

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АВИАЦИЯ ИНСТИТУТИ

ФУҚАРО АВИАЦИЯСИ ФАКУЛЬТЕТИ

”ФИЗИКА ВА КИМЁ“ КАФЕДРАСИ



**А.АБИДХАНОВ
М.А.ЖАББОРОВА**

КИМЁ ФАНИ БУЙИЧА

МАЪРУЗАЛАР МАТНИ

Техника соҳасининг

5520800 “Авиасозлик ва космик техника”,
5520900 “Авиация ва космик техникадан фойдаланиш”,
5521300 «Электротехника, электромеханика ва электротехнология»,
5840100 “Хаво ҳаракатларини бошқариш”,
5522000 “Радиотехника”
5140090 “Касбий таълим” (педагогика)
5860100 “Ҳаёт фаолияти хавсизлиги”
мутахассисликлари бўйича бакалаврлар тайёрлаш учун

ТОШКЕНТ – 2007

МАЪРУЗА №1

КИРИШ

Кимё фани ва унинг вазифалари

Кимё табиатни ўрганувчи фанлардан биридир. Табиатдаги жисм ва ҳодисалар жуда хилма-хил бўлишга қарамай, улар орасида бирлик бор, бу бирлик оламнинг моддийлигидан иборат. Бизни ўраб турган олам киши онгига боғлиқ бўлмаган ҳолда объектив мавжуддир; у ҳаракатдаги материянинг турли кўринишларидан, материянинг ҳар хил формаларда намоён бўлишидан иборат.

Кимё - моддаларнинг таркиби, тузилиши ва хоссаларини, уларнинг ўзгаришларини ҳамда моддаларнинг ўзгаришида содир бўладиган ҳодисаларни ўрганадиган фандир.

Саноат, қишлоқ хўжалиги кимё билан чамбарс боғлиқ. Саноатимиз кимёнинг ютуқларидан фойдаланиб, юқори сифатли маҳсул пўлатлар, қаттиқ ва ута қаттиқ котишмалар, синтетик каучук, пластмассалар, сунъий тола, минерал угит, дори-дармон, буюклар, портловчи моддалар, мотор екилгиси ишлаб чиқармоқда.

Кимё оғир ва енгил саноатга, қурилиш ва транспортга катта таъсир қўймоқда. Ядро энергиясидан тинчлик мақсадларида фойдаланиш ва реактив самолётлар, ҳамда сунъий космик жисмлар яратиш билан боғлиқ бўлган масалаларни ҳал қилишда кимё фани ва техниканинг бошқа соҳалари билан бир қаторда катта роль ўйнамоқда.

Мамлакатимизни, шунингдек жумҳуриятимизни илмий-техника тараққиёти асосида социал иқтисодий ривожлантириш концепцияси ишлаб чиқилиб, халқ хўжалигини сифат жиҳатдан қайта қуриб, янада юқори погоналарга қўтариш учун қатор масалаларга комплекс ва системали равишда енгиланган ҳолда иш қилина бошланди.

Мухим йўналишлар усулини таъминлаб, ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар сифатини янада ошириш иқтисодий ривожланишни янги излаш, бошқаришнинг самарали усулларида фойдаланиб, социал муаммоларни кенг қурамда комплекс ҳолда ҳал этиш ва бу масалаларни ҳал этишда асосий омиллардан бири бўлган етук мутахассислар тайёрлаш иши муҳим вазифалардан бири эканлиги замон тақозосидир.

Олий ўқув юртлири олдида турган муҳим вазифа, илғор технологик жараёнларга асосланган ҳолда иш қўрувчи ва янги гояларни амалга оширувчи, ўз соҳасини яхши биладиган юқори савияли мутахассислар тайёрлашдан иборатдир. Буёса замон талабларига жавоб бера оладиган дарслик ва ўқув-қўлланмалар яратилишини тақозо этади. Кимёвий билимлар қўлами жуда кенг ва ранг- барангдир.

Кимё дунени ташкил этган элементларни ҳамда шу элементлардан ҳосил бўлган турли-туман оддий ва мураккаб моддаларни, уларнинг бир-бирга айланишига дойр мураккаб қўнунларни ўрганади.

Ҳозирги даврда ҳар тарафлама қамол топган ҳар бир киши кимё

асосларини билмай туриб, иш юрита олмайди. Энг оддий кимевий тассавурларга эга булмай туриб, атрофимиздаги моддий дунени тушуниб булмайди.

КИМЁНИНГ АСОСИЙ СТЕХИОМЕТРИК КОНУНЛАРИ.

1. Моддалар массасининг сакланиш конуни.

Атом моллекуляр таълимот асосида М.В. Ломоносов куйидаги хулосага келди: "Табиатда содир буладиган хар кандай узгаришнинг мохияти шундан иборатки, бирор жисмдан канча микдор камайса, иккинчи жойда шунча купаяди". Бу конун - массанинг сакланиш конуни деб аталиб, хозир шундай таърифланади:

Реакцияга киришувчи моддалар массаси хосил булган янги моддалар массасига тенг.

2. Таркибнинг доимийлик конуни.

XIX асрнинг бошларида кимеда моддаларнинг таркиби хакида жуда куп материаллар тупланди. Бу материалларни умумлаштириб, француз олими И. Пруст таркибнинг доимийлик конунини кашф этди:

Хар кандай кимевий бирикманинг сифат ва микдорий таркиби, бу бирикма кайси йул билан хосил килинишидан катъий назар, хамма вакт бир хил булади.

3. Эквивалентлар конуни.

XVIII асрнинг охирида эквивалентлар конуни кашф этилди:

реакцияга киришувчи моддалар массаси шу моддаларнинг кимевий эквивалентларига пропорционалдир. Элементлар ва мураккаб моддаларнинг кимевий эквиваленти бир-бирдан фарк килади.

Айни элементнинг бир масса кисм (1,00797) водород еки бир (7,9997) масса кисм кислород билан бирикадиган ехуд бирикмаларда шунча микдор водород еки кислороднинг урнини оладиган микдори шу элементнинг кимевий эквиваленти дейилади.

Элементнинг кимевий эквивалентини аниклаш учун унинг эквиваленти маълум булган бошка хар кандай элемент билан хосил килган бирикмасининг таркибини билиш керак. Эквивалент конуни куйидаги формула оркали ифодаланади:

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}$$

Бунда m_1 ва m_2 - биринчи ва иккинчи моддаларнинг массаси;
 ε_1 ва ε_2 - биринчи ва иккинчи моддаларнинг эквивалентлари.

4. Каррали нисбатлар конуни,

Икки элемент бир-бири бирикиб, бир неча хил кимевий бирикма хосил килиши мумкин. Масалан, водород кислород билан бирикиб, икки хил бирикма - сув ва водород пероксид хосил килади. Уларнинг масса таркиби куйидаги сонлар билан ифодаланади:

Сув	H_2O	Водород-1,008	Кислород-8,00
Водород пероксид	H_2O_2	Водород - 1,008	Кислород - 16,00

Кислороднинг сув ва водород пероксиддаги бир хил огирликдаги водород билан бириккан огирликлари бир-бири билан 8:16 еки 1:2 нисбатда булади.

Атомистик таълимотга ва икки элемент хосил килган турли хил бирикмалар таркибидан олинган маълумотларга асосланиб, Ж.Дальтон каррали нисбатлар конунини кашф этди:

агар икки элемент бир-бири билан бирикиб, бир неча бирикма хосил килса, элементлардан бирининг шу бирикмалардаги иккинчи элементнинг бир хил огирлик микдорига тугри келадиган огирлик микдорлари узаро оддий ва бутун сонлар нисбати каби нисбатда булади.

5. Кимевий реакцияларда газ моддалар орасидаги хажмий нисбатлар.

Француз олими Ж.Л.Гей-Люссак газ моддалар орасида содир буладиган кимевий реакцияларни урганиб чикиб, реакцияга киришувчи, ҳамда реакция натижасида хосил булувчи газ моддалар хажмини бир хил босим ва бир хил температурада синчиклаб улчади. Тажрибалар шуни курсатдики, бир хажм хлор билан бирикканда, икки хажм водород хлорид хосил булади; икки хажм водород ва бир хажм кислород реакцияга киришганда, икки хажм сув буги хосил килади. Гей-Люссак тажрибалардан олган маълумотларини хажмий нисбатлар конунида умумлаштирди:

Узгармас шароитда реакцияга киришувчи газ моддаларнинг хажмлари бир-бирига ва хосил булувчи газсимон моддалар хажмларига бутун сонлар каби нисбатда булади.

6. Авогадро конуни.

Италия олими А. Авогадро 1811 йилда куйидаги гипотезани илгари сурди: бир хил шароитда (бир хил температура ва бир хил босимда) газ моддаларнинг тенг хажмларидаги молекулалар сони бир хил булади.

Авогадро оддий газларнинг (водород, азот, кислород, хлор) молекулалари икки атомдан тузилган, деб хисоблади.

Нормал шароитда бир моль газ 22,4 л хажмни эгаллайди.

Бир хил шароитда тенг хажмда олинган икки газ массаси орасидаги нисбат шу газларнинг молекуляр массаси орасидаги нисбатга тенг.

1961 йилдан бошлаб атом масса бирлиги сифатида углерод изотопи ^{12}C массасининг 1/12 қисми қабул қилинган.

Моль шундай модда микдорики, ундаги молекула, атом, ион,

электронлар сони углерод изотопи ^{12}C 12 граммида булган атомлар ионига тенгдир. Элемент атом массанинг углерод бирлигида ифодаланган микдори шу элементнинг атом массаси дейилади. Модданинг граммлар хисобидаги массаси сон жихатидан молекуляр массасига тенг булган микдори унинг моль массасига тенг. 1 моль сув = 18,01 г/моль га тенг. 1 моль сульфат кислота 98,09 г/моль га тенг. Бир моль (атом) рух 65,37 г/моль га тенг.

Хар кандай модданинг бир молида $6,02 \cdot 10^{23}$ та атом еки молекула булади, бу сон Авогадро сони дейилади:

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

Хар кандай газнинг 1 моль массаси /н.ш./ 22,4 л хажми эгаллайди. (н.ш. - 0°C ва 760 мм да симоб устуни босимида эга булган шароит).

АЛЛОТРОПИЯ

Хамма моддаларни ташкил этган жуда майда заррачалар - атом ва молекулалардан иборат. Молекула - модданинг мустакил мавжуд була оладиган ва шу модданинг кимевий хоссаларини узида саклаб коладиган жуда кичик заррачадир. Атом - кимевий элементнинг оддий ва мураккаб моддалар таркибига кирадиган энг кичик заррачасидир. Мурраккаб моддаларнинг молекулалари икки еки бир неча элемент атомларидан, оддий моддаларнинг молекулалари эса бир элемент атомларидан таркиб топади. Бир элемент атомлари бир неча хил оддий моддалар хосил киладиган холлар хам оз эмас; масалан: углерод С - олмос, графит, ва карбин номли куринишга эга. Фосфор Р - бир неча куринишда булади: ок фосфор P_4 таркибли молекулалардан, кизил фосфор эса полимер моддадан иборат. Улар кислородда ёндирилса, факат битта модда - фосфат ангидрид хосил булади.

Битта кимевий элементнинг узи икки еки бир неча оддий моддалар хосил килиши *аллотропия* деб, бу моддаларнинг хар бири эса аллотропик шалк узгаришлар, яъни модификация деб аталади.

САВОЛ ВА МАСАЛАЛАР.

- а) моддалар массаларининг сакланиш конуни;
б) таркибнинг домийлик конуни кандай таърифланади?
- а) элементнинг эквиваленти;
б) мураккаб модданинг эквиваленти;
в) грамм - эквивалент;
г) миллиграмм - эквивалент деб нимага айтилади ?
- Эквивалентлар конуни кандай таърифланади ?

4. 0,2318 г металл оксиди киздириш йули билан парчаланганда 0,2158 г металл олинди. Шу металлнинг эквиваленти аниклансин. (Жавоби: 107,90)
5. 0,5358 г кислотани нейтраллаш учун эквиваленти 56,11 г га тенг булган ишкордан 0,5000 г сарфланди. Кислотанинг эквиваленти аниклансин. (Жавоби: 60,13)
6. Каррали нисбатлар конунини таърифланг.
7. Хажмий нисбатлар конунининг мохиятини айтиб беринг.
8. Авогадро конунини таърифланг.
9. Атом, молекула деб нимага айтилади ?
10. Кандай ходиса аллотропия дейилади ?
11. Бир элементнинг узидан хосил булган турли хил оддий моддалар нима деб айтилади?

АДАБИЁТЛАР

- A.1 Н.Л.Глинка Умумий кимё, Тошкент-1968, 14-28, 34-37, 42-47, 52-60, 62, 68, 72-73 бетлар
- A.2 М.К.Стругацкий, Б.П.Надеинский. Умумий кимё. Т.: Укитувчи, 1968й, 3-4, 9-25 бетлар
- A.3 З.Саидносирова. Анорганик кимё. Тошкент-1970, 13-35 бетлар
- A.4 Т.М.Миркомиллов, Х.Х.Мухитдинов. Умумий кимё. Тошкент-1987й, 4,7-13 ббетлар
- A.5 Ю.Т.Тошпулатов, Ш.С.Исхоков. Анорганик кимё. Тошкент-1992й, 5-13 бетлар

ТАЯНЧ СУЗЛАР

1. Атом
2. Молекула
3. Кимёвий элементлар
4. Оддий модда
5. Мураккаб модда
6. Валентлик
7. Атом улчов бирлиги (а.у.б.)
8. Моль
9. Массалар сакланиш конуни

10. Таркибнинг доимийлик қонуни
11. Авогадро қонуни
12. а) грамм - молекуляр ҳажм
 б) нисбий зичлик
 в) Авогадро қонуни
13. Эквивалент, моль - эквивалент
14. Газ ҳолидаги моддаларнинг молекуляр массасини ҳисоблаш
15. Эквивалентлар қонуни

МАЪРУЗА №2.

АНОРГАНИК БИРИКМАЛАРНИНГ ЭНГ МУХИМ СИНФЛАРИ.

Бизга маълум булган элементлар 200 мингдан ортик анорганмик бирикмалар хосил килади. Бу бирикмалар куйидаги турт синфга булинади:

1. Оксидлар
2. Асослар
3. Кислоталар
4. Тузлар

1. ОКСИДЛАР.

Элементларнинг кислород билан хосил килган бирикмаси оксидлар дейилади. Оксидларда кислород билан бириккан элемент доимо мусбат валентли, кислород эса манфий икки валентли булади.

Оксидлар кимевий хоссаларига кура 4 группага булинади:

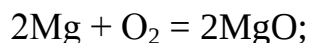
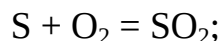
1. Асосли оксидлар
2. Кислотали оксидлар
3. Амфотер оксидлар
4. Туз хосил килмайдиган оксидлар

Оксидларнинг номланиши.

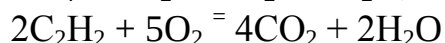
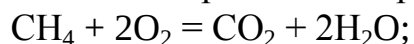
Узгармас валентли элементлар оксидининг номи шу элемент номига оксид сузини кушиш йули билан хосил килинади. Масалан, K_2O - калий оксиди, Na_2O - натрий оксиди, CaO - кальций оксиди, Al_2O_3 - алюминий оксиди ва хакозо. Агар элемент узгарувчан валентлик намоен килса, унинг оксидини аташда шу элементнинг номи енига кавс ичида рим раками билан элементнинг валентлиги курсатилади ва охирига оксид сузи кушилади. Масалан, FeO - темир (II) оксид, Fe_2O_3 - темир (III) оксид, CO - углерод (II) оксид, CO_2 - углерод (IV) оксид.

Оксидларнинг олиниси.

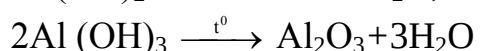
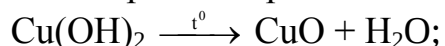
1. Металл еки металлмасларнинг кислород билан бирикиши:



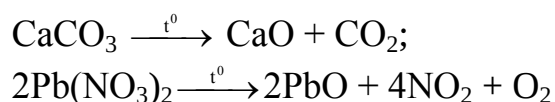
2. Мураккаб моддаларнинг кислородда ениши:



3. Гидрооксидларнинг парчаланиши:



4. Тузларнинг парчаланиши:

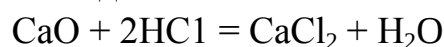


Асосли оксидлар деб, кислота ва кислота оксидлари билан таъсирлашиб, туз ҳосил киладиган оксидларга айтилади.

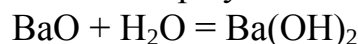
Ишкорий ва ишкорий-ер металлларининг оксидлари сувда яхши эрийди.
 Li_2O , K_2O , CaO , MgO , BaO

Кимёвий хоссалари.

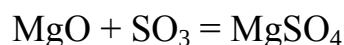
1. Асосли оксидлар кислоталар билан реакцияга киришиб, туз ва сув ҳосил килади:



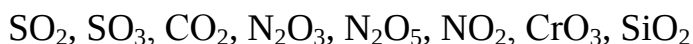
2. Асосли оксидлар сув билан реакцияга киришиб, асос ҳосил килади:



3. Асосли оксидлар кислотали оксидлар билан реакцияга киришиб, туз ҳосил килади:



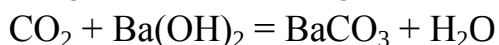
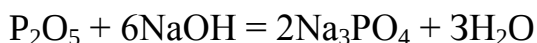
Кислотали оксидлар деб, асослар еки асосли оксидлар билан узаро таъсирлашиб, туз ҳосил киладиган оксидларга айтилади. Кислотали оксидларни ангидридлар ҳам дейилади. Металлоидлар ва оксидловчилик хоссаси кучли бўлган металлмасларнинг оксидлари кислотали оксидларга мисол бўлади. Масалан:



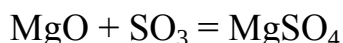
Купчилик кислотали оксидлар сувда эриб, айна шу элементнинг кислородли кислотасини ҳосил килади. Масалан:



1. Кислотали оксидлар асослар билан реакцияга киришиб, туз ва сув ҳосил килади:



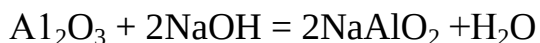
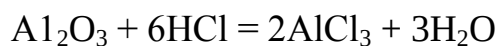
2. Кислотали оксидлар асосли оксидлар билан узаро таъсирлашиб, туз ҳосил килади:



Амфотер оксидлар деб, кислоталар билан асосли оксид сифатида, асослар билан кислотали оксид сифатида реакцияга киришиб, туз ва сув ҳосил киладиган оксидларга айтилади. Масалан:



Барча амфотер оксидларнинг амфотерлик хоссалари бир хил эмас. ZnO кислота ва ишкорларда осон эрийди. Амфотер оксидларнинг амфотерлик хоссасини Al_2O_3 мисолида курамиз:



2.АСОСЛАР.

Асослар молекуласи металл атоми ва бир гидроксид группадан таркиб топган мураккаб моддалардир. Асослар молекуласи таркибидаги гидроксид группанинг сонига қараб, бир, икки, уч гидроксидли бўлади:



Асослар сувда яхши эрийдиган ва ёмон эрийдиган асосларга бўлинади. Ишқорий металллар ва ишқорий-ер металлларининг гидроксидлари сувда яхши эрийди ва яхши диссоциаланади. Сувда яхши эрийдиган асослар ишқорлар дейилади. Масалан: LiOH , NaOH , KOH , RbOH , CsOH , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, $\text{Ra}(\text{OH})_2$

Ишқор терини уяди, шиша, ёғоч ва қийимни емиради. Шунинг учун ҳам, уларни уювчи ишқорлар дейилади.

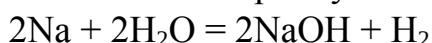
Номланиши.

1. Агар металл битта гидроксид ҳосил қилса, металл номи айтилиб, охирига гидроксид сузи қушилади. Масалан: NaOH - натрий гидроксид; $\text{Ca}(\text{OH})_2$ - кальций гидроксид.

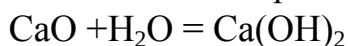
2. Агар металл икки ёки ундан ортиқ гидроксид ҳосил қилса, металл номи айтилиб, кейин металлнинг валентлиги рим рақами билан езилиб, охирига гидроксид сузи қушилади. Масалан: $\text{Fe}(\text{OH})_2$ - темир (II) гидроксид; $\text{Fe}(\text{OH})_3$ - темир(III) гидроксид.

Олиниши.

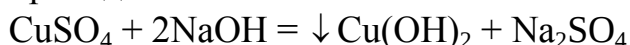
1. Актив металлларга сув таъсир эттирилади:



2. Асосли оксидларга сув таъсир эттириб, олинади:

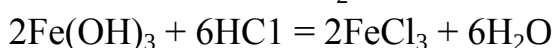
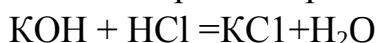


3. Сувда ёмон эрийдиган асослар олиш учун тузларга ишқор таъсир эттирилади:

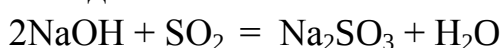


Қимевий хоссалари.

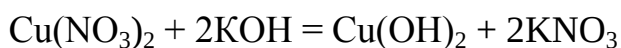
1. Сувда яхши эрийдиган асослар ва сувда ёмон эрийдиган асослар, кислоталар билан реакцияга киришиб, туз ҳосил қилади:



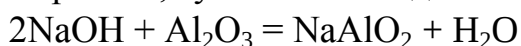
2. Асослар кислотали оксидлар билан реакцияга киришиб, туз ҳосил қилади:



3. Асослар тузлар билан реакцияга киришиб, янги туз ва янги асос хосил килади:



4. Асослар амфотер оксид ва амфотер гидроксидлар билан реакцияга киришиб, туз хосил килади:



3.КИСЛОТАЛАР.

Кислоталар таркибида водород атоми булган ва унинг урнини металл атоми олиши натижасида туз хосил киладиган мураккаб моддалардир.



Металларга урин берадиган водород атомларининг сонига караб, кислоталар бир негизли еки куп негизли булади.

Масалан: HCl , HNO_3 бир негизли, H_2S , H_2CO_3 - икки негизли, H_3PO_4 - уч негизли кислоталардир. Сирка кислота CH_3COOH - бир негизли кислота, чунки унинг таркибидаги карбоксил группанинг (COOH) водородигина металлга алмашади. Унинг тузлари CH_3COONa , CH_3COOK ва бошқалардир.

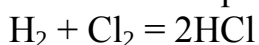
Кислоталар кислородли ва кислородсиз кислоталарга булинади. Масалан: H_2SO_4 - кислородли кислота, HBr - кислородсиз кислота.

Олиниши.

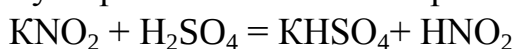
1. Кислотали оксидларга сув таъсир эттириб, олинади:



2. Металлмасларга водородни бириктириб олинади:



3. Тузларга бошка кислоталар таъсир эттириб олинади:



Физик хоссалари.

Кислоталар суюк ва каттик модда холида булиши мумкин.

Масалан: H_2SO_4 , H_3PO_4 , CH_3COOH - суюк, $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, H_3BO_3 - эса каттик моддалардир. Кислоталарнинг деярли хаммаси сувда эрийди. Кислоталарнинг купчилиги терини куйдиради ва нордон мазага эга.

Кимевий хоссалари.

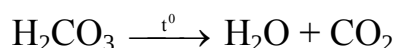
1. Кислоталар асослар билан нейтралланиш реакциясига киришиб, туз ва сув хосил килади: $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

2. Кислоталар металлар билан реакцияга киришиб, туз ва сув хосил килади: $\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2$

3. Кислоталар асосли оксидлар билан реакцияга киришиб, туз хосил килади: $\text{CuO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$

4. Кислоталар тузлар билан реакцияга киришиб, янги кислота ва янги туз ҳосил қилади: $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CaSO}_4 + 2\text{HCl}$

5. Кислородли кислоталар киздирилганда, сув билан ангидридга ажралади: $\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^0} \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3$;

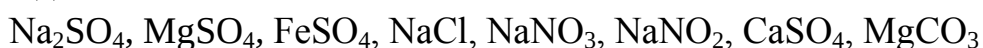


4.ТУЗЛАР.

