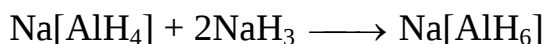
Хоссалари: Al - ок, кумушсимон, пластик (юмшок), енгил, яхши электротказувчан, ҳавода оксидланувчи металл. Химиявий хоссалари жихатдан активлик каторида ишкорий ер металларидадан кейин турсада, сиртида оксид парда ҳосил қилгани учун пассив металл.

Al - металлмаслар билан реакцияга киришади:

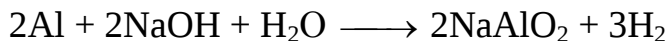
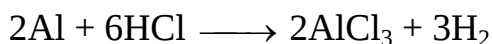


Алюминий, ишкорий металллар каби, гидрид ҳосил қилиш хоссасига эга, улар оддий ва комплекс гидридлар ҳолида бўлади:

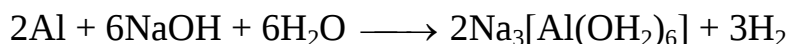
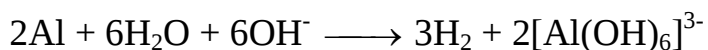




Алюминий амфотер хоссага эга булганлиги сабабли хам кислота, хам асослар билан реакцияга киришади:

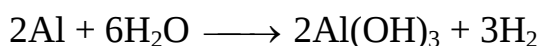


Шунингдек, комплекс катион ва комплекс анион хосил килади:



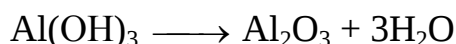
Хосил булган комплекс туз натрий гексагидроксоалюминат деб айтилади. Al метали ишкорлар билан кислоталарга нисбатан тезрок реакцияга киришади. Чунки алюминийнинг кислотали мухитда оксидланиш потенциалли киймати ишкорий мухитдаги кийматидан катта ва алюминий метали очик хавода тезлик билан химиявий баркарор оксид парда - Al_2O_3 хосил килади, купчилик холарда Al - металини эритиш учун шу оксид парда металл сиртидан олиб ташланиши керак.

Алюминийнинг устки оксид пардасини уткир асбоб ердамида, ёки амалгама хосил килиб олиб ташланса, алюминий шиддат билан сувда эрийди:



Нитрат ва сульфат кислоталар билан алюминий таъсирлашганда хам унинг сиртида оксид парда хосил булади ва бу оксид химоя кават вазифасини бажаради. Шу сабабли алюминий метали бу кислоталар билан кийинрок таъсирлашади.

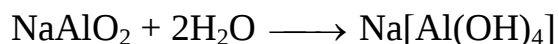
Алюминий оксиди - Al_2O_3 ок рангли, сувда эримайдиган модда. Аморф ва кристалл холатда мавжуд булиб, кислота ва ишкорларда эрийди. Юкори температурага чидамли модда Табиатда Al_2O_3 - боксит номи билан аталадиган минерал холида булади. Купчилик холларда $\text{Al}(\text{OH})_3$ ни термик парчалаб олинади:



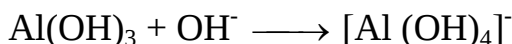
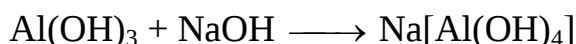
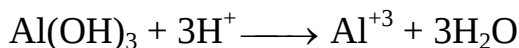
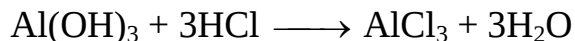
Бу усул билан олинадиган Al_2O_3 глинозем дейилади.

Алюминий оксиди амфотер оксиди эканлигидан, кислота ва ишкорларда эрийди.

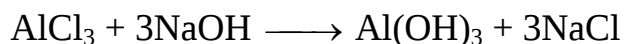




Алюминий гидроксиди $\text{Al}(\text{OH})_3$ сувда ($\text{pH}=7$) эримайдиган, амфотер хоссага эга булган ок аморф модда. Лекин эритма мухити кескин узгарса ($\text{pH} < 7$) кислоталар ва ($\text{pH} > 7$) ишкорлар таъсирида эрийди:

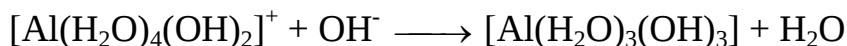
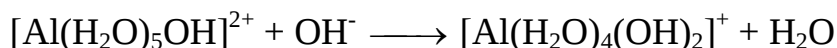
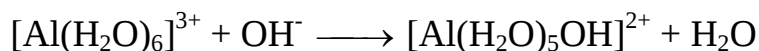


Барча сувда эримайдиган гидроксидлар каби алюминий гидроксиди ҳам алюминий тузларига ишкор таъсир эттириб олинади:



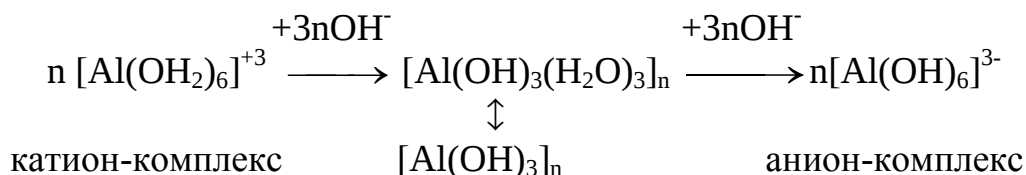
Реакция учун олинган реагентлар туз: ишкор 1:3 катъий эквимоляр нисбатда булиши шарт.

Бу реакция куйидагича боради. Al - тузлари сувда эриганда Al^{+3} иони гидратланган $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+3}$ булади, реакцияда шу ион иштирок этади:



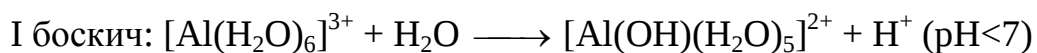
Хосил булган комплекс бирикма $[\text{Al}(\text{OH})_3 \cdot (\text{H}_2\text{O})_3]$ полимер тузилишли булиб, $\text{Al}(\text{OH})_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ таркибга тугри келади.

$[\text{Al}(\text{OH})_3 \cdot (\text{H}_2\text{O})_3]$ - амфотер модда, унинг кислота ва ишкорда эришини куйидаги умумий (схема) тенглама билан тушунтириш мумкин:

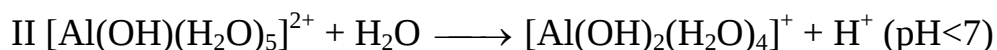


Бу тенгламага асосан кислотали ($\text{pH}<7$) эритмалардан алюминийнинг кристаллогидратлари: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$; $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$; $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ олинади. Ишкорий ($\text{pH}>7$) эритмалардан турли алюминат тузлари $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$; $\text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ олинади.

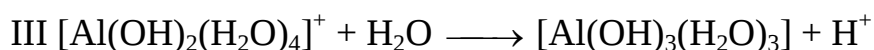
Al - тузлари гидролизланади. Гидролиз реакциялари боскичли характерга эга. Бунинг (Al₂(SO₄)₃) тузи мисолида куриб чиқайлик:



Хосил булган комплекс ион - пентаакво-гидроксо-алюминат ион эритманинг pH-ига, хароратга ва тузнинг концентрациясига боғлиқ холда гидролизланишда давом этади:



Кейинги боскичда:



Лекин, охириги боскич жуда камдан-кам боради. Одатда гидролиз I, II боскичларда тухтайди ва алюминийнинг гидроксо тузлари: [Al(OH)(H₂O)₅]SO₄; [Al(OH)₂(H₂O)₄]₂SO₄ хосил булади. Агар гидролиз охиригача борганда эди Al(OH)₃*xH₂O сувда деярли эримайдиган модда хосил булар эди. Лекин Al³⁺ нинг купчилик тузлари тиник эритмалар хосил қилади. Бунинг сабаби алюминий тузларининг гидролизи охиригача бормаслигидир.

Алюминий гидроксидининг дегидратланган, яъни сувсизлантирилган шакли алюмогель техникада адсорбент сифатида ишлатилади. Алюмогелнинг механик ва химиявий жихатдан барқарор булишининг сабаби Al(OH)₃*xH₂O таркибидаги ($\begin{matrix} > \text{Al} - \text{O} - \text{Al} < \\ | \\ \text{H} \end{matrix}$) "оксол" боғлари харорат таъсирида (- Al - O - Al -) "окси" боғларга айланиб кетишидир.

Алюминий катор гидрокси, урта ва куш тузлар хосил қилади. Булардан галогенли, сульфатли, нитратли, ацетатли тузлари сувда яхши эрийди.

Алюминий куш тузлари аччиктошлар, (NH₄)₂Al₂(SO₄)₄*nH₂O KAl(SO₄)₂O*12H₂O, тери ошлашда, туқимачилик саноатида газлама буяшда ишлатилади.

АЛЮМИНИЙ БИРИКМАЛАРИНИНГ ИШЛАТИЛИШИ

Алюминий оксиди Al₂O₃. Al₂O₃ табиатда кристалл холатда учрайди ва корунд деб аталади. Кум аралашган майда корунд жилвир дейилади. Озгина хром

кушимчаси булган корунд кристаллари *ёкут* деб аталади. Ёкут нихоятда каттик тошдир, шунинг учун у соатсозликда ишлатилади.

Алюминий метали енгиллиги ($2,7 \text{ г/см}^3$) сабабли самолётсозликда, халк хужалигида уй-рузгор буюмлари яшашда; химиявий жихатдан баркарорлиги туфайли химиявий аппаратура, электр симлари, конденсатор тайёрлашда, алюминий фолгаси озик-овкат, фармацевтика соҳасида ишлатилади.

Алюминийнинг энг муҳим котишмаси дюралюмин, таркиби 94% Al, 4% Cu, 0,5% Mg, Mn, Fe, Si - дан иборатдир.

Алюминий ва уннинг бирикмалари турли хил котишмалар олишда, керамика, цемент ва шиша олишда, органик моддаларни синтез қилишда ишлатилади.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Борнинг электрон тузилиши ва унинг асосий хоссаларини тушуни ринг
2. Борат ангидриди, борат кислоталари тузилиши, олинишини тушунтиринг
3. Борат кислота хоссаларини изохланг
4. Алюминий олишнинг асосий усулини тушунтиринг
5. Алюминийнинг хоссаларини тушунтирувчи реакция тенгламаларини ёзинг
6. Алюминий оксиди ва гидроксидининг амфотермик хоссаларини ифодаловчи реакция тенгламаларини ёзинг
7. Алюминий тузларининг гидролизланишини тушунтирувчи реакция тенгламаларини тузинг
8. Алюминий асосидаги адсорбентларга мисоллар келтиринг ва уларни ҳосил бўлиш механизмини тушунтиринг

Таянч иборалар:

Мавзуда қуриб чиқиладиган асосий таянч иборалар: бор, алюминий, борат ангидриди, боратлар, борат кислота, алюминий, алюминатлар, боксит, корунд, криолит, глинозем, алюминотермерия, дюралюмин.

ҮШ МАВЗУ
S - ЭЛЕМЕНТЛАР ВА УЛАР БИРИКМАЛАРИНИНГ
ХОССАЛАРИ.

Режа:

1. S – элементлар тугрисида умумий маълумот.
2. IA гуруҳча элементларининг умумий характеристикаси.
3. Литий, олинйиши, хоссалари, бирикмалари.
4. Натрий, калий, олинйиши, хоссалари, бирикмалари.
5. IA гуруҳча элементлари бирикмаларининг ишлатилиши.

Адабиётлар:

1. Х. Р. Рахимов "Анорганйк химия", Тошкент "Укитувчи", 1981., 322-332 бетлар.
2. Н. С. Ахметов "Неоорганическая химия", Москва "Высшая школа", 1969 г., 587-596 бетлар.
3. Р. Убайдуллаева, Ш.Абдуллаев "Умумий кимёдан назарий ва амалий машгулотлар" Тошкент "Узбекистон" 1997 й., 186-191 бетлар.
4. Т.М. Миркомилов, Х.Х.Мухитдинов "Умумий химия", Тошкент "Укитувчи", 1987 й., 561-569 бетлар.
5. К. Ахмеров ва бошкалар."Умумий ва анорганйк химия" Тошкент "Укитувчи", 1988 й., 143-145 бетлар.

S - элементлар каторига даврий системанинг IA, IIA гуруҳлари элементлари ва гелий (He) элементи киради. Улардан водород ва гелийнинг хоссалари билан аввалги бобларда танишилган. Ушбу бобда асосан IA гуруҳча элементлари - "ишкорий металллар", IIA гуруҳча элементлари Be ҳамда "ишкорий - ер металлари" ва уларнинг бирикмалари, хоссалари билан танишамиз.

I А ГУРУХЧА ЭЛЕМЕНТЛАРИ.*

I А гурухча элементлари, уларнинг электрон гидроксидлари тузилиши, айрим хоссалари тугрисидаги асосий маълумотлар куйидаги жадвалда акс эттирилган:

Элемент Хоссалари	Li(Z=3)	Na(Z=11)	K(Z=19)	Rb(Z=37)	Cs(Z=55)
Электрон формуласи	2S ¹	3S ¹	4S ¹	5S ¹	6S ¹
Зичлиги, г/см ²	0.53	0.97	0.86	1.52	1.87
Суюқ. темп. °С	179	97.8	63.5	39.0	28.5
Кайнаш тем. °С	1340	883	760	696	708
Электронга мойиллик	1.0	0.9	0.8	0.8	0.7
Кислород билан таъсирлашуви	Осонлашиб боради →				
Гидроксидлар	LiOH	NaOH	KOH	RbOH	CsOH
Оксидларининг хоссаси	Асослик хоссаси ортади →				
Оддий модаларининг	Кайтарувчилик хоссаси ортади →				

*Fr - радиоактив элемент булгани учун урганилмайди.

Бу гурух металлларининг оксидлари (узлари хам) сувда яхши эриб уювчи моддалар ишкорларни хосил килгани учун ишкорий металллар дейилади. Уларнинг ичида энг кучлиси (активи) франций булиб, ундан кейин цезий туради. Литий (Li). Ок ялтирок, юмшок металл. Энг енгил металл табиатда турли алюмосиликатли минерал - LiAl(SiO₃)₂ (сподумен), фосфатли минерал - LiAl(PO₄)F (амбликонит) холида учрайди.

Олиниши: Литий асосан LiCl - KCl эвтектик аралашмасини электролиз килиш билан олинади: $2\text{LiCl} \longrightarrow 2\text{Li} + \text{Cl}_2$.

Оддий моддаси: Литий химиявий жихатдан анча актив металл. Хона хароратида хаводаги азот ва кислород билан таъсирлашади ва реакция махсулоти сифатида кулранг - Li₂O ва ок рангли Li₃N хосил булади. Хавода 200⁰С дан юкорида, Cl₂, Br₂, ва I₂ атмосферасида оддий шароитда кучли аланга хосил килиб ёнади ва LiCl, LiBr, LiI ларни хосил килади.

Сувда Li метали эрийди: $2\text{Li} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{LiOH} + \text{H}_2$. Активлик каторида литий биринчи (E⁰ = -3,01 в) булсада, эритмаларда Li⁺ ионининг гидратланиш

энергияси катта булгани учун $\text{Li}_{(\kappa)} \longrightarrow \text{Li}^{+} + \text{e}^{-}$ мувозанатини бошка ишкорий металлларга нисбатан купрок уннга суради.

Бирикмалари ва уларнинг хосслари: Литийнинг купчилик бирикмалари ок рангли булиб, улардан LiF , Li_2CO_3 , Li_3PO_4 лар сувда оз эрийди.

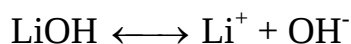
Литий пероксидлар хосил килишга кам мойил элемент. Лекин, Li_2O_2 ; Li_2S_2 ; Li_2C_2 ; (перкарбид) лари мавжуд.

Литий оксиди- Li_2O ок рангли модда, сувда яхши эрийди. Гигроскопик модда. Хаводан сувни тортиб олади:



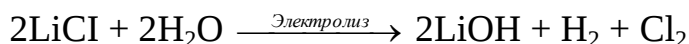
Шунингдек, Li_2O кислоталар, кислотали оксидлар ва амфотер оксид ва гидроксидлар билан осон таъсирлашади ва тегишли тузларни хосил килади.

Литий гидроксиди LiOH . Ок кристалл модда. Жуда кучли гигроскопик модда, сувда яхши эрийди ва литий ишкори (уювчи литий) ни хосил килади:

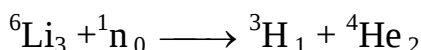


Лекин бу гидроксид уз кучи жихатидан шу гурухдаги бошка элементлар гидроксидларига нисбатан кучсизрокдир.

Литий гидроксиди LiCl эритмасини электролиз килиш билан олинади:



Литий ва унинг бирикмаларининг ишлатилиши: Литий метали асосан, атом энергетикаси тритий ($^3\text{H}_1$) олишда:



ва атом реакторларида иссиқлик ташувчи сифатида ишлатилади.

НАТРИЙ ВА КАЛИЙ ГУРУХЧАСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ.

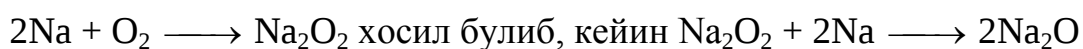
Натрий ($z=11$) -Na. Бу элемент табиатда кенг тарқалган элементлар (ер пушлогига 2,0 ат.%) каторига кириб, куёшда ва юлдузлараро фазода ҳам мавжудлиги аниқланган.

Табиатда факат бирикмалар: NaCl (тош тузи, галит) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (мирабилит ёки Глаубер тузи), Na_3AlF_6 (криолит), NaNO_3 (натрийли селитра) га $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (бура), турли алюмосиликатлар таркибида учрайди. Шу билан

бирга гидросфера (сув) да хам Na яхши эрувчан тузлар холида таркалган булиб, унинг сув хавзалардаги умумий микдори $1,5 \cdot 10^{16}$ тоннани ташкил этади.

Энг ахамиятлиси шундаки, натрий тирик организмларда асосий элементлар каторида Na^+ иони холида мавжуд булади, уни асосан NaCl холида истеъмол килинади. Инсон конида Na^+ иони 0,32%, суякларда 0,6% ва хужайра тукималарида -0,6-1,5 % ни ташкил этади. Натрий иони физиологик жихатидан ута ахамиятли металллар ионлари каторига киради.

Оддий модда холида Na - ок - кумушсимон ялтирок металл. Жуда актив, хавода (одатда керосин остида шиша идишларда сакланади) осон оксидланиб:

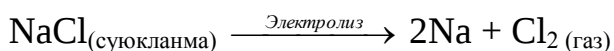


га айланади. Br_2 , I_2 , Cl_2 , S, H_2 билан шиддатли реакцияга киришиб тегишли бинар бирикмалар (икки элементдан иборат) NaH, NaCl, NaBr, NaI, Na_2S ларни хосил килади. Na - метали сув билан жуда шиддатли реакцияга киришади:

$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2$ эритмаси кучли ишкорий мухитга эга булади.

Натрий Hg, Sn металлари билан интерметалл бирикмаларни хосил килади. Улар ичида таркиби 24% Na ва 76% K дан иборат эвтектик котишмаси одатдаги температурада суюк ($t_{\text{крист}} = 12,6^\circ\text{C}$) ҳолатда булади.

Натрийнинг олиниши: Бу металл асосан NaCl нинг суюкланмасини электролиз килиш билан олинади. NaCl нинг суюкланиш температураси 800°C булгани учун энергия сарфини камайтириш мақсадида унга CaCl_2 , NaF ёки KCl кристаллари кушилиб $t_{\text{суюк}}^0 = 580^\circ\text{C}$ гача пасайтирилади:

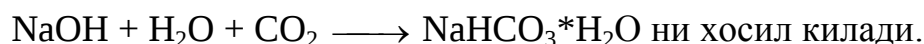


Металл холидаги натрий купчилик синтезларда қайтарувчи, катализатор холида ва ядро энергетик қурилмаларида иссиқлик ташувчи воситалар сифатида ишлатилади.

Бирикмалари: Натрий оксидланиш даражаси +1 булган бирикмалар хосил килади. Бирикмаларда ионли боғланиш хосил килиб, мумоддалар кристалл тузилишли булади. Бу бирикмалар турли поляр эритувчилари, айниқса сувда яхши эрийди ва ионларга диссоцияланиб кучли электрлит эритмаларини хосил килади.

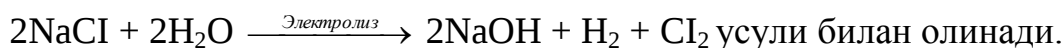
Бундай бирикмалар жумласига галогенидлар: NaF, NaCl, NaBr, NaI; сульфидлари Na_2S ; Na_2S , полисульфидлари Na_2S ; Na_2S_2 лари, сульфатлар Na_2SO_4 ; $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; карбонатлари $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (кристаллик сода); Na_2CO_3 (сода ёки кальцинациланган сода); нитратлари NaNO_3 , нитрити NaNO_2 ; каустик сода ёки натрий гидроксиди NaOH лар киради.

Натрий гидроксиди. NaOH ок кристалл модда, ута гигроскопик булиб, хавода очик колдирилса нафакат H_2O молекулаларини, улар билан биргаликда CO_2 газини ютиб олади:

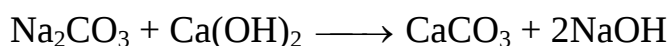


Шу сабабли кристалл холдаги NaOH билан ишлаганда жуда тез вақт оралигида ишлаб, идиш копкоги яхши беркитиб куйилиши, намуна ҳеч қачон очик холада колдирилмаслиги керак.

NaOH саноатда NaCl концентрацияланган эритмасини электрлиз қилиш:



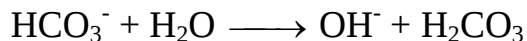
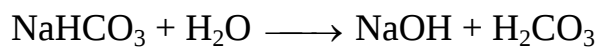
Химиявий усул (оҳақли усул) да қуйидаги реакция:



ердамида олинади. Шу сабабли бу усулда олинган NaOH каустик (уювчи) сода дейилади. NaOH нинг сувли эритмаси қучли электролит булиб, уювчи натрий деб айтилади: $\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$. Сабаби бу эритмада OH^- ионлари жуда агрессив булгани учун қучли емирувчи (уювчи) лик хоссасига эга. Шу сабабли NaOH нинг қуруқ ҳолидагиси фақат "капрон" ёки "полиэтилен" идишларда сакланади. Чунки, NaOH ва унинг анча юқори концентрациядаги эритмалари шиша идишларда сакланмайди. Сабаби бу идишларда қуйидаги: $\text{NaOH} + \text{SiO}_2$ (шиша) $\longrightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ реакция бориб, шиша емирилади ва эритма концентрацияси бузилади. Агар узокрок вақт NaOH эритмаси шиша идишда сакланса, эритма ичида ок рангли лойка ҳосил булади. Бу эритмани ишлатиб булмайди.

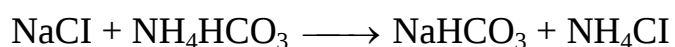
NaOH саноатда совун, буюқлар, целлюлоза ишлаб чиқаришда, матоларни оҳорлашда кенг қулланилади.

Энг ахамиятли бирикмалардан бири NaHCO_3 ичимлик содасидир. Бу модда совук сувда камрок, иссик сувда яхши эрувчан модда булиб, гидролизланиш реакцияси:



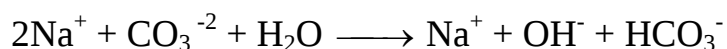
сабабли, эритма ишкорий мухитга ($\text{pH} > 7$) эга булади. Шу сабабли бу модда нон махсулотлари ишлаб чиқишда, дори ("зарда кайнаши"ни йукотишда) сифатида ишлатилади.

Ичимлик содаси аммоний хлоридли усулда синтез қилинади:

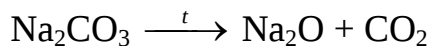
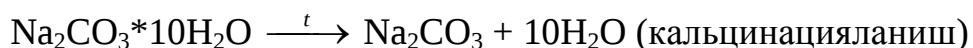


Бу реакцияда ҳосил буладиган NaHCO_3 нинг совук сувда кам эрувчанлиги сабабли мувозанат уннга силжийди ва бу усулнинг асосини ташкил этади.

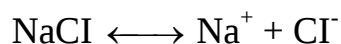
Кенг ишлатиладиган натрий бирикмалари каторига кристаллик ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) сода, кальцинацияланган (Na_2CO_3) сода киради. Бу моддалар ёғларни тозалашда, моддалар таркибидаги сувни йукотишда (ажратиб олишда), туқимачилик, совун ва шиша саноатида ишлатилади. Na_2CO_3 сувда яхши эрийди, эритмаси кучли ишкорий мухитга эга булади. Чунки куйидаги тенглама буйича гидролизланади:



$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, Na_2CO_3 , NaHCO_3 лар термик таъсир натижасида узгаради:



Ош тузи NaCl . Ок, кубсимон тузилишли кристалл модда. Сувда яхши эрийди, лекин унинг эрувчанлиги температурага деярли боглиқ булмайди (эрувчанлик эгри чизигига қаранг). Сувли эритмада қуп ионланади ва кучли электролитдир:



Ош тузи сифатида озик-овқат саноатида, асосий хомаше сифатида NaOH , Na , H_2 , Cl_2 олишда кенг қулланилади.

Натрий нитрат NaNO_3 ва NaNO_2 натрий нитритлар ок кристалл моддалар булиб, сувда яхши эрийди. NaNO_3 эритмаси нейтрал, NaNO_2 эритмаси ишкорий мухитга эга булади. NaNO_3 селитра (угит) сифатида, портловчи моддалар олишда ва оксидловчи сифатида ишлатилади. NaNO_2 эса, кайтарувчи хоссасига эга модда холида купрок ишлатилади. Анатилик реагент (Co^{+3} ионига хос) сифатида ҳам кенг кулланилади.

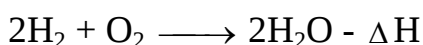
Калий гуруҳчаси (K, Rb, Cs) элементлари ҳам ишкорий металллар каторига кириб, актив металллар дейилади.

Бу гуруҳчада элементларнинг тартиб рақамлари ортиши атом радиусининг ортишига ва энг ташки электрон (ns^1) нинг ионланиш энергияси камайиб бориши билан изоҳланади.

Бу металллар ичида бирикмалари энг куп ишлатиладиган калийдир. Калий K, ($Z = 19$) ок кумушсимон металл, юмшок пичок билан кесилади.

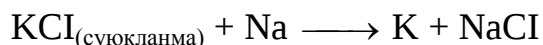
Табиатда куйидаги бирикмалар холида таркалган KCl (сильвин) $\text{NaCl} \cdot \text{KCl}$ (сильвинит); $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (карналлит); $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (каинит).

Химиявий хоссаси жихатидан анча актив булгани учун барча металмаслар билан осон таъсирлашади. Сув билан таъсирлашганда катта иссиқлик энергияси чикади. Шу туфайли ажралиб чикувчи водород гази ёнади:



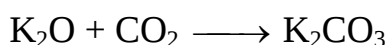
Калий метали (рубидий ва цезий) киздирилганда осон электронини йукотиш хоссаси туфайли фотоэлементлар тайёрлашда ишлатилади.

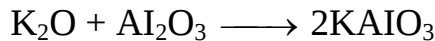
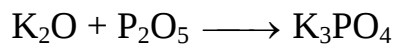
Олиниши: Калий натритермия усули билан олинади:



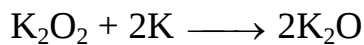
Асосий бирикмалари K_2O ; KOH , галогенидлари: KF , KCl , KBr , KI ; K_2CO_3 (поташ); K_2SO_4 , KNO_3 (калийли селитра).

Калий оксиди K_2O , ок модда сувда яхши эрийди, кучли асосли оксид. Купчилик кислотаи ва аморф оксидлар билан таъсирлашади, тегишли тузларни хосил килади:



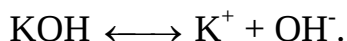


Олиниши: Пероксиди (K_2O_2) ни калий метали билан кайтариб олинади:



Умуман, Li_2O Na_2O K_2O Pb_2O Cs_2O каторида оксидларнинг асослилик кучи ва баркарорлиги ортиб боради.

Калий гидроксиди KOH , ок, гигроскопик модда, сувда яхши эрийди. Эритмаси уювчи калий (калий ишкори) дейилади, кучли электролит:



K_2CO_3 калий карбонат, узига сувни ютиш хоссасига эга булгани учун органик синтезда, ёғ-мой саноатида шиша олишда ишлатилади. Суда яхши эрийди, гидролизланиб ишкорий мухит ҳосил қилади.

Калий иони K^+ купчилик усимликлар, дуккакли экинлар учун зарур микроэлементдир. Шу билан биргаликда K^+ иони инсон организми учун ҳам зарур элемент (асаб рецепторлари) сифатида биологик муҳим иондир.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Ишкорий металллар каторига қандай элементлар қиради?
2. Ишкорий металлларни қандай олиш мумкин?
3. Ишкорий металллар ҳавода қандай ўзгаришларга учрайди?
4. ишкорий металлларнинг сувда эришини изоҳланг.
5. Сода ва унинг турлари, фарқларини изоҳланг.
6. Кальцинацияланган сода деганда нимани тушунаси?
7. Ичимлик содасининг озиқ-овқат саноатида ишлатилиши унинг қандай хоссасига асосланган?

Таянч иборалар:

Мавзуда қуриб чиқиладиган асосий таянч иборалар: ишкорий металллар, литий, натрий, калий, рубидий, цезий, ишкорлар, сода, ичимлик содаси, кальцинацияланган сода, кристалик, сода, каустик сода.

IX МАВЗУ

IIА ГУРУХЧА ЭЛЕМЕНТЛАРИ.

Режа:

1. Гурухча элементларининг умумий характеристикаси.
2. Гурухча элементларининг асосий минераллари.
3. Магний ва кальций. Уларнинг олиниши, хоссалари.
4. Магний ва кальцийнинг асосий бирикмалари.
5. Гурухча элементлари бирикмаларининг ишлатилиши.

Адабиётлар:

1. Х. Р. Рахимов "Анорганик химия", Тошкент "Укитувчи", 1981., 332-345 бетлар.
2. Н. С. Ахметов "Неорганическая химия", Москва "Высшая школа", 1969 г., 564-578 бетлар.
3. Р. Убайдуллаева, Ш.Абдуллаев "Умумий кимёдан назарий ва амалий машгулотлар" Тошкент "Ўзбекистон" 1997 й., 192-201 бетлар.
4. Т.М. Миркомилов, Х.Х.Мухитдинов "Умумий химия", Тошкент "Укитувчи", 1987 й., 607-618 бетлар.
5. К. Ахмеров ва бошқалар."Умумий ва анорганик химия" Тошкент "Укитувчи", 1988 й., 138-142 бетлар.

Бу гурухчага Ве бериллий ва ишкорий ер металлари киради. Уларнинг асосий хоссаларини курсатувчи маълумотлар куйидаги жадвалда келтирилган:

IIА гурухчага элементлари ташки электрон каватларида (nS^2) 2 та электрони булгани учун факат +2 оксидланиш даражаси намоён килиб, аксарият холларда координацион сони 4 ва 6 булган бирикмаларни хосил киладилар. Бу билан улар ишкорий металллардан фаркланиб, унинг сабаби уларнинг заряди, атом (ион) радиуси ва III даврдан бошлаб ташкаридан олдинги каватда d электрон (буш) орбиталларнинг мавжудлиги билан изоҳланади.

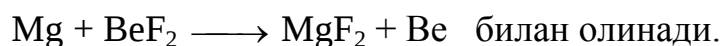
Элемент Хоссалари	Be(Z=4)	Mg(Z=12)	Ca(Z=20)	Sr(Z=38)	Ba(Z=56)
Электрон формуласи	2S ²	3S ²	4S ²	5S ²	6S ²
Электр манфийлиги	1,5	1,2	1,0	1,0	0,9
Зичлиги, г/см ²	1,86	1,74	1,54	2,60	3,65
Суюк. Темп. °C	1285	650	845	757	710
Кайнаш тем. °C	2970	1120	1439	1366	1696
Кислород билан таъсирлашуви	Осонлашиб боради →				
Оксидлари Гидроксидлари	BeO Be(OH) ₂	MgO Mg(OH) ₂	CaO Ca(OH) ₂	SrO Sr(OH) ₂	BaO Ba(OH) ₂
Оксид ва гидроксидларининг	Асосли хоссаси ортади →				
Металларнинг кайтарувчанлик хоссаси	Кучайиб боради →				

Бу элементлар ичида бериллий амфотер хоссасига эга булгани учун ишкорий - ер металлари каторига киритилмайди. Унинг купчилик хоссалари III гурух элементи Al алюминийга ухшаб кетади.

Чунки улар уртасида "диагонал ухшашлик" мавжуд. Шу сабабли Be алохида урганилади. Бериллий (Z=4), кулранг металл, юкори температура суюкланади. Гексагонал кристал панжара хосил килади. Одатдаги шароитда сирти BeO - оксид парда хосил килгани учун химиявий жихатдан анча пассиив элемент.

Табиатда турли минераллар: Be₃Al₂(SiO₃)₆ (берилл), Be₂SiO₄ (фенакит), берилл минералининг турли ранги куринишлари "изумруд", "аквамарин" каби кимматбахо тошлар холида учрайди.

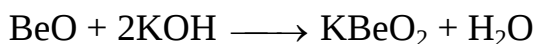
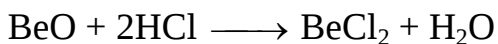
Олиниши: BeCl₂ тузининг суюкланмасини электролиз килиш ёки магнийтермия усули



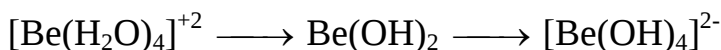
Бериллийнинг барча бирикмалари полимер кристалллардан иборат. Кристалларда унинг координацион сони 4 га тенг. Амфотер хоссага эга булгани учун кислотали эритмаларда [Be (H₂O)₄]²⁺ иони, ишкорий мухитда [Be(OH)₄]²⁻ каби ионлар холида булади.

Бирикмалари каторига BeO, Be(OH)₂, галогенли бирикмалари, сульфатлари киради. BeO - ок кристалл модда. Жуда юкори суюкланиш температурасига

(2530⁰C) эга, шу сабабли махсус тигел ва керамика олишда ишлатилади. Амфотер хоссага эга эканлиги куйидаги реакциялардан куриниб турибди:

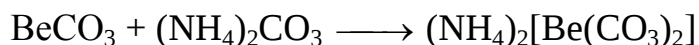


Be(OH)₂ сувда эримайдиган полимер модда. Кислотали ва ишкорий мухитда куйидаги куринишларда булади:



Куриниб турибдики, эритма мухитини (pH) узгартириб бериллийнинг турли бирикмаларини ажратиб (синтез килиб) олиш мумкин. Масалан: BeSO₄*4H₂O; BeCl₂*4H₂O; Be(NO₃)₂*4H₂O; K₂[Be(OH)₄]; Na₂[Be(OH)₄].

Бериллий бирикмаларидан BeCO₃, Be₃(PO₄)₂ лар сувда эримайди. Аммо, BeCO₃ бошка карбонат тузларида эрийди:



(I гурух S элементлари ва NH₄⁺)

Умуман Be тузлари захарли моддалардир. Бериллий котишмалар олишда легирловчи восита, атом реакторларида нейтронларни секинлаштурувчи моддалар сифатида ишлатилади.

МАГНИЙ ВА КАЛЬЦИЙ

Бу элементларнинг атомларида d электрон орбиталар (буш) нинг мавжудлиги уларнинг бериллийдан фаркли хоссалар намоён килишларига сабаб булади. Уларнинг хосил килган бирикмаларда (Ca)Mg Э боги ион табиатга эга.

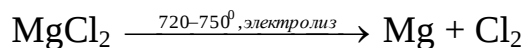
Табиатда таркалиши: Магний ва кальций табиатда кенг таркалган (1,4 ат % ва 1,5 ат %) булиб куйидаги изотоплари:

²⁴Mg(78,6%); ²⁵Mg(10,11%); ²⁶Mg(11,29%); ⁴⁰Mg(96,97%) мавжуд.

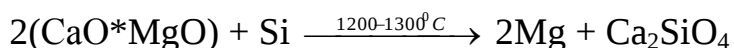
Бу металллар асосан силикат ва фосфат карбонат ва сульфатли минераллар холида: Mg₂SiO₄ (оливин); CaCO₃* MgCO₃(доломит), MgCO₃(магнезит); CaSO₄ (ангидрит); CaSO₄*2H₂O (гипс); CaF₂флюорит); Ca₅(PO₄)₃(F,Cl,OH) (апатит) ва бошқалар куринишида таркалган.

Шу билан биргамизда гидросфера (сувда) (денгизда) Mg(0,38%); дареларда 30% гача; Ca (0,5% гача) ва тирик организмларда, суякда ва усимлик баргида (Mg) мавжуддир.

Олиниши: Магний асосан $MgCl_2$ ни электролиз килиш:



Кремнийтермия ва углетермия усуллари билан хам олинади:

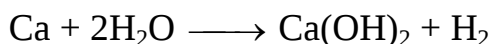
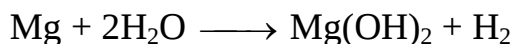


Ута тоза Mg олиш учун бу усуллари билан олинган магний сублимацияланди ва 99,999% тозаликдаги металл олинади.

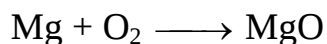
Кальций $CaCl_2$ нинг суюкланмасини электролиз килиш билан олинади: $CaCl_{2(\text{суюкланма})} \longrightarrow Ca + Cl_{2(\text{газ})}$. Ca магнийга нисбатан анча актив булгани учун керосин остида, магний шиша идишларда сакланади.

Хоссалари: Mg, Ba, Ca - ок-кулранг осон суюкланадига юмшок, снгил металллардир.

Бу металллар химиявий жихатдан жуда актив булиб, сувда шиддатли яхши эрийди:

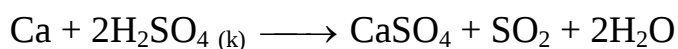
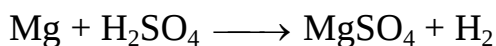
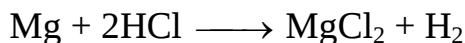


Mg равшан аланга бериб ёнади ва ок рангли MgO ни хосил килади:



Кислоталар билан бу металллар таъсири жуда осон ва тез боради.

Реакцияларда бу металлларнинг тузлари ва H_2 , ангидридлар, нитрат кислота таъсирида NO, NO_2 ва NH_4NO_3 тузи хосил булади:

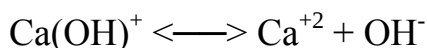
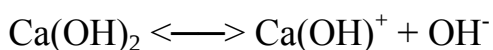


Бу реакциядан куришиб турибдики, Mg ва Ca кучли кайтарувчилар ($E^0 = -2,34$ ва $E^0 = -2,87$ в) дир. Шу сабабли улар металлнинг активлик каторида водороддан анча чапда жойлашган. Бу металл ишкорлар билан таъсирлашмайди.

Магний ва кальцийнинг асосий бирикмалари: оксидлари, гидроксидлари, турли таркибли тузларидир.

Оксидлари MgO куйдирилган магнезия, CaO куйдирилган охак, ёки сундирилмаган охак. Ок рангли моддалар, сувда тулик эримади, сувли эритмалари ишкорий мухитга эга.

