

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ
ВАЗИРЛИГИ

Низомий номидаги Тошкент Давлат Педагогика Университети

Физик ва коллоид кимё курсида «Коллоид эритмалар» электрон
методик қўлланмани ишлатилишига оид тавсиялар.

Тузувчи: Алимова Ф.А.

Тошкент-2008

Ушбу методик қўлланмани тайёрлашда сайҳаракатларимни қўллаб-қувватлагани учун профессор Ш.М. Миркомилловга ўзимнинг самимий миннатдорчилигимни ва ҳурматимни изҳор қиламан.

Муаллиф.

Аннотация

Жамиятнинг замонавий ривожланиш шароитида ҳаёт педагогик технологияга суянган ҳолда ахборот технологияларидан кенг фойдаланишни талаб қилади. Ахборот технологиялари ўқув жараёни самарадорлигини оширишда муҳим восита бўлиб, ўқитувчининг меҳнатини енгиллаштиради. Айти пайтда, таълимнинг анъанавий шакллари билан узвийлиги, ахборот технологияларидан фойдаланишда муҳим методик манба бўлиб хизмат қилади.

Ушбу методик қўлланмада физик ва коллоид кимё курси бўйича «Коллоид эритмалар» электрон методик қўлланмасидан фойдаланган ҳолда 6 та маъруза, 4 та лаборатория иши юзасидан ишланмалар (20 соатга мўлжалланган) тавсия этилмоқда.

Ушбу методик қўлланмадан педагогика ва бошқа олий таълим муассасалари профессор-ўқитувчилари, магистрлар ва бакалаврлар фойдаланишлари мумкин.

Кириш

Коллоид кимё, физик кимёнинг мустақил фанга айланган бўлимларидан биридир. Коллоид кимё бир модда алоҳида заррачалар шаклида бошқа моддада тақсимланган системанинг физикавий, физик–кимёвий, коллоид–кимёвий хоссаларини ўрганади. Бундай системадаги заррачалар катта мажмуий сатҳга эга ва бу коллоид системанинг ўзига хос томонларини белгилайди. Коллоид системалар табиат ва техникада жуда кенг тарқалган. Тупроқ, торф, бактериялар ва биологик заррачалар, турли ғовак жисмлар, толали материаллар, порошоклар, туман ва чанглар, хаммаси коллоид кимё объектларидир. Майдалаш, филтрлаш, адсорбция каби жараёнлар саноатнинг жуда кўп ишлаб чиқариш соҳаларининг асосини ташкил қилади. Коллоидлар тўғрисидаги вужудга келган фан, сўнги ўн йилликда ичида унча катта бўлмаган хоссаларга эга бўлган материалларни ихтиро қилишдан бошлаб то кўмир шахталаридаги портлашларни олдини олиш каби кўпгина техник ва экологик масалаларни ҳал қилишга имкон беради.

Биз томондан яратилган «Коллоид эритмалар» электрон методик қўлланмада коллоид эритмаларни олиш ва тозалаш усуллариининг анимация механизмлари, уларнинг оптик ва бошқа хоссалари берилган. Юқорида қайд қилинган жараёнларни кўз билан кўриб, ўрганиш имкони йўқдир, чунки коллоид эритмаларнинг заррачаларини фақат электрон микроскоп орқали кўриш мумкин, шунингдек бунга ҳамиша ҳам эришиб бўлмайди. Коллоид эритмаларни тозалаш усуллари ҳам қийин бир ҳолатдир, чунки у ишлаб чиқариш миқёсидаги технологик жараёндир.

Тайёрланган методик қўлланма, у ёки бу жараёнларнинг анимацияси, маърузачининг шарҳи, назарий материал, коллоид кимё бўйича тестларни ўзига қамраб олган бўлиб, коллоид эритмалар хоссаларини чуқурроқ ва осон тушунишда ёрдам беради.

«Коллоид эритмалар» электрон методик қўлланмадан муваффақиятли фойдаланиш учун дарсларда қуйидагилар зарур:

- керакли техник воситаларнинг мавжудлиги (компьютер, проектор, экран)
- ўқитиш жараёнида ўқитувчи методик қўлланмадан юқори даражада фойдаланиши
- ўқитувчининг методик қўлланма билан ишлашга тайёргарлиги (психологик, техникавий ва бошқалар).

Мазкур ишда, физик ва коллоид кимё курсида «Коллоид эритмалар» электрон методик қўлланмасидан фойдаланган ҳолда технологик карталар ва ҳар бир дарс ишланмаси тавсия этилмоқда.

Технологик карта № 1

Мавзу	Коллоид эритмаларни олиш усуллари.
Мақсад, вазифалар	Талабаларни коллоид эритмаларни олиш усуллари билан таништириш. (таянч сўзлар: майдалаш, конденсатлаш, пептизация, стабилизаторлар)
Ўқув жараёнининг мазмуни	Коллоид эритмаларни олиш усуллари тушунтириб бериш (электр токи ёки ултратовуш ёрдамида, чанглатиб диспергирлаш, физикавий ва кимёвий конденсатлаш, пептизация усуллари).
Ўқув жараёнини амалга ошириш технологияси	Дарсни олиб бориш шакли: оғзаки Дарсни ўтказиш шакли: маъруза Восита: компьютер Назорат: оғзаки Баҳолаш: рағбатлантириш, 5 б. система асосида
Кутиладиган натижалар	Ўқитувчи : талабаларда дарс жараёнига кизиқиш ва унда фаол иштирок этишни уйғотиш, материални яхши ўзлаштиришга кўмаклашиш. Талаба: янги билимлар олиш, хотирани ривожлантириш, олган билимларга ўзининг баҳоси.
Келгуси режалар	Ўқитувчи: маърузали дарслар диапазонини компьютер технологияларни ўқув жараёнига сингдириш орқали кенгайтириш, мавзуни замонавий талаблар асосида ўқитиш. Талаба: маълумотлар билан мустақил ишлаш малакасини ривожлантириш, ўз фикрини тўғри ифода қилишни билиш, кўшимча маълумотлар билан ишлаш.

Маъруза № 1

Мавзу: Коллоид эритмаларни олиш усуллари.

Дарс мақсади:

Таълим берувчи: талабаларнинг коллоид эритмаларни олиш усуллари билан таништириш (электр токи ёки ультратовуш ёрдамида чанглатиб диспергирлаш, физикавий ва кимёвий конденсатлаш, пептизация усуллари).

Ривожлантирувчи: талабаларнинг коллоид эритмаларни тайёрлаш усуллари тўғрисидаги тасавурларини кенгайтириш, уларнинг билиш қобилиятини ривожлантиришни давом эттириш.

Тарбияловчи: диққатли бўлиш, кузатувчанлик, эстетик ҳиссиёт ва техника билан ишлаш қобилиятини тарбиялашни давом эттириш.

Кўргазмали восита: компьютер, экран, проектор.

Технология: ўқув техника воситаларидан фойдаланиб маъруза ўқиш (компьютер технологияси).

Дарс бўлимлари: I Ташкилий қисм

II Асосий қисм

III Якуний қисм

Дарс жараёнининг мазмуни:

Режа

I. Ташкилий қисм

Аудиторияни дарсга тайёрлаш.

II. Асосий қисм

1. Коллоид тегирмон ишлаш механизми.
2. Коллоид тегирмон ишлаш механизми анимациясини кўрсатиш.
3. Электр токи ёки ултраторовуш ёрдамида чанглатиб диспергирлаш усуллари
4. Электр токи ёки ултраторовуш ёрдамида чанглатиб диспергирлаш усуллари анимациясини кўрсатиш.
5. Физикавий конденсирлаш.
6. Физикавий конденсирлаш анимациясини кўрсатиш.
7. Кимёвий конденсирлаш ва пептизация усуллари.

III. Якуний қисм

Уйга вазифа бериш. Такрорлаш учун саволлар.

I. Ташкилий қисм

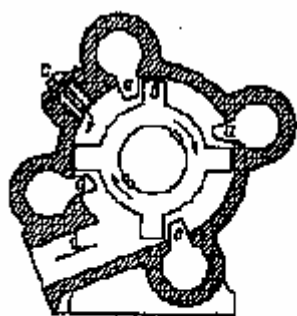
Аудиторияни дарсга тайёрлаш.

II. Асосий қисм

1. Коллоид тегирмон ишлаш механизми.

Коллоид эритмаларни бир-бирига шаклан тескари икки усул билан ҳосил қилиш мумкин. Бу усуллардан бири йирикрок заррачаларни майдалашдан, иккинчи эса молекула ёки ионлардан йирикрок заррачалар

ҳосил қилишдан (агрегатлашдан) иборат; биринчи усулни диспергирлаш, иккинчини эса конденсирлаш усули дейилади. Коллоид системалар ҳосил қилиш учун дисперс фаза заррачаларининг ўлчамлари 1 нм дан 100 нм гача бўлиши керак. Заррачаларнинг ўлчами ана шундай бўлган суюқ коллоид система ҳосил қилишнинг биринчи шарти: дисперс фаза моддаси шу дисперсион муҳитда мумкин қадар кам эрувчан бўлиши лозим; иккинчи шарти: системада дисперс фаза ва дисперсион муҳитдан ташқари яна учинчи модда бўлиши керак, бу модда коллоид заррачалар сиртига ютилиб, дисперс фаза билан дисперсион муҳит ўртасида мустаҳкам боғланишни вужудга келтиради. Коллоид эритмаларни барқарор қиладиган моддалар стабилизаторлар дейилади. Диспергирлаш усули билан коллоид эритмалар ҳосил қилиш вақтида қаттиқ жисм стабилизатор билан бирга қуқун қилиб майдаланади ёки электр ёхуд ултратовуш ёрдами билан суюқлик ичида қуқунга айлантирилади.



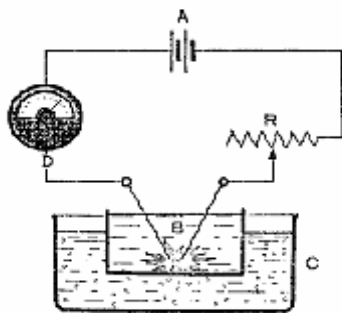
1-расм. Коллоид тегирмон.
а-ҳаракатсиз жисмлар.
б-қуракча
с-модда солинадиган тешик
д-модда чиқариладиган тешик

Қаттиқ жисмни майдалаш учун коллоид тегирмон ишлатилади (1- расм). Коллоид эритмаси тайёрланадиган модда аввал майдаланади, суюқлик (дисперсион муҳит) ва стабилизатор билан аралаштирилади, сўнгра у тешик (с) орқали тегирмонга солинади. Суюқлик ва унинг ичидаги қаттиқ жисм ўққа ўрнатилган қуракча (б) ёрдами билан тез қориштирилади (қуракча минутига 10000-15000 марта айланади). Натижада суюқлик ва қаттиқ модда заррачалари жуда тез ҳаракатланади ва ҳаракатсиз жисмлар (а)га келиб урилиб, майдаланади. Тайёр майдаланган маҳсулот тегирмоннинг паст қисмидаги тешик (д) орқали чиқарилади. Коллоид тегирмон ёрдами билан бўёқ, олтингугурт, графит, кварц ва бошқа моддаларнинг коллоид эритмалари тайёрланади.

2. Коллоид тегирмон ишлаш механизми анимациясини кўрсатиш.

3. Электр токи ёки ултратовуш ёрдамида чанглатиб диспергирлаш усуллари

Бунинг учун коллоид эритмаси олиниши керак бўлган металлдан ясалган иккита сим дисперсион муҳитга туширилиб, уларнинг бири электр манбаининг мусбат кутбига, иккинчиси эса манфий кутби билан уланади; симлар бир-бирига теккизилиб, электр ёйи ҳосил қилинади, сўнгра улар бир-биридан бир оз узоқлаштирилади (2-расм). Бу вақтда металл эритувчи ичида чангланиб буғга айлана бошлайди. Барқарор золь ҳосил бўлиши учун озгина ишкор қўшилади. Бу усулда, асосан, металлларнинг золлари олинади. Чанглатиш усули билан коллоид эритма ҳосил қилишда металл аввал буғланади, сўнгра унинг жуда майда заррачалари ўзаро қўшилиб, коллоид эритма заррачаларини ҳосил қиладиган; шу сабабли бу усул конденсацион усуллар қаторига киритилади.



2-расм. Электр токи ёрдамида металл золларини ҳосил қилиш асбобининг схемаси.

A-доимий ток манбаи

R-реостат

B-электр ёйи

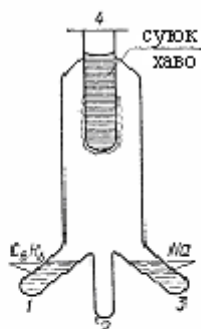
C-совитувчи аралашма (эритма)

Агар ултратовуш тўлқинлари майдонига бир-бири билан аралашмайдиган иккита суюқлик солинган идиш қўйилса, натижада икки суюқликнинг эмулсияси ҳосил бўлади.

4. Электр токи ёки ултратовуш ёрдамида чанглатиб диспергирлаш усуллари анимациясини кўрсатиш.

5. Физикавий конденсирлаш.

Физикавий конденсирлаш усулларида бири дисперсион муҳитга



3-расм. Шальников ва Рогинский усулида коллоид эритма тайёрланадиган асбобнинг схемаси.

1,3-бензол ва натрий солиш учун асбобнинг қисмлари

2-ҳосил булган коллоид эритмани йигувчи асбобнинг қисми

4-суёқ ҳаво солинган идиш.

қаттиқ жисм бўғини юбориш усулидир. Бу усул билан симоб, олтингугурт, фосфор золлари олинади. Рус олимлари А.И.Шальников ва С.З. Рогинский модда бўғини қаттиқ совутилган сиртда конденсатлаб коллоид эритмалар ҳосил қилиш усулини ишлаб чиқдилар. Асбобнинг (3) қисмига буғланувчи модда (масалан, Na), (1) қисмига дисперсион муҳит (масалан, бензол) ва (4) қисмига суёқ ҳаво қўйилади (3-расм). Асбобнинг (3) ва (1) қисми қиздирилганда натрий ва бензол бўғланиб, суёқ ҳаво солинган (4) идиш сиртида конденсатланади. Суёқ ҳаво олиб қўйилгач (буғланиб бўлгач), конденсатланиш натижасида ҳосил бўлган коллоид эритма асбобнинг (2) қисмига йиғилади. Физикавий конденсатлаш усулларида эритувчини алмаш-

тириш усули ҳам киради. Бу усулнинг моҳиятини қуйидаги мисолда кўрсатиб ўтаемиз. Маълумки, баъзи органик кислоталар этил спиртда яхши, лекин сувда ёмон эрийди. Бундай кислоталарнинг сувдаги эритмаларини ҳосил қилиш учун, аввал, кислота спиртда эритилади, сўнгра ҳосил бўлган эритмага аста-секин сув қўшиб суюлтирилади. Сув спирт билан ҳар қандай нисбатда аралаша олганлигидан, спиртда эриган органик кислота сувга ўтгач унинг сувдаги коллоид эритмаси ҳосил бўлади. Шу йўл билан, масалан,

олтингугуртнинг спиртдаги эритмасига сув қўшиб, олтингугуртнинг сут каби оқ коллоид эритмасини ҳосил қилиш мумкин.

6. Физикавий конденсирлаш анимациясини кўрсатиш.

7. Кимёвий конденсирлаш ва пептизация усуллари.

Кимёвий конденсирлаш кимёвий реакциялар натижасида кам эрувчан чўкмалар ҳосил бўлишига асосланади. Уларга: оксидланиш– қайтарилиш, алмашиниш, гидролиз ва бошқа реакцияларга асосланган усуллар кирилади.

Қайтарилиш усулида чин эритмада эриган модда бирор қайтарувчи воситасида иштирокида қайтарилади. Масалан, хлораурат эритмасини водород пероксид ёки формалин билан қайтариш, кумуш оксидини водород билан қайтариш реакцияларни кўрсатиш мумкин. Қайтариш усули билан Au, Ag, Pt, Pd, Rh, Ru, Os, Hg, Bi, Te нинг золлари олинган.

Оксидланиш усулида молекуляр эритмадаги моддани оксидлаш йўли билан коллоид эритма ҳосил қилинади, масалан H_2S ни оксидлаб олтингугурт золи ҳосил қилинади.

Икки томонлама алмашиниш усули эримайдиган моддалар ҳосил бўладиган икки томонлама алмашиниш реакцияларига асосланади. Бу усул билан, масалан, кумуш хлорид гидрозоли ҳосил қилинади.

Гидролиз усули билан, кўпинча, металл гидроксидларининг коллоид эритмалари олинади. Бунинг учун металл тузларини гидролизлаб кам эрийдиган гидроксидлар ҳосил қилинади. Сувда кам эрийдиган силикат, волфрамат ва бошқа кислоталарнинг золлари ҳам шу усулда олинади.

Коллоид эритмаларни пептизация усули билан ҳам ҳосил қилиш мумкин. Золнинг коагулланиш маҳсулотини қайтадан коллоид эритма ҳолатига ўтказиш жараёнига пептизация дейилади. Пептизацияни амалга ошириш учун коллоид чўкмасига (коагулянтга) бирор электролит қўшиб, эритувчи билан аралаштирилади. Коллоид эритма олишда ишлатиладиган электролит пептизатор дейилади. Пептизатор сифатида электролитлар ва баъзи сирт фаол моддалар ишлатилади. Пептизация мураккаб жараён бўлиб, у пептизаторнинг дисперсион муҳитга, чўкма сиртига ютилишига, солват қаватлар ҳосил бўлишига ва бошқаларга боғлиқ. А.В. Думанскийнинг фикрича пептизация вақтида чўкма билан пептизатор орасида комплекс бирикмалар типидagi бир катор оралиқ маҳсулотлар ҳосил бўлади, агар коллоид заррачалар сиртига стабилизаторнинг ўзи ютилиб коллоид эритма ҳосил қилса, бундай пептизация бевосита пептизация дейилади; агар коллоид заррачалар сиртига стабилизаторнинг ўзи ютилмай, балки унинг эрувчан модда билан ҳосил қилган маҳсулотлари ютилса, билвосита пептизация дейилади. Масалан, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ чўкмасига FeCl_3 таъсир эттириб, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ нинг гидрозолини ҳосил қилиш бевосита пептизациядир, чунки бу ҳолда темир ионлари коллоид заррачалар сиртларига ютилиб, уларда мусбат зарядлар ҳосил қилади; мусбат зарядли заррачалар бир-биридан ўзаро итарилганлиги учун чўкма тезда гидрозолга айланади. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ нинг ивиқ чўкмасига HCl нинг кучсиз эритмасини таъсир эттириб, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ гидрозолини ҳосил қилиш

билвосита пептизацияга мисол бўлади, чунки бу ҳолда пептизатор ролини HCl билан $\text{Fe}(\text{OH})_3$ орасида содир бўладиган реакция маҳсулоти FeOCl бажаради.

III. Яқуний қисм

Уйга вазифа бериш. Такрорлаш учун саволлар.

1. Коллоид эритмалар қандай усуллар воситасида олинади?
2. Коллоид тегирмон ишлаш механизмини тушунтириб беринг.
3. а) Металларнинг электр токи ёрдами билан чанглатиб диспергирлаш
б) ултратовуш тўлқинлари
в) физикавий конденсирлаш
г) кимёвий конденсирлаш
д) пептизация усуллари воситасида коллоид эритмалар қандай олинади?

Технологик карта № 2

Мавзу	Коллоид эритмаларни тозалаш усуллари. Мицелла ва унинг тузилиши.
Мақсад, вазифалар	Талабаларни коллоид эритмаларни тозалаш усуллари, мицелланинг тузилиши билан таништириш (таянч сўзлар: мицелла, гранула, ядро, диализ, ультрафилтрация).
Ўқув жараёнининг мазмуни	Коллоид эритмаларни диализ, ультрафилтрация, электродиализ билан тозалаш йўли, коллоид заррачанинг тузилиши, унинг таркибий қисмларини тушунтириш.
Ўқув жараёнини амалга ошириш технологияси	Дарсни олиб бориш шакли: оғзаки Дарсни ўтқизиш шакли: маъруза Восита: компьютер Назорат: оғзаки Баҳолаш: рағбатлантириш, 5 балли система асосида
Кутиладиган натижалар	Ўқитувчи: талабалар фаоллигини уйғотиш, фаол иштирок этишга, материални чуқур ўзлаштиришга эришиш. Талаба: янги билимларни олиш, фикрлаш қобилиятини ривожлантириш, олинган билимларга ўзининг баҳоси.
Келгуси режалар	Ўқитувчи: компьютер технологияларни дарс жараёнига татбиқ қилиш, ўз устида ишлаш, мавзуни замонавий талаблар асосида ўргатиш. Талаба: маълумотлар билан мустақил ишлаш малакасини ривожлантириш, ўз фикрини тўғри ифода қилишга эришиш, қўшимча маълумотларни излаш ва улар билан ишлаш.

Маъруза № 2

Мавзу: Коллоид эритмаларни тозалаш усуллари. Мицелла ва унинг тузилиши.

Дарс мақсади:

Таълим берувчи: талабаларга коллоид эритмаларни тозалаш усуллари, мицелла, унинг тузилишини тушунтириб бериш.

Ривожлантирувчи: талабаларнинг диализ, электродиализ, ультрафилтрация каби тозалаш усуллари, коллоид заррачани таркибий қисмлари тўғрисидаги тасаввурларни ривожлантириш ва кенгайтиришни давом эттириш, ва уларнинг кундалик ҳаётдаги амалий аҳамияти.

Тарбияловчи: диққатли бўлиш, маъсулиятлик, атроф муҳитга эҳтиёткор бўлишни тарбиялашни давом эттириш.

Кўргазмали восита: компьютер, экран, проектор.

Технология: ўқув техника воситаларидан фойдаланиб маъруза ўқиш (компьютер технологияси).

Дарс бўлимлари: I Ташкилий қисм

II Асосий қисм

III Якуний қисм

Дарс жараёнининг мазмуни:

Режа

I. Ташкилий қисм

Аудиторияни дарсга тайёрлаш.

II. Асосий қисм

1. Коллоид эритмаларни диализ усулида тозалаш.
2. Диализ усули анимациясини кўрсатиш.
3. Коллоид эритмаларни электродиализ усулида тозалаш.
4. Электродиализ усули анимациясини кўрсатиш.
5. Коллоид эритмаларни ультрафилтрация усулида тозалаш.
6. Ультрафилтрация усули анимациясини кўрсатиш.
7. Мицелла ва унинг тузилиши. В.А. Каргин ва З.Я. Берестнева назарияси.
8. Мицелла ва унинг тузилиши анимациясини кўрсатиш.

III. Якуний қисм

Уйга вазифа бериш. Такрорлаш учун саволлар.

I. Ташкилий қисм

Аудиторияни дарсга тайёрлаш.

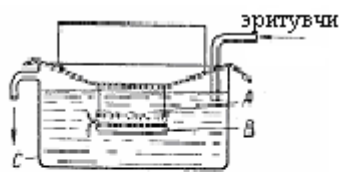
II. Асосий қисм

1. Коллоид эритмаларни диализ усулида тозалаш.

Коллоид эритмалар ҳосил бўлганда улар таркибида дисперс фазадан ташқари, кўп миқдорда кислота, асос ва тузлар ҳам бўлади. Коллоид эритма

барқарор бўлиши учун эритмада маълум миқдорда электролитлар ҳам бўлиши керак, лекин коллоид эритмадан ортикча миқдордаги электролитларни чиқариб юбориш зарур. Коллоид эритмадаги ортикча электролитларни чиқариб юбориш коллоид эритмани электролитлардан тозалаш дейилади. Коллоид эритмаларни тозалашда диализ, ультрафильтрация ва электродиализ усулларидан фойдаланилади.

Диализнинг моҳияти шундан иборатки, бунда коллоид эритма ҳамда унга аралашган электролитлар тоза эритувчидан (сувдан) ярим ўтказгич парда (мембрана) ёрдамида ажратилади (4-расм). Шундай пардадан ўта оладиган молекула ва ионлар парданинг ҳар икки томонидаги молекулалар ва



4-расм. Диализатор схемаси.

А-коллоид эритма

С-эритувчи

В-ярим ўтказгич парда.

ионларнинг концентрацияси ўртасида мувозанат ҳосил бўлгунча, эритувчи томонга ўтаверади. Эритувчини вақти-вақти билан янгилаб, золни қўшимчалардан маълум даражада тозалаш мумкин. Диализ учун, одатда, коллоид пардалар ҳамда ацетил-целлюлозадан ишланган пардалар, целлофан ва бошқа материаллардан тайёрланган ярим ўтказгич тўсиқлар ишлатилади. Шу билан бир қаторда табиий ярим ўтказгич пардалар,

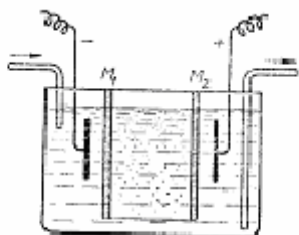
масалан, чўчка ёки мол пуфаги ҳам ишлатилади.

Ярим ўтказгич пардадан иборат идишга (В) тозаланиши керак бўлган коллоид эритма солинади (А), сўнгра бу идиш бошқа сувли идишга туширилади (С). Идишдаги сув доимий оқим туфайли тўхтовсиз алмашиб туради. Мол пуфаги ёки бошқа ярим ўтказгич парда деворларида жуда майда тешиклар бўлади (уларнинг диаметри 20-30 мкм). Бу тешиклардан молекула ва ионлар ўта олади, лекин коллоид заррача ўтаолмайди. Золдаги электролитлар сувда диффузияланиб, парда орқали коллоид эритмадан чиқиб кетаверади. Сувни алмаштириш йўли билан коллоид эритмани электролитлардан исталган даражада тозалаш мумкин.

2. Диализ усули анимациясини кўрсатиш.

3. Коллоид эритмаларни электродиализ усулида тозалаш.

Электродиализда диализ электр токи ёрдамида тезлатилади. Икки мембрана M_1 ва M_2 оралиғига электролитлардан тозаланиши лозим бўлган коллоид эритма солинади (5-расм).



5-расм. Электродиализатор схемаси.

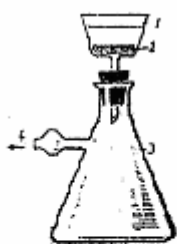
M_1 ва M_2 — мембрана.

Мембраналар туширилган идишнинг бир чеккасига катод, иккинчи чеккасига анод ўрнатилади. Идиш орқали электр токи ўтказилганда мусбат ионлар катодга, манфий ионлар эса анодга томон ҳаракат қилади. Улар мембранадан ўтиб, идишнинг электродлар туширилган қисмига йиғила бошлайди. Тозаланган зол эса идишнинг икки мембрана ўртасидаги қисмида

колади. Бу усул органик коллоидларни тозалашда кўпроқ қўлланилади. Электродиализдан саноатда желатина, елим ва ҳоказоларни тозалашда кенг фойдаланилади.

4. Электродиализ усули анимациясини кўрсатиш.

5. Коллоид эритмаларни ультрафилтрация усулида тозалаш.



6-расм. Ультрафилтр:
1-Бюхнер воронкаси;
2-мембрана;
3-Бунзен колбаси;
4-насос.

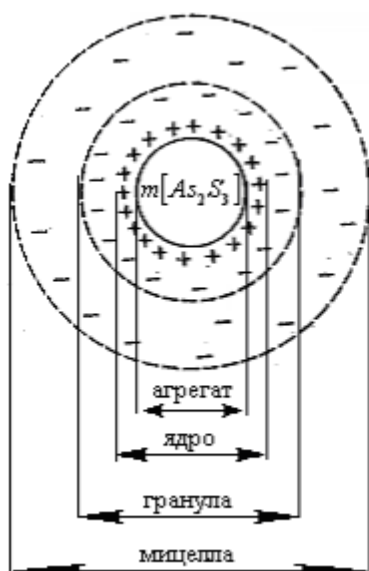
Тешикларнинг ўлчами коллоид заррача ўлчамидан кичик бўлган филтрлардан фойдаланиб коллоид эритмани электролитдан тозалаш мумкин. Ультрафилтр Бюхнер (1) воронкаси, мембрана (2), Бунзен колбаси (3) ва насосдан (4) иборатдир (6-расм). Филтрлашни тезлатиш учун воронканинг тор қисми ҳавони сўрувчи насосга уланади. Тегишли мембрана ишлатиб коллоид эритмани электролитдан, шунингдек, бир золни иккинчи золдан филтрлаб ажратиш мумкин. Бунинг учун мембрана тешикларининг диаметри бир зол заррачасидан катта, иккинчи зол заррачасидан кичик бўлиши керак.

6. Ультрафилтрация усули анимациясини кўрсатиш.

7. Мицелла ва унинг тузилиши. В.А. Каргин ва З.Я. Берестнева назарияси.

Коллоид заррача-коллоид дисперс ҳолатдаги оз эрийдиган моддадан иборат ядро бўлиб, бу ядрога суюқликдаги электролит ионлари адсорбиланади. Электролит ионлари золни барқарор қилиб туради; шунинг учун ҳам бу электролит ион стабилизатор дейилади. Демак, коллоид заррача атрофида ионлар адсорбиланган ядродан иборат комплексдир. Заррача агрегати ёки ядро юз ва мингларча атом, ион ёки молекулалардан иборат нейтрал кристалл тузилишидаги модда бўлиб, уни ионлар қуршаб туради. Ядро адсорбиланган ионлар билан биргаликда гранула деб аталади. Бу заррача-гранула маълум зарядга эга бўлгани учун унинг атрофига қарама-қарши зарядли ионлар йиғилади, гранула ҳар доим маълум зарядга эга бўлади. Гранула ва унинг атрофидаги қарши ионлардан иборат система мицелла деб аталади ва у электронейтрал бўлади. Мицеллани қуршаб олган суюқлик интермицелляр суюқлик дейилади. Бу таърифларни қуйидаги қисқача схема шаклида ёзиш мумкин (7-расм):

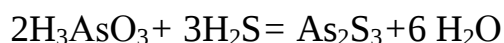
гранула, яъни коллоид заррача = ядро + адсорбцион қават + қарама-қарши зарядли ионлар қавати + диффузион қават
мицелла = гранула + қарама-қарши зарядли ионлар
зол = мицеллалар + интермицелляр суюқлик.



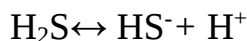
7-расм. As_2S_3 мицелласининг схемаси.

$[+]$ – H^+ , $[-]$ – HS^- ионлари

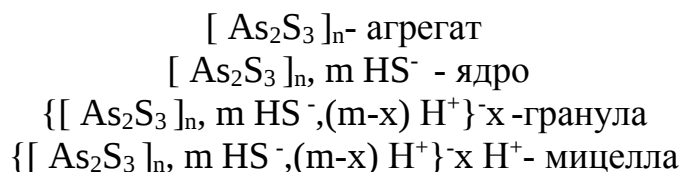
Мисол тариқасида As_2S_3 золини кўриб чиқамиз (7-расм). Бу золни ҳосил қилиш учун арсенит кислотага H_2S таъсир эттириш керак. Содир бўладиган реакция қуйидаги тенглама билан ифодаланади:



Эритмада ортиқча миқдорда бўлган H_2S бу системада ионли стабилизатор ролини ўйнайди. H_2S ионларга диссоциланади:



Бу ионлардан HS^- ионлари (эмперик қоидага мувофиқ) мицелланинг ядроси As_2S_3 га адсорбиланади, шунинг учун бу системада:



Мицеллаларнинг ядролари кристалл панжаралардан тузилган бўлади. Бу кристалларнинг ҳосил бўлиш механизми 1953 йилда В.А. Каргин ва З.Я. Берестнева аниқладилар. Улар коллоид заррачаларнинг ҳосил бўлишини электрон микроскопда текшириб, янги назария яратдилар. Бу назарияга мувофиқ, коллоид заррача ҳосил бўлиши икки босқичда боради: дастлаб шарсимон аморф ҳолдаги ядролар негизида уларнинг ичида заррачалар ҳосил бўлади, сўнгра коллоид системанинг эскириши давомида бу заррачалар ичида майда кристаллчалар вужудга келади. Натижада аморф заррача (ядро) ичида маълум кучланиш пайдо бўлиб, системанинг ички энергиясининг минималлик шартига биноан ўз-ўзича кристалланиш рўй беради ($\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$), $|\Delta H| > |T\Delta S|$, $\Delta G < 0$ шартлари бажарилади, заррача кристалланади ва бу

кристаллар мицелланинг ядросини ташкил қилади. Кристалланиш турли коллоид системаларда турлича тезлик билан боради.

8. Мицелла ва унинг тузилиши анимациясини кўрсатиш.

III. Якуний қисм

Уйга вазифа бериш. Такрорлаш учун саволлар.

1. Коллоид эритмаларини тозалашнинг қандай усулларини биласиз?
2. Диализ вақтида коллоид эритмаларда қандай ўзгаришлар юз беради?
3. Коллоид эритмалар қандай электродиализ ва ультрафилтрация усуллари воситасида тозаланади?
4. Коллоид заррачалар қандай тузилган? Ядро, гранула, мицелла, адсорбцион қават, карама-қарши зарядли ионлар қавати, интермицелляр суюқлик тушунчала-рига таъриф беринг.
5. В.А. Каргин ва З.Я. Берестнева назарияси нимадан иборат?

Технологик карта № 3

Мавзу	Коллоид эритмаларнинг оптик хусусиятлари.
Мақсад, вазифалар	Талабаларни коллоид эритмаларининг оптик хусусиятлари билан таништириш (таянч сўзлар: ёруғликнинг сочилиши, опалесценция, Тиндал-Фарадей эффекти).
Ўқув жараёнининг мазмуни	Коллоид эритмаларининг оптик хоссалари (ёруғликнинг коллоид эритмалардан сочилиши, коллоид эритмаларнинг ранги, ёруғликнинг коллоид эритмалар (системалар) томонидан ютилиши ва бошқалар)ни тушунтириб бериш.
Ўқув жараёнини амалга ошириш технологияси	Дарсни олиб бориш шакли: оғзаки Дарсни ўтказиш шакли: маъруза Восита: компьютер Назорат: оғзаки Баҳолаш: рағбатлантириш, 5 б. система асосида
Кутиладиган натижалар	Ўқитувчи: талабаларда дарс жараёнига кизиқиш ва унда фаол иштирок этишни уйғотиш, материални яхши ўзлаштиришга кўмаклашиш. Талаба: янги билимлар олиш, хотирани ривожлантириш, олган билимларига ўзининг баҳоси.
Келгуси режалар	Ўқитувчи: маърузали дарслар диапазонини компьютер технологияларни ўқув жараёнига сингдириш орқали кенгайтириш, мавзуни замонавий талаблар асосида ўқитиш. Талаба: маълумотлар билан мустақил ишлаш малакасини ривожлантириш, ўз фикрини тўғри ифода қилишни билиш, кўшимча маълумотлар билан ишлаш.

Маъруза № 3

Мавзу: Коллоид эритмаларнинг оптик хусусиятлари.

Дарс мақсади:

Таълим берувчи: талабаларни коллоид эритмаларининг оптик хусусиятлари билан таништириш.

Ривожлантирувчи: талабаларнинг коллоид эритмаларининг оптик хоссалари тўғрисидаги тасаввурларини кенгайтириш, уларнинг билим олиш, кўз билан кўриладиган маълумотлар ичидан асосийсини танлаб олиш қобилиятларини ривожлантиришни давом эттириш.

Тарбияловчи: диққатли бўлиш, кузатувчанлик, эстетик ҳиссиёт ва техника билан ишлаш қобилиятини тарбиялашни давом эттириш.

Кўргазмали восита: компьютер, экран, проектор.

Технология: ўқув техника воситаларидан фойдаланиб маъруза ўқиш (компьютер технологияси).

Дарс бўлимлари: I Ташкилий қисм

II Асосий қисм

III Якуний қисм

Дарс жараёнининг мазмуни:

Режа

I. Ташкилий қисм

Аудиторияни дарсга тайёрлаш.

II. Асосий қисм

1. Коллоид эритмаларда ёруғликнинг тарқалиши. Тиндал-Фарадей эффекти.
2. Тиндал-Фарадей эффекти анимациясини кўрсатиш.
3. Ультрамикроскопия, электрон микроскоп, рентгенография, электронография.
4. Ультрамикроскопнинг тузилишини анимациясини кўрсатиш.
5. Нефелометрия.
6. Нефелометр асбоби тузилишининг анимациясини кўрсатиш.

III. Якуний қисм

Уйга вазифа бериш. Такрорлаш учун саволлар.

I. Ташкилий қисм

Аудиторияни дарсга тайёрлаш.

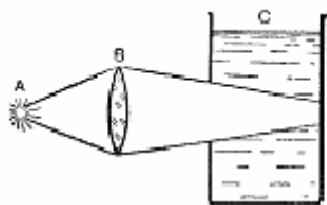
II. Асосий қисм

1. Коллоид эритмаларда ёруғликнинг тарқалиши. Тиндал-Фарадей эффекти.

Коллоидларнинг оптик хоссалари қаторига ёруғликнинг коллоид эритмалар томонидан сочилиши, коллоид эритмаларнинг ранги, ёруғликнинг коллоидларда ютилиши, кутбланган ёруғлик текислигининг айланиши

(бўлиниши) ҳамда ультрамикроскопик, электрономикроскопик ва ренгеноскопик хоссалари киради. Золларга рангдорлик хоссалари ҳос. Золларнинг ўтаётган ёруғликдаги ранги уларнинг дисперслик даражасига, заррачаларнинг кимёвий табиати ва шаклига боғлиқ ҳолларда ўзгаради. Дисперслик даражаси юқори бўлган металл золларининг ранги, одатда, қизил ва тўқ сарик, дисперслик даражаси паст бўлган металл золлари бинафша ва кўк тусли бўлади. Масалан, олтиннинг дисперслик даражаси юқори бўлган золлари қизил тусли бўлиб, дисперслик даражаси паст бўлган золлари бинафша ва кўк туслидир. Металл золларининг ўтаётган ёруғликдаги ранги ютилган нурнинг тўлқин узунлигига ҳам боғлиқ. Прожектор нури, туман, тутун ҳаво ранглидир. Осмоннинг кўк тусда бўлишига сабаб куёш нурининг ҳаво қаватларида тўлқин узунлигига қараб турли даражада тарқалишидир.

Агар жисмга тушаётган ёруғликнинг тўлқин узунлиги жисм заррачаларига қараганда кичик бўлса, ёруғлик геометрик оптика қонунларига мувофиқ, жисмдан қайтади. Лекин жисм заррачаларининг катталиги тушаётган ёруғликнинг тўлқин узунлигидан анча кичик (масалан, унинг 0,1 қисми қадар) бўлса, бу ҳолда содир бўладиган оптик ҳодисалар ичида ёруғликнинг тарқатилиши асосий ўринни тутди. Шунинг учун коллоид дисперс ва дағал дисперс системалар кўзга кўринадиган ёруғлик нури билан ёритилганида, дисперс фаза заррачалари тушаётган ёруғлик нурларини тарқатиб юборади. Дисперс системадан интенсив ёруғлик нури ўтқазиб, системага ёруғлик нури йўналишига нисбатан бирор бурчак остида қараганимизда, система ичида ёруғ конусни кўрамиз. Бу ҳодисани аввал Фарадей, сўнгра Тиндал текширган эди. Шунинг учун бу ҳодиса Тиндал-Фарадей эффекти деб аталади.



8-расм. Тиндал - Фарадей эффекти:
А-ёруғлик манбаи
В-линза
С-коллоид эритма.

Тиндал-Фарадей эффектини кўриш учун тўрт қиррали шиша идишга (кюветага) дисперс система (С) солинади-да, қора парда олдида қўйилиб, проекцион фонарь (А) билан ёритилади (8-расм). Бу тажрибада ёруғ конус ҳосил бўлади, бунинг сабаби шундаки, коллоид заррачаларга тушган ёруғлик заррачалар томонидан тарқатилади, натижада ҳар қайси заррача худди ёруғлик берувчи нуқтадек бўлиб кўринади. Майда

заррачаларнинг ёруғлик тарқатиш ҳодисаси опалесценция дейилади. Ҳақиқий эритмаларда, тоза суюқликлар аралашмасида ёруғлик ниҳоятда кам тарқалади ва Тиндал-Фарадей эффекти юз бермайди. Уни фақат махсус асбоблар ёрдамида кўриш мумкин. Баъзан ташқи кўринишига қараб коллоид эритмани ҳақиқий эритмадан ажратиш бўлмайди, айти системани коллоид ёки ҳақиқий эритма эканлигини аниқлашда Тиндал-Фарадей эффектидан фойдаланилади. Тиндал-Фарадей эффектининг интенсивлиги золнинг дисперслик даражаси ортиши билан кучаяди, дисперслик маълум даражага борганда максимумга етади-да, сўнгра пасаяди.

Дағал дисперс системаларда (уларнинг заррачалари ёруғлик тўлқин узунлигидан катта бўлганлиги сабабли) муҳит–заррача чегарасида ёруғликнинг тартибсиз қайтиши ва бетартиб синиши натижасида ёруғликнинг сочилиши ҳодисаси кузатилади. Дағал дисперс системаларда тўлқин узунликлари турлича бўлган нурлар бир хилда тарқалади. Агар системага оқ нур тушса, системадан тарқалган нур ҳам оқ бўлади.

Коллоид заррачалардан нурнинг тарқалиш ҳодисаси ўша нурнинг тўлқин узунлигига боғлиқ бўлади. Релей қонунига мувофиқ, коллоид система орқали ёруғлик ўтаётганида дифракция туфайли тарқалган ёруғликнинг интенсивлиги коллоид заррачаларнинг сонига, заррача ҳажмининг квадратиغا мутаносиб бўлиб, тушаётган нур тўлқин узунлигининг тўртинчи даражасига номутаносибдир:

$$J = kJ_0 \frac{vV^2}{\lambda^4} \left(\frac{n_1^2 - n_2^2}{n_1^2 + 2n_2^2} \right)^2$$

Бунда J_0 – ёритувчи нур равшанлиги (интенсивлиги), J – коллоид заррачадан тарқалаётган нур интенсивлиги, v – системанинг ҳажм бирлигидаги заррачалар сони, V – ҳар қайси заррачанинг ҳажми, n_1 – коллоид заррачани ҳосил қилган модданинг ёруғликни синдириш коэффиценти, n_2 – дисперсион муҳитни ҳосил қилган модданинг ёруғликни синдириш коэффиценти, k – мутаносиблик коэффиценти, λ – тушаётган нур тўлқин узунлиги

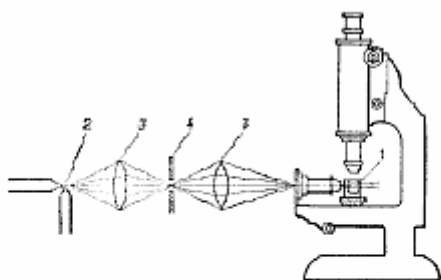
Бу тенгламадаги n_1 нинг қийматиғина модданинг кимёвий табиатига боғлиқ. Агар n_1 ва n_2 лар ўзаро тенг бўлса, бундай системада Тиндал-Фарадей эффекти кузатилмайди. Икки фаза моддаларининг ёруғликни синдириш коэффицентлари ўртасидаги айирма қанчалик катта бўлса, Тиндаль-Фарадей эффекти шунчалик равшан намоён бўлади.

Релей тенгламаси заррачаларнинг радиуси ёруғлик тўлқин узунлигининг 0,1 қисмидан катта бўлмаган коллоид эритмалар учунгина қўлланила олади. Тенгламадан кўришиб турибдики, ёйилган нурнинг тўлқин узунлиги тушаётган нур тўлқин узунлигининг тўртинчи даражасига номутаносиб бўлганлиги сабабли ёйилиш жараёнида анча қисқа тўлқин узунлигига эга бўлган нур келиб чиқади. Шу сабабли коллоид эритмани ён томондан полихроматик (яъни оқ) нур билан ёритилганда коллоид эритма зангорироқ тусга эга бўлади.

2. Тиндал-Фарадей эффекти анимациясини кўрсатиш.

3. Ультрамикроскопия, электрон микроскоп, рентгенография, электронография.

Коллоид эритма заррачаларининг ўлчами 100 нм дан кичик бўлади; аммо кўзга кўринадиган ёруғлик тўлқинининг узунлиги 380-760 нм орасида бўлади. Шу сабабдан оддий микроскоп воситасида коллоид эритма заррачаларини кўриб бўлмайди. 1903 йилда Зигмонди Тиндал-Фарадей



9-расм. Ультрамикроскоп схемаси.

1-текшириш учун олинган коллоид эритма

2-ёруғлик манбаи

3-линза

4-диафрагма.

эффектидан фойдаланиб, ультрамикроскоп ясади (9-расм). Оддий микроскоп билан ультрамикроскоп орасидаги асосий фарқ шундаки, оддий микроскопда кўриладиган жисм ёруғлик манбаи билан микроскоп оралиғига қўйилади, ультрамикроскопда эса ён томонидан ёритилади, демак кузатувчига коллоид заррачалар томонидан тарқатилган ёруғлик кўринади. Ультрамикроскопда манбадан тушаётган нур билан кўринадиган

нур бир-бирига перпендикуляр бўлади ва манбадан чиққан нур микроскопга тушмайди, шунинг учун бу микроскопда қоронғулик кўринади. Агар манбадан чиққан нур коллоид заррачага тушса, заррача бу нурни тарқатади, заррачанинг ўзи эса ёруғлик манбаи бўлиб хизмат қилади

Ультрамикроскопда заррачанинг ўзи эмас, шу заррача томонидан тарқатилган нур кўринади. Ушбу микроскоп ёрдамида фақат маълум ҳажмдаги коллоид заррачаларнинг сони ҳисобланади, лекин ҳар қайси заррачанинг шакли ва катта - кичиклигини бевосита аниқлаб бўлмайди. Аммо, баъзи усуллардан фойдаланиб, бу усулда олинган натижалар асосида заррачаларнинг ўлчамини тахминан ҳисоблаб топса бўлади. Коллоид системалар полидисперс бўлганлиги учун ҳамма вақт заррачаларнинг ўртача радиуси топилади. Ультрамикроскоп ёрдамида ҳажм бирлигидаги заррачалар сони n ни ҳисоблаб топиш мумкин.

Дисперс фаза моддасининг зичлиги d ва коллоид эритманинг масса концентрацияси C маълум бўлса, заррача ҳажмини ҳисоблаб топиш қийин эмас:

$$v = \frac{C}{nd}$$

Агар заррачани сфера шаклига эга деб фараз қилсак, унинг ҳажми $\frac{4}{3}\pi r^3$ га тенг бўлади (бунда r – заррачаларнинг ўртача радиуси); бинобарин

$\frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{C}{nd}$; куб шаклидаги заррача учун $1^3=V$ ёки $1 = \sqrt[3]{V}$ сферик заррача учун

$\frac{4}{3}\pi r^3=V$ ёки $r = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}}$ бўлади.

Коллоид заррачаларининг шаклини электрон микроскоп ёрдами билангина аниқ кўриш мумкин.

1934 йилда электрон микроскоп кашф қилинди. Электрон микроскопда ёруғлик нури ўрнида электронлар оқимидан фойдаланилади, чунки уларни электромагнит ёрдамида бошқариш қулай. Бу микроскопда катоддан чиққан

электронлар оқими электромагнит ғалтакнинг магнит майдонига келади. Бу майдон электронларни йиғиб, текширилайтган жисмга юборади. Электронлар жисмнинг зич қисмларидан кам, зич бўлмаган қисмларидан кўп ўтиб, иккинчи ва учинчи магнит майдонларига боради, натижада экранда ёки фотопластинкада жисмнинг катталашган тасвири ҳосил бўлади.

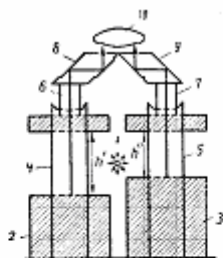
Коллоид заррачаларининг ички структураси ва унинг турли жараёнлар вақтида ўзгариши рентгенография ва электронография усуллари ёрдамида аниқланади. Коллоид системаларни текширишда бу усулларнинг бири рентген нурларининг, иккинчи эса электронлар оқимининг қўлланилишига асосланган. Рентгенография усулидан фойдаланиб, коллоид заррачаларнинг ички тузилиши ҳақида маълумот олиш мумкин. Коллоид заррача ўчамлари ниҳоятда кичик бўлганлиги учун коллоид системаларнинг рентгенография ёрдамида олинган монокристаллар қўлланишига асосланган Лауэ диаграммалари у қадар аниқ чиқмайди; кўпинча бу соҳада Дебай - Шеррер диаграммаларини ҳосил қилиш билан чегараланади. Дебай - Шеррер диаграммаларини текшириш йўли билан хилма-хил коллоидларнинг кўпчилиги кристалл тузилишига эга эканлигини аниқлаш мумкин бўлди. Айниқса оғир металлларнинг золлари ва уларнинг бирикмаларидан ҳосил бўлган золларни текшириш самарали натижалар берди. Бунинг сабаби шундаки, рентген нурлари оғир металл атомларига тушганида нур ниҳоятда кучли ёйилади. Бу ҳодисага дисперсион муҳит у қадар ҳалал бермайди.

4. Ультрамикроскоп асбоби тузилишининг анимациясини кўрсатиш.

5. Нефелометрия.

3. Нефелометрия. «Опалесценция» ҳодисасига асосланиб, коллоид эритмаларнинг концентрациясини ва коллоид заррачанинг ўртача катта-кичиклигини аниқлайдиган асбоб - нефелометр деб аталади (10-расм). Агар маълум нур манбаидан фойдаланилса, аниқ дисперс фаза ва аниқ дисперсион муҳитлар учун Релей тенгламасига кирадиган баъзи катталиклар (n_1 , n_2 , λ , ρ) ўзгармай қолади. Шундан Релей тенгламаси қуйидаги қисқа шаклни олади:

$$I = K \cdot C \cdot V \cdot I_0$$



10-расм. Клейманнинг нефелометр схемаси.

1-ёруғлик манбаи

2,3-кузгалувчи экран

4,5-цилиндрик шиша идишлар

6,7-шиша цилиндрлар

8,9-призмалар

10-окуляр.

бу ерда
$$K = \frac{24\pi^3}{\rho\lambda^4} \left(\frac{n_1^2 - n_2^2}{n_1^2 + 2n_2^2} \right)^2 = \text{Const}$$

Нефелометрик текшириш учун иккита бир хил цилиндрик идиш олиб (4,5), уларнинг бирига концентрацияси маълум (стандарт) коллоид эритма, иккинчисига текшириш учун берилган коллоид эритма солинади. Иккала идиш битта ёруғлик манбаидан ёритилади (1). Бу вақтда иккала идишда ҳам Тиндал эффекти вужудга келади. Коллоид эритмалардан тарқалган

нур асбобнинг тепа қисмидаги окулярга тушади (10). Синаладиган коллоид эритма-нинг концентрацияси стандарт коллоид эритма концентрациясига тенг бўлмаса, иккала коллоид эритмалардан тарқалган ёруғликнинг интенсивлиги бошқа–бошқа бўлади; окулярдан кўринадиган иккита ярим доиранинг бири ёруғроқ ва иккинчиси қоронғироқ бўлади. Коллоид эритмалардан тарқалган ёруғликнинг интенсивлиги золнинг концентрациясига пропорционал бўлгани учун синаладиган коллоид эритмага ва стандарт коллоид эритмага тушган нурлар бир хил сон заррачалардан тарқалгандагина окулярдаги иккала ярим доира бир хилда ёритилади. Цилиндрик шиша идишлардан бирини (2,3) (махсус мослама ёрдами билан) юқорига кўтариш ёки пастга тушириш орқали идишдаги коллоид эритмаларнинг ёритилаётган баландликларни ўзгартириб иккала ярим доирани бирдек ёритишга эришиш мумкин. Фараз қилайлик, бу баландликлар h_1 ва h_2 бўлиб, иккала эритмадаги коллоид заррачаларнинг ҳажмлари бир-бирига тенг бўлсин, у ҳолда иккала эритма учун $K'=KV=Const$ бўлади. Доиранинг иккала ярим қисмлари бир хилда равшанликка эга бўлганлиги сабабли:

$$I_1=I_2= K' \cdot C_1 \cdot I_{01}= K' \cdot C_2 \cdot I_{02} \text{ тенгликка}$$

га эга бўламиз. Бу ерда I_{01} – синалаётган эритмадаги ёруғлик кучи, I_{02} – стандарт коллоид эритма солинган идишдаги ёруғлик кучи, C_1 – синаладиган эритма концентрацияси, C_2 – стандарт коллоид эритма концентрацияси. Юқоридаги тенгламани ўзгартириб, қуйидагича ёзамиз:

$$C_1 = C_2 \frac{I_{02}}{I_{01}} = C_2 \frac{h_2}{h_1}$$

демак, $C_1=C_2h_2/h_1$ асосида C_1 ҳисоблай оламиз.

6. Нефелометр асбоби тузилишининг анимациясини кўрсатиш.

III. Яқуний қисм

Уйга вазифа бериш. Такрорлаш учун саволлар.

1. Тиндал - Фарадей эффекти нимадан иборат?
2. Ультрамикроскопнинг тузилишини тушунтириб беринг.
3. Электрон микроскоп, рентгенография, электронографияларнинг аҳамияти нимадан иборат?
4. «Опалесценция» тушунчасини изоҳлаб беринг.
5. Нефелометр асбоби нимани аниқлаганда қўлланилади?

Технологик карта № 4

Мавзу	Коллоид эритмаларнинг молекуляр-кинетик хусусиятлари.
Мақсад, вазифалар	Талабаларнинг коллоид эритмаларнинг молекуляр-кинетик хусусиятлари (Броун ҳаракати, осмотик босим, Доннаннынг мембрана мувозанати) тўғрисидаги тасаввурларини чуқурлаштириш. (таянч сўзлар: диффузия, осмос,седиментация).
Ўқув жараёнининг мазмуни	Броун ҳаракати, коллоид эритмаларининг осмотик босими, Доннаннынг мембрана мувозанати ҳақидаги назариясини тушунтириб бериши.
Ўқув жараёнини амалга ошириш технологияси	Дарсни олиб бориш шакли: оғзаки Дарсни ўтказиш шакли: маъруза Восита: компьютер Назорат: оғзаки Баҳолаш: рағбатлантириш, 5 б. система асосида
Кутиладиган натижалар	Ўқитувчи: ўқув материални осон ва яхши ўзлаштиришга ёрдам бериш. Талаба: янги билимлар олиш, хотирани ривожлантириш, олинган билимларга ўзи баҳо бериш.
Келгуси режалар	Ўқитувчи: маърузали дарслар диапазонини компьютер технологияларни ўқув жараёнига татбиқ қилиш орқали кенгайтириш, ўз устида ишлаш, мавзунини замонавий талаблар асосида ўқитиш. Талаба: маълумотлар билан ишлаш малакасини ривожлантириш, ўз фикрларини тўғри ифода қилишга эришиш.

Маъруза № 4

Мавзу: Коллоид эритмаларнинг молекуляр кинетик хусусиятлари.

Дарс мақсади:

Таълим берувчи: талабаларнинг коллоид эритмаларнинг молекуляр-кинетик хоссаларига кирадиган Броун ҳаракати, осмотик босим, Доннаннынг мембрана мувозанати назариясини тушунтириб бериш.

Ривожлантирувчи: талабаларнинг Броун ҳаракати, коллоидларнинг осмотик босими, Доннаннынг мембрана мувозанати тўғрисидаги тасаввурларини ривожлантиришни давом эттириш, сабаб ва натижа алоқаларини топа билиш.

Тарбияловчи: дарсда эътиборли бўлишлик, кузатувчанлик, табиатга бўлган эҳтиёткорлик муносабатларни тарбиялашни давом эттириш.

Кўргазмали восита: компьютер, экран, проектор.

Технология: ўқув техника воситаларидан фойдаланиб маъруза ўқиш (компьютер технологияси).

Дарс бўлимлари: I Ташкилий қисм

II Асосий қисм

III Якуний қисм

Дарс жараёнининг мазмуни:

Режа

I. Ташкилий қисм

Аудиторияни дарсга тайёрлаш.

II. Асосий қисм

1. Броун ҳаракати. Коллоидларнинг диффузияси.
2. Броун ҳаракати анимациясини кўрсатиш.
3. Коллоид эритмаларнинг осмотик босими.
4. Доннаннынг мембрана мувозанати.
5. Коллоид эритмаларнинг осмотик босими анимациясини кўрсатиш.

III. Якуний қисм

Уйга вазифа бериш. Такрорлаш учун саволлар.

I. Ташкилий қисм

Аудиторияни дарсга тайёрлаш.

II. Асосий қисм

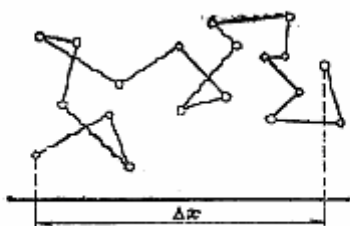
1. Броун ҳаракати. Коллоидларнинг диффузияси.

Молекуляр-кинетик хоссалар эритмаларнинг молекуляр-кинетик тасаввурлари - коллоид эритмаларнинг дастлабки назариялари бўйича фақат

молекуляр эритмаларга тегишли деб юритилар эди. Фаннинг ривожланиши натижасида молекуляр-кинетик ҳодисалар коллоид эритмаларга ҳам хос эканлиги маълум бўлди. Бу хоссалар коллоид эритмаларда асосан уларнинг заррачалари ўлчамларига ва шаклига боғлиқ экан. Бу маънода дисперс системаларда Броун ҳаракатининг очилиши муҳим аҳамиятга эга бўлди.

Коллоид эритмаларни ултрамикроскоп орқали кўздан кечириб, коллоид заррачалар доимо ҳаракатда эканлигини кўрамиз. Ултрамикроскоп кашф қилинишидан бир қанча вақт илгари (1827 йилда) инглиз ботаниги Броун микроскопдан фойдаланиб, суюқликка аралашган гул чангининг тўхтовсиз ва тартибсиз ҳаракатда бўлишини аниқлади. Кейинчалик бу ҳодиса Броун ҳаракати деб аталадиган бўлди. Броун шу ҳодисани хилма-хил моддаларда кузатиб, бу тартибсиз ҳаракат модда табиатига боғлиқ бўлмай, суюқликка аралашган заррачанинг катта-кичиклигига боғлиқлигини топди. Броун ҳаракатнинг сабаби узоқ вақтгача аниқланмай келди. Ўтган асрнинг иккинчи ярмида, газлар кинетик назариясининг муваффақиятлари асосидагина Броун ҳаракати сабабини топиш мумкин бўлди. Бу назарияга мувофиқ, Броун ҳаракатининг сабаби шундаки, суюқлик молекулалари ҳамма вақт ҳаракатда бўлади, улар суюқликка туширилган заррачага келиб тўхтовсиз урилади ва уни бир томондан иккинчи томонга тартибсиз ҳаракатлантиради.

Демак, Броун ҳаракатининг сабаби суюқлик молекулаларининг иссиқлик ҳаракатидир (11-расм).



11-расм. Заррачанинг Броун ҳаракати схемаси.

Коллоид заррачаларининг ҳаракат йўли доимо ўзгариб туради, уларнинг ўтган йўлини чизиб бориш жуда қийин. Тажрибаларнинг кўрсатишича, Броун ҳаракати модданинг табиатига мутлақо боғлиқ бўлмай, у ҳарорат, муҳитнинг қовушқоқлиги ва

заррачалар ўлчамига қараб ўзгаради. Дисперс фаза заррачалари эритувчи молекулаларининг тартибсиз келиб урилиши туфайли ҳам ўз ҳаракат йўналишини ўзгартиради. Нисбатан майда заррачаларга ҳар тарафдан келиб урилишлар сони одатда бир хил бўлмайди, шунинг учун заррачалар мураккаб траектория бўйича ҳаракат қилади. Ўлчами жуда юқори бўлган заррачаларда Броун ҳаракати кузатилмайди.

1905 йилда Эйнштейн ва 1906 йилда Смолуховский (бир-биридан беҳабар) ҳолда Броун ҳаракатнинг кинетик назариясини яратдилар.

Эйнштейн Броун ҳаракатига газ қонунларини татбиқ қилиб, заррачанинг Δt вақт ичида ўртача силжишининг квадрат қийматини аниқлаш формуласини топди:

$$\Delta x^2 = 2D \cdot \Delta t$$

бунда D – эриган модданинг диффузия коэффиценти бўлиб, қуйидаги формула билан ифодаланади (Эйнштейн, 1908 й):

$$D = \frac{RT}{N} \cdot \frac{1}{6\pi\eta}$$

бу ерда N – Авогадро сони, R – универсал газ константаси, T – мутлоқ ҳарорат, η – суюқликнинг қовушқоқлиги, r – шарсимон заррачанинг радиуси. Агар Эйнштейн тенгламисига D нинг қийматини қўйсак:

$$\Delta x^2 = \frac{1}{3} \cdot \frac{RT}{N\pi\eta} \cdot \Delta t \qquad \Delta x^2 = \frac{RT\Delta t}{3N\pi\eta}$$

Эйнштейн-Смолуховский тенгламаси келиб чиқади.

Суюқ ёки газсимон муҳитда дисперланган модда заррачалари доим бир-бирига қарама-қарши бўлган икки куч-айни модда заррачаларининг чўкишига олиб келувчи оғирлик кучи ва заррачалар юқори концентрацияли соҳадан кичик концентрацияли соҳага ўтиш учун интилувчи, яъни бутун ҳажмда бир текиста тақсимланишга олиб келувчи диффузион кучлар таъсирида бўлади. Системада у ёки бу кучнинг ҳокимлик қилишига қараб дисперс фаза заррачаларининг чўкиши (оғирлик кучи таъсирида) ёки бутун ҳажмда концентрациялар тенглашиши (диффузион кучлар катта бўлганда) кузатилади. Оғирлик кучи таъсирида заррачаларнинг чўкиш жараёни седиментация дейилади. Заррачаларнинг чўкиш тезлиги нафақат уларнинг ўлчамига, балки заррачалар зичлигининг фарқига, муҳит қовушқоқлигига боғлиқ бўлади ва қуйидаги математик тенглама билан ифодаланади:

$$u = \frac{2r^2}{9\eta} (\rho - \rho_0)g$$

бунда u – заррачанинг чўкиш тезлиги, r – заррача радиуси, ρ ва ρ_0 – дисперланган модда ва эритувчи зичликлари, η – муҳитнинг қовушқоқлиги, g – оғирлик кучи тезланиши.

Тенгламадан кўриниб турибдики, нисбатан йирик заррачалар катта тезликда чўқади. Седиментация туфайли коллоид эритманинг концентрацияси ўзгаради, лекин эритмада Броун ҳаракати мавжудлиги седиментацияга қаршилик қилади. Коллоид заррачанинг ўлчами қанчалик кичик бўлса, Броун ҳаракатининг таъсири шунчалик катта бўлади. Шу сабабли коллоид эритмаларда седиментация ниҳоятда суст боради, лекин коллоид заррачаларга марказдан қочирма куч таъсир эттириш билан седиментацияни кучайтириш мумкин. Бу мақсадда 1913 йилда А.В. Думанский томонидан биринчи марта центрифуга қўлланилди.

Коллоид эритмалардаги заррачаларнинг ҳажми ва массаси молекуляр (чин) эритмалардаги заррачалар массасидан бир неча марта катта бўлганлиги учун коллоид эритмадаги заррачаларнинг иссиқлик ҳаракат тезлиги ва демак, диффузия тезлиги ҳам кичик бўлади. Коллоид эритмалардаги диффузия тезлиги билан заррачаларнинг ўлчамлари орасидаги боғланиш дастлаб И.Г. Боршчов томонидан топилган ва диффузия тезлиги заррача радиусига номуносиват эканлиги кўрсатилган.

Диффузия тезлиги Фик аниқлаган қонуниятларга бўйсанади. Фик қонунига мувофиқ, эритманинг бир-биридан dx ораликда турган икки жойи ўртасидаги концентрациялар айирмаси dc бўлса, эритманинг катта концентрацияли жойидан кичик концентрацияли жойига q юза орқали dt

секундда ўтадиган модда миқдори dn ни (мол ҳисобида, 1 молда $6,024 \cdot 10^{23}$ коллоид заррача мавжуд) қуйидаги тенглама билан ҳисоблаб топиш мумкин:

$$Dn = D \cdot q \cdot dc/dx \cdot dt$$

Бунда dc/dx концентрация градиенти: D - градиент бирга тенг бўлганда вақт бирлигида (1 сек) юза бирлиги (1 см^2) орқали ўтган модда миқдорини кўрсатади ва диффузия коэффиценти дейилади. Диффузия жараёнида концентрация ўзгарган сари унинг градиенти dc/dx ҳам ўзгаради. У ҳолда концентрациянинг вақт бўйича ўзгариши Фикнинг иккинчи қонуни асосида топилади:

$$\frac{dc}{dt} = D \cdot \frac{d^2c}{dx^2}.$$

Диффузия коэффиценти учун Эйнштейн томонидан 1908 йилда қуйидаги формула чиқарилган:

$$D = \frac{RT}{N} \cdot \frac{1}{6\pi\eta} \quad \text{ёки} \quad D = \frac{kT}{6\pi\eta}.$$

бу ерда N – Авогадро сони, R – газ константаси, T – мутлоқ ҳарорат, η – дисперсион муҳитнинг қовушқоқлиги, r – заррача радиуси, k – Болцман константаси ($K=1,3806 \cdot 10^{-23} \text{ Ж/град}$).

Формуладан диффузия тезлигининг муҳит ҳароратининг кўтарилиши билан ортиши, муҳит қовушқоқлигининг ортиши билан эса камайишини кўриш мумкин. Заррача радиуси ва муҳитнинг қовушқоқлиги маълум бўлса, бу формула ёрдамида диффузия тезлигини ҳисоблаб чиқариш ва, аксинча, диффузия тезлиги маълум бўлганда коллоид заррачаларнинг радиусини ҳисоблаб топиш мумкин. Бу усул заррача радиусини аниқлашнинг диффузион усули деб аталади. Ҳозирги вақтда коллоид заррачаларнинг радиусларини топиш учун диффузион усулдан кенг фойдаланилади.

Броун ҳаракати ҳамда диффузия ҳодисасини атрофлича ва чуқур ўрганиш флуктуация назариясининг яратилишига сабаб бўлди.

Флуктуация-системанинг микроҳажмда зичлик, концентрация ёки бошқа параметрларнинг ўртача мувозанат қийматдан ўз ҳолича четлашишидир.

Флуктуация диффузланиш ҳодисасининг аксидир, лекин шу билан бир вақтда уларнинг иккаласи ҳам иссиқлик ҳаракатининг натижасидир. Флуктуация термодинамиканинг иккинчи қонунига биноан қайтмас жараён бўлиши керак, аммо флуктуация бунга тескари ходиса бўлганлигидан ва у ўз-ўзича рўй бора олинишини термодинамиканинг иккинчи қонуни статистик характерга эга эканлигини кўрсатади, яъни уни алоҳида яқка заррачаларга ёки уларнинг кичик бир гуруҳига татбиқ қилиб бўлмайди.

2. Броун ҳаракати анимациясини кўрсатиш.

3. Коллоид эритмаларнинг осмотик босими.

Чин эритмалар каби, коллоид эритмаларда ҳам осмотик босим мавжуд. У газ босими каби эритмаларнинг коллигатив хоссаси ҳисобланади, яъни эркин ҳаракатланаётган коллоид заррачалар сонигагина боғлиқ.

Агар коллоид заррачанинг ҳажми ва массаси қуйи молекуляр моддалар молекуласининг ҳажми ва массасидан бирмунча катта эканлигини ҳисобга олсак, унда бир хил концентрацияли коллоид ва чин эритманинг маълум бир ҳажмида асл заррачаларнинг сони чин эритма заррачаларининг сонидан анча кам бўлади. Шунинг учун ҳам чин эритмаларнинг осмотик босимига қараганда коллоид эритмаларники жуда паст бўлади. Масалан, массавий концентрацияси 10 г/л бўлган олтин золининг осмотик босими 45 Па га, худди шу концентрацияли сахароза эритмасининг осмотик босими 7250 Па га тенг. Бундан ташқари, коллоид эритмалар осмотик босимининг маълум бир улуши электролитлар аралашмаси босимига тўғри келади.

Чин эритмалардаги каби коллоид эритмаларга ҳам газ қонунларини татбиқ этиш мумкин. Коллоид эритмалар учун Клапейрон-Менделеев тенгламаси қуйидагича ёзилади:

$$PV = \frac{v}{N} \cdot RT \quad \text{ёки} \quad P = \frac{v}{V} \cdot \frac{RT}{N}$$

бу ерда v/V – коллоид заррачаларнинг концентрацияси, яъни ҳажм бирлигида бўлган коллоид заррачалар сони, N – Авогадро сони, v – заррачалар сони, P – осмотик босим. Коллоид эритмаларнинг осмотик босимини ўлчаб ва $P = \frac{g - RT}{Mv}$ формуладан фойдаланиб, мицеллаларнинг молекуляр массаси топилади.

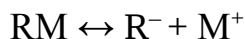
4. Донаннинг мембрана мувозанати.

Одатда, чин эритмаларнинг осмотик босимини ўлчашда деворлари ярим ўтказувчи пардадан иборат бўлган идишга эритма солиниб, идиш тоза эритувчига масалан, сувга ботирилади.

Яримўтказгич парданинг бир томонида эритма, иккинчи томонида тоза эритувчи бўлади, лекин коллоид эритманинг осмотик босимини ўлчашда ўтказгич парда (мембрана) нинг бир томонида бир ёки бир неча электролит эритмаси бўлади. Электролит мембрананинг иккала томонига тарқала олади. Шунинг учун коллоид эритманинг осмотик босими фақат коллоид заррачалар концентрациясигагина эмас, балки электролитнинг икки томонига қандай тақсимланганлигига ҳам боғлиқ. Агар электролит иккала томонга бирдек тақсимланса, коллоид эритманинг осмотик босими фақат коллоид заррачалар концентрациясига боғлиқ бўлади; бу ҳолда электролит борлигини назарга олмаслик мумкин.

Доннанинг фикрича, электролит мембрананинг иккала томонига бир хилда тарқалмайди; бир томонда кўп, иккинчи томонда кам бўлиши мумкин. Масалан, коллоид эритма мембрананинг бир томонига жойлашган бўлса, мембрана шу хусусиятга эгаки, ўзи орқали коллоид эритмани ўтказмайди,

лекин электролитни бемалол ўтказаверади. Масалани соддалаштириш мақсадида коллоид эритмани коллоид электролит RM эритмаси деб қарайлик; бу электролит коллоид анионга ва металл катионга диссоциланадиган бўлсин:



Мембрананинг иккинчи томонига ҳақиқий электролит, масалан, MCl эритмасини солайлик. Жараён бошланишидан аввал системанинг таркибини қуйидагича деб тасаввур қилайлик:

I		II	
R^-	M^+	M^+	Cl^-
C_1	C_1	C_2	C_2

Бу ерда $C_1 - R^-$ ионларнинг дастлабки концентрацияси, $C_2 - Cl^-$ ионларнинг ионларнинг дастлабки концентрацияси. M^+ ва Cl^- ионлар мембрананинг I томонидан II томонига ва II томонидан I томонига ўта бошлайди; лекин R^- – анионлари ҳар доим I томонда қолаверади. M^+ ва Cl^- ионларнинг ҳаракати аста–секин мувозанат ҳолатига келади; бунда мембрананинг у томонидан бу томонига, бу томондан у томонига ўтадиган ионлар сони вақт бирлигида бир–бирига тенг бўлиб қолади. Иккинчи томондан биринчи томонга ўтган M^+ ва Cl^- ионларнинг миқдорини x деб олайлик, у вақтда мувозанат ҳолатдаги система қуйидагича тасвирланади:

I			II	
R^-	M^+	Cl^-	M^+	Cl^-
C_1	$C_1 + x$	x	$C_2 - x$	$C_2 - x$

Бу каби мувозанат учун:

$$(C_1+x)x = (C_2-x)^2$$

ифодани ёзиш мумкинлиги аниқланди ва қуйидаги хулосаларга келинди: 1) MCl электролит мембрананинг иккала томонига бир хилда тарқалмайди; 2) коллоид эритма жойлашган томонда электролит концентрацияси камроқ бўлади; 3) MCl электролит мембрананинг иккала томонига барабар тақсимланмагани учун эритма қўшимча осмотик босим (Доннаннинг осмотик босими) ва электр потенциаллар айирмаси (мембрана потенциал) вужудга келади.

Агар юқоридаги тенгламадан x ни топсак, қуйидаги ифода чиқади:

$$x = \frac{C_2^2}{C_1 + 2C_2}. \quad \text{ёки} \quad \frac{x}{C_2} = \frac{C_2}{C_1 + 2C_2}.$$

бу тенглама Доннан тенгламаси номи билан юритилади.

Агар электролит концентрацияси C_2 коллоид эритма концентрацияси C_1 га қараганда кичик бўлса, яъни $C_2 < C_1$ бўлса, у ҳолда $\frac{C_2}{C_1 + 2C_2}$ нисбат нолга

яқин бўлганидан, электролит II томондан I томонга деярлик ўтмайди. Агар $C_2 > C_1$ бўлса, яъни коллоид эритма концентрациясига қараганда электролит концентрацияси ортиқ бўлса, $\frac{C_2}{C_1 + 2C_2}$. нисбат $\frac{1}{2}$ га яқин бўлади. У ҳолда электролит иккала томонга қарийб баравар тарқалади. Агар $C_2 = C_1$ бўлса, у ҳолда $x = \frac{C_2}{3}$ га тенгдир: $x = \frac{C_2^2}{C_1 + 2C_2} = \frac{C_2^2}{C_2 + 2C_2} = \frac{C_2}{3}$. Демак, $C_2 = C_1$ бўлганида мембрананинг II томондан I томонига дастлаб олинган электролит ионларининг учдан бир қисми ўтади.

5. Коллоид эритмаларнинг осмотик босими анимациясини кўрсатиш.

III. Якуний қисм

Уйга вазифа бериш. Такрорлаш учун саволлар.

1. «Броун ҳаракати» тушунчасига изоҳ беринг.
2. Броун ҳаракати қандай табиатга эга?
3. Нима учун коллоид эритмаларда диффузия тезлиги кичик бўлади ва у қайси қонунларга бўйсунди?
4. «Флуктуация» тушунчасига изоҳ беринг.
5. Коллоид эритмалардаги осмотик босим заррача ўлчамига қандай боғлиқ?
6. Доннанинг мембрана мувозанати ва Доннан эффекти нимадан иборат?

Технологик карта № 5

Мавзу	Кинетик ва агрегатив барқарорлик. Седиментацион анализ.
Мақсад, вазифалар	Талабаларни кинетик ва агрегатив барқарорлик тушунчалари, седиментацион анализ моҳияти билан таништириш.
Ўқув жараёнининг мазмуни	Коллоид эритмалардаги кинетик ва агрегатив барқарорлик тушунчасини ва седиментацион анализни очиб бериш.
Ўқув жараёнини амалга ошириш технологияси	Дарсни олиб бориш шакли: оғзаки Дарсни ўтқизиш шакли: маъруза Восита: компьютер Назорат: оғзаки Баҳолаш: рағбатлантириш, 5 б. система асосида
Кутиладиган натижалар	Ўқитувчи: талабаларни фаол иштирокини таъминлаш, материални яхши ўзлаштиришни таъминлаш. Талаба: янги билимларни ўзлаштириш, хотирани ривожлантиришни таъминлаш.
Келгуси режалар	Ўқитувчи: ўқув жараёнига компьютер технологияларни тадбиқ қилиб маъруза машғулотлар диапозонини кенгайтириш, мавзуларни ҳозирги замон талабига мос равишда ўқитиш. Талаба: маълумотлар билан мустақил ишлаш кўникмасини ривожлантириш, ўз фикрини тўғри ифодалай олиш, қўшимча маълумотларни топиш ва улар билан ишлаш.

Маъруза № 5

Мавзу: Коллоид системаларнинг кинетик ва агрегатив барқарорлиги.

Дарс мақсади:

Таълим берувчи: талабаларни коллоид эритмалардаги кинетик ва агрегатив барқарорлик тушунчаси билан таништириш.

Ривожлантирувчи: талабаларда коллоид эритмаларни хоссалари тўғрисидаги тасаввурларини кенгайтириш. Уларни ўқув фаолиятини ривожлантириш ва визуал маълумотлар ичидан асосийсини ажратишни ўргатиш.

Тарбияловчи: талабаларда диққатни, кузатувчанликни, эстетик туйғуларни тарбиялашни давом эттириш, техника билан ишлаш кўникмасини ҳосил қилиш.

Кўргазмали восита: компьютер, экран, проектор.

Технология: ўқув техника воситаларидан фойдаланиб маъруза ўқиш (компьютер технологияси).

Дарс бўлимлари: I Ташкилий қисм

II Асосий қисм

III Якуний қисм

Дарс жараёнининг мазмуни:

Режа

I. Ташкилий қисм

Аудиторияни дарсга тайёрлаш.

II. Асосий қисм

1. Коллоид системаларнинг кинетик ва агрегатив барқарорлиги.
2. Седиментацион анализ.
3. Седиментацион анализда қўлланиладиган методлар.
4. Седиментацион анализда қўлланиладиган методлар анимациясини кўрсатиш.

III. Якуний қисм

Уйга вазифа бериш. Такрорлаш учун саволлар.

I. Ташкилий қисм

Аудиторияни дарсга тайёрлаш.

II. Асосий қисм

1. Коллоид системаларнинг кинетик ва агрегатив барқарорлиги.

Коллоид-дисперс системаларнинг молекуляр-дисперс системалардан фарқланувчи хусусияти уларнинг термодинамик турғун эмаслиги. Ҳар қандай мицелла нисбатан оддий ёки оддий бўлмаган молекулалар агрегати бўлиб, айна аниқ шароит учун ва айна шу вақт учун характерли бўлган золь.

Шароитларнинг ўзгариши уларнинг ўлчамини ва чўкмага тушишини ўзгаришига олиб келади. Бу ҳолда чўкмалар дисперс фазанинг кимёвий таркибини сақлайди.

Н.П. Песков (1922 й) фанга коллоид системалардаги кинетик ва агрегатив барқарорлик тушунчасини киритди. Кинетик барқарорлик-бу дисперс системаларнинг оғирлик кучи таъсирига нисбатан барқарорлигидир. Бу барқарорлик тури Броун ҳаракати туфайли дисперсланган заррачаларнинг оғирлик кучига қаршилиқ кўрсатиш хусусияти ёки золдан мицелланинг ажралишига сабаб бўладиган марказдан қочувчи кучлар пайдо бўлиши интенсивланиши кучайиши билан тушунтирилади.

Дағал дисперс системалар (масалан, чанг ёки кумнинг сувдаги суспензияси) нинг заррачалари оғир бўлиб, деярли иссиқлик ҳаракатини ҳосил қилмаолмаслиги учун седиментацион беқарор бўлиб, чўкиб қолади. Аксинча, юқоридисперс системалар (газлар, чин эритмалар) юқори кинетик барқарорликка эга бўлгани учун, уларга иссиқлик ҳаракати ва диффузия ходисаси хос. Коллоид системалар (аэрозоллар, лиозоллар) барқарорлигига кўра оралиқ ўринни эгаллайди.

Броун ҳаракати етарли юқори даражадаги дисперс заррачалар диффузион ҳаракати каби, бутун хажм бўйича концентрациянинг тенглашишига олиб келади. Лекин анча қалин бўлган қаватларда тўлиқ тенглашиш рўй бермайди. Бу ерда оғирлик кучини диффузия кучига қарши таъсири натижасида қандайдир мувозанат ҳолат юзага келиб, пастки қаватлардан юқори қаватларга қараб концентрациянинг босқичма-босқич камайиши билан характерланади. Бу седиментацион мувозанатдир. У седиментация ва диффузия тезликларининг тенглиги билан характерланади, бунда бир вақт бирлиги ичида бир юза бирлиги орқали пастга чўкаётган заррачалар, диффузион тўлқин орқали юқорига кўтарилаётган заррачалар сонига тенг бўлади (турли концентрациялар кучи орқали). Заррачаларнинг баландлик бўйича тарқалиши П.Лаплас томонидан ишлаб чиқилган гипсометрик ёки барометрик қонунига бўйсунди:

$$h = \frac{RT \ln \frac{C_1}{C_2}}{Mg}$$

бу ерда C_1 – дисперс системанинг бошланғич даврдаги концентрацияси, C_2 – бу системанинг h баландликдаги концентрацияси, M – модданинг молекуляр массаси, g – эркин тушиш тезланиши.

Коллоид системалар суспензияларидаги кинетик барқарорликни факторларига Броун ҳаракатидан ташқари, дисперслик ва дисперс системанинг қовушқоқлиги ва бошқалар киради. Бу ерда заррачаларнинг қаватланишига кўпроқ дисперслик таъсир кўрсатади. Коллоид системалар одатда турли ўлчамдаги заррачалардан иборат бўлади, шунинг учун полидисперс системалар ҳисобланади. Агар бундай полидисперс системага бирор бир доимий куч (ернинг тортишиш кучи, марказдан қочиш кучи) ни таъсир қиладиган бўлса, бунда бир хил ўлчамдаги заррачалар бир хил тезликда чўқади, лекин катта ўлчамдагилар энг тез, кичик ўлчамдагилар эса

энг секин чўкади. Бундан кўриниб турибдики, ўртача ўлчамдаги заррачалар мувозанат вақтида эритманинг юқори қисмида пастки қисмига қараганда камроқ бўлади. Бундан ташқари, заррачалар қанчалик кичик бўлса, мувозанат қарор топиши учун кўп вақт керак бўлади. Заррачаларнинг чўкиш тезлиги уларнинг диаметрининг квадратига тўғри пропорционалдир.

Дағал дисперс системаларда мувозатга келиш тезлиги нисбатан юқори ва мувозанат бир неча дақиқа ёки соат давомида ўрнатилади. Нозик дисперс системаларда у кичик бўлиб, мувозанатга келиш учун йиллар ёки ҳатто бир неча йиллар кетади. Нозик дисперс системаларда амалда ҳеч қачон седиментацион ажралиш кузатилмайди, чунки одатдаги сақлаш шароитларида механик қўзғалиш, ҳаракатнинг табиий ўзгаришлари ва унга боғлиқ бўлган конвенцион оқимлар седиментацион мувозанатнинг қарор топишига ҳалақит беради.

Агрегатив барқарорлик бу - маълум системанинг ташкил қилган мицеллаларнинг у ёки бу ўлчамда дисперслик даражасини сақлаш хусусиятидир. Бу барқарорлик турини бир томондан коллоид заррачаларнинг заряди билан, яъни уларда боғлиқ ҳолда улар туфайли, иккинчи томондан эса коллоид заррачалар атрофида эритувчи молекулаларининг сольватланган қобиқлари билан қалин боғланган бўлиши орқали тушунтириш мумкин.

Б.В. Дерягиннинг текширишларига биноан, сольватланган қобиқлар ўзининг қайишқоқлиги ва юқори қовушқоқлиги туфайли заррачаларнинг ёпишиб қолишига тўсқинлик қилади, яъни «ажратувчи» таъсир кўрсатади. Шунинг учун, агрегатив барқарорлик факторлари кинетик барқарорлик факторларидан фарқланади. Бу фарқ куйидагидан иборат: температуранинг ошиши, заррачаларнинг чўкишига тўсқинлик қилса, уларнинг йириклашишига ёрдам беради, агар Броун ҳаракати интенсивлигининг ошиши заррачаларнинг чўкишига тўсқинлик қилса, заррачаларнинг ўзаро ёпишиб бирикиши Броун ҳаракатидаги тўқнашувлар натижасида вужудга келади.

2. Седиментацион анализ.

Тўлиқ кинетик беқарорликка эга бўлган суспензияларда яъни, етарли даражада катта заррачалари бўлган дисперс системаларда седиментация тезлигини кузатиш заррачаларнинг ўлчамини нисбатан осон ва қўлай аниқлашга ёрдам беради. Бунда қўлланиладиган методлар седиментацион анализ методлари номи билан юритилади. Бундай суспензияларда битта алоҳида заррачанинг чўкишини кўриб чиқайлик. Заррачанинг чўкиши оғирлик кучи f таъсирида юз беради ва Архимед қонуни бўйича қўйидагидан иборат:

$$f = v (\rho - \rho_0) g$$

бу ерда v – заррача ҳажми, ρ – заррача моддасининг зичлиги, ρ_0 – муҳит зичлиги, g – эркин тушиш тезланиши.

Чўкишга ишқаланиш кучи f' қаршилик қилади:

$$f' = Bu$$

бу ерда B – муҳит ва заррача ўртасидаги ишқаланиш коэффиценти, u – заррачанинг седиментация тезлиги.

Бошланишида заррача тезроқ ҳаракат қилади, чунки кичик тезликда оғирлик кучи ишқаланиш кучидан юқори бўлади. Ҳаракатланиш тезлиги ошиши билан ишқаланиш кучи ошиб боради ва айнаи бир вақтга келиб оғирлик кучи билан тенглашади, натижада заррача доимий тезликда ҳаракатлана бошлайди. Оддий ҳолатда улар мувозанат ҳолатни сақлаш керак:

$$v(\rho - \rho_0)g = Bu \quad (3)$$

сферик заррачаларга қўлланганда бу тенглик қуйидагича кўринишга келади

$$\frac{4}{3}\pi r^3(\rho - \rho_0)g = 6\pi\eta ru \quad (4)$$

бу ердан заррача седиментацияси тезлигини осон топиш мумкин

$$u = \frac{2r^2}{9\eta}(\rho - \rho_0)g \quad (5)$$

олинган тенгликка кўра, заррачанинг седиментация тезлиги заррача радиуснинг квадратига тўғри пропорционал, муҳит қовушқоқлигига тескари пропорционал бўлиб, $\rho - \rho_0$ ларнинг фарқига кўра турлича бўлади. Масалан, $\rho > \rho_0$ бўлса чўкиш юз беради, агар $\rho < \rho_0$ бўлса (масалан, парафиннинг сувдаги суспензияси) тескари седиментация, яъни заррачаларнинг қайтиб сув устига сузиб чиқиши кузатилади.

Заррачанинг чўкиш тезлигини ва η , ρ , ρ_0 ларнинг қийматларини билган ҳолда заррача радиусини топиш мумкин:

$$r = \sqrt{\frac{9\eta u}{2(\rho - \rho_0)g}} = \frac{3}{\sqrt{2}} \sqrt{\frac{\eta u}{(\rho - \rho_0)g}} \quad (6)$$

(4) тенглама сувли суспензиялар учун тўғри, яъни 0,1 дан 100 мкм гача заррачалари бўлган, чунки бундай заррачаларнинг чўкиш тезлигининг ўсиш доимий ҳолга келгунча бўлган вақт шунчалик кичикки, у седиментацион анализ натижаларига таъсир кўрсатмайди.

Радиуси 100 мкм дан катта бўлган ва одатдаги шароитда тезроқ чўкувчи ва радиуси 0,1 мкм дан кичик бўлган, кинетик барқарор системаларда мавжуд бўлган заррачалар учун бу (4) тенглама тўғри келмайди.

Энди кўп заррачалардан иборат бўлган дисперс системаларнинг седиментациясини кўриб чиқайлик. Бундай суспензияларда заррачалар мутлақо бир-бирига боғлиқ бўлмаган ҳолда чўкади.

Монодисперс системаларда бир хил ўлчамдаги заррачаларнинг чўкиши бир хил тезликда бўлганлиги учун, чўкиш бир текис бўлади. Бунда чўккан концентрланган суспензия ва шаффоф муҳит чегараси маълум бир масофада аралашган бўлади. Бу ҳолда чўкиш тезлиги қуйидаги тенглама билан ифодаланади:

$$u = H/\tau \quad (7)$$

бу ерда H – суюқликнинг ёруғлашган қатлами баландлиги, τ – чўкиш вақти.

Заррача радиусининг тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$r = k\sqrt{H/\tau} \quad (8)$$

бу ерда

$$k = \sqrt{\frac{9\eta u}{2(\rho - \rho_0)g}} \quad (9)$$

бу тенглама бўйича суспензиядаги заррачалар радиусини чўкишни визуал кузатиш натижалари орқали осон аниқлаш мумкин. Монодисперс суспензиядаги седиментация тезлигини бирор битта заррачанинг чўкишини микроскоп орқали кузатиб аниқлаш мумкин.

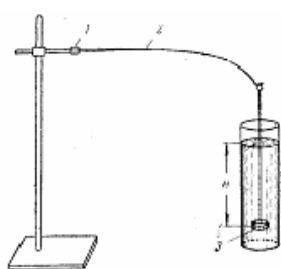
Полидисперс суспензияларда монодисперс суспензиялардан фарқли равишда седиментация вақтида чўкишда чўкаётган қават чегараси нотекис бўлади. Сабаби шуки, турли радиусга эга бўлган заррачалар бир вақтнинг ўзида турли хил йўлни босиб ўтади. Шунинг учун полидисперс системалар чўкма тушиш тезлигига қараб седиментацион усули билан таҳлил қилинади.

Седиментация чўкма массаси m ва чўкиш вақти τ ўртасидаги боғланишни аниқлаш учун седиментация эгри чизиқларидан фойдаланилади. Олинган маълумотлар асосида текшириладиган системанинг полидисперслик характеристикаси изохланади.

3. Седиментацион анализда қўлланиладиган методлар.

Полидисперс системаларни седиментацион анализда қўлланиладиган экспериментал усуллар ҳақида қисқача тўхталиб ўтамиз.

Седиментацион анализнинг вазний модификацияси тарози палласига чўкма тушиш вақтини аниқлашдан иборат. Бу



12-расм. Фигуровский седиментометри.

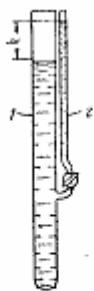
1-горизонтал штатив; 2-шпиц; 3-шиша идиш.

мақсад учун турли конструкциядаги седиментацион тарозилар таклиф қилинган. Улардан энг кенг тарқалгани Н.А. Фигуровский томонидан 1936 йилда таклиф қилинган асбобдир (12-расм). Бу асбоб горизонтал штатив (1) қисқичига маҳкамланган эгилувчан шишасимон ёки кварц шпицдан (2) иборат бўлиб, унинг охириги учига шишасимон ипга юпқа деворли шиша

идишча (3) илинади. Суюқлик сатхи ва осилган идишча ўртасидаги масафа (H) билан белгиланади. Чашка текшириладиган суспензия солинган цилиндрга туширилганда, идишчада аста-секин чўкма тўпланади ва шпиц эгилади. Шпицнинг эгилишини ўлчовчи микроскоп орқали белгилаб борилади. Микрошкалада шпицнинг силжиш вақтларини белгилаган ҳолда, вақт бўйича эгилиш катталиги ўзгаришининг графиги тузилади.

Полидисперс системалардаги седиментация-сини кузатиш учун бошқа бир метод 1918 йилда Вигнер томонидан таклиф қилинган (13-расм). Бу усул седиментация туфайли суспензиядан ажраладиган дисперс фазанинг устундаги гидростатик босимини ўлчашга асосланган. Бу усул бўйича

седиментация махсус асбоб-Вигнер седиментомерида ўтказилади. Кран ёпик бўлган ҳолда асбобнинг икки учини бирлаштирувчи кенг найчага (1)



13-расм. Вигