

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

ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

ТОШБОЕВА Ш.К.

Коллоид кимё

фанидан маъруза матнлари

ГУЛИСТОН-2016

МУНДАРИЖА

	бет
Сўз боши	3
Коллоид кимёнинг ривожланиш тарихи. Модданинг коллоид ҳолати	4
Коллоид системаларнинг классификацияси ва олиниш, тозалаш усуллари.....	8
Коллоид эритмаларнинг молекуляр -кинетик хоссалари.....	10
Седиментация.....	14
Дисперс системаларнинг сатхий хоссалари	17
Адсорбция. Асосий тушунчалар.....	18
Суюқ-газ чегара сиртидаги адсорбция.....	23
Қаттиқ жисм сиртида суюқликларнинг адсорбцияси	25
Коллоид системаларнинг электр хоссалари.....	28
Штерн назарияси бўйича қўш электр қавтнинг тузилиши.....	30
Дисперс системаларнинг барқарорлиги ва коагуляцияси	35
Электролитлар таъсирида коагулланиш қоидалари.....	38
Дисперс системанинг структур – механик хоссалари.....	41
Микрогетероген системалар.....	43
Аэрозоллар.....	46
Тест топшириқлари.	50
Оралиқ назорати саволлари	79
Глоссарий.	80
Адабиётлар	83

Сўз боши

«Коллоид кимё» фани ҳозирги замон коллоид кимёсини асосий муаммоларини хал қилишда, коллоид-кимёвий қонуниятларни ўрганиб, мутахассис кўз ўнгида дисперс системалар ҳақида тушунча ва тасаввурлар физик-кимёвий фанларнинг улкан ва мустақил соҳаси эканлиги намоён бўлади. Коллоид кимё курси дисперс системалар ва сирт қаватда содир бўладиган ходисаларнинг физикавий-кимёсига оид фан бўлиб, талабаларни моддаларнинг дисперс системалардаги сирт хоссаларининг ўзига хос қонунлари ҳақидаги таълимот билан таништиради.

Коллоид кимё фанни ўқитишда–талабаларда дисперс фазаларнинг қандай пайдо бўлганлиги, уларнинг барқарорлиги ва бошқа хоссалари бўлса, иккинчи томондан ўз табиати ва физикавий ҳолати билан бири-биридан фарқ қилувчи фазалараро сирт чегараларида содир бўладиган механик ва электр хоссаларига эга бўлган сиртларда гетероген структураларнинг ривожланиш тушунчаларидан билим кўникма ва малака шакллантиришдан иборатдир. Фаннинг вазифаси – талабаларга коллоид кимёнинг назарий қонунларидан турли масалаларни хал қилишда уддабуронлик билан фойдаланиш қобилиятини ривожлантириш, модданинг коллоид ҳолати ва коллоид эритмаларнинг олиниши, молекуляр-кинетик хоссаларига оид қонуниятлар, дисперс системаларнинг сатхий хоссалари, қўш электр қаватнинг тузилиши ва қонуниятлари, дисперс системаларни барқарорлиги, микрогетероген системалар ва уларнинг ахамиятини чуқур ўргатишдан иборат.

Ушбу маъруза матнларида коллоид кимёни фан сифатида тушуниш учун мукамал билиш талаб қилинган энг муҳим масалаларга кўпроқ эътибор қаратилган.

1-Маъруза

КИРИШ. КОЛЛОИД КИМЁНИНГ РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ. МОДДАНИНГ КОЛЛОИД ХОЛАТИ

Коллоид кимё фанини дисперс (майдаланган) системалар ва сирт ходисаларининг физик кимиёси деб қараш мумкин. Коллоид сўзи грекча “colla” яъни клей сўзидан олинган бўлиб, ҳозирги замон мазмунига тўғри келмагани учун бу ном фақат тарихий аҳамиятга эга бўлиб сақланиб келмоқда. 19 асрда италия олими Сельми баъзи эритмаларнинг аномал (қонуниятлардан четланадиган) хоссаларга эга эканлигини кузатди яъни: уларда ёруғликнинг тарқалиши, тузлар таъсирида уларда эриган модданинг чўкмага тушиши. Модданинг бундай эритмага ўтиши ва ундан чўкишида системанинг хажми ва харорати ўзгармаган. Сельми бундай эритмаларни “псевдоэритмалар” деб аталган ва кейинчалик улар золлар деб аталади.

1861 йилда ингилиз олими Томас Грем бундай эритмаларни чуқур ўрганиб уларни коллоидлар деб атаган. Коллоидлар қатор хусусиятларга эга бўлган:

1. Улар интенсив равишда ўзидан ёруғлик тарқатган, айниқса эритма солинган кювета билан унга тушаётган ёруғлик ўртасига линза қўйиб, системага ёруғлик йўналишига нисбатан бирор бурчак билан кузатганда система ичида ёруғ конус кўринади.

Бу ходисани биринчи бўлиб кузатган олим номи билан Тиндаль конуси деб аталган.

2. Коллоид эритмалар секинлик билан диффузияланган.

3. Уларни диализ усулида тозалаш мумкин, яъни эритмани ярим ўтказгич парда орқали ўтказилганда парда орқали эриган кристалл моддалар ўтиб, коллоид заррача эса ўтмайди, парда ичида тозаланган эритма қолади.

4. Коллоид эритмалар чин эритмалардан фарқли ўлароқ, агрегатив жихатдан беқарорлик хоссаларини намоён қилади, яъни ташқи таъсирлар: электролит қўшиш, иситиш, совитиш, механик чайқатиш таъсирида заррачаларнинг йириклашиши (коагулланиш).

5. Уларда электрофорез ходисасини кузатиш мумкин, яъни заррачалар маълум зарядга эга бўлганлиги учун эритмага ташқаридан электр токи берилганда заррачалар бирор электрод томон ҳаракат қилади, манфий заррача мусбат электродга, мусбат заррача манфий электрод томон ҳаракат қилади.

Шуни айтиб ўтиш лозимки, электрофорез электролиз ходисасидан фарқ қилади, бунда электролиз маҳсулотлари эквивалент миқдорда электродларда ажралади.

Коллоид системалар на фақат суюқ, эритма холида бўлади, балки улар газ ва қаттиқ ҳолатда ҳам бўлади. Биз сиз билан ҳозирда жуда кўп ўрганилган ва катта аҳамиятга эга бўлган коллоид эритмалар ҳақида танишамиз.

Гремнинг таълимотига кўра коллоидлар ўз табиати жиҳатидан оддий (кристаллоидлар) моддалардан катта фарқ қилади. Лекин Боршчов ва Веймарнлар коллоид моддалар кристалл холида ҳам бўлиши мумкинлигини исботлаб бердилар ва ҳар қандай модда шароитга қараб ҳам коллоид, ҳам кристаллоид холида бўла олишини кўрсатиб бердилар натрий хлор сувда чин эритма, бензолда эса коллоид эритма ҳосил қилади, совунэса спиртда чин эритма, бензолда коллоид эритма ҳосил қилади. Шу сабабли коллоид модда эмас, балки модданинг коллоид ҳолати ҳақида гапириш тўғрироқ бўлади, яъни модда жуда кичик заррачаларга қадар майдаланган ҳолда бўлиб молекулаларнинг агрегатларидан ташкил топган. Коллоид системанинг дисперс фазалари дисперсион муҳитдан маълум сиртлар билан ажралган мустақил фазани ташкил этади.

Коллоид кимё ўрганадиган системалар рус олими А.П.Песков томонидан таърифланган икки белги билан характерланади. Уларнинг бири дисперслик ва иккинчиси гетерогенликдир.

Бирор модданинг майда заррачалари бошқа модда ичида тарқалишидан ҳосил бўлган система дисперс система дейилади. Тарқалган модда дисперс фаза, иккинчи модда эса дисперсион муҳит деб номланади. Шундай қилиб ҳар қандай коллоид эритма-гетероген, кўпфазали системалардир. Шу хоссалари билан улар гомоген, бир фазали чин эритмалардан фарқ қилади.

Юқоридагилардан хулоса қилиб коллоид эритма ҳосил қилишнинг 1-чи шarti: дисперс фаза моддаси шу дисперсион муҳитда мумкин қадар кам эрувчан бўлиши керак. 2-шarti системада дисперс фаза билан дисперсион муҳитдан ташқари яна 3-чи модда бўлиши керак, бу модда коллоид заррача сиртига ютилиб дисперс фаза билан дисперсион муҳит ўртасида мустаҳкам боғ ҳосил қилади. Бундай моддаларни стабилизаторлар дейилади.

Демак коллоид кимё – юқори дисперсликка эга бўлган гетероген системалар, бу системалардаги сирт ходисалари ва уларнинг физик-кимёвий хоссалари ҳақидаги фандир.

Дисперс системалар табиатда жуда кўп тарқалган, улар ишлаб чиқаришнинг турли-туман жараёнларида кенг қўлланилади. Атроф муҳитда мавжуд материаллар тупроқ гилмаё, табиий сув, турли туман озик овқат маҳсулотлари, резина, буёқ ва бошқалар ҳаммаси дисперс системаларга мисол бўла олади.

Кўпчилик олимлар коллоид эритмалар одатдаги ҳақиқий эритмаларга ўхшайди, лекин улардан заррачаларнинг катталиги билан фарқ қилади деган хулосалар чиқарган ҳолда, катта молекулали полимер

моддаларнинг хақиқий эритмаларини ҳам коллоид системалар билан бирга ўрганиш маъқул деб ҳисоблашади.

Шундай қилиб коллоид кимё фанининг вазифаси юқори дисперсликка эга бўлган гетероген системаларни бу системалардаги сирт ходисаларини ва юқори молекуляр системаларни ўрганишдан иборат.

Коллоид кимёнинг ривожланиш тарихи коллоид системалар хақидаги амалий маълумотларни ўрганиш билан боғлиқдир. Бундай маълумотларга хатто Аристотель ва алькимёгарларнинг ишларида қадим замонлардаёқ коллоид кимёвий жараёнлар тўғрисида Хитойда, Хиндистонда, Мисрда, Римда, Ўрта Осиёда, қадимги Рус мамлакатида олимлар томонидан эътибор берилган. Коллоид кимёвий жараёнларнинг қонуниятларини озик-овқат тайёрлаш, териға ишлов бериш, матоларни бўйаш ва бошқа амалий ишларда қўллаб келишган.

Хозирги замон коллоид кимёси асосчилари инглиз олими Т.Грем, Ф.Сельми, Фарадей, М.В.Ломоносов, Д.И.Менделеев, И.Г.Боршев, П.П.Веймарн, Ф.Ф.Рейс ва бошқалар. XX аср коллоид кимё фанининг ривожланишида А.В.Думанский, Н.П.Песков, П.А.Ребиндер, коллоид кимё ва юқори молекуляр бирикмаларнинг коллоид кимёвий хоссаларини ўрганишда В.Н.Каргин, Б.В.Дерягин, С.П.Липатов, Ф.Д.Овчаренко ва Ўзбекистонда акад. К.С.Ахмедов, С.С.Хамраев, ва бошқаларнинг хизматлари катта.

Коллоид системалар турмушда ва саноатда ғоят катта ахамиятга эга. Ўсимлик ва хайвонлар организмларининг асосий таркибий қисмлари (оқсил, қон ва бошқалар) коллоид ҳолатда бўлади,

Сунъий ипак ва синтетик материаллар (капрон, лавсан ва бошқалар) ишлаб чиқаришда бўктириш, коагуляция, адсорбция каби коллоид-кимёвий жараёнлар катта ахамиятга эга.

Умуман турмушда ва саноатда коллоид ҳолатдаги модданинг турлари ва коллоид кимёвий жараёнлар моддаларнинг хусусиятларини тушунтириш ва ўрганиш учун коллоид кимё фанининг қонуниятлари ва услубларини мукамал билиш хозирги замон талабидир.

Дисперс системаларнинг барқарорлигига таъсир этувчи омиллардан бири дисперс фаза заррачаларининг катта-кичиклиги ёки дисперслик даражасидир. Шунинг учун барча дисперс системалар дисперс фазанинг дисперслик даражасига қараб уч синфга бўлинади; 1. Дағал дисперс системалар (суспензия, эмульсия, кўпиклар), бу системаларда дисперс фаза заррачаларининг ўлчами $> 10^{-4}$ см

2. Микрогетероген системалар (жуда майда муаллақ моддалар, тутун) бу системаларда дисперс фаза заррачаларининг ўлчами $10^{-4} - 10^{-5}$ см;

3. Ультрамикрогетероген коллоид системалар, уларнинг заррачаларининг ўлчами $10^{-5} - 10^{-7}$ см (100- 1нм) оралиғида.

Дисперс системаларда дисперслик даражаси тушунчаси мавжуд бўлиб у қуйидагича ифодаланади: $D = 1/a$; D – дисперслик, a - дисперс фаза

заррачаларининг кўндаланг кесим узунлиги, масалан сферик заррача учун; a – сифатида диаметри – d , куб шаклдаги заррача учун кубнинг қирраси – L олинади. Заррачанинг ўлчами қанча кичик бўлса системанинг дисперслик даражаси шунча катта бўлади. Дисперслик даражасини ифодаловчи ўлчам солиштирма сирт – $S_{\text{сол}}$ қуйидаги формула билан ифодаланади яъни $S_{\text{сол}} = S/v(M^{-1})$ ёки $S_{\text{сол}} = S/rn$ (m^2/kg) агар v -нинг ўрнига m/d (m -бу ерда масса d -зичлик унда) қўйилса $S_{\text{сол}} = Sd/m = 1/l$ га эга бўламиз.

Демак иккала услуб амалда бир хил натижага олиб келади. Дисперслик даражасини аниқлашда асосан иккинчи усул қўлланилади.

$$S_{\text{сол}} = S/m$$

Дисперс системалар учун солиштирма сирт $10-10^6 m^2/kg$ атрофидаги қийматни ташкил этади. Агар солиштирма сиртнинг қиймати $10^3 m^2/kg$ дан ортиқ бўлмаса бундай холда биз дағал дисперс системага эга бўламиз. Коллоид системаларда l -нинг қиймати $10^{-7}m$ атрофида бўлади.

В.Остъяльд дисперс системаларни агрегат ҳолатига қараб синфга бўлишни таклиф этади. Ушбу синфлаш асосида 9 хил дисперс система мавжуд бўлиши мумкин.

Дисперс мухит	Дисперс фаза	Номла Ниши	Системаларнинг номи ва мисоллар
Қаттиқ	Қаттиқ	Қ / Қ	Қаттиқ гетероген системалар: қотишмалар, аралашмалар, бетон, қаттиқ коллоид эритмалар, композицион материаллар
	Суюқ	Қ / С	Капилляр системалар: ғоваксимон системалардаги суюқлик, геллар, ивиқлар,
	Газ	Қ / Г	Ғоваксимон системалар: пемза, пенопластлар, микроғовакли жисмлар, адсорбентлар, газ катализаторлари
Суюқлик	Қаттиқ	С / Қ	Суспензиялар, золлар, пульпалар, пасталар,
	Суюқ	С / С	Эмульсиялар: нефть, сут, кремлар, сувдаги ёғ, нефтдаги сув.
	Газ	С / Г	Газли эмульсия ва кўпиклар: флотацион, ёнғинга қарши, совунли кўпиклар,
Газ	Қаттиқ	Г / Қ	Аэрозоллар (чанг, тутун), порошоклар
	Суюқ	Г / С	Аэрозоли: ишлаб чиқариш булутлари, туманлар.

	Газ	Г / Г	Коллоид системалар кирмайди.
--	-----	-------	------------------------------

Дисперс фаза заррачалари билан дисперсион мухит заррачалари орасидаги боғланишга қараб дисперс системаларни лиофоб ва лиофил дисперс системаларга бўлиш мумкин. (грекча “лио” – эритаман, “фобос” – қўрқинч ва “филео – яхши кўраман”) Агар дисперсион мухит сув бўлса, гидрофоб ва гидрофил иборалари ишлатилади.

Лиофоб коллоидларда дисперс фаза билан дисперсион мухит ўртасида кучли боғланиш бўлмайди, уларнинг заррачалари алоҳида молекулалардан иборат бўлмай, балки бир қанча молекулалар агрегатини ташкил қилади.

Лиофоб коллоидларга олтин, платина, кумуш, олтингугурт золлари, металл сульфидларининг гидрозоллари ва шу кабилар киради.

Лиофиль коллоидларда дисперс фаза заррачалари билан дисперсион мухит заррачалари орасида кучли боғланиш бўлади уларга: оқсил, желатина, пепсин ва молекуляр массалари жуда катта бўлган юқори молекуляр моддаларнинг эритмалари киради.

2- Маъруза

КОЛЛОИД СИСТЕМАЛАРНИНГ КЛАССИФИКАЦИЯСИ ВА ОЛИНИШ, ТОЗАЛАШ УСУЛЛАРИ

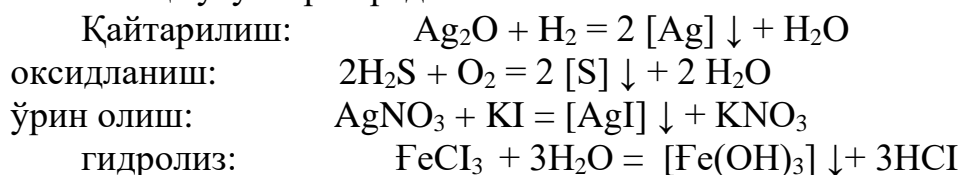
1. Дисперслаш усули. Дисперслаш усулида қаттиқ жисм стабилизатор билан бирга кукун қилиб майдаланади ёки электр, ультратовуш таъсирида суюқлик ичида кукунга айлантрилади. Қаттиқ жисмни коллоид заррачалар ўлчамида майдалаш учун коллоид тегирмон, вибротегирмонлар, бисерли майдаловчи қурилмалар ишлатилади.

2. Конденсация усули. Конденсация жараёни икки хил бўлади: физикавий ва кимёвий конденсация.

Физикавий конденсация дисперсион мухитга қаттиқ, жисм буғининг юбориш усулидир. Бу усул билан симоб, селен, олтингугурт, фосфор золлари олинади.

Кимёвий конденсация кимёвий реакциялар натижасида қийин эрувчан бирикмалар хосил бўлишига асосланади.

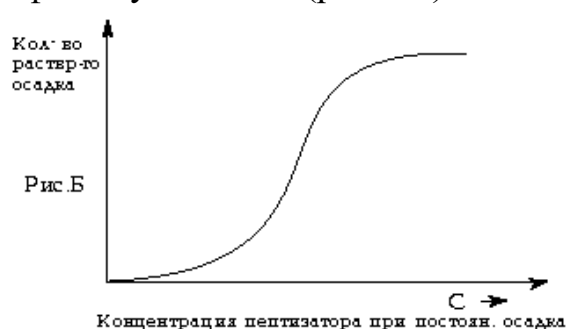
Уларга: 1) қайтарилиш, 2) оксидланиш, 3) алмашилиш, 4) гидролиз ва бошқа усуллар киради.



3. Пептизация усули. Золнинг коагуляция махсулотини қайтадан коллоид эритма ҳолатига ўтказиш пептизация дейилади. Уни амалга ошириш учун коллоид чўкмасига бирор электролит қўшиб, эритувчи билан алмаштирилади, бундай электролитлар пептизаторлар дейилади. Пептизатор сифатида электролитлар ва баъзи сирт-актив моддалар ишлатилади. Пептизация тезлигига пептизаторнинг химиявий хоссаси, концентрацияси, чўкманинг ҳолати ва унинг миқдори, температура, рН, ультратовуш ва бошқа омиллар таъсир қилади.

Пептизация жараёни икки хил бўлади. Бевосита пептизация ва билвосита пептизация. Агар коллоид заррачалар сиртига стабилизаторнинг ўзи ютилиб коллоид эритма ҳосил қилса, бевосита пептизация дейилади. Агар коллоид заррачалар сиртига стабилизаторнинг ўзи ютилмай, балки унинг эрувчи модда билан ҳосил қилган махсулотлари ютилса билвосита пептизация дейилади.

Чўкиш қоидасига мувофиқ коллоид эритмага ўтган чўкманинг миқдори эритиш учун олинган чўкманинг (пептизаторнинг миқдори ўзгармаганда) миқдорига боғлиқлик графиги қуйидагича (расм-А).



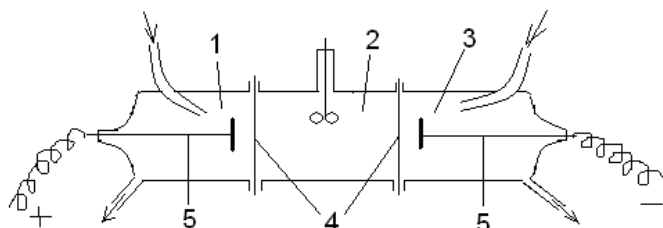
Эритмага ўтган чўкма хажмининг пептизаторнинг (эритиш учун олинган чўкманинг ўзгармас миқдориди) концентрацияга боғлиқлиги қуйидаги кўринишга эга (расм-б). Пептизаци ходисаси техникада катта ахамитга эга.

Коллоид эритмаларни тозалаш усуллари.

Дисперс системалар, айниқса, коллоид эритмалар кимёвий реакциялар асосида ҳосил бўлганида уларнинг таркибида ортиқча миқдорда коллоид эритма барқарорлигига салбий таъсир этувчи тузлар, кислоталар, асослар ҳам ҳосил бўлади. Коллоид эритма таркибидаги ортиқча миқдордаги электролитларни йўқотиш коллоид эритмани тозалаш дейилади. Коллоид эритмаларни тозалашда диализ, электродиализ, ультрафильтрация, ультрацентрифугалаш усулларидадан фойдаланилади.

Диализ оддий диализаторларда олиб борилади: таги ҳайвон пуфаги ёки коллоидий пардадан (нитроцеллюлозанинг спирт билан эфир аралашмасидаги эритмаси) иборат идишга тозаланиши керак бўлган

коллоид эритма солинади. Сўнгра бу идиш сув солинган диализаторга туширилади. Ярим ўтказгич парданинг тешиклари жуда майда (уларнинг ўлчами 20-30нм) бўлиб, улардан молекула ва ионлар ўта олмайди. Коллоид эритмадаги электролит ионлари сувга диффузиланиб, парда орқали коллоид эритмадан чиқиб кетади. Идишдаги сув вақт – вақти билан алмаштириб турилади. Узоқ вақт олиб борилган диализ системадан стабилизаторнинг чиқиб кетишига олиб келади, шу сабабли диализни электр токи ёрдамида тезлатилади. Қуйида учта камера 1,2,3 дан иборат электродиализаторнинг схемаси келтирилган.



Икки мембрана 4 оралиғига электролитлардан тозаланиши керак бўлган коллоид эритма солинади. Мембраналар туширилган идишнинг бир чеккасига анод 5, иккинчи чеккасига 5 катод ўрнатилади. Идиш орқали электр токи юборилганда мусбат ионлар катодга, манфий ионлар эса анодга томон ҳаракат қилади. Улар мембранадан ўтиб, идишнинг электродлар туширилган қисмларида йиғила бошлайди. Тозаланган золь эса идишнинг икки мембрана ўртасидаги қисмида қолади.

Электродиализ – электр токи ёрдамида олиб борилади ва бу усул қулай бўлиб тез кетади.

Ультрафилтрация – босим остида кетадиган диализ бўлиб унда тешикларининг ўлчамлари коллоид заррача ўлчамларидан кичик бўлган мембраналардан фойдаланилади.

3-Маъруза

КОЛЛОИД ЭРИТМАЛАРНИНГ МОЛЕКУЛЯР –КИНЕТИК ХОССАЛАРИ

Коллоид системаларнинг молекуляр кинетик хоссаларидан энг муҳимлари қаторига коллоид заррачаларнинг диффузияланиши, Броун ҳаракати, коллоид эритмаларнинг осмотик босими ва седиментация хоссалари киради.

Броун ҳаракати. 1827 йилда инглиз ботаниги Броун сувга солинган ўсимлик баргини микроскоп орқали текшириб унда жуда кўп заррачаларни тартибсиз ҳаракатини кузатган. Бу ҳаракатни биринчи бўлиб Броун сезгани учун уни Броун ҳаракати дейилади. Бу заррачалар доимо тартибсиз ҳаракатда бўлиб, у ҳеч тўхтамайди ва секинлашмайди. Броун ҳаракатининг

равшанлиги (интенсивлиги) харорат, заррачанинг катта кичиклиги, мухитнинг қовушқоқлиги, шароит таъсирида ўзгаради. Заррачаларнинг ўлчами 1-100нм оралиғида бўлганда Броун ҳаракати равшан кузатилади.

Перрен заррачанинг турган жойи маълум вақт ичида қанча аниқлади. Коллоид заррача йўлини маълум вақт ичида ўзгаришига заррачанинг силжиши дейилади.

Эйнштейн ва Смолуховский Броун ҳаракатининг тезлиги эмас, уларнинг ўртача силжиши оралиғи Δx^2 , диффузия коэффиценти D ва силжиш вақти Δt ўртасидаги боғлиқликни аниқлади.

$$\overline{\Delta x^2} = 2D \cdot \Delta t \quad (1); \quad D = (RT) / (N_A) * 1 / (6 \pi r \eta) \quad (2)$$

Агар D (2) ни (1) қўйсак у ҳолда $\overline{\Delta x^2} = 1/3 * (RT) / (N \pi r \eta) * \Delta t$ келиб чиқади. Тенгламадаги N дан бошқа барча катталикларни тажрибадан топиш ва улардан фойдаланиб N (Авагадро сони) ни ҳисоблаб чиқариш мумкин. Перрен тажрибалар асосида Авагадро сони $6,85 * 10^{23}$ эканлигини топди.

Диффузия броун ҳаракати туфайли модда заррачаларининг суяқлик ичида ўз-ўзича ҳаракат қилиши диффузия дейилади. Коллоид заррачаларнинг ҳажм ва оғирлиги жихатидан молекулалардан катта бўлганлиги сабабли, коллоид заррачаларнинг иссиқлик ҳаракати, диффузия тезлиги молекулаларга нисбатан кам бўлади.

Фик қонунига кўра эритманинг бир-биридан dx оралиқда турган икки жойи ўртасидаги концентрациялар айирмаси dc бўлса, эритманинг катта концентрацияли жойдан кичик концентрацияли жойга S юза орқали dt секундда ўтадиган модда миқдори dm ни қуйидаги тенглама билан топиш мумкин. $Dc/dx : dm = - DS (dc/dx) dt$. “-“ белгиси чексиз кичик диффузия йўлида концентрациянинг камайишини билдиради ва уни концентрация градиенти дейилади. Тенгламани қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин: $1/s (dm/dt) = - D dc/dx$.

Концентрация градиенти бирга тенг бўлганда вақт бирлигида (1сек) юза бирлиги (1 см²) орқали ўтган модда миқдори диффузия коэффиценти дейилади. (1см оралиқда 1моль/см³ концентрациянинг ўзгариши). Яъни: $[D] = (\text{моль} * \text{см} * \text{см}^3) / (\text{сек} * \text{см}^2 * \text{моль}) = \text{см}^2 / \text{сек}$.

$-D * dc/dx$ – Диффузион оқим. Концентрация градиенти dc/dx ўзгармаганда стационар диффузион оқим вужудга келади. $D = +m$, $m = -D * dc/dx \text{ st } (dc/dx = -1 \text{ моль}, S=1\text{см}^2, t=1\text{с.})$ $D = RT / N * 1 / 6\pi r \eta$ ёки $D = KT / 6\pi r \eta$ бундан кўринадики :

- а) харорат ошиши билан диффузия тезлиги ортади;
- б) мухитнинг қовушқоқлиги ошиши билан камаяди;
- в) агар r ва η маълум бўлса, D ни ҳисоблаб чиқариш мумкин;

г) агар D маълум бўлса, у ҳолда “ r ” ни топиш мумкин. Энг муҳими заррача ўлчами маълум бўлса модданинг молекуляр оғирлигини ҳисоблаб топиш мумкин:

$$M = 4/3 \pi r^3 \rho N$$

Осмотик босим Эритувчининг ярим ўтказгич парда орқали ўз-ўзича ўтиш жараёни осмос деб аталади. Осмосни вужудга келтирадиган кучнинг ярим ўтказгич парда сатҳига нисбати осмотик босим π дейилади.

Вант – Гофф қонунига биноан осмотик $\pi = \nu kT$ тенглама билан ифодаланади. Бу ерда: ν – концентрация, ушбу тенглама суюлтирилган эритмалар (золлар) учун ҳосилдир. Коллоид эритмаларнинг осмотик босими “ π ” чин эритмаларнинг осмотик босимидан кам аҳамиятга эга ва коллоид системалар агрегатив жихатдан беқарор бўлганлиги учун уларнинг осмотик босими доимий эмас. Осмотик босим заррачанинг ўлчамига ҳам, табиатига ҳам боғлиқ эмас. Осмотик босимни “ π ” билган ҳолда заррача ўлчамини “ r ” топиш мумкин. Вант-Гофф қонунига кўра

$\pi = CkT$, $C = n/V$, $n = m/M$ бўлгани учун M ни ҳам топиш мумкин: “ n ” қийматини қўйиб $C = m/MV$ топилади ва Вант-Гоффа тенграмасига C нинг қиймати қўйилса у ҳолда $\pi V = m kT/M$ га эга бўлаемиз. Демак осмотик босимни билган ҳолда коллоидларнинг молекуляр оғирлигини ҳисоблаб топиш мумкин.

Коллоидларнинг оптик хоссалари.

Оптик хоссаларига: ёруғликнинг коллоид эритмаларда тарқалиши, коллоид эритмаларнинг ранги, ёруғликнинг коллоидларга ютилиши, ультрамикроскоп, электромикроскопик ва рентгенографик хоссалари киради.

Ранги: Ёруғлик нури қисмларининг ютилиш хоссаси билан дифракция яъни ёруғлик заррачани ўраб ўтиши ходисасининг бирга қўшилиши натижасида коллоид эритмада бирор ранг ҳосил бўлади. Золларнинг ўтаётган ёруғликдаги ранги дисперстик даражасига, заррачаларнинг химиявий табиатига ва шаклига боғлиқ ҳолда ўзгаради. Масалан: кумуш золи дисперс даражасига кўра ранги:

Заррача ўлчам	Зольнинг ранг
79 нм	Тўқ сариқ
90 нм	Қизил
110 нм	Кўк бинафша
160 нм	Кўк

Коллоид системада ёруғлик ёйилиши: Жисм заррачаларининг ўлчамлари тушаётган ёруғликнинг тўлқин узунлигидан анча кичик бўлса ёруғликни ёйилиши кузатилади. Шунинг учун коллоид системалар ёруғлик нури билан ёритилганда дисперс фаза заррачалари тушаётган ёруғлик нурларини ёйиб юборади. Дисперс системадан интенсив ёруғлик нури ўтказиб системага ёруғлик нури йўналишига нисбатан бирор бурчак билан қараганимизда система ичида ёруғ конусни кўрамиз. Бу ходисани Фарадей – Тиндаль эффекти дейилади. Сабаби: коллоид заррачага тушган ёруғлик

заррачалар томонидан ёйилади. Натижада хар қайси заррача худди ёруғлик берувчи нуктадек бўлиб кўринади. Майда заррачаларни ёруғликни ёйилиш ҳодисаси опалесценция дейилади. Чин эритмалар ва тоза суюқликларда ёруғлик ниҳоятда кам ёйилади.

Фарадей – Тиндаль эффе́кти интенсивлиги золнинг дисперслик даражаси ортиши билан кучаяди. Коллоид заррачалардан нурнинг ёйилиши ҳодисаси ўша нурнинг тўлқин узунлигига боғлиқ бўлади.

Дағал дисперс системаларда муҳит билан заррача чегарасида ёруғликнинг тартибсиз қайтиши ва бетартиб синиши натижасида ёруғликнинг ёйилиши ҳодисаси кузатилади. Лекин коллоид эритма заррачаларининг ўлчамлари ёруғликнинг тўлқин узунлигидан кичик бўлгани учун дифракция, яъни ёруғлик заррачани “ўраб ўтиб”, ўз йўналишини ўзгартириш ҳодисаси вужудга келади.

Рэлей қонунларига мувофиқ коллоид заррачадан ёйилаётган нурнинг интенсивлиги:

$$I = k I_0 \cdot vV^2 / \lambda^4 \cdot (n_1^2 - n_2^2 / n_1^2 - 2n_2^2)^2$$

I_0 – ёритувчи нурнинг интенсивлиги

v – системанинг хажм бирлигидаги заррачалар сони

v – хар қайси заррачанинг хажми

n_1 – коллоид заррача хосил қилган модданинг ёруғликни синдириш коэффициентлари

k – пропорционаллик коэффициентлари

бу формула заррачанинг ўлчамлари 40 – 70 нм дан катта бўлмаган системалар учунгина қўлланилади.

Дисперс фаза ва дисперс муҳит моддаларининг ёруғликни синдириш коэффициентлари ўртасидаги фарқ қанча катта бўлса Фарадей – Тиндаль эффе́кти шунча равшан кўринади.

Тўлқин узунликлари кичик бўлган бинафша ва хаворанг нурлар коллоид системаларда яхши ёйилади, лекин тўлқин узунлиги катта бўлган қизил нур яхши ёйилмайди. Фарадей – Тиндаль эффе́кти золнинг концентрацияси ҳақида фикр юритишга имкон беради. Коллоид эритмани концентрациясини аниқловчи асбобга нефелометр дейилади. Нефелометрнинг ишлаши синаладиган золда ёйилган ёруғлик интенсивлигининг стандарт золда ёйилган интенсивлиги билан солиштириб кўришга асосланган.

Ультрамикроскопия ёрдамида маълум хажмдаги заррачаларнинг сони ҳисоблаб топилади, лекин заррачанинг шакл ва ўлчамларини беосита аниқлаб бўлмайди.

Бу усулда заррачанинг шаклини аниқласа бўлади, масалан: коллоид заррачалар таёқча шаклига эга бўлса ультрамикроскопияда кўрадиган ёруғ нукталарнинг равшанлиги ўзгариб туради.

Коллоид заррачалар шаклини электромикроскоп ёрдамида аниқ кўриш мумкин. Бу асбобдан фойдаланиб коллоид заррачаларни ва хатто полимер молекулаларини, 0.5 – 1 нм катталиқдаги заррачаларни кўриш мумкин.

Коллоид заррачаларнинг ички сфераси ва унинг турли жараёнлар вақтидаги ўзгариши рентгенографик ва электронография усулларида аниқланади. Рентгенография усулида коллоид заррачани ички тузилиши ҳақида маълумот олиш мумкин. Бу усулда турли коллоидларнинг кўпчилиги кристалл тузилишга эга эканлиги аниқланди. Коллоид системаларда дисперс фаза сиртини текширишда электронография усулидан фойдаланилади. Бу усулда сирт қатламда тувчи атомлараро масофаларни бевосита аниқлаш мумкин ва айниқса адсорбцион қаватларни пухта ўрганиш мумкин.

4-Маъруза

СЕДИМЕНТАЦИЯ

Дисперс фазаси заррачаларининг катта-кичиклиги оддий микроскопда кўринадиган дисперс системалар микрогетероген системалар дейилади. Уларга суспензиялар, эмульсиялар, кўпиклар, кукунлар ва аэрозоллар киради. Микрогетероген системаларнинг заррачалари нисбатан тез чўкиши мумкин.

Дисперс системада заррачаларнинг бутун хажм бўйича бир хил тарқалиб туриши седиментацион ёки кинетик барқарорлик дейилади. Кинетик барқарорликда ҳар бир заррача иссиқлик ҳаракати туфайли мустақил ҳаракатда бўлади.

Коллоид заррачалар табиати қандай бўлишидан қатъий назар, оғирлик кучи таъсирида чўкиши седиментация дейилади. Седиментация ходисасини ҳамма суспензияларда ҳам кузатиш мумкин. Суспензияларнинг чўкиш тезлиги дисперсион мухитнинг зичлигига, қовушқоқлигига ва дисперс фаза заррачаларининг зичлигига ҳамда уларнинг ўлчамига боғлиқдир.

Седиментацион анализ ерни тортиш кучи ёки марказдан қочма куч майдонида дисперсик даражаси ҳар хил бўлган системадаги заррачаларнинг чўкиш тезлигини ўрганади. Ерни тортиш кучи майдонида шар шаклидаги заррачаларнинг ҳаракатга келтирувчи куч P :

$$P = \frac{4}{3} \pi r^3 (D - d)g \quad /1/$$

D – заррача моддасининг зичлиги, d – дисперсион мухит зичлиги, g – оғирлик кучи тезланиши.

Агар модда заррачасининг зичлиги $D > d$ мухит зичлиги катта бўлса (суспензия) ҳаракат пастга қараб, $D < d$ бўлса (эмульсия) юқорига қараб бўлади.

Заррачанинг чўкиш тезлигига ишқаланиш кучи қаршилик қилади:

$$f = 6\pi\eta r v. \quad /2/$$

Бу ерда: η – дисперсион мухитнинг қовушқоқлиги, r – заррача зичлиги, v – заррачанинг чўкиш тезлиги.

Аввал заррача тез ҳаракат қилади. Шу билан бирга мухитнинг қаршилиги ортиб боради ва маълум тезликда оғирлик кучига тенглашиб

заррачалар бир хил тезликда ҳаракат қилади. /1/ ва /2/ тенгламаларни тенглигидан фойдаланиб радиус r билан чўкиш тезлиги v орасидаги боғланиш топилади.

$$P = \frac{4}{3} \pi r^3 (D-d)g = 6\pi \eta r v$$

$$r = \sqrt[3]{9\eta v / 2(D-d) \cdot g} \quad /3/$$

шу система учун η ва $(D-d)$ миқдорлари ўзгармас бўлгани учун уни

$$\text{қуйидагича ёзиш мумкин} \quad r = c \sqrt[3]{v}$$

$$\text{бу ерда } C = \sqrt[3]{9\eta / 2(D-d) \cdot g} \quad /4/$$

$$\text{чўкиш тезлиги эса} \quad v = H/t$$

бу ерда: H -идишнинг суюқликка ботиб турган қисми, t – вақт

Бу тенглама бир хил ва ўртача тезликда ҳаракат қиладиган шарсимон заррачалар учун қулай.

Оддий суспензия ва эмульсияларда катта – кичиклиги жихатидан бири-биридан кескин фарқ қиладиган заррачалар бўлади. Седиментация усулининг вазифаси фақат энг йирик ёки энг кичик заррачаларнинг ҳажмини аниқлашдангина иборат бўлмай, балки дисперс системаларнинг тўла гранулометрик ёки фракциялар таркибини аниқлашдан иборатдир. Бу усул билан ҳар бир фракциянинг фоиз миқдорини аниқлаш мумкин.

Седиментация турли усуллар билан амалга оширилади:

1. Тинч турган суюқ ичида заррачаларнинг чўкиш тезлиги кузатилади.

2. Суспензияни чайқатиб ҳаракатдаги суюқлик ичида дисперс фазани фракциялар шаклида кетма-кет чўктириш.

3. Ҳаво оқими таъсирида заррачанинг ўлчамларига қараб бир биридан ажратиш.

4. Марказдан қочма куч майдонида юқори дисперс системаларнинг чўкиш тезлигини кузатиш. Буларнинг иккиси қулай бўлиб суспензиянинг чўкиш тезлиги аниқланади.

Юқоридагилардан иккинчи усул кўпроқ қўлланилади. Седиментацион анализ Фигуравский асбобида олиб борилади. Бу усул ўзининг аниқлиги билан бошқа усуллардан фарқ қилиб, кам миқдорда дисперс фазага ва секин чўкадиган заррачаларга эга бўлган суспензиялар учун қўлланилади.

Тажриба вақтида қуйидагиларга эътибор берилади:

1. Суспензиянинг ҳарорати турғун бўлиши.

2. Тажриба вақтида дисперсион муҳит буғланмаслиги.

3. Осилган тарелка тагида микроскопнинг кўрсатишига ҳалал берувчи ҳаво пуффакчалари бўлмаслиги.

4. Чўкаётган заррачалар орсидида масофа катта бўлиб, бир заррачанинг чўкиш тезлигига иккинчи заррача ҳалақит бермаслиги.

5. Тажриба олиб борилаётган идиш кенг бўлиши керак.

6. Заррача ҳаракати ламинар яъни паралелль бўлиши керак. Қовушқоқ муҳитда ҳаракат қиладиган шар шаклидаги заррачалар учун ламинар ҳаракат

$Re = rvd_0/\eta < 1$ да кузатилади. Re – Рейнольдс сони.

Агар $Re = r_k vd_0/\eta_t = 1$ бўлганда шарнинг критик радиуси r_k аниқланади.

7. Чўкиш тезлиги турғун бўлиши керак. Заррачанинг турғун ҳолат вақти жуда қисқа бўлиб, седиментация нализ натижасига таъсир қилади.

8. Чўкиш механик куч таъсирисиз кетиши керак.

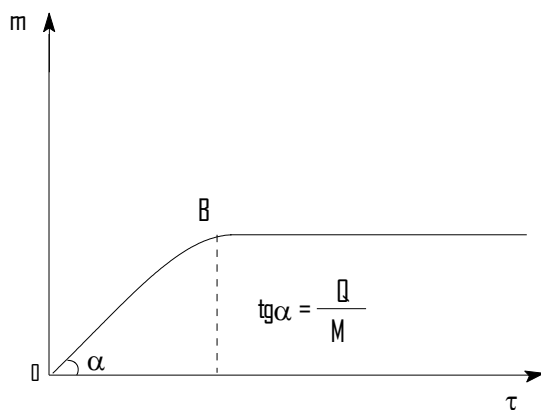
Бу усулнинг мохияти шундаки, суспензия ичига жойлашган паллачага t вақт ичида чўккан модда массаси m аниқланади. Абциссалар ўқига t ни, ординаталар ўқига елканинг деформацияланиш миқдорини ни кўйиб седиментация диаграммаси чизилади.

Агар суспензия бир хил ўлчамли (монодисперс) заррачалардан иборат бўлса, бу заррачалар бошланғич вақтда хажм бўйича бир хил тарқалади ва тўғри чизиқ координата бошидан бошланади (расм 1).

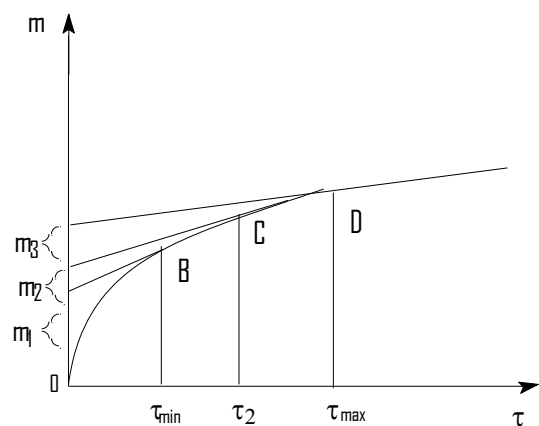
Бурчакни ҳосил қилган ОВ тўғри чизиғи суспензиянинг концентрациясига, заррачалар миқдорига, идиш билан суспензия орасидаги баландликка боғлиқдир. Чўкаётган чўкманинг миқдори $q < t_0$

вақтда куйидагича $q = Qvt / N$ бунда: Q – суспензиядаги модданинг умумий миқдори, v – чўкиш тезлиги, N – идиш билан суюқлик орасидаги масофа, t_0 – тўла чўкиш вақти. Тўла чўкиш бўлиши учун $q = Q$ ва $t = t_0$

vt / N бўлса, бундан $t_0 = N/v$ ёки $v = N / t_0$ бўлади. Тўла чўкиш вақти t_0 аниқ бўлса Стокс тенгламаси орқали заррачаларнинг ўлчамларини топиш мумкин $r = K\sqrt{N/t_0}$. Агар суспензия икки хил ўлчамдаги заррачалардан иборат бўлса, чўкиш графиги икки синиқ чизиқдан иборат бўлади. Демак заррача ўлчами ҳар хил бўлса, графикда синиқ чизиқлар шунча кўп бўлади. Полидисперс системааларда синиқ чизиқлар кўп бўлиб, унинг кўриниши парабола шаклида чизилади расм2

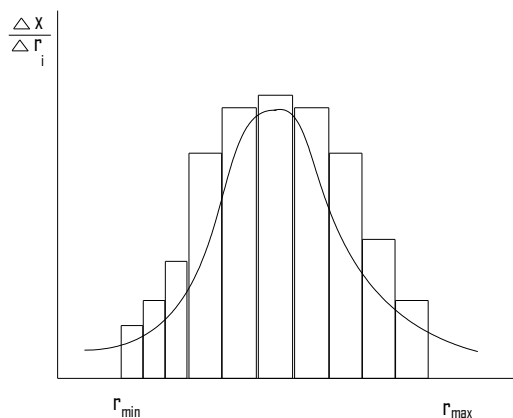


Расм-1. Монодисперс системаларнинг чўкиш графиги

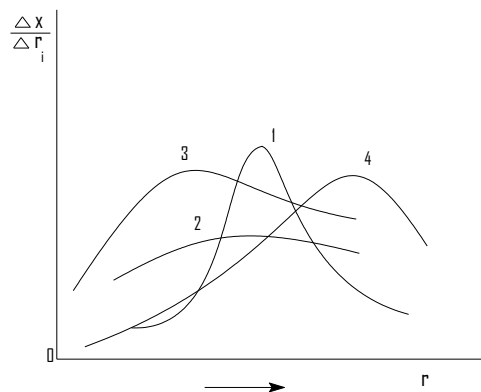


Расм-2. Полидисперс системаларнинг чўкиш графиги

Графикда уринма ўтказиш мумкин бўлган нуқтадан уринма ўтказиб ордината ўқи билан кесишгунча давом эттирамиз хосил бўлган масофаларни m_1, m_2, m_3, \dots белгилаб, заррачаларни вақт t_1, t_2, t_3, \dots бирлигида чўккан миқдорини аниқлаймиз. Полидисперс системаларнинг заррачаларининг ўлчамларига қараб тақсимланиш графиги чизилади. Расм-3. Расмдаги максимум аниқ ўлчамга эга бўлган заррача ва йирик фракцияга эга бўлган заррачаларни 100% чўкиш миқдорини кўрсатади.



Расм.3. Дисперс системанинг ўлчамларига кўра тақсимланиш графиги



Расм.4. Тақсимланиш графиги

Расм 4. Заррачаларнинг ўлчамлари (Γ_{\min} Γ_{\max}) бир-биридан қанча кам фарқ қилса ва юқори максимумга эга бўлса у холда система (1) – монодисперс системага яқин бўлади, (2) – полидисперс система, (3) – заррачаларининг ўлчамлари майда системалар, (4) – дағал дисперс система бўлиб у йирик ўлчамли заррачалардан иборат бўлади.

Седиментацион анализ усулида порошокларнинг сирт юзаларини топиш мумкин $S_m = S_v/d \text{ см}^{3/2}$; S_m – умумий сирт юзаси; S_v – хажм бирлигидаги сирт юзаси;

d – солиштирма оғирлик.

5-Маъруза

ДИСПЕРС СИСТЕМАЛАРНИНГ САТХИЙ ХОССАЛАРИ.

Коллоид кимёда фазалараро сиртларда содир бўладиган жараёнларни ўрганиш муҳим вазифа деб қаралади, чунки дисперс системаларнинг гетерогенлик ёки кўп фазалик белгиси коллоид кимёда фазалараро сатхлар, сатх қаватлар мавжудлигини таъминловчи белги сифатида намоён бўлади Коллоид заррачалар жуда катта сатхга эга, шунинг учун улар сатхий энергияга эга. Сатх ўзгариши билан сатхий энергия ҳам ўзгаради. Фазалараро сатх катталигининг айни фаза хажмига бўлган нисбати

солиштира сатх деб аталади: $S_{\text{сол}} = S/V$. Масалан ҳажми 1 см^3 бўлган кубнинг ҳар қайси сирти 1 см^2 дан, жами 6 см^2 га тенг бўлади. Агар уни 10 бўлакка бўлсак, унинг ҳажми ўзгармайди, лекин унинг сирти 60 см^2 бўлиб қолади, бу эса лиофоб коллоидларнинг характерли хусусиятларидан биридир.

Фазаларо сатхнинг мавжудлиги сирт таранглик бирлигидан хабар беради. Суяқлик ўз сиртини мумкин қадар камайтиришга интилади. Демак, суяқлик сиртини катталаштириш учун иш сарф қилиш керак. Суяқлик сирти камайганда энергия ажралиб чиқади. Демак, суяқликнинг сирт қавати маълум энергия запасига эга ва уни суяқликнинг сирт энергияси дейилади.

Суяқлик сиртини 1 см^2 катталаштириш учун сарф бўлган энергия миқдори шу суяқликнинг сирт таранглик коэффиценти ёки сирт таранглиги дейилади. Сирт тарангликнинг ўлчамлиги сирт бирлигига тўғри келадиган энергия миқдори билан ифодаланади: СГС системасида $\text{эрг}/\text{см}^2 = \text{дин} \cdot \text{см}/\text{см}^2 = \text{дин}/\text{см}$ билан, СИ системасида $\text{Дж}/\text{м}^2 = \text{Н} \cdot \text{М}/\text{м}^2 = \text{Н}/\text{М}$ билан ифодаланади. $1 \text{ Дж}/\text{м}^2 = 1000 \text{ эрг}/\text{см}^2 = 1 \text{ Н}/\text{М} = 1000 \text{ дин}/\text{см}$ эканлигини назарда тутиш керак. Сирт таранглигининг келиб чиқиш сабаби суяқлик молекулалари орасидаги боғланишдир. Айни модда молекуллари орасидаги боғланиш қанча кучли бўлса, уларнинг сирт таранглиги шунча катта қийматга эга бўлади.

6-Маъруза

АДСОРБЦИЯ. АСОСИЙ ТУШУНЧАЛАР.

Суяқлик ёки қаттиқ жисм сиртида бошқа модда молекулалари, атомлари ёки ионлари йиғилишига адсорбция дейилади. Ютилиш ҳажм бўйича кетса абсорбция дейилади. Ўз сиртига бошқа модда заррачаларини ютган модда адсорбент, ютилган модда эса адсорбтив дейилади. Адсорбция жараёни сатх юзасида кетадиган ходиса бўлиб у лиозолларнинг коагулланиши, коллоид чўкмаларни пептизацияси, заррача зарядининг ўзгариши, уларни хўлланиши ва бошқалар билан боғлиқдир.

Адсорбция икки хил физикавий ва кимёвий бўлади. Биринчиси қайтар бўлиб у молекулаларо кучлар таъсирига боғлиқ, адсорбцияда бир – бирига қарама – қарши икки жараён бўлади: бири ютилиш бўлса, иккинчиси ютилган модданинг десорбциясидир. Ҳар қандай қайтар жараёндаги каби, ютилиш ва ажралиб чиқиш жараёнларининг тезликлари тенглашиб, система адсорбцион мувозанат холига келади. Бу эса системада модданинг иссиқлик ҳаракати туфайли бир текис тарқалишига олиб келади.