Молекуласи металл атоми ва кислота қолдигидан таркиб топган мураккаб моддалар тузлар дейилади.

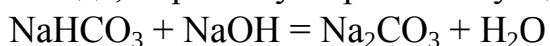
Тузлар молекулаларининг таркибига қараб, нормал, нордон, гидроксо, қуш ва комплекс тузларга бўлинади.

Нормал тузлар. Кислота молекуласидаги водород атомлари металлга тулик урин алмашилиши еки асослар таркибидаги гидроксид группа кислота қолдигига тулик алмашилиши натижасида нормал тузлар ҳосил бўлади:

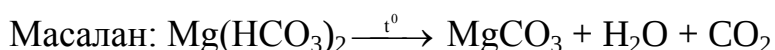


Нордон тузлар. Кислота таркибидаги водород атомларининг бир қисми металлга алмашилишидан ҳосил бўлган маҳсулот, нордон туз (гидротуз) дейилади. Икки ёки ундан ортиқ негизли кислоталар, нордон тузлар ҳосил қилади. Масалан: натрий гидросульфат - NaHCO_3 , кальций гидрокарбонат - $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$.

Нордон тузлардаги водород металл атомларига урин бера олади, натижада, нормал тузлар ҳосил бўлади, масалан:



Нордон тузлар киздирилганда, узидан сув ажратиб чиқаради ва нормал туз ҳосил бўлади,



Олиниш усуллари.

1. Кислоталарга кам миқдорда ишқор қушиш билан нордон туз ҳосил қилинади: $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} = \text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

2. Тузларга оз миқдорда кислота қушиб, нордон туз ҳосил қилиш мумкин: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 = 3\text{CaHPO}_4$

Номланиши.

Нордон тузларни номлашда нормал тузлардаги қабии аввал металл номи айтилиб, кейин би еки гидро қушимчаси қушган ҳолда кислота номи айтилади: NaHCO_3 -натрий бикарбонат, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ -кальций гидрокарбонат.

Гидроксотузлар.

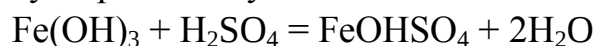
Молекуласи таркибида металл атоми ва кислота колдигидан ташкари, гидроксид группаси булган мураккаб моддалар гидроксотузлар деб аталади. Масалан: $\text{Cr}(\text{OH})_2\text{NO}_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$, NiOHSO_4 , $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$.

Олиниши.

1. Гидроксотузлар нормал тузларнинг гидролизи натижасида хосил булади: $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})\text{Cl} + \text{HCl}$

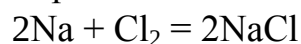
2. Нормал тузлар асослар билан реакцияга киришиб, гидроксотузлар хосил килади: $\text{MgCl}_2 + \text{KOH} = \text{MgOHCl} + \text{KCl}$

3. Асослар билан оз микдордаги кислоталарнинг узаро таъсиридан гидроксотузлар хосил булади:

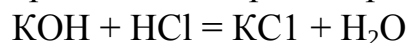


Туз олишнинг бир неча усуллари бор. Улардан энг мухимлари:

1. Металларга металлмасларни таъсир эттириш:

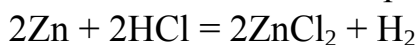


2. Асосларга кислоталар таъсир эттириш:

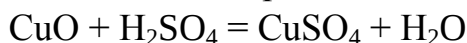


Бу реакция нейтралланиш реакцияси дейилади.

3. Металлга кислота таъсир эттириб ҳам, туз хосил килиш мумкин:



4. Асосли оксидларга кислоталар таъсир эттириб олинади:



Молекуласи таркибида икки хил металл иони билан бир хил кислота колдиги булган тузлар *қўш тузлар* дейилади. Масалан: KNaCO_3 - калий-натрий карбонат, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ калий-алюминий сульфат.

Комплекс тузлар.

Молекуласи таркибида комплекс ионлар булган юкори тартибли бирикмаларга комплекс бирикмалар дейилади. Масалан:

$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ - калий гексациано-феррат(III) ёки кизил кон тузи,

$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ - сарик кон тузи, трунбул зангориси.

САВОЛ ВА МАСАЛАЛАР.

1. а) Асосли, б) кислотали, в) амфотер оксидлар деб кандай оксидларга айтилади? Бу оксидлардан хар бирига иккитадан мисол езинг.

2. Натрий, бериллий, калай, темир(II), углерод, олтингугурт, фосфор, висмут ва хром оксидларининг турини аникланг, ҳамда уларнинг:

а) асосли, б) кислотали, в) амфотер хоссаларини намоен киладиган реакция тенгламаларини езинг.

3. а) уювчи калий, б) нитрат кислота

куйидаги карбонат кислота, хром(III)-гидроксиди, азот(V)-оксиди,

- кальций (II)-гидроксиди, мис (II)-оксиди, хлорид кислота, рух оксиди моддаларининг кайсилари билан реакцияга киришади?
4. Куйидаги: магний, никель, рух, темир(II), бериллий, алюминий ва хром гидроксидларидан кайсилари ишкорларда эрийди? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини езинг.
 5. Фосфат кислотанинг калийли ва кальцийли нор дон тузларини хосил килиш реакциялари тенгламаларини езинг.
 6. Натрий ишкори, барий гидроксид, хром гидроксидининг структура формулаларини езинг.
 7. а) натрий оксид ва сульфат кислота, б) темир(II) - оксид ва нитрат кислота, в) магний оксид ва фосфат кислота, г) алюминий гидроксид ва хлорид кислота, д) барий гидроксид ва фосфат кислота, е) кальций гидроксид ва карбонат кислота орасидаги реакцияларнинг тенгламаларини езинг.
 8. Куйидаги бромид кислота, сульфид кислота, тиосульфат кислота, фосфат кислота, дихромат кислоталарнинг формуласини езинг ва уларнинг график формулаларини тузинг.

АДАБИЕТЛАР

Ад.3. 144-149 бетлар

Ад. 5. 20-31 бетлар

ТАЯНЧ СУЗЛАР

1. Оксидлар
2. Асослар
3. Кислоталар
4. Тузлар
5. Асосли оксидлар
6. Кислотали оксидлар
7. Амфотер оксидлар
8. Туз хосил килмайдиган оксидлар
9. Кислородли ва кислородсиз кислоталар
10. Нордон тузлар
11. Гидроксотузлар
12. Куштузлар ва комплекс тузлар

МАЪРУЗА №3.

ТЕРМОКИМЁ АСОСЛАРИ. ТЕРМОКИМЁ КОНУНЛАРИ. ТЕРМОДИНАМИКА.

Кимёвий реакциялар вақтида модданинг кимёвий таркибигина узғариб қолмай, балки системанинг ички энергияси ҳам узғаради.

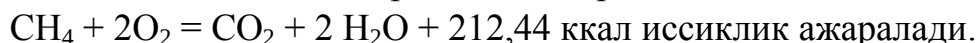
Кимёвий реакцияларда қўпинча иссиқлик тарзида энергия ажралиб чиқади ёки ютилади.

Иссиқлик ажралиши билан борадиган кимёвий жараёнлар **экзотермик**, иссиқлик ютилиши билан борадиган жараёнлар **эндотермик** жараёнлар дейилади. Кимёвий реакция натижасида реакцияга киришувчи моддаларнинг энергия запаси узғаради. Экзотермик реакцияда ҳосил бўлган моддаларнинг энергия запаси бошланғич моддаларникидан кам, эндотермик реакцияда эса қўп бўлади. Кимёвий бирикма ҳосил бўлишида қанча қўп энергия ажралиб чиқса, бу маҳсулотлар шунча барқарор бўлиши мумкин. Эндотермик реакция натижасида ҳосил бўлган моддалар узининг беқарорлиги билан ажралиб туради ва улар осон парчаланadi.

Кимёвий реакцияларда ажралиб чиққан ёки ютилган иссиқлик микдори реакциянинг иссиқлик эффекти дейилади ва Q_p ёки ΔH билан белгиланади. Реакциянинг иссиқлик эффекти, яъни ажралиб чиқаётган ёки ютилаётган иссиқлик микдори қўрсатилган кимёвий тенгламалар **термокимёвий тенглама** дейилади.

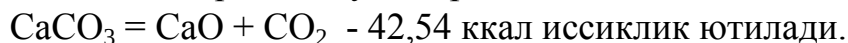
Экзотермик реакциялар иссиқлик эффекти мусбат (+), эндотермик реакцияларда эса манфий (-) ишора билан ёзилади. Мисалан:

1 моль CH_4 , 2 моль O_2 билан реакцияга киришганда:



Бу экзотермик реакция.

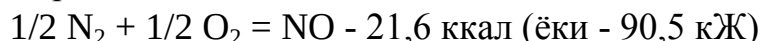
1 моль кальций карбонат тула парчаланганда:



Бу эндотермик реакция.

Оддий моддалардан 1 моль мураккаб модда ҳосил бўлишида ажралиб чиқадиган ёки ютиладиган иссиқлик микдори шу модданинг **ҳосил бўлиш иссиқлиги** дейилади ва у $\Delta H_{х.б.}$ билан белгиланади. Унинг улчов бирлиги Жоуль бўлиб, $1 \text{ Ж} = 4,184 \text{ ккалга тенг.}$

Қуйидаги термокимёвий тенгламадан



қўриниб турибдики, NO нинг ҳосил бўлиш иссиқлиги - 21,6 ккалга (-90,5 кЖ) тенг, яъни 1/2 моль азот (14 г) ва 1/2 моль кислороддан (16 г), 1 моль азот (II)-оксид (30 г) ҳосил бўлишида 21,6 ккал (90,5 кЖ) иссиқлик ютилади.

Иссиклик ажралиш ёки ютилиш жараёни факат кимёвий реакциялардагина булмай, балки моддаларнинг эрит увчиларида эриш вактида ҳам содир булади.

Эриш жараёни вактида ажралиб чикадиган ёки ютиладиган иссиқлик микдори **эришнинг иссиқлик эффекти** дейилади ва у реакциянинг иссиқлик эффекти каби Q ва ΔH билан белгиланади.

1 моль модда эриганда ҳосил булган иссиқлик **эриш иссиқлиги** дейилади ва у $Q_э$ ёки $\Delta H_э$ билан белгиланади.

Эриш иссиқлиги куйидаги формула буйича ҳисобланади.

$$Q_э = \frac{c \cdot m \cdot \Delta t \cdot M_r}{m_1 \cdot 1000}$$

Бунда: c - эритманинг солиштарма иссиқлик сигими, сув учун $c = 4,18$ кЖ/г-град га тенг.

m - эритма массаси

Δt - ҳароратлар айирмаси

M_r - эриган модданинг нисбий молекуляр массаси

m_1 - эриган модданинг массаси

Кимёнинг кимёвий реакцияларнинг иссиқлик эффектлари микдорини урганадиган булими **термокимё** дейилади. Барча термокимёвий ҳисоблар термокимё қонунларига асосланган. 1784 йилда Лавуазье ва Лаплас кашф этган биринчи қонун куйидагича таърифланади: "Хар қайси кимёвий бирикма учун парчаланиш иссиқлиги унинг ҳосил булиш иссиқлигига тенг, лекин ишораси карама-қарши булади."

$CH_4 = C + 2H_2 - 760$ кЖ иссиқлик ютади.

$C + 2H_2 = CH_4 + 75,0$ кЖ иссиқлик чиқаради.

1840 йилда Г.И.Гесс иккинчи қонунни кашф этди. У куйидагича таърифланади: "Реакциянинг иссиқлик эффекти моддаларнинг жараёнда иштирок этаётган моддаларнинг дастлабки ва охири ҳолатларига барлиқ бўлиб, реакциянинг қандай усулда олиб борилишига боғлиқ эмас".

Термокимёвий ҳисобларда оддий муддалар ҳосил булиш иссиқлиги стандарт шароитларда, яъни 25^0 С ва 760 мм. симоб устини босимида нолга тенг деб олинади.

Гесс қонуни асосида CO_2 ни икки усулда ҳосил қиламиз:

1 - усул а) $C + 1/2 O_2 = CO + 110,5$ кЖ

б) $CO + 1/2 O_2 = CO_2 + 238$ кЖ

Жами $393,5$ кЖ

2 - усул $C + O_2 = CO_2 + 393,5$ кЖ

ЭНТРОПИЯ ВА ЭНТАЛЬПИЯ.

Узгармас босимда содир буладиган жараёнлари ҳаракатга келтирувчи куч - системада изобар потенциалнинг узгариши деб аталади, уни ΔG билан ифодаланади. Бу катталик **Гиббс энергияси** ҳам дейилади ва куйидаги формула билан аникланади:

$$\Delta G^0 = \Delta H - T\Delta S$$

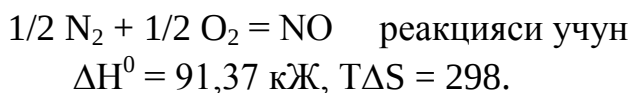
Бу ерда ΔH реакциянинг **энтальпия фактори**, $T\Delta S$ эса унинг **энтропия фактори** дейилади. Улар бир-бирига карама-карши ҳаракатларни ийфодалайди. ΔH системадаги тартибсизлик даражасини камайтиради. $T\Delta S$ - тартибсизлик даражасини купайтиради. $\Delta G^0 = 0$ булганда энтальпия фактори унинг энтропия факторига тенг булади:

$$\Delta H = T\Delta S$$

Бу шароитда система мувозанат ҳолатига келади. Уз-узича борадиган реакциялар учун $\Delta G^0 < 0$ булади. Бу ерда учта муҳим ҳолат бўлиши мумкин.

1. Реакциянинг энтальпия фактори ΔH^0 ҳам, ΔS ҳам реакцияларнинг боришига ёрдам беради: бунинг учун $\Delta H^0 < 0$ ва $\Delta S > 0$ бўлиши керак. Бунда асосий вазифани энтальпия фактори бажаради.
2. Реакциянинг боришига фақат реакциянинг энтальпия фактори ΔH^0 ёрдам беради. Бу ҳолда ΔH^0 нинг иссиқлик қиймати катта булади. У манфий қийматга эга булади: $-\Delta H < 0$.
3. $\Delta H^0 > 0$ бўлиб, энтропия фактори ΔH^0 дан анча катта бўлганида ҳам реакция уз-узича бориши мумкин. Демак, экзотермик реакцияда энтальпия фактори ΔH^0 нинг камайиши энтропия фактори $T\Delta S$ нинг ортувини босиб кетади.

Эндотермик реакцияларда энтальпия фактори энтропия факторини ўрнини боса олмайди. Массалан:



Реакциянинг изобар потенциали: $\Delta G = \Delta H^0 - T\Delta S = 91,37 - 298 = -88,4$ кЖ. Демак, стандарт ҳолатда бу реакция уз-узича содир бўла олмайди.

САВОЛ ВА МАСАЛАЛАР.

1. Гесс қонуни қандай таърифланади?
2. Гесс қонунидан қелиб чиқадиган ҳулоса қандай таърифланади?
3. CO_2 нинг ҳосил бўлиш иссиқлиги 94,0 ккал (393,9 кЖ), H_2O ники 68,4 ккал (286,6 кЖ), $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ники 66,3 ккал (277,8 кЖ) эканлиги маълум;

этил спиртининг ёниш реакциясининг
 $C_2H_5OH + 3 CO_2 = 2 CO_2 + 2 H_2O + Q$ ккал (кЖ) иссиқлик эффектини
аниқланг.

(Жавоби: 326,9 ккал, ёки 1369,8 кЖ)

4. Реакциялар нима учун:

а) энергия ажралиб чиқиши

б) энергия ютилиши билан содир бўлади? Шундай реакцияларга
мисоллар келтиринг.

5. Моддаларнинг ҳосил бўлиш иссиқликлари қийматларидан фойдаланиб,
қуйидаги термохимёвий тенгламалар билан ифодаланган
реакцияларнинг иссиқлик эффектларини ҳисобланг:

а) $MgO + CO_2 = MgCO_3 + Q_x$

б) $CO_2 + C = 2CO + Q_x$

в) $CaCO_3 = CaO + CO_2 + Q_x$

г) $Fe_2O_3 + 3 CO = 2 Fe + 3 CO_2 + Q$

д) $H_2SO_4 + 3 NaOH = Na_2SO_4 + 2 H_2O_{(c)} + Q_x$

е) $3 Ca(OH)_2 + P_2O_5 = Ca_3(PO_4)_2 + 3 H_2O_{(c)} + Q_x$

6. а) 4,8 г магний, б) 3,1 г фосфор ёндирилганда канча иссиқлик ажралиб
чиқади?

(Жавоб: а) 240,732 кЖ б) 148,95 кЖ)

АДАБИЁТЛАР

А.1 76-82 бетлар

А.2 26-31 бетлар

А.3 35 бет

А.4 15-20 бетлар

А.5 13-15 бетлар

ТАЯНЧ СУЗЛАР

1. Термохимёвий жараёнлар
2. Экзо ва эндотермик реакциялар
3. Реакцияларнинг иссиқлик эффектлари
4. Термохимёвий тенгламалар
5. Гесс қонуни
6. Лавуазье - Лаплас қонуни
7. Гиббс энергияси
8. Энтальпия
9. Энтропия

МАЪРУЗА №4.

АТОМ ТУЗИЛИШИ. АТОМ ЯДРО МОДЕЛИ. КВАНТ ЭНЕРГИЯСИ, КВАНТ СОНЛАРИ. АТОМНИНГ ЭЛЕКТРОН КАВАТЛАРИ.

XX аср бошларидаги жуда куп изланишлар шуни курсатдики, атом модданинг энг кичик булинмайдиган заррачаси эмас, балки атомнинг узи электрон, протон, нейтрондан ва бошка элементлар заррачаларидан таркиб топгандир. Атомнинг мураккаблигини тасдиклаш учун, сийраклаштирилган газларда электр заряди хосил билиши ходисасини текшириш натижасида олинди. Агар электродлар ковшарланган шиша найдан хаво суриб олинса, унга юкори кучланишли ток уланса, катоддан нур таркала бошлайди. Бу нурлар **катод нурлари** дейилади. Бу нурлар манфий зарядга эга. Купчилик металллар ультрабинафша нур билан еритилганда электронлар ажралиб чиқади. Электроннинг массаси $9,1 \cdot 10^{-28}$ г бу водород атоми массасининг $1/1837$ кисмини ташкил этади.

1896 йилда Беккерель, ундан кейин Мария Кюри-Склядовская ва Пьер Кюри уран бирикмалари кузга куринмайдиган нур чиқаришини аниқладилар. Кейинчалик торий ва актиний бирикмалари ҳам шундай хоссага эга эканлигини аниқладилар. Уз-уз идан нур чиқаришлик ходисаси радиоактивлик деб, бу хоссага эга булган моддалар эса радиоактив моддалар деб аталадиган булди. Баъзи радиоактив элементлар α (альфа) заряди, бошкалари β (бета) ва γ (гамма) нурлар чиқаради. α - заррача мусбат зарядланган, β - заррача эса манфий зарядга эга, γ - нур зарядсиз булиб, худди рентген нурига ухшаб, электромагнит тулкин хоссага эга.

Электронлар турли хил моддалардан ажралиб чиқади. Электронлар ҳамма элемент атомларининг таркибий кисмидир.

Атом таркибининг мусбат зарядли кисмини инглиз олими Э. Резерфорд α - заррачаларнинг таркалишини урганиш натижасида кашф этди. Резерфорд α - заррачалар окими юпка металл пластинкага йуналтирилса, уларнинг куп кисми металл пластинка оркали утиб, узининг тугри чизикли харакатини узгартирмаслигини аниқлади: α - заррачаларнинг факат бир кисмигина харакатининг дастлабки йуналишидан турли бурчакларига огади. Баъзи холларда α - заррачалар оркага сачрайди. Буларни куйидагича изохлаш мумкин: улар атом ичида мусбат зарядли ва α - заррачага караганда катта массали таркибий кисми билан тукнашади. Улардан факат озгинаси узининг тугри чизикли харакатидан огади.

Резерфорд 1911 йилда атом тузилишининг ядро назариясини таклиф килди. Бу назарияга мувофик, атом марказида мусбат зарядли ядро жойлашган булиб, унинг атрофида электронлар айланиб юради. Бутун атом нейтралдир, чунки электронлар зарядининг ийгиндиси ядронинг мусбат

зарядлари сонига тенг. Электронлар массаси жуда кичик.

АТОМ ЯДРОСИНИНГ ЗАРЯДИ.

Атом ядросининг мусбат заряди канчалик катта булса, заррачалар юпка металл пластинкадан утганда узининг тугри чизикли харакатидан шунчалик огади. Текширишлар натижасида, ядро зарядининг катталиги элементларнинг даврий системадаги номерига якин сон эканлиги аникланди. Масалан: Al учун $Z=13$ (Z - тартиб раками). Al ядроси атрофида 13та мусбат заряд ва атомда 13 электрон бор. Шунинг учун Менделеев даврий конуни шундай таърифланади: элементларнинг хоссалари уларнинг атом ядроси зарядининг катталигига даврий равишда боглиқдир.

Бир элементнинг бир-биридан масса жихатдан фарк киладиган атомлари **изотоплар** дейилади: ${}_3\text{Li}^7$ - литий элементи. Демак, литийнинг масса сони 7га тенг, тартиб раками - 3га тенг. Масса сонини A , тартиб ракамини Z ва нейтронлар сонини N десак, $N=A-Z$ булади, демак, Li ядросида 4та нейтрон борлиги маълум.

АТОМ ЯДРОЛАРИНИНГ ХОСИЛ БУЛИШ ЭНЕРГИЯСИ.

Ядродаги хамма нуклонлар орасида махсус тортишиш кучлари мавжуд булиб, бу кучлар узаро итарилиш кучларидан каттадир. Ядро кучлари кичик масофада таъсир этади. Нуклонлардан атом ядроси хосил булишида куп энергия ажралиб чиқиши жуда катта ядро кучи мавжудлигини тасдиқлайди. Ажралиб чиқкан энергия микдорини Эйнштейн тенгламаси ердамида хисоблаб топиш мумкин:

$$E=mc^2$$

бу ерда m - масса г хисобида, E - энергия, эрг хисобида, c - еруклик тезлиги.

АТОМ ТУЗИЛИШИ НАЗАРИЯСИ.

1913 йилда Н.Бор, Резерфорд ва Планкнинг квантлар назариясига асосланиб, атом тузилиши квант назариясини яратди, бу назария 2та постулатдан иборат:

- 1- Постулат. Электрон атом ядроси атрофида ихтиерий орбитада эмас, балки аниқ, муайян орбита буйича (маълум энергия даражасига мос келадиган орбиталар буйлаб) айланади.
- 2- Постулат. Электрон бир орбитадан бошқа орбитага утганда атом уз энергиясини узгартиради, яъни энергия чикаради еки энергия ютади.

АТОМЛАРНИНГ ЭЛЕКТРОН КАВАТЛАРИ ВА КВАНТ СОНЛАРИ.

Атом тузилишини урганиш электроннинг икки хил табиати борлигини курсатди. Унда заррача хусияти ҳам, тулкин хусусияти ҳам мавжуд эканлиги аникланди. Электрон атомнинг бутун хажми буйлаб ҳаракатланади ва атом ядроси атрофидаги фазонинг исталган қисмида бўлади.

Электроннинг атомдаги ҳолатини белгилайдиган катталиқ унинг энергиясидир. Электрон энергиясининг катталиги бутун сонлар билан ифодаланиб, булар $n = 1, 2, 3, 4, 5, \dots$ ва ҳақозо сонлар бўлиши мумкин. Бу сонлар квант сонлар дейилади. Бош квант сонларнинг кийматига тегишли $1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots$ энергия каватлари бўлиб, улар квант каватлари дейилади ва K, L, M, N, O, P, Q ҳарфлар билан белгиланади. Битта квант каватининг узидаги барча электронлар учун энергия запаси бир хил бўлади; бундай ҳолда электронлар битта энергетик даража, кават(погона) да турибди, дейилади. Бош квант сони - n .

Энергетик погоналар поғоначаларга s, p, d, f бўлинади, поғоначаларнинг сони погонанинг тартиб рақамига тенг бўлади.

Поғоначалардаги электронларнинг энергиялари орасидаги узаро фарқ ва электрон булутларининг шакли орбитал квант сони билан ифодаланади. Унинг сон киймати 0дан то $n = 1$ гача бўлади.

Масалан, $n = 4$ бўлса, $l = 0, 1, 2, 3$ бўлади.

Бир поғоначада жойлашган электроннинг энергетик ҳолати ҳам бири-биридан фарқ қилади, учинчи квант сон магнит квант сони деб аталади. Магнит квант сон m_l - электрон ҳаракат миқдори векторининг бирор йуналишга нисбатан проекциясини ифодалайди. Унинг сон киймати $2l + 1$ га тенг.

Демак, s -поғоначада битта, p -поғоначада учта, d - поғоначада бешта, f -поғоначада еттита электрон ҳолат бўлиши мумкин.

Ҳар қайси электрон ядро майдонида ҳаракат қилиши билан бирга, узининг ички ҳаракатига ҳам эга; у спин квант сон m_s билан характерланади. Спин квант сон иккита кийматга эга бўла олади: бири $+ 1/2$, иккинчиси $- 1/2$. Шундай қилиб, атомдаги ҳар қайси электрон 4та квант сон билан характерланади.

Поғонадаги электронларнинг максимал сони $N=2n^2$ билан ифодаланади.

Энергетик погоналарда ва поғоначаларда электронларнинг тақсимланиши Паули принципига, энергиянинг минимумга интилиш принципига ва Хунд қоидаcига асосланган.

Паули принципи. «Бир атомда турт тала квант сонининг киймати бир хил бўлган иккита электрон бўлиши мумкин эмас». Еки бир атомда n, l ва

m_l квант сонларининг киймати бир-бириникига тенг иккита электрон булса, уларнинг туртинчи спин квант сони (m_s) спинлари карама-карши ($\uparrow\downarrow$) булиши билан бир-биридан албатга фарк килади.

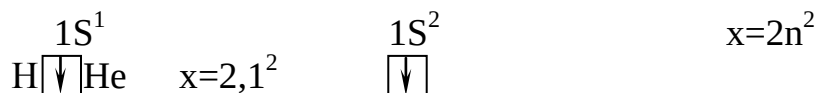
Паули принципига мувофик, энергетик поғоначалардаги ҳар қайси энергетик ячейкада битта жуфтлашмаган еки купи билан иккита жуфтлашмаган электрон булиши мумкин.

Якка спинли электронларга жуфтлашмаган, карама-карши спинли электронларга эса жуфтлашган электронлар дейилади. Жуфтлашмаган электронлар $\uparrow$ ёки $\downarrow$ билан, жуфтлашганлари эса карама-карши йуналган стрелкалар $\uparrow\downarrow$ ёки $\downarrow\uparrow$ билан курсатилади.

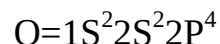
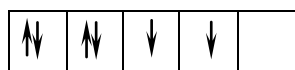
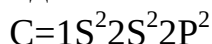
Натрий атомининг электрон тузилиши куйидагича:



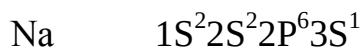
Биринчи давр:



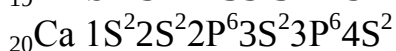
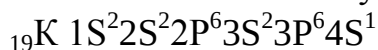
Иккинчи давр элементларининг атомларида 1 орбиталларга электронлар куйидагича жойлашади:



Учинчи давр: натрий атомида 10та электрон биринчи ва иккинчи энергетик поғоначаларни тулдиради, 11- электрон эса учинчи энергетик поғоначанинг S - поғоначасида жойлашади:

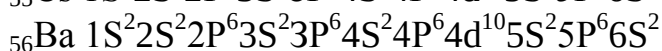
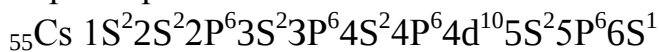


Туртинчи давр: енаки группача элементларидан олдин 4s - поғонача, кейин эса 3d -поғонача булади, масалан:



Бешинчи давр: Рубидий (№ 37) атомида 5 - энергетик поғона пайдо булади: $\text{Rb} \quad 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^1$

Олтинчи давр: Цезий (№ 55) ва барий (№ 56)нинг атомларида электронлар янги ташки s- поғоначага жойлашади:



Еттинчи давр: Франций (№ 87) ва Радий (№ 88) элементлари атомларида 7s тулади. Кейин Актиний элементидаги 89 электрон 6d га жойлашади. Ас дан кейин № 90-103 элементлар актиноидлар атомларида 5f поғонача тулади.

Хунд коидаси. «Айни погоначага жойлашадиган электронлар мумкин кадар купрок орбиталларни эгаллашга интилади».

Масалан, р -погоначадаги учта буш ячейкага учта электрон  курунишда эмас, балки Хунд коидасига мувофик  курунишда биттадан жойлашади.

Клечковский коидаси.

- 1) Электронлар билан $1+n$ йигиндиси кичик булган энергетик ячейка биринчи навбатда тулади. Масалан: 3d погонача учун $n + l = 4 + 0 = 4$ га тенг. Демак $5 > 4$ булгани учун электронлар билан аввал 3d погонача эмас, балки 4s погонача тулади.
- 2) Агар иккала энергетик погонача учун $n+1$ йигиндиси бир хил кийматга эга булса, у холда бош квант сони кичик булган погонача биринчи навбатда электронлар билан тулади. Масалан: 3d ва 4f погоначалар учун $n + l = 3+2=5$ ва $4+1=5$ га тенг. Бу холда 3d погонача $n=3$ да 4p погонача эса $n=4$ да булгани учун аввал электронлар билан 3d погонача тулади.

САВОЛ ВА МАСАЛАЛАР.

1. Катод нурлари нима?
2. Радиоактив моддалар кандай нурлар чикаради?
3. Атом тузилиши ядро назариясининг мохияти нимада?
4. Изотоплар нима? Изобараларчи?
5. Бор постулатларининг мохияти нимада?
6. Атомдаги электроннинг холати кандай квант сонлар билан характерланади?
7. Паули принципи кандай таърифланади?
8. Ташки квант каватида, ташкидан олдинги квант каватда кулпи билан нечтадан электрон булади?
9. II даврга жойлашган элементлар атомларининг электрон формулаларини тузинг. Бу элементлар атомларининг электрон конфигурацияси тузилишида кандай ухшашлик ва фарк бор?
10. Скандий, темир ва кобальт элементларининг электрон формуласини езинг. Улар атомларнинг 4s ва 3d -погоначаларида нечтадан электрон булади?

АДАБИЕТЛАР.

Ад.2. 40,42,44-54 бетлар

Ад.3. 48-58 бетлар

Ад.4. 25-50 бетлар

Ад. 5. 40-46 бетлар

ТАЯНЧ СУЗЛАР

1. Резерфорд назарияси
2. Атом ядросининг заряди
3. Атом ядроларининг хосил булиш энергияси
4. Атомларнинг электрон каватлари ва квант сонлари
5. Паули принципи
6. Хунд коидаси
7. Клечковский коидаси

МАЪРУЗА №5.

АТОМ ТУЗИЛИШИ. Д.И.МЕНДЕЛЕЕВ ДАВРИЙ КОНУНИ ВА ДАВРИЙ СИСТЕМАСИ.

Бу борада куйидаги коидаларни билиш керак.

- 1) Элементнинг даврий жадвалдаги тартиб носери атом ядросининг мусбат кийматига ва атомдаги барча электронларсонигатенгдир.
- 2) Давринг номери эса электронлар билан тулган каватлар сонига тенг.
- 3) Бош группача номери элементлар атомларидаги энг ташки электронлар сонига тенг.
- 4) Бош группача элеменларида бир даврдан келаси даврга утилганида атомдаги ташки электронларсони кескин узгаради. Бош группача элементлари атомларидаги ташки электронлар сони, ядро заряди ортган сари даврий равишда узгаради.

Кимё моддаларнинг барча турли-туманлигини анча илгари элементлар билан борланган эди. Хозирги вақтда 107-та элемент маълум. Даврий конункашф этилиши вақтида 63-та элемент маълум эди. Менделеев ана шу 63-та элементни атом массалари ортиб бориши тартибида жойлаштириб, бир элементнинг хоссаси маълум ораликдан кейин бошқа элементларда ҳам такрорланиши, яъни элементларнинг хоссаларида даврийлик борлигини топиб, узининг даврий конунини кашф этди. Бу конун 1869 йил 1 март куни кашф этилган булиб, унинг тарифи куйидагича: Оддий моддаларнинг (элементларнинг) хоссалари, элементлар бирикмаларининг шакл ва хоссалари элементларнинг атом массаларига даврий равишда борлик булади.

Д.И.Менделеев даврий конунининг хозирги замон таърифи куйидагидан иборат: элементларнинг хоссалари, элементлар бирикмаларининг шакл ва хоссалари, шу элементлар атом ядролари зарядларига даврий равишда боғлиқдир. Элементлар даврий системасининг ишкорий металлдан бошланиб, асл (инерт) газ билан тугайдиган горизонтал каторлари даврлар дейилади. Хамма даврлардаги элементларни бир-бирининг тагига жойлаштириб, даврий система деб аталадиган жадвал хосил килинди. Жадвалнинг вертикал каторлари группалар деб аталади. Хар кайси группа бош ва кушимча (ёнаки) группачаларга булинади. Уша вақтларда хали куп элементлар маълум эмас эди. Шунинг учун у номаълум элементларга жой колдирди. Бу катаклар кейин топилган галлий, германий, техниций каби элементлар билан тулдирилди. Даврий конунга асосланиб, Менделеев табиатда хали кашф этилмаган бир канча элементлар борлигини айтди. Бу элементлар жадвалда 21 - скандий, 31 - галлий, 32 - германий катакчаларга жойлаштирилган.

XIX асрнинг 90 йилларида илгари номаълум булган кимёвий элементлар - асл нодир газлар кашф этилди.

Кимёвий элементлар даврий системаси давр ва группаларга булинади. Системадаги даврлар сони еттита буйиб: улар 3-та кичик давр (1,2,3 -); ва тўртта катта даврга булинади. Хар қайси катта давр иккита горизонтал катордан - жуфт ва ток катордан иборат. 1,2 ва 3 даврларнинг барча элементлари бош группачалар элементларидан ташкил топган.

Биринчи даврда - 2-та элемент, иккинчи ва учинчи даврда - 8-та, тўртинчи ва бешинчи даврда - 18-та, олтинчи даврда эса 32-та элемент бор. IV даврда лантандан кейин (№ 57) хоссалари лантанга жуда ухшашан 14-та элемент (№ 58 - 71) жойлашган булиб, улар **лантаноидлар** дейилади. Агар барча элементлар сонини 105-та десак, VII даврда 19-та элемент булиб, улардан 14 таси (90 - 103) **актиноидлар** жумласига киради.

Хамма даврлар (1 даврдан ташқари) актив металл билан бошланиб, асл (нодир) газ билан тугайди. Хар қайси даврда атом массасининг ортиб бориши билан элементнинг кимёвий хоссалари аста-секин узғариб боради, металллик хусусияти камайиб, металлмаслик хоссалари кучаяди. Хар қайси давр бир элементдан иккинчи элементга ўтганда максимал валентлик бир-бирликка ортади. Биринчи вертикал каторларда ишқорий металллар - литий, натрий, калий, рубидий, цезий ва франций жойлашади. Иккинчи вертикал каторга - бериллий, магний, кальций, стронций, барий ва радий элементлари жойлашади (буларни **ишқорий-ер металлари** дейилади).

Учинчи вертикал каторга бош группачада бор, алюминий, галлий, индий, таллий, элементлари жойлашган, ундан кейин IV вертикал каторга углерод, кремний, германий, калий, кургошин элементлари жойлашади.

Бешинчи вертикал каторга азот, фосфор, мышьяк, сурьма, висмут элементлари жойланади.

Олтинчи вертикал каторни кислород, олтингугур, селен, теллур, полоний эгалаган.

Еттинчи вертикал каторнинг бош группачасини галогенлар - фтор, хлор, бром, йод ва астат эгаллайди.

Саккизинчи вертикал катор асл (инерт) газлар - гелий, неон, аргон, криптон, ксенон, радон элементлари билан тўлдирилган.

Хар қайси группа 2-та группачага (асосий ва қўшимча) ёки А ва В группачаларига булинади. **Асосий группача** (А группача) элементлари кичик ва катта даврлар элементларидан, **қўшимча группача** (В группача) элементлари эса катта давр элементларидан иборат. Даврий системада элементларнинг хоссалари даврий равишда ва ўзгарадиган хоссалари жумласига уларнинг металллик ва металлмаслик хоссалари, валентлиги, атом радиуси қайтарувчанлик ва оксидлаш хоссалари, ионланиш энергияси, электронга мойиллиги, электр манфийлиги, атом радиуслари хоссалари киради. Даврий равишда ўзгармайдиган хоссаларига эса

элементларнинг рентген спектрларнинг тулкин узунликлари, ядро зарядлари, атом массалари, атом иссиқлик сизимлари каби хоссалари киради.

Хар бир даврда элементларнинг атом массалари ортиб бориши билан уларнинг металл хоссалари сусайиб , металлмаслик хоссалари кучая боради. Группачаларда эса юкоридан пастга томон элементларнинг металл хоссалари кучайиб , металлмаслик хоссалари сусая боради.

Асосий группачалар элементлари кимёвий хоссалари жихатидан кушимча группача элементларидан фарк килади. Масалан, VII группанинг асосий группача элементларини актив металлмаслар, кушимча группача элементларини эса хакикий металллар ташкил этади.

Даврларда чапдан унга сайин S ва p - элементларининг атом радиуслари кичиклашиб боради. d - элементларнинг атом радиуслари чапдан унга томон камайиб боради, лекин бу камайиш ва p - элементларининга караганда оз булади. Группачаларда юкоридан пастга тушган сайин элементларнинг атом радиуслари катталашади.

Элементнинг атом радиуси канча катта булса, атомдаги ташки электронлар ядрога шунча кам куч билан, аксинча атом радиуси кичик булса, купрок куч билан тортилади. Атом радиуси катта булган элементлар ташки энергетик пороналаридаги электронларни осон чиқариб, мусбат зарядли ионга, атом радиуси кичик булган элементлар эса узига бошка атом электронларини бириктириб олиб, манфий зарядли ионга айланади.

Электрон чиқарадиган элемент атомлари кайтарувчилик хоссаларини, электрон бириктириб оладиган элемент атомлари эса оксидлаш хоссаларини намоён килади.

Нейтрал атомлардан мусбат зарядли ион хосил бўйишида энергия сарфланади. Шу сарфланадиган энергия микдорига **ионланиш энергияси** (ионланиш потенциали) дейилади. Манфий заряди ион хосил бўлишида эса энергия ажрайиб чиқади. Ажрайиб чиқадиган энергия микдори элементи **электронга мойиллиги** дейилади.

Ионланиш энергияси билан электронга мойиллигининг арифметик йигиндиси **электроманфийлик** деб аталади

$$\text{ЭМ} = I + E$$

бунда, ЭМ - электроманфийлик, I- ионланиш энергияси, E- электронга мойиллик . Амалда кулайлик учун литийнинг электроманфийлигига нисбатан олинган нисбий электр манфийликдан (НЭМ) фойдаланилади.

Электроманфийлик амалда элементларнинг металл ва металлмаслик хоссаларини микдорий хихатдан баҳолаш ва таккослаш учун улчов мезони сифатида ишлатилади. Электроманфийлиги кичик булган элементлар металл хоссаларини, катта булганлари эса металлмаслик хоссаларини намоён килади. Элементларнинг электроманфийлиги ортиши билан уларнинг металл хоссалари сусайиб, металлмаслик хоссалари

кучаяди.

Элементларнинг электроманфийлиги даврларда чапдан унгга борган сайин ортиб боради. Асосий группачаларда эса юқоридан пастга тушган сайин камайиб боради.

Элементлар бирикмаларининг хоссалари ҳам куп холларда элементларнинг атом радиусига боглик булади. Элементларнинг атом радиуси кичрайган сари даврдаги элементлар хосил килган асосларнинг кучи камая боради, кислоталик кучи эса орта боради.

III давр элементларида гидроксидлари катори кучли асос NaOH дан бошланиб, ундан кейин уртача кучли асос Mg(OH)_2 , сунгра амфотер гидроксид Al(OH)_3 , бундан кейин жуда кучсиз кислота H_4SiO_4 , сунгра уртача кучга эга H_3PO_4 ва кучли кислоталар H_2SO_4 , ҳамда HClO_4 келади.

САВОЛ ВА МАСАЛАЛАР.

1. Д. И. Менделеев элементларининг даврий системасини тузишда нимага асосланган ?
2. Давр , катор , группа ва группача деб нимага айтилади ?
3. Даврларда элементларнинг атом массаси ёки ядро заряди ортиши билан уларнинг хоссалари кандай узгаради ?
4. Д. И. Менделеев даврий конунинг хозирги замон таърифини айтинг.
5. Тариб номери 13, 15, 20 булган элементларнинг юкори оксидлари формулаларини ёзинг.
6. Даврий системадан фойдаланиб, тартиб номери 14, 34, 58 булган элементлар юкори оксидларининг ва учувчан водородли бирикмаларининг формуласини ёзинг.
7. Элементларнинг кандай хоссалари даврий равишда ва кандай хоссалари даврий булмаган холда узгаради ?
8. Элементлар хоссаларининг даврий равишда узгариш сабабларини, уларнинг атом тузилиши нуктаи назаридан изохланг.
9. Ионланиш энергияси, электронга мойиллик ва электроманфийлик нима? Даврий системадаги даврларда ва группаларда элементларнинг электроманфийлиги кандай узгаради ?
10. Элементларнинг нисбий электроманфийлиги жадвали ёрдамида натрий гидрид NaN да кайси атом мусбат зарядли эканлигини аникланг.

АДАБИЕТЛАР

- А.1 88-104, 110-140 бетлар
- А.2 32-40, 54-65 бетлар
- А.3 38-44 бетлар

A.4 22-25, 46 бетлар

A.5 38-39, 50-51бетлар

ТАЯНЧ СУЗЛАР

1. Атом тузилиши нуктаи-назаридан: давр, группа, ёнаки группа, асосий группа
2. Менделеев даврий конунининг хозирги замон таърифи
3. Электронга мойиллик, Электроманфийлик
4. Ионланиш энергияси

МАЪРУЗА №6.

МОЛЕКУЛАЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА КИМЕВИЙ БОҒЛАНИШИ.

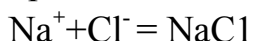
Кимевий бирикмалар молекуласи ҳосил бўлишида атомлараро таъсир этувчи ва уларни биргаликда ушлаб турувчи кучга **кимевий боғланиш** дейилади.

Кимевий боғланишнинг куйидаги турлари бор:

1. Ионли боғланиш
2. Ковалент боғланиш
3. Металл боғланиш
4. Координацион боғланиш

Молекулалараро боғланиш, ҳамда водород боғланиш кимевий боғланишнинг иккинчи даражали турлари ҳисобланади.

Ионли боғланиш. Ионлар орасидаги кимевий боғланиш **ион боғланиш** дейилади. Ион боғланиш карама-карши зарядланган ионларнинг бир-бирига электростатик кучлар воситасида тортилиши натижасида ҳосил бўлади. Ион боғланиш нисбий электрманфийликлари бир-биридан фарк килувчи элементлар, масалан, 1 ва 2 группа металлари билан металлмаслар -галогенларнинг бирикишидан ҳосил бўлади. Бу вақтда нисбий электрманфийлиги кичик булган металл атоми электрон бериб, мусбат зарядли ионга, электрманфийлиги катта булган металлмас атоми эса, электрон бириктириб манфий зарядли ионга айланади. Масалан:



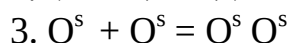
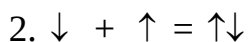
Ионли боғланиш ҳосил қилиш учун, ушбу реакциядаги натрий атоми хлор атомига валент электронини бериб, мусбат ионга, хлор эса электрон бириктириб, манфий зарядли ионга айланади. Уларнинг узаро тортилиши натижасида Na^+Cl^- ҳосил бўлади. Атомнинг ионланиш энергияси канча кам булса, электронга мойиллиги шунча кам бўлади. Ион боғланишнинг ковалент боғланишдан фарқи шундаки, ион боғланишда ҳар қайси ион карама-карши ишорали ионларни узига исталган йуналишда торта олади.

Ковалент боғланиш. Атомларнинг электрон жуфтлар орқали боғланиши **ковалент боғланиш** дейилади. Бундай боғланишни электрманфийлиги узаро тенг еки озгина фарк қиладиган элементлар ҳосил қиладди. H_2 , Cl_2 , O_2 , N_2 , CH_4 , CCl_4 , CO_2 молекулалари орасидаги боғланишлар ковалент боғланишга мисол бўлади.

Атомлар орасида ковалент боғланишни турлича тасвирлаш мумкин:

1. Электронларнинг умумлашувини курсатиш орқали,
2. Энергетик ячейкалар орқали,
3. Атомлар электрон булутларининг бир-бирини коплаши билан.

Масалан, водород молекуласининг ҳосил булиши $H (Z=1) 1s^1$ бўлгани учун:



Бир хил атомлардан тузилган молекулаларда (H_2 , O_2 , N_2) электронлар жуфти иккала атомга бир хил даражада мансуб бўлади. Ковалент боғланишнинг бундай тури **кўтбсиз ковалент боғланиш** дейилади.

Хар хил атомлардан тузилган молекулаларда (HCl , H_2O , NH_3) эса электронлар жуфти электрманфийлиги катта бўлган атомга томон бир оз силжиган бўлади, масалан: HCl молекуласида электронлар жуфти хлор атомига томон силжиган, чунки хлор атомининг нисбий электрманфийлиги водород атоминикидан катта. Ковалент боғланишнинг бу тури **кўтбли ковалент боғланиш** дейилади.

Ковалент боғланиш боғнинг узунлиги, боғланиш энергияси, туйинганлиги ва йуналувчанлиги билан характерланади.

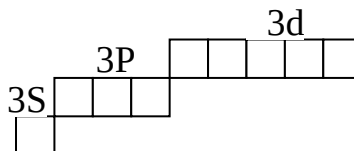
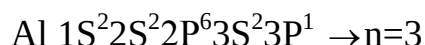
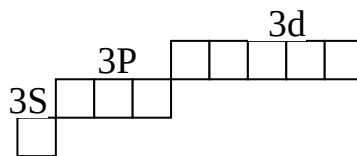
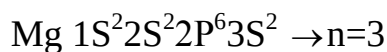
Кимевий боғланишнинг узунлиги молекуладаги атомлар ядролари орасидаги масофа билан улчанади. Кимевий боғнинг мустахкамлиги асосан боғланиш энергиясига боғлиқ. Кимевий боғланиш энергияси молекуладаги боғланишни батамом узиб ташлаши учун, сарфланадиган энергияга тенг бўлади ва унинг миқдори kJ/mol билан ифодаланади.

Ковалент боғланишнинг туйинганлиги деганда атомда ҳеч қандай буш валентликлар қолмаганлиги туфайли, бошқа қушимча боғ вужудга келмайди. Масалан: H_2 ва CH_4 га яна битта водород (H) атоми бирикиши натижасида H_3 ва CH_5 лар ҳосил булиши мумкин эмас. Бу ҳодиса ковалент боғланиши туйинганлигини билдиради. Ковалент боғланишнинг туйинганлиги айна элемент атомида бўладиган жуфтлашмаган (якка) электронлар сони билан ҳам ифодаланади. Элементларнинг валентлиги шу жуфтлашмаган электронлар сонига тенг бўлади.