Гидроксидлари $Mg(OH)_2$ ва $Ca(OH)_2$, магний гидроксиди сувда кам эрийди ва кучсиз асос хоссасини намоён этади. $Ca(OH)_2$ сувда эриганда жуда катта иссиқлик чиқади ва окрангли кучли ишкорий мухитга эга эритмани хосил қилади:

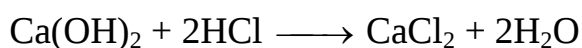
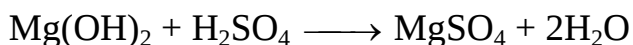


$Ca(OH)_2$ ни сундирилган охак дейилади. У ва $Mg(OH)_2$ барча гидроксидларга хос булган хусусиятларга эга. $Ca(OH)_2$ дан охак сифатида фойдаланилганда кислотали оксид CO_2 билан таъсирлашади:

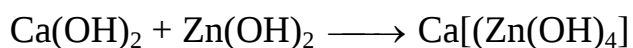
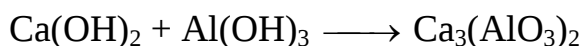
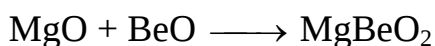


ва охактошга айланади. Бу реакциядан фойдаланиб CO_2 - ни (сифат реакцияси) аниклаш мумкин.

Кислоталар билан нейтрлланиш реакцияларига киришади:



Амфотер оксид ва гидроксидлар билан киздирилганда $Ca(OH)_2$ эритмаларда реакцияга киришадилар:



Тузлари: Mg ва Ca нинг энг куп ишлатиладиган ва урганиладиган тузлари: MgCl_2 ; MgF_2 ; $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; CaF_2 . бромид ва иодидлари. Булардан фторидлари кам эрийди, хлоридлари сувда яхши эрийди; суюкланма ва эритмалари кучли электролитлардир. $\text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$ (гипс) лардан магний сульфат сувда яхши эрийди кальций тузлари сувда кам эрийди. Гипс сув билан яхши аралашиб тезда котади:

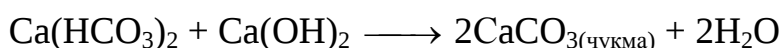
$\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O} + 1,5\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ "алебастр" га айланади. Шу сабабли у курилиш материали сифатида ва "богловчи" моддалар каторида ишлатилади.

Гидрокарбонатлари: $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ва карбонатлари MgCO_3 , CaCO_3 узаро таркиб жихатдан якин булсаларда, аммо уларни хоссалари, аникроги эрувчанликлари, тузилишлари кескин фарк килади. Гидрокарбонатлари сувда яхши эрийди ва сувнинг вактинчалик каттиклигини ташкил этувчи асосий тузлар хисобланади. Киздирилганда осон парчаланадилар:

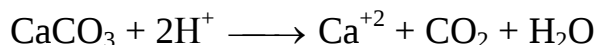
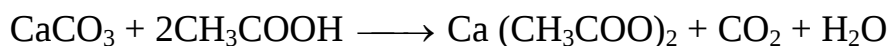
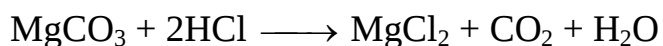


Бу реакциялар сувни кайнай температураси (100°C) да руй беради ва сув кайнаганда унинг каттиклиги маълум микдорда камаяди.

Гидрокарбонатлар нордон тузлар булгани учун улар ишкорлар билан нейтраланиш реакциясига киришиб, урта тузларни хосил киладилар. Сувнинг каттиклигини ишкорли усулда юмишатиш шунча асосланган:



Карбонатлар бундай реакцияларга киришмайди. Улар кислоталар билан таъсирлашиб эриб кетади:



Бу металлларнинг (айникса Ca) карбонат тузлари сувда кам эрувчанлигидан фойдаланиб эритмалардаги Ca^{+2} , Mg^{+2} ионлари ва CO_3^{-2} ионларига хос сифат

реакцияларни олиб бориш мумкин. Сифат анализи курсидаги II гуруҳ катионлари Ca^{+2} , Sr^{+2} , Be^{+2} ни аниклаш CO_3^{-2} ионларининг таъсирига асосланган. Ана шундай кам эрувчи тузлари каторига PO_4^{-3} иони билан ҳосил қилган $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ ва пирофосфат иони ($\text{P}_2\text{O}_7^{-4}$) билан ҳосил қилган $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ тузлари ҳам қиради.

Ишлатилиши: Са ва Mg - бирикмалари турли мақсадларда қурилиш материаллари, CaCO_3 - мрамор тош, бур, $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ - доломит силикат саноатида, шиша, цемент ва чинни ишлаб чиқаришда асосий ҳам ашё таркибига қиради. Mg^{+2} - иони усимликлар баргидаги хлорофилъ заррачаларини ҳосил қилади. Ca^{+2} одам ва ҳайвон суяклари, тишларининг асосини ташкил этувчи иондир. $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ нинг 10% ли эритмаси "иссик уқолъ" сифатида, MgSO_4 магний сульфати медицинада қулланилади. Ca^{+2} - ионининг глюкозали тузи - "кальций глюконат" ҳам медицинада дори сифатида ишлатилади.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Ишқорий-ер металлларининг хоссалари гуруҳда қандай ўзгаради ва унинг сабабини изохланг
2. Mg ва Са элементларининг табиий кенг тарқалган бирикмалари ва уларнинг хоссаларини изохланг
3. Кальций ва магнийнинг эрувчан тузлари хоссаларини изохланг
4. Са-ионининг эримайдиган тузлари ва улардан қандай мақсадларда фойдаланишини изохланг
5. Сундирилмаган ва сундирилган оҳак, уларнинг олиниши ва хоссала рини изохланг
6. Ишқорий-ер металлари бирикмаларининг ишлатилиш соҳаларини тушунтиринг

Таянч иборалар:

Мавзуда қуриб чиқилади гаг асосий таянч иборалар: ишқорий-ер металлари, магний, кальций, барий, сундирилмаган оҳак, сундирилган оҳак, оҳактош, магнезия, доломит, гипс, алебастр.

X МАВЗУ

d - ЭЛЕМЕНТЛАР ВА УЛАР БИРИКМАЛАРИНИНГ ХОССАЛАРИ

Режа:

1. d - элементларнинг умумий характеристикаси.
2. d – элементларнинг табиатда таркалиши.
3. d – элементларнинг асосий бирикмаларини олинishi.
4. Оксидланиш даражалари +1 ва +2 булган элементлари.

Адабиётлар:

1. Х. Р. Рахимов "Анорганик химия", Тошкент "Укитувчи", 1981., 405-412 бетлар.
2. Н. С. Ахметов "Неорганическая химия", Москва "Высшая школа", 1969 г., 547-609 бетлар.
3. Р. Убайдуллаева, Ш.Абдуллаев "Умумий кимёдан назарий ва амалий машгулотлар" Тошкент "Ўзбекистон" 1997 й., 307-309 бетлар.
4. Т.М. Миркомиллов, Х.Х.Мухитдинов "Умумий химия", Тошкент "Укитувчи", 1987 й., 570-581 бетлар.
5. К. Ахмеров ва бошқалар."Умумий ва анорганик химия" Тошкент "Укитувчи", 1988 й., 146-152 бетлар.

d - элементлар каторига даврий жадвалнинг барча гурухлари кушимча гурухчалари (IB да VIIIB гача) элементлари киради. Лекин IIIB гурухчага курувчи лантаноидлар ва актиноидлар (f - элементлар) бундан мустаснодир. d - элементларнинг узича хослиги: уларнинг барчаси металллар, табиатда эркин холда ва турли бирикмалар, асосан оксидлар ва сульфидлар холида таркалган ва химиявий хоссалари $(n-1)d^{1:10} ns^{1:2}$ - электрон тузилиши билан изохланувчи элементлардир. Бу элементларни урганишни IB гурухча элементларидан бошлаймиз.

IV ГУРУХЧА ЭЛЕМЕНТЛАРИ

IV гурухчага Cu($z=29$) - мис; Ag($z=47$) - кумуш; Au($z=79$) - олтин элементлари киради. Уларнинг умумий ташки электрон формуласи: Cu($3d^{10} 4s^1$), Ag($4d^{10} s^1$) ва Au($5d^{10} 6s^1$) булиб, улар рангли ва ноеб (камеб) металллардир. Уларнинг асосий хоссаларини курсатувчи маълумотлар куйидаги жадвалда келтирилган:

Хоссалари Элемент	Cu	Ag	Au
Зичлиги, г/см ²	9,0	10,5	19,3
Каттиклиги, (олмос 10)	3,0	2,7	2,5
Электр утказувчанлиги	57	59	40
Иссиклик утказувчанлиги (Ag)	46	49	35
$T_{\text{суюк}}^0 \text{C}$	1083	961	1066
$T_{\text{ох/кайт}} \text{ В } \overset{0}{\text{Э}} - e \rightarrow \overset{+}{\text{Э}}$	+0,52	+0,80	+1,68
$\overset{0}{\text{Э}} - 2e \rightarrow \overset{+2}{\text{Э}}$	+0,34	-	-
$\overset{0}{\text{Э}} - 3e \rightarrow \overset{+3}{\text{Э}}$	-	-	+1,68
Ер пустлогида таркалиши (ат %)	3^{-3}	$2 \cdot 10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-8}$
Атом радиуси, $\overset{0}{\text{А}}$	1,28	1,44	1,44

Табиатда таркалиши: энг куп таркалган минераллари каторига CuFeS₂ (мис кольчедани ёки халькопирит), Cu₂S (мис ялтироги), Cu₂O (куприт), CuCO₃*Cu(OH)₂ (малахит). Мис кумуш ва олтин эркин холда ва бошка металарнинг (Pb, Zn, Cd) сульфидлари, арсенидлари таркибида учрайди.

Оддий моддалари: мис (кизил); кумуш (ок-ялтирок), олтин (куп сарик) рангли еклари марказлашган кубсимон тузилишли металллардир. Уларнинг валент электронлари каторига $(n-1)d^{10}$ ва nS^1 электронлар киргани учун уларнинг каттиклиги ва $T_{\text{суюкл}}$ ишкорий металлларникидан анча юкоридир. Умуман бу металллар бошка металлларга караганда анча "юмшок" ва механик ишлов бериш учун кулайдир. Зичлиги жихатидан огир металллар жумласига киради.

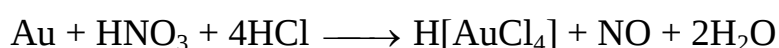
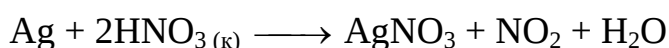
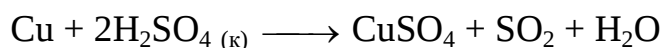
Химиявий хоссалари жихатидан ишкорий металлаар ва бошка металлларга караганда анча пассив металллардир. Шу сабабли факат мис кислород билан таъсирлашади. Аммо кумуш сульфидлари оксидларига нисбатан анча баркарор моддалардир. Унинг исботи сифаттида куйидаги:

Cu_2O ($\Delta G^{\text{x.б.}}_{298} = -145,0$ кж/моль); Ag_2O (-11,1); Au_2O_3 (+78,7); CuO (+28,0); Cu_2S (-89,0); Ag_2S (-40,2)

Мис метали очик нам хавода оч яшил рангли парда - $[\text{Cu}(\text{OH})]_2\text{CO}_3$ билан копланеди, кумуш метали хаводдаги H_2S таъсирида Ag_2S хосил килиб кораяди. Водород билан улар таъсирлашмайдилар.

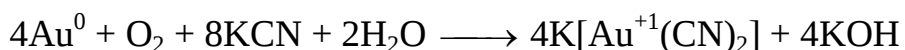
Мис, кумуш, олтин активлик каторида водороддан кейин жойлашгани учун кислоталар билан таъсирлашгандда факат кислота колдиги анионлари таъсиридаггина оксиддланаддилар ва хеч қачон водород газини ажратиб чиқара олмайдилар.

Мис ва кумушга HNO_3 эритмалари, H_2SO_4 нинг концентрланган эритмаси таъсир этса, олтин факат кайнок H_2SeO_4 селенат кислота концентрланган эритмасида ва концентрланган HCl (3 хажм) ва HNO_3 (1 хажм) аралашмалари (зар суви) да эрийди,

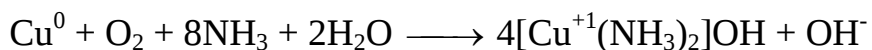


Бу металллар (оксидловчилар булмаса) ишкорлар билан таъсирлашмайдилар.

Кизиги шундаки, бу металлларда комплекс хосил хоссаси кучли булгани учун кислород таъсирида цианидларнинг ишкорий эритмаларида яхши эрийди:

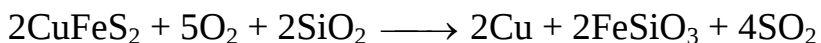
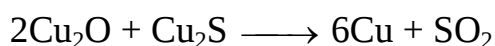
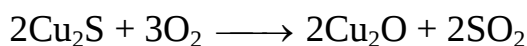


Мис шундай шароитда аммиак таъсирида эриши мумкин:



Юкори температурада бу металллар бошка металллар билан турли котишмалар хосил киладилар: бронза (90% Cu, 10% Sn); томпак (90% Cu, 10%Zn); мельхиор (68%Cu, 30%Ni, 1%Mn, 1%Fe); нейзильбер (65% Cu, 20% Zn, 15% Ni); латунь (60% Cu, 40% Zn); танга котишмалари (95% Cu, 5% Al); (80% Cu, 20% Ni).

Олиниши: Мис асосан пирометталлургия (сульфидлари куйдирилиб оксидга утказилади ва юкори температурада киздирилиб кайтариладиган) усулда олинади:

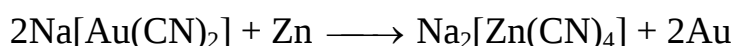


Бу усулда мис олишда юкори хароратда шихтанинг устки кисмида икки катлам хосил булади. Биринчи катламда оксид ва силикатлар котишмаси (шлак) булиб, унда FeSiO_3 ва бошка кушимчалар булади. Иккинчи катламда Cu_2S ва FeS сульфидлар катишмаси (штейн) ва бошка кимматбахо металллар Au , Ag , Se , Te , Ni ва хоказолар булади. Кейинги боскичда бу котишма куйдириш усули билан оксидланади ва темир шлакга утади, олтингугурт SO_2 га айланади ва мис ажралиб чикади:

Пирометаллургия усули билан олинган мис 95-98% тозаликда булиб, уни 99,99% тозаликка олиб чикиш учун CuSO_4 эритмасида эрувчан анод усули билан электрорафинация килинади.

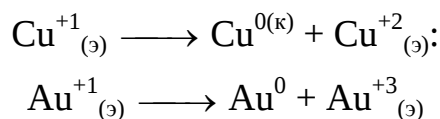
Гидрометаллургия усули билан ҳам мис олинади. Бунда мис минераллари H_2SO_4 эритмасида эритилиб, эритмадан Fe ёки электролиз ердамида ажратиб олинади.

Олтинни ажратиб олиш асосан гидрометаллургия усули билан амалга оширилади. Бу цианидли усул дейилади ва NaCN билан Au уртасидаги реакцияда $\text{Na}[\text{Au}(\text{CN})_2]$ хосил булишига ва ундан олтинни рух таъсирида ажратиб олишга асосланган:



Оксидланиш даражалари +1 булган бирикмалари Cu-Ag-Au катариди +1 оксидланиш даражасига мос келувчи бирикмалар хосил булишида $nd^1 ns^0$ - электрон тузилиш сабабли уларнинг на факат δ - акцепторли балки π - донорли хоссалари, шу сабабли π – датив богланнишли бирикмалар хосил килиш хоссалари кучайиб боради. Факат кумуш учун +1 оксидланиш даражаси баркарор булиб, мис ва олтин учун бу ҳолат кам учрайди. Сувли эритмаларда +1 оксидланиш даражаси

π - акцепторлик хоссасига эга ион (лиганд) лар (CN^-) билан таъсирлашганда баркарорлашади. Улар эритмаларда куйидаги мувозанат ҳолатида бўлади:



Бу ионларнинг аксариат ҳосил киладиган бирикмалари комплекс бирикмалардир. Уларда бу ионларнинг координацион сони 2, 4 ва $\text{Ag}(1)$ учун 6 ҳам бўлиши мумкин: $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$; $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$; $\text{Na}[\text{Au}(\text{CN})_2]$, $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$. Э^+ - ҳолат учун аквокомплекслар ва кристаллогидратлар ҳосил қилиш хос эмас. Аммиакли, галогенли комплекслари анча баркарор ва сувда яхши эрийди.

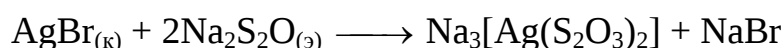
$\text{Cu}(1)\text{-Ag}(1)\text{-Au}(1)$ катори бинар бирикмалари сувда кам эрийди. Бу ионларга мос келувчи бирикмаларни олиш учун кумушга оддий моддаларни тугридан тугри таъсир эттирилса мис ва олтиннинг $\text{Cu}(\text{II})$, $\text{Au}(\text{III})$ бирикмалари кайтарувчилар таъсирида кайтариб олинади.

Кумушнинг AgNO_3 , AgF , AgClO_4 ва AgClO_3 бирикмалари сувда яхши эрийди. AgCl , AgBr , AgI , Ag_2SO_4 , AgCN , Ag_2S каби бирикмалари жуда кам эрийди. Уларнинг эрувчанлиги концентрланган NCl , NaCl , KCl ва NH_3 таъсирида кескин ортади. Сабаби булар таъсирида $[\text{AgCl}_2]$ ва $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]$ комплекс ионларининг ҳосил бўлишидир.

$\text{Cu}(\text{OH})$ ва $\text{Ag}(\text{OH})$ лари жуда бекарор бўлиб, осон парчаланади.

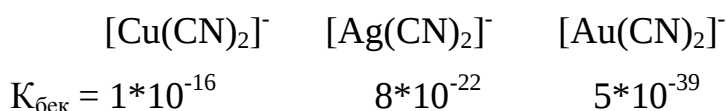
$2\text{Cu}(\text{OH}) \longrightarrow \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$ Аммо уларнинг $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$, $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ гидроксидлари кучли ишкорий хоссага эга.

Булар ичида AgBr нинг натрий тиосульфат билан таъсири:



фотографияда (закрепитель) мустаҳкамловчи восита сифатида ишлаталади.

Комплекс бирикмаларининг Cu-Ag-Au каторида баркарорлиги ортиб боради:

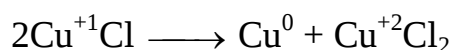
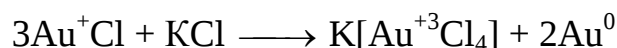
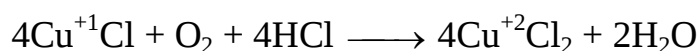


Галогенидларининг F-Cl-Br-I каторида ва Cu-Ag-Au каторида эрувчилиги камайиб боради:



$$\text{Э.К.} = 1 \cdot 10^{-6} \quad 4,15 \cdot 10^{-8} \quad 5 \cdot 10^{-12} \quad 1 \cdot 10^{-10} \quad 8 \cdot 10^{-17}$$

Cu(I) ва Au(I) бирикмалари тез оксидланиб Cu(II) ва Au(III) бирикмаларига айланади. Cu(I) ва Au(I) бирикмалари диспропорцияланадилар:



ОКСИДЛАНИШ ДАРАЖАЛАРИ +2 ВА +3 БУЛГАН БИРИКМАЛАРИ

Урганилаётган металллардан факат мис +2 оксидланиш даражасидаги бирикмаларни ҳосил қилади. Cu(II) - нинг бирикмаларида координацион сони 4 ва 6 булган бирикмалари учрайди.

Мис (II) иони координацион сони 6 булган бирикмаларининг тузилиши октаэдрик бўлиб, уларда ху (экваториаль) текислигида етган атомлар Cu билан анча кучли, z уқи (аксиал) текислигида етган атомлар билан Cu уртасидаги боғланиш анча кучсиздир. Бу Cu(II) ионининг $(n-1)d^9$ - электрон тузилиши билан тушунтирилади. Cu(II) - нинг барча бирикмалари парамагнит хоссага эга. Чунки бу ионнинг электрон тузилиши $3d^9s^0$ бўлиб, битта тоқ электрони бор.

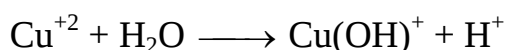
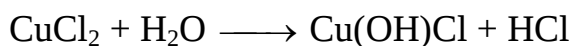
Cu(II) асосан, CuO, Cu(OH)₂, катор тузлар (галогенидлар, сульфат, нитрат, ацетат, карбонатлар) ва комплекс бирикмалар ҳосил қилади.

CuO - қора рангли сувда эримайдиган модда. Кислоталарда яхши эрийди ва қуқ рангли эритмалар ҳосил қилади. Кучсиз асос хоссали оксид. Cu(OH)₂ қуқ (ҳаво рангли) кучсиз асос, сувда эримайди. Тузлари CuSO₄, Cu(NO₃)₂, CuCl₂, CuBr₂, Cu(CH₃COO)₂ сувда яхши эрийди. Сувли эритмалари ҳаво рангли бўлади. Сабаби унда Cu(II) $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$ таркибли аквакомплекс ион ҳосил қилади. Бундай ранг Cu(II) нинг қуқчилик кристаллогидратларига: CuSO₄ * 5H₂O, Cu(NO₃)₂ * 6H₂O ҳам хосдир. Чунки кристалл ҳолидаги бу моддаларда Cu(II) иони экваториаль текислиқда 4 та сув молекуласи билан бириқиб, кислота қолдиги билан факат z-уқи орқали боғланади. Баъзан барча 6 та координацион жойнинг ҳаммасини сув молекулалари эгаллаб, кислота қолдиги ташқи сферага чиқиб қолади. Шунга қура

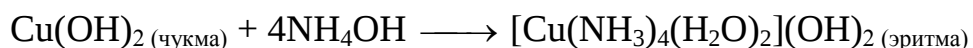
бу кристаллагидратларни хакикий формуласини куйидагича езилади:
[Cu(H₂O)SO₄*H₂O]; [Cu(H₂O)₆]NO₃.

Галогенли тузларининг рангги яшил булиб, уларда Cu(II) иони атрофида бир вақтда ху - текислигида галоген атомлари, z-уки текислигида сув молекулалари жойлашиб, галоген атомлари "куприк"симон хосса намоён этади. М: CuCl₂ * 2H₂O нинг хакикий формуласи [Cu(H₂O)₂Cl₂]. Агар киздирса бошланса бу тузнинг ранги хаво рангга ута бошлайди. Чунки комплекс таркибидаги Cl - атомлари сув молекулалари билан [Cu(H₂O)₆]⁺² ионига айлана бошлайди.

Мис (II) - ионининг тузлари сувли эритмаларда гидролизланади. Эритма мухити кислотали ва кучсиз кислотали (pH < 7) булиб, реакция натижасида асосли тузлар Cu(OH)NO₃; (CuOH)₂SO₄ хосил булади:

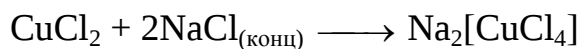


Cu(II) иони аммиак, этилендиамин ва таркибида O, N, S- саклаган бошка органик моддалар билан катор координацион бирикмалар хосил килади. Баъзан миснинг кам эрувчан бирикмалари комплекс хосил булиши сабабли бу моддалар таъсирида эриб кетади. Хосил булган эритмаларнинг ранги комплексни хосил килган лиганд таркибига, донор атомлар сони ва турига жуда боглик булади.



[Cu(H₂O)₆]⁺² даги H₂O молекулаларини аммиак молекулаларига алмашуви эритмани тук кук рангга киритади. Бу эритманинг оптик хоссалари (электрон спектри) узгаришида намоён булади. Агар [Cu(H₂O)₆]⁺² иони нур ютиш сохаси 800 нм атрофида булса, [Cu(NH₃)₄(H₂O)₂] 600 нм да нур ютади. Бу H₂O дан NH₃ га утганда лигандларнинг "майдон кучи" таъсирининг ортиши сабабли руй беради. CuSO₄ тузи рангиз булиб, унинг сабаби SO₄⁻² ионинг таъсир кучи энергияси мис (II) ионидаги d-d электрон утишига етмайди ва бу модда спектрнинг "куриниш" сохаси (400-800 нм) да эмас, балки ундан паст <400 нм (ИКС)- сохасида нур ютади.

Мис (II) ионига анион комплекслар ҳосил қилиш ҳосдир. Булар қупинча мис (II) галогенидларини (цианидлари) ишқорий металллар галогенидлари (цианидлари) таъсирида ҳосил бўлади:

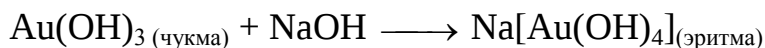


Бу комплекс ионлар - купроатлар дейилади. Улар сувда яхши эрийди ва оддий тузларга нисбатан анча барқарор моддалардир.

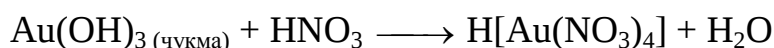
Оксидланиш даражаси +3 бўлган ҳолат оддий шароитда олтинга ҳос бўлиб, мис ва қумуш учун қам учрайди.

Au(III) нинг бирикмалари Au_2O_3 , AuF_3 , AuCl_3 , AuBr_3 , $\text{Au}(\text{OH})_3$ ва Au_2S_3 бўлиб улар диамагнит ($5d^8$) моддалардир. Уларда олтиннинг валент орбиталари 1 тадан бўш $5d$ ва $6s$, ҳамда 2 та бр бўлиб моддалар квадрат тузилишли бўлади. Булар ичида энг барқарорлари AuF_3 ($\Delta G^{\text{x.б.}} = -297,1$ кж/моль) ва $\text{Au}(\text{OH})_3$ (-290 кж/моль). Сувда эрувчанлиги бўйича AuCl_3 ва AuBr_3 лар ажралиб туради.

Au(III) нинг галогенли ва қислородли бирикмалари қислота ҳоссалари устун бўлган амфотер моддалардир. Шу сабабли $\text{Au}(\text{OH})_3$ ишқор эритмаларида эриб кетади:

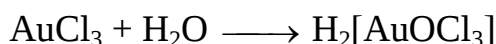
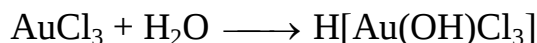


Қислотада эриши қуйидагича:



Бу моддалар ауратлар дейилади ва ишқорий металлларнинг ауратлари $\text{Na}[\text{Au}(\text{NO}_3)_4]$; $\text{Na}[\text{Au}(\text{SO}_4)_2]$; $\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_4]$; $\text{K}[\text{AuS}_2]$ қаттиқ ҳолда ажратиб олинган:

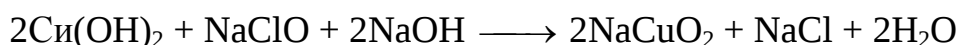
Au(III) нинг тузлари гидролизланади:



Ауратлар $\text{H}[\text{AuCl}_4]$; $\text{H}_2[\text{AuOCl}_3]$ лар қислота ҳоссаларига эга моддалардир.

Cu(III) ва Ag(III) ларнинг бирикмалари жуда қам. Улар асосан фторли бирикмалар бўлиб $\text{K}[\text{CuF}_4]$ ва $\text{K}[\text{AgF}_4]$ таркибга эга.

Гидроксиз бирикмалари ҳам бор:



улар каторига KCuO_2 , $\text{K}[\text{Cu}(\text{OH})_4]$ кириб, купратлар дейилади.

Умуман $\text{Cu}(\text{III})$, $\text{Ag}(\text{III})$ ва $\text{Au}(\text{III})$ бирикмалари кучли оксидловчилардир.

Такрорлаш учун саволлар:

1. d-элементлар электрон тузилиши асосида уларнинг узига хос хусусиятларини изохлаш
2. Мис атоми ва ионларининг электрон тузилишлари асосида улар бирикмаларининг хоссаларини тушунтириш
3. Мис, кумуш, олтиннинг эрувчан бирикмаларига мисоллар келтириш ва уларнинг хоссаларини тушунтириш
4. Олтиннинг "зар суви" да эриш реакциясини ёзиш
5. Миснинг концентратланган HCl , HNO_3 , H_2SO_4 лар билан реакция тенгламалари тузилсин ва уларнинг бориш бормаслик сабаблари изохлайсин
6. Кумуш галогенлари хоссаларини тушунтириш
7. Мис, кумуш, олтиннинг комплекс бирикмаларига мисоллар ёзиш
8. Мис, кумушнинг энг барқарор комплекслари формулаларини ёзиш ва уларнинг барқарорли сабабларини тушунтириш.

Таянч иборалар:

Мавзуда куриб чиқилган асосий таянч иборалар: d-элементлар, мис, кумуш, олтин, купроат, ауратлар.

XI МАВЗУ

IIВ ГУРУХЧА ЭЛЕМЕНТЛАРИ.

Режа:

1. Гурухча элементларининг умумий характеристикаси.
2. Гурухча элементларининг табиатда тарқалиши.
3. Гурухча элементларининг олиниши, хоссалари.
4. Гурухча элементларининг асосий бирикмалари.

5. Гурухча элементларининг ишлатилиши.

Адабиётлар:

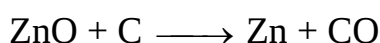
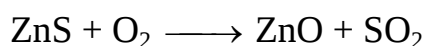
1. Х. Р. Рахимов "Аноорганик химия", Тошкент "Укитувчи", 1981., 405-419 бетлар.
2. Н. С. Ахметов "Неорганическая химия", Москва "Высшая школа", 1969 г., 579-586 бетлар.
3. Р. Убайдуллаева, Ш.Абдуллаев "Умумий кимёдан назарий ва амалий машгулотлар" Тошкент "Узбекистон" 1997 й., 310-314 бетлар.
4. Т.М. Миркомиллов, Х.Х.Мухитдинов "Умумий химия", Тошкент "Укитувчи", 1987 й., 214-219 ва 619-628 бетлар.
5. К. Ахмеров ва бошқалар."Умумий ва аноорганик химия" Тошкент "Укитувчи", 1988 й., 146-152 бетлар.

Бу гурухчага рух (Zn), кадмий (Cd) ва симоб (Hg) элементлари киради. Уларнинг барчаси d-металлар каторига киради. Бу элементларнинг электрон тузилиши $(n-1)d^{10}s^2$ булиб, d-электрон орбиталари электронлар билан тулик булгани сабабли бу элементларнинг купчилик хоссалари p - элементлар хоссаларига ушаб кетади ва ишқорий-ер металларида фарк килади. Асосий хоссаларини курсатувчи маълумотлар куйидаги жадвалда келтирилган:

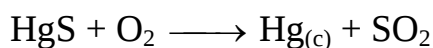
Элемент	Zn(z=30)	Cd(48)	Hg(80)
Валент электронлари	$3d^{10}4s^2$	$4d^{10}5s^2$	$5d^{10}6s^2$
Атом радиуси, Å ⁰	1.39	1.56	1.60
Ион радиуси (Э^{+2}), Å ⁰	0.83	0.99	1.12
Зичлиги, г/см ³	7.1	8.7	13.55
Суюқ. темп. °C	419	321	-39
электр. Утказувчанлиги	16	13	1
$E_{\text{ок/кайт}}^0$ $\text{Э}^0 - 2e - \text{Э}^{+2}$; В	-0.763	-0.402	+0.854
Ер қобиғида тарқал. ат %	$1 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-6}$	$6 \cdot 10^{-7}$

Табиатда таркалиши: Бу металллардан симоб табиатда эркин холда учрайди. Улар асосан турли минерал ва полиметалл рудалар таркибида куйидаги бирикмалар холида учрайди: ZnS (пух алдамаси); HgS (киноварь); ZnCO₃ (гальмей); CdS (гриконит) ва бошқалар.

Олиниши: Пирометаллургия усули билан бу металллар сульфидларни куйдириб оксид холига утказилади. Оксидларини кейинги боскичда кайтариб эркин холдаги металллар ажратиб олинади:



Симоб оксиди бекарор булгани учун уни сульфидидан ажратиб олиш куйидагича боради:

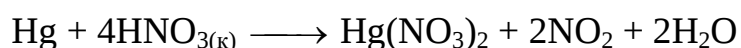
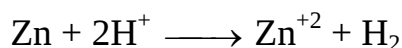
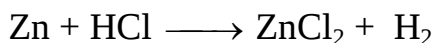


Гидрометаллургия усули билан ажратиб олишда Zn ва Cd рудалари сульфат кислотада эритилиб MeSO₄ холига утказилади ва эритмадан Cd, Zn электролиз ёки кайтариш усуллари билан ажратиб олинади.

Оддий бирикмалари. Zn, Cd, Hg кулранг ялтирок металллар. Симоб оддий шароитда суюк булиб, осон суюкланадиган ва огир металллар каторига киради (Жадвалга каранг).

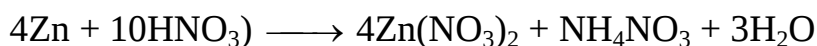
Химиявий хоссалари жихатдан Zn-Cd-Hg каторида уларнинг активлиги камайиб боради симоб активлик каторида водороддан кейин туради.

Сув билан бу металллар таъсирлашмайди. Кислоталарда Zn кучли, Cd кийин эрийди. Симоб факат концентрланган анионлари оксидловчи кислоталарда эрийди:

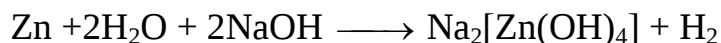


Кислотанинг концентрациясига кура симобнинг Hg(II) ёки Hg(I) бирикмалари хосил булади. Пух ва кадмий таъсирлашганда Zn(II) ва Cd(II)

бирикмалари ҳосил булиб, эритма канцентрациясига кура азотнинг (агар сульфат кислота булса, унинг ҳам) турли бирикмалари ҳосил булади:



Ишкорлар билан факат рух (кайнок эритмада) таъсирлашади:



Металлмаслар билан (галогенлар, кислород, олтингугурт ва х.к.) бу металллар осон реакцияга киришади. Симоб хона хароратида олтингугурт ва иод билан жуда тез реакцияга киришади.

Кислород билан таъсири натижасида Zn сиртида баркарор оксид (ZnO) парда ҳосил булиб, у рухнинг коррозияланишдан саклайди.

Металлар билан Zn, Cd, Hg (узаро ҳам) турли котишмала ҳосил килади. Ишкорий металллар (N^*) симоб билан оддий шароитда механик аралаштириш натижасида реакцияга киришади ва котишма ҳосил килади. Симобнинг котишмалари амальгама лар дейилади. Амальгамаларнинг реакцияга киришиш хоссаси оддий симобга нисбатан анча юкори. Шу сабабли улар органик синтезда кенг кулланилади. Cd нинг амальгамаси хона хароратида суюк булади. Олтин симобда эрийди, унинг рудалардан ажратиб олиш усулларида бири шунга асосланган.

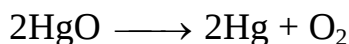
Бу элементларнинг асосий куп таркалган бирикмалари +2 оксидланиш даражаларида буладилар. Улар каторига оксидлари, гидроксидлари, тузлари ва комплекс бирикмалари киради. Бу бирикмаларда Zn(II) , Cd(II) ва Hg(II) ларнинг гибридланиш турига кура координацион сонлари $4(\text{sp}^3)$ ва $6(\text{sp}^3\text{d}^2)$ булади.

Zn(OH)_2 , ZnO , ZnS , CdS , ZnSe , CdSe , HgSe ва HgS ларда координацион сонлари 4 булиб, улар тетраэдрик тузилишга эга.

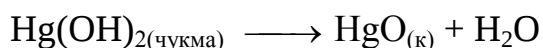
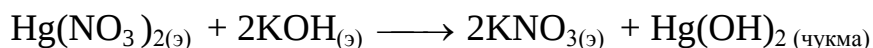
CdO , CdBr_2 , CdJ_2 , Cd(OH)_2 , Cd(OH)Cl , Zn(OH)Cl ларда координацион сони 6 булиб, улар октаэдрик тузилишли булади.

ZnO ок аморф модда. Амфотер оксид кислота ва ишкорларда эрийди. CdO жигар рангли модда. Кислоталарда эриб, ишкорлар билан таъсирлашмайди. HgO бекарор модда. Умуман оксидларининг баркарорлиги куйидаги каторда $\text{ZnO} (\Delta G$

$\chi_{\text{б.}} = -318 \text{ кЖ/моль}$); $\text{CdO}(-226 \text{ кЖ})$; $\text{HgO}(-585 \text{ кЖ})$ камайиб боради. HgO киздирилса осон парчаланади:

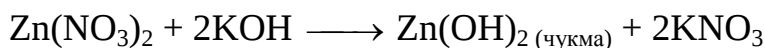


Zn(OH)_2 , Cd(OH)_2 , Hg(OH)_2 каторида гидроксидларининг хоссалари амфотерликдан асосли узгариб борсада, баркарорлиги кескин камаяди. Уларнинг барчаси сувда емон эрийдиган бирикмалар. Хона шароитда Hg(OH)_2 хосил булиб парчаланади, шу сабабли уни ажратиб олиб булмайди:

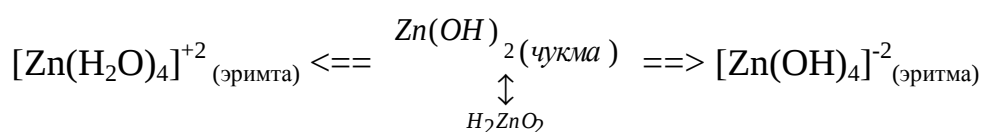


Хосил буладиган HgO кизил ёки саргиш рангли булади.

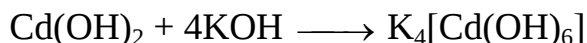
Zn(OH)_2 Zn(II) нинг яхши эрувчи тузлари эритмасига ишкор эритмаларини эквимолекуляр микдорда кушиши билан олинади:



Zn(OH)_2 нинг амфотерлиги куйидаги схемада акс эттирилган:



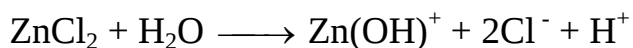
куриниб турибдики, кислота таъсирида Zn(II) гидроксиди эрийди ва тетраквоцинк (II) катионига айланади, ишкорлар таъсирида тетрагидроксицинкат анион комплексга айланади. Иккала холда ($\text{pH} < 7$ ва $\text{pH} > 7$) хам ок чукма эриб кетади. Cd(OH)_2 нинг асосли хоссаси анча кучли булиб, кислота хоссаси кучсиз. Шу сабабли Cd(OH)_2 узок вақт концентрланган ишкор эритмаларида гидроксикадмиатларга айланади:



Сульфидлари ZnS (ок), CdS (Сарик), HgS (кора ва кизил) булиб сувда эримайди. Бу ионларнинг эритмаларига H_2S таъсир эттирилса, юкоридаги сукмалар хосил булиб, бу реакциядан Zn(II) , Cd(II) ва Hg(II) ионларини сифат реакциялари холида фойдаланилади.

Шунингдек уларни галогенирдларидан ZnF_2 , HgCl_2 , HgJ_2 лар хам кам эрувчан моддалардир. Бошка галогенидлари, сульфат ва нитратлари, ацетатлари

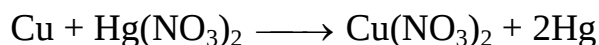
сувда яхши эрийди. Бу эрувчан тузларнинг барчаси сувли эритмада гидролизланади, эритма мухити кислотали булади ($\text{pH} < 7$):



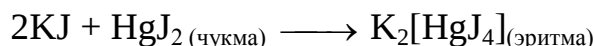
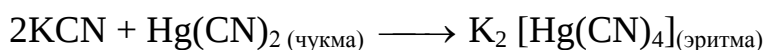
Сувли эритмаларда бу металлларнинг катионлари $[\text{Э}(\text{H}_2\text{O})_4]^{+2}$ ва $[\text{Э}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$ катион комплекслар холида мавжуд буладилар, уларнинг барчаси рангсиз эритмалардир. Сувли эритмалардан ажратиб олинган тузлари турли кристаллогидратлар:



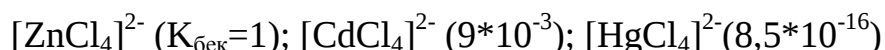
Hg^{+2} сувли эритмаларда $E^0 \text{Hg}/\text{Hg} = +0,854$; $E^0 \text{Hg}/\text{Hg}^0 = +0,920$ в кучли оксидловчилик хоссасига эга. Шу сабабли хатто мис метали $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$ эритмасида оксидланади:



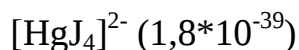
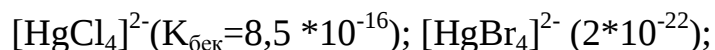
Купчилик холларда бу металл ионлари комплекс ионлар хосил килади. Шу сабабли купчилик цианидлари, галогенидлари концентрланган эритмаларда эриб кетади:



Ионларнинг $\text{Zn(II)-Cd(II)-Hg(II)}$ каторида бир хил таркибли комплексларнинг баркарорлиги ортади:

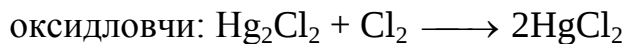


Шу сабабли Zn(II) галидлари куш тузлар дейилса, Hg(II) галидлари типик комплекслар дейилади. Турли галогенлар билан битта ионинг хосил килган комплекслари баркарлиги F-Cl-Br-J каторида кучайиб боради:

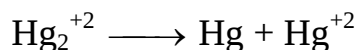


Бу металллардан факат Hg(I) валентли бирикмалар хосил килади. Улар каторига Hg_2O (кора), Hg_2Cl_2 (каломель, ок рангли), $\text{Hg}_2(\text{NO}_3) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ларни киритиш мумкин. Улардан Hg(I) нитрати сувда яхши эрувчан булиб, унинг асосида бошка бирикмалари олинади. Бу бирикманинг хакикий таркиби $[\text{H}_2\text{O-Hg-}$

Hg-OH₂](NO₃)₂ булиб, шароитга караб оксидловчи ва кайтарувчилик хоссаларини намоён этади:



Hg(I) оралик оксидланиш даражаси булгани учун, бу ион диспропорцияланиш реакцияларига ҳам киришади ($E^0_{\text{ок/кайт}} = -0,131\text{В}$):



Шу сабабли Hg₂S₂, Hg₂(CN)₂, Hg₂O₂ бирикмаларини олиб булмайди. Баркарор бирикмалари Hg₂Cl₂, Hg₂SO₄ лар ҳам киздирилса юкоридаги реакция буйича парчаланади.

Ишлатилиши: Zn метали купчилик темир котишмалари сиртини рухлаш (лужение) да коррозияга чидамли металл сифатида ишлатилади.

Cd-котишмалари осон суюкланувчи металл котишмалари холида фойдаланилади.

Hg турли манометр, термометр ва электролизерларда электрод сифатида ишлатилади.

HgCl₂ (сулема), Hg₂Cl₂ (каломель) медицинада ишлатилади. Zn(II) иони бирикмалари микроэлементлар сифатида ишлатилади. ZnS, ZnO, CdS лар ёруглик кайтарувчи, буюклар тайёрлашда пигмент, фотокаршиликлар сифатида кулланилади. ZnCl₂, ZnSO₄ ларини эритмалари ёгоч саноатида кулланилади.

Такрорлаш учун саволлар:

- 1.Рух,симоб, кадмий элементларининг электрон тузилиши ва уларнинг хоссаларини изохланг
- 2.Рухнинг амфотермик хоссаларини ифодаловчи реакция тенгламаларини тузинг
- 3.Симобнинг эрувчан ва кам эрувчан бирикмаларига мисоллар келтиринг ва уларнинг хоссаларини изохланг
- 4.Рух ва кадмийнинг гидроксидлари формулаларини ёзинг ва уларнинг хоссаларини тегишли мисоллар асосида солиштиринг

5.Симоб оксиди ва сульфидлари хоссаларини ифодаловчи реакция тенгламалари асосида изоҳланг

6.Симоб ва кадмийнинг галогенли комплекслари тузилиши ва хоссаларини тушунтирувчи реакция тенгламаларини ёзинг

7.Рухнинг кислоталар билан узаро таъсир реакцияларини ёзинг

Таянч иборалар:

Мавзуда куриб чиқиладиган асосий таянч иборалар: рух, кадмий, симоб, цинкатлар, кадмиатлар, амальгамалар, каломель.

XII МАВЗУ

VIB VA VIIВ ГУРУХЧАЛАР ЭЛЕМЕНТЛАРИ (ХРОМ ВА МАРГАНЕЦ).

Режа:

1. YIB ва YIIB гурухча элементларининг умумий характеристикаси.
2. Хром, унинг табиатда тарқалиши, олиниши, хоссалари.
3. Гурухча элементларининг асосий бирикмалари.
4. Марганец, унинг табиатда учраши, олиниши, хоссалари.
5. Марганецнинг оддий ва мураккаб бирикмалари.
6. Хром ва марганец бирикмаларининг ишлатилиши.

Адабиётлар:

1. Х. Р. Рахимов "Анорганик химия", Тошкент "Укитувчи", 1981., 373-387 бетлар.
2. Н. С. Ахметов "Неорганическая химия", Москва "Высшая школа", 1969 г., 324-335 ва 371-388 бетлар.
3. Р. Убайдуллаева, Ш.Абдуллаев "Умумий кимёдан назарий ва амалий машгулотлар" Тошкент "Ўзбекистон" 1997 й., 292-300 бетлар.
4. Т.М. Миркомиллов, Х.Х.Мухитдинов "Умумий химия", Тошкент "Укитувчи", 1987 й., 228-231 ва 654-665 бетлар.

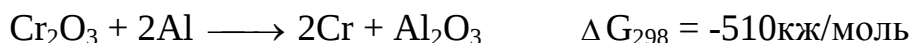
5. К. Ахмеров ва бошқалар."Умумий ва анорганик химия" Тошкент "Укитувчи", 1988 й., 163-166 бетлар.

VIB гуруҳча элементларига Cr(хром), Mo(молибден) ва W(вольфрам) киради. Улар типик d-элементлар каторига кириб валент электронлари $Cr(3d^5 4s^1)$; $Mo(4d^5 5s^1)$ ва $W(5d^4 6s^2)$ куринишга эга. Бу металллар химиявий жихатдан анча пассив ва юкори температурада суюкланувчан булгани учун "утга чидамли" металллар (Mo ва W) дейилади. Бирикмаларининг хоссаси жихатдан бир-бирига ухшаш ва купчилик холларда кенг кулланилгани учун факат хром ва унинг бирикмалари хоссаларига тухталамиз:

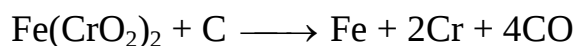
Элемент Хоссалари	Cr(z=24)	Mo(42)	W(74)
Ташки электрон тузилиши	$3d^5 4s^1$	$4d^5 5s^1$	$5d^5 6s^1$
Зичлиги, г/см ²	7.2	10.2	19.3
Суюк. темп. °C	1890	2620	3380
Кайнаш тем. °C	3390	4800	5900
Электр утказувчанлик	7.1	20.2	19.3
Ер пустлогига таркалиши (ат %)	$6 \cdot 10^{-3}$	$3 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-4}$
Характерли ок дар.	0; (+2); +3; +6	0; +2; +4; +6	0; +2; +4; +6;

Табиатда учраши: Бу металллар асосан оксидли бирикмалар $Fe(CrO_2)_2$ -хромлитемиртош; MoS_2 (молибденит); $CaWO_4$ (шеелит); (Fe, Mn) WO_4 (вольфрамит) минераллари холида таркалган.

Олиниши: хром асосан алюминотермия усули билан олинади:



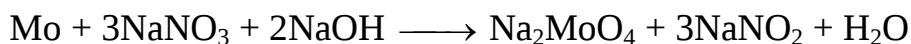
Mo ва W уларнинг юкори оксидлари MoO_3 ва WO_3 ни водород билан кайтариб олинади. Купчилик холларда хромнинг темир билан котишмаси феррохром (60% гача Cr) олинади, у электр печида углерод билан кайтарилиб хром олинади:



Худди шуниндек ферромолибден ва ферровольфрам котишмалари олинб, улар юкори сифатли котишма (пулат) ишлаб чикаришда ишлатилади.

Оддий бирикмалари: Cr-Mo-W каторида бу металлларнинг каттиклиги ва утга чидамлилиги ортади. Бунинг сабаби металллар кристалл панжарисида Ме-Ме ковалент богининг баркарорлигини d-электронлар хисобига кучайишидир. Шу каторда бу элементларнинг химиявий активлиги камайиб боради. Бу уларнинг коррозияга чидамлилигига олиб келади.

Хром HCl ва H₂SO₄ эритмаларида эриса, Мо ва W факат HNO₃ + HF ларнинг кайнок эритмада эрийди. Мо ва W ишкорлар билан кйшиб киздирилса анион комплекслар хосил килиб эрийди:



Концентрланган HNO₃ ва H₂SO₄ хромни пасивлаштириб куяди. Сабаби унинг сиртида оксид парда Cr₂O₃ нинг хосил булиб колишидир.

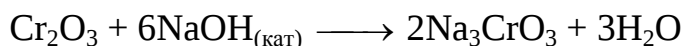
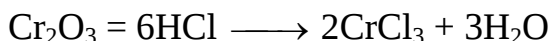
Жуда майдаланган Cr, Мо, W кислород таъсирида оксидланади ва Cr(III), Мо(VI), W(VI) оксидларини хосил килади.

Ноль оксидланиш даражасида хром карбонилларни Cr(CO)₆ ни хосил килади. Бу бирикмада координацион богланиш ва унинг П-датив тури мавжуд.

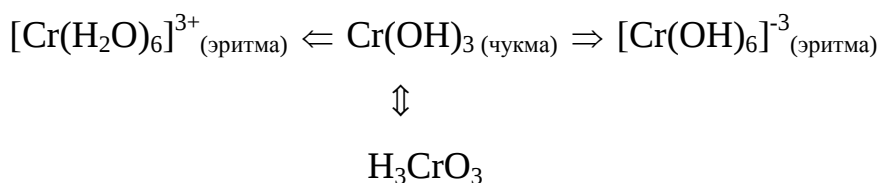
Мураккаб бирикмалари: Cr(II), Cr(III) ва Cr(VI) бирикмалари холида булиб оксидлари, оксибирикмалари, кислота, гидроксидлари, тузлари ва комплекс бирикмалари курунишида мавжуддир.

Оксидлари: CrO; Cr₂O₃ ва CrO₃. Бу оксидлардан CrO асосли, Cr₂O-амфотер, CrO₃ кислотали хоссаларни намоён килади.

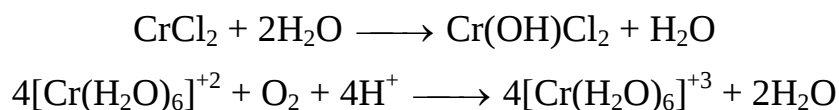
Гидроксидлари: Cr(OH)₂ (асосли), Cr(OH)₃ (амфотер) ва H₂CrO₄ (хромат кислота). Куруниб турибдики бирикмаларда хромнинг оксидланиш даражаси ортиб бориши билан асосли хосса кучсизланиб кислотали хосса ортиб боради: Cr(OH)₂ + H₂SO₄ = CrSO₄ + H₂O (факат кислота билан таъсирлашди) Cr₂O₃ ва Cr(OH)₃ амфотер моддалардир Cr₂O₃ кислоталарда ва ишкорларда эрийди:



Cr(OH)₃ нинг амфотер хоссага эканлигини куйидаги схемадан куриш мумкин:



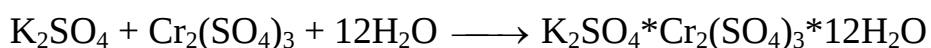
Cr(II) нинг бирикмалари кайтарувчилардир. Унинг оксидланиш потенциали ($E^0 = -0,41$ в) сувли ва кислотали эритмаларда тез оксидланиш имконини беради:



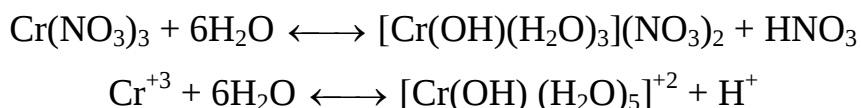
Cr(III) нинг бирикмалари уз таркибига кура турли рангга эга булади. Бу унинг комплекс бирикмалари ва каттик холда ажратиб олинadиган кристаллогидратларига ҳам тегишлидир. Аквокомплекс иони $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+3}$ кукумтир-бинафша рангли, $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (бинафша).

Хром(III) кент таркалган бирикмалари каторига сульфатли кушалок тузлари хромли "аччиктош" лар киради.

Уларга $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$; (калий хромли аччиктош) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (хром аммонийли аччик тош) мисол булади. Улар куйидаги реакция буйича эритмада ҳосил булади ва ажратиб олинади:



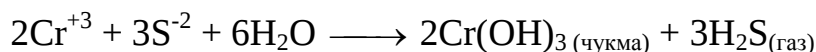
Бу тузлар хромнинг бошка нитратлари, хлоридлари ва ацетатлари сингари сувда яхши эрувчанлиги билан узига ҳосдир. Улар сувли эритмаларда эриш жараёнида гидролизланадилар. Аксарият ҳолларда бу эритмалар кислотали муҳитга эга булади ($\text{pH} < 7$):



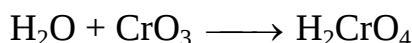
Ҳосил буладиган гидроксопентааквахром (III) комплекс ион булиб, унинг тузилиши купинча димер ёки полимер холида булади, OH ва кислота колдиги анионлари Cr^{+3} ионлари уртасида "куприк" воситасини бажаради. Cr(III) бирикмаларининг чарм саноатида "ошловчи модда" сифатида ишлатилиши шундай комплекс бирикмалар ҳосил булишига асосланган. Уларда купинча сув молекулалари урнини тери таркибига кирувчи "коллаген" нинг аминокислота колдиги эгаллайди ва ҳосил булган хромли комплекс бирикма тери тукумаларини

бир-бирига "тикувчи" восита ролини бажариб, унинг мустахкамлигини кескин оширади, терини чармга айланишини таъминлайди.

Хром(III) нинг карбонат ва сульфид тузлари каттик холда мавжуд эмас. Чунки уларни олишда бу тузлар эритмада хосил булади ва тезда гидролизланиб $\text{Cr}(\text{OH})_3$ чуқма) ва CO_2 ёки H_2S газларни хосил қилади:

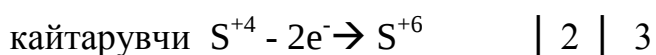
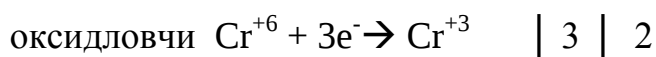


Хромнинг +6 оксидланиш даражасидаги бирикмалари. CrO_3 кизил рангли, сувда кам эрийдиган, сульфат кислотада яхши эрийдиган кристалл модда. Сульфат кислотадаги эритмаси "хромпик" деб айтеледи. Эритмада H_2CrO_4 (хромат) ёки $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (бихромат) кислоталар холида булади. Шу сабабли CrO_3 хромат ангидриди деб ҳам айтилади:



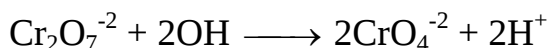
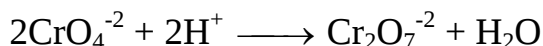
Уртача кучли кислота, ионланади: $\text{H}_2\text{CrO}_4 \longleftrightarrow \text{H}^+ + \text{HCrO}_4$

Хромат ва бихромат ионлари Na^+ , K^+ , NH_4^+ ионлари билан сувда яхши эрувчан тузлар хосил қилади. Бу тузларнинг эритмалари кучли оксидловчилик хоссасига эга:

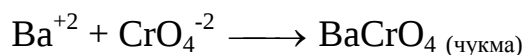


Умуман кислотали эритмаларда $\text{Cr}(\text{VI})$ ионининг оксидловчилик хоссаси $\text{Cr}_2\text{O}_7^{-2} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \longrightarrow 2\text{Cr}^{+3} + 7\text{H}_2\text{O}$ ($E^0 = +2,33$ в) реакция билан изохланади.

Сувли эритмаларда хроматлар бихроматларга (ва аксинча) айланиб туради. Бу эритманинг мухити (pH) га боғлиқ. Агар хроматларнинг (сарик рангли) эритмасига кислота ($\text{pH} < 7$) эритмалари қушилса кизгиш сарик рангли эритмага ($\text{C}_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}}$) айланади. Агар бихромат эритмасига H_2O (куп) ёки ишкор эритмаси қушилса, оч сарик рангга қиради бунда CrO_4^{-2} хроматлар хосил булади:



Хромат иони Ba(II) иони билан сарик рангли чукма ҳосил килади. Бу реакция хромат ва Ba(II) ионларига сифат реакция сифатида қулланилади:



Агар хроматлар эритмаларда H^+ ионлари (кислота) микдорий оширилса бихроматлардан ташкари, трихромат ($\text{K}_2\text{Cr}_3\text{O}_{10}$); тетрахромат ($\text{K}_2\text{Cr}_4\text{O}_{13}$) лар ҳосил бўлади. Бу бирикмаларнинг ухшашлик томони шундаки, уларда CrO_4 гуруҳ тетраэдрик тузилишга эга.

Хром ва унинг бирикмалари қуйидаги соҳаларда ишлатилади. Хром сақлаган қотишмалар коррозия чидамли махсус пулатлар ҳолида ишлатилади. Сирти хромланган деталлар механик ишқаланишга чидамли бўлиб, узок вақт ишлайди. Cr(III) тузлари чарм ва мўйна саноатида ошловчи модда, Cr(VI) бирикмалари оксидловчи моддалар сифатида қулланилади.

Хромнинг барча бирикмалари заҳарли!

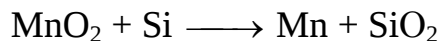
МАРГАНЕЦ ГУРУХЧАСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ ВА УЛАР БИРИКМАЛАРИНИНГ ХОССАЛАРИ

Марганец гуруҳчаси элементларига Mn , Tc (технеций) ва Re (рений) металлари киради. Умумий электрон формуласи $(n-1)d^5nS^2$. Бу гуруҳча элементлари тугрисидаги асосий маълумотлар:

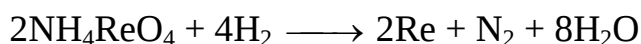
Элемент	$\text{Mn}(z=25)$	$\text{Tc}(43)$	$\text{Re}(75)$
Хоссалари			
Ташқи электрон тузилиши	$3d^5 4s^2$	$4d^5 5s^2$	$5d^5 6s^2$
Атом радиуси. Å^0	1,30	1,36	1,37
Ион радиуси			
$\text{Э}^{+2}, \text{Å}^0$	0,52	---	0,72
$\text{Э}^{+7}, \text{Å}^0$	0,46	0,56	0,56
Зичлиги, г/см^3	7,4	11,5	21,0
Суюқ. темп. $^{\circ}\text{C}$	1244	2200	3180
Қайнаш тем. $^{\circ}\text{C}$	2120	4600	5640
Ер қустлоғида тарқалиши (ат %)	$3 \cdot 10^{-2}$	Жуда кам	$9 \cdot 10^{-9}$

Табиатда учраши: Марганецнинг энг куп таркалган минерали пиролюзит - MnO_2 ; Ренийли минерал CuReS_4 (джезказгенит).

Олиниши: Марганец сульфат тузи эритмасини электролиз килиш билан олинади. Mn ни кремнийтермия усули билан олиш мумкин:



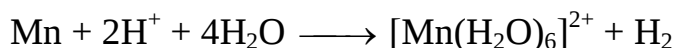
Re ни водород билан кайтариб олинади:



Технеций урани булиниш махсулотлари (атом саноати чиқиндилари) дан олинади.

Оддий бирикмалари. Mn ок-кумуш ранг металл. 4 хил модификацияда мавжуд булади.

Реакцион қобилияти юкори булгани учун Mn осон оксидланади. Куқун холида металлмаслар билан жуда тез реакцияга киришади. Яхлит металл холидаги марганец оксид парда билан қоплангани учун анча пассив. Бу парда совук HNO_3 таъсирида янада барқарорлашади. Mn суюлтирилган HCl ва H_2SO_4 эритмалари шиддатли эрийди:

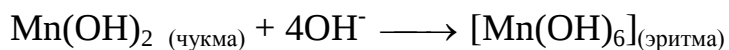


Эритмаларда $\text{Mn}(\text{II})$ иони гексааквокомплекс иони холида (рангсиз) булади. Ишқорлар Mn га таъсир этмайди. Бошка металллар (Fe) билан турли қотишмалар ҳосил қилади.

$\text{Mn}(\text{II})$ бирикмалари парамагнит моддалардир. Қупчилик ҳолларда юкори спинли комплекс бирикмалар (координацион сони 6) ҳосил қилади, CN-ли бирикмалари бундан мустасно.

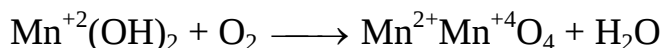
MnO ва $\text{Mn}(\text{OH})_2$ лар ок рангли сувда кам эрувчан, қисман амфотер хоссали моддалардир. Кислоталарда яхши эрийди:

$\text{MnO} + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ бу реакция эритмада боради ва ҳақиқатда марганец (II) иони $\text{MnO} + 2\text{H}^+ + 5\text{H}_2\text{O} \longrightarrow [\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ гексааква ион холида булади. $\text{Mn}(\text{OH})_2$ концентрланган ишқорнинг қайноқ эритмасида эрийди:

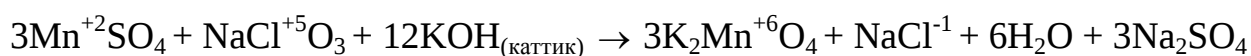


гексагидроксо анион комплекс курунишида булади. Булардан ташкари $Mn(OH)_4$; H_2MnO_4 ва $HMnO_4$ тарикибли гидроксидлари ҳам мавжуд булиб уларда марганецнинг оксидланиш даражаси (+2, +4, +6, +7) ортиб бориши билан асослик хосса кучсизланиб кислоталик хосса кучайиб боради.

$Mn(II)$ бирикмалари кайтарувчилик хоссага эга. $Mn(OH)_2$ очик хавода колса кораяди. Сабаби хаво кислороди таъсирида $Mn(II)$ оксидланади ва Mn_2MnO_4 ни хосил килади:



Ишкорий мухитда $Mn(II)$ янади юкорирок даражагача оксидланади:



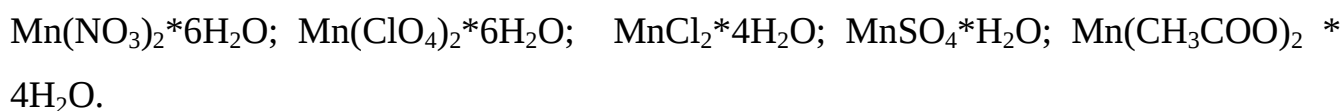
Агар $Mn(II)$ бирикмаларига янада кучлирок оксидловчилар таъсир этилса (PbO_2); ($NaBiO_3 + HNO_3$ (конц)) $Mn(VII)$ гача оксидланади ва эритма бинафша (MnO_4^-) рангга киради:



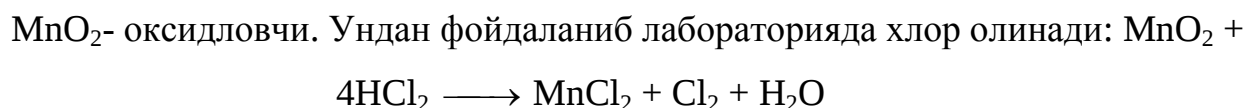
Бу реакциядан аналитик химияда $Mn(II)$ ионларини аниклашда фойдаланилади.

$Mn(II)$ нинг MnS , MnF_2 , $MnCO_3$, $Mn_3(PO_4)_2$, $MnSiO_3$ каби бирикмалари сувда кам эрийди. Сульфатлари, нитратлари, хлорид, бромид, иодидлари, ацетатлари сувда яхши эрувчи моддалар булиб, сувли эритмалари кислотали мухит ($pH < 7$) га эга булади. Чунки $Mn(II)$ иони гидролиз натижасида кучсиз асос хоссасини намоён килади.

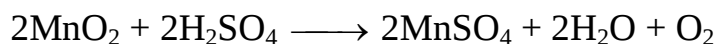
$Mn(II)$ нинг яхши эрувчан тузлари асасон кристаллогидратлар:



$Mn(II)$ нинг MnO_2 ва $Mn(OH)_4$ бирикмалари ва манганитлар (оксоманганат (VI)) $MnMnO_3$; K_2MnO_3 ; $CaMnO_3$ лари мавжуд. Бу моддалар типик амфотер оксид ва гидроксидлардир.



MnO_2 сульфат ёки нитрат кислота эритмаларида эриб, кислород чикаради:



Mn(IV) бирикмалари Mn(II)-сингари кучли оксидловчилар таъсирида кайтарувчилик хоссаларини намоён этади ва Mn(VI) ва Mn(VII) бирикмаларини ҳосил килади.

Mn(VI) бирикмалари анча бекарор бирикмалар булиб, асосан, манганатлар (K_2MnO_4 ; Na_2MnO_4) холида мавжуддир. Манганатлар яшил (MnO_4^{2-}) рангли моддалардир.

Манганатларда марганец +6 (оралик) оксидланиш даражасида булгани учун диспропорцияланиш реакцияларига киришиб Mn(IV) ва Mn(VII) бирикмаларини ҳосил киради:

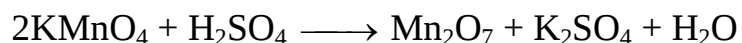


Манганат ионининг шу хусусияти туфайли сувли эритмада H_2MnO_4 манганат кислота ҳосил булмайди.

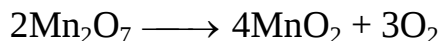
Mn(VI) бирикмалари кучли оксидловчи моддалар сифатида ишлатилади.

Mn(VII) бирикмалари. Бу бирикмалар каторига KMnO_4 , NaMnO_4 , HMnO_4 ва Mn_2O_7 лар киради.

Mn_2O_7 -марганец (VII)-оксид ёки перманганат ангидриди дейилади. Mn_2O_7 - тук (кора) яшил суюқлик. Бекарор модда. Уни олиш учун перманганат кислота тузларига концентрланган сульфат кислота таъсир эттирилади:



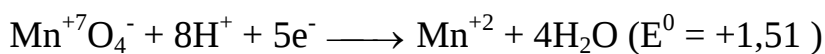
Бу моддани олишда жуда эҳтиётлик билан хавфсизлик чоралари қўрилмаси парчаланиши туфайли портлаши мумкин:



HMnO_4 перманганат кислота дейилади ва кучли кислота ҳисобланади: $\text{HMnO}_4 \longleftrightarrow \text{H}^+ + \text{MnO}_4^-$. Ҳосил булган перманганат-(MnO_4^-) иони тук бинафша рангли булгани учун унинг барча тузлари тук бинафша рангга эгадир. Сувли эритмалари "марганцовка" номи билан ишлатилади. Mn(VII) нинг барча бирикмаларида марганец +7 оксидланиш даражасида булгани учун жуда кучли

оксидловчилардир. MnO_4^- ионининг оксидловчилик хоссаси эритма мухити (pH) га жуда боглик. Шунча кура MnO_4^- ионининг оксидловчилик хоссаси:

а) Кислотали мухитда



б) Нейтрал мухитда



в) Ишкорий мухитда



куринишда намоён булади. Булардан куриниб турибдики MnO_4^- иони кислотали мухитда кучли оксидловчилик хоссасига эгадир.

Перманганатлар киздирилганда парчаланиб Mn(VI) , Mn(IV) бирикмалари ва эркин холдаги кислородни хосил килади:



Марганец ва унинг бирикмалари куйидаги сохаларда ишлатилади. Марганец пулатларга легирловчи кушимча сифатида кушилади (10% гача). MnO_2 -пиролюзит марганец сакловчи асосий минерал хомаше булиб, марганецнинг бошка бирикмаларини олишда дастлабки модда сифатида ишлатилади. KMnO_4 кучли оксидловчи сифатида лабораторияларида, медицинада яраларни ювишда, микроб, микроорганизмларни "улдириш" да ишлатилади. MnO_2 - гальваник элементлар (батареялар) тайёрлашда фойдаланилади.

Такрорлаш учун саволлар:

- 1.Хром ва марганецнинг электрон формуласи асосида уларнинг намоён киладиган оксидланиш даражаларини курсатинг
- 2.Хром ва марганецнинг +2 оксидланиш даражасидаги бирикмалари хоссаларини солиштиринг
- 3.Хром(III) нинг бирикмалари амфотерлик хоссаларини ифодаловчи реакция тенгламаларини ёзинг
- 4.Хроматлар ва бихроматларнинг хоссаларини курсатувчи реакция тенгламаларини ёзинг

5.Хромли "аччиктош" ларга мисоллар келтиринг улар кандай максатда ишлатилади

6.Марганец бирикмаларида унинг оксидланиш даражаси камайиб бориши билан хоссалари кандай узгаради

7.Перманганат-иони, тузилиши, хоссларини изхоланг

8.Хромат ва бихромат кислоталар ва улар тузларининг тузилиши ва хоссларини изхоланг

Таянч иборалар:

Мавзуда куриб утилдиган асосий таянч иборалар: хром, марганец, хроматлар, бихроматлар, хром, ангидриди, манганатлар, перманганатлар, хромли аччиктош, хромпик.

XIII МАВЗУ

VIIIВ ГУРУХЧА ЭЛЕМЕНТЛАРИ.

Режа:

1. Гурухча элементларининг асосий характеристикаси.
2. Гурухча элементларининг табиатда таркалиши, олиниши, хоссалари.
3. Гурухча элементлари котишмалари, модификациялари.
4. Гурухча элементларининг асосий бирикмалари.

Адабиётлар:

1. Х. Р. Рахимов "Аноорганик химия", Тошкент "Укитувчи", 1981., 388-398 бетлар.
2. Н. С. Ахметов "Неорганическая химия", Москва "Высшая школа", 1969 г., 618-648 бетлар.
3. Р. Убайдуллаева, Ш.Абдуллаев "Умумий кимёдан назарий ва амалий машгулотлар" Тошкент "Ўзбекистон" 1997 й., 301-302 бетлар.
4. Т.М. Миркомиллов, Х.Х.Мухитдинов "Умумий химия", Тошкент "Укитувчи", 1987 й., 670-695 бетлар.

5. К. Ахмеров ва бошқалар."Умумий ва аноганик химия" Тошкент "Укитувчи", 1988 й., 166-174 бетлар.

Элементлар даврий жадвалининг бу гуруҳча тузилиши ва ундаги элементларнинг жойлашуви билан бошқа барча гуруҳлардан кескин фарк килади. Чунки бу гуруҳчага кирган элементлар вертикал ухшашлик урнига горизонтал ухшашлик намоён этгани учун ундаги 9 та элемент "учта оила" га, яъни "триада" га булинади.

Улар куйидагилар: темир триадаси (Fe, Co, Ni); палладий триадаси (Ru, Rh, Pd) ва платина триадаси (Os, Ir, Pt). Шу триадалардан "темир оиласи" (триадаси) элементлари билан яқиндан танишамиз.

Fe - оиласи элементларининг асосий характеристикалари

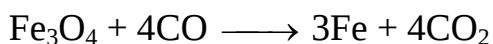
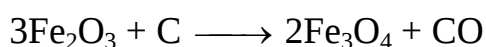
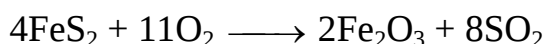
Элемент	Fe(z=26)	Co(27)	Ni(28)
Хоссалари			
Ташки электрон тузилиши	3d ⁶ 4s ²	4d ⁷ 5s ²	5d ⁸ 6s ²
Атом радиуси. А ⁰	1.26	1.25	1.24
Ион радиуси			
Э ⁺² , А ⁰	0.80	0.78	0.74
Э ⁺⁷ , А ⁰	0.67	0.64	-----
Зичлиги, г/см ²	7.87	8.84	8.91
Суюк. темп. °С	1539	1493	1453
Кайнаш тем. °С	2870	3100	2900
Электрон потенциал Е ⁰ , в (Э ⁰ – 2е – Э ⁺²)	-0,44	-0,277	-0,250
Ер пустлогиди таркалиши (ат %)	1,5	1*10 ⁻⁹	3*10 ⁻⁹

Табиатда таркалиши: Темир оиласи элементларидан фақат темир табиатда (осмон жисмлари) эркин ҳолда учраши мумкин (метеоритлар). Темир алюминийдан кейин табиатда кенг тарқалган элемент бўлиб оксидлар ва сульфидлар ҳолида мавжуд: Fe₃O₄ (магнитли темиртош), Fe₂O₃ (кизил темиртош); 2Fe₂O₃*3H₂O (кунгир темиртош), FeCO₃ (шпатли темиртош), FeS₂ (темир колчедани ёки пирит). Кобальт табиатда кам тарқалган элемент бўлиб, CoAsS (кобальтин) минерали ҳолида бўлади. Полиметалл рудалар таркибида учрайди.

Кобальт ва темир элементлари микроэлементлар каторига кириб усимлик ва хайвон организмда булади. Темир коннинг асосий таркиби - гемоглобиннинг асосини ташкил этади.

Никель ҳам мышьякли ва олтингугуртли минераллар қуринишида булиб: NiAsS (мышьяк-никель ялтироги); мис, кумуш ва олтин рудалари таркибида учрайди.

Олиниши: Темир сульфидли рудалардан оксидларга утказилиб, оксидларни кокс, СО гази ердамида қайтариб олинади:



Кобальт полиметалл рудаларни қайта ишлаш вақтида Co_3O_4 га утказилиб, бу оксидни С, водород, Al билан қайтариб олинади. Жуда тоза кобальт техник кобальтни электрорафинациялаш ёки баъзи бирикмаларини термик парчалаш билан олинади.

Никель мис-никелли рудаларни қайта ишлаб олинади. Никел асосан NiO холига келтирилиб, уни углерод иштирокида қайтириш билан олинади. Бундай усулда олинган никель қушимчалар сақлагани учун уни никель сульфат эритмасида электрорафинациялаб юкори тозаликдаги никель олинади.

Эркин холда ажратиб олинган Fe, Co ва Ni асосан турли котишмалар олишда ишлатилади. Улар каторига чуян (96% Fe, 4% C); пулатлар (90% гача Fe, 2% гача C, 2-10% Ni, 2-4% Co ва бошка металллар). Бу пулатлар зангламайдиган ва иссиқликни чидамли булиб махсус пулатлар дейилади. Темир асосида олинган котишмалар ва темир биргаликда кора металлларни ташкил этади.

Юкори температурага чидамли котишмалар (73% Ni, 15% Cr, 7% Fe, 2,4% Ti ва колгани Al, Nb, Mn, Si) - инконель; (59% Ni, 20% Cr, 16% Co, 2,3% Ti, 14% Al, колгани Fe, Mn, Si) - нимоник; юкори электр қаршиликка эга котишмалар нихром (80% Ni, 20% Cr); уй-рузгор буюмлари, озик-овкат ва химия саноатида ишлатиладиган махсус (безарар) котишма (70% Ni, 30% Cr) - монельметалл;

магнитли котишма (24% Ni, 14% Al колгани Fe) - ални; шиша билан бирикадиган котишма (0,15% C, 46% Ni, колгани Fe) - платинит буларга мисол булади.

Кобальтли котишмаларга: иссикка бардошли (65% Co, 28% Cr, 3% Ni, 4% Mo) - виталлиум (ракета ва реактив двигателлар учун ишлатилади); кесувчи инструментлар учун котишма (BK) ва титанли (TK); доимий магнитли котишма (50% Fe, 24% Co, 14% Ni, 9% Al ва % Cu) - алнико киради.

Темир 4 хил модификацияда булади. Хона температурадан то 770°C гача α - Fe модификацияда мавжуд булиб унинг кристалл панжараси хажмий марказлашган кубсимон булиб, ферромагнит хоссага эга булади.

770°C дан 910°C гача β - Fe холида булиб, ферромагнитлик хосса йуколиб темирда парамагнитлик хоссаси пайдо булади, аммо кристалл панжара деярли узгармайди.

910°C дан 1390°C гача темирда полиморф узгаришлар руй бериб, γ Fe модификацияга утади. Кристалл панжари еклари марказлашган куб булиб, темирнинг парамагнит хоссаси сакланиб қолади.

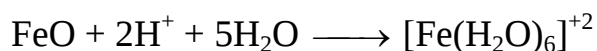
1390°C дан бошлаб яна полиморф узгариш руй бериб, δ - Fe модификация хосил булади. Бу модификацияда асосий кристалл панжара тури - хажмий марказлашган куб булиб, у темир суюлангенча (1536°C) сакланиб қолади.

Темир бошка d - элементлар сингари турли котишмалар хосил қилади. Бу котишмалар каторига Fe нинг углерод билан хосил келган бирикмалари киради. Булар цементит - Fe_3C (хом чуян), аустенит - α -Fe нинг C билан эритмаси; феррит - β -Fe нинг C билан каттик эритмаси шулар жумласига киради. Бу котишмаларнинг таркибини, хосил булиш температурасини, шароитини узгартириш билан турли физик-химиявий хоссаларга эга булган котишмалар олинади.

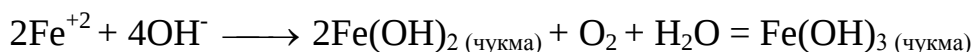
Темирнинг оксидланиш даражалари +2, +3 ва +6 булган бирикмалари мавжуд.

Fe(II) нинг асосий бирикмалари каторига FeO (кора), FeS (кора), $\text{Fe}(\text{OH})_2$ (кукимтир-ок), FeCO_3 (ок), FeCl_2 , $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{Fe}(\text{ON}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (мор тузи) каби моддалар киради.

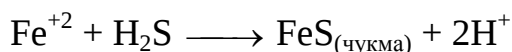
FeO - асосли оксид. Сувда эримаиди. Кислотали мухитда эрийди ва гекакваферрат (II) комплекс ионини ҳосил килади:



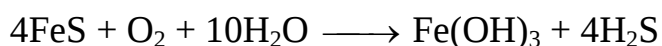
Fe(OH)₂ - темир (II) - гидроксид. Асосли хоссага эга модда. Сувда эримаиди. Тоза Fe(II) - иони эритмаларига ишкорлар таъсирида ҳосил булади. Лекин тез орада оксидланиб кунгир тусга киради:



FeS - кам эрувчан модда булиб, Fe⁺² га H₂S гази тасирида ҳосил булади:

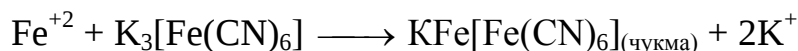


Бу модда ҳосил булишининг узига хос томони шуки, агар хавода H₂S нинг микдори ортиб кетса, бу хаводан нафас олган кишилар захарланиб, улимга олиб келиши мумкин. Чунки хаводаги H₂S билан нафас олинганда водород сульфид киши конига утиб, коннинг асосини ташкил этган гемоглобиндаги Fe⁺² ионлари билан таъсирлашади ва бу коннинг бузилишига ва кунгилсиз ходисага олиб келади. Шу сабабли хавода H₂S нинг микдори йул куйилганидан ошмаслиги керак. FeCO₃ ва FeS лар ҳам тез бузилиб, бошка моддаларга айланади:

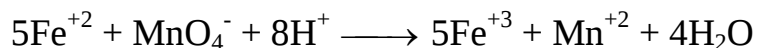


Fe(II) иони K₃[Fe(CN)₆] - кизил кон тузи таъсирида турнбул куки номли емон эрийдиган бирикмани ҳосил килади.

Бу реакциядан аналитик кимиеда Fe(II) ионини топишда фойдаланилади :



Fe(II) иони кайтарувчилик хоссасига эга. Айникса кислотали мухитда E⁰ = - 0,46 в булгани учун Fe⁺² -e⁻ → Fe⁺³ реакция осон боради. Fe(II) нинг бу хусусиятдан фойдаланиб турли намуналар таркибидаги темир ионлари микдорини хажмий анализнинг перманганатометрия усули билан аниклаш мумкин:



Fe(II) нинг комплекс бирикмалари [Fe(NH₃)₆]Cl₂; [Fe(H₂O)₆]SO₄; K₄[Fe(CN)₆] ларидан охиргиси энг баркарор (K_{бек} = 4*10⁻³⁶). Унга кислота H₄[Fe(CN)₆] - ок кристалл модда мос келиб, сувда яхши (150 г/100гр H₂O) эрийди ва кучли кислота

хоссасига эга. Унинг калийли тузи $K_4[Fe(CN)_6]$ сарик кон тузи номи билан ишлатилади.

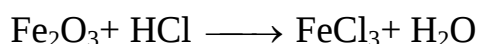
Сарик кон тузи конга темир кипигини K_2CO_3 билан кушиб киздириш натижасида олингани сабабли шундай номланади. Бу тузнинг $Cu(II)$, $Fe(II)$, $Zn(II)$ ионлари билан хосил килган бирикмаларида CN^- ионлари бевосита бу ионлар билан химиявий бог хосил килади. Шунга кура уларни аралаш цианид тузлари дейиш хам мумкин. Бу моддалар сувда емон эрийди ва захарли.

$Fe(III)$ - нинг бирикмалари. Fe_2O_3 кизил кунгир рангли, сувда емон эрийдиган, кислота ва ишкорларда эрийдиган кисмон асос хоссали амфотер оксид. Унинг турли полиморф ҳолатлари α - Fe_2O_3 (гематит), β - Fe_2O_3 ферромагнит хоссали модда куринишлари мавжуд. Бу модда табиатдаги темир рудасининг асосий кисмини ташкил этади. FeS ва FeS_2 ни куйдириш билан хам хосил булади, темир ва унинг котишмаларини олишда асосий хомаше хисобланади.

$Fe(OH)_3$ кизил-жигар рангли модда (занг), темир (III) гидроксиди.

Узгарувчан таркибга $Fe_2O_3 \cdot xH_2O$ эга. Шароитга караб, температурага боглик холда таркибидаги H_2O ни йукотиб $FeO(OH)$ таркибли оксигидроксидни хосил килади. Юкори температурада киздирилса Fe_2O_3 га айланади: $2Fe(OH)_3 \longrightarrow Fe_2O_3 + 3H_2O$.

Кислоталар таъсирида Fe_2O_3 ва $Fe(OH)_3$ эрийди:



сувли эритмаси сарик рангли булади. Тоза хосил килинган $Fe(OH)_3$ шкорларнинг концентрланган эритмаларида эрийди :

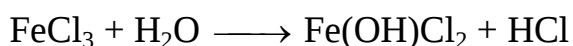
$Fe(OH)_3 + 3KOH_{(конц)} \longrightarrow K_3[Fe(OH)_6]$ гексагидроксоферрат (III) калий худди шунингдек Fe_2O_3 кучсиз кислотали оксидлар сингари ишкорлар ва натрий, калий карбонатлари билан кушиб киздирилса феррит ($MFeO_2$) ларни хосил килади:

$Fe_2O_3 + Na_2CO_3 \longrightarrow 2NaFeO_2 + CO_2$ Бу моддалар сувда яхши эриб, бузилиб кетади. $Fe(II)$ нинг феррити $Fe(FeO_2)_2$ ёки Fe_3O_4 магнитит (темирнинг аралаш $FeO \cdot Fe_2O_3$ оксиди) дейилади. Бошка d - металлларнинг (Co , Ni , Cu , Mn) $MFeO_2$

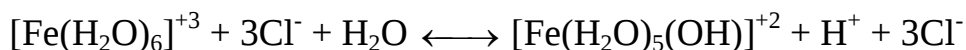
таркибли ферритлари ферромагнит хоссаларга эга булгани учун турили магнитлар ва техникада магнитли ленталар тайёрлашда ишлатилади.

Сувли эритмадан ажратиб олинган тузлари $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$; $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ва темирли аччиктош $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$; $\text{KFe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ каби кристаллогидратлар холида булади. Таркибида сув сакламаган тузлари: $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ тук кизил кон рангли; FeCl_3 кунгир жигар рангли, FeF_3 тук яшил рангли моддалардир. Бу тузларнинг деярли хаммаси сувда яхши эрийди.

Сувли эритмаларда $\text{Fe}(\text{II})$ ва $\text{Fe}(\text{III})$ тузлари гидролизланади. Гидролиз катион механизмида боради, эритма мухити кислотали ($\text{pH} < 7$) булиб, гидролиз I ёки II боскичида тухтайди. Температура тасирида охиричага бориши мумкин, жуда куп киздириш ва узок вақт туриши натижасида бу тузлар эритмасида кунгир рангли чукма $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ҳосил булади. Агар бирор кислота эритмаси кушилса, яна тиник сарик рангли булади. Гидролиз реакцияси:

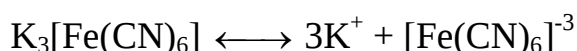


Бу эритмада борадиган реакция, шу сабабли куйидагича езилса, тугри булади:



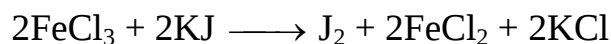
Хар боскичда $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+3}$ таркибидаги битта сув молекуласи OH^- иони билан алмашилиб гидрокси бирикма ҳосил қилади. Гидрокси бирикмаларда OH^- ионлари Fe^{+3} ионларини бир - бирига боғловчи "куприг" воситасини утайди ва бундай бирикмалар полимер тузилишга эга булиб, сувда эрувчанлиги кам булади.

$\text{Fe}(\text{III})$ нинг турли комплекс бирикмалари: $\text{M}^{+1}[\text{FeF}_6]$; $\text{M}^{+1}[\text{FeCl}_4]$ $\text{M}_3[\text{Fe}(\text{SCN})_6]$; $\text{M}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ мавжуд. Улар учидан энг барқарори $K_{\text{бек}} = 1 \cdot 10^{-44}$ булган $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ - гесацианоферрат (III) - калий булиб, у кизил кон тузи дейилади. Сувда яхши эрийди.

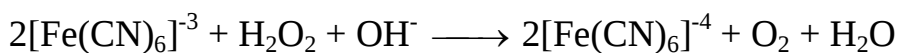


Бу туз $\text{Fe}(\text{II})$ ионини аниқлашда (турнбул кукини ҳосил қилгани учун) ишлатилади.

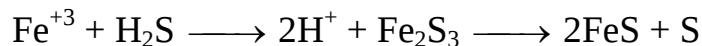
$\text{Fe}(\text{III})$ нинг барча бирикмалари оксидловчилик хоссаларига эга:



Шу жумладан комплекслари хам :

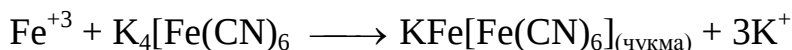


Шу сабабли Fe_2S_3 ни хам олиб булмайди:



Fe^{+3} ионини аниклаш учун "сарик кон" тузи эритмасидан фойдаланилади.

Бунда тук яшил рангли чуқма "бирлин лазури" хосил булади:



Агар $\text{Fe}(\text{III})$ бирикмаларини кучли ишкорий мухитда оксидловчилар таъсирида киздирилса $\text{Fe}(\text{VI})$ - бирикмалари хосил булади. Бу бирикмалар оксибирикма-тетраоксоферрат (VI) лар холида булади:



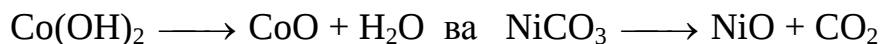
$\text{Fe}(\text{VI})$ нинг бирикмалари кизил рангли кристалл моддалар булиб, уларнинг хосса ва тузилишлари SO_4^{-2} , CrO_4^{-2} ионлари бирикмаларига ухшайди. Шу сабабли BaFeO_4 сувда эримаиди. FeO_4^{-2} бирикмалари оксидловчилик хоссасига эга булиб, KMnO_4 дан хам кучли. Кучли оксидловчилик хоссаси туфайли NH_3 ни NO_3^- гача, $\text{Cr}(\text{III})$ ни CrO_4^{-2} гача оксидлайди.

КОБАЛЬТ ВА НИКЕЛЬНИНГ +2, +3 ОКСИДЛАНИШ

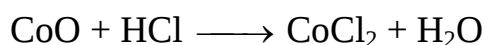
ДАРАЖАЛАРИДАГИ БИРИКМАЛАРИ.

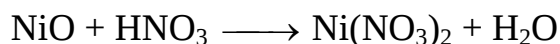
Со ва Ni учун (+2) куп таркалган оксидланиш даражаси булиб, $\text{Co}(\text{II})$ бекарор, $\text{Ni}(\text{II})$ баркар бирикмалар хосил килади, чунки $\text{Co}(\text{II})$ осон оксидланиб $\text{Co}(\text{III})$ га утиб кетади. Бу иккала ион учун 4 ва 6 координацион сони характерли булиб, бирикмалари тетраэдрик, текис квадрат ва октаэдрик тузилишли булади.

Асосий бирикмалари: CoO -кобальт (II)-оксид, оч яшил-кулранг рангли сувда эримайдиган модда. NiO яшил рангли модда, сувда эримаиди. Иккала оксид хам $\text{M}(\text{OH})_2$ ёки MCO_3 таркибли бирикмаларини термик парчалаб олинади.

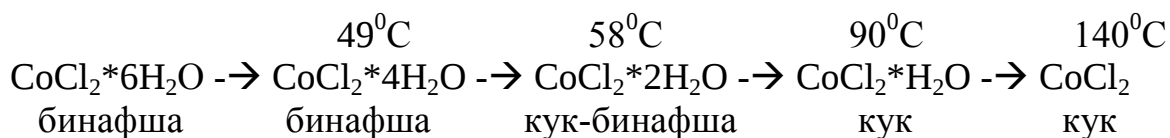


CoO ва Ni кучсиз асос хоссали оксидлар булгани учун кислоталарда эрийди:



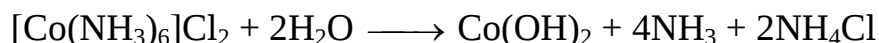


Co(II) ва Ni(II) нинг сувда яхши эрувчи тузлари эритмаларига ишкорлар эритмалари таъсир эттирилса, кук рангли Co(OH)₂ ва яшил рангли Ni(OH)₂ чуқмалари ҳосил булади. Бу гидроксидлар кучсиз асослар булиб, Co(OH)₂ температура ортиши билан бинафша рангга киради. Иккала гидроксид кислоталарда эрийди ва тегишли кислотанинг тузларини ҳосил қилади. Сувли эритмада [Co(H₂O)₆]⁺² ва [Ni(H₂O)₆]⁺² катионлар ҳолида булади. Кизиги шундаки [Co(H₂O)₆]⁺² ионии ранги t⁰ га ва эритмадаги анионнинг табиатига қараб кук рангдан бинафшагача узгаради. CoCl₂·6H₂O кристаллогидратини (ёки CaCl₂ ва спирт таъсирида) рангини қуйидаги узгаришни қуриш мумкин:

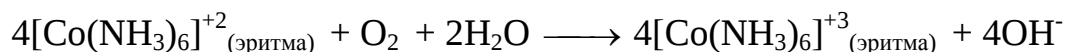


Рангнинг бундай узгариши Co(II) иони атрофидаги ички сфера таркибининг узгариши сабабли d электрон орбиталарнинг d-d ейилиш энергияси қиймати узгариши билан изоҳланади. Шунга қура бинафша ранг [Co(H₂O)₄Cl₂]; кук-бинафша ранг [Co(H₂O)₂Cl₄]⁻², кук ранг [CoCl₆]⁻⁴ октаэдриқ тузилишли комплекс-ионлар ҳосил булишининг натижасидир.

Co(II) ва Ni(II) нинг тузлари аммиакли эритмада аммино комплекс [Co(NH₃)₆]⁺² ва [Ni(NH₃)₆]⁺² ларни ҳосил қилади. Лекин сувли эритмаларда Co(II) комплекси тезда бузилиши мумкиин:



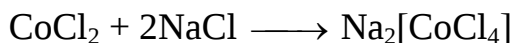
Сабаби ҳосил буладиган Co(OH)₂ чуқманинг эрувчанлик қупайтмаси (ЭК) қиймати [Co(NH₃)₆]⁺² ионинг бекарорлик доимийсидан кичик. Бу комплекс ионнинг узига ҳос томони шундаки ҳаво қислороди таъсирида осонгина Co(III) иони бирикмасига айланади.



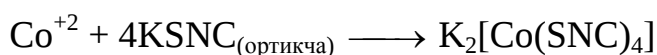
Бу реакция натижасида [Co(NH₃)₆]⁺² юкори спинли комплекс иони [Co(NH₃)₆]⁺³ паст спинли комплексга, яни парамагнит хоссали Co(II) бирикмаси диамагнит Co(III) бирикмаларига айланади.

Ni(II) нинг аммино комплекси $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{+2}$ тук кук рангли ($K_{\text{бек.}} = 2 \cdot 10^{-15}$) анча баркарор ва оксидловчилар таъсирида деярли узгармайди.

Co(II) бирикмалари анион комплекслар хам хосил килади. Агар CoCl_2 эритмасига NaCl (KCl) нинг концентрланган эритмалари кушилса:



хосил булади. Шундай моддалар Br , J , NCS ва OH ионлари билан хам хосил булади. Бу моддалар хам кук ёки бинафша рангли булиб, купчилик холларда "куп ядроли" комплекслар: $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6][\text{CoCl}_4]$ $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]_2[\text{NiCl}_6]$ гексааквоникел (II) гексахлороникелат (II) хосил булишига олиб келади. Бундай комплекслар эритмалари суюлтирилганда бузилади ва оддий комплексларга $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$ айланади. Шундай моддалар каторига $\text{K}_2[\text{Co}(\text{CNS})_4]$ комплекси киради. У куйидагича хосил булади:

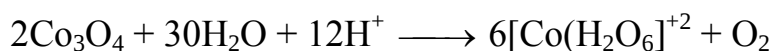


кук рангли эритма хосил булишига олиб келади. Бундан аналитик химияда Co(II) ионларини аниклашда фойдаланилади.

Co(II) - ионинг узига хослиги яна шундаки, агар бу ион таъсир кучи юкори лигандлар (CN) билан комплекс хосил килса мураккаб таркибли "Металл-Металл" (Co-Co) боги булган $\text{K}_6[\text{Co}_2(\text{CN})_{10}]$ (кизил рангли) бирикма хосил килади. Шу билан Fe(II) бирикмаларидан фарк килади.

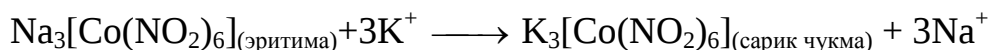
Ni (II) нинг цианидли сарик рангли ($K_{\text{бек.}} = 3 \cdot 10^{-31}$) комплекси $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{+2}$ текис квадрат тузилишли булиб, $[\text{NiCl}_4]^{-2}$ ва $[\text{NiBr}_4]^{-2}$ лар тетраэдрик тузилишга эга, диамагнит моддалардир.

Co(III) нинг кислородли бирикмаси CoCo_2O_4 (Co_3O_4) булиб кучли оксидловчи хоссага эга модда. Шу сабабли Co(III) турли эритмаларидаги $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+3}$ иони осонлик билан $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{+2}$ га утиб кетади ($E^0 = 1,84$ в), бунинг исботи сифатида Co(III) нинг бирикмалари кислотали мухитда ($\text{pH} < 7$) сув таркибидан кислородни оксидлаб чикаради:



Агар HCl -эритмаси билан таъсирлашса хлор гази ажралиб чикади.

Co(III) катор катион комплекслар: $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ ($K_{\text{бек.}} = 6 \cdot 10^{-36}$) сарик рангли); $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{X}]\text{X}_2$; $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{X}_2]\text{X}$; $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})]\text{X}_3$; ($\text{x} = \text{Cl}, \text{NO}_2$) ни хосил килади. Бу моддалар координацион сферага кирган лигандларнинг турига ва жойлашувига кура турли (кук, яшил, кизил пушти, кизил) рангли булиши мумкин. Кобальтнинг анион комплексларидан $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$ гексанитрокобальт (III) натрий аналитик химияда K^+ ионларини аниклашда ишлатилади:



Co(III) цианид CN иони билан ҳам $\text{K}_3[\text{Co}(\text{CN})_6]$ таркибли комплекс хосил килади. Унга туғри келувчи $\text{H}_3[\text{Co}(\text{CN})_6]$ кислотаси кучли уч асосли кислота хоссасига эга.

Co(III) нинг $\text{MCo}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ таркибли ($\text{M} = \text{NH}_4^+, \text{K}^+, \text{Na}^+$) квасц- "аччик тош" лари (куш тузлари) ҳам мавжуд. Улар сувли эритмаларда яхши эрийди.

Умуман, Co(III) ва Co(II), Ni(II) ионларининг комплекс бирикмалари сони куплиги ва турли хоссаларга эга булиши координацион бирикмаларда кузатиладиган: гидратлар изомерияси, ионланиш изомеризацияси, геометрик изомерия, координацион изомерияларнинг руй беришидир. Шу сабабли Co(III) ва Co(II), Ni(II) ларнинг комплексларини урганиш купчилик илмий изланишларнинг асосини ташкил этади.

Fe, Co, Ni бирикмаларининг ишлатилиши. Бу металллар кора ва рангли металллар саноатининг асосини ташкил этувчи турли котишмалар олишда асосий хом ашёлар каторига киради.

Кобальтнинг ^{60}Co изотопи медицина "кобальтовая пушка" "кобальт тупи" номи билан рак касалликларини даволашда ишлатилади.

Fe(II), Co(II), Co(III) ионлари микроэлементлар каторига кириб витаминлар, кон хосил килувчи (анемияга карши) дори дармонлар таркибига киради ва кенг ишлатилади.

Fe(II), Fe(III), Co(II), Co(III), Ni(II) ларнинг купчилик бирикмаларида (d^5 , d^6 , d^7 , d^8 - электрон тузилишли) турли сондаги ток электронларнинг булиши уларнинг турли магнето-химиявий хоссага эга булишига ва улар бирикмаларини радио ва

электрон техникада, аник ишловчи улчов асбобларида ишлатилишига кенг йул очиб берган.

Такрорлаш учун саволлар:

1. Темир оиласи элементлари каторига кирувчи элементларнинг электрон формулалари ёзилсин.
2. Fe^{+2} , Fe^{+3} , Fe^0 лардан кайси бирида ток электронлар сони куп?
3. Co, N ларнинг оксид ва гидроксидлари хоссаларини изоҳланг.
4. Fe ни табиий бирикмалардан кандай ажратиб олинади.
5. Fe асосида кандай котишмалар олинади
6. Fe^{+2} , Fe^{+3} ларнинг комплекс бирикмаларига мисоллар келтиринг ва хоссаларини изоҳланг
7. Co^{+2} , N^{+2} - ионларининг комплекс бирикмаларига мисоллар келтиринг, уларнинг тузилиши ва хоссаларини изоҳланг

Таянч иборалар:

Мавзуда куриб утиладиган асосий таянч иборалар: темир триадаси, темир, кобальт, никель, чуян, пулат, ферратлар, ферритлар, цианоферратлар, кизил кон тузи, сарик кон тузи, кобальтатлар, никелатлар.

XIY МАВЗУ

ПЛАТИНА ВА ПЛАТИНАСИМОН МЕТАЛЛАР

Режа:

1. Платинасимон металлларнинг умумий характеристикаси.
2. Платинасимон металлларнинг табиатда учраши, олиниши.
3. Бу металлларнинг оддий ва мураккаб бирикмалари.
4. Бу металлларнинг комплекс бирикмалари.
5. Платинасимон металл бирикмаларининг ишлатилиши.

Адабиётлар:

1. Х. Р. Рахимов "Аноорганик химия", Тошкент "Укитувчи", 1981., 398-405 бетлар.
2. Н. С. Ахметов "Неорганическая химия", Москва "Высшая школа", 1969 г., 644-658 бетлар.
3. Р. Убайдуллаева, Ш.Абдуллаев "Умумий кимёдан назарий ва амалий машгулотлар" Тошкент "Ўзбекистон" 1997 й., 303-306 бетлар.
4. Т.М. Миркомиллов, Х.Х.Мухитдинов "Умумий химия", Тошкент "Укитувчи", 1987 й., 696-700 бетлар.

VIII гуруҳчада жойлашган барча металлларнинг электрон тузилиши ва хоссалари солиштирилса, улардаги $(n-1)d$ орбиталарнинг электронлар билан тулиб бориши "лантаноид сиқилиш" Ru-Os; Rh-Ir ва Pd-Pt диадаларида узаро ухшашлик борлигини кураимиз. Шу сабабли бу элементлари умумлаштириб платина-симон металллар дейилади. Шу "иккилик"лардан охиргисининг бирикма ва хоссалари билан танишиб чиқамиз.

Элемент	Pd(z=46)	Pt(78)
Хоссалари		
Ташки электрон тузилиши	(Kr) $4d^{10}5s^{10}$	(Xe) $5d^96s^0$
Атом радиуси. A^0	1.37	1.38
Ион радиуси $\overset{+2}{\underset{0}{A}}$ $\overset{+7}{\underset{0}{A}}$	0.88 0.73	0.90 0.76
Суюқ. темп. 0C	1552	1773
Зичлиги	12.0	21.5
Электрон утказувчанлиги	10	10
Оксидл. потенц. E^0 , в ($\overset{0}{\underset{0}{A}} - 2e - \overset{+2}{\underset{0}{A}}$)	+0,83	+1,2
Ер пустлогид таркалиши (ат %)	$2 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-3}$

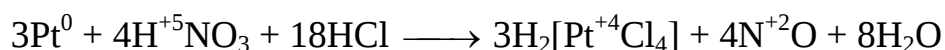
Табиатда тарқилиши: Платина ва палладий эркин холда ва баъзи металллар билан котишма (Fe, Ni, Cu, Rh, Ir) холида учрайди. Энг асосий минераллари мис-никелли полиметалл сульфидлар таркибига кирувчи бирикмаларидир.

Олиниши: Pd ва Pt асосан Cu ва Ni металлари ажратиб олингандан кейин коладиган колдик "шлам" ларни куп боскичли кайта ишлаш билан ажратиб олинади.

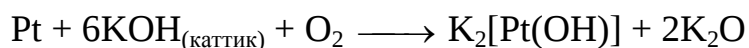
Оддий бирикмалари. Pd ва Pt металлари кумушсимон ок ялтирок, кристалл панжаралари еклари марказлашган кубсимон тузилишли осон механик ишлов бериладиган металллардир.

Химиявий хоссалари жихатдан оксидланиш потенциали $E^0 > 0$ булгани учун активлик каторида водороддан кейин турувчи пассив металллар булиб, кислоталарда (HNO_3 дан ташкари) эрмайди, ишкор эритмалари уларга таъсир этмайди.

Факат концентрланган нитрат кислотада Pd, "зар суви" да эса Pt эрийди. Эриш натижасида +2 ва +4; оксидланиш даражасидаги бирикмаларини ҳосил киладилар:



Агар ишкорий металлларнинг гидроксидлари (шунингдек цианидлари, сульфидлари) билан биргаликда кушиб киздирилса кислород ёки бошқа кучли оксидловчилар таъсирида тегишли анион-комплексларни ҳосил килади:



Бу металллар уз сиртига газ холидаги водородни сингдириб олиш (ютиш) хоссасига эга. 1 хажм Pd узига 900 хажм водородни ютади. Pt камрок водородни ютади. Уларнинг бу хоссаларидан фойдаланиб водород электроди (Pt/H_2) $\text{H}^+(\text{H}_2\text{SO}_4)$ ясалади ва купчилик гидрогенлаш, водород билан кайтариш реакцияларида катализаторлар сифатида ишлатилади. Жуда пассив металллар булгани учун Pd ва Pt купчилик коррозияга чидамли лаборатория жихозлари, озик-овкат саноати асбоб ускуналари ишлаб чиқишда фойдаланилади. Эрмайдиган (инерт) электродлар (электролиз учун) тайёрланади. Pt ва Pd купчилик заргарлик буюмлари ишлаб чигаришда ишлатилади.

ОКСИДЛАНИШ ДАРАЖАСИ +2 ВА +4 БУЛГАН БИРИКМАЛАРИ

Бу металлларнинг энг куп таркалган бирикмалари +2 ва +4 оксидланиш даражаларида булиб, улар асосан текис квадрат ва октаэдрик тузилишли булиб, координацион сони 4 ва 6 булади. Бу Pt(II), Pd(II) ва Pt(IV), Pd(IV) ларнинг электрон тузилиши ва улардаги d-d утишнинг энергияси киймати билан боғлиқдир.

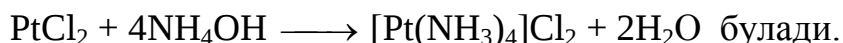
Асосий бирикмалари: PtO, PdO (кора рангли) Pt(OH)₂; Pd(OH)₂ лар ҳам кора рангли, сувда эримайдиган кислоталар таъсирида кам узгарадиган моддалардир.

Сульфидлари: Pd ва Pt кора рангли сувда ва кислоталарда эримайдиган моддалардир. Улар Pd(II), Pt(II) нинг яхши эрувган бирикмалари эритмалари оркали водород сульфид гази утказиш билан ҳосил қилинади.

Галогенидлари: PdCl₂, PtCl₂, PtBr₂, PdBr₂ асосан куп ядроли кластер тузилишли M₆Cl₁₂ таркибли октаэдрик моддалардир. PdCl₂ сувда эрийди. PtCl₂ сувда эримайди. Булардан ташқари Pd(ClO₄)₂·4H₂O (кизил-кунгир рангли), PdCl₂·2H₂O; Pd(NO₃)₂·2H₂O; PdSO₄·2H₂O кристаллогидратлари мавжуд булиб, Pt(II) нинг бундай бирикмалари йук.

Pd(II) ва Pt(II) аммиак, галоген-ионлари, цианидлар билан турли катион ва анион комплекслар ҳосил қилади. Улар жуда барқарор ($K_{\text{бек}} < 10^{-25}$) бирикмалардир.

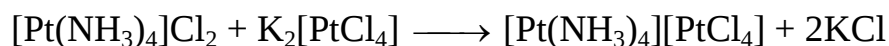
Сувда эримайдиган PtCl₂ га аммиакнинг концентрланган эритмаси таъсир эттирилса:



PdCl₂ нинг сувли эритмасига NH₄OH кушиб [Pd(NH₃)₄]Cl₂ ҳосил қилинади. Биринги комплекс $K_{\text{бек}} = 5 \cdot 10^{-36}$ булса, иккинчиси учун $K_{\text{бек}} = 4 \cdot 10^{-30}$. [Pd(CN)₄]²⁻, [Pt(CN)₄]²⁻, ($K_{\text{бек}} = 1 \cdot 10^{-41}$) анион комплекслари ҳам мавжуд.

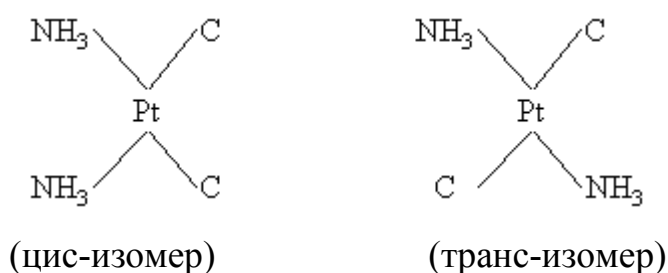
Охирги анионга мос келувчи H₂[Pt(CN)₄]·3H₂O кучли кислота мавжуд булиб, икки асосли кислота хоссаларини намоён қилади. Шунингдек галогенид ионлари билан [PtX₄]²⁻, [PdX₄]²⁻ (x = Cl, Br, J) комплексларини ҳосил қилади. Бу комплексларнинг барқарорлиги Cl → Br → J каторида иккала металл учун ҳам ортиб боради. Pd нинг комплексларига нисбатан Pt(II) комплекслари қарийб 10⁵ марта барқарор.

Бу ионларнинг анион ва катион комплекслари биргаликда кушилса "куш ядроли" нейтрал яшил рангли комплекс



хосил булади. Pd(II) нинг шундай $[\text{Pd}(\text{NH}_3)_4][\text{PdCl}_4]$ комплекси кизил рангга эга.

Pt(II) ва Pd(II) ларни узига хос химиявий хусусияти уларнинг комплексларида геометрик изомерия (цис- ёки транс-) ходисаси кузатилишидир. $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{X}_2]^*$ ($\text{X}=\text{Cl}, \text{Br}, \text{NO}_2^-$) таркибга иккита: I-кизил-сарик, II-оч сарик рангли моддалар тугри келади. Уларнинг олиниси хам бир-биридан фарк килади ва уларнинг тузилиши:



Цис-изомерни хосил булиши учун $\text{K}_2[\text{PtCl}_4]$ эритмасига NH_3 таъсир эттирилади; Транс-изомерни синтез килиш учун $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$ эритмасига HCl кушилади.

Бу ходисанинг мохиятини тушуниш учун И.И.Черняев (1926) томонидан комплекс бирикманинг координацион (ички) сферасидаги лигандларнинг транс-таъсири (диагонал буйича карама-карши холатда турган лигандларнинг бир-бирига таъсири) принципи (коидаси) киритилди. Бу койдага кура координацион узелнинг экваториал текислигида квадрат колида жойлашган хар бир лиганд карама-каршисида турган бошка лиганднинг Me атоми билан богланишига таъсир этади ва донорлик кучига кура унинг бошка лиганд билан алмашинувини осонлаштиради (ёки кийинлаштиради). Агар турли электрон донорлик хоссаларига эга молекула (ионлар) ни бу хоссаси буйига жойлаштирилса Pt(II) учун куйидаги катор хосил булади.

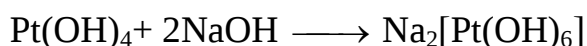
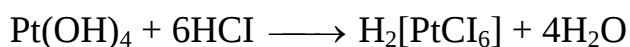


Агар $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{+2}$ га Cl^- ионлари таъсир этса, хлор ионининг транс-таъсири кучли булгани учун аввал 1 та аммиак молекуласини сикиб чикаради ва координацион узелга кирган битта Cl иони колган 3 та аммиак молекулаларидан

факат каршисида турганини Me иони билан боғланишини кучсизлантиради ва кейинги Cl иони томонидан шу аммиак молекуласи сиқиб чиқарилади ва транс-изомер ҳосил бўлади. $[\text{PtCl}_4]^{-2}$ эритмасига NH_3 қушилганда бундай ҳодиса қузатилмайди ва цис-изомер ҳосил бўлади. Комплекслардаги транс-таъсир ҳодисаси қупчилик узига ҳос ҳусусиятли комплекс синтез қилишга ва улардан аниқ мақсадларда фойдаланишга имқон бориши билан бирга, умуман координацион химиянинг назарий ривожланишига ҳам катта туртки бўлди.

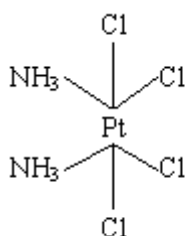
Pt(IV) ва Pd(IV) нинг бирикмалари қаторига: PtO_2 ; $\text{Pt}(\text{OH})_4$, PtCl_4 , PtBr_4 ; PtI_4 , PtS_2 ; PdO_2 , PdCl_4 ва қуп сонли қатион, анион, нейтраль комплекслари қиради. Бу бирикмаларда уларнинг координацион сони 6 га тенг бўлиб, асосан октаэдриқ тузилишли бирикмалардир.

Pt(IV), Pd(IV)нинг оксид, галогенид, сульфидларида асослиқ ҳоссасига нисбатан қислота ҳоссаси қучлироқ намоён бўлади. Шу сабабли $\text{Pt}(\text{OH})_4$ нинг асослар билан таъсири осонроқ, қислоталар билан қийинроқ боради ва иққала ҳолда ҳам анион комплекс бирикма ҳосил бўлади:



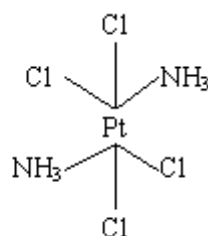
$\text{H}_2[\text{PtCl}_6]$ гексахлорплатина қислотаси қизил-жигар рангли қристалл модда, сувда, эфирда яхши эрийди. Унга мос қелувчи Na^+ , K^+ , Rb^+ , Cs^+ , NH_4^+ , Ag^+ ли тузлар сувда қам эрийда ва сарик рангли қристаллар қуринишига эга.

Pt(IV) нинг амиакли ва аммиакли-галогенли аралаш лигандли комплекслари: $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_6]\text{X}_4$; $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4\text{X}_2]\text{X}_2$; $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{X}_4]$ ($\text{x}=\text{Cl}$ ' Br ' I) тарқибли комплекслари ҳам мавжуд бўлиб улар ҳам цис ва транс-изомерлар ҳолида бўлади. Масалан:



(цис-изомер)

(қизғиш)



(транс-изомер)

(сарик)

Pt-метали кучли оксидловчилик хоссига эга булган моддалар (F_2) билан юкори температурада киздирилса PtF_6 бирикмаси хосил килиб, унда +6 оксидланиш даражасига эга булади. PtF_6 учувчан, кристалл модда ($t_{\text{суюк}} = 61^\circ\text{C}$; $t_{\text{кайн}} = 69^\circ\text{C}$). Жуда кучли оксидловчи. Электронга мойиллиги (7,2 в) катта булгани учун хатто BrF_3 ни BrF_5 гача, металл холидаги урани UF_6 гача, кислородни O_2 гача ($O_2[PtF_6]$) ксенонни He^+ гача оксидлайди. Ксенонни PtF_6 томонидан оксидланиши ва $He[PtF_6]$ таркибли модданинг олинishi инерт газларнинг химиявий бирикмалар хосил килишини исботловчи дастлабки модда булиб, улар химиясининг кескин ривожланишига йул очиб берди.

ПЛАТИНАСИМОН МЕТАЛЛАРНИНГ ОЛИНИШИ.

Платина катори металлари ажратиб олиш ноеб ва рангли металллар химиясида алохида урин тутади. Чунки бу жуда кийин жараён. Унинг асосий боскичлари куйидагилардан иборат.

1) Никел ва бошка металллар электрорафинация килинганда анод атрофида йигилиб колувчи "шлам" (куйка) "зар суви" да эритилади. Бунда барча платинасимон металллар комплекс бирикмалар $H_2[PtCl_6]$ $H_2[PdCl_4]$ холига утади.

2) Бу эритма NH_4Cl эритмаси билан кайта ишланиб аввал $(NH_4)_2[PtCl_6]$ чукмаси кейин бошка металллар бирикмалари ва $[Pd(NH_3)_2Cl_2]$ ажратилиб олинади. Бу чукмалар кушимчалардан тозалаб олинади.

3) Ажратиб олинган чукмалар юкори температурада H_2 -гази окимида киздирилади ва тегишли тоза металллар ажратиб олинади.

Такрорлаш учун саволлар:

- 1.Платинасимон металларга кандай элементлар киради?
2. Pt^{+2} , Pd^{+2} ларнинг асосий бирикмаларига мисоллар келтириб, уларнинг хоссаларини изохланг
3. Pt^{+4} , Pd^{+4} -ионлари комплекслари, оксидлари, гидроксидлари хоссаларини тушунтиринг
- 4.Платинасимон металлар кандай олинади?

5.Pt-комплексларида кузатиладиган "транс-таъсир" мохиятини тушунтиринг

6.Pt-металлари кандай максадларда ишлатилади?

Таянч иборалар:

Мавзуда куриб чикиладиган асосий таянч иборалар: платина триадаси, платина, палладий, осмий, транс-таъсир, цис, транс-изомерлар.

Ушбу маърузалар матнини тайёрлашда куйидаги адабиётлардан

фойдаланилди:

1. Л.Полинг "Общая химия" Изд."Мир" Москва 1974 г, 845 стр.
2. Ч.Хьюи "Неорганическая химия", Москва, "Химия" 1987 г. 695 стр.
3. В.И.Спицин "Неорганическая химия", Изд. "Московский университет" - 1991 г. 475 стр.
4. Н.С.Ахметов "Неорганическая химия", Изд. "Высшая школа", Москва 1975 г. 668 стр.
5. Х.Р.Рахимов "Аноорганик химия",Т."Укитувчи" 1984 й.360 б.
6. Ю.Н.Кукушкин "Химия координационных соединений", Ленинград, Изд "Химия", 1986 г. 420 стр.
7. Н.Л.Глинка "Общая химия", изд "Химия" Л.1983 г. 720 стр.
8. Н.А.Парпиев, В.Г.Юсупов, М.Т.Тошев "Координацион бирикмалар химияси" Бухоро 1996 й. 400 б.
9. Р.Карлин "Магнетохимия", изд "Мир" М.1989 г. 396 стр.
10. Ф.А.Коттон, Р.Уольтон "Кратные связи металл-металл", изд "Мир" М.1985г. 535 стр.
- 11.Я.А.Угай "Неорганическая химия" М."Высшая школа" 1989 г.465 стр.
- 12.А.Уэллс "Структурная неорганическая химия", изд."Мир" 1987 г, Т-2 (695 стр), Т-3 (562 стр).
- 13.Э.Н.Ремсен "Начало современной химии" Ленинград, изд "Химия" 1989 г. 781 стр.
- 14.К.Зоммер "Аккумулятор знаний по химии", изд "Мир" Москва 1977 г. 290 стр.

М У Н Д А Р И Ж А

КИРИШ.....	3
I МАВЗУ. ВОДОРОД ВА КИСЛОРОД. p-ЭЛЕМЕНТЛАР ВА УЛАР БИРИКМАЛАРИНИНГ ХОССАЛАРИ.....	4
II МАВЗУ. ИНЕРТ ГАЗЛАР ЁКИ VIII А ГУРУХЧА ЭЛЕМЕНТЛАРИ.....	17
III МАВЗУ VIIA ГУРУХЧА ЭЛЕМЕНТЛАРИ.....	22
IV МАВЗУ. VIA ГУРУХЧАСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ.....	34
V МАВЗУ. VA ГУРУХЧАСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ.....	44
VI МАВЗУ. IVA ГУРУХЧАСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ.....	58
VII МАВЗУ. IIIA ГУРУХЧАСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ.....	74
VIII МАВЗУ. S-ЭЛЕМЕНТЛАР ВА УЛАР БИРИКМАЛАРИНИНГ ХОССАЛАРИ. IA ГУРУХЧАСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ.....	85
IX МАВЗУ. IIA ГУРУХЧАСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ.....	93
X МАВЗУ. d - ЭЛЕМЕНТЛАР ВА УЛАР БИРИКМАЛАРНИНГ ХОССА- ЛАРИ. IB ГУРУХЧАСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ.....	100
XI МАВЗУ. IIB ГУРУХЧАСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ.....	108
XII МАВЗУ. VIB ВА VIIB ГУРУХЧАЛАР ЭЛЕМЕНТЛАРИ.....	115
XIII МАВЗУ. VIIB ГУРУХЧАСИ ЭЛЕМЕНТЛАРИ.....	125
XIV МАВЗУ. ПЛАТИНА ВА ПЛАТИНАСИМОН МЕТАЛЛАР.....	136
ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР.....	143