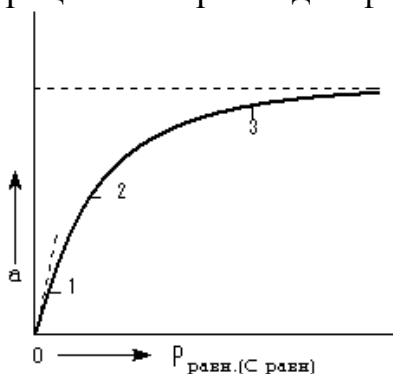
Ютилган модда миқдорини аниқлаш учун тажрибада адсорбтивнинг адсорбциядан олдинги ва кейинги концентрациялари топилади. Адсорбентнинг 1 см^2 сиртига ютилган модданинг $\text{г}/\text{моль}$ ҳисобдаги

миқдоридан адсорбцияни моль/см² ёки моль/м² ифодаланади ва Γ билан белгиланади:

$$\Gamma = \frac{X}{S}, \text{ бунда } X - \text{ ютилган модда миқдори; } S - \text{ адсорбент сирти.}$$

Адсорбцияни қуйидагича характерлаш мумкин:

1. Ютилган модда миқдорини температурага боғлиқлиги:
 $\Gamma = f(T) \quad P = \text{const}$ (изобара) ёки $C = \text{const}$ (изолика)
 2. Босим ёки концентрацияни температурага боғлиқлиги:
 $P = f(T), \quad C = f(T)$ (P ва C – мувозанатда) $\Gamma = \text{const}$ (изотерма)
 3. Ютилган модда миқдори босим ёки температурага боғлиқ:
 $\Gamma = f(P), \quad \Gamma = f(C)$ (P ва C – мувозанатда) $T = \text{const}$ (изотерма)
- Булардан кўпинча адсорбция изотермасидан фойдаланилади.



Расм.1. Адсорбция изотермаси

Адсорбция изотермаси (расм-1) 3 та қисмдан иборат бўлиб, биринчи қисмда графикни бошидаги тўғри чизикда адсорбция P ва C га пропорционал равишда ўзгаради. Иккинчи эгри қисм ва абсцисса ўқига параллел тўғри чизик максимал миқдордаги адсорбцияни ифодалайди.

Қаттиқ – газ чегара сиртидаги адсорбция. Фрейндлих формуласи

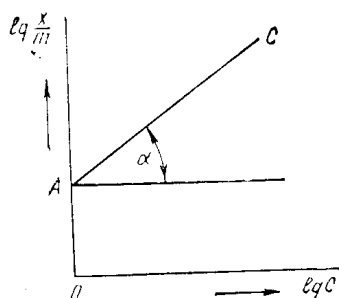
Ўзгармас температурада қаттиқ адсорбент сиртига ютилган газ ёки эриган модда миқдори билан адсорбент оғирлиги орасидаги боғланиш Фрейндлихнинг адсорбция тенгламаси билан ифодаланади:

$$\Gamma = \frac{X}{m} = K \cdot C^{1/n},$$

бу ерда X – ютилган модда миқдори; m – адсорбентнинг массаси; C – эритманинг адсорбцион мувозанат вақтидаги концентрацияси; K ва $1/n$ - тажрибадан топиладиган ўзгармас қийматлар. K -адсорбиланувчи модда табиатига боғлиқ. Унинг физик маъноси шуки, агар $C = 1$ ва $m = 1$ бўлса $K = X$ тенг бўлади. n – нинг қиймати 1.5 билан 5 орасида бўлади. Фрейндлих формуласи асосида Γ ни ҳисоблаш учун формуладаги K ва n константаларнинг сон қийматларини топиш керак.

Бунинг учун график усулидан фойдаланамиз ва формулани Логорифм шаклда ёзамиз:

$\lg \frac{x}{m} = \lg K + \frac{1}{n} \lg C$, $\lg \frac{x}{m}$ билан $\lg C$ орасидаги боғланиш графикада тўғри чизикни беради.



Расм-2. Фрейндлих формуласининг логарифмик координаталарда чизилган графиги.

Шундай қилиб бир неча концентрацияда x/m ни аниқлаб графикдан K ва n ни топамиз. Бу формула ўртача концентрация ва босимларда тўғри натижа беради.

Ленгмюрнинг мономолекуляр адсорбция назарияси

1916 йил Ленгмюр бу назарияни яратганда қуйидагиларга асосланган:

1. Адсорбцион кучлар маълум атомлар атрофида локалланган бўлиб, уларнинг табиати химиявий кучлар табиатига яқин бўлади.
2. Адсорбция жисмининг ҳамма жойларида эмас балки унинг адсорбцион марказлар дейиладиган қисмларида кетади.
3. Адсорбцион сиртга ютилган модда мономолекуляр қават ҳосил қилади.
4. Адсорбцион молекулалар бир – бирига таъсир қилади.
5. Адсорбиланган молекулалар бир – бири билан таъсирлашмайди.

Қаттиқ жисм ва газ чегара сиртидаги адсорбция учун Ленгмюр формуласи:

$$\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{Kp}{1+Kp}$$

Бу тенглама кичик ва катта босимларда адсорбцияни тўғри акс эттиради. Босим жуда кичик бўлса, бу формуладаги $1+Kp$ ни ҳисобга олмаса ҳам бўлади ва у изотермадаги биринчи тўғри чизикни ифодалайди, катта босимларда эса $Kp=1$ бўлади, унда $\Gamma=\Gamma_{\infty}$ бўлади, яни адсорбция максимумга етгандан кейин босим ортса ҳам адсорбция ўзгармай қолади.

Эритмалар учун эса бу формула:

$$\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{Kc}{1+Kc}$$

Γ – солиштирма адсорбция; Γ_{∞} - максимум солиштирма адсорбция; C – эритманинг адсорбцион мувозанат вақтидаги концентрацияси; K – константа.

Ленгмюр назариясини поғонали адсорбция учун қўллаш мумкин (расм-3):

1 – поғона кам концентрация ёки босимда энг актив марказларни тўлишини; 2 – поғона юқори концентрация ёки босимда активлиги кам бўлган марказларни тўлишини ва хоказоларни кўрсатади.

Лекин юқори концентрацияларда ғовакли адсорбентларда адсорбция изотермаси учун мономолекулалар назарияни қўллаб бўлмайди.

БЭТ назарияси

Брунауэр, Эммет ва Теллер (БЭТ) 1935-1940 йилларда Ленгмюр ва Поляни назарияларини умумлаштириб янги полимолекуляр адсорбция назариясини яратдилар. Бу назария қуйидаги қоидалардан иборат:

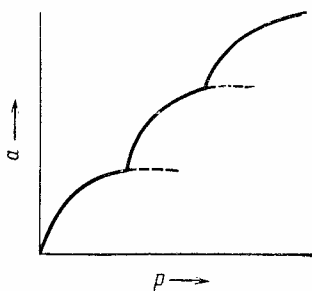
1. Адсорбент сиртида энергетик жихатдан бир хил қийматга эга бўлган ва адсорбтив молекулаларини тутиб тура оладиган актив марказлар мавжуд.

2. Адсорбент сиртига адсорбиланган молекулалар бир-бирига ҳеч қандай таъсир кўрсатмайди. 3. Адсорбент сиртига адсорбиланган молекулаларнинг биринчи қаватини иккинчи қават ҳосил бўлишига имкон берадиган марказ деб қараш мумкин ва ҳоқозо. 4. Биринчи қаватдан бошқа барча қаватлардаги молекулаларнинг статистик ҳолат йиғиндилари худди суюқликнинг статистик ҳолат йиғиндиси каби бўлади, деб тахмин қилинади.

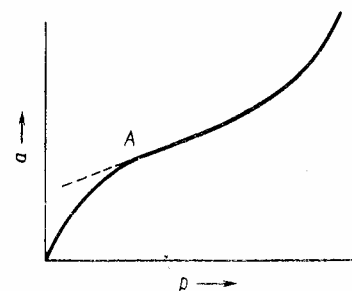
Адсорбция изотермасини характерловчи тенглама:

$$\Gamma = \Gamma_{\max} \frac{Kp/P_s}{\left(1 - \frac{P}{P_s}\right) [1 + (K-1)P/P_s]}$$

Бу ерда Γ_{\max} – мономолекуляр қаватдаги ютилган модда миқдори; K – адсорбция энергияси; P – таъриба вақтидаги мувозанатда босим ёки буғнинг айна шароитдаги босими; P_s – ютилган модда миқдорининг тўйинган буғ босими. Адсорбция изотермаси S шаклида бўлади. Бунда юқорига кўтарилиш капилляр конденсация билан боғлиқ бўлади ва кўп қаватли (Расм-4) адсорбция кетади.



Расм-3. Поғонали адсорбция изотермаси



Расм-4. Полимолекуляр адсорбция изотермаси

Демак БЭТ назариясига кўра адсорбиланган фаза айрим-айрим молекулаларнинг занжиридан иборат комплекслардан ташкил топади.

Ҳар бир қават иккинчи қават ҳосил бўлишига имкон берадиган марказ деб қараш мумкин.

Ленгмюр ва БЭТ назариялари адсорбентнинг солиштирма сиртини $S_{\text{сол}}$ топишда имкон беради:

$$S_{\text{сол}} = \Gamma_{\max} N \cdot q$$

q – битта молекулани сиртда эгаллаган ўрни: $q = \frac{1}{N \cdot \Gamma_{max}}$

Кимёвий (хемосорбция) адсорбция.

Кимёвий кучлар хисобига кетадиган адсорбция хемосорбция ёки кимёвий адсорбция дейилади. Кўпинча физик адсорбция кимёвий адсорбцияга ўтади. Физик адсорбция хатто паст температурада ҳам катта тезлик билан кетади ва унга ҳеч қандай энергия сарфлаш керак эмас.

Физик адсорбция иссиқлиги 2 – 8 ккал/моль, кимёвий адсорбция иссиқлиги 200 ккал/мольга тенг. Хемосорбцияда адсорбция графиги мономолекуляр бўлиши, физик адсорбцияда адсорбция графиги моно ёки полимолекуляр бўлиши мумкин.

Адсорбция вақтида ажралиб чиқадиган иссиқлик адсорбция иссиқлиги дейилади.

Адсорбция иссиқлиги икки хил бўлади: 1. Интеграл; 2. Дифференциал иссиқлик.

1г–адсорбентга газ ёки буғ ютилганда ажралиб чиққан умумий иссиқлик миқдори адсорбциянинг интеграл иссиқлиги дейилади.

Адсорбентга маълум миқдорда модда ютилгандан кейин яна бир моль модда ютилганда ажралиб чиқадиган иссиқлик адсорбциянинг дифференциал иссиқлиги дейилади.

Адсорбентлар поляри ва поляримаслигига қараб икки хил бўлади:

1. Поляр адсорбентлар сувни, сувли эритмаларни яхши адсорбциялайди, бундай адсорбентларни гидрофиль адсорбентлар дейилади.

2. Полярмас адсорбентлар, бензолни ва шунга ўхшаш ёғ моддаларни яхши адсорбциялайди, уларни гидрофоб адсорбентлар дейилади.

Гидрофил адсорбентларга силикагель, гилмоя (бентонит); Гидрофоб адсорбентларга кўмир, олтингугурт киради.

Амалиётда асосан адсорбент сифатида активланган кўмир, силикагель, ҳар хил табиий силикатлар, алюмогель металлларни оксидлари, ҳар хил гилмоялар ишлатилади.

Активланган кўмир эритмаларни рангсизлантиришда, озиқ – овқат саноатида шакар шарбатларини, мева сокларини тозалашда, тиббиётда ишлатилади. Активланган кўмир фақат захарни эмас балки қондаги организм учун керакли бўлган оксил моддаларни ҳам ютади, яна кўмир кукунлари буйракда, ўпкада учраши мумкин. Шу сабабли кўмир, сироп, альбумин плёнкаси, целюлоза ацетати каби гидрофиль модда билан қопланади. Силикагель – газларни қуритишда ишлатилади. Гилмоялар – керамикада, ёғ заводида, виноларни тозалашда ишлатилади.

7-Маъруза

СУЮҚ-ГАЗ ЧЕГАРА СИРТИДАГИ АДСОРБЦИЯ

Суюқлик сиртига адсорбцияланганда суюқликнинг сирт таранглигини камайтирувчи моддалар сирт фаол моддалар дейилади. Масалан, сувга органик кислота ёки спирт (альдегид, кетон, мураккаб эфир, оксил ва х.к.) аралаштирилса улар сувнинг қаватида кўп йиғилиб сувнинг сорт таранглигини камайтиради. Суюқликнинг сирт таранглигини оширувчи моддалар эса сирт ноактив моддалар дейилади. Суюқликнинг сирт таранглигини ўзгартирмайдиган моддалар сирт фарқсиз моддалар дейилади. Буларга дисахарид ва полисахаридлар киради.

Сирт фаол моддалар ассиметрик тузилишдаги молекула булганлиги сабабли улар сув –хаво (сув — буғ), сув- углеводород (сув-ёғ), сув – қаттиқ жисм каби сиртларга адсорбиланади. Сирт фаол моддани O — шаклида (ёки $O\sim$ шаклда) белгиланади. Бу шаклнинг доира қисми қутубли группаларни тўғри чизик қисми эса углеводород радикаллари билдиради. Молекуланинг гидрофиль қисми сувда, гидрофоб қисми қутбсиз фазада бўлганида изобар потенциал минимал қийматга эга бўлади.

Сирт фаол моддалар сувдаги эритмаларида диссоциланиш қобилиятига қараб **ионланмайдиган** ва **ионланадиган** (катион, анион, амфотер) сирт фаол моддаларга бўлинади.

Катион сирт фаол моддаларга бирламчи, иккиламчи, учламчи алифатик ва ароматик аминларнинг тузлари, ва алкилга алкилга алмашинган аммоний асосларининг тузлари киради. Мусбат зарядли заррачаларга эга бўлган дисперс системалар ҳосил қилишда катион сирт фаол моддалардан фойдаланилади. Улар яхши флокулянт – коагулянт сифатида сувларни тозалаш ва қурилиш ишларида қўлланилади.

Анион сирт фаол моддалар сувда сирт фаол анионлар ҳосил қилади. Улар жумласига: а) баъзи карбон кислоталар ва уларнинг тузлари ($C_{17}H_{35}COONa$ -натрий стеорат (совун), $C_{17}H_{33}COONa$ -натрий олеат, $C_{15}H_{31}COONa$ -натрий пальмитат), б) алкилсульфатлар – $ROSO_2OMe$, алкиларилсульфонатлар, г)бошқа типдаги анион гидрофил группалари бўлган моддалар (фосфатлар, тиофосфатлар ва х.к) киради.

Хозирги вақтда таркибида C_{10} дан C_{17} гача углерод атомлари бўлган синтетик ёғ кислоталарнинг тузлари анион сирт фаол моддалар сифатида кенг қўлланилмоқда, улар ўсимлик ва ҳайвонлардан олинадиган органик ёғ кислоталарининг ўрнини босмоқда. Бундай моддалар ЎзФА УНКИ ходимлари томонидан олиниб, халқ хўжалигининг турли соҳаларида кенг қўлланилмоқда.

Ионланмайдиган сирт фаол моддалар сувда эриганида ионларга парчаланмайди. Уларни олиш учун этилен оксид спиртларга, карбон кислоталарга, аминларга, алкилфенолларга ва бошқа органик моддаларга

таъсир эттирилади. Алкилфенолларнинг полиоксиэтилланган эфирлари кир ювишда ишлатилади.

П.А. Ребиндер барча дифиль сирт фаол моддаларни хақиқий эрувчан сирт фаол моддалар ва коллоид сирт фаол моддалар деган икки гуруҳга бўлди.

Хақиқий эрувчан сирт фаол моддалар жумласига-кичик радикалга эга бўлган дифиль эрувчан органик бирикмалар (қуйи спиртлар, феноллар, органик кислоталар, уларнинг тузлари, аминлар ва х.к.) киради.

Коллоид сирт фаол моддалар термодинамик жихатдан барқарор коллоид (лиофиль) дисперс гетероген системалар ҳосил қилади ва уларнинг асосий хоссалари: а) сирт фаоллиги юқори, б) мицеллалар ҳосил бўладиган критик концентрациядан юқори концентрацияларга эга бўлган лиофиль-коллоид эритмалар ҳосил қила олади, в) уларнинг эритмаларида соллюбилизация ҳодисаси кузатилади.

Коллоид сирт фаол моддалар кучли адсорбиланиш хоссасига эга. Дюкло Траубе органик кислоталар билан сув орасидаги бўладиган таъсирни ўрганиш натижасида, кислота таркибида битта – CN_2 гуруҳининг ортиши билан кислотанинг сув сиртидаги адсорбиланиши тахминан 3,2 марта ортишини аниқлаган. Сирт-фаолликни аниқлашда чексиз суюлтирилган эритма асос қилиб олинган.

Суюқлик сиртидаги адсорбция билан суюқликнинг сирт таранглиги орасида миқдорий боғланиш борлигини 1876 йилда В.Гиббс кўрсатиб берди ва ушбу боғланишни қуйидаги тенглама асосида ифодалади:
$$\Gamma = -\frac{C}{RT} \cdot \frac{d\sigma}{dc}$$

бу ерда Γ – эриган модданинг суюқлик сирт бирлигига йиғилган миқдори; C – эритма концентрацияси; R – газ константаси; T – абсолют температура; $d\sigma/dc$ – концентрация ўзгарганда сирт таранглигининг ўзгариши. $d\sigma/dc$ ни Ребиндер сирт активлик деб атади. Эритма концентрацияси ошганда сирт таранглиги камайса, $d\sigma/dc$ манфий, лекин адсорбция Γ мусбат қийматга эга бўлади, яъни модда суюқлик сиртида адсорбиланади. Агар концентрация ортиши билан суюқликнинг сирт таранглиги кўпайса, $d\sigma/dc$ мусбат қийматга эга бўлади, унда адсорбция содир бўлмайди. Сирт таранглиги σ изотермаси орқали адсорбция изотермасини чизиш мумкин. Изотерма орқали $-\frac{d\sigma}{dc}$ ни топиб Гиббс

тенгламасига қўйсақ $\frac{z}{c} = -\frac{d\sigma}{dc}$; $\Gamma = -\frac{c}{RT} \cdot \frac{d\sigma}{dc} = \frac{z}{RT}$ бўлади. Бир неча сирт таранглиги σ нуқталарини топиб адсорбция изотермасини чизиш мумкин (расм 5).

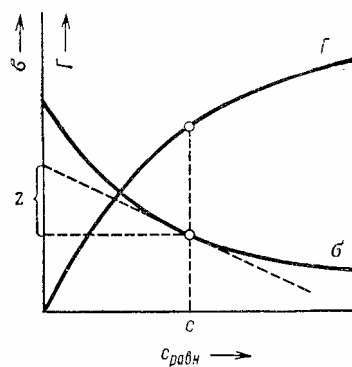


Рис.5.Сирт таранглиги изотермаси орқали адсорбция изотермасининг ўзгариши.

Дюкло Траубе органик кислоталар билан сув орасидаги бўладиган таъсирни ўрганиш натижасида, кислота таркибида битта – CH_2 гуруҳининг ортиши билан кислотанинг сув сиртидаги адсорбиланиши тахминан 3,2 марта ортишини аниқлаган.

Эритмаларнинг сирт таранглиги билан концентрацияси орасидаги боғланиш Шишковский Б. А. Тенгламаси орқали ифодаланади: $\sigma_0 - \sigma = B \ln(1 + AC)$; бундаги σ_0 — тоза эритувчининг сирт таранглиги; σ — эритманинг сирт таранглиги; A — ва B эмперик константалар.

8-Маъруза

ҚАТТИҚ ЖИСМ СИРТИДА СУЮҚЛИКЛАРНИНГ АДСОРБЦИЯСИ

Қаттиқ жисм сиртида суюқликларнинг адсорбцияси катта ахамиятга эга, чунки у золларнинг хосил бўлиши, барқарорлиги ва уларни бузиш асосида ётади.

Эритмадан модданинг адсорбиланиши. Тажрибада қаттиқ жисм сиртига ютилган эриган модда миқдорини аниқлаш учун, унинг концентрациясини камайиши ёки адсорбент оғирлигининг ортиши ўлчаниб қуйидаги тенглама орқали топилади.

$$\Gamma = \frac{(C_0 - C_1) \cdot V}{m} \cdot 1000$$

C_0 ва C_1 – модданинг адсорбцияга қадар ва адсорбциядан кейинги концентрациялари, моль/л; V – эритманинг хажми, л; m – адсорбент оғирлиги г; 1000 – переводной множитель (для перевода измеряемой величины в ммоль/г).

Адсорбиланиш даражаси ютувчи ва ютилувчи моддаларнинг табиатига, хароратга, газнинг босимига ёки эритманинг концентрациясига, шунингдек, адсорбентнинг солиштира сиртига боғлиқдир.

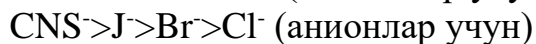
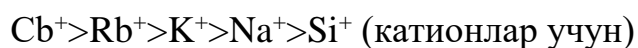
Ионлар адсорбцияси. Молекуляр адсорбция билан бир қаторда ионлар адсорбцияси ҳам мавжуд. Ионлар адсорбцияси кўпинча қайтмас процессдир. Эритмани суюлтириш билан десорбция кетмайди, температура ошиши билан кўпинча ионлар адсорбцияси ошади. Бу эса эриган модда заррачаларининг суюқлик сиртида ва унинг хажмида баравар бир текис тарқалмаганлиги натижасида суюқ фазада сирт чегара ҳосил бўлишига олиб келади ва эритманинг сирт қаватида ионлар концентрациясининг эритмадагига қараганда кам бўлишига сабабчи бўлади. Яъни бу ерда манфий адсорбция кузатилади. Натижада эритманинг сирт қавати манфий зарядга эга бўлиб қолади. Ионларнинг эритма сиртида манфий адсорбиланишига сабаб, ионларнинг гидратацияси энергияси сув молекулаларининг бир-бири билан бириктириш энергиясидан катта бўлади. Бу ҳол сирт таранглигининг кўпайишига олиб келади. Сирт таранглиги катта экан, демак манфий адсорбция бўлади.

Баъзи вақтларда ионлар адсорбцияси молекуляр характерга эга бўлади. Электролит эритмасидаги ҳам анион ва ҳам катион бир хил эквивалент миқдорда ютилса молекуляр адсорбция бўлади.

Ионлар адсорбциясининг молекуляр адсорбциядан фарқи, бунда танлаб кетиш ва алмашилиш адсорбцияси кетади. Танлаб кетиш адсорбцияда ёки катионлар ёки анионлар адсорбиланади. Бунда адсорбция ютувчи модда табиатига, ион зарядининг ишорасига, ютилувчи модда табиатига ҳам боғлиқ бўлади (валентлик, заррачалар радиуси, сольватланиш даражаси).

Катионларнинг адсорбциясида валентликни таъсири катта. Катионнинг валентлиги қанча катта бўлса, унинг адсорбцияси шунча кўп бўлади. Бир хил валентликка эга бўлган ионлар хар хил адсорбиланади, бунга сабаб, ионларнинг размери ва гидратланиш даражасининг хар хил бўлишидир. Радиус қанча катта бўлса ионлар шунча кам гидратланади ва адсорбция шунча кўп бўлади.

Бир хил валентли ионлар адсорбиланиш жихатдан қуйидаги қаторга жойлашади:



Бу қаторда хар бир кейинги элемент, ўзидан олдин келган элементдан кам адсорбиланади. Бундай қаторни Лиотроп қатори дейилади.

Ионлар коллоид заррача сиртида айниқса яхши адсорбиланади. Шунинг учун коллоидларда электр зарядининг миқдори ва ишораси шу ионларнинг борлигига боғлиқ бўлади.

Алмашилиш адсорбцияси. Қаттиқ жисмга биринчи навбатда шу жисмнинг кристаллик панжараси таркибида бўлган ионлар адсорбиланади.

Масалан: $\text{Al}(\text{OH})_3$ га биринчи бўлиб Al^{3+} ёки OH^- ионлар адсорбиланади. Баъзан адсорбент ўз таркибидаги ионлардан бирини электролит ионларига алмаштиради. Бунга алмаштириш адсорбцияси дейилади.

Алмаштириш адсорбциясини масалан, электролит эритма адсорбцияси натижасида бентонит сиртидаги H^+ ионлари K^+ ва Na^+ ҳамда бошқа ионларга алмашинади. Натижада бентонитнинг дисперслик даражаси ўзгаради. Агар таркибида бир неча модда аралашмаси бўлган эритма қалин адсорбент устунидан (масалан, адсорбент тўлдирилган устундан) ўтказилса аралашмадаги ҳар қайси модда адсорбентнинг маълум қисмларига адсорбиланади. Натижада адсорбент қаватида бир зона ҳосил бўлади. Бу ҳодисани рус ботаниги Цвет 1903 йилда топган ва рангли модда хлорофилни адсорбент устунидан ўтказилганда турли рангли зоналар ҳосил бўлган ва аралашманинг компонентлари бир – биридан ажратилган. Бу усул хроматографик адсорбцион усул дейилади.

Ион алмашиш хроматографиясида – ион алмашиш жараёни пермутит в цеолит дейилган аорганик адсорбентлар ёрдамида амалга оширилади. Пермутит $\text{Na}_2[\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}] \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ таркибли алюмосиликат бўлиб, у каолин, ортоклаз ва сода аралашмасини қиздириб суюқлантириш натижасида олинади. Пермутит эритмага тушса, унинг Na ионлари Ca , Mg , Fe каби ионлар билан алмашинади. Сувларни техникада пермутит орқали тозалашади.

9-Маъруза

КОЛЛОИД СИСТЕМАЛАРНИНГ ЭЛЕКТР ХОССАЛАРИ.

Электрокинетик ходисалар. Уларга электрофорез, электроосмос, Дорн эффекти ва оқиб чиқиш потенциаллари киради.

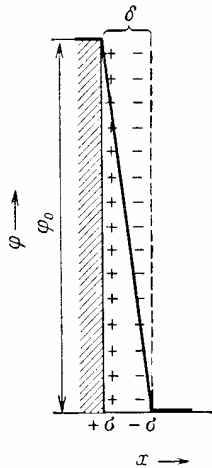
Электрофорез – коллоид заррачаларнинг ташқи электр майдон таъсирида ҳаракат қилиш ходисасидир. (1808 йилда проф. Рейсс томонидан кашф этилган).

Электроосмос – суюқликнинг электр майдонида ғовак жисм орқали электродлар томон ҳаракат қилиши электроосмос дейилади. Бу иккала ходиса асосида қаттиқ ва суюқ фазаларнинг турли зарядга эга эканлиги ётади.

Дорн эффекти (чўқиш потенциали) – бу ходиса электрофорезга қарама – қарши ходиса бўлиб у 1878 йилда Дорн томонидан кашф этилган. Оғирлик кучи таъсири остида қаттиқ фаза коллоид эритмадан чўққанида қаттиқ фаза билан суюқлик чегарасида электр потенциал пайдо бўлиши чўқиш потенциали дейилади.

Оқиб чиқиш потенциали – электроосмосга қарама-қарши ходиса бўлиб, 1859 йилда Квинке томонидан кашф этилган. Суюқлик босим таъсири остида капилляр найдан оқиб чиқиш жойида электр потенциал – “оқиб чиқиш” потенциали пайдо бўлади.

Қўш электр қаватнинг тузилиши. Қўш электр қават ҳосил бўлиши ҳақидаги тасаввурни дастлаб Квинке илгари сурди. Қўш электр қаватнинг тузилишини биринчи марта Гельмгольц ва Перрен тушунтириб бердилар. Уларнинг фикрича, қўш электр қават худди ясси конденсатор каби тузилган бўлиб, зарядлар фазалар чегарасида иккита қарама – қарши ионлар қатори шаклида жойлашади. Икки қаватнинг бири қаттиқ жисм сиртига бевосита ёпишиб туради, иккинчиси (яъни биринчисига нисбатан қарама – қарши зарядли қават) эса суюқлик муҳитида бўлади. Қаватлар орасидаги масофа жуда кичик бўлиб, унинг қалинлиги молекулаларнинг (ёки сольватланган ионларнинг) радиуслари катталигига яқин бўлади. Қаттиқ фаза сиртига мусбат ва манфий ионлар адсорбиланади.



Расм.1

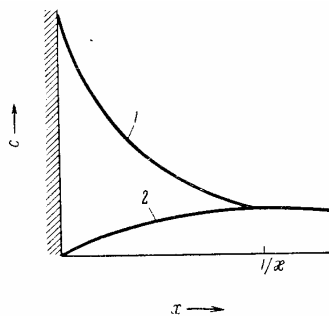
Гельмгольц ва Перрен тасаввур қилган қўш электр қаватниг тузилиш схемаси.

Бу қават потенциал белгиловчи қават дейилади. Натижада оралиғи 1 – 2 молекула радиусига тенг бўлган қарама – қарши зарядли ионлардан иборат қўш электр қават пайдо бўлади. Бундай қўш электр қават ичида электр потенциалнинг қиймати худди конденсатордаги каби (тўғри чизик бўйлаб) кескин ўзгариши лозим.(расм 1)

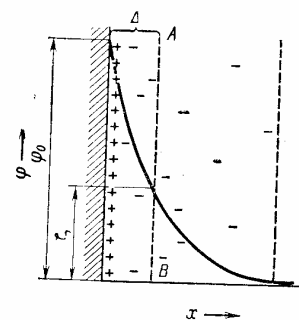
Расмнинг штрихланмаган қисми эритмани ифодалайди. +q ва -q сиртлар орасидаги пунктир чизик электр потенциаллар қийматини кўрсатади. Бу қиймат қаттиқ фаза билан эритма орасидаги потенциаллар айирмасини ҳам кўрсатади. Бу схеманинг асосий камчилиги ионларнинг суюқлик ичидаги Броун ҳаракати ҳисобга олинмайди ҳамда қаватлар орасидаги масофани жуда кичик деб фараз қилганлар.

Гуи – Чэпмен назарияси. 1913 йилда Гуи-Чэпмен қўш электр қават тузилиши ҳақида назарияни яратдилар. Бу назарияга кўра қўш электр қават ҳосил бўлишида бир томондан қарама – қарши зарядларни икки қават шаклида йиғишга интиланган электростатик тортишув кучи ва иккинчи томондан ионларни суюқлик ичида тарқатувчи Броун ҳаракат кучи борлиги катта аҳамиятга эга. Гуи – Чэпмен қўш электр қават тартибидаги қарши ионлар қавати дифуз (ёйиқ) тузилишга эга деб фараз қилдилар.

Бу назарияга мувофиқ, қаттиқ фаза сиртидаги электр қават ўзига эквивалент миқдорда эритмадан қарама – қарши ишорали зраядларни тартиб олиб, моноион қават ҳосил қилишга интилади, лекин суюқлик ичидаги иссиқлик ҳаракати бу ионларни эритма қисмига тарқатиб туради. (расм 2)



Расм.2. Қарама-қарши ионлар концентрациясининг (1 эгри) ва потенциал аниқловчи ионларнинг (2 эгри) масофага боғлиқлиги



Расм.3. Гуи-Чэпменнинг қўш электр қават схемаси

Шу сабабли қаттиқ фазага бевосита яқин жойда қарама – қарши ионлар концентрацияси энг юқори қийматга эга бўлади, қаттиқ фазадан узоқлашган сари қарши ионлар концентрацияси камая боради. Эритма билан қаттиқ фаза чегарасида қаттиқ фазадаги зарядлар қаватининг электр майдони нихоятда кучли бўлади; қаттиқ фаза чегарасидан узоқлашган сари бу электр майдоннинг кучи аста – секин заифлаша боради, қўш қаватнинг қарши ионлари иссиқлик харакати таъсиридан кўпроқ ёйила бошлайди, ва, нихоят, уларнинг концентрацияси эритма ичидаги концентрациясига тенглашиб қолади. Натижада қаттиқ фаза билан боғланган қарши ионлар мувозанат ҳолатда турувчи динамик диффуз ёйиқ қавати вужудга келади. (расм.3.). Диффуз қаватнинг қалинлиги ионларнинг кинетик энергияларига боғлиқ бўлиб, абсолют нолга яқин температураларда қарши ионларнинг ҳаммаси қаттиқ фаза сиртига яқин жойлашади. Расмдан кўринадики, бу ҳолда потенциал Гельмгольц-Перрен назариясидаги каби тўғри чизик бўйлаб эмас, балки эгри чизик бўйлаб пасаяди.

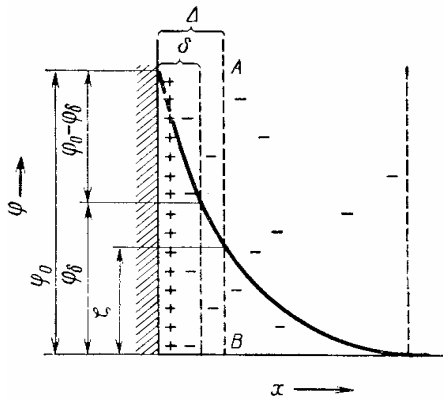
Гуи – Чэпмэн назарияси электрокинетик ходисаларга яхши изох беришга имкон беради. Лекин у коллоидларнинг қайта зарядланиш ходисасини, валентлиги бир хил бўлсада, табиатлари бошқа – бошқа бўлган анионлар таъсирини тушунтириб беролмади, у суюлтирилган коллоид эритмалар учунгина қўллана олади.

10-Маъруза

ШТЕРН НАЗАРИЯСИ БЎЙИЧА ҚЎШ ЭЛЕКТР ҚАВТНИНГ ТУЗИЛИШИ.

Қўш электр қаватнинг тузилиши ҳақидаги 1924 йилда Штерн таклиф қилган назарияда Гельмгольц-Перрен ва Гуи-Чэпмен назариялари бирлаштирилади. У қуйидаги фаразияларни илгари суради:

Биринчидан, ҳар қандай ион ўзига хос аниқ ўлчамга эга. Иккинчидан, ионлар Ван-дер-Ваальс кучлари таъсирида ўзига хос равишда – қаттиқ фаза сиртига адсорбилана олади. Лекин қарши ионлар қаттиқ фаза сиртига ион радиусидан каттароқ масофага қадар яқинлаша олмайди, чунки Ван-дер-Ваальс кучлари электрик табиатга эга бўлмаганидан уларнинг таъсири масофа катталашиши билан тезда сусайиб кетади; бу кучлар сиртдан тахминан 0,1-0,3 нм узоқ масофаларга қадаргина ўз таъсирини кўрсата олади. Штерн фикрига мувофиқ, қарши ионларнинг фақат бир қисми қаттиқ фаза яқинида 1-2 молекула радиусига тенг масофада Гельмголь қавтни ҳосил қилади.



Расм.4. Штерннинг кўш электр қават схемаси.

Сиртдаги ионлар зарядини батамом крмпенсациялаш учун зарур бўлган қарши ионларнинг қолган қисмиэса диффузион қаватда жойлашади. (расм.4).

Шундай қилиб, кўш электр қаватнинг тузилиши қаттиқ фаза сиртида заряднинг ҳосил бўлиш механизмига эмас, балки зарядларнинг сиртда жойлашишига боғлиқ экан.

Расмда – φ_0 қаттиқ фаза сиртидаги барча ионлар потенциали, φ_δ – Гельгольц қавати ичида φ_0 нинг пасайиши, $(\varphi_0 - \varphi_\delta)$ эса φ_0 нинг диффуз қаватда пасайиши:

$$\varphi_0 = \varphi_\delta + (\varphi_0 - \varphi_\delta)$$

AB – сийқаланиш текислиги.

Штерн назарияси коллоид заррачаларнинг қайта зарядланиш ходисасини тушунтира олди., чунки Штерн фикрича, кўш электр қаватнинг тузилишига қарши ионлар табиати катта таъсир кўрсатади. Агар эритмага электролит кўшилса, диффуз қават қисқариб қарши ионлар адсорбция қаватга кўпроқ йиғила бошлайди, бунинг натижасида кўш электр қават Гельмгольц ва Перрен схемасига яқин тузилишга эга бўлиб қолади, бунда (дзета-потенциал) ξ – потенциал қиймати камаяди. Агар эритма суюлтирилса, диффуз қават, аксинча катталашади ва ξ – потенциал кўпаяди.

Кўш электр қават тузилишига қарши ионларнинг хилма хил валентликка эга эканлиги ҳам катта таъсир кўрсатади, чунки Штерн фикрича диффуз қаватнинг қалинлиги ва адсорбция қаватдаги ионлар сони уларнинг валентлигига боғлиқдир. Қарши ионнинг валентлиги қанча катта бўлса, диффуз қават шунча юпқа ва ξ – потенциал шу қадар кичик қийматга эга бўлади.

Электр – кинетик потенциал коллоид заррачанинг сирти катта бўлгани учун ионлар уларга осон ёпишади, яъни адсорбиланади. Бу ионлар коллоид эритмаларнинг барқарорлигига таъсир этади.

Коллоид эритма ичидаги барча заррачалар мусбат ва манфий зарядга эга бўлиб, улар бир – биридан қочади, бу эса коллоид эритмани барқарор бўлишига олиб келади. Суюқлик қаттиқ заррачага нисбатан (ёки заррача суюқликка нисбатан) ҳаракат қилганда кўш электр қаватнинг адсорбцион ва диффуз ион қаватлари чегарасида ҳосил бўладиган потенциал электр-кинетик потенциал дейилади ва ξ – билан белгиланади.

Термодинамик потенциалнинг катталиги сиртга адсорбиланган барча анионлар билан суюқликнинг адсорбцион ва диффузион қаватларидаги

ўшанча катионлар орасидаги умумий потенциаллар айирмасини кўрсатади. Электрокинетик потенциалнинг катталиги эса сиртга адсорбиланган анионлар сонидан адсорбцион қават таркибидаги катионлар сонини олиб ташлаганда қоладиган катионлар сони билан сиртнинг анионлари орасидаги потенциаллар айирмасини кўрсатади. Демак электрокинетик потенциал термодинамик потенциалнинг фақат маълум қисмини ташкил этади.

Эритмада ионлар концентрацияси камайса, улар каттик заррача сиртидан узоқлашгани сабабли кўш электр қаватнинг қалинлиги ортади, бунда қарши ионларнинг бир қисми адсорбцион қаватдан диффузион қаватга ўтади ва ξ потенциал ортади. Агар диффузион қаватдаги ионларнинг хаммаси адсорбцион қаватга ўтса, унда кўш электр қават қалинлиги адсорбцион қават қалинлигига тенг бўлиб қолади ва ξ – потенциал нолга тенг бўлиб, термодинамик потенциал эса ўзгармайди.

Электр-кинетик потенциалга турли омилларнинг таъсири.

Электр-кинетик потенциалга потенциалга индиферент электролит таъсири. Индиферент электролитлар – буларнинг таркибида коллоид заррачасини кристаллик панжарасига таъсир этувчи ионлар йўқ. Амалиётда индиферент электролитлар таъсирида коллоидларни коагулланиши ўрганилади.

Бу электролитлар коллоид заррачанинг умумий потенциалига ҳеч қандай таъсир кўрсатмайди. Электрокинетик потенциал эса қарама – қарши ионларнинг концентрацияси ошиши билан ва иккиламчи электр қаватнинг сиқилиши билан камаяди.

Индиферент электролитлар кўшилганда икки кўринишни ажратиш лозим:

1. Системага қарама – қарши иони билан бир хил ионли электролит кўшиш.

2. Термодинамик потенциал катталиги сиртга адсорбиланган барча анионлар билан сувоқликнинг адсорбцион ва диффузион қаватларидаги ўшанча катионлар орасидаги умумий потенциаллар айирмасини кўрсатади. Электростатик потенциалнинг катталиги эса сиртга адсорбиланган анионлар сонидан адсорбцион қават таркибидаги катионлар сонини олиб ташлаганда қоладиган катионлар сони билан сиртнинг анионлари орасидаги потенциаллар айирмасини кўрсатади. Системага электролит – стабилизатор билан ионлари умумий бўлмаган электролит кўшиш.

Биринчи ҳолатда – агар барча қарши ионларнинг валентликлари бир хил бўлган иккиламчи электр қават, қалинлиги диффуз қаватнинг сиқилиши натижасида адсорбцион қават қалинлигига тенглашишга ҳаракат қилади. Натижада ξ – потенциал нолга тенглашгунча камаяди, бу

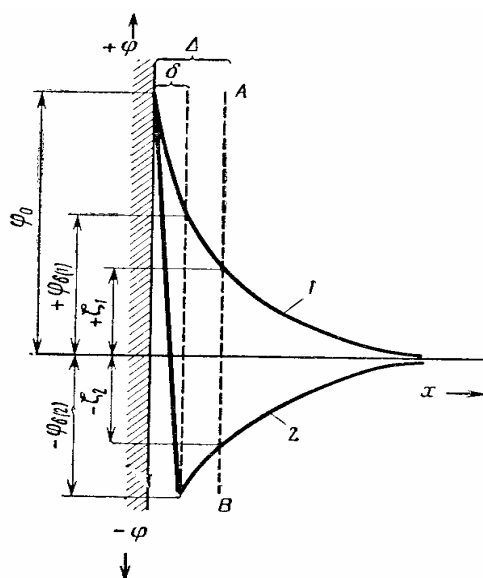
эса системани изоэлектрик ҳолатига олиб келади (яъни мусбат ва манфий зарядлар тенглашади).

Иккинчи ҳолатда, яъни электролит стабилизаторнинг иккала ионидан бўлмаган электролит қўшилганда коллоид заррачанинг қарши ионлари эквивалент миқдорда қўшилганда электролит ионлари билан алмашинади. Алмашилиш ионларнинг валентлигига боғлиқ бўлади.

Электр-кинетик потенциалга потенциалга ноиндиферент электролит таъсири. Бундай электролитнинг битта иони дисперс фазасининг кристаллик панжарасини тузилишида қатнашади, бу электролитнинг потенциал аниқловчи иони φ_0 потенциални ошириши мумкин. Унинг ёнидаги ион, қарши ион заряди билан бир хил бўлган ион эса иккиламчи электр қаватни сиқа бошлайди. Электролитнинг кичик концентрацияда ион сиртга таъсир этиб, кристаллик панжара тузилиб бўлгандан сўнг, икки ҳолат юз беради. Шунинг учун системада ноиндиферент электролитнинг концентрацияси ошиши билан ξ – потенциал аввал ошиб сўнг камаяди.

Системага қўшилган ноиндиферент электролитнинг иони кристаллик панжарасига таъсир эта бошлаганда ξ – потенциал ошади, электролитнинг концентрацияси ошганда эса иккиламчи электр қават сиқилиб ξ – потенциал камаяди ва максимумга ўтади.

Ноиндиферент электролит қўшилганда коллоид заррача қайта зарядланиши мумкин (расм.5).



Расм.

Расм 5. Қўш электр қаватнинг қайта зарядланиши. 1-қайта зарядланишдан аввалги эгри; 2-қайта зарядлангандан сўнгги эгри.

Масалан, буни AgI золини мисолида кўриш мумкин. Золни стабилизатори сифатида $AgNO_3$ олинган бўлсин. Электролит қўшишдан олдин золнинг потенциали аниқланган иони Ag^+ , қарши иони NO_3^- бўлиб,

золимиз мусбат зарядга эга. Системага КJ ни ортикча миқдорда қўшилса, потенциали аниқ ион J⁻ бўлиб, қарши ион эса K⁺ бўлади, зол манфий зарядга эга бўлиб қолади.

Дисперсион муҳитдаги AgNO₃ қўшилган КJ билан реакцияга киришиб, системада қўшимча миқдорда манфий зарядли дисперс фаза хосил бўлади. Золнинг бундай қайта зарядланишида нафақат ξ – потенциал балки φ_0 – потенциал ҳам ўзгаради. Системага бегона ионли электролит қўшилганда фақат ξ – потенциал ўзгаради.

Электр-кинетик потенциалга рН таъсири. Дисперсион муҳитнинг рН муҳити ξ – потенциалга катта таъсир кўрсатади, чунки H⁺ ва OH⁻ ионлар кучли адсорбиланиш қобилиятига эга. H⁺ – ионлари ўзларининг кичик радиуслари хисобига OH⁻ - ионлари эса катта дипол моментига эга бўлгани учун қаттиқ фаза сиртига яқинлаша олади.

Коллоид системанинг концентрациясини таъсири. Хар қандай коллоид системани суюлтириш натижасида иккиламчи электр қаватнинг қалинлиги ошиб, эритмада қарши ионларнинг концентрацияси камайиб, ξ – потенциал ошади. Шу билан бирга суюлтириш натижасида дисперс фаза сиртидан потенциал аниқловчи ионларнинг десорбиланиши кузатилади ва ξ – потенциал, φ_0 – потенциал камаяди.

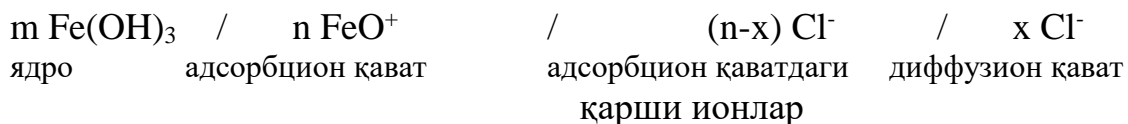
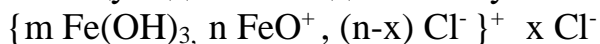
Концентрланган коллоид системаларда бунинг акси кузатилади.

Хароратнинг таъсири. Харорат ошиши билан, иссиқлик харакатининг интенсивлиги ошиши билан қарши ионларнинг харакати ортиб, ξ – потенциал ҳам ортиши керак, лекин потенциал аниқловчи ионларнинг десорбцияси ҳам ошиши мумкин, бу холда ξ – потенциал ва φ_0 – потенциал камаяди. Харорат пасайиши билан бу холнинг акси кузатилади.

Коллоид заррачаларнинг тузилиши хақидаги мицелляр назария

Куш электр қават назарияси асосида дисперс система заррачаларининг тузилиши хақидаги мицелляр назария яратилди. Мицелляр назарияга мувофиқ, хар қандай лиофоб (гидрофоб) коллоид эритма икки қисмдан иборат: уларнинг бири – мицеллалар бўлиб иккинчиси интермицелляр суюкликдир. Мицеллалар – алоҳида коллоид заррачалар бўлиб, улар золнинг дисперс фазасини ташкил этади. Интермицелляр суюқлик эса ўша золнинг дисперсион муҳитидан иборат. Унинг таркибида эритувчидан ташқари яна бошқа эриган моддалар (электролит ва электролитмаслар) бўлади. Мицелла оддий молекулаларга қараганда анча мураккаб тузилишга эга. Унда икки қисм – нейтрал модда – ядро ва қўш қаватдан иборат сиртқи ионоген қисм мавжуд. Мицелла агрегати жуда кўп атом ёки молекулалардан таркиб топган бўлиб унга адсорбцияланган ионлар билан биргаликда мицелла ядросини ташкил этади. Мицелла ядросини қарама қарши ишорага эга бўлган ионлар қуршаб туради. Ядро ва унга адсорбиланган ионлар биргаликда гранула ёки коллоид заррача дейилади. Коллоид заррачаси маълум зарядга эга

бўлади, яъни мицелла агрегат, адсорбцион қават қарама қарши ионлар (диффузион қават) дан ташкил топган бўлади. Масалан $\text{Fe}(\text{OH})_3$ гидрозолнинг тузилишини қуйидаги шаклда ёзиш мумкин:



Коллоид заррача (гранула)

мицелла

Коллоид заррача ҳосил бўлиш механизми икки босқичда боради: дастлаб шарсимон аморф коллоид заррачалар ҳосил бўлади, сўнгра коллоид системанинг эскириши натижасида бу заррачалар ичида майда кристаллчалар вужудга келади. Натижада аморф заррача ичида маълум кучланиш пайдо бўлиб, заррача кристалланади ва бу кристаллар мицелланинг ядросини ташкил этади.

Коллоид эритмалар оддий электролитлар каби электр ўтказувчанлик қобилиятига эга. Уларнинг электр ўтказувчанлиги иккита таркибий қисмдан ташкил топади. Бири коллоид заррачаларнинг харакатидан келиб чиққан электр ўтказувчанлик, иккинчиси дисперс системалардаги электролитлар туфайли вужудга келадиган электр ўтказувчанликдир.

11-Маъруза

ДИСПЕРС СИСТЕМАЛАРНИНГ БАРҚАРОРЛИГИ ВА КОАГУЛЯЦИЯСИ

Лиофоб золларда дисперслик даражасининг камайиши икки йўл билан содир бўлиши мумкин: биринчиси қайта кристалланиш натижасида майда заррачаларнинг йирик заррачаларга бирикиши бўлса, иккинчиси дисперс фаза заррачаларининг бир – бирига ёпишиб йириклашишидир.

Коллоид заррачаларнинг молекуляр кучлар таъсирида ўзаро йириклашиши коагулланиш дейилади.

Проф. Н.П.Песков фикрича дисперс системаларнинг барқарорлиги икки хил: яъни агрегатив ва кинетик (ёки седиментацион) бўлади.

Дисперс системаларнинг агрегатив барқарорлиги дисперс системаларнинг ўзига хос дисперслик даражасини сақлаш, яъни коагуляцияга учрамаслик хусусиятидир. Сабаби: биринчидан коллоид заррачаларнинг бир хил зарядга эгаллиги; иккинчидан коллоид заррачани эритувчининг молекулалари қуршаб олиб заррачалар атрофида сольват қобиклар ҳосил қилади. Агрегатив барқарорлик золнинг табиатига, унинг заррачалари тузилишига ва коллоид эритманинг ҳолатига боғлиқдир.

Кинетик (седаментацион) барқарорлик: дисперс фаза заррачаларининг оғирлик кучи таъсирида дисперсион мухитдан ажралмаслик қобилиятидир ва у диффузия, броун ҳаракатига боғлиқ. Коллоид эритмаларнинг дисперслик даражаси юқори бўлиб, уларнинг мицеллалари ўз – ўзича ҳаракат қилади, яъни коллоид эритмада диффузия содир бўлади. Шунинг учун улар седиментацион барқарор. Лекин улар ҳар хил таъсирлар остида йириклашади ва коллоид системанинг дисперслик даражаси камаяди ва барқарорлик йўқолади. Шунинг учун коллоид системалар агрегатив барқарор бўлмаган микрогетероген системалардир.

Дисперс системаларда коагулланиш жараёни маълум тезликда содир бўлади. Агар иккита заррача бир бири билан биринчи марта тўқнашгандаёқ, ўзаро бирикиб йирикроқ заррача ҳосил қилса бундай коагулланиш «тез коагулланиш» дейилади ва унинг тезлиги дисперс фаза заррачаларининг броун ҳаракати интенсивлигига боғлиқ бўлади, лекин қўшилаётган коагулловчи электролит концентрациясига боғлиқ. Эмас. Агар коагулланиш тезлиги коагулловчи электролит концентрациясига боғлиқ бўлса, бундай коагулланиш «сул коагулланиш» дейилади.

Тез коагуляция назарияси 1916 йилда М.Смолуховский томонидан яратилди. Бу назарияга мувофиқ, коллоид заррачалар ўртасида ўзаро итарилиш кучлари борлигидан бу заррачалар бир-бири билан бирика олмайди. Лекин улар бир-бирига жуда яқин келганда бу заррачалар ўзаро тортишади. Электролит қўшилмаган золда заррачалар бир-биридан узоқроқ турганлиги сабабли, коллоид эритма барқарор бўлади.

Коллоид эритмага электролит қўшилгандан сўнг заррачалар бир-бири билан яқинлашиб, ўзаро тортиша бошлайди, натижада коллоид эритма сул коагулланади. Электролитдан яна қўшилса, коагулланиш тезлашиб, заррачалар бир-бири билан бирлаша бошлайди.

Коагулланиш тезлиги учун Смолуховский тенгламаси қуйидагча ифодаланади: $v_t = v_0 / (1 + \tau \theta)$

бу ерда: v_t – муаллақ заррачаларнинг вақт ўтгандан кейинги сони,

τ – коагулланиш вақти,

v_0 – заррачаларнинг дастлабки сони.

Лиофоб коллоидларнинг агрегатив барқарорлиги хақидаги тасавурларни 5 та гуруҳга бўлиш мумкин:

1. Коллоид заррача сиртида дисперсион қават ҳосил қилганида зол барқарорланади. Сольват қаватга эга бўлган икки заррачанинг ўзаро бирлашиб кетмаслигининг асосий сабаби ёрувчи босимнинг ҳосил бўлишидир.

2. Структур – механик фактор бўлиб, унга кўра коллоид заррача сиртида ивиқсимон структур қават ҳосил бўлиб, бу қават иккита заррача орасидаги суякликнинг юпқаланишига қаршилиқ кўрсатади, натижада

коллоид заррачаларнинг Ван – дер – Ваальс кучлари таъсир этадиган масофада бирлашишга ҳалал беради.

3. Агрегатив барқарорлик факторларидан бири заррачанинг сольватланишидир. Коллоид системанинг агрегатив барқарор бўлишига ёрувчи (кенгайтириувчи) босим, суюқлик қовушқоқлиги, заррача сиртига яқин турган суюқлик қаватининг полимолекуляр хоссалари катта таъсир кўрсатади.

4. Агрегатив барқарорлик фактори системанинг термодинамик хоссаларидан келиб чиқади. Бунда асосий ролни системанинг энтропия фактори ўтайди ва у коагулланиш жараёнига қаршилик кўрсатиши мумкин.

5. Стерик (фазовий) фактор бўлиб, бунда барқарор коллоид система ҳосил бўлиши учун дисперс фаза сиртида стабилизаторнинг адсорбцион қаватлари бўлиши керак. Бир заррачанинг адсорбцион қавати иккинчи заррачанинг адсорбцион қаватини қоплаши натижасида системанинг эркин энергияси ортади, бунда иккала заррача бир – бирига қаршилик кўрсатади ва улар бирлашмайди. Агар стабилизатор полимер бўлса, ўзаро итарилишда энтропия фактори ахамиятга эга бўлади.

Заррачаларо масофа ўзгарганда системадаги энегиянинг ўзгариши.

1945 йилда Б.В.Дерягин ва Л.Д.Ландау томонидан таклиф қилинган назарияга кўра, заррачалар ўртасида ўзаро тортишиш ва ўзаро итарилиш кучлари таъсир этади. Бу диаграммада ўзаро итарилиш энергиялари мусбат, ўзаро тортириш энергиялари эса манфий ишора билан олинади. Ван-дер-Ваальс кучлари туфайли тортилиш кучи броун ҳаракати кучидан ортган масофадан бошлаб заррачалар ториша бошлайди.

Колоид заррачалар орасидаги тортишиш кучи ўз табиати жиҳатидан нейтраль молекулалар ўртасидаги кучга ўхшайди. Бу кучлар Ван-дер-Ваальс кучларидир. Молекулаларо кучларнинг вужудга келиши диполларнинг зўзаро таъсири (Дебай эффекти), бир молекуланинг иккинчи молекула билан қутбланиши (Кеезом эффекти), Лондоннинг нейтрал атом ҳамда молекулаларда тез диполланиши юзага келиши билан боғлиқ бўлган дисперсион кучлар натижасида вужудга келади.

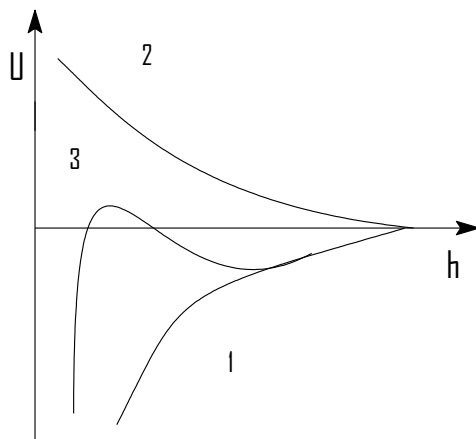
Лондон кучлари бошқа молекулаларнинг иштирокига боғлиқ эмас. Шунинг учун коллоид заррачаларнинг тортилиш энергиясини ҳисоблашда шу заррачалар орасидаги Лондон кучларининг ўзаро таъсир йиғиндиси ҳисобланади. Заррачалар ўртасидаги итариш кучи, уларнинг орлиғи дисперсион қаватнинг қалинлигидан катта бўлган вақтдагина вужудга келади. Ионларнинг атмосфераси бекитилишига қараб қарама-қарши ионлар ўртасида электростатик ўзаро таъсир содир бўлади ва улар қайта тақсимланади. Заррачаларнинг яқинлашиши натижасида юзага келган итариш кучларининг табиати кулон ўзаро таъсиридан мураккабдир.

Дерягин кўрсатишича, итариш энергияси ёрувчи босимнинг таъсири билан боғлиқдир. Ёрувчи босим (Π) қуйидаги тенглама билан топилади:

$$\Pi = P_2 - P_1$$

бу ерда P_2 - эритма хажмидаги яқинлашмаган заррача босими

P_1 - дисперсион муҳитдаги яқинлашган заррачалар орасидаги босим. Бир хил зарядга эга бўлган икки коллоид заррачанинг яқинлашиши уларнинг ўзаро таъсир энергиясини ўзгартиради. (расм. 1). Ўзаро электростатик итарилиш кучлари эса иккита коллоид заррачанинг ион атмосфералари бир-бирини қуршаб олган масофадан бошланади.



Расм 1. Лиозолдаги заррачаларнинг потенциал эгрлари:
 1. молекулалараро тортишиш энергиясининг ўзгариши;
 2. электростатик итарилиш энергиясининг ўзгариши;
 3. потенциал эгри чизикнинг умумий кўриниши.

Демак итарилиш кучи тортишиш кучидан аста-секинлик билан масофанининг камайиши туфайли (1 ва 2 эгрлар) ошиб боради, заррачалар орасидаги масофалар катта бўлганда итарилиш кучи, кичик бўлганда тортишиш кучи устун бўлади.

3- чи эгри чизик умумий бўлиб, у заррачалар орасидаги масофа ўртача бўлганда максимумга эга бўлади. Шу максимум нуқтада заррачалар бир-бирига яқинлашиб, йириклашиб чўкмага тушади. Максимумнинг камайиши тез коагулланишни кўрсатади.

12-Маъруза

ЭЛЕКТРОЛИТЛАР ТАЪСИРИДА КОАГУЛЛАНИШ ҚОИДАЛАРИ

1. Коллоид эритмага ҳар қандай электролитдан етарли миқдорда қўшилганда коагулланиш содир бўлади.

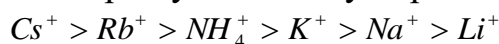
2. Очиқ коагулланиш бўлиши учун электролит концентрацияси коагулланиш концентрацияси қийматидан ортиқ бўлиши керак.

3. Коагулланишга электролитнинг фақат бир иони (коллоид заррача зарядига қарама – қарши зарядли иони) сабаб бўлади. Мусбат зарядли коллоидлар анионлардан, манфийлар катионлардан коагулланади.

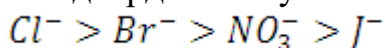
4. Коллоиднинг коагуляция чегараси аввало коагулланаётган ион валентлигига боғлиқ. Коагулланаётган ионнинг валентлиги катта бўлса, унинг коагуллаш хусусияти ҳам кучли бўлади. Агар бир валентли катионнинг коагуллаш хусусияти 1 бўлса, икки валентли катионники 70, уч валентли катионники эса 550 бўлади. Электролитнинг коагуллаш концентрацияси (коагулланиш чегараси) 1л золга қўшилган электролитнинг миллимоль миқдорлари билан ифодаланади.

Шульце – Гарди қоидаси қуйидагича таърифланади: коагуляцияловчи ионнинг валентлиги қанча катта бўлса, унинг коагулланиш кучи шунча кўп, концентрацияси эса шунча кам бўлади.

Бир хил ионлар билан бириккан (NO_3^-) катионларнинг манфий коллоидларни коагуллаш таъсири қуйидагича ўзгаради:



Анионларнинг мусбат коллоидлардан коагулланиши:



қаторига мувофиқ келади. Бу қаторни лиотроп қатори дейилади. Зол сезиларли тезлик билан коагуллангандаги дзета-потенциал критик дзета-потенциал дейилади ва унинг қиймати кўпчилик золлар учун 25 – 30 милливольтга тенг. Купинча, дзета-потенциалнинг қиймати коагулланиш вақтида 70 мв дан 30 – 25 пасаяди. Баъзан ξ – потенциал коагуляция вақтида кам ўзгаради.

ДЛФО назарияси

1941 йилда Дерягин, Лондау, Фервей – Овербек (ДЛФО) коагуляциянинг физик назариясини яратдилар. Унга кўра коагулланиш икки кучга боғлиқ: молекуляр тортилиш ва электростатик итариш кучларига боғлиқ.

Бу икки куч икки коллоид заррача орасидаги юпқа суюқлик қаватида бирлашиб таъсир этиб, «ёрувчи босимни» вужудга келтиради.

Агар уларнинг таъсирлашуви натижасида мусбат ёрувчи босим пайдо бўлса, бу босим заррачаларининг бир – бири билан бирлашиб кетишига йул қўймайди, бинобарин коагулланиш содир бўлмайди. Агар манфий ёрувчи босим пайдо бўлса, заррачалар орасидаги суюқлик қавати торайиб заррачалар бир бири билан бирлашиб кетади, ва коагуляция содир бўлади.

Электролит таъсирида коагулланишда икки ҳолат кузатилади:

1) Нейтралланиш коагулланиши: бунда коагулланиш коллоид заррачанинг зарядсизланиш ва ϕ потенциални камайиши натижасида.

2) Концентрацион коагулланиш: бунда қўш электр қаватнинг сиқилиши натижасида содир бўлади.

Коллоид заррачаларнинг электр потенциали ўртача қийматга эга бўлган ҳолларда электролит ионининг коагуллаш чегарасига боғлиқ равишда ўзгаради ва қуйидаги формулани таклиф қилинди:

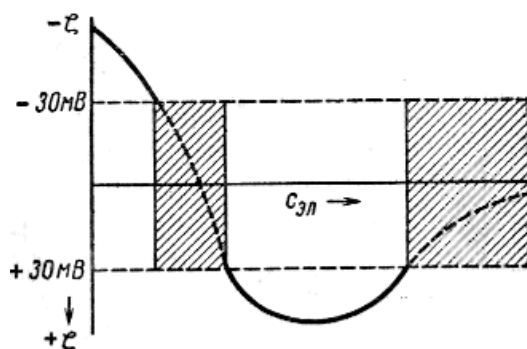
$$\nu = C \cdot \frac{\varepsilon(KT)^5}{A^2 e^{6z^6}}$$
, бу ерда A - тортишиш константаси, C - константа, e - электрон заряди, ε - эритувчининг диэлектрик константаси, z - ионнинг заряди. N - коагулланиш чегараси.

ДЛФО назариясига мувофиқ Шульце–Гарди қонидаси қуйидаги нисбат кўринишини олади:

$$C_{эл}^+ : C_{эл}^{2+} : C_{эл}^{3+} = 1 : \frac{1}{2\sigma} : \frac{1}{3\sigma} = 1 : \frac{1}{64} : \frac{1}{729} \quad \text{ёки}$$

$$C_{эл}^+ : C_{эл}^{2+} : C_{эл}^{3+} = 729 : 11 : 1 \quad \frac{\text{ммоль}}{\text{л}}$$

Дисперс системаларнинг электролитлар таъсирида коагулланишини ўрганиш натижасида заррачаларнинг қайта «зарядланиши» деб аталган ходиса аниқланди. Шу билан бирга золга қўшилаётган электролит концентрациясига боғлиқ коагулланиш содир бўлиши билан бўлмаслигининг алмашилиб келиши, яъни коагулланиш зоналари, бошқача айтганда нотўғри қаторлар деб номланувчи жараёнларнинг мавжудлиги кўрсатилди.(расм.2)



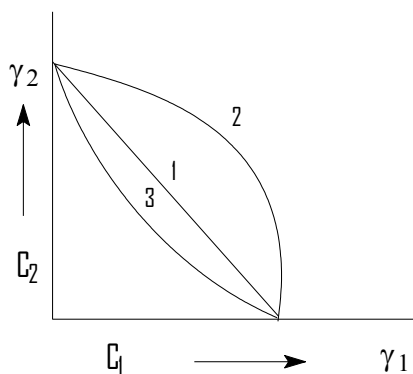
Расм 2. Барқарорлик зоналарининг оралаб ўзгариш схемаси.

Коагулланиш бир неча ҳил электролитлар аралашмалари таъсирида ҳам вужудга келади ва уч ҳил бўлиши мумкин.

1. Бир электролитнинг коагуллаш қобилияти иккинчи электролитникига қўшилади. Бу ходиса электролит таъсирининг «аддитивлиги» дейилади.

2. Бир электролит иккинчи электролит таъсирини кучайтиради, бу ходиса «синергизм» ёки «сенсibiliзация» дейилади.

3. Бир электролитнинг коагуллаш таъсири иккинчи электролит қўшилганда камаяди, яъни антогонизм ҳодисаси вужудга келади.(расм.3)



Золлар когулланганда кўпинча антоганизм ва синергизм ҳодисалари содир бўлади, аддитивлик эса камроқ учрайди.

Расм.3. Электролитлар аралашмалари таъсиридаги когулланиш.

Маълумки дисперс системаларнинг фақат электролитлар таъсирида когулланмасдан балки коллоид эритмага қарама – қарши зарядли бошқа коллоид қўшилганда ҳам когулланиш жараёни вужудга келади, яъни «ўзаро когулланиш» учрайди. Температура таъсирида когулланиш тез ўзгаради, чунки эритма қайнаганда золнинг заряди камаяди ва заррачалар бирикиб когулланади.

Умуман дисперс системаларнинг барқарорлиги ва когуляция назарий ва амалий жиҳатдан коллоид кимёнинг марказий муаммолари бўлиб ҳисобланади.

13-Маъруза

ДИСПЕРС СИСТЕМАНИНГ СТРУКТУР – МЕХАНИК ХОССАЛАРИ

Коллоид системаларда структура ҳосил бўлишида қуйидаги структур – механик хоссалар намоён бўлади: қовушқоқлик, пластиклик, мустаҳкамлик.

Бу хоссаларга реологик хоссалар дейилади (реология – бу материалларнинг оқувчанлиги ёки деформация ҳақидаги фан).

Коллоид системаларнинг структураси заррачалараро таъсир кучларига, заррачалар концентрациясига, дисперс фаза ва муҳит табиатига боғлиқ.

Дисперс фаза заррачалари бир – бири билан боғланишига кўра иккига бўлинади:

Структурланмаган системалар: суюлтирилган золлар, суспензия, эмульсиялар қиради. Улар механик мустаҳкамликка эга эмас.

Структурланган системалар: концентранган суспензиялар, золлар, эмульсиялар қиради ва улар эластиклик, пластиклик хоссаларини намоён қилади.

Ребиндер таълимотига кўра коллоид системадаги структуралар икки туркумга бўлинади:

- 1) Когуляцион структура.
- 2) Конденсацион–кристаллизацион структура.

Коагуляцион структура – коллоид системаларнинг агрегатив барқарорликнинг камайиши натижасида, заррачалар бутунлай барқарорлигани йўқотганида чўкмалар ҳосил бўлишига асосланади (когель, коагулянт).

Заррачаларо агрегатив барқарорлик қисман камайса фазовий структура ҳосил бўлади. Бундай структура системанинг бутун ҳажмини эгаллаб фазаларо дисперсион муҳит сақланади. Бунда ҳосил бўлган гелнинг мустаҳкамлиги кичик бўлиб, у пластиклик, эластиклик хоссаларини намоён қилади. Анизодиаметрик шаклга эга заррачаларнинг концентрацияси ортиши билан гел ҳосил бўлиши ва унинг мустаҳкамлиги ошади. Температура ошиши билан гел ҳосил бўлиши камаяди, юқори температурада эса гелнинг структураси бузилади. Коагуляцион структураларда тиксооропия ҳодисаси кузатилади, яъни ҳосил бўлган структуралар механик таъсир остида бузилиб, яна вақт ўтиши билан ўз ҳолига қайтишидир. Коагуляцион структурага эга системалар вақт ўтиши билан ўз ҳажмини кичрайтиради, яъни дисперсион муҳитни сиқиб чиқара бошлайди. Бу ҳодисага синерезис дейилади ҳосил бўлган қуруқ гел, ксерогель дейилади.

Конденсацион–кристаллизацион структуралар заррачаларо кимёвий таъсирлар натижасида (конденсацион структура) ёки кристалл заррачалардан иборат янги фаза (кристаллиз структура) ҳосил бўлишига асосланади. Бундай структуралар қаттиқсимон – синувчан тиксотропия хоссаларини намоён қилмайди. Конденсацион структуралар кўпчилик қаттиқ материаллар, қотишмалар, кулолчилик буюмлар, бетон ва ҳоказолар ҳосил қилади.

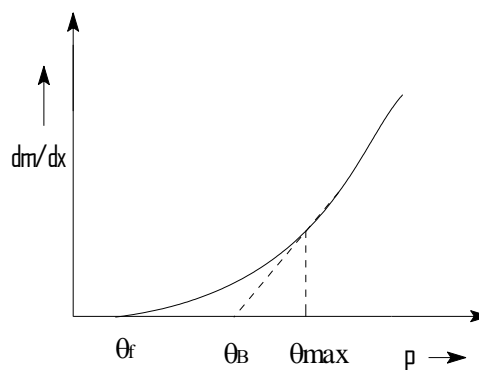
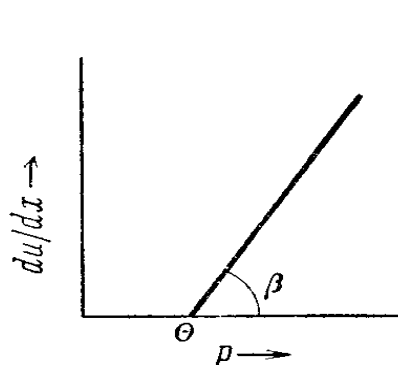
Дисперс системаларнинг босим ўзгариши билан ўзгарадиган қовушқоқлигига структур қовушқоқлик дейилади. Сабаби эритмада ҳосил бўладиган ички структура суюқликнинг оқишини қийинлаштиради.

Моддалар пластик ҳолатда ҳам бўлиши мумкин. Бундай моддалар маълум куч таъсиридан сўнг асл шаклига келмайди. Унда қолдиқ деформация ҳосил бўлади. Шведов – Бингам қондасига мувофиқ ташқаридан берилаётган кучланиш пластик оқиш учун зарур бўлган чегара қийматга тенглашгунча пластик оқиш содир бўлмайди. $H' = (P - \theta) / (du/dx) = ctg\beta$ бўлганда пластик оқиш бошланади ва қуйидаги тенглама билан ифодаланади:

$$P - \theta = \eta' (du/dx)$$

η^* - пластик қовушқоқлик; (du/dx) – тезлик градиенти, θ - силжиш кучланиши. P -деформация кучи.

Кўпчилик коллоид системалар учун du/dx ни P га боғлиқлик эгриси қуйидагича, яъни структуралар секинлик билан бузилади .



Расм.1. Пластик системалар учун Бингам бўйича du/dx ни P га боғлиқлиги.

Расм.2. Пластик системаларнинг du/dx ни P га боғлиқлиги.

θ_f - оқувчанликни бошланиши ёки оқувчанликнинг кичик қиймати; θ_B - Бингам бўйича; θ_{max} - оқувчанликнинг юқори қиймати, бунда структура тўлиқ бузилади.

Бингам суюқликларининг оқиш эгриси тўғри чизикдан иборат бўлиб, абсисса ўқини бурчак билан кесади. Бу кесма θ_f - билан белгиланади. Бингам тенгламасига бўйсунмайдиган жисмлар, сурилиш кучланиши θ дан кам бўлганда оқмайди ва бу ораликда улар қаттиқ жисм деб ҳисобланади. Шунинг учун θ максимал бошланғич сурилиш кучланиши дейилади. $P > 0$ бўлганда жисм ўзини суюқликдек тутиб, Бингам турғунлиги ёки пластик қовушқоқлик каби оқади.

Моддаларни реологик хоссалари асосида барча ҳақиқий жисмлар суюқсимон (яъни оқиши учун берилиши керак бўлган кучланишнинг чегара қиймати нольга тенг) ва қаттиқсимон (кучланиш қиймати нольдан катта) моддаларга бўлинади.

Суюқсимон моддалар Ньютонча суюқликлар дейилади ва улар Ньютон қонунига бўйсуннади. Уларнинг қовушқоқлиги силжитувчи кучланишга боғлиқ эмас ва ўзгармас. Ньютон қонунига бўйсунмайдиган суюқликларнинг қовушқоқлиги силжиш кучланиши ўзгариши билан ўзгаради.

14-Майруза

МИКРОГЕТЕРОГЕН СИСТЕМАЛАР

Дисперс фаза заррачаларининг катта-кичиклиги оддий микроскопда кўринадиган дисперс системалар микрогетероген системалар дейилади.

Микрогетероген системалар табиатда, қишлоқ хўжалигида, озиқ-овқат саноатида ва бошқа соҳаларда кенг тарқалган.

Эмульсиялар бир-бири билан аралашмайдиган икки суюқликдан ташкил топган микрогетероген системалардир. Эмульсия ҳосил бўлиши учун суюқликлар бир-бирида жуда оз эриши керак. Масалан эмульсия ҳосил қилувчи суюқликлардан бири сифатида сув олинса, оз эрийдиган суюқлик шартли равишда “мой” деб аталади. Суюқликларнинг қайси бири

дисперс фаза бўлишига қараб, улар икки турга бўлинади. Биринчи тур эмульсияларга, агар “мой” томчилари сув ичида тарқалган бўлса, мойнинг сувдаги (М/С) эмульсияси дейилади, иккинчи тур эмульсияларга, агар сув томчилари “мой” ичида тарқалган бўлса, сувнинг мойдаги (С/М) эмульсияси дейилади.

Агар эмульсияда дисперс фазанинг миқдори 0,1% ни ташкил этса, уларни **суюлтирилган эмульсиялар** дейилади. Дисперс фаза миқдори 74% гача бўлса, концентранган, 74% дан ортиқ бўлса, ўта **концентранган эмульсияларга** бўлинади. Вақт ўтиши билан дисперс фаза томчилари бир-бири билан бирлашиб, икки қаватга ажралиши **коалесценция** дейилади.

Барқарор эмульсиялар ҳосил қилиш учун системага суюқликларнинг сирт таранглигини камайтирувчи, суюқликлар сиртида мустаҳкам парда ҳосил қилиб дисперс фаза заррачаларини бир-бири билан ёпишиб кетишига йўл қўймайдиган учинчи модда-эмульгаторлар қўшиш керак. Эмульгатор сифатида ишлатиладиган сирт-актив модданинг таркибида гидрофил ва гидрофоб группалар бўлиши керак. Кучли гидрофил хусусиятга эга эмульгатор М/С типдаги эмульсиялар олиш учун хизмат қилади. Гидрофоб хоссага эга бўлган эмульгаторлар С/М типдаги эмульсиялар олишда ишлатилади.

Бир типдаги эмульсиянинг иккинчи типдаги эмульсияга ўтиш ҳодисаси эмульсия фазаларинг алмашинуви дейилади.

Қаттиқ дисперс фаза ва суюқ дисперсион муҳитдан иборат дағал дисперс системалар **суспензиялар** дейилади.

Суспензия ва эмульсиялар коллоид эритмалардан қуйидаги хоссалари билан фарқ қилади;

а) суспензия билан эмульсия оптик жиҳатдан бир жинсли эмас, седиментацион беқарор;

б) суспензия билан эмульсия икки ва уч қаватга бўлиниши ва уларнинг таркибий қисмлари бир-биридан ажралиши мумкин. Дисперс системаларнинг бу хоссаларидан фойдаланиб технологияда бир модда бошқа моддалардан ажратиш олинади.

Эмульсиялар маълум қовушқоқликка эга, уларнинг қовушқоқлиги дисперс фаза концентрациясига, дисперсион муҳит табиатига ва бошқа омилларга боғлиқ равишда ўзгаради.

Табиатда ва саноатда кўп учрайдиган дисперс системаларга **кукунлар** киради. Улар жумласига чанг холига қадар майдаланган кўмир (чанг холатидаги ёқилғи), курум, турли қурилиш материалларини киритиш мумкин. Кукун заррачалари бир бирига ёпишиб муштлашиб (йириклашиб) қолиши ҳам мумкин. Кукунларнинг йириклашиб гранулалар ҳолатига ўтишида системаларнинг сирт энергияси камаяди, шу сабабли грануляция ҳодисаси ўз-ўзича содир бўладиган ҳодисалар жумласига киради. Лекин кукун қўлланганда бу жараён активлашади, чунки унинг натижасида катта

қовушқоқликки эга бўлган чегара қават пайдо бўлганида заррачалар орасидаги ўзаро адгезион таъсир кучайиб заррачалар бир-бири билан бирлашиб кетади.

Дисперс муҳит суюқ эмас қаттиқ моддадан иборат бўлган ультрамикрөгетероген системалар **қаттиқ золлар** деб аталади. Бундай дисперс системаларнинг дисперс фазаси газ, суюқлик ва қаттиқ моддалардан иборат бўлиши мумкин. Дисперсион муҳити қаттиқ ва дисперс фазаси газдан иборат бўлган системалар **қаттиқ кўпиклар** деб аталади. Бунда газ пуффакчаларининг катта кичиклигига қараб қаттиқ кўпиклар микрогетероген, макрогетероген ёки дағал дисперс системалар шаклида бўлади.

Қаттиқ дисперсион муҳитли ва суюқ дисперс фазали системалар **қаттиқ эмульсиялар** дейилади.

Дисперс системаларнинг алоҳида бир турига **ярим коллоидлар** мансубдир. Ярим коллоидларнинг асосий хусусияти шундаки, бу системалар кўп суюлтирилганда чин эритма хоссаларига эга бўлиб қолади, лекин модданинг концентрацияси ортиб харорат пасайтирилса, эритмада мицеллалар ҳосил бўлади. Ярим коллоидлар, молекулалар ва турли дисперслик даражасига эга бўлган мицеллалар борлиги учун полидисперс системалар хисобланади.

Кўпчилик ярим коллоидлар электролитлар бўлиб, улар яқка ионларга ва ассоциланган (мураккаб) ионларга ажрала олади. Агар ярим коллоидларнинг ассоциланган иони анион бўлса бундай ярим коллоидлар анион-фаол ярим коллоидлар дейилади. Агар ассоциланган ион катион бўлса у холда катион-фаол ярим коллоидга эга бўламиз. Масалан, совун эритмаси анион-фаол ярим коллоид, алколлоидларнинг эритмалари эса катион-фаол ярим коллоидлардир. Ярим коллоидлар ниҳоятда яхши эмульгаторлар хисобланади.