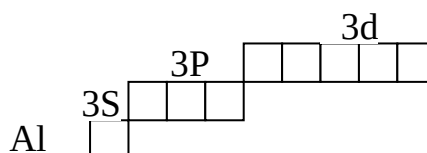
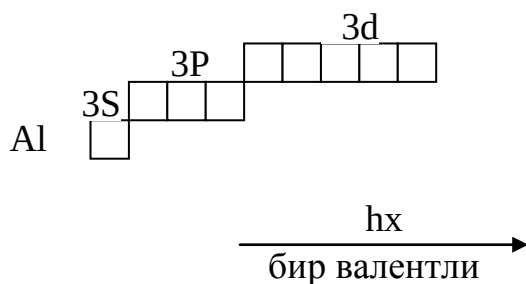
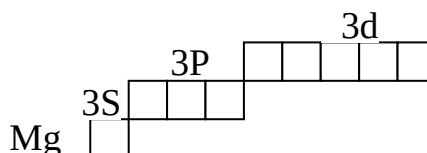
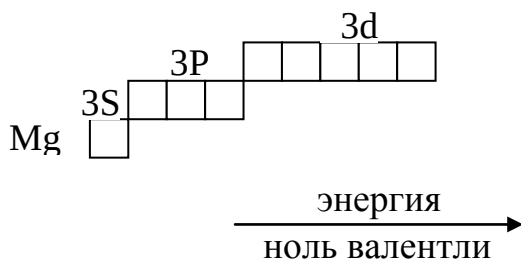
Атомлар орасида кимевий боғланишлар ҳосил бўлишда иштирок этадиган электронларга **валент электронлар** дейилади.

Кимевий боғланишлар ҳосил булишида факат жуфтлашмаган электронларгина иштирок этмасдан, балки унда яккаланиш мумкин бўлган электронлар ҳам иштирок этади. Жуфтлашган электронларнинг яккаланиши учун Хунд қоидаcига мувофиқ, айна поғоначадаги энергетик ячейкаларга электронлар максимал ҳолда жойлашган, кейин яна унда буш энергетик ячейкалар қолиши керак. Агар буш ячейкалар бўлса, хар хил атомлар бир-бири билан бирикиши натижасида ажраладиган энергия ҳисобига қарама-қарши спинли жуфт электронлар яккаланиб, шу буш ячейкаларни ҳам тулдира бошлайди. Бундай ҳолда атом нормал ҳолатдан қузгалган ҳолатга утади. Атом қузгалган ҳолатга утганда, хар бир ячейкадаги жуфтлашган электронларнинг яккаланиши, айна элемент атомининг валентлигини икки барлиққа оширади. Масалан, III давр

элементларидан Mg ва Al атомларининг энергетик ячейкаларида электронларнинг тақсимланишига мувофиқ, нормал ҳолатда Mg ноль валентли, Al эса бир валентли бўлиши керак:



Лекин бу элемент атомларининг 3p поғоначаларида буш ячейкалар бўлмагани учун улар нормал ҳолатдан қўзғалган ҳолатга ўтиши мумкин. Қўзғалган ҳолатда 3 поғоначадаги электронлар жуфти яққаланиб, улардан бири 3p поғоначанинг буш ячейкаларидан бирига ўтади; натижада бу элементларнинг валентлиги икки бирликка ортади:



Ковалент боғланишнинг йўналувчанлиги молекула қандай фазовий тузилишга, яъни геометрик шаклга эга эканлигидан билиш мумкин.

A_2 еки АВ типдаги молекулаларда ҳеч қандай йўналувчан валентлик намоён бўлмайди. Шунинг учун бундай тип молекулалар қизик шаклига эга



дейилади,



молекулалар



масалан: H_2 , Cl_2 ,

$HC1$

ларнинг ҳосил бўлиши:

$\delta(S-S)$ боғ

$\delta(p-p)$ боғ

$\delta(S-p)$ боғ



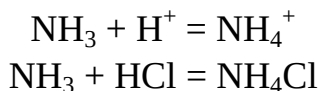
Иккита S, иккита p еки битта s билан битта p - электрон булутларнинг узаро таъсири натижасида ҳосил булган s-s, p-p, s-p боғлар бирламчи еки сигма (σ) боғ дейилади.

Металл боғланиш. Оддий моддаларни купи металлдир. Одатдаги шароитда металлларнинг симобдан бошқа колган металлари хаммаси каттик моддалардир. Металлар кристалл моддалардир. Купинча, уларнинг кристаллари хажмий марказлашган куб, еклари марказлашган куб ва гексанонал панжарали булади. Булар хаммаси зич тахланиш панжараларидир. Металл кристалларидаги панжара тугунларининг бир қисмида атомлар, бир қисмида эса ионлар туради. Металларнинг сиртки электронлари атом ядроси билан кучсиз боғланганлиги учун осон узилади. Атомлардан узилган электронлар атом ва ионлар орасида эркин ҳаракат қилади. Металларнинг атом ва ионлари бир текис катталиқда булганликлари учун зич тахланади, электронлар эса гоёт кичик булгани сабабли, панжара ичида осон ҳаракат қилади.

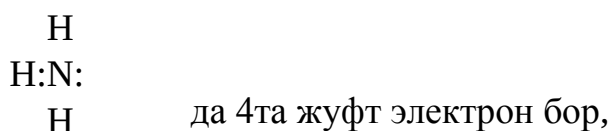
Бирор электронини йукотган атомга, яъни ионга яқин келиб колган электрон унга боғланиб, уни нейтрал атомга айлантириши, бошқа бир нейтрал атом эса уз электронини йукотиб, ион холига утиши мумкин.

Эркин холдаги электронлар гоҳ бир ион атрофида, гоҳ иккинчи ион атрофида айланиб юради. Металл заррачалари бир-бирига ана шундай электронлар воситаси билан боғланиб туради. Бундай боғланиш **металл боғланиш** дейилади. Шундай қилиб, металл кристаллари электронлари эркин ҳаракатда булган атом, яъни ионлардан иборат булади.

Координацион боғланиш. Ковалент боғланишни узаро бирикувчи атомлардан, фақат бирининг электрон жуфтлари вужудга келтириши хам мумкин, масалан, аммоний NH_4^+ ионининг ҳосил булишини қурайлик:

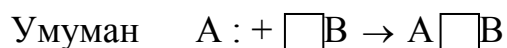
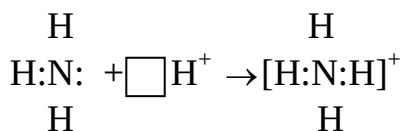


Аммиак молекуласида хам, водород хлорид молекуласида жуфтлашмаган электронлар йук. Шундай булсада, улар бир-бири билан реакцияга киришади. Масалан:



уларнинг учтаси учта водород атоми билан ковалент боғ ҳосил

килади, бир электрон жуфт "эркин" жуфт электрон хисобланади ва у азотга тегишли. Бу эркин жуфт электрон буш энергия катакчаси бор, бошка атом еки ион билан кушилиб, координатив бог хосил килади; Буни куйидагича езиш мумкин:



Бу ерда А - электрон жуфтлар донори, В - эса электрон жуфтлар акцептори (донор - берувчи, акцептор - кабул килувчи маънони билдиради).

Богланиш вужудга келиши учун узининг жуфтини берадиган атом еки ион **донор** дейилади. Бу электрон жуфтни узининг буш катакларини тулдириш учун кабул киладиган атом еки ион эса **акцептор** дейилади. Шунинг учун координатив богланишни **донор-акцептор богланиш** дейилади. Координатив богланиш билан хосил булган бирикмалар купрок комплекс бирикмалар жумласига киради.

САВОЛ ВА МАСАЛАЛАР.

1. Кандай элементлар атомлари орасида ионли, ковалент, кутбли богланиш вужудга келади?
2. Азот ва кислород молекулаларининг электрон формулаларини езинг.
3. Донор-акцепторли механизм буйича ковалент богланиш хосил булишига мисоллар келтиринг.
4. Ионли богланиш ковалент богланишдан нима билан фарк килади? Шундай богланишли бирикмаларга мисоллар келтиринг.
5. Кандай кимевий богланиш ковалент богланиш дейилади?
6. а) кутбсиз ковалент, б) кутбли ковалент богланишлар деб кандай ковалент богланишларга айтилади?
7. Ковалент богланишнинг туйинганлигини ва йуналувчанлигини кандай изохлаш мумкин?
8. Кандай богланишга ион богланиш дейилади? Мисоллар келтиринг.
9. Ушбу: KCl, CO₂, MgO, NH₃ моддалардан кайсилари ион богланишга эга?
10. Нима сабабдан хлор узгарувчан валентликни, фтор эса доимий валентликни намоён килади?
11. Кандай богланиш координацион богланиш дейилади? Мисоллар

келтиринг.

АДАБИЕТЛАР.

Ад. 1. 141-160 бетлар.

Ад. 2. 77-95 бетлар.

Ад. 3. 90-100 бетлар.

Ад. 4. 51-68 бетлар.

Ад. 5. 53-59 бетлар.

ТАЯНЧ СУЗЛАР

1) Ковалент боғланиш

а) Кутбли, кутбсиз боғланишлар

б) Сигма, пи боғланишлар

в) Туйинувчанлик

г) Кимёвий боғланишларнинг йуналиши, молекулаларнинг геометрияси

д) Дипол моменти

2) Ион боғланиш

а) Йуналмаслик

б) Туйинмаслик

3) Координатив боғланиш (донор - акцептор боғланиш)

4) Водород боғланиш

МАЪРУЗА №7

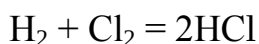
КИМЕВИЙ РЕАКЦИЯЛАРНИНГ ТЕЗЛИГИ. РЕАКЦИЯ ТЕЗЛИГИГА ТАЪСИР ЭТУВЧИ ФАКТОРЛАР. КАТАЛИЗ ВА ЗАНЖИРЛИ РЕАКЦИЯЛАР.

Кимевий кинетика кимевий реакцияларнинг тезлигини ва реакция тезлигига таъсир этадиган турли факторларни урганади.

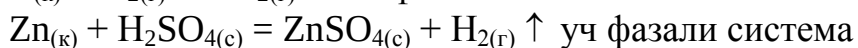
Кимевий реакциянинг тезлиги деб, системанинг хажми узгармас булганда, реакцияга киришаётган моддалардан бирининг концентрациясининг вақт бирлигида узгариши тушунилади.

Маълум хажми эгаллаган бир еки бир неча моддалар тупламига система дейилади. Системани ташкил этган ва бир-биридан чегара сирт билан ажралган системанинг таркибий қисмига фаза дейилади. Бир фазали системаларга гомоген (бир жинсли), икки ва ундан ортиқ фазали системаларга эса гетероген (турли жинсли) системалар дейилади.

Гомоген системаларда борадиган реакцияларда гомоген реакциялар, гетероген системаларда борадиган реакцияларга, гетероген реакциялар дейилади. Газлар аралашмаси, эритмалар орасида борадиган реакциялар гомоген реакцияларга мисол булади:



Каттик моддалар билан газлар ва суюқликлар орасидаги реакциялар гетероген реакцияларга мисол булади:



Гомоген реакцияларнинг тезлиги реакцияга киришаётган моддалар моляр концентрацияларининг вақт бирлиги ичида узгариши билан улчанади. Гетероген реакцияларнинг тезлиги эса реакцияга киришувчи каттик фаза сатхининг катта-кичиклигига боғлиқ булади. Гомоген ва гетероген реакцияларнинг уртача тезликлари қуйидаги формулалар орқали ифодаланади:

$$V_{\text{гомоген}} = -\frac{C_2 - C_1}{t_2 - t_1} = -\frac{\Delta C}{\Delta t}$$

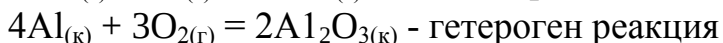
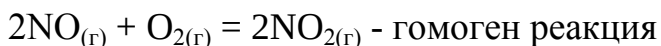
бунда ΔC , Δt - вақт оралигида дастлабки моддалар моляр концентрациясининг узгариши.

$$V_{\text{гетероген}} = -\frac{n_2 - n_1}{S(t_2 - t_1)} = -\frac{\Delta n}{S\Delta t}$$

бунда Δn , Δt - вақт оралигида дастлабки моддалар микдорининг узгариши. S - каттик модданинг сирт катталиги. Кимевий реакцияларнинг тезлиги реакцияга киришаётган моддаларнинг табиатига ва реакциянинг бориш шароитларига: концентрацияга, ҳароратига, катализаторларнинг иштирок этиш-этимаслигига боғлиқ.

КИМЕВИЙ РЕАКЦИЯЛАР ТЕЗЛИГИНИНГ КОНЦЕНТРАЦИЯГА БОГЛИКЛИГИ.

Массалар таъсири конунига асосан, реакцияларнинг тезлиги факат реакцияга киришаётган суюқ ёки газ моддалар концентрациясининг купайтмасига тугри пропорционал булади:



Бу реакциянинг тезликлари массалар таъсири конунига кура куйидагича ифодаланади:

$$V_{\text{гом}} = K[\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2]$$

$$V_{\text{гет}} = K \cdot [\text{O}_2]^3$$

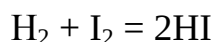
K - реакцияларнинг тезлик константалари

[NO] ва [O₂] - NO ва O₂ ларнинг концентрацияси.

2,3 - дастлабки моддалар формуласи олдида куйилган стехиометрик коэффициентлар.

РЕАКЦИЯЛАР ТЕЗЛИГИНИНГ ҲАРОРАТГА БОГЛИКЛИГИ.

Реакция давомида ҳарорат кутарилиш билан реакция тезлиги кескин ортади. Масалан:



“Ҳарорат ҳар + 10°Сга кутарилганда, реакция тезлиги тахминан 2-4 марта ортади”. Бу **Вант-Гофф қондаси** дейилади ва у куйидаги формула билан ифодаланади:

$$V_{t_2} = V_{t_1} \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

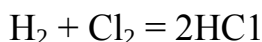
бунда: V_{t_1} - бошланғич t_1° даги реакция тезлиги, V_{t_2} - маълум вақтдан кейинги t_2° С даги реакция тезлиги; γ - ҳарорат ҳар + 10°С га кутарилганда реакция тезлигининг неча марта ортишини курсатувчи реакция тезлигининг ҳароратга коэффициентлари.

АКТИВЛАНИШ ЭНЕРГИЯСИ. Ҳарорат кутарилиши билан реакция тезлигининг кучли ортишини активлик назарияси тушунтириб беради. Бу назарияга кура, шу реакцияни амалга оширишга етарли энергияси бор актив молекулалар(заррачалар)гина кимевий узаро таъсирлашади. Ноактив заррачаларга зарур қушимча энергия бериш йули билан, уларни актив

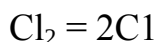
заррачаларга айлантириш мумкин. Бу жараен **активланиш** дейилади. Активлаш усулларида бири ҳароратни оширишдир: ҳарорат кутарилганда актив заррачалар сони тез купаяди, шунинг учун реакция тезлиги кескин ортади.

Реакцияга киришаётган моддаларнинг молекулаларини(заррачаларини) актив молекулаларга айлантириш учун, уларга бериш керак бўлган энергия, **активланиш энергияси** дейилади. Унинг катталиги тажриба йули билан аникланади, E_a ҳарфи билан белгиланади. У одатда кЖ/моль да ифодаланади. Активланиш энергияси E_a нинг катталиги реакцияга киришаётган моддаларнинг табиатига боғлиқ. Реакциянинг тезлиги бевосита активланиш энергиясига боғлиқ. Агар активлаш энергияси кам бўлса, реакция бораётганда маълум вақт оралиғида энергетик ғовни куп сонли заррачалар енгиб утади ва реакциянинг тезлиги юқори бўлади, лекин активланиш энергияси катта бўлса, реакция секин кетади.

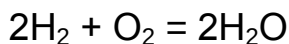
ЗАНЖИРЛИ РЕАКЦИЯЛАР. Битта заррачанинг активлашиши бир канча бошқа заррачаларнинг реакцияга киришишига сабаб бўлади. Бу занжирли реакция дейилади. Масалан:



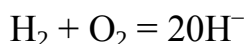
Бу реакция ҳароратнинг кутарилиши ёки кучли ёритилиши таъсирида, деярли бир онда содир бўлади, чунки:



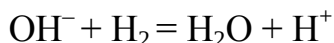
Бу реакция тармоқланмаган занжирли реакциялар турига киради, чунки бу реакцияда актив заррачалар тури ортмайди. Водороднинг маълум шароитда кислород билан оксидланиш реакцияси, тармоқланган занжирли реакция учун мисол бўла олади, чунки бу реакцияда актив заррачалар тури ортади:



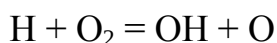
Водород ва кислород аралашмасида нур таъсиридан актив заррача $\text{OH}^\cdot$ радикаллари ҳосил бўлади:



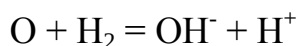
актив $\text{OH}^\cdot$ радикал водород молекулаларига таъсир этиб, актив заррача H^+ атомларини ҳосил қилади:



Ҳосил бўлган актив H^+ атомлари кислород молекуласига таъсир этиб, актив заррача O ни ҳосил қилади:



Актив заррача O эса H_2 га таъсир этиб, яна $\text{OH}^\cdot$ ва H^+ дан иборат актив заррачаларни ҳосил қилади:



Дастлаб ҳосил булган радикал $\text{OH}^\cdot$, занжирнинг ривожланишида пайдо булган актив заррачалар O , H ва яна охирида пайдо булган $\text{OH}^\cdot$ лар H_2 ҳам, O_2 ни тезликда сув молекулаларига айлантириб юборади.

Хар қандай занжирли реакция уч қисмдан:

- 1) занжирнинг ҳосил булиши,
- 2) занжирнинг ривожланиши
- 3) занжирнинг узилишидан иборат.

Занжир узилганда туйинмаган валентликка эга булган заррачаларнинг ҳосил булиши тухтайди. Реакция ҳам тухтаб қолади.

КАТАЛИЗ. Кимевий реакция тезлигининг моддалар - катализаторлар иштирокида узгариши **катализ** дейлади. Катализаторлар реакциянинг оралик босқичларида иштирок этиб, реакция тезлигини оширувчи актив оралик бирикмалар ҳосил қиладиган, лекин реакция натижасида кимевий таркиби ва миқдори узгармайдиган моддадир.

Баъзи катализаторлар реакцияни жуда тезлаштиради - бу **мусбат катализ** булади. Масалан сульфат кислота ишлаб чиқаришда SO_2 нинг оксидланиб,

SO_3 га айланиши мисол булади, бошқалари эса секинлаштиради - бу **манфий катализ** дейлади, масалан, водород пероксиднинг парчаланиш реакцияси тезлигининг, озрок миқдордаги сульфат кислота иштирокида камайиши мисол булади. Манфий катализаторлар - **ингибиторлар** дейлади.

Катализ икки хил булади:

1. Гомоген катализ (бир жинсли)
2. Гетероген катализ (турли жинсли)

Гомоген катализда реакцияга киришувчи моддалар билан катализаторлар бир фазали - газ еки суюқ фазали система ҳосил қилади.

Бунда катализаторлар билан реакцияга киришаётган моддалар орасида ажралиш сирти бўлмайди. Водород пероксиднинг тузлар эритмалари (суюқ фаза) иштирокида каталитик парчаланиши бунга мисол булади.

Гомоген катализ учун кимевий реакциянинг тезлиги катализаторнинг концентрациясига пропорционал булиши аниқланган.

Гетероген катализда реакцияга киришаётган моддалар билан катализатор турли фазалардан иборат системани ҳосил қилади. Бунда катализатор билан реакцияга киришаётган моддалар орасида, чегара сирти ҳосил булади. Одатда, катализатор қаттиқ модда, реакцияга киришаётган моддалар эса - газлар еки суюқликлар булади.

Масалан, водород пероксиднинг кумир еки марганец (IV) - оксид (қаттиқ фаза) иштирокида парчаланиши. Гетероген катализда барча реакциялар катализаторлар сиртида содир булади. Шунинг учун, қаттиқ

катализаторларнинг активлиги унинг сирти хоссаларига ҳам (катталиги, кимевий таркиби, тузилиши) боғлиқ бўлади.

Мусбат катализаторларнинг таъсири, реакциянинг активланиш энергиясини камайтиришдан иборат.

Катализаторлар иштирокида энергия даражаси, дастлабкисидан пастрок бўлган активланган комплекс ҳосил бўлади, шу сабабли реакция тезлиги кескин ортади.

САВОЛ ВА МАСАЛАЛАР.

1. Кимевий реакцияларнинг тезлиги қандай улчов бирлиги билан улчанади? У қандай факторларга боғлиқ?
2. Қуйидаги реакциялар тезлигининг математик ифодасини езинг:
 - а) $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$
 - б) $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$
 - в) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$
3. Газлар аралашмасининг ҳажми 3 марта камайтирилса, қуйидаги реакция тезлиги қандай узгаради: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$
4. Ҳарорат кутарилганда реакция тезлиги нима учун кескин ортади?
5. Агар реакциянинг ҳарорат коэффиценти 1га тенг бўлса, ҳарорат 10°C дан 50°C гача кутарилганда реакция тезлиги қанча ортади?
6. Вант-Гофф қоидаси қандай таърифланади?
7. Активланиш энергияси деб нимага айтилади?
8. Қандай реакциялар занжирли реакциялар дейилади?
9. Гомоген ва гетероген катализ деб нимага айтилади?
10. Катализатор реакция иссиқлик эффекти қийматига таъсир этадими?

АДАБИЕТЛАР

- Ад. 1. 214-231 бетлар
Ад. 2. 96-113 бетлар
Ад. 3. 111-118 бетлар
Ад. 4. 70-77 бетлар
Ад. 5. 59-65 бетлар

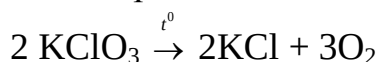
ТАЯНЧ СУЗЛАР

1. Гомоген, гетероген система
2. Кимевий реакциялар тезлиги
3. Тезлик константаси
4. Тезликка таъсир этувчи омиллар
 - а) моддаларнинг табиати
 - б) концентрация
 - в) ҳарорат (Вант - Гофф қонуни)
 - г) катализаторнинг таъсири, катализ

МАЪРУЗА №8

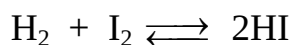
КАЙТАР ВА КАЙТМАС РЕАКЦИЯЛАР. КИМЁВИЙ МУВОЗАНАТ. ЛЕ-ШАТЕЛЬЕ ПРИНЦИПИ.

Факат бир йуналишда борадиган ва бошлангич реакцияга киришаётган моддаларнинг охирги моддаларга тулик айланиши билан тугайдиган **реакциялар кайтмас** реакциялар дейилади. Кайтмас реакцияга бертоле тузининг киздирилганда парчаланиши мисол була олади:



Реакция бертоле тузининг хаммаси калий хлорид билан кислородга айлангандан кейингина тухтайди . Кайтмас реакциялар унчалик куп эмас. Купчилик реакциялар кайтар булади.

Бир вақтнинг узида бир-бирига карама-карши икки йуналишда содир буладиган реакциялар **кайтар реакциялар** дейилади. Кайтар реакцияларнинг тенгламаларида чап ва унг кисмлар орасига карама карши томонга йуналган иккита стрелка куйилади. Кайтар реакцияга водорд билан йоддан водород иодид олиш мисол була олади:



Кайтар реакциялар охиригача бормаиди ва кимёвий мувозанат карор топиши билан тугайди. Масалан, водород иодид олиш реакциясида вақт бирдиги ичида канча HI молекуласи хосил булса, шунчаси H_2 ва I_2 молекулаларига ажраладиган вақтда мувозанат карор топади.

Демак, кимёвий мувозанат реакцияга киришаётган моддалар системасининг тугри ва тескари реакцияларнинг тезликлари тенглашган холатидир. Мувозанат холатида тугри ва тескари реакциялар тухтамайди. Шунинг учун бундай мувозанат **динамик (харакатчан) мувозанат** дейилади. Реакцияга киришаётган моддаларнинг кимёвий концентрацияси мувозанат карор топса, бунга **мувозанат концентрацияси** дейилади. Уларни реакцияга киришаётган моддалар молекулаларининг квадрат кавс ичига олинган формулалари тарзида белгилаш кабул килинган, масалан, $[\text{H}_2]$, $[\text{I}_2]$, $[\text{HI}]$ булардан фарк килиб, мувозанатмас концентрациялар C_{H_2} , C_{I_2} , C_{HI} каби белгиланади.

Массалар таъсири конунига мувофик тугри ва тескари реакциялар тезлиги куйидагича ифодаланади : $V_1 = K_1 [\text{A}]^m \cdot [\text{B}]^n$

$$V_2 = K_2 [\text{C}]^p \cdot [\text{D}]^q$$

Вақт утиши билан реакция учун олинган моддаларнинг дастлабки концентрацияси камайиб, реакция махсулотларининг концентрацияси ортгани учун тугри реакциянинг тезлиги камаяди, тескари реакциянинг

тезлиги эса ортади. Нихоят, маълум вақтдан кейин улар узаро тенглашади, яъни $V_1=V_2$ булади.

Мувозанат вақтида $V_1=V_2$ булгани учун

$$K_1[A]^m \cdot [B]^n = K_2[C]^p \cdot [D]^q$$

Бу тенгликдан:

$$\frac{[C]^p \cdot [D]^q}{[A]^m \cdot [B]^n} = \frac{K_1}{K_2} = K$$

бунда K - реакциянинг мувозанат константаси.

Кимёвий мувозанат узгармас шароитда сакланиб туради. Реакцияга киришувчи моддаларнинг ҳарорати, босим ёки концентрацияси узгарса, мувозанат бузилади ва реакцияда катнашувчи ҳамма моддаларнинг мувозанат вақтидаги концентрацияси узгаради.

Шароит узгариши билан реакцияга киришаётган моддаларнинг мувозанат концентрациясининг узгариши **мувозанатнинг силжиши** дейилади.

Кимёвий мувозанатнинг шароит узгаришига қараб силжиши Ле-Шателье қоида­сига бўйсунди:

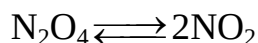
"Системанинг кимёвий мувозанат ҳолатидаги шароитлардан бири узгарса, мувозанат шу узгаришга қарши таъсир этадиган реакция томонга силжийди."

Қарши таъсирнинг қучайиши, яъни мувозанат силжиши натижасида реакция маҳсулотларининг ҳосил бўлиши, система янги шароитга мос келадиган янги мувозанат ҳолатига қелгунча давом этади.

Агар мувозанатдаги системага қандайдир ташқи таъсир қурсатилса (концентрация, ҳарорат, босим узгарса), бу таъсир икки қарама қарши реакциядан шу таъсирни қамайтирадиган реакциянинг боришига ёрдам беради.

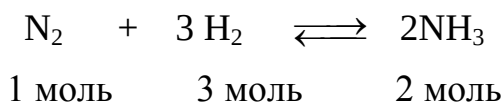
Ҳарорат узгаришининг таъсири. Ле-Шателье қоида­сига мувофиқ ҳарорат қутарилганда мувозанат эндотермик (яъни иссиқлик ютилиши билан борадиган) реакция томонига қилжийди, ҳарорат қасайганда экзотермик (яъни иссиқлик қикиши билан борадиган) реакция томонга қилжийди.

Масалан:



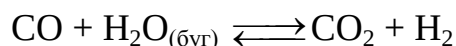
мувозанатида ҳарорат ортса қунгир оч сарик ранг қучаяди, қунки мувозанат NO_2 қази ҳосил бўлиш реакция томонига қилжийди.

Босим узгаришининг таъсири. Ле-Шателье коидасига мувофик босимнинг ортиши, мувозанатни газ аралашмасидаги молекулалар умумий сонининг камайишига ва демак, системада босимнинг камайишига олиб келадиган реакция томон силжитади ва аксинча, масалан, аммиак синтези реакцияси :



Бу реакцияда босим ортиши билан аммиакнинг ҳосил бўлиши кучаяди (чунки реакция натижасида системанинг ҳажми узгаради)

Концентрация узгаришининг таъсири. Реакцияга киришувчи моддалардан бирининг концентрацияси ортганида мувозанат шу модда концентрациясининг камайишига олиб келадиган реакция томонга силжийди. Аксинча, реакцияда катнашувчи моддалардан бирининг концентрацияси камайганда, мувозанат шу модда ҳосил бўладиган реакция томонга силжийди. Буни ушбу реакция мисолида куриб чиқамиз:

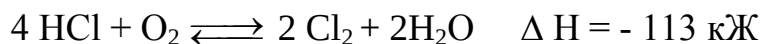


Агар CO ёки H₂O нинг концентрацияси оширилса, реакция унга силжийди, CO ёки H₂O нинг концентрацияси камайтирилса, реакция чапга силжийди.

Агар CO₂ ёки H₂ ошса, реакция унга томонга силжийди, CO ёки H₂O камайса, реакция чапга силжийди.

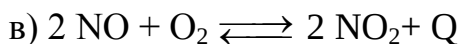
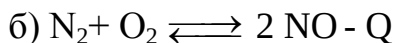
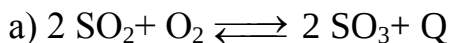
САВОЛ ВА МАСАЛАЛАР.

1. Реакцияга киришувчи моддаларнинг кандай ҳолати кимевий мувозанат дейилади?
2. Кимевий мувозанат константаси нимани курсатади ва у кандай омилларга боғлиқ?
3. Ле-Шателье принципининг таърифи нимадан иборат?
4. Қуйидаги реакцияларда: а) ҳарорат кутарилганда, б) ҳарорат пасайтирилганда мувозанат қайси томонга сийжийди ?
 - а) $2\text{HBr} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{Br}_2 - 70,76 \text{ кЖ}$
 - б) $2 \text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2 \text{CO}_2 + Q_x \text{ кЖ}$
 - в) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HCl} + 184,5 \text{ кЖ}$
 - г) $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2 - Q_x \text{ кЖ}$
5. Ёпик идишда водород хлорид билан кислороднинг реакцияси қайтардир:



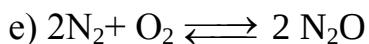
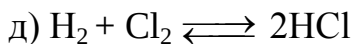
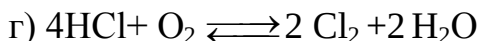
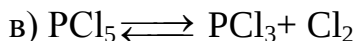
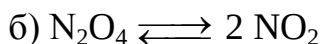
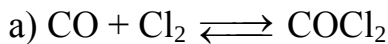
[Cl₂] нинг мувозанат концентрациясига: а) кислород концентрациясининг оширилиши, б) ҳароратнинг кутарлиши, в) катализатор куйиш кандай таъсир этади?

6. Куйидаги жараёнларда босим ва ҳарорат оширилганда мувозанат қайси реакция томонга силжийди:



Бу реакцияларнинг мувозанат константалари учун ифодалар тузинг.

7. Босим ортганида куйидаги реакцияларда мувозанатнинг қайси томонга силжишини аниқланг:



АДАБИЁТЛАР

А.1 214-231 бетлар

А.2 96-113 бетлар

А.3 111-118 бетлар

А.4 70-77 бетлар

А.5 59-65 бетлар

ТАЯНЧ СУЗЛАР

1. Кайтар ва кайтмас реакциялар
2. Кимёвий мувозанат
3. Мувозанат концентрацияси
4. Мувозанат константаси
5. Мувозанатнинг силжиши: а) концентрация, ҳарорат, босим
6. Ле-Шателье принципи

МАЪРУЗА №9

ЭРИТМАЛАР. ЭРИТМА КОНЦЕНТРАЦИЯЛАРИНИ ИФОДАЛАШ УСУЛЛАРИ.

Дисперс системалар. Чин эритмалар. Бири иккинчисиди жуда майда заррачалар холида таркалган иккита ёки ундан куп моддалардан иборат булган системага **дисперс система** дейилади. Таркалган модда **дисперс фаза**, дисперс фаза таркалган модда эса **дисперсион мухит** дейилади. Дисперс фаза заррачаларнинг улчами 10 мк дан 100 ммк гача булган система **дагал дисперс** система дейилади. Буларга суспензия ва эмульсиялар киради. Майдаланган каттик модда суюкликларда таркалган системалар **суспензиялар** дейилади. Масалан, бурнинг майин кукуни чайкатилса суспензия хосил булади. Дисперс фаза ҳам, дисперсион мухит ҳам суюк моддалардан иборат булган система **эмульсия** дейилади. Эмульсияга сут мисол булади.

Дисперс фаза заррачаларининг улчами 100-1 ммк (нм) орасида булган системалар **коллоид эритмалар**, бошқача айтганда **золлар** дейилади.

Агар таркалган модда молекула ёки ионлар холида булса дисперс система **чин эритма** дейилади .

Чин эритмалар бир жинсли (гомоген) система булиб, таркалган модда билан мухит орасида чегара сирт йук.

Икки ёки бир оир неча компонентдан иборат каттик ёки суюк гомоген система **эритма** дейилади. Хар кандай эритма эрувчи, эритувчи ва уларнинг узаро таъсиридан хосил буладган махсулотлардан иборат булади. Эритувчи ва эрувчи моддаларнинг агрегат ҳолатига кура, эритмалар газсимон, суюк ёки каттик ҳолатда булади.

Эритмада эриган модда микдори куп булган эритмалар **концентрланган эритмалар**, кам булган эритмалар эса **суюлтирилган эритмалар** деб аталади.

Д.И.Менделеев моддаларнинг эритмаларидаги ҳолатини текшириб, эриш кимёвий жараён эканлиги тугрисидаги тасаввурни яратди. У эритмада эриган модда билан эритувчи орасида бирикмалар хосил булади, деган ҳулосага келди. Бундай бирикмалар **сольватлар** деб аталади. Агар эритувчи сув булса, эритмада хосил булган бирикмалар **гидратлар** дейилади.

Моддалар эритилганда эриган модда эритувчи орасида таркалади. Агар бирор эритувчига каттик модда солинса, каттик модданинг сиртки каватидаги заррачалари секин-аста сиртдан узилади ва эритувчининг бутун ҳажми буйлаб таркалади. Эритмада: чукма билан эриган модда мувозанат ҳолатида бўлса, эритманинг айна ҳароратдаги концентрацияси узгармай

колади. Бундай эритма **туйинган эритма** дейилади, чунки айна ҳароратда шу моддадан яна бошка эримайди. Туйинган эритманинг концентрацияси модданинг айна шароитда эрувчанлигининг улчови ҳисобланади. Агар муайян ҳароратда эритма таркибидаги эриган модда миқдори эритманинг туйиниши учун керакли миқдордан кам бўлса, бундай эритма **туйинмаган** эритма дейилади.

Модда эриганда ҳамма вақт иссиқлик чиқади ёки ютилади. Бир моль модда эриганда ютиладиган ёки чиқадиган иссиқлик миқдори **эриш иссиқлиги** дейилади.

ЭРУВЧАНЛИК. Эритувчида турли моддаларнинг эрувчанлиги ҳар хил бўлади. Купчилик тузларнинг эрувчанлиги ҳарорат кутарилиши билан анча ортади. Ош тузи NaCl нинг эрувчанлиги температура кутарлиши билан деярли узгармайди. Ca(OH)_2 нинг эрувчанлиги температура кутарлиши билан камаяди. $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ нинг эрувчанлиги ҳарорат кутарлиш билан тез ортади.

Газларнинг сувда эрувчанлиги ҳар хил. Водород ва азот жуда оз эрийди, водород хлорид ва аммиак яхши эрийди. Газларнинг эрувчанлиги температуранинг пасайиши билан ортади. Суюқликлар қайнатилганда ундан эриган газлар чиқиб кетишига сабаб ана шудир.

Сувда фақат каттик моддалар ва газларгина эмас, балки купгина суюқликлар ҳам эрийди. Спирт, глицерин, водород пероксид сув билан ҳар қандай нисбатда арлашади. Эфир сувда фақат маълум чегаргача эрийди, бунда температуранинг кутарлиш билан суюқликларнинг бир-бирида эрувчанлиги ортади. Газнинг суюқликда эрувчанлиги суюқлик устидаги газнинг босимига боғлиқ. Бу боғлиқлик Генри қонуни билан ифодаланади: *"Газнинг масса бирликларида ифодаланган эрувчанлиги, узгармас ҳароратда суюқлик устидаги газнинг босимига тугри пропорционалдир"*.

Эритмаларнинг ёки эритувчининг маълум оғирлик миқдорида ёки маълум ҳажмида эриган модда миқдори **эритманинг концентрацияси** дейлади. Уни бир неча усул билан ифодаланади.

1. Фоиз (процент) концентрация - 100 грамм эритмада эриган модданинг граммлар сони.

Масалан, уювчи натрийнинг 10% ли эритмаси деганда 100 граммда 10 г. NaOH ҳамда 90 г сув бор деб тушунилади. Купинча эритманинг концентрацияси унинг зичлик қийматига қараб билинади, чунки айна ҳароратда эритманинг муайян зичлигига эритма таркибидаги муайян миқдор модда тугри келади.

Фоиз концентрация (C%) ни қуйидаги формула билан ифодалаш мумкин:

$$C\% = \frac{m}{m_1} \cdot 100$$

бунда: m - эрувчи модданинг массаси

m_1 - эритманинг массаси (эрувчи ва эритувчи)

Агар эритманинг массаси, унинг зичлиги (d) ва хажми (V) оркали ифодаланса,

$m_1 = d \cdot V$ булгани учун:

$$C\% = \frac{m}{d \cdot V} \cdot 100$$

2. Моляр концентрация - 1 л эритмада эриган модда граммлар хисобида олинган моллар сони билан ифодаланади ва M харфи билан белгиланади.

1 литрда 1 моль эриган модда бор эритма **бир моляр ёки моляр (1M) эритма** дейилади. Агар 2 моль, 0,1 моль эриган булса, 2M, 0,1M эритма дейилади.

Масалан: $2M Na_2 CO_3$ - соданинг икки моляр эритмаси булиб, 1л шундай эритмада 2 моль, яъни $106 \cdot 2 = 212g$ сода эриган булади. Моляр концентрацияни C_M , эритманинг хажмини V , эрувчи модданинг массасини m_1 ва унинг нисбий молекуляр массасини M_r билан белгиласак, улар орасидаги боғланиш куйидаги формулалар ёрдамида ифодаланади:

$$C_M = \frac{m_1}{M_r \cdot V} \quad V - \text{литр хисобида}$$

$$C_M = \frac{m_1 \cdot 1000}{M_r \cdot V} \quad V - \text{миллитр хисобида}$$

3. Моляль концентрация - 1 кг эритувчида эриган модданинг граммлар хисобида олинган сони билан ифодаланади. Масалан, 1 кг сувда 0,5 моль модда эритилганда, бундай эритма 0,5 моляль эритма булади.

Моляль концентрацияни куйидаги формула билан ифодалаш мумкин:

$$C_{\text{моляль}} = \frac{m_1 \cdot 1000}{M_r \cdot m_2}$$

бунда m_1 ва m_2 - эрувчи модданинг ва эритувчининг граммларда олинган массаси, M_r - эриган модданинг нисбий молекуляр массаси.

4. Нормал ёки эквивалент концентрация - эриган модданинг 1 литр эритмадаги эквивалентлар сони билан ифодаланади ва n ёки N билан белгиланади. Нормал концентрацияни куйидани формулалар билан ифодалаш мумкин:

$$C_N = \frac{m_1}{\Xi \cdot V} \quad V - \text{литр хисобида}$$

$$C_N = \frac{m_1 \cdot 1000}{\Xi \cdot V} \quad V - \text{миллитр хисобида}$$

1 литрида 1 г - экв эриган модда бор эритма бир нормал ёки тугридан-тугри (1н) **нормал эритма** дейилади, 1 литрида 0,1 г-экв модда эриган булса, **децинормал** (0,1н), 0,01 г-экв модда эриган булса, **сантинормал** (0,01н) эритма дейилади.

Нормаллиги бир хил булган эритмаларнинг тенг хажмларида эриган модданинг грам-эквивалентлар сони бир хил булади. Шунинг учун нормаллиги бир хил булганда реакцияга киришувчи моддалар эритмаларининг хажмлари узаро тенг булади. Агар реакцияга киришувчи моддаларнинг нормаллиги хар хил булса, бу эритмаларнинг хажмлари уларнинг нормаллигига тескари пропорционал булади.

Реакция учун сарф булган эритмаларнинг хажмини V_1 ва V_2 билан, уларнинг нормаллигини N_1 ва N_2 билан ифодаласак, куйидаги нисбатлар келиб чиқади:

$$V_1/V_2 = N_2/N_1 \text{ ёки } V_1N_1 = V_2N_2$$

САВОЛ ВА МАСАЛАЛАР.

1. Дисперс система деб нимага айтилади ?
2. Муайян шароитда модданинг эрувчанлиги кандай катталиклар билан улчанади?
3. Эриш иссиқлиги деб нимага айтилади ?
4. Генри конуни кандай таърифланади ?
5. Суспензия, эмульсия, коллоид эритма ва чин эритма деб кандай эритмаларга айтилади ?
6. Кандай эритмалар туйинган ва туйинмаган эритмалар дейилади ?
7. Газларнинг эрувчанлиги ҳароратга кандай боғлиқ ?
8. Кандай эритмалар-нормал, моляр ва моляль эритма дейилади ?
9. 10% ли 3 л эритма тайёрлаш учун неча грамм уювчи натрий керак булади ?

АДАБИЁТЛАР

- А.1 252-275 бетлар
- А.2 114-168 бетлар
- А.3 154-172 бетлар
- А.4 78-104 бетлар
- А.5 69-74 бетлар

ТАЯНЧ СУЗЛАР

1. Дисперс системалар: суспензия, эмульсия
2. Чин эритмалар: туйинган, туйинмаган ва ута туйинган
3. Эрувчанлик
4. Эрувчанлик коэффициенти
5. Оғирлик концентрацияси: фоиз концентрация, моляль концентрация
6. Хажмий концентрация: моляр ва нормал

ЭЛЕКТРОЛИТ ЭРИТМАЛАР. ИОН АЛМАШИНИШ РЕАКЦИЯЛАРИ.

ЭЛЕКТРОЛИТИК ДИССОЦИАЛАНИШ НАЗАРИЯСИ. Сувдаги эритмалари еки узи суюкланганида электр токини утказувчи моддалар электролитлар дейилади. Кислота, асос ва тузлар электролитлардир. Вант-Гофф ва Рауль конунларига, факат электролит булмаган моддаларнинг сувдаги эритмалари буйсилади. Туз, кислота ва асосларнинг эритмалари бу конунларга буйсунмайди.

Швед олими С. Аррениус электролитларнинг хоссаларини урганиб, куйидаги хулосага келди. Туз, кислота ва асослар эритмаларига осмотик босимнинг кўтарилиши, музлаш ҳароатининг кўтарилиши ва кайнаш ҳароратининг кутарилиши, ҳамда уларнинг электр токини утказа олиш хусусияти биргина нарсадан келиб чиқади. Электролитлар сувдаги эритмаларида ионларга диссоциаланади, яъни мусбат ва манфий зарядланган ионларга ажралади. Мусбат зарядланган ионлар - катионлар, манфий зарядланган ионлар эса анионлар дейилади. Ионларнинг узлуксиз ҳаракати электр токини утказишга сабаб бўлади.

Электролит ионларга ажралганда битта молекуладан икки ва ундан ортиқ ион ҳосил бўлиши натижасида эритмадаги заррачаларнинг умумий сони ортади. Шунинг учун электролит эритмасининг осмотик босими $P_{осм}$, музлаш ҳарорати $t_{муз}$ нинг ва кайнаш ҳарорати $t_{кайнаш}$ нинг узгариши, худди шундай концентрацияли электролитмас эритмаларникидан бир оз юкори бўлади.

Вант-Гофф электролитмас эритмаларига оид конунларни электролитлар эритмалари учун татбиқ этишда мувофиқ тенгламаларга маълум коэффицент i киритиш кераклигини курсатади:

$$P_{осм} = \frac{mRT}{MV}$$

$$P_{осм} = \frac{i \cdot mRT}{MV}$$

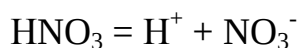
(электролит булмаган эритмалар учун) (электролит эритмалар учун)

i - Вант-Гофф киритган изотоник коэффиценти, у тажрибадан топилади:

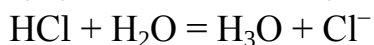
$$i = \frac{\text{электролит эритмасининг осмотик босими}}{\text{электролитмас эритмасининг осмотик босими}} = \frac{P}{P_0}$$

КИСЛОТА, АСОС ВА ТУЗЛАРНИНГ ДИССОЦИАЛАНИШИ.

Эритмаларда H^+ ва кислота колдиги ионига диссоциаланувчи бирикмалар кислоталар дейилади, масалан:



Хосил булган H^+ ионда электрон кават булмайди. Шунинг учун у сувли мухитда $\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{O}^+$ ни хосил килади. Эритмада H^+ булиши эритмаларнинг кислотали хусусиятига сабаб булади:



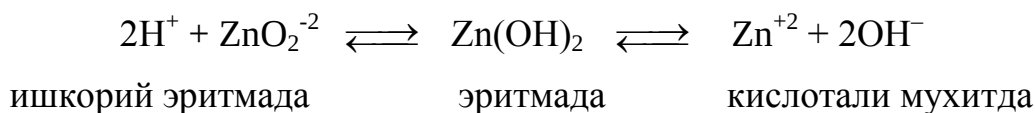
Бирок диссоциаланиш тенгламаларини соддалаштириш учун H_3O^+ урнига H^+ езилади.

Асослар эритмаларида металл иони билан гидроксид ионларига диссоциаланади, масалан:



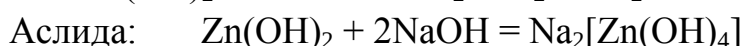
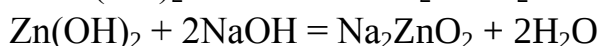
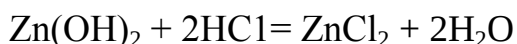
Асослар эритмаларида OH^- ионларининг борлиги ишкорий мухитни хосил килади.

Кислота ва асослардан ташкари ҳам кислота, ҳам асос хоссаларига эга булган гидроксидлар маълум. Бундай гидроксидлар амфотер гидроксидлар дейилади, масалан:



Амфотер гидроксидлар жумласига Zn(OH)_2 , Al(OH)_3 , Cr(OH)_3 ва бошқалар киради.

Шунинг учун Zn(OH)_2 ва бошқалар ҳам кислота, ҳам асослар билан реакцияга киришади:



Тузлар эритмаларда металл ионлари билан кислота колдиги ионларига диссоциаланади, масалан:

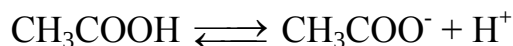


Турли кислота ва асослар бир хил концентрацияда турлича диссоциаланади. Сувдаги эритмаларида ионларга тулик диссоциаланадиган электролитлар кучли электролитлар дейилади. Буларга - HClO_4 - перхлорат, HCl - хлорид кислота, NaOH , KOH , Ca(OH)_2 , Ba(OH)_2 каби асослар ва деярли барча тузлар киради.

Сувдаги эритмаларда қисман диссоциаланиб, оз микдорда ионлар хосил қилувчи электролитлар кучсиз электролитлар дейилади, булар жумласига кучсиз кислоталар CH_3COOH , HCN , H_2CO_3 , H_2S , қийин эрувчи асослар ва баъзи тузлар киради.

ЭЛЕКТРОЛИТНИНГ ДИССОЦИАЛАНИШ ДАРАЖАСИ.

Кучсиз электролитнинг электролитик диссоциланиши кайтар жараендир. Кучсиз электролитларнинг диссоциаланишида тенглик аломати урнига кайтар белгиси езилади. Масалан:



Эриган модданинг еки эритмадаги электролит микдорининг канча кисмларга еки ионларга ажралганлигини курсатувчи катталик электролитик диссоциаланиш даражаси дейилади. У α билан белгиланади ва куйидагича езилади:

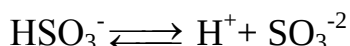
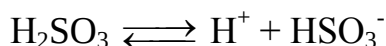
$$\alpha = \frac{\text{модданинг ионларга ажралган моль сонлари}}{\text{эриган модданинг моль сонлари}}$$

Агар диссоциаланиш даражаси α - 3% булса, кучсиз электролит, 3-30% булса, уртача кучли электролит, 30% дан ортик булса, кучли электролит дейилади.

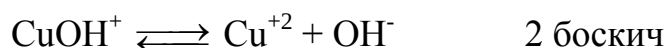
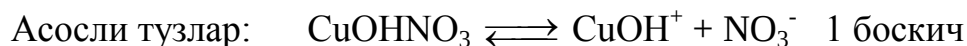
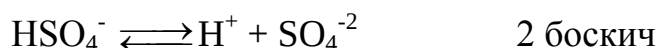
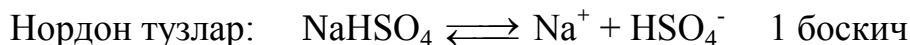
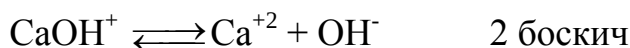
Электролитнинг диссоциланиш константаси K билан диссоциланиш даражаси орасидаги узаро богланиш Оствальднинг суюлтириш конуни оркали куйидаги тенглама билан ифодаланади:

$$K = \frac{C \cdot \alpha^2}{1 - \alpha}$$

БОСКИЧЛИ ДИССОЦИАЛАНИШ. Нормал тузлардан ташкари, молекуласида куп валентли анион еки куп валентли катиони бор, электролитлар хам боскичли диссоциаланади; масалан:

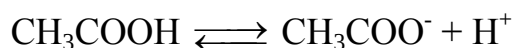


Куп негизли асослар ва кислоталар, нордон ва асосли тузлар, боскичли (кетма-кет) диссоциланади:



Диссоциаланиш константаси. Электролитик диссоциланиш кайтар

жараен булгани учун унга массалар таъсири конунини татбик этиш мумкин. Масалан:



$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

Мувозанат константаси K бундай ҳолларда диссоциланиш константаси ҳам дейилади. Диссоциланиш константаси электролит боскичли диссоциаланганда, биринчи боскичда катта булади, кейингиларига караганада.

ИОНЛАРНИНГ АКТИВЛИГИ ХАКИДА ТУШУНЧА. Кучли электролит ионининг актив концентрацияси активлик деб аталади:

$$a_{\text{ион}} = f \cdot c_{\text{ион}}$$

$a_{\text{ион}}$ – ионнинг концентрацияси, f - эса пропорционаллик коэффициенти, f эса активлик коэффициенти дейилади. Ионнинг активлиги эритмадаги барча ионларнинг концентрацияси билан валентлигига боглик. Эритмадаги ионларнинг активлиги эритма концентрациясига боглик.

ЭРУВЧАНЛИК КУПАЙТМАСИ. Кийин эрувчан электролитнинг туйинган эритмасида унинг ионлари концентрацияси купайтмаси айни температурада узгармас катталиқдир. Уни ЭК - **эрувчанлик купайтмаси** дейилади. BaSO_4 нинг туйинган эритмаси учун 25°C да

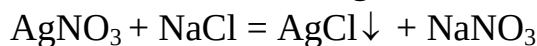
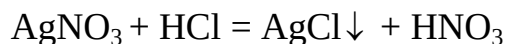
$[\text{Ba}^{+2}][\text{SO}_4^{-2}] = \boxed{} = 1 \cdot 10^{-10}$. Агар $[\text{Ba}^{+2}][\text{SO}_4^{-2}] < \boxed{} 1 \cdot 10^{-10}$ булса, эритма туйинмаган булади ва унда яна малум микдор BaSO_4 эриши

$\boxed{}$ мумкин. Агар $[\text{Ba}^{+2}][\text{SO}_4^{-2}] = \boxed{} > 1 \cdot 10^{-10}$ дан катта булса, эритма ута туйинган булади ва эриган модданинг ортиқчаси чуқмага туша бошлайди. Эритмадаги Ba^{+2} ва SO_4^{-2} ионлари концентрацияси купайтмаси яна BaSO_4 нинг ЭК га тенглашгунча чуқма ҳосил булади. Кийин эрувчан электролит эритмасига электролит ионлари билан бир хил ионлара эга булган модда кушилса, электролитнинг эрувчанлиги камаяди.

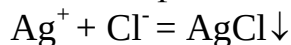
ЭЛЕКТРОЛИТЛАР ЭРИТМАЛАРИДА БОРАДИГАН ИОН

АЛМАШИНИШ РЕАКЦИЯЛАРИ.

Электролит эритмаларида эриган модда ионлари орасида турли реакциялар боради, масалан:



Бу реакцияларнинг мохияти шундаки, эритмадаги Ag^+ ва Cl^- ионлари узаро таъсирлашиб, AgCl чукмасини ҳосил қилади. H^+ , Na^+ ва NO_3^- ионлари ушбу алмашилиш реакцияларида узгармайди, шунинг учун бу ионларни реакция тенгламасини тузишда езиш шарт эмас. Юқоридаги жараён битта умумий формула билан ифодаланади:



Электролитлар эритмаларида содир буладиган реакцияларнинг мохиятини курсатиб берувчи қисқартирилган тенгламалар ионли тенгламалар дейилади. Агар эритмада кучли электронлар бўлса, улар орасида реакция содир бўлмайди, чунки бу ионлар узаро таъсирлашмайди. Кийин эрувчан моддалар, кам диссоциаланадиган электролитлар, осон учувчан моддалар ионли тенгламада ҳамма вақт молекулалар ҳолида езилади.

САВОЛ ВА МАСАЛАЛАР.

1. Электролитик диссоциаланиш назариясининг мохияти нимада?
2. Вант-Гофф коэффиценти нимани билдиради?
3. Қайси ион гидроксоний иони дейилади?
4. Қандай гидроксидлар амфотер гидроксидлар дейилади?
5. Электролитнинг диссоциаланиш даражаси деб нимага айтилади?
6. Электролитик диссоциаланиш константаси деб нимага айтилади?
7. Арсенат кислота H_3AsO_4 нинг босқичли диссоциаланиш тенгламасини езинг?
8. Ионнинг актив концентрацияси деб нимага айтилади?
9. AgCl , PbSO_4 ларнинг эрувчанлик қупайтмаси формуласини езинг.

АДАБИЕТЛАР.

- Ад.1. 282-331 бетлар
Ад.2. 128-168 бетлар
Ад.3. 176-203 бетлар
Ад.4. 87-104 бетлар
Ад.5. 75-82 бетлар

ТАЯНЧ СУЗЛАР

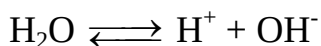
1. Кислота, асос ва тузларнинг диссоциаланиши

2. Кучли ва кучсиз электролитлар
3. Электролитнинг диссоциаланиш даражаси ва диссоциаланиш константаси
4. Оствальднинг суялтириш конуни
5. Эрувчанлик купайтма
6. Ионларнинг активлиги
7. Ион алмашилиш реакциялари

МАЪРУЗА №12

ВОДОРОД КУРСАТКИЧ. ИНДИКАТОРЛАР. ТУЗЛАРНИНГ ГИДРОЛИЗИ.

СУВНИНГ ИОН КУПАЙТМАСИ. Дистилланган тоза сув электр токини кисман утказди. Сув молекулалари, оз булсада, водород ва гидроксил ионларга диссоциланади:



$$K_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]} = 1,8 \cdot 10^{-16}$$

Сувнинг диссоциланиш константаси кийматидан куриниб турибдики, сув жуда кучсиз электролит.

Сув молекулаларининг концентрацияси деярли узгармаслигини эътиборга олинса:

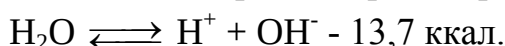
$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = K_{\text{H}_2\text{O}} \cdot [\text{H}_2\text{O}] = 1,8 \cdot 10 \cdot 55,56 = 1 \cdot 10 \text{ моль/л} = 10^{-7} \text{ г моль/л}$$

$$K_{\text{H}_2\text{O}} = 55,56 \text{ моль}$$

Бу узгармас микдор K_c билан белгиланиб, сувнинг ион купаймаси дейилади.

$$[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = K_c = 10^{-14}$$

Сувнинг диссоциланиши эндотермик жараён:



Шунинг учун ҳарорат кутарилиши билан мувозанат ионлар ҳосил булиш томонига силжийди, бунинг натижасида K_c ортади. Сувнинг ион купайтмаси кийматига ҳароратнинг таъсири куйидаги маълумотлардан куриниб турибди:

$$\begin{array}{l} 0^\circ \text{ C да } K_c = 0,13 \cdot 10^{-14} \\ 22^\circ \text{ C да } K_c = 1,00 \cdot 10^{-14} \\ 50^\circ \text{ C да } K_c = 5,66 \cdot 10^{-14} \\ 100^\circ \text{ C да } K_c = 74,00 \cdot 10^{-14} \end{array}$$

H^+ ионлари концентрацияси OH^- ионлари концентрациясига тенг булган эритмалар **нейтрал эритмалар** дейилади.

Водород ионларининг концентрацияси мухитнинг хусусиятини курсатади: $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$ нейтрал мухит

$$[\text{H}^+] > 10^{-7} > [\text{OH}^-] \text{ кислотали мухит}$$

$$[\text{H}^+] < 10^{-7} < [\text{OH}^-] \text{ ишкорий мухит}$$

ВОДОРОД КУРСАТКИЧ. Эритманинг кислоталилиги ёки ишкорийлигини манфий даражали сонлар билан ифодалаш кийин.Шунинг учун эритманинг кислоталилиги ёки ишкорийлигини H^+ ионларнинг концентрацияси билан эмас, балки унинг тескари киймати билан олинган унли логарифми билан ифодалаш қабул қилинган. Бу киймат водород курсаткич дейилади ва рН билан белгиланади:

$$pH = -\lg [H^+]$$

Нейтрал мухитда $[H^+] = 10^{-7}$ моль/л, $pH = -\lg[H^+] = 7$

Кислотали мухитда $pH < 7$, ишкорий мухит учун $pH > 7$.

рН канча кичик булса, H^+ ионларининг концентрацияси шунча катта ва эритманинг кислоталилиги шунча кучли билади. рН канча катта булса, OH^- ионларининг концентрацияси шунча юкори ва эритмаларнинг ишкорийлиги шунча кучли булади.

ИНДИКАТОРЛАР ХАКИДА ТУШУНЧА . Реакция мухити (кислоталилиги ёки ишкорийлиги) купинча, индикаторлар ёрдамида аникланади. Улар нейтраллаш реакцияси тугаганлигини, мухит рН ини аниклаш учун эритмага озрок кушилади. Индикаторлар кучсиз кислота ёки кучсиз асос хоссасига эга мураккаб органик моддалардир.

Индикаторларнинг таркибини шартли равишда $HInd$ ва $IndOH$ формулалар билан ифодалаб, улар учун ҳам, худди бошка ҳар қандай кучсиз электролитлар қаби, диссоциланиш тенгламасини ёзиш мумкин.



Индикаторнинг диссоциаланмаган молекулалари узининг ионлари рангидан бошқача рангда булади. Масалан, лакмуснинг диссоциаланмаган молекулалари кизил, унинг ионлари Ind^- эса зангори рангда булади. Фенолфталеин молекулалари рангсиз, унинг ионлари Ind^- эса тук кизил булади. Индикатор эритмасига кислота ёки ишкор кушиш, яъни водород ионларининг концентрациясини ошириш ёки камайтириш индикаторнинг диссоциланиш мувозанатини силжитади, бунинг натижасида эритманинг ранги узгаради, Эритманинг рН и секин-аста узгартирилса, идикаторнинг ранги ҳам аста-секин, аммо вакти билан киска интервалда узгаради. рН нинг ҳар қайси индикатор учун аникланган икки киймати орасидаги бу оралик ранг узгариш соҳаси ёки **индикаторнинг утиш интервали** дейилади.

ТУЗЛАРНИНГ ГИДРОЛИЗИ. Эриган туз ионларининг сувнинг H^+ ва OH^- ионлари билан кимёвий узаро таъсир этиб, мухитнинг рН ини узгартириши **тузларнинг гидролизи** дейилади.

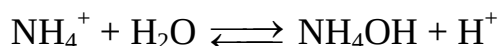
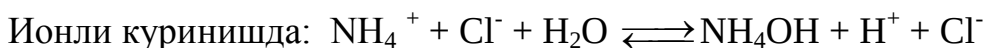
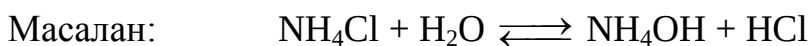
Тузлар гидролизлаганда сувнинг диссоциаланишидаги ион

мувозанати силжийди. Натижада купчилик тузларнинг эритмалари кислотали ёки ишкорий мухитга эга булиб қолади. Туз таркибидаги катион ва анионнинг табиатига кура гидролиз асосан 3 хил булади:

1. Катионлараро гидролизланиш.
2. Анионлараро гидролизланиш.
3. Ҳам катион, ҳам анионлараро гидролизланиш.

1. Катионлараро ёки кучли кислота ва кучсиз асосдан ҳосил бўлган тузларнинг гидролизи.

Бу хилдаги тузлар гидролизланганда туз таркибидани катионлар сувнинг OH^- ионлари билан бирикиб, кам диссоциаланадиган бирикмалар ҳосил қилади, натижада эритмадаги OH^- ионларнинг концентрацияси камайиб, H^+ ионларининг концентрацияси ортади. Водород ионларнинг концентрацияси ортгани учун эритма кислотали мухитга эга булади.

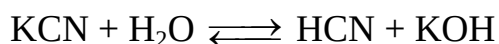


$$\text{pH} < 7$$

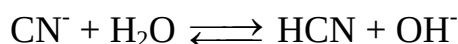
Кучли кислота ва куп гидроксидли кучсиз асосдан ҳосил бўлган тузларнинг гидролизи босқичли булиб, оддий шароитда биринчи босқичи яхши боради ва бунда асосли туз ҳосил булади.

2. Анионлараро гидролизланиш ёки кучсиз кислота ва кучли асосдан ҳосил бўлган тузларнинг гидролизи.

Бу типдаги тузлар гидролизланганда туз таркибидаги кучсиз кислота анионлари сувнинг H^+ ионлари билан бирикиб, кам диссоциаланадиган бирикмалар ҳосил қилади, натижада эритмадаги H^+ ионларининг концентрацияси камайиб, OH^- ионларининг концентрацияси ортади. Гидроксид ионларининг концентрацияси ортгани учун эритма ишкорий мухитга эга булади; масалан: калий цианиднинг гидролизланиши.



ёки ион холида

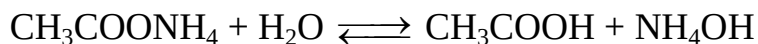


Кучли асос ва куп негизли кучсиз кислотадан ҳосил бўлган тузларнинг гидролизи ҳам босқичли содир булиб, оддий шароитда факат биринчи босқичи яхши боради ва бунда нордон туз ҳосил булади.

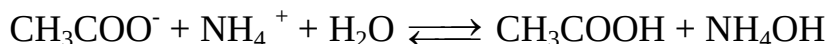
3. Ҳам катионлараро, ҳам анионлараро гидролизланиш. Ёки кучсиз кислота ва кучсиз асосдан ҳосил бўлган тузларнинг гидролизи.

Бу гидролиз вақтида туз таркибидаги катионлар OH^- ионлари билан бирикиб, кам диссоциаланадиган кислота ва асос ҳосил қилади. Ҳосил

буладиган кислота ва асоснинг кучига караб, эритманинг мухити ё кучсиз кислотали ёки кучсиз ишкорий мухит булади, масалан:



ионли холида



Кучсиз кислота ва кучсиз асосдан ҳосил булган тузларнинг гидролизи бир томонлама бориб, оддий шароитда кетади. Шунинг учун бу гидролиз охиригача кетгани учун тула гидролизланиш дейилади:



Агар кучли кислота ва кучли асосдан ҳосил булган туз кучсиз диссоциаланувчи бирикма ҳосил қилмаса, диссоциланган молекулалар билан сув ионлари орасидаги мувозанат бузилмайди. Бундай тузларнинг эритмалари гидролизга учрамайди. Гидролиз купгина тузлар учун қайтар жараёндир. Тузнинг гидролизини микдор жиҳатидан гидролизланиш даражаси билан характерлаш мумкин:

$$h - \frac{\text{òóçí èí ã ãèäðí èèçèàí ãàí ì î ëü ãí è}{\text{òóçí èí ã ýðèããí òì òì èé ì î ëü ãí è}}$$

Эритма суюлтирилса, тузнинг гидролизланиши даражаси ортади. Туз эритмасининг ҳароратини ошириб ёки уни камайтириб, реакцияни тезлатиш ва, аксинча, ҳароратни пасайтириб, концентрацияни ошириб, гидролизни секинлатиш мумкин.

САВОЛ ВА МАСАЛАЛАР.

1. Сувнинг ион купайтмаси деб нимага айтилади ва унинг 22°C даги қиймати қанчага тенг?
2. Водород қурбаткич нима?
3. Индикаторлар қимёвий бирикмаларнинг қайси синфига қиради?
4. Индикаторнинг ранг ўзгариш соҳаси деб нимага айтилади?
5. Тузнинг гидролизланиши нимадан иборат? Қандай тузлар гидролизланади?
6. Қуйидаги тузлар гидролизланишининг ионли тенгламаларини тузинг:
 AlCl_3 , K_2CO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.

АДАБИЁТЛАР

- А.1 328-331 бетлар
 А.5 81-83 бетлар

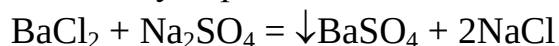
ТАЯНЧ СУЗЛАР

1. Сувнинг ион купайтмаси
2. Водород курсаткич
3. Индикаторлар хакида тушунча
4. Тузларининг гидролизи
5. Гидролиз даражаси ва константаси

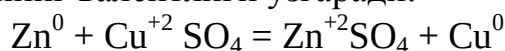
ОКСИДЛАНИШ - КАЙТАРИЛИШ РЕАКЦИЯЛАРИ.

Оксидланиш - кайтарилиш реакцияларининг моҳияти.

Купчилик реакцияларда реакцияга киришувчи моддалар таркибидаги элементларнинг валентлиги реакция натижасида узгармайди. Масалан, барий хлорид билан натрий сульфатнинг узаро таъсир натижасида ҳеч қайси элементнинг валентлиги узгармайди:



Бошқа тип реакцияларда элементларнинг валентлиги узгаради. Бунга рухнинг мис сульфат билан узаро таъсири мисол бўлади, бу реакция натижасида рух ва миснинг валентлиги узгаради:



Рух атоми узининг 2 та электронини мис ионига беради ва ўзи мусбат зарядланган 2 валентли ионга айланади, мис иони эса иккита электрон қабул қилиб, электронейтрал атомга айланади.

Электронларнинг бир атомдан иккинчи атомга ўтиши натижасида валентлиги узгарадиган реакциялар **оксидланиш-кайтирилиш** реакциялари дейилади.

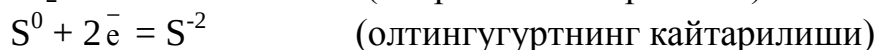
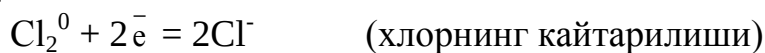
Оддий моддаларнинг атомлари электронейтрал бўлади, шунинг учун уларнинг валентлиги нолга тенг деб қабул қилинган. Нейтрал атомлар электрон йўқотиши натижасида мусбат зарядланган ионга айланади ва нечта электрон берган бўлса, шунча мусбат валентлик намоён қилади.

Атомларнинг электрон йўқотиш жараёни **оксидланиш** дейилади.

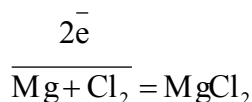


Атомлар электрон бириктириб олса, манфий зарядланган ионга айланади: бунда атом нечта электрон қабул қилган бўлса, шунча манфий валентлик намоён қилади.

Атомларнинг электрон бириктириб олиш жараёни **кайтирилиш** дейилади.



Масалан, магний билан хлор орасидаги реакцияда электронлар магнийдан хлорга ўтади:



Хлор магнийни оксидлайди, яъни оксидловчи ролини бажаради, ўзи эса кайтарилади. Демак, магний - кайтарувчи.

Атомлари электрон берадиган элементлар кайтарувчи, атомлари электронбириктириб оладиган элементлар оксидловчилардир.

Кайтарувчи элементлар металллардир: улардан купчилигида атомларнинг ташки квант каватида битта, иккита ва учта электрон булади; металллар шу электронларини осон бериб, мусбат зарядланган ионга айланади.

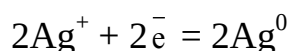
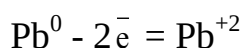
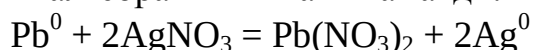
Оксидловчи элементлар металлмаслардир: улар атомларининг ташки каватида туртадан еттитагача электрон булади. Металлмаслар атоми электрон қабул қилиб, манфий зарядланган ионга айланади.

Водород атомлари электрон йукотиши ва қабул қилиб олиши мумкин. Водород шароитга қараб, ҳам кайтарувчи, ҳам оксидловчи хоссага эга. Металлмаслар фақат оксидлаш эмас, балки кайтариш хоссаларини намоён қилади. Фтор билан кислород бунга қирмайди.

Фақат нейтрал атомлар эмас, балки ионлар ҳам электрон бериши ва қабул қилиши мумкин. Масалан, олтингугурт S^{-2} ион муайян шароитда иккита электрон бериб, нейтрал атом S^0 га айланади; Fe^{+3} иони электрон бириктириб олиши ва Fe^{+2} ионига айланиши мумкин:

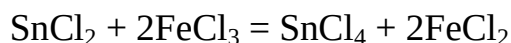


Кайтарувчи электрон берганлиги сабабли, унинг валентлигининг алгебраик қиймати ортади. Оксидловчи электрон бириктириб олиши туфайли валентлигининг алгебраик қиймати камаяди. Масалан:



Pb^0 - кайтарувчи, узи оксидланади.

Ag^0 - оксидловчи, узи кайтарилади.

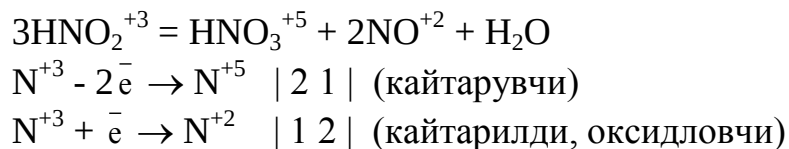


Sn^{+2} иони кайтарувчи, узи оксидланади: $Sn^{+2} - 2e^{-} = Sn^{+4}$

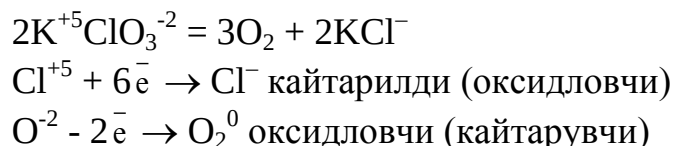
Fe^{+3} иони оксидловчи, узи кайтарилади: $2Fe^{+3} + 2e^{-} = 2Fe^{+2}$

Демак, оксидланиш кайтарилиш реакцияси ягона жараёндир. Оксидланиш вақтида кайтарилиш содир булади, кайтарилиш билан бир вақтда оксидланиш жараёни ҳам боради.

Булардан ташқари молекуладаги бир атомнинг узи оксидланиши ва кайтарилиши мумкин. Бу ҳилдаги оксидланиш-кайтарилиш реакцияси **диспропорционланиш** дейилади. Масалан, нитрит кислотанинг парчаланиши реакцияси:



Яна ички молекуляр оксидланиш кайтарилиш жараёни ҳам мавжуд. Бунда ҳам оксидланиш ва кайтарилишда битта молекуланинг узигина иштирок этади. Масалан:



Демак, оксидланиш-кайтарилиш реакциялари уч турда учрайди:

- 1) Молекулалараро (ёки ионлараро) оксидланиш-кайтарилиш;
- 2) Ички молекуляр оксидланиш-кайтарилиш реакциялари;
- 3) Диспропорцияланиш реакциялари.

САВОЛ ВА МАСАЛАЛАР.

1. Оксидланиш-кайтарилиш реакциялари бошка кимёвий реакциялардан нима билан фарк килади?
2. Алмашилиш реакцияларнинг оксидланиш-кайтарилиш реакцияларидан фарки нимада?
3. Куйидаги бирикмалардаги элементларнинг оксидланиш даражасини аниқланг: H_2SO_4 ; KNO_3 ; H_2SO_3 ; H_2S ; FeSO_4 ; CaSiO_3 .
4. Атомлар куйидаги узгаришларда нечтадан электрон бириктириб олади:
а) $\text{Mn}^{+4} \rightarrow \text{Mn}^{+2}$; б) $\text{Cr}^{+6} \rightarrow \text{Cr}^{+3}$; в) $\text{Cu}^{+2} \rightarrow \text{Cu}^0$; г) $\text{Fe}^{+3} \rightarrow \text{Fe}^{+2}$.
5. Агар хромнинг оксидланиш даражаси Cr^{+3} дан $^{+6}$ гача узгарса, ион оксидланадими ёки кайтариладими?

АДАБИЁТЛАР

- А.1 241-244 бетлар
- А.2 169-179 бетлар
- А.3 204-206 бетлар
- А.4 105-108 бетлар
- А.5 86-90 бетлар

ТАЯНЧ СУЗЛАР

1. Оксидланиш жараени
2. Кайтарилиш жараени
3. Кайтарувчи
4. Оксидловчи
5. Оксидланиш сони (оксидланиш даражаси)

МАЪРУЗА №14

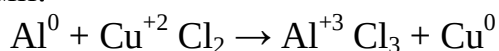
ОКСИДЛАНИШ - КАЙТАРИЛИШ РЕАКЦИЯЛАРИНИ ТУЗИШ УСУЛЛАРИ.

Оксидланиш - кайтарилиш реакцияларида электронлар кайтарувчидан оксидловчига утади, бунда кайтарувчи берган электронларнинг умумий сони оксидловчи қабул қилган электронларнинг умумий сонига ҳамма вақт тенг бўлади. Оксидланиш-кайтарилиш реакцияларининг тенгламаларини тузишнинг икки усули - электрон баланс ва ион-электрон усули қулланилади.

Электрон баланс усули - бошланғич ва охириги моддалар атомларининг оксидланиш даражаларини такқослашга асосланган. У кайтарувчи берган электронлар сони оксидловчи бириктириб олган электронлар сонига тенг бўлиши керак, деган қоидага асосланади. Бу усулнинг қулланилишини мисолларда қуриб чиқамиз:

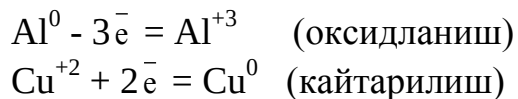
1. Реакция схемасини тузамиз : $\text{Al} + \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{Cu}$

2.Элементлардан қайсиларининг валентлиги ўзгаришини аниқлаймиз ва валентликлар қийматини шу схеманинг унг ва чап томонидаги тегишли символнинг тепасига ёзамиз:

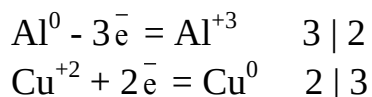


реакция схемасидан қуриниб турибдики, алюминийнинг валентлиги 0 дан +3 гача ортди миснинг валентлиги эса +2 дан 0 гача камаяди. Алюминий - кайтарувчи, чунки унинг атомлари электрон йўқотади, мис (II)-хлорид эса оксидловчи, чунки ундаги Cu^{+2} ионлар электрон бириктириб олади.

3. Оксидланиш ва кайтарилиш жараёнларни ифодаладиган электрон тенгламалар тузамиз:



4. Энг кичик қўпайтувчи қоидага қўра, оксидловчи ҳамда кайтарувчи, шу билан бирга реакция натижасида ҳосил бўлган маҳсулот учун коэффициент танлаймиз, бунда кайтарувчи йўқотган электронлар сони, оксидловчи қабул қилган электронлар сонига албатта, тенг бўлиши керак:

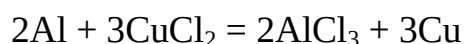


Электронлар тенгламасида тик қизикнинг чап томонида қўрсатилган

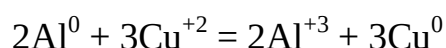
2 ва 3 ракамлар реакция натижасида ҳосил булган тегишли маҳсулотлар олдида куйиладиган коэффициентлардир.

Мана шу реакциядаги коэффициентлар оксидланаётган ҳар иккита алюминий атомига ўрта Cu^{+2} ион олиш кераклигини кўрсатади, натижада иккита Al^{+3} ион ҳамда ўрта Cu^0 атоми ҳосил бўлади.

Топилган коэффициентлар схемадан реакция тенгламасига ўтишга имкон беради:



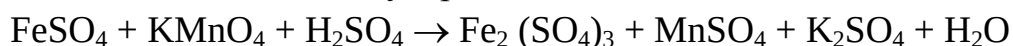
ёки ионли шаклда:



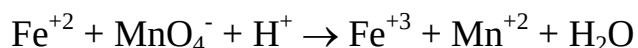
Кўпинча, реакцияда оксидловчи ва қайтарувчидан ташқари, реакцияга киришувчи моддалар ўчун муҳит вазифасини ўтовчи моддалар - сув, кислота ва ишқор иштирок этади. Бундай ҳолларда қайтарувчи, оксидловчи ҳамда реакция натижасида ҳосил булган маҳсулотларнинг коэффициентлари топилганидан кейин шу реакцияда иштирок этувчи қолган барча моддалар ўчун коэффициентлар топилади.

Ион - электрон усули фақат электролитлар эритмаларида содир бўладиган оксидланиш-қайтарилиш реакцияларида содир бўлади. Бу усулни мисолларда қўриб чиқамиз:

Реакциянинг молекуляр схемаси:

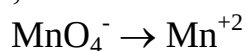


Ионли схемаси:

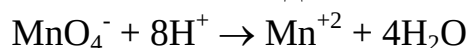


Қайтарувчи - Fe^{+2} иони, у битта электронини бериб, оксидланади ва Fe^{+3} ионга айланади: $\text{Fe}^{+2} - e^- = \text{Fe}^{+3}$

Ионли схемадан қўриниб турибдики, MnO_4^- - анион оксидловчи бўлиб, Mn^{+2} катионига айланади:



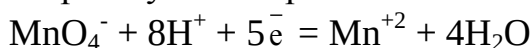
Бундан бўшаган кислород кислотали муҳитда водород ионлари билан бирикиб, сув молекуласини ҳосил қилади:



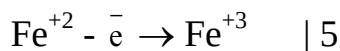
Схеманинг унг ва чап қисмидаги зарядлар сонини тенглаштириш керак, бунда тенгламанинг ҳар иккала қисмида зарядларнинг алгебраик йиғиндисини бир хил бўлади.

Схеманинг чап қисмидаги мусбат зарядларнинг умумий сони унг қисмидаги мусбат зарядлар сонидан бешта ортиқ, шу сабабли схеманинг

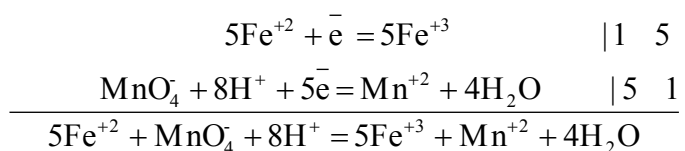
чап кисмига бешта электрон кушиш керак:



Кайтарувчи берган ва оксидловчи бириктириб олган электронлар сонини тенглаштириш учун оксидланиш жараёни тенгламасини 5 га купайтириш керак:



Топилган коэффицентини билган холда, оксидланиш-кайтарилиш жараенининг электрон тенгламаларини кушиб, реакциянинг электрон тенгламасини хосил киламиз:



Агар оксидланиш - кайтарилиш жараени ишкорий мухитда борса, мухит яратиш учун кушиладиган ишкор схемада курсатилади.

Демак, оксидланиш-кайтарилиш реакцияларининг ионли тенгламалари куйидаги тартибда тузилади:

1) реакциянинг молекуляр схемасини тузиш;
2) реакциянинг ионли схемасини тузиш;
3) кайтарилиш ва оксидланиш жараёнининг электрон тенгламасини схеманинг чап ва унг кисмидаги зарядларнинг алгебраик йигиндиси тенг буладиган килиб тузиш;

4) оксидловчи ва кайтарувчи учун коэффицентлар танлаш; бунда кайтарувчи йукотган электронлар сони оксидловчи бириктириб олган электронлар сонига тенг булиши лозимлигини хисобга олиш керак.

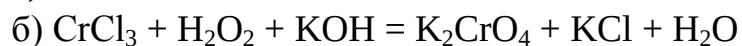
5) электрон тенгламаларини аввал топилган коэффицентга купайтириб, кейин кушиш керак.

САВОЛ ВА МАСАЛАЛАР.

1. Д.И.Менделеевнинг элементлар даврий системасига караб, оддий моддалардан сизга маълум булган оксидловчиларнинг ва кайтарувчиларнинг номини айтинг.
2. Кислотали мухитда борадиган куйидаги реакциянинг тенгламаларини ион-электрон усули билан тузинг:
$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$$
3. Куйдаги реакцияларнинг электрон баланс усули билан тулик тенгламаларини тузинг:



4) Куйидаги реакциянинг ярим-ион реакциялар усули билан тулик тенгламаларини тузинг:



АДАБИЁТЛАР

А.1 241 бет

А.5 90-95 бетлар

ТАЯНЧ СУЗЛАР

1. Оксидланиш - кайтарилиш реакциялари тенгламаларини тузиш
2. Электрон баланс усули
3. Ион-электрон усули

ЭЛЕКТРОКИМЁ. ГАЛЬВАНИК ЭЛЕМЕНТЛАР. НЕРНСТ ФОРМУЛАСИ. КОНЦЕНТРАЦИОН ГАЛЬВАНИК ЭЛЕМЕНТЛАР.

Электрокимё кимёнинг муҳим бўлимларидан бўлиб, у асосан кимёвий реакциялар ҳисобига электр токи ҳосил бўлишини ва аксинча, электр токи таъсирида кимёвий реакциялар содир бўлишини, ҳамда бу жараёнларга боғлиқ бўлган металллар коррозиясини урганади.

Кимёвий реакциялар натижасида электр токи ҳосил бўлиш жараёнига **гальваник элементлар**, аксинча, электр токи таъсирида кимёвий реакциялар содир бўлиш жараёнига **электролиз** мисол бўлади.

Гальваник элементларда кимёвий энергия электр энергияга айланади, электролиз вақтида эса электр энергияси кимёвий энергияга айланади.

ГАЛЬВАНИК ЭЛЕМЕНТЛАР. Оксидланиш- кайтарилуш реакцияларида электронлар бир атом ёки ионлардан бошқа атом ёки ионларга ўтади. Бунда кимёвий энергия, яъни реакциянинг энергияси иссиқлик энергиясига айланади. Оксидланиш-кайтарилиш жараёнлари **гальваник элементлар** деб аталадиган асбобларда ҳам содир бўлади. Бу асбобларда кимёвий энергия электр энергиясига айланади. Гальваник элементларнинг таъсирлашуви механизми металлларнинг кристалл тузилиш хусусияти билан боғлиқ. Металлларнинг кристаллик панжара тугунларида ионлар бўлади. Металл сувга ботирилганда сиртки каватидаги ионлар сувнинг кутбли молекулалари таъсирида металлдан ўзилади ва гидратланган ҳолатда суви муҳитга ўтади. Бунинг натижасида металл яқинидаги эритма мусбат зарядланади. Ионларнинг сувга ўтиши натижасида металлда ортиқча эркин электронлар пайдо бўлиб, металл манфий зарядланиб қолади.

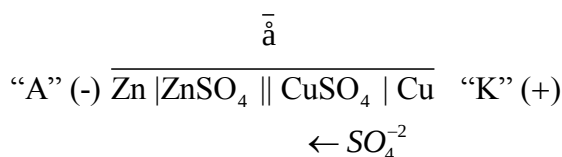
Сувга ўтган мусбат зарядли ионлар металлда манфий заряд вужудга келганлиги сабабли қайтадан металлга тортилади. Натижада вақт бирлиги ичида металлдан эритмага ўтаётган ионлар сони металлга қайтаётган ионлар сонига тенглашиб, тез орада мувозанат қарор топади.

Металл билан уни қуршаб олган сув муҳити орасида маълум даражада потенциаллар айирмаси ҳосил бўлади, бу айирма металлнинг **электрод потенциали** дейилади. Ионларнинг эритмага ўтиш тезлиги уларнинг қайтадан металлга ўтиш тезлигига тенг бўлган ҳолатга, яъни мувозанат ҳолатига тугри келувчи электрод потенциали **мувозанат потенциали** дейилади. Турли металллар сувга ботирилганда вужудга келадиган потенциалларнинг қиймати турлича бўлади. Барча ҳолларда

мувозанат карор топганда эритмадаги металл ионлар концентрацияси кам булади. Электронларни металлдан йўқотиш йули билан мувозанатни ўнгга силжитиш мукин.

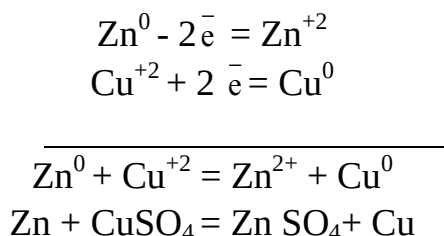
Энг оддий гальваник элемент мис-рух гальваник элементи булиб, у ичига суюклик солинган най оркали бирлаштирилган CuSO_4 ва ZnSO_4 эритмаларига ботирилган мис ва рух пластинкаларидан тузилган.

Мис-рух гальваник элементнинг электрохимёвий схемаси:



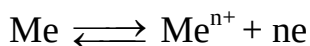
Бу ерда “А” - анод “К” - катод.

Бу гальваник элемент ишлаганида электронлар оками ташки занжир оркали рух электродидан (аноддан) мис электродига (катодга) утиши натижасида рух электродда оксидланиш, мис электродда эса кайтарилиш жараёнлари содир булади:



Гальваник элементларда оксидланиш жараёни борадиган электрод **анод**, кайтарилиш жараёни борадиган электрод эса **катод** дейилади.

Гальваник элементда ток хосил булиш жараёни металлнинг кристалл тузилишига боглик булиб, металл бирор электролит эритмасига туширилганда металл билан эритма чегарасида куш электр кават пайдо булади. Унинг сабаби, металл ионлари сувнинг кутбли молекулаларига тортилиб, металлдан эритмага ута бошлайди:



бу ерда Me -металл, Me^{n+} -металл иони. Бунинг натижасида, мусбат ионларнинг бир кисмини йукотган металл ортикча электронларга эга булиб колади-да, манфий зарядланади, эритма мусбат зарядланади. Куш электр каватнинг пайдо булиши, у ерда **потенциаллар айирмасини** хосил килади. Шу потенциаллар айирмасига **металлнинг электрод потенциали** дейилади. Иккита электрод орасидаги потенциаллар айирмасига гальваник элементнинг **электр юритувчи кучи** (Э. Ю. К.) дейилади. Гальваник элементнинг э. ю. к. ни топиш учун катод потенциали

кийматидан анод потенциали киймати айириб ташланади.

Масалан, мис-рух гальваник элементнинг э. ю. к. сини топиш учун оксидловчи жуфтнинг потенциалидан кайтарувчи жуфтнинг потенциали айириб ташланади:

$$\text{э. ю. к.} = E_{\text{CuSO}_4 / \text{Cu}} - E_{(\text{Zn SO}_4) \text{Zn}} = 0,34 - (-0,76) = 1,10 \text{ В}$$

Бу ерда: $E_{\text{CuSO}_4 / \text{Cu}}$ - оксидловчи жуфт потенциали,

$E_{\text{Zn SO}_4 / \text{Zn}}$ - кайтарувчи жуфт потенциали.

Улар одатда - $E_{\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}}$ ва $E_{\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}}$ - курунишда ёзилади.

Металларнинг электрод потенциали металлнинг хоссасига, эритмадаги металл ионларининг концентрациясига ва ҳароратсига боғлиқ бўлади. Бу боғланиш НЕРНСТ формуласи билан ифодаланади:

$$E_{\text{Me}} = E_{\text{Me}}^0 + \frac{0,059}{n} \lg C_{\text{Me}^{n+}} \quad (t=25^\circ \text{C})$$

Бу ерда: E_{Me} - металлнинг электрод потенциали.

E_{Me}^0 - металлнинг нормал (ёки стандарт) электрод потенциали.

n - металлнинг бир атоми берадиган электронлар сони (металл ионининг оксидланиш даражаси).

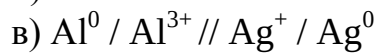
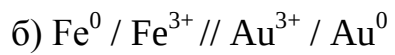
$C_{\text{Me}^{n+}}$ - эритмадаги металл ионларнинг концентрацияси.

Формулада $C_{\text{Me}^{n+}} = 1$ моль/л бўлса, $\lg 1 = 0$ бўлгани учун $E_{\text{Me}} = E_{\text{Me}}^0$. Концентрацияси 1 моль/л га тенг бўлган эритмага туширилган металлнинг электрод потенциалига **нормал** (ёки стандарт) **электрод потенциали** дейилади. Стандарт водород электрод билан Zn^{+2} ионларнинг активлиги 1000 г сувда 1 г-ион бўлган ZnSO_4 эритмасига ботирилган рух электродидан иборат гальваник элементда потенциаллар айирмаси 0,76 В га тенг. Бу киймат рухнинг стандарт электрод потенциали бўлиб, куйидагича ифодаланади:

$$E_{\text{Zn} / \text{Zn}^{2+}} = - 0,76 \text{ В}$$

САВОЛ ВА МАСАЛАЛАР.

1. Мувозанат электрод потенциали деб нимага айтилади ?
2. Металлнинг стандарт электрод потенциали деб нимага айтилади?
3. Сувга ва уз тузи эритмасига туширилган металл юзасида қандай жараёнлар содир бўлади? Қуш электр қавати нима?
4. Э. ю. к. деб нимага айтилади ва у қандай ҳисобланади?
5. Куйидаги схемалар билан курсатилган гальваник элементларнинг электродларида содир бўладиган жараёнларнинг электрон тенгламаларини ёзинг:
 - а) $\text{Pb}^0 / \text{Pb}^{2+} // \text{Cu}^{2+} / \text{Cu}^0$



6. Алюминий пластинкаси 0,005 М $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ эратмасига, рух пластинкаси 0,002 М ZnSO_4 эритмасига туширилган. Al ва Zn нинг электрод потенциалларини хисобланг.

АДАБИЁТЛАР

А.1 581-584 бетлар

А.5 99-104 бетлар

ТАЯНЧ СУЗЛАР

1. Гальваник элемент
2. Электр юритувчи куч
3. Нернст тенгламаси
4. Электрод потенциалли

**МЕТАЛЛАРНИНГ УТКАЗУВЧАНЛИГИ. КУЧЛАНИШЛАР
КАТОРИ. АНОД ВА КАТОДДА ОКСИДЛАШ - КАЙТАРИЛИШ
РЕАКЦИЯЛАРИНИНГ БОРИШИ.**

Симобдан ташкари ҳамма металллар оддий ҳароратда каттик кристалл моддалардир. Улар узига хос ялтирокликка эга, болгаланиш, уларни юпка лист килиб ейиш ва сим килиб чузиш мумкин, электр токини утказади. Металларнинг электр утказишига сабаб, металл массасида эркин электронлар борлигидир. Металлдаги кушимчалар электронларнинг эркин ҳаракатланиш тезлигини камайтиради, металл канча тоза булса, унинг электр утказувчанлиги юкори булади. Ҳарорат кутарилиши билан металлларнинг электр утказувчанлиги пасаяди.

Эркин электронларнинг ҳаракатчанлиги металлларнинг иссиқлик утказувчанлиги юкорилигига сабаб булади.

Иссиқликни ва электр токини жуда яхши утказувчилар - кумуш, мис, олтин ва алюминийдир.

Баъзи металллар абсолют ноль ҳароратга якин ҳароратларда ута утказувчанлик хоссасини намоен килади. Металлар электр токига каршилиқ килмайди, яъни электр утказувчанлиги чексиз булиб қолади. Иссиқ ва электр утказувчанлик факат каттик ва суюқ ҳолатдаги металллар учунгина хос.

Металлар кимевий активлигига кура стандарт **электрод потенциаллар катори** еки **кучланишлар катори** деб аталувчи каторга жойлаштирилади.

Электрод потенциаллар катори металлларнинг кимевий хоссалари хакида хулоса чиқаради:

1. Хар бир металл электрод потенциаллар каторида узидан кейин турувчи, яъни стандарт электрод потенциалининг алгебраик киймати катта булган хар кандай металл тузининг эритмасидан ажратиб чиқара олади. Хар кандай металл стандарт электрод потенциаллар каторида узидан кейин турувчи бошка барча металлларнинг ионларига нисбатан кайтарувчидир.

2. Суюлтирилган кислоталардан водородни факат стандарт электрод потенциаллари манфий булган металллар таъсиридагина ажратиб чиқариш мумкин.

3. Металл стандарт электрод потенциалининг алгебраик киймати бир вақтнинг узида металл атомларининг кайтариш хусусиятини ҳамда ионларнинг оксидлаш хусусиятини курсатади. Стандарт электрод потенциалининг киймати канча кичик булса, шу металлнинг кайтарувчанлик хусусияти шунча кучли ва, аксинча унинг иони оксидлаш

хусусияти шунча паст булади. Кучланишлар каторида металллардан кайтариш хусусияти энг кучлиси - калий металлидир. Металллар каторининг оксидлаш хусусияти, юкоридан пастга томон ортиб боради, яъни актив оксидловчи - олтин иони Au^{+3} дир.

4. Гальваник элементда активрок металл, яъни стандарт электрод потенциалининг киймати кичик булса, металл анод вазифасини утайди.

АНОД ВА КАТОД ДА ОКСИДЛАНИШ - КАЙТАРИЛИШ РЕАКЦИЯЛАРИНИНГ БОРИШИ.

Стандарт электрод потенциаллари водородникидан катта булган металлларнинг катионлари (Cu^{+2} дан Au^{+3} гача) электролиз вақтида тулик кайтарилади.

Стандарт электрод потенциалининг киймати кичик булган металлларнинг катионлари (K^{+} дан Al^{+3} гача) катодда кайтарилмайди, улар урнига сув молекулалари кайтарилади.

Стандарт электрод потенциаллари водородникидан кичик, лекин алюминийникидан катта булган металлларнинг катионлари (Al^{+3} дан $2H^{+}$ гача) катодда кайтарилади ва сув молекулалари ҳам кайтарилади.

Металлларнинг нормал электрод потенциаллари (кучланишлар катори)

Электрод	E^0_{Me} вольт хисобида	Электрод	E^0_{Me} вольт хисобида	Электрод	E^0_{Me} вольт хисобида
Li^{+}/Li	- 3,045	Zn^{+2}/Zn	- 0,763	$2H^{+}/H_2$	+ 0,000
Ba^{+2}/Ba	-2,963	Cr^{+3}/Cr	- 0,744	Sb^{+3}/Sb	+ 0,198
R^{+}/R	- 2,925	Fe^{+2}/Fe	- 0,440	Bi^{+3}/Bi	+ 0,298
Ca^{+2}/Ca	- 2,866	Cd^{+2}/Cd	- 0,398	Cu^{+2}/Cu	+ 0,337
Na^{+}/Na	- 2,714	Co^{+2}/Co	- 0,277	$Hg_2^{+2}/2Hg$	+ 0,788
Mg^{+2}/Mg	- 2,363	Ni^{+2}/Ni	- 0,250	Ag^{+}/Ag	+ 0,799
Al^{+3}/Al	- 1,662	Sn^{+2}/Sn	- 0,140	Hg^{+2}/Hg	+ 0,844
Ti^{+2}/Ti	- 1,633	Pb^{+2}/Pb	- 0,126	Pt^{+2}/Pt	+ 1, 199
Mn^{+2}/Mn	- 1,179	Fe^{+3}/Fe	- 0,041	Au^{+3}/Au	+ 1,498

САВОЛ ВА МАСАЛАЛАР.

1. Металларнинг ута утказувчанлиги деб нимага айтилади ?
2. Металларнинг иссиқлик ва электр утказувчанлиги деганда нимани тушунаси?
3. Металлар нима учун электр токини яхши утказади?
4. Металларнинг нормал электрод потенциаллари, унинг стандарт электрод потенциалидан фарқи нимада?
5. Металларнинг кучланишлар катори деганда нимани тушунаси?

АДАБИЁТЛАР

А.1 571 бет

А.5 98-99 бетлар

ТАЯНЧ СУЗЛАР

1. Электрод потенциал
2. Стандарт шароит
3. Стандарт электрод потенциаллари
4. Металларнинг кучланиш катори

**ЭЛЕКТРОЛИЗ ВА УНИНГ КОНУНЛАРИ. АККУМУЛЯТОРЛАР.
МЕТАЛЛАРНИНГ КОРРОЗИЯСИ ВА УЛАРДАН ХИМОЯЛАШ
УСУЛЛАРИ.**

Электролит эритмасидан еки суюкланмасидан узгармас электр токи утиши натижасида содир буладиган оксидланиш - кайтарилиш жараенига электролиз дейилади. Бу жараенда электр энергияси кимевий энергияга айланади. Агар электролитнинг сувдаги эритмасига узгармас ток манбаига уланган электрод туширилса, эритмада тартибсиз ҳаракатда булган ионлар бир томонга йуналади, катионлар катодга, анионлар эса анодга йуналади. Электр токи манбаининг ишлаши натижасида электронлар аноддан катодга узатилади, шу сабабли анодда электронлар етишмай қолади, катодда эса купайиб кетади. Электронлар катоддан мусбат зарядланган ионларга утади ва уларни нейтрал атомларга айлантиради. Манфий зарядланган ионлар анодга келиб, унга уз электронларини беради ва узи зарядсизланади.

Электролизнинг мохияти шундан иборатки, катодда кайтарилиш жараени, анодда эса оксидланиш жараени боради.

Масалан, мис(II)-хлорид CuCl_2 сувдаги эритмасининг гидролизини куриб чиқамиз. Эритма орқали ток юборилса эритмадаги Cu^{+2} ва Cl^- ионлари тегишли электродларга томон йуналади ва уларда қуйидаги жараенлар содир булади:

Катод : $\text{Cu}^{+2} + 2\text{e}^- = \text{Cu}^0$ кайтарилиш

Анод : $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2^0$ оксидланиш

Анодда содир буладиган жараенлар электролитга ҳам, анод ясалган моддага ҳам боғлиқ. Анодлар 2 хил - эрувчан ва эримайдиган булади.

Эрувчан анодлар - булар электролиз жараенида бузиладиган, яъни эритмага ионлар ҳолида утадиган электродлардир. Эрувчан аноддан фойдаланиладиган электролиз жуда тоза металл олиш учун, мисни электролитик усулда тозалаш учун, бир металлни бошқа металл қавати билан қоплаш учун ишлатилади. Масалан, буюмларни никеллашда анод никелдан қилинади, никелланувчи буюм эса катод булади.

Эримайдиган анодлар - олтин, платина еки графитдан тайерланади. Эримайдиган анод электролиз пайтида ионлар ҳолида эритмага утмайди, бу ҳолда анод сиртида еки кислота қолдиги ионлари, еки сув молекулалари оксидланади.

Қупинча электролитлар суюклантирилган ҳолда электролиз қилинади. Ҳозирги пайтда қупгина металллар: алюминий, магний, кальций, натрий ва бошқалар суюклантирилган бирикмаларини электролиз қилиш йули билан олинади.

ЭЛЕКТРОЛИЗ КОНУНИ. Катодда кайтарилган ва анодда оксидланган моддаларнинг микдори оксидланиш-кайтарилиш жараенида иштирок этган электронлар сонига, яъни электролит эритмаси оркали утган электр микдorigа боғлиқ. Бу боғлиқлик Фарадей конуни билан ифодаланади:

“Катодда кайтарилган ҳамда анодда оксидланган ҳар қайси модданинг микдори эритмадан утган электр микдorigа ва модданинг кимевий эквивалентиға пропорционалдир”.

1 г/экв модданинг катодда кайтарилиши ва анодда оксидланиши учун электролит оркали 96500 Кл электр утиши керак.

Бу константа Фарадей сони дейилади. Фарадей конунининг математик ифодаси:

$$m = \frac{\mathcal{E}}{96500} \cdot Q$$

бунда m -кайтарилган еки оксидланган модданинг микдори (г); $\mathcal{E}$ -модданинг грамм-эквиваленти; Q - электр микдори (Кл);

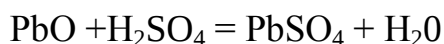
Кучи 1 А булган ток секундига 1 Кл электр утишиға мувофиқ келиши маълум булса, қуйидагича езиш мумкин:

$$m = \frac{\mathcal{E} \cdot i \cdot t}{96500}$$

бунда i - ток кучи (А); t -ток утиш вақти (сек).

АККУМУЛЯТОРЛАР. Керак булганда электр энергиясига айлантриладиган кимевий энергияни туплаш максатида ишлатиладиган асбоблар аккумуляторлар дейилади. Ҳар қандай тесқари гальваник элемент аккумулятор вазиғасини бағаради. Энг қуп ишлатиладиган аккумуляторларнинг турларидан: қислота(қурғошинли) ва ишқорли(темир-никель, кадмий-никелли, қумуш-рухли).

Қурғошинли аккумулятор - қурғошин (II)-оксид PbO пастаси тулдирилган панғара шаклидағи қурғошин пластинкалардан тузилади. Пластинкалар сульфат қислотанинг зичлиғи 1,18 - 1,22 г/см булган 25-30% ли эритмасига ботирилган булади. Қурғошин (II)-оксиднинг сульфат қислота билан узаро таъсири натиғасида пластинка сиртида қийин эрувчан қурғошин сульфат қатлами ҳосил булади:



Аккумуляторда кимевий энергияни туплаш учун уни зарядлаш керак. Бунинг учун қурғошин пластинканинг бири доимий электр токининг манғий қутбига, иқкинчиси мусбат қутбига уланади.

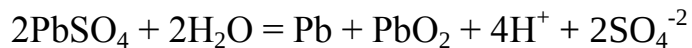
Электролиз натиғасида электр энергия кимевий энергияға айланади.

Катодда: $\text{PbSO}_4 + 2\bar{e} = \text{Pb}^\circ + \text{SO}_4^{-2}$

Анодда : $\text{PbSO}_4 - 2\bar{e} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + \text{SO}_4^{-2}$

Ҳар иқкала тенғламини қушиб, аккумуляторни зарядлаш жараенини

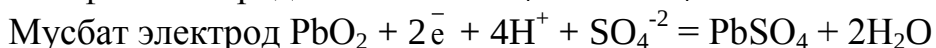
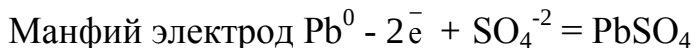
ифодаловчи умумий тенгламани ҳосил киламиз:



Аккумуляторлар зарядланганда гальваник элемент ҳосил бўлиб, унда кургошин манфий электрод, кургошин (IV)-оксид мусбат электрод вазифасини утайди:



Зарядланган аккумуляторларнинг электродлари утказгич орқали туташтирилса, электронлар манфий электроддан мусбат электродга томон ҳаракатланади ва кимевий энергия электр энергиясига айланади:

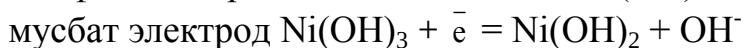
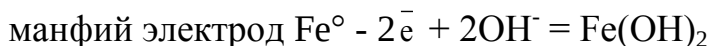


Агар иккала тенгламани кушсак, аккумуляторнинг зарядсизланиш жараенидаги тенглама ҳосил бўлади:



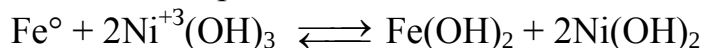
Кургошин аккумулятор зарядсизланганда пайдо бўладиган электр токининг кучланиши 2 в дан юкори.

Ишкорий аккумуляторлар. Темир-никелли аккумуляторлар катта аҳамиятга эга. Манфий электрод симоб(II)-оксид ва бошқалардан иборат махсус кушимча кушиб, прессланган кукун холидаги темирдан, мусбат электрод эса электр утказувчанлигини кучайтириш учун тоза графит кушилган никель гидроксид $\text{Ni}(\text{OH})_3$ дан иборат. Электролит уювчи калийнинг зичлиги $1,21 \text{ г/см}^3$ бўлган 23%ли эритмадир. Темир-никелли аккумуляторни зарядсизлашда куйидаги кимевий жараенлар содир бўлади:



Аккумуляторни зарядлашда тескари жараен боради. Темир-никелли аккумуляторни зарядлашда ва зарядсизлантиришда электродларда содир бўладиган реакцияларни куйидагича езиш мумкин:

зарядсизланиш



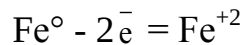
зарядланиш

Темир-никелли аккумуляторлар 1,35 В кучланишли электр токи беради.

Аккумуляторлардан телефон ва телеграф станциялари, радиоустановкалар, сув ости кемалари ва автомобилларни таъмирлаш ҳамда поездларни еритишда ишлатилади.

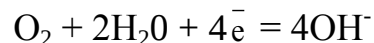
Металларнинг коррозияси. Металлнинг теварак-атрофдаги муҳит билан кимевий еки электрокимевий таъсирланиши натижасида емирилиши коррозия дейилади. Металлга курук газлар, яъни водород хлорид, кислород, сульфит ангидрид ва бошқа газлар таъсир этганда улар

коррозияга учрайди. Купинча металлнинг коррозияланишига электр кимевий жараенлар сабаб булади. Бундай коррозия металлга нам хаво еки электролит эритмаси таъсир этиши натижасида содир булади, микрогальваник элемент ҳосил булади. Бунда актив металл емирилади. Металл хавода куп коррозияланади. Нам хаводаги темир билан мис бир-бирига тегиб турганда гальваник элемент ҳосил булади:

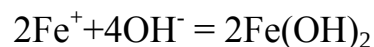


Анод-темир, катод эса-мис.

Катод сиртига келатган электронлар электролит эритмасидаги кислородни кайтаради:



Натижада



ҳосил булади ва $\text{Fe}(\text{OH})_2$ хаво кислороди ва нам хаво таъсирида $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ни ҳосил қилади: $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$

Кислородни кайтарилиши билан борадиган коррозия сувда, хавода ва тупрокда содир булади.

Оксидланиш - кайтарилиш жараени факат бир-бирига тегиб турадиган турли металлларда эмас, балки бир металлнинг ҳар хил қисмида ҳам содир булади. Масалан, **пўлат** - цементит деган темир карбид билан углерод доначалари аралашган темирнинг кристалларида иборат. Пулат электролитга туширилганда, унинг сиртида купгина микрогальваник элементлари ҳосил булади. Бунда анод - темир, катод эса - цементит. Металлар дайди ток таъсирида ҳам коррозияга учрайди. Дайди ток манбаи сифатида трамвай, метро ва бошқа турларини курсатиш мумкин. Бундай тоқларнинг қучи билан иншоотларни емириб юбориш мумкин.

Металларни коррозиядан сақлаш. Металларни коррозиядан сақлаш усуллари хилма-хил. Булардан муҳимлари қуйидагилардир:

1. Муҳит тарқибини узгартириш, яъни коррозияни тезлатувчи моддаларни муҳитдан чиқариб ташлаш. Масалан, буг қозонларига бериладиган сувнинг эриган кислородини чиқариб ташлаганда, коррозия анча секин боради.
2. Химоя қаватлар металлни турли қопламалар ердамида агрессив муҳитдан ажратиш(рухлаш, никеллаш). Рухланган темирда рух темирдан актив булгани учун рух **анод** дейилади. Бу қоплама **анод қоплама** булади. Химоя қилувчи металлга қараганда активлиги қамрок булган металл қопламалар **катод қоплама** ҳосил қилади. Ҳозирда металлларни коррозиядан сақлаш учун полимер моддалар билан қопланади.
3. Электрокимевий химоя - бунда химоя қилинувчи иншоот доимий ток

манбаининг катодига уланади. Натижада иншоотнинг узи катодга айланади. Металларни коррозиядан саклашнинг электрохимёвий химоя турларидан бири **протектор химоя** дейилади. Химоя килинадиган металлга ундан актив металл пластинкалар бириктирилади. Активрок **металл протектор** дейилади. Хосил булган гальваник жуфтда протектор - анод, химоя килинадиган буюм эса катод вазафасини утайди. Протектор секин емирилади, металл буюмнинг коррозияланиши тухтайди.

САВОЛ ВА МАСАЛАЛАР.

1. Электролизда катодда ва анодда кандай жараенлар содир булади? Эрувчан аноддан тайерланган металл кандай узгаришларга учрайди?
2. Фарадей конуни кандай таърифланади?
3. Кандай асбоблар аккумуляторлар дейилади?
4. Техникада кайси тип аккумуляторлар ишлатилади?
5. Кургошинли ва темир-никелли аккумуляторни зарядлашда ва зарядсизлантиришда электродларда кандай кимевийжараенлар боради?
6. Электрохимевий коррозиянинг мохияти нимада?
7. Коррозияланаётган металлнинг кайси кисми анод ва кайси кисми катод дейилади?
8. Металларни коррозиядан химоя килишинг кандай асосий усуллари бор?

АДАБИЕТЛАР

- Ад 1. 574-690 бетлар
Ад.2. 180-191, 193-217 бетлар
Ад.3. 375-396 бетлар
Ад.4. 119-128, 133-152 бетлар
Ад. 5. 99-104 бетлар

ТАЯНЧ СУЗЛАР

1. Электролиз
2. Эритмалар ва суюкланмаларнинг электролизи
3. Эрувчан анод
4. Эримайдиган анод
5. Электролиз конуни (Фарадей конуни)
6. Аккумуляторлар
7. Металлар коррозияси
8. Кимёвий коррозия

9. Электрохимическая коррозия

10. Коррозия и ее защита

МАЪРУЗА №18

ҚОТИШМАЛАР

Купчилик металллар суюклантирилган ҳолатда бир-бири билан аралашади. Суюклантирилган металлларнинг аралашмалари котиши натижасида **қотишма** ҳосил бўлади.

Агар суюклантирилган металллар аралаштирилганда, улар фақат бир-бирид эриса, котишма реакция учун олинган металл атомларининг аралашмасидан иборат бўлади; бунга висмутнинг кадмий билан котишмаси мисол бўла олади. Баъзи металллар, масалан, магний ва кургошин бир-бирига аралаштирилганда узаро реакцияга киришиб интерметалл бирикмалар ҳосил қилиш хусусиятига эга. Бундай ҳолда, котишмалар магний кристаллари билан ҳосил бўлган кимевий бирикма кристалларининг аралашмасидан еки кургошин кристаллари билан шу бирикманинг кристаллари аралашмасидан иборат. Металллар муайян нисбатда олинган бўлса, котишма фақат кимевий бирикманинг кристалларидан иборат бўлади.

Агар суюк котишма таркибига кимевий хоссалари, ҳамда кристаллик гузилиши бир-бирига ухшаш металллар кирса, бу котишма қотганда металллар алоҳида-алоҳида кристалланмасдан, балки аралаш кристаллар еки бошқача айтганда, каттик эритмалар ҳосил қилади. Аралаш кристаллар таркибида бир вақтнинг узида ҳар иккала металлнинг атомлари бўлади; шу сабабли котишманинг таркиби ва тузилиши мутлақо бир хил бўлади.

Фақат металллардан иборат котишмалар билан бир қаторда, металл ва металлмассалардан ҳосил бўлган котишмалар ҳам бор; масалан, чуян ва пулат темирнинг углерод билан ҳосил қилган котишмасидир.

Котишмаларнинг хоссалари уларнинг таркибига қирувчи металлларнинг хоссаларидан анча фарқ қилади.

Котишманинг суюкланиш ҳарорати, шу котишмани ҳосил қилган металллардан, ҳар бирининг суюкланиш ҳароратидан қупинча паст бўлади. Масалан, 36% кургошин (суюкл. тем 327°C) ва 64% қалай (суюкл. тем 232°C) дан иборат котишма 181°C да суюкланади.

Котишма, одатда, унинг таркибига қирадиган металлларнинг энг юмшоғидан каттик бўлади. Масалан, олтин ва қумуш - анча юмшоқ металллар, олтин билан қумуш котишмаси эса жуда қаттиклиги билан ажралиб туради.

Котишманинг иссиқлик ва электр утқазувчанлиги, шу котишма таркибига қирадиган ҳамда иссиқликни ва электрни яхши утқазадиган металлникига қараганда паст бўлади.

Котишмаларни урганишда физик-кимевий анализ усуллари кенг қулланилади. Бу усулларнинг моҳияти системанинг таркиби узғариши

билан унинг бирор физик хоссаси, кандай узгаришини текширишдан иборат. Олинган маълумотлар ердамида таркиб-хосса диаграммаси тузилади. Абсциссалар укига система компонентларининг процент микдори, ординаталар укига эса тегишли сон кийматларда ифодаланган текширилатган хосса куйилади.

Термик анализ ҳам кенг кулланилади. Бу холда диаграммада котишма суюкланиш ҳарорати компонентларнинг микдорига боғликлигини ифодалайди ва **ҳолат диаграммаси** дейилади.

Бир неча мисоллар куриб утамыз. Бир-бири билан каттик эритма ҳам, кимевий бирикмалар ҳам ҳосил килмайдиган кадмий ва висмут металларида иборат котишманинг ҳолат диаграммасини кўрсак, А нукта тоза кадмийнинг суюкланиш ҳароратига, В нукта эса тоза висмутнинг суюкланиш ҳароратига тугри келади. Агар кадмийга секин-аста висмут кушилса, ҳосил булаётган котишмаларнинг суюкланиш ҳарорати С нуктагача пасаяди. Системада висмут микдори яна оширилганда, котишмаларнинг суюкланиш ҳарорати В нуктагача кутарилади. Висмутга кадмий кушилса ҳам котишмаларнинг суюкланиш ҳарорати С нуктагача пасаяди, шундан кейин А нуктагача кутарилади. Шундай қилиб, АС ва ВС нукталар С нуктада кесишади; бу нукта шу металллар ҳосил қилиши мумкин бўлган энг осон суюкланадиган котишмага тугри келади. Суюкланиш диаграммасидаги бу нукта эвтектик нукта, таркиби жихатидан шу нуктага тугри келувчи **котишма эвтектик котишма** дейилади.

Агар таркиби жихатдан эвтектик котишмадан фарқ қилувчи суюк котишма совитилса, котишмадан микдори эвтектик котишмадаги микдоридан ортиқча бўлган металл кристаллари ажралиб чиқа бошлайди.

Ҳолат диаграммаси экспериментал маълумотлар асосида олинган совитиш эгри чизикларига қараб тузилади. Совитиш эгри чизиги ҳароратнинг ушбу система совитилаётган вақтга боғликлигини ифодаловчи диаграммалар. 1 эгри чизик суюклантирилган соф металл аста-секин совитилганда маълум ҳароратга етганидан кейин каттик ҳолатга ўтиш жараини тасвирлайди. Эгри чизикдан қурилиб турибдики, металл суюклантирилган ҳолатда турганда ҳарорат бир меъерда муайян тезлик билан пасаяди. Каттик фаза ҳосил бўлишининг бошланишида диаграммада кескин синик чизик ҳосил бўлади. Теварак-атрофидаги муҳитнинг ҳарорати пасая боришига қарамасдан, суюкланманинг ҳарорати барча суюкланма кристалланиб бўлгунча узгармайди. Шундан сунг металл яна бир меъерда совий бошлайди. Демак, металлнинг суюкланган ҳолатдан кристалл ҳолатга ўтиши, маълум узгармас ҳароратда боради. Бунга сабаб шуки, металл каттик ҳолатга ўтишида кристаллизация иссиқлиги чиқади.

Иккита металлдан иборат суюкланманинг совитиш эгри чизиги бошқача қурилишда бўлади. Совитишнинг бошланишида, худди битта металлдан иборат суюкланмадаги қаби, ҳарорат пасаяди. Кейин яна совитилганда,

суюкланма битта металлга ута туйинадиган ҳароратга келади, бунинг натижасида шу металлнинг кристаллари чуқмага туша бошлайди. Чиккан иссиқлик системанинг совишини бирмунча секинлатади, шу сабабли II эгри чизик К нуктада синади ва шундан кейин чизик вертикал ҳолатда эмас, балки секин-аста пасаяди, чунки бир металлнинг кристаллари тушган сари суюкланмада бошқа металл микдори ортиб боради. Ниҳоят, шундай пайт келадик, бунда суюкланма ҳар иккала металлга ҳам туйинади, яъни эвтектик таркибга эга бўлиб қолади. Эвтектика узгармас ҳароратда ҳосил бўлади. II эгри чизикда бу жарёнга горизонтал ВС қисм мувофиқ келади. Суюкланманинг ҳаммаси кристалланиб бўлгач, эгри чизик тезлик билан пастга тушади.

Демак, иккита металлдан иборат бирор суюкланмани маълум ҳарорат интервалида бир текис совишиб, ҳамда бу жараёни тугри бурчакли ҳарорат - вақт координаталар системасида тасвирлаб, айна суюкланманинг совиш эгри чизиги келтириб чиқарилади.

Турли фоиз таркибли қотишмалар учун, бир қанча совиш эгри чизиклари чизилгандан кейин, айна системанинг ҳолат диаграммасини тузиш мумкин.

Агар қотишма бир-бири билан қимевий бирикма ҳосил қилувчи иккита металлдан, масалан, магний билан сурьмадан иборат бўлса, эгри чизикдаги максимум С нукта қимевий бирикма Mg_3Sb_2 нинг суюкланиш ҳароратига тугри келади. Диаграммада иккита эвтектик нукта В ва Д бор. Қотиши натижасида бир вақтнинг узида ҳам магний кристаллари, ҳам сурьма кристаллари ҳосил бўладиган қотишмага В нукта тугри келади. Таркиби жихатдан Д нуктага тугри қилувчи суюкланманинг қотиши натижасида ҳам магний, ҳам сурьма кристаллари ҳосил бўлади.

Шундай қилиб, ABC эгри чизикдаги нукталар таркибида магний ҳамда сурьма бор қотишмаларнинг суюкланиш ҳароратларига, CDE эгри чизикдан нукталар эса магний ва сурьмадан иборат қотишмаларнинг суюкланиш ҳароратига тугри келади.

Битта максимумга эга бўлган ABCDE эгри чизиги магний ҳамда сурьмадан иборат қотишма таркибида, фақат битта қимевий бирикма борлигини қурсатади.

Демак, қотишмаларнинг таркиби билан физик хоссалари орасидаги боғланишни ифодаладиган таркиб-хосса диаграммаларини текшириш йули билан уларнинг тузилиши, хоссалари, таркиби, компонентлари орасида ҳосил бўладиган бирикмаларни аниқлаш мумкин.

САВОЛ ВА МАСАЛАЛАР.

1. Қотишмаларни термик анализ қилишнинг моҳияти нимадан иборат?
2. Қандай қотишма эвтектик қотишма дейилади?
3. Қандай ҳолда қотишма қаттиқ эритма бўлади?
4. Суюқ қотишма совирилганда айна металллардан қимевий бирикмалар

хосил буладими, шунини ҳолат диаграммасидан қандай аниқласа
булади?

5. Кадмий-висмут системасининг ҳолат диаграммаси таркибида 40%
кадмий ва 60% висмут бор. 3 кг қотишмадаги эвтетика миқдорини
аниқланг.

АДАБИЕТЛАР.

- А.1. 609-618 бетлар
- А.2. 186-191 бетлар
- А.3. 396-400 бетлар
- А.4. 126-128 бетлар
- А.5. 97-98 бетлар

ТАЯНЧ СУЗЛАР

- 1. Қотишмалар: интерметалл бирикмалар, аралаш кристаллар
- 2. Эвтетик қотишма
- 3. Каттик эритма
- 4. Қотишмалардаги термик анализ