Кўпик газ ва суюқликдан иборат юқори концентрланган микрогетероген системадир. Кўпикнинг дисперслик даражаси жуда паст бўлади ва шунинг учун кўпиклар дағал дисперс системалар жумласига киради.

Концентрланган кўпиклар ҳосил қилиш учун худди эмульсиялардаги каби стабилизатор керак бўлади. Бунда стабилизаторлар суюқликнинг сирт таранглигини камайтириб, механик жихатдан мустаҳкам пардалар ҳосил бўлишини таъминлайди. Фақат пишиқ ва эластик пардалардан иборат кўпиклар узок вақт тура олади.

Амалий жихатдан қараганда кўпикнинг икки кўрсаткичи, яъни стабилланиши ва емирилиш вақти катта аҳамиятга эга. Кўпикка турли моддалар кўшиш билан бу икки жараённинг тезлигига катта таъсир кўрсатиш мумкин. Кўпик умрининг узок-қисқалигига харорат ва эритманинг рН қиймати ҳам катта таъсир кўрсатади.

Хозирги вақтда структура тўрлари қаттиқ моддалардан иборат қаттиқ кўпиклар **аэрогеллар** нихоятда катта аҳамиятга эга. Кондитер кўпиклар (торт ва бошқа ноз неъматлар) ҳам қаттиқ кўпиклар жумласига киради.

15-Маъруза

АЭРОЗОЛЛАР

Суюқлик ёки қаттиқ жисм заррачаларининг газ муҳитида (масалан, ҳавода) тарқалиши натижасида ҳосил бўлган микрогетероген дисперс системалар **аэрозоллар** деб аталади. Барча аэрозоллар табиий ва техник аэрозоллар деб иккига бўлинади. Табиий аэрозоллар ер атмосферасида содир бўладиган турли туман жараёнлар натижасида келиб чиқади. Техник аэрозоллар инсоннинг ишлаб чиқариш фаолияти туфайли пайдо бўлади. Саноатда пайдо бўладиган аэрозоллар, кўпинча инсон саломатлигига салбий таъсир кўрсатади ва табиатга ҳам зарар етказади. Шу сабабли техник аэрозолларни йўқотиш илм ва фан ҳамда жамият олдида турган актуал масалалардан бири бўлиб ҳисобланади. Лекин қишлоқ хўжалигида экинларга сепиладиган, саноатда буёқ сифатида ишлатиладиган сунъий аэрозоллар кўпчилик ҳолда меҳнат унумдорлигини оширади. Масалан, сунъий аэрозоллар баъзи касалликларни ингаляциялаш йули билан даволашда қарийиб 100 йилдан бери ишлатилиб келинади.

Аэрозоллар ҳам худди бошқа дисперс системалар сингари дисперслаш ва конденсатлаш усуллари билан ҳосил қилинади.

Аэрозолларни суюқ коллоид системалардан ажратиб турадиган асосий кўрсаткичи шундан иборатки, газ муҳитда молекулаларнинг эркин ҳаракат узунлиги аэрозол дисперс фаза заррачалари диаметридан катта бўлиши мумкин.

Аэрозоллар ҳам маълум электрокинетик хоссаларга эга. Чунки қутубли суюқлик ҳавода сачратилганида унинг майда томчилари ҳаводаги манфий ёки мусбат ионларни ҳам ўзига олиб, томчи мусбат ёки манфий зарядли бўлиб қолади.

Аэрозоллар оптик хоссалари жиҳатидан лиозоллар бўйсунган қонунларга бўйсунди. Аэрозолларнинг дисперсион муҳити билан лиозолларнинг дисперсион муҳити зичлиги ва ёруғликни синдириш коэффициенти жиҳатидан бир-биридан кескин фарқ қилади.

Аэрозоллар заррачаларининг иссиқ жисм атрофида содир бўладиган ҳаракати термофорез деб аталади.

Аэрозол кучли равишда ёритилганда содир бўладиган ходиса фотофорез деб аталади. Фотофорез мусбат ва манфий бўлиши мумкин. Мусбат фотофорезда заррачаларининг ҳаракати ёруғлик манбаидан бошланади, манфий фотофорезда эса аксинча, заррачалар ҳаракати ёруғлик манбаи томон йўналган бўлади.

Аэрозол дисперс фазаси заррачаларининг совуқ жисмлар сиртига қамралиб қолиши термопреципитация деб аталади. Ана шу ходиса туфайли печь, радиатор якинидаги де ворларда чанг-тўзон ўтириб қолади.

Тупроқ коллоидлари

Тупроқ коллоидлари ернинг сирт қаватида учрайдиган коллоидлар бўлиб, уларда дисперс фаза ролини диаметри 1 нм дан 100- 200 нм гача бўлган жуда майда тупроқ заррачалари, дисперс мухит ролини эса тупроқ эритмаси бажаради.

Тупроқ коллоидлари ҳосил бўлишида тупроқ эритмасининг роли катта. Тупроқ эритмаси тупроқнинг суюқ фазаси бўлиб у ўзида турли моддаларни эритган сувдан иборат. Тупроқ эритмасининг таркиби тупроқ ҳосил қилувчи тоғ жинсларининг ҳоссаларига, тупроқнинг типига, ерга ўғит солинган солинмаганлигига боғлиқ. Шўрмас тупроқларнинг эритмасида кальций бикарбонат анча миқдорда бўлади, лекин сульфат, нитрат ва фосфатлар оз миқдорда учрайди. Бундай тупроқ эритмасининг осмотик босими 10 атм дан ошмайди. Шўр тупроқлардаги тупроқ эритмасида сульфат, хлорид ва соданинг миқдори жуда кўп бўлганлиги учун бундай эритманинг осмотик босими 30 — 40 атм. гача етади. Агар тупроқ эритмасининг осмотик босими ўсимлик организмидаги осмотик босимидан ортиқ бўлса, тупроқдан ўсимликларга сувнинг чиқиши қийинлашади ва бундай тупроқда экин қуриб қолади. Тупроқ эритмасидаги коллоид заррачаларининг умумий миқдори турли хил тупроқларда турлича бўлади. Енгил тупроқларда коллоидлар кам, оғир тупроқларда кўп учрайди.

Тупроқ коллоидлари уч гуруҳга бўлинади.

1. Минерал коллоидлар (тупроқнинг коллоид - дисперс ҳолатдаги минералари)

2. Органик коллоидлар (чириш натижасида ҳосил бўладиган гумус кислоталар)

3. Органик минерал коллоидлар (минерал органик моддалардан иборат мураккаб дисперс системалар). Тупроқ коллоидларининг агрономик аҳамияти нихоятда катта. Чунки тупроқ коллоидларининг миқдори ва таркиби тупроқнинг шимиш қобилиятига, тупроқда кумоқ-кумоқ зарурий структуралар ҳосил бўлишига, ҳамда тупроқнинг бошқа хоссаларига катта таъсир кўрсатади.

Тупроқнинг шимиши деганда тупроқнинг газларни, суюқликларни, эриган моддаларни ва тупроқ орқали ўтган сувдаги қаттиқ заррачаларни ушлаб қолиш хусусиятини тушуниш керак. XX асрнинг бошларида ривожланган К.К.Гедройц таълимотига мувофиқ тупроқнинг шимиш хусусиятига биологик, кимёвий, физик кимёвий, физик ва механик шимиш хусусиятлари киради.

Тупроқнинг биологик шимиш хусусияти тупроқдаги микроорганизмлар фаолиятдан келиб чиқади. Кимёвий шимилишда

эриган модда тупроқдаги турли компонентлар билан кимёвий реакцияларга киришиб, ёмон эрувчан моддалар ҳосил қилади, ҳосил бўлган моддалар эса тупроқнинг каттиқ фазаси таркибига ўтади.

Физик кимёвий шимиш тупроқ коллоидлари иштирокида содир бўлади. Тупроқ коллоидлари ўз катионларини алмаштира олади. Бунда алмашина оладиган катионлар алмашинувчан ёки шимилувчан катионлар дейилади. Таркибида шимилувчан катион бор майда тупроқ заррачаларининг жаъми тупроқнинг шимилувчан комплекси дейилади.

Физик шимишда эриган модда молекулаларининг тупроқнинг майда дисперс заррачаларининг сиртига адсорбиланиши киради. Механик шимишга эса тупроқдан ўтган сувдаги каттиқ заррачаларнинг тупроқда тутилиб қолишига айтилади.

Тупроқ коллоидлари туфайли тупроқда структура агрегатлар ҳосил бўлади, яъни таркибида шимилган кальций иони бўлган ва сувда эримайдиган (парчаланмайдиган) чиринди модда тупроқ заррачаларини қовуштириб, диаметри 1-10 мм бўлган кумоқ-кумоқ доналар ҳосил қилади ва сув таъсирида ёйилиб кетмайди. Тупроқда шундай структурага эга бўлган агрегатларнинг бўлиши экиннинг ўсишига катта ёрдам беради.

Бу жихатдан акад. К.С. Ахмедов ва унинг шогирдлари таклиф этган сувда эрувчи юқори полимер моддалар катта ахамиятга эгадир.

Ишлаб чиқариш жараёнида ва табиатни муҳофаза қилишга оид муаммоларни ечишда қатор дисперс системаларга дуч келинади. Шу сабабли дисперс системаларнинг ролини билиш ва уларни бошқариш масаласи ишлаб чиқаришда, қишлоқ хўжалигида учрайдиган конкрет масалаларни ҳал қилишда ва табиатни муҳофаза қилишда катта ахамиятга эга.

Масалан, саноатнинг деярли барча соҳаларида турли ҳил ишлаб чиқаришларда аэрозоллар ҳосил бўлади. Шу каби зарарли газ ва чанг ҳолидаги аэрозоллардан хавони тозалаш зарур. Бунга эришишда асосан икки усул ишлатилиши мумкин: 1. Таркибида зарарли қўшимчалар бўлган аэрозолнинг ҳосил бўлишини тухтатиш. 2. Аэрозолни емирилишга мажбур қилиш.

Шу билан бирга табиатни муҳофаза қилишда атмосферадаги турли ҳил газ ҳолатдаги чиқиндилардан, чанг, тутун каби дисперс системалардан тозалаш ва уларни ҳосил бўлишини олдини олиш чораларини кўриш катта ахамиятга эга.

Айниқса сувнинг ифлосланишини олдини олишда дисперс системаларнинг ҳосил бўлиш конуниятларини билиш ва ундан оқилона фойдаланиш муҳим. Сувда учрайдиган (ва уни булғатувчи) моддаларнинг хаммасини уч гуруҳга бўлиш мумкин:

1. Оксидланадиган моддалар.
2. Оксидланмайдиган моддалар.

3. Микрогетероген ва ультрамикрогетероген дисперс системалар ҳам сувни ифлос қилувчи моддаларга киради.

Шунинг учун асосан водопровод учун керакли ичимлик сув тайёрлашда оқар сувни 5та кетма-кет жараён ёрдамида тазаланади. Булар механик филтрлаш, тиндириш, шағал ва қум орқали аста-секин филтрлаш, аэрация, ниҳоят хлор қўшиб сувни стериллашдан иборат.

Оқава сувларни сув хавзаларига ташлашдан аввал сувга ишлов бериш лозим. Оқава сувларга уч марта ишлов бериш тавсия этилади. Бирламчи ишловда оқава сувни филтрлаб йирик ахлат ва қаттиқ моддалардан тазаланади, сўнгра сув тиндирилади, бунда лойқа ҳосил қилувчи моддалар сув тубига чўқади. Шундан кейин сувга иккиламчи ишлов бериш зарур бўлмаса, унга хлор қўшиб сўнгра оқар сувга ёки, бошқа сув хавзасига туширилиб юборилади. Бундан ташқари оқава сувларни тазалашда адсорбция, механик, техник, кимевий, биокимёвий усуллар ишлатилади.

Турли ишлаб чиқариш жараёнларида кўпинча дисперс системалар ҳосил бўлади. Масалан, руда бойитувчи фабрика пульпаси, асосан суспензиядан иборат, шунинг учун рудани бойитувчи фабрикаларнинг оқава сувларидан қайта фойдаланишда коагуляция, флокуляция ва пептизация муҳим аҳамиятга эга.

Ишлаб чиқариш жараёнида гель ҳосил бўлиши катта аҳамиятга эга. Гель ҳосил бўлишига ёрдам берувчи қўшимча сифатида дифил молекулалардан тузилган моддалар қўлланилади.

Кимё саноатининг ривожланиши чиқинди моддаларнинг миқдорини кўпайиб боришига, яъни хаво, тупроқ ва сувнинг ифлосланишига олиб келмоқда. Шунинг учун чиқиндиларни қайта ишлаш ва улардан тупроқни, хавони, сувни тазалашда юқори молекулали коагулловчи, флокулловчи ва гель ҳосил қилувчи моддаларнинг янги юқори унумли турларини яратишда Ўзбекистонда маълум ишлар амалга оширилиб, ишлаб чиқаришга қўлланилмоқда. Яъни Ўзбекистонда мавжуд хом ашёлар асосида ҳар қил барқарорлаштирувчи моддалар яратишда ўзбек олимлари ва муҳандисларининг тинимсиз изланишлари натижасида юқори унумли барқарорлаштирувчи моддалар, ўсимликларни ҳимояловчи янги препаратларнинг яратилишига ва ишлаб чиқаришга тадбиқ этилишига олиб келди.

Коллоид кимё фани келажакда янада кўпроқ ривожланади ва унинг ютуқлари мустақил Ўзбекистоннинг халқ хўжалигини тармоқларида қўлланилаверади.

**Фойдаланиладиган асосий дарсликлар ва ўқув
қўлланмалар рўйхати**

1. Ахмедов К.С., Рахимов Х.Р. Коллоид химия 2-нашр. Тошкент 1992.
2. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М.: Химия. 1976.
3. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. Химия. 1974.
4. Григоров О.Н. Руководство к практическим занятиям по коллоидной химии. Л.: 1984.
5. Ахмедова М.А. Коллоид кимё фанидан лаборатория машғулоти. Услубий кўрсатма Тошкент. УзМУ, 2005.

Қўшимча адабиётлар

6. Шукин Е.Д., Перцев Л.В. Курс коллоидной химии. М; 1982
7. Методические разработки к лабораторным работам по коллоидной химии. Шпилевская И.Н., Погорельский К.В. Ташкент 1985.
8. Рахимова К.М., Джалилова И.Ш., Набихўжаев С. Коллоид химиядан практикум. Услубий кўрсатма. Тошкент 1988.
9. Ахмедова М.А. Коллоид кимё фанидан лаборатория машғулоти. Услубий кўрсатма Тошкент. УзМУ, 2006.
10. www.Ziyo.net
11. <http://www//uralrti.ru>.
12. <http://www.fizchim.ru>.

Коллоид кимё курси бўйича тест саволлари.

1. 1861 йилдан бошлаб қайси кимёгар, қон, елим крахмал ва бошқа эритмалар хоссаларини батафсил ўрганиб, уларнинг ёмон диффузияланиш, ўсимлик ҳамда хайвон мембраналаридан ытмаслиги, ундаги моддалар кристалламасдан аморф чыкмага тушишини ани=ланган?

А. Ловиц.
Б. Мусин.
В. Боршчов.
Г. Сельми.
Д. Грэм
2. Дисперс фаза заррачаларининг ылчами I ммк дан I00 ммк гача былган системага =андай дисперс система дейилади?

А. Суюлтирилган дисперс система.
Б. Концентирланган дисперс система.
В. Чин диспрес система.

Г. Коллоид дисперс система.
Д. Дал дисперс система

3 Дисперс фаза заррачаларининг ылчами 100 мкм дан катта былган системага =андай дисперс система дейилади?

А. Суюлтирилган дисперс система.
Б. Концентрланган дисперс система.
В. Чин дисперс система.
Г. Коллоид дисперс система.
Д. Дал дисперс система

4 Ю=ори дисперсикка эга былган коллоид эритмага нима дейилади?

А. Гель.
Б. Зол.
В. Ксерогел.
Г. Лиогел.
Д. Коагел.

5 Дисперс системанинг дисперс мухити газдан ташкил топган былса, маслан, туман ва тутунларга нима дейилади?

А. Бензол.
Б. Алказол.
В. Аэрозол.
Г. Лиозол.
Д. Гидрозол.

6 Моддаларни махсус дисперсловчи =урилмалар ёрдамида гел холатдан зол холатига ытказишга, коллоид эритма олишнинг =айси усули дейилади?

А. Механик усул.
Б. Ультро товуш усули.
В. Пептизация усули.
Г. Физикавий конденсация усули.
Д. Кимёвий конденсация.

7 +айнаб турган дисстиланган сувга 2% ли FeCl_3 эритмасидан томчилатиб =ышиш натижасида =изил-=ын\ир тусли $\text{Fe}(\text{OH})_3$ коллоид эритмаси олинди. Бу коллоид эритма олишнинг =айси усулига мансуб?

А. Механик усул.
Б. Ультро товуш усули.
В. Пептизация усули.
Г. Физикавий конденсация усули.
Д. Кимёвий конденсация.

8 Коллоид эритмаларни тозалашнинг =айси усулида коллодий ва целлофанлардан фойдаланилади?

- А. Диализ.
- Б. Электро диализ.
- В. Ультрафилтрация.
- Г. Центрифугалаш.
- Д. Ультрацентрифугалаш.

9 Коллоид эритмаларининг молекуляр-кинетик хоссалари улардаги дисперс фаза заррачаларининг нимасига бевосита боʻли= былади?

- А. Шаклига.
- Б. Ылчамига.
- В. Холатига
- Г. Харакатига.
- Д. Бар=арорлигига.

10 +уйида берилган формулалардан =айси бири $Fe(OH)_3$ золига ты\ри келади?

- а) $\{ [Fe(OH)_3]_m \cdot nOH^- (n-x)FeO^+ \}^- xFeO^+$
- б) $\{ [Fe(OH)_3]_m \cdot nFeO^+ (n-x)Cl^- \}^+ xCl^-$
- в) $\{ [Fe(OH)_3]_m \cdot nFeO^+ (n-x)OH^- \}^+ xOH^-$
- г) $\{ [Fe(OH)_3]_m \cdot nFeO^+, OH^- \}^+ xOH^-$
- д) $\{ [Fe(OH)_3]_m \cdot nFeO^+ (n+x)OH^- \}^+ xOH^-$

11 Коллоид эритмалардаги дисперс фаза заррачаларининг о\ирлик кучи таъсирида эритма тагига чькишга =андай ходиса дейилади?

- А. Диффузия.
- Б. Осмос.
- В. Пептизация.
- Г. Броун.
- Д. Седиментация.

12. 1857 йилда =айси олим олтининг коллоид эритмасидан ёру\лик ытказиб унинг хар хил рангда тобланишини кузатган ва ырганган?

- А. Фарадей.
- Б. Тиндал.
- В. Думанский.
- Г. Боршчов.
- Д. Смолуховский

13 Сферик шаклга эга былган заррачанинг дисперслигини ылчаш формуласини кырсадинг?

- А. $D = \frac{1}{l}$;
- Б. $D = \frac{1}{r}$;
- В. $D = \frac{1}{a}$;

Г. $D = \frac{1}{V}$;

Д $D = \frac{1}{S}$;

- 14 Барча дисперс системаларда дисперс фаза заррачалари сиртида =андай энергия захираси былади?

- А. Исси=лик энергия.
 Б. Бо\ланган энергия.
 В. Кинетик энергия.
 Г. Механик энергия.
 Д. Эркин энергия.

- 15 Сую=лик ёки =атти= жисм сиртида бош=а модда молекулалари, атомлари ёки ионларнинг йи\илишига нима дейилади?

- А. Хемосорбция.
 Б. Абсорбция.
 В. Адсорбция.
 Г. Десорбция.
 Д. Сорбция

- 16 Мусбат адсорбцияда моддалар сую=лик сиртида тыпланиш билан бирга ютилади ва сую=ликнинг сирт таранглигини камайтиради. Бундай моддаларга нима дейилади?

- А. Сирт актив модда.
 Б. Сирт ноактив модда.
 В. Сирт бэфар= модда.
 Г. Адсорбент.
 Д. Адсорбтив.

- 17 +атти= жисм сиртида кетадиган солиштирма адсорбция ми=дорини щисоблаш формуласини кырсадинг?

А. $Q = \frac{m}{S}$;

Б. $Q = \frac{S}{m}$;

В. $\Gamma = \frac{m}{x}$;

Г. $\Gamma = \frac{x}{m}$;

Д. $\Gamma = \frac{m}{S}$;

18. Тўлиқ сирт энергияси қайси тенглама орқали ҳисобланади?

А $u = \sigma - T (d\sigma / dT)$

Б $u = \sigma + T (d\sigma / dT)$

В $u = \sigma - T (d\sigma / dT)$

Г. $u = \sigma + T (dT / d\sigma)$

Д. $u = (dT / d\sigma)$

- 19 +уйидаги Б.А.Шушковский тенгласини кырсадинг?

- А. $\sigma_0 - \sigma = B \ln(1 + A * C)$
- Б. $\sigma_0 + \sigma = B \ln(1 + A * C)$
- В. $\sigma_0 = B \ln(1 + A * C)$
- Г. $\sigma_0 - \sigma = (1 + A * C)$
- Д. $\sigma_0 - \sigma = B \ln(A * C + 1)$

20. +уйидагилардан =айси бири Лэнгмюр тенгламаси?

А. $\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{1 + KC}{KC}$

Б. $\Gamma = \Gamma_{\infty} \frac{KC}{1 + KC}$

В. $\Gamma = \frac{KC}{1 + KC}$

Г. $\Gamma = \frac{KC}{1 + C}$

Д. $\Gamma = \Gamma_{\infty} + \frac{1 + KC}{KC}$

21. Ызгармас шароратда =атти= адсорбент сиртига ютилган газ ёки эриган модда ми =дори билан адсорбент массаси орасидаги бо\ланиш, =айси олимнинг адсорбция тенгламаси деб аталадиган формуласи билан ифодаланилади?

- А. Фрумкин формуласи.
- Б. Фрейндлих формуласи.
- В. Лэнгмюр формуласи.
- Г. Поляни формуласи
- Д. Теллер формуласи.

22. +айси назарияга мувофи =, газ ёки эриган модда молекулалари =атти= жисмнинг щамма жойларига эмас, балки унинг адсорбцион марказларига адсорбциланади?

- А. Поляни назарияси.
- Б. БЭТ назарияси.
- В. Лэнгмюр назарияси.
- Г. Гиббс назарияси.
- Д. Генри назарияси.

23. Брунауэр, Эммет ва Теллер 1935-1940 йилларда Лэнгмюр ва Поляни тасавурларини умумлаштириб ва кенгайтириб, бу\ларнинг адсорбийланишига доир янги назария яратдилар. Бу =айси назария?

- А. Поляни назарияси.
- Б. БЭТ назарияси.
- В. Лэнгмюр назарияси.
- Г. Гиббс назарияси .
- Д. Генри назарияси.

24. Эритмадан адсорбент юзасига электролитлар ютилса, унга =андай адсорбция дейилади?

- А. Мономолекуляр адсорбция
- Б. Полимолекуляр адсорбция.

- В. Молекуляр адсорбция.
- Г. Ионли адсорбция.
- Д. +ыш =аватли адсорбция.

25 +андай =оидага мувофи=,кислота таркибидаги битта CH_2 гуруцнинг ортиши билан кислотанинг сув сиртидаги адсорбиланиши тахминан 3,2 марта ортади?

- А. Вант-Гофф =оидаси.
- Б. Ле-Шателье =оидаси.
- В. Дюкло-Траубе =оидаси.
- Г. Лэнгмюр =оидаси.
- Д. Гиббс =оидаси.

26 Капилляр конденсатланиш билан бирга борадиган адсорбцияда =андай шодиса учрайди?

- А. Диффузия шодисаси.
- Б. Осмос шодисаси.
- В. Адсорбиланиш гистерезиси шодисаси.
- Г. Седиментация шодисаси.
- Д. Синерезис шодисаси.

27 +айси олим турли анионларнинг сую=лик сирт =аватига манфий заряд бериш хусусиятини текшириб,анионларнинг лиотроп =аторини тузишга муваффа= былган?

- А. Фрумкин.
- Б. Дубинин.
- В. Траубе.
- Г. Ребиндер.
- Д. Гиббс.

28 +айси назарияга мувофи=, =атти= фаза сиртидаги электр =ават ызига эквивалент ми=дорда эритмадан =арама=арши ишорали зарядларни тортиб олиб моноион =ават шосил =илишга интилади?

- А. Гельмгольц ва Перрен назарияси.
- Б. Гуи ва Чемпен назарияси.
- В. Штерн назарияси.
- Г. Мицелляр назарияси.
- Д. Фрумкин ва Дерягин назарияси.

29 +айси олимларнинг фикрича, =ыш электр =ават худди ясси конденсатор каби тузилган былиб, зарядлар фазалар чегарасида иккита =арама=арши ионлар =атори шаклида жойлашади?

- А. Гельмгольц ва Перрен назарияси.
- Б. Гуи ва Чемпен назарияси.
- В. Квинке ва Штерн.
- Г. Пуассон-Больцман.
- Д. Фумкин ва Дерягин.

30 Коллоид заррачалар электр майдонида электродлар томонга харакат =илишини биринчи былиб =айси олим ани=лаган?

- А. Песков.
- Б. Зеленский.
- В. Дерягин.
- Г. Рейсс.

Д. Грем.

31 Дисперс фаза заррачаларининг электр майдонида =арама-=арши электрод томонга шаракатланишга нима дейилади?

- А. Электрофорез.
- Б. Электродиализ.
- В. Электр фильтрация.
- Г. Электр осмос.
- Д. Электролиз.

32 +ыш электр =аватни щосил былиши ща=идаги таълимотни биринчи былиб =айси олим 1859 йилда яратган?

- А. Песков.
- Б. Деяргин.
- В. Гиббс.
- Г. Квинке.
- Д. Гуи.

33 1922 йилда =айси олим коллоидлар ща=идаги таълимотга кинетик ва агрегатив бар=арорлик тушунчаларини киритган?

- А. Гедройц.
- Б. Ребиндер.
- В. Песков.
- Г. Зелинский.
- Д. Дерягин.

34 Дисперс фаза заррачаларининг дисперслик даражасини са=лаш шусусияти, биринчидан, коллоид заррачалар зарядининг бир хил эканлиги сабабидан улар йириклаша олмаслиги былса, иккинчидан, коллоид заррачалар эритувчи молекулаларидан иборат сольват =ават билан =уршаб олинганлигидир. Бу =андай система щисобланади?

- А. Динамик бар=арор система.
- Б. Кинетик бе=арор система.
- В. Кинетик бар=арор система.
- Г. Агрегатив бар=арор система.
- Д. Агрегатив бе=арор система.

35. Диффузион =аватдаги манфий ионлар электролит таъсиридан мицелланинг =айси =исмига ытади ва коллоид заррача зарядсизланади?

- А. Гранулага.
- Б. Ядрога.
- В. Адсорбциявий =аватига.
- Г. +арши ионлар =аватига.
- Д. Потенциал ани=ловчи ионлар =аватига.

36 Брунауэр, Эммет ва Теллер 1935-1940 йилларда Лэнгмюр ва Поляни тасаввурларини умумлаштириб ва кенгайтириб, бу\ларнинг адсорбсияланишига доир янги назария яратдилар. Бу =айси назария?

- А. Поляни назарияси.

- В БЭТ назарияси.
- С Лэнгмюр назарияси.
- Д Гиббс назарияси .
- Е. Генри назарияси.

37 Иккита заррача бир-бири билан бир марта ты=нашгандаё= ызаро бирикиб йирикро= заррачани щосил =илишига =андай коагуляция дейилади?

- А. Нормал коагуляция.
- Б. Тез коагуляция.
- В. Султ коагуляция.
- Г. Ыртгача тезликдаги коагуляция.
- Д. Ю=ори тезликдаги коагуляция.

38 Куб шаклига эга былган заррачанинг дисперслик даражасини ани=лашда ишлатиладиган формула?

А. $D = \frac{1}{a}$;

Б. $D = \frac{1}{S}$;

В. $D = \frac{1}{Z}$;

Г. $D = \frac{1}{V}$;

Д. $D = \frac{1}{e}$;

39 Бир электролитнинг коагуллаш =обилияти иккинчи электролитнигига =ышилади. Бу щодиса электролит таъсирининг нимаси дейилади?

- А. Синергизм.
- Б. Стабилизатори.
- В. Аддитивлиги.
- Г. Сенсбилизацияси.
- Д. Антогонизм.

40 Бир электролитга иккинчи электролит =ышилганда биринчи электролитнинг коагуллаш таъсири кучаяди. Бу щодиса нима дейилади?

- А. Синергизм.
- Б. Стабилизатори.
- В. Аддитивлиги.
- Г. Сенсбилизацияси.
- Д. Антогонизм.

41 Бир электролитнинг коагуллаш таъсири бош=а электролит =ышилганда камаяди. Бу щодиса нима дейилади?

- А. Синергизм.
- Б. Стабилизатори.
- В. Аддитивлиги.
- Г. Сенсбилизацияси.
- Д. Антогонизм.

42 Коллоид заррачаларнинг орасида ёки полимерларнинг макромолекулалари орасида

молекуляр тутиниш кучлари таъсир этиш туфайли ички структуралар шосил былиши натижасида ыз о=увчанлигини батамом йы=отган системага нима дейлади?

- А. Зол.
- Б. Гел.
- В. Лиогел.
- Г. Ксерогел.
- Д. Коагел.

43 +уру= шолатда олинган ю=ори полимер моддалар шам геллар =аторига киради ва таркибида сую=лик жуда оз былади, булар =аторига дурадгорлик елими, крахмал,каучук ва бош=алар киради.Таркибида сую=лик оз быладиган =ур= гелларга нима дейлади?

- А. Зол.
- Б. Ксерогел.
- В. Лиогел.
- Г. Коагел.
- Д. Ноэластик гел.

44 Тиксотроп геллар бир =анча ва=т тургандан кейин шажмини кичрайтириб, дисперсион мушитдан ажралади. Гелнинг ыз-ызича икки =аватга ажралиш жараёнига нима дейилади?

- А. Пептизация.
- Б. Синерезис.
- В. Коацервация.
- Г. Тиксотропия.
- Д. Сенсibiliзация.

45 +уйида берилган формулалардан =айси бири V_2O_5 золига ты\ри келади?

- А. $\{m[V_2O_5]_n VO_3^-, (n-x)NH_4^+\}^- xNH_4^+$
- Б. $\{m[V_2O_5]_n, (n-x)H^+\}^- xH^+$
- С. $\{m[V_2O_5]_n VO_3^-, (n-x)H^+\}^- xNH_4^-$
- Д. $\{m[V_2O_5]_n VO_3^-, (n-x)H^+\}^- H^+$
- Е. $\{m[V_2O_5]_n VO_3^-, H^+\}^- xH^+$

46 +атти= дисперс фаза ва сую= дисперсион мушитдан иборат да\ал дисперс системаларга нима дейилади?

- А. Кукунлар.
- Б. Кышклар.
- В. Суспензиялар.
- Г. Эмульсиялар.
- Д. Аэрозоллар.

47 Хар =андай адсорбент маълум ми=дордан орти= моддани юта олмайди. Моддани сирт бирлигига (Im^2 га) ютилиши мумкин былган энг кып ми=дорига нима дейилади?

- А. Солиштирма адсорбция.
- Б. Адсорбциявий мувозанат.
- Г. Адсорбциявий исси=лик чи=иши.
- Г.Адсорбциявий исси=лик ютилиши.
- Д.Максимал солиштирма адсорбция

- 48 Бир неча хил «атти» жисмлардан тузилган системаларга нима дейлади?
- А. Кукунлар.
 Б. Кыпиклар.
 В. Суспензиялар.
 Г. Эмульсиялар.
 Д. Аэрозоллар.
- 49 «атти» моддаларни суюликда майдалаш ёки олдиндан тайёрланган кукунни суюлик аралаштириш ор«али» андай микрогетероген система олинади?
- А. Эмульсиялар.
 Б. Суспензиялар.
 В. Кукунлар.
 Г. Кыпиклар.
 Д. Аэрозоллар.
- 50 «уйидаги» тенгламалардан «айси бири» Гиббс тенгламаси?
- А $\Gamma = C/RT \cdot d \sigma/dc$
 Б $\Gamma = - C/RT \cdot d \sigma/dc$
 В $\Gamma = - C/RT \cdot dc /d \sigma$
 Г. $\Gamma = + C/RT \cdot dc /d \sigma$
 Д. $\Gamma = dc /RT$
- 51 Дисперс системада тар«алган ва майдаланган» моддага нима дейлади?
- А. Компонент.
 Б. Дисперс фаза.
 В. Дисперсиявий мухит.
 Г. Катионлар.
 Д. Анионлар.
- 52 Коллоид системаларда дисперс фаза заррачаларини нималар холида былади?
- А. Молекулалар холида
 Б. Атомлар холида.
 В. Катионлар холида.
 Г. Анионлар холида.
 Д. Молекулалар тыплами холида.
- 53 Коллоид эритма олиш жараёни системада эркин энергия билан солиштирма сатхининг камайиши туфайли содир былади. Масалан: хаводаги намликнинг совини натижасида коллоид система туманини хосил «илади. Бу, коллоид эритма олишнинг «айси усулига мансуб?
- А. Механизм усул.
 Б. Ультротовуш усули.
 В. Физикавий конденсация усули
 Г. Кимёвий конденсация.
 Д. Пептизация усули.

- 54 FeCl_3 нинг гидролизланиш туфайли $\text{Fe}(\text{OH})_3$ золи хосил былади. Бу коллоид эритма олишнинг =айси усули хисобланади?
- А. Полимерланиш усули.
 - Б. Пептизация усули.
 - В. Физикавий конденсация усули
 - Г. Кимёвий конденсация усули.
 - Д. Поликонденсация усули.
- 55 Коллоидларни тозалашда ва уларни турли фракцияларига ажратишда энг кып ишлатиладиган услубга нима дейилади?
- А. Диализ.
 - Б. Электр диализ.
 - В. Ультрафилтрация
 - Г. Центрифугалаш
 - Д. Ультрацентрифугалаш.
- 56 Эрувчининг эритувчида ва дисперс фазанинг дисперс мухитда ыз-ызича тенг тар=алишга =андай ходиса дейилади?
- А. Осмос.
 - Б. Осмотик босим.
 - В. Диффузия.
 - Г. Броун харакати.
 - Д. Седиментация.
- 57 Заррасаларнинг нимасига =араб, тушаётган ёру\лик таъсирида коллоид эритма хар-хил рангга эга былади?
- А. Шаклига
 - Б. Щолатига
 - В. Ылчамига
 - Г. Табиатига
 - Д. Концентрациясига
- 58 1908 йили С. Смолуховский кырсатишича, коллоид системада бир хил ылчамдаги дисперс фаза былганда исси=лик таъсири натижасида унинг зичлиги ызгаради ва коллоид эритмаларининг ранги ызгаради. Бу ходисага нима дейилади?
- А. Пептизация.
 - Б. Седиментация.
 - В. Опалесценция.
 - Г. Флуоресценция
 - Д. Коацервация.

- 59 Коллоид эритмаларнинг концентрацияси ва ундаги заррачаларнинг ылчами =айси асбобдан ани=ланади?
- А. Оптикавий микроскопда.
 - Б. Нефелометрда.
 - В. Потенциометрда.
 - Г. Ультрамикрокопда.
 - Д. Электрон микраскопда
- 60 Фазалараро сирт катталигининг айна фаза хажмига нисбати шу фазанинг нимаси дейилади?
- А. Сирт таранглиги.
 - Б. Солиштирма сирт.
 - В. Сирт эркин энергияси.
 - Г. Сирт таранглик коэффиценти.
 - Д. Гиббс энергия.
- 61 Жисмнинг сиртига ютилган моддаларнинг =айтадан чи=ариш жараёнига нима дейилади?
- А. Адсорбция.
 - Б. Абсорбция.
 - В. Хемосорбция.
 - Г. Сорбция.
 - Д. Десорбция.
- 62 Адсорбентга маълум ми=дорда модда ютилгандан кейин яна бир моль ютилганда ажралиб чи==ан исси=лик адсобцичнинг =андай исси=лиги дейилади?
- А. Нейтраланиш исси=лиги.
 - Б. Интеграл исси=лиги.
 - В. Дифференциал исси=лиги.
 - Г. Хосил былиш исс=лиги
 - Д. Эриш исси=лиги.
- 63 Десорбция жараёнини тезлатиш учун =айси омилнинг ызгаришидан фойдаланади?
- А. Босимни оширишдан.
 - Б. Босимни камайтиришдан.
 - В. Хароратни оширишдан.
 - Г. Хароратни пасайишида.
 - Д. Концентрацияни оширишдан

- 64 Адсорбентнинг сирт бирлиги (г/м²) ютилган модданинг грамма-молекула хисобидаги миқдорига нима дейилади?
- А. Солиштирама адсорбция.
 Б. Адсорбциявий мувозанат.
 Г. Адсорбциявий иссиқлик чиқиши.
 Д. Адсорбциявий иссиқлик ютилиши.
 Е. Максимал солиштирама адсорбция.
- 65 Электролитнинг концентрацияси анча юқори ва коагулловчи ионни заряди анча катта бўлса, мицелланинг айсидисими қып сиқилади ва коагуляция тезроқ боради?
- А. Гранула.
 Б. Ядро.
 В. Адсорбциявий авати.
 Г. +арши ионлар авати.
 Д. Диффузион ават.
- 66 Бензой кислота билан сув аралаштирилганда, улар бир-бирида эримайди ва адсорбланиш содир бўлади. Бунга андай адсорбция дейилади?
- А. Суюқликлар сиртидаги адсорбция.
 Б. Икки суюқлик чегарасидаги адсорбция.
 В. +атти жисмлар сиртидаги адсорбция.
 Г. Ион алмашилиш адсорбцияси.
 Д. Газ-суюқлик чегарасидаги адсорбция.
- 67 Сувнинг аттилиги ундаги Са ва Mg тузларини айсиди турдаги адсорбция ёрдамида камайтиради?
- А. Ион алмашилиш адсорбцияси.
 Б. Суюқликлар сиртидаги адсорбция.
 В. Икки суюқлик чегарасидаги адсорбция.
 Д. +атти жисм сиртидаги адсорбция.
 Е. Адсорбциявий хроматография.
- 68 Al(OH)₃, биринчи навбатда уйдаги ионларнинг айсиди бирини адсорбцилайди?
- А. Алюминий катиони,
 В. Сульфат анионини.
 С. Натрий катионини.
 Д. Аммоний катионини.
 Е. Хлорид аниони.

- 69 +айси назарияга мувофи=, щар =андай ион ызига хос ани= ылчамга эга ва ионлар Ван-дер-Ваальс кучлари таъсирида ызига хос равишда =атти= фаза сиртига адсорблана олади?
 А. Гуи ва Чемпен назарияси.
 В. Гельмгольц ва Перрен назарияси.
 С Штерн назарияси.
 Д Мицелляр назарияси.
 Е. Фрумкин назарияси.
- 70 Мицелланинг нимаси адсорбция =ават билан биргаликда гранула деб аталади?
 А. Ядроти.
 В. Потенциал ани=ловчи ионлар.
 С.+арши ионлар.
 Д Диффузиявий =авати.
 Е. +ыш электр =авати.
- 71 Гидрофоб коллоидлар изоэлектрик шолатда, яъни электронейтрал шолатда =андай коагулланади?
 А. Тезлик билан.
 Б. Катта тезлик билан.
 В. Энг катта тезлик билан.
 Г. Ёртача тезлик билан.
 Д. Кичик тезлик
- 72 Бир лиофоб коллоид эритмага иккинчи коллоид эритмани =ышганда шам коагуляция содир былади. Бунга =андай коагуляция дейлади?
 А. Ёзаро коагуляция.
 Б. Электродит таъсири коагуляцияси.
 В. Очи= коагуляция.
 Г. Яширин коагуляция.
 Д. Лиофил коагуляция.
- 73 +уйида берилган формулалардан =айси бири берлин лазури золига ты\ри келади?
 А. $\left\{ mFe_4(CN)_6 \right\}_3, n[Fe(CN)_6]^- , (n-x)K^+ \} xK^+$
 В. $\left\{ mFe_4(CN)_6 \right\}_3, n[Fe(CN)_6]^- , (n-x)Fe^+ \} xK^+$
 С. $\left\{ mFe_4(CN)_6 \right\}_3, n[Fe(CN)_6]^- , (n-x)K^+ \} xFe^+$
 Д. $\left\{ mFe_4(CN)_6 \right\}_3, n[Fe(CN)_6]^- , (n-x)K^+ \}^-$
 Е. $\left\{ mFe_4(CN)_6 \right\}_3, n[Fe(CN)_6]^- , (n-x)K^+ \}^+ xK^+$

- 74 Коллоид системаларда дисперс фаза заррачаларини нималар холида былади?
 А Молекулалар тыплами холида.
 В. Молекулалар холида
 С. Атомлар холида.
 Д. Катионлар холида.
 Е. Анионлар холида.
- 75 Маълум ми=дор заррачалари адсорбилаб олган сую=лик сиртига чексиз кам ми=дорд сую=лик =ышилганда ажралиб чи=адиган исси=лик ми=дорига =андай исси=лик дейилади?
 А. Нейтралланиш исси=лиги.
 В. Сиртга ютилиш исси=лиги.
 С. Хажмий хылланиш исси=лиги.
 Д. Дифференциал хылланиш исси=лиги.
 Е. Интеграл хылланиш исси=лиги.
- 76 Сирт энергия ыз табиати жихатидан потенциал энергия былганлиги учун =айси =онунга мувофи= хар =андай жисм ызининг сирт энергиясини мумкин =адар камайтиришга интилади,яъни жисм сиртида эркин энергияни камайтирадиган жараёнлар содир былади?
 А. Гесс =онунига.
 В. Термадинамиканинг биринчи =онунига.
 С. Термодинамиканинг иккинчи =онунига.
 Д. Термодинамиканинг бош =онунига.
 Е. Масалалар таъсири =онунига.
- 77 Манфий адсорбциядан моддалар сую=лик сиртидан си=иб чи=арилади, диффузия ёрдамида бутун сую=лик хажмига тар=алиб,сую=ликнинг сирт таранглигини оширади. Бундай моддаларга нима дейилади?
 А. Сирт актив модда.
 В. Сирт ноактив модда.
 С. Сирт бефар= модда.
 Д. Адсорбент.
 Е. Адсорбтив.
- 78 +уйида берилган формулалардан =айси бири MnO_2 золига ты\ри келади?
 А $\{m[MnO_2]_n MnO_4^-, (n-x)K^+\}^-, xK^+$
 В $\{m[MnO_2]_n MnO_4^-, (n-x)\}^-, xK^+$
 С $\{m[MnO_2]_n MnO_4^-, (n-x)K^+\}^-$,
 Д $\{m[MnO_2]_n MnO_4^-, (n-x)K^+\}, xK^+$
 Е $\{m[MnO_2]_n MnO_4^-, K^+\}^-, xK^+$

- 79 Юқори молекуляр моддалар эритмаларининг лиофоб коллоид системалардан фарқи:
 А. Улар термодинамик жиҳатдан барқарор бўлади;
 В. Улар термодинамик жиҳатдан беқарор бўлади;
 С. Улар термодинамик жиҳатдан вақтинча барқарор бўлади;
 Д. Фақат юқори концентрацияли эритмалари термодинамик жиҳатдан вақтинча барқарор бўлади;
 Е. А ва Б жавоблар
- 80 Бир-бирига тегиб турган икки фазадан ϵ айси бирининг диэлектрик сингдирувчанлиги катта былса, ϵ фаза мусбат зарядланади деган таъриф ϵ айси ϵ оидага мансуб?
 А. Вант-Гофф ϵ оидаси
 В. Фаянс ва пакет ϵ оидаси.
 С. Кён ϵ оидаси.
 Д. Гуи ϵ оидаси.
 Е. Фрумкин ϵ оидаси.
- 81 Дисперс муштитнинг таш ϵ и электр майдони таъсирида ϵ овак диафрагма ор ϵ али электродлар томонга щаракатланишга нима дейилади?
 А. Электрофорез
 В. Электродиализ.
 С. Электр фильтрация
 Д. Электр осмос
 Е. Электролиз.
- 82 Щар хил жинсли дисперс системаларда фазалар чегарасида нима щосил былади.
 А. Мусбат зарядли ϵ ават.
 В. Манфий зарядли ϵ ават
 С. ϵ ыш электр ϵ ават.
 Д. Зарядсиз ϵ ават.
 Е. Адсорбцион ϵ ават.
- 83 Коллоид эритмалар термодинамик бе ϵ арор системалардир, чунки улар орти ϵ ча ϵ андай энергияга эга былади?
 А. Исси ϵ лик энергияга.
 В. Кинетик энергияга
 С. Потенциал энергияга
 Д. Эркин энергияга
 Е. Бо ϵ ланган энергияга

- 84 Агар коагуляция тезлиги коагуляцияловчи электролит концентрациясига бошлик булса, бунга андай коагуляция дейилади?
- А. Нормал коагуляция.
 В Тез коагуляция.
 С. Суст коагуляция .
 Д Ыргача тезликдаги коагуляция.
 Е Юкориори тезликдаги коагуляция.
- 85 +уйида берилган формулалардан айси бири V_2O_5 золига тыри келади?
- А. $\{m[V_2O_5]_n VO_3^-, (n-x)H^+\}^- xH^+$
 В. $\{m[V_2O_5]_n, (n-x)H^+\}^- xH^+$
 С. $\{m[V_2O_5]_n VO_3^-, (n-x)H^+\}^-$
 Д. $\{m[V_2O_5]_n VO_3^-, (n-x)H^+\} H^+$
 Е. $\{m[V_2O_5]_n VO_3^-, H^+\}^- xH^+$
- 86 Дисперс фазаси заррачаларининг катта кичиклиги оддий микроскопда кыринадиган дисперс системаларга андай системалар дейилади?
- А. Ионли дисперс системалар.
 В. Молекуляр дисперс системалар.
 С. +атти= аралашмалар.
 Д. Микрогетероген системалар.
 Е. Ультрмикрогетероген системалар.
- 87 Коллоид дисперс системалар бошача андай номланади?
- А. Ионли дисперс системалар.
 В. Молекуляр дисперс системалар.
 С. +атти= аралашмалар.
 Д. Микрогетероген системалар.
 Е. Ультрмикрогетероген системалар.
- 88 Чанг щолатига адар майдаланган кымир, урум, турли урилиш, абразив материаллар айси микрогетероген система турига киради?
- А. Суспензиялар
 В. Эмульсиялар.
 С. Кыпиклар.
 Д. Кукунлар.
 Е. Аэрозоллар.
- 89 Хар андай жараёндаги каби, адсорбция жараёнида хам ютилиш жараёни аввал тез боради, сынгра ютилиши ва ажралиб чиши жараёнларининг тезликлари бараварлашади, бунда ситема андай холатга келади?
- А. Фаол холатга.
 В. Нофаол холатга.
 С. Мувозанат холатга.
 Д. Дисперслигининг ошиш холатига.

Е. Дисперслигининг камайиш холатига.

90 Коллоид эритмаларида заррачаларнинг шакли ва ылчами хар хил былиб, уларда содир быладиган молекуляр кинетик хоссалар айси эритмаларга нисбатан сустро= былади?

- А. Чин эритмаларга.
- В. Буфер эритмаларга.
- С. Изотоник эритмаларга.
- Д.Эмульсияларга.
- Е. Суспензияларга

91 Сую=ликлар юз =атлами молекулалари тыйинмаган, фойдаланилмаган орти=ча энергияга эга былади. Бу орти=ча энергияга =андай энергия дейилади?

- А. Эркин энергия.
- В. Бо\ланган энергия.
- С. Кинетик энергия.
- Д.Эркин юза энергия.
- Е..Кимёвий энергия.

92 +уйида берилган формулалардан айси бири Ленгмюр тенгламасининг чизи=ли ифодасини курсатади?

А. $\frac{1}{G} = \frac{1}{G_{\infty}} + \frac{v}{G_{\infty}} \cdot \frac{1}{c}$

В. $\frac{1}{G} = \frac{v}{c}$

С $\frac{1}{G} = \frac{v}{G_{\infty} \cdot c}$

Д йу=

Е $G = \frac{1}{2} G_{\infty}$

93 +айси щодисани ани=лаш учун 1949 йилда К.С.Ащмедов ва С.Н. Набихыжаевлар жуда =улай асбоб таклиф =илган эдилар?

- А. Тиксотроп щодисасини.
- Б. Синерезис щодисасини.
- В. Пептизация щодисасини.
- Г. Коагуллаш щодисасини.
- Д. Быкиш щодисасини.

94 Бўкиш даражаси куйидаги формула орқали аниқланади:

A. $\alpha = \frac{m - m_0}{m_0}$

B. $\alpha = \frac{m_0 - m}{m_0}$

C. $\alpha = \frac{m_0}{m_0 - m}$

D. $\alpha = \frac{m_0}{m - m_0}$

E. Хамма жавоб тўғри.

95 Эритмада эритувчи сирт таранглиги ю=ори былса, эриган модда адсорбентда =андай адсорбцияланади?

A) адсорбцияланмайди;

B) кам адсорбцияланади;

C) яхши адсорбцияланади

D) адсорбент ва адсорбат табиатига бо\ли= холда

96 Эритмадан молекуляр адсорбцияни =айси формула билан щисобланади?

A $a = \frac{(C_1 - C_0)_V}{m} \cdot 100;$

B $a = \frac{(C_0 - C_1)_V}{m} \cdot 100;$

C $a = \frac{C_1 - C_0}{mv} \cdot 100;$

D $a = \frac{mv}{C_1 - C_0} \cdot 100;$

E $a = \frac{CV}{C_0 \cdot 100};$

97 Эритма адсорбциясида адсорбентнинг =айси хоссалари асосий рол уйнайди?

A адсорбент сирти кенг полярлиги;

B адсорбентнинг \оваклиги;

C сиртнинг полярлиги;

D сиртнинг полярлиги ва \оваклиги;

E фаол марказлари.

98

Анион-актив ва катион-актив моддалар, совун шамда кир ювишда ишлатиладиган моддаларнинг эритмалари ва бош=аларга =андай системалар дейилади?

А. Ярим коллоидлар.

В, +атти= золлар.

С +атти= эмульсиялар.

Д. Кыпиклар.

Е. Аэрозоллар.

99

1934 йилда, коллоид эритмалар заррачаларнинг ырганишда =ыланиладиган =айси асбобо яратилди? Бундай асбобда ёру\лик нурлари ырнига электрон нурлари ишлатилади?

А Электрон микраскопда.

В Оптикавий микроскопда.

С. Нефелометрда.

Д Потенциометрда.

Е. Ультрамикраскопда.

100

+уйида берилган формулалардан =айси бири Генри тенгламасига тўғри келади?

А $m = K \cdot p$

В. $\Gamma = Kp$

С $\Gamma = mp$

Д $\Gamma = -Kc$

Е «а» ва «в» жавоблар ту\ри.

Коллоид кимё умумий курсидан оралиқ назорат саволлари (вариантлари)

1. Ребиндер таълимотига кўра структураларнинг турлари. Таъриф ва мисоллар.
2. Коллоидларнинг қайта зарядланиши деганда нимани тушунасиз.
3. FeCl_3 ортикча қўшилганда ҳосил бўлган берлин лазур золини тузилиши.

1. Реологик моделлар
2. Критик дзетта потенциални ҳосил бўлиши.
3. $2\text{AlCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SiO}_3)_3 + 6\text{NaCl}$ ҳосил бўлган золнинг мицелла тузилишини ёзинг.

1. Гуи – Чепман назарияси.
2. Шульце – Гарди қоидаси, коагулланиш чегарасини топиш.
3. Берлин лазур золини мицелла тузилиши.

1. Электрокинетик потенциални ҳисоблашда Смолуховский тенгламаси.
2. AgBr золининг мицелла тузилиши. AgNO_3 ортикча миқдорда қўшилганда.
3. Ўзаро коагулланиш.

1. Диспер системаларнинг классификациялари
2. Солиштира адсорбцияни топиш ва уни изотермаси.
3. Коллоид эритмаларни тозалашдан мақсад.

1. Электрофорез ва электроосмос ξ – потенциални топиш.
2. Ионлар концентрациясини электрокинетик потенциалга таъсири.
3. Манфий зарядли золни тузилиши.

1. Коагуляцион ва конденсацион - кристаллизацион структуралар.
2. Коллоидларни қайта зарядланиши
3. Аэрозоллар ва уларнинг асосий ҳоссалари.

1. Электрокинетик потенциалга инедефферент электролитлар таъсири.
2. AgBr золининг мицелла тузилиши стабилизатор KBr
3. Эмульсия ва уларни турини аниқлаш ва уларни бузиш.

1. Барқарорликнинг структур – механик ва энтрофия факторлари.
2. Манфий зарядли золни тузилишини ёзинг.
3. Қўш электр қаватнинг тузилиши ва назарияси.

1. Коллоидларнинг коллоидлар таъсирида коагулланиши.
2. Электрофорез ва электроосмос. Гельмгольц - Смолуховский тенгламаси.
3. Тиксотропия ва синерезис ҳодисалари.

1. Суяқликларни сирт таранглигига сирт - актив моддаларни таъсири.
2. Қоллоид системаларда осмотик босим.
3. Максимал солиштира адсорбцияни топиш.

1. Термодинамик ва электрокинетик потенциалларнинг фарқи.
2. $\text{H}_3\text{AgO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$ таъсирида ҳосил бўлган золнинг тузилиши.
3. Шульце Гарди қоидаси.

1. Коллоид эритмаларини олишда пептизация усули.
 2. V_2O_5 золининг мицелла тузилиши ёзиб тушунтиринг.
 3. Агрегатив ва кинетик барқарорлик турлари.
1. Электрокинетик потенциалга электролитлар таъсири.
 2. Ag_2S_3 золининг мицелла тузилишини ёзиб тушунтиринг.
 3. Эмульсия ва кўприклар, уларни барқарорлиги.
1. Микрогетероген системалар ва уларни хоссалари.
 2. Ag_2S_3 золининг мицелла тузилиши.
 3. Барқарорликнинг 5 та фактори.
1. Кўприклар ва уларнинг олиниш усуллари.
 2. Каллоид заррачалар қандай тузилган мисоллар келтиринг.
 3. Электролитлар таъсиридаги коагуляция.
1. Моно ва полимолекуляр адсорбция изотермалари.
 2. Лиофоб ва лиофиль коллоид системалар.
 3. Моно – бидисперс системалар.
1. Колоидларнинг диффузияси фик қонуни.
 2. Дағал дисперс системаларининг каллоид эритмаларидан фарқи.
 3. Тупроқ каллоидлари.
1. Коагуланиш оstonаси нима ва уни топиш.
 2. Мусбат зарядли золни тузилиши
 3. Суспензия, эмульсия ва кўприклар.
1. Ўзаро коагуланиш
 2. Гуи – Чепман назарияси
 3. Суюқсимон ва қаттиқсимон моддалар
1. Коллоид эритмаларининг молекуляр - кинетик хоссалари.
 2. Полидисперс системаларни чўкиш эгриси ва чўкиш тезлигини топиш.
 3. Гиббс тенгламаси орқали адсорбцияни топиш.
1. Ивиш жараёни ва уларнинг хоссалари.
 2. Электрокинетик потенциалга таъсир этувчи асосий факторлар.
 3. КJ мўл қўшилганда ҳосил бўлган AgJ золини тузилиши.
1. Ионлар адсорбцияси ва уни моҳияти.
 2. Коллоидларнинг молекуляр - кинетик хоссалари
 3. Хўлланиш иссиқлиги.
1. Тез ва суст кетадиган коагулланиш.
 2. Микрогетероген системалар.
 3. Гельмгольц-Перрен назарияси.

1. Термодинамик потенциалга таъсир этувчи омиллар.
2. Ўзаро коагулланиш
3. Ярим коллоидлар

1. Хўлланиш ҳодисаси
2. Полимолекуляр адсорбция назарияси
3. Коллоидларни дисперслаш усулларида олиш.

1. Адсорбентларнинг классификацияси
2. Коллоидларнинг осмотик босими ва оптик ҳоссалари.
3. Физик ва кимёвий адсорбция.

1. Коллоид эритмаларнинг молекуляр кинетик ҳоссалари
2. Полимолекуляр адсорбция назарияси
3. КJ мўл қўшилганда ҳосил бўлган AgJ золини тузилиши

1. Реологик моделлар
2. Критик дзета потенциални ҳосил бўлиши.
3. $2\text{AlCl}_3 + 3\text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow 6\text{Al}_2(\text{SiO}_3)_3 + 6\text{NaCl}$ ҳосил бўлган золни мицелла тузилишини ёзинг.

1. Диспер системаларнинг классификациялари
2. Солиштирма адсорбцияни топиш ва уни изотермаси.
3. Коллоид эритмаларни тозалашдан мақсад

1. Золни зарядини аниқлаш усуллари
2. As_2S_3 золини тузилишини ёзиб тушунтиринг.
3. Полидисперс системаларни чўкиш тезлигини топиш

1. Коллоидларда Броун ҳаракати
2. Қаттик жисм сиртида кетадиган адсорбция назарияси
3. Монодисперс системаларни чўкиш тезлигини аниқлаш

1. Аэрозоллар, уларнинг характеристикаси
2. Қарама - қарши зарядли золларнинг ўзаро коагулланиши.
3. Ag Br золининг мицелла тузилиши, AgNO_3 стабилизатор

1. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ золининг ҳосил бўлиши, мицелла тузилишини ёзинг
2. Гуи-Чепман назариясини Гельмгольц назариясидан фарқи график тарзда
3. Дисперс системаларнинг реологик ҳоссалари

1. Коагуляция тезлиги, Смолуховский тенгламаси
2. Турли анионларнинг ивиш жараёнига таъсири
3. V_2O_5 золининг мицелла тузилиши

1. БЭТ назарияси ва унинг мохияти
2. Дисперслаш ва конденсатлаш усуллари
3. Коллоидларда ёруғликнинг ёйилиши

1. $4\text{FeCl}_3 + 3\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 + 12\text{KCl}$ золнинг мицелла тузилишини ёзиб тушунтиринг
2. Электрокинетик потенциалга индеферент электролит таъсири
3. Микрогетероген системалар ва уларни хоссалари

1. Мусбат ва манфий адсорбция
2. Золларни тозалаш усуллари
3. Заррачани чўкиш тезлигини топиш

1. Концентранган ва суюлтирилган эмульсиялар
2. Қўш электр қаватнинг ҳосил бўлиши
3. Электрофорез

1. Гельмгольд ва Гуи-Чепман назарияси ξ - потенциални топиш усуллари
2. Коллоидларни коллоидлар таъсирида коагуланиши
3. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ золини тузилиши ҳақида мицелляр назария

1. Дисперс системаларни классификациялари
2. Полидисперс системаларни чўкиш тезлигини топиш
3. Солиштирма адсорбция нима

1. Штерн назарияси
2. КJ ортиқча қўшганда ҳосил бўладиган AgJ золини тузилиши
3. Коагулланиш турлари ва унга таъсир этувчи факторлар

1. Коллоид эритмани тозалаш усуллари ва ундан мақсад
2. Адсорбцияни турлари
3. Сиртга актив ва пассив моддалар

1. Золни зарядини аниклаш усуллари
2. Қаттик жисм сиртида кетадиган адсорбция
3. Дисперс системаларнинг реологик хоссалари

1. Мусбат ва манфий адсорбция
2. Турли анионларнинг ивиш жараенига таъсири
3. V_2O_5 золининг мисилла тузилиши

1. $4\text{FeCl}_3 + 3\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 + 12\text{KCl}$ ортиқча золнинг мицелла тузилишини миқдорда ёзиб тушунтиринг
2. Қарама - қарши зарядли золларнинг коагуляцияси
3. Полидисперс системаларни чўктириш тезлигини топиш

1. Аэрозоллар, уларнинг характеристикаси

2. Кўш электр қаватнинг ҳосил бўлиши
 3. Микрогетероген системалар ва уларни хоссалари
1. БЭТ назариясининг моҳияти
 2. Микрогетероген системалар ва уларни хоссалари
 3. Фрейдлих тенгламаси орқали ютилган модда миқдорини топиш.
1. Коллоидларда Броун ҳаракати
 2. As_2S_3 золини тузилиши
 3. Полидиспер системаларда заррачаларнинг чўкиш тезлигини топиш
1. Коагуляция тезлиги, Смолуховский тенгламаси
 2. Электрокинетик потенциалга индеферент электролитлар таъсири
 3. Солиштира адсорбция.
1. Дисперс системаларни классификациялари
 2. Турли анионларнинг ивиш жараёнига таъсири
 3. V_2O_5 золининг мицелла тузилиши
1. Коагуляция тезлиги, Смолуховский тенгламаси
 2. Қаттиқ жисм сиртида кетадиган адсорбция
 3. Электрофорез. Гельмгольц-Смолуховский тенгламаси.
1. Гельмгольц ва Гуи-Чепман назарияси ξ - потенциални топиш усуллари
 2. Полидисперс системаларни чўкиш тезлигини топиш
 3. $AgBr$ золининг мицелла тузилиши, $AgNO_3$ стабилизатор
1. Коллоид эритмани тозалаш усуллари ва ундан мақсад
 2. КJ ортикча қушганда ҳосил бўладиган AgJ золини тузилиши
 3. Солиштира адсорбция нима.
1. Солиштира сирт ва дисперслик даражаси нима
 2. Электрокапилляр ҳодисалар
 3. Сиртга актив ва сиртга пассив моддалар уларни адсорбцияси
1. Штерн назарияси
 2. Берлин лазури золини тузилиши
 3. Заррачаларни чуқиш тезлигини топиш формуласи ва усуллари
1. Кимевий лондесатция усулида коллоид эритма олиш
 2. Моно ва полимолекуляр адсорбция ва уларни изотермалари
 3. Ленгмюр назарияси
1. Лиофоб ва лиофил коллоид системалар
 2. Ленгмюр формуласи
 3. Диффузия коэффицентини топиш
1. Солиштира сирт ва дисперслик даражаси нима
 2. Турли анионларнинг ивиш жараёнига таъсири

3. Солиштира адсорбция нима?(формуласи)

1. Электролинетик потенциални топиш формуласи ва усуллари
2. КJ ортикча кушганда хосил буладиган AgJ золини тузилиши
3. Мусбат зарядли золини бузилиши

1. Золиларни зарядли кайси усулларда топилади
2. Баркарорликнинг 5 та фактори
3. V_2O_5 золининг мисилла тузилиши

1. Коллоидларни кайтф зарядлиниши
2. Келтирилган ковушкокликни топиш
3. Мицелляр назария

1. Аэрозоллар, уларнинг характеристикаси
2. As_2S_3 золини тузилиши
3. Сиртга актив ва сиртга пасив моддалар уларни адсорбцияси

1. Коллоид эритмаларга электролитларнинг таъсири
2. Дагал дисперс система нима
3. Эритмаларнинг умумий характеристикаси

1. Якоби-Даниэл элементининг тузилиши ъ
2. Турли анионларнинг ивиш жараенига таъсири
3. Монодисперс системаларни чукиш тезлигини аниклаш

1. Гельмгольд ва Гуи-Чепман назарияси ξ - пот. Топиш усуллари
2. Полидисперс системаларни чукиш тезлигини топиш
3. Микрогетероген системалар ва уларни хоссалари

1. Дисперс системаларни классификациялари
2. Солиштира адсорбция нима?(формуласи)
3. Коллоид эритмани тозалаш усуллари ва ундан мақсад

1. Адсорбентлар классификацияси
2. Коллоидларнинг оптик хоссалари
3. Кондесатция усули ердамида коллоид олиш

1. Седиментация баркарорликка мисоллар келтиринг
2. As_2S_3 золининг хосил булиши ва тузилиши
3. Эмульция ва купикларни олиш хоссалари

1. Дисперс системаларни классификациялари
2. Дубинин тенгламаси мохияти
3. Коллоидларнинг оптик хоссалари

1. V_2O_5 золининг мисилла тузилиши
2. Келтирилган ковушкокликни топиш
3. Заррачаларни чукиш тезлигини топиш формуласи ва усуллари

1. Штерн назарияси
2. Электрокапилляр ходисалар
3. Солиштира адсорбция нима?(формуласи)

1. Коллоидларни коллоидлар таъсирида коагуланиши
2. Френдлик ва Ленгмюр тенгламалар орасидаги фарк
3. Коллоидларнинг молекуляр кинетик хоссалари

1. Солиштира сирт ва дисперстик даражаси нима
2. Моно ва полимолекуляр адсорбция ва уларни изотермалари
3. Электрофарез

1. Гельмгольц, Гуи- Веиман, Штерн назариялари
2. Коагуляция тезлиги, Смолюковский тенгламаси
3. Микрогетероген системалар

1. Лиофоб ва лиофил коллоид системалар
2. Турли анионларнинг ивиш жараенига таъсири
3. Пептизация усуллари мохияти

1. $4\text{FeCl}_3 + 3\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] = \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 + 12\text{KCl}$ ортикча золнинг мицелла тузилишини микдорда езиб тушунтиринг
2. Коагуланиш ва флокулланиш уларни фарки
3. Аэрозоллар ва уларнинг хоссалари

1. Коагуланиш остонаси ва уни топиш
2. $\text{Al}(\text{OH})_3$ золнинг зарчасини тузилиши
3. Дисперс системаларни классификациялари

1. Структор ковушкоклик ва уни хосил булиш сабаблари
2. Адитиветик, сенсбилизация ва антогонизм ходисаларини тушунтиринг
3. V_2O_5 золнинг мисилла тузилиши

1. БЭТ назариясининг мохияти
2. Келтирилган ковушкокликни топиш
3. Микрогетероген системалар ва уларни хоссалари

1. Дисперс системаларни классификациялари
2. Ленгмюр формуласи
3. Диффузия коэффицентини топиш

1. Каттик жисм сиртида кетадиган адсорбция
2. Моно ва полимолекуляр адсорбция ва уларни изотермалари
3. As_2S_3 золини тузилиши

1. Турли анионларнинг ивиш жараенига таъсири
2. Берлин лазури золини тузилиши
3. Золларни тозалаш усуллари

1. Адсорбентлар классификацияси

2. Турли анионларнинг ивиш жараенига таъсири
3. Солиштирма адсобция нима?(формуласи)

1. Гельмгольц ва Гуи-Чепман назарияси ξ - пот. Топиш усуллари
2. Полидисперс системаларни чукиш тезлигини топиш
3. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ золини тузилиши чакида мицеляр назария

1. Дисперс системаларни классификациялари
2. КJ ортикча кушганда хосил буладиган AgJ золини тузилиши
3. Полидисперс системаларни чуктириш тезлигини топиш

1. Коллоидларда Броун чаракати
2. Куш электор каватнинг хосил булиши
3. Карама-карши зарядли золларнинг коагуляцияси

1. Полидисперс системаларни чукиш тезлигини топиш
2. Коллоид эритмани тозалаш усуллари ва ундан максад
3. Аэрозоллар ва уларнинг хоссалари

1. Коллоидларда Броун чаракати
2. As_2S_3 золининг хосил булиши ва тузилиши
3. Ленгмюр формуласи

1. Адсорбентлар классификацияси
2. КJ ортикча кушганда хосил буладиган AgJ золини тузилиши
3. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ золини тузилиши чакида мицеляр назария

1. Адсорбентлар классификацияси
2. Дагал дисперс система нима
3. Мицеляр назария

1. Золларни зарядини кайси усулларда топилади
2. Ленгмюр формуласи
3. Эритмаларнинг умумий характеристикаси

1. Солиштирма адсобция нима?(формуласи)
2. As_2S_3 золининг хосил булиши ва тузилиши
3. КJ ортикча кушганда хосил буладиган AgJ золини тузилиши

Мустақил таълим учун саволлар

1. Дисперс фаза ва дисперсион мухитдан ташкил топган системалар.
2. Коллоид системаларнинг дисперслик даражасига кўра классификациялари.
3. Коллоид системаларнинг хосил бўлишидаги асосий омиллар.
4. Коллоид системаларнинг молекуляр кинетик хоссалари
5. Коллоид системаларнинг оптик хоссалари. Релее қонуни ва унинг мохияти.
6. Седиментация ходисаси. Стокс қонуни, полидисперс системаларнинг чўкиш эгриси.
7. Солиштирма сирт ва дисперслик нима.
8. Куб шаклига эга бўлган заррачаларнинг солиштирма сиртини топиш.
9. Заррачанинг чўкиш тезлигини аниқлаш ва тақсимланиш эгриси.
10. Газ-суюқ чегара сиртидаги адсорбция. Гиббс тенгламаси.
11. Сирт-актив моддалар хақида тушунча.
12. Сирт таранглигини аниқлаш усуллари.
13. Ребиндер усулида максимал солиштирма адсорбцияни топиш.
14. Каттик ва суюқ чегара сиртидаги адсорбция. Лэнгмюр тенгламаси.
15. Коллоид эритмаларнинг барқарорлик турлари.
16. Коагулланиш тезлиги. Смолуховский тенгламаси.
17. Электролитлар таъсиридаги гидрофоб золларнинг коагулланиши.
18. Шульце-Гарди қоидаси.
19. Кўш электр қавтнинг тузилиши хақидаги Гельмгольц назарияси.
20. Коллоид системаларнинг электр ўтказувчанлиги.
21. Золлар ва суспензияларнинг стабиллаш ва флокуллаш. Халк хўжалигида бу ходисаларнинг ахамияти.
22. Эмульсияларнинг агрегатив барқарорлиги ва эмульгаторнинг табиати.
23. Седиментацион барқарорлик.
24. Коагулланиш оstonаси ва уни электролит зарядига боғлиқлиги.
25. Дисперс системаларни ва коллоид-кимёвий жараёнларнинг табиатдаги ва техникадаги ахамияти.
26. Сенсibiliзация ва коллоид заррачаларни химояси.
27. Коллоид системаларнинг реологик хоссалари.
28. Электрофорез ва электроосмос ходисалари ва уларни амалий ахамияти
29. Тупроқшуносликда ионлар адсорбциясининг ахамияти.
30. Сенсibiliзация ва коллоид заррачаларни химояси.

Таянч сўзлар (глоссарий)

Абсолют харорат – Бу, цельсий шкаласи бўйича нулдан 273.16^0 паст бўлган ва абсолют нуль деб аталувчи градусдан бошлаб ҳисобланадиган хароратдир.

Адсорбция - модда заррачаларининг (молекула, атом, ионларнинг) иккинчи модда юзасига шимилиш жараёни.

Агрегат ҳолат – моддалар одатда газ, суюқ ва қаттиқ ҳолатда бўлади, буларни моддаларнинг агрегат ҳолати дейилади.

Агрегация - юқори дисперс заррачаларни ўзаро бирикиб, йирик заррачалар ҳосил қилишига айтилади.

Аддитив хоссалар – Бирор система, модда ёки эритманинг баъзи хоссаларига уларнинг таркибий хоссаларининг йиғиндисидан иборат бўлиши.

Активация – атом ёки молекулаларни энергия бериш орқали фаол ҳолатга ўтказиш.

Активлик каэффиенти – ион, модда активлиги каср сондан иборат активлик коэффиенти ва концентрация кўпайтмасидан иборат бўлади.

Активлик қатори - металлар активликларига қараб, бир қаторга терилади: К, Na, Са, Mg, Al, Mn, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb H, Cu, Hg, Ag, Au қатордаги ҳар бир метал ўзидан кейин турган металлни тузидан сиқиб чиқаради.

Аллотропия – бир кимёвий элементнинг бир неча оддий модда ҳосил қилиши. Масалан , графий, олмос, кўмир.

Амалгамалар - металларни симоб билан қотишмалари. Улар қаттиқ ва суюқ бўлиши мумкин.

Ангстрем - A^0 , узунлик ўлчов бирлиги $1 A^0$ қ 10^{-8} см.

Анод – гальваник элементларнинг мусбат кутиби.

Авагадро сони – $6.024 \cdot 10^{23}$, бир граммолекуладаги молекулалар сони ёки бир грамм атомдаги атомлар сони.

Броун харакати - газ ва суюқлик молекулалари ва эриган ёки муаллақ ҳолда бўлган қаттиқ модда заррачаларини бир-бирига урилиб, доимо харакатда бўлиб туриши.

Буфер эритмалар – бирор туз билан шу тузни ҳосил қилувчи кучсиз кислота (ёки асос) тутувчи эритмалар. Уларда водород ионларининг концентрацияси деярли доимо бўлади.

Водород боғланиш - валент боғланишларга нисбатан анча кучсиз бўлган водород ва кислород атомлари орасида содир бўладиган боғланиш.

Водоорд кўрсаткич - эритмадаги водород ионларининг концентрияси бўлиб, нейтрал эритмада 10^{-7} г/л, ишқорий муҳитда **ундан кўп ва кислотали** 10^{-7} дан кам ва кислотали муҳитда бундан кўп бўлади. Унинг қиймати водород ионлари концентрациясини логорифимини тескари

қиймати рН билан белгиланади ва нейтрал муҳитда рН қ 7 ва ишқорий муҳитда рН қ 7-14 кислоталида рН қ 0 -7 бўлади.

Гель– Коллоид эритмада коллоид заррачаларини ўзлари билан бирга эритувчи молекулаларини илаштирган ҳолда ҳосил бўлган ивиққа гель дейилади.

Гомоген система – бир фазадан иборат системаларга айтилади.

Гетероген система - турли физик ва кимёвий хоссаларга эга турли фазалардан иборат система.

Гидратлар – кўпгина моддалар эриганда уларнинг молекулалари эритувчи молекулалари билан бирикади, бу ҳосил бўлган бирикмалар сольватлар дейилади, агарда эритувчи сув бўлса гидратлар дейилади. Баъзи гидратлар етрали даражада барқарор бўлиб улар эритмадан ташқарида ҳосил бўладилар, буларни кристаллогидроитлар деб аталади., масалан, $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{Ba Cl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Даниэл элементи – Мис (II) сульфат ва рух сульфат эритмаларига ботирилган мис ва рух пластинкаларидан иборат элемент.

Дина – куч бирлиги 1 дина 0.00102 грамм кучга тенг.

Дисперслик – дисперс фазанинг майдалиги, масалан, чин эритмада эритманинг дисперслиги молекула ёки ион ўлчамигача бўлиши мумкин.

Диссоциланиш даражаси – эритмада ионларга ажралган молекулалар сонини умумий эриган молекулалар сонига нисбати.

Диффузион потенциол – икки эритмани ажратиб турадиган юза орқали ионлар диффузияси натижасида ҳосил бўладиган потенциал.

Диэлектрик – электр токини ўтказмайдиган жисим.

Изотерма – жараёни ўзгармас хароратда қандай қонуният билан боришини кўрсатувчи математик ва геомерик ифодаси.

Ионлар харакатчанлиги – ионларни эритмадаги харакат тезлигини кўрсатади.

Иссиқлик сиғим – а) солиштирма иссиқлик сиғим, бу 1 г модда хароратини 1°C га кўтариш учун сарфланадиган иссиқлик; б) моляр иссиқлик сиғим, бу 1 моль мода хароратини 1°C га кўтариш учун сарфланадиган иссиқлик

Чин эритмалар – молекуляр дисперс эритмалар, яъни эриган модда молекуласи, баъзан ион холигача майдалангани эритмалар.

Кимёвий мувозанат– тўғри ва тескори реакциялар тезлиги тенглашгандаги содир бўладиган жараён.

Нормал эритма – бир литр эритма таркибидаги эриган модданинг гармм эквивалент ҳисобидаги миқдори.

Нормал водород электрод – турли металл электродларнинг потенциалларини бир-бирига солиштириш учун стандарт электрод сифатида ишлатиладиган электрод.

Моляр эритма – бир литр эритмада эрган модданинг моллар сони билан ифодаланади.

Микрон – р, 1 р қ 0,001 мм қ 10^{-4} см.

Осмотик босим – эритувчидан ярим ўтказгич парда орқали ажратилган эритманинг ўз концентрациясини камайтиришга интилиши.

Реакция тезлиги - таъсир этувчи моддалар концентрациясининг вақт бирлиги ичида ўзгариши.

Критик харорат – суюқлик билан унинг буғи ўртасидаги чегара ва фарқ йўқолган харорат.

Фаза – Системанинг бошқа қисмларидан чегара сирити билан ажралган, улардан ўз термодинамик хоссалари ва кимёвий таркиби билан фарқ қиладиган қисми фаза деб аталади.

Электр ўтказувчанлик – моддаларнинг электр ўтказиш қобилияти.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Ахмедов К.С., Рахимов Х.Р. Коллоид химия 2-нашр. Тошкент 1992.
2. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М.: Химия. 1976.
3. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. Химия. 1974.
4. Григоров О.Н. Руководство к практическим занятиям по коллоидной химии. Л.: 1984.
5. Ахмедова М.А. Коллоид кимё фанидан лаборатория машгулотлари. Услубий кўрсатма Тошкент. УзМУ, 2005.
6. Щукин Е.Д., Перцев Л.В. Курс коллоидной химии. М; 1982
7. Методические разработки к лабораторным работам по коллоидной химии. Шпилевская И.Н., Погорельский К.В. Ташкент 1985.
8. Рахимова К.М., Джалилова И.Ш., Набихўжаев С. Коллоид химиядан практикум. Услубий кўрсатма. Тошкент 1988.
9. Ахмедова М.А. Коллоид кимё фанидан лаборатория машгулотлари. Услубий кўрсатма Тошкент. УзМУ, 2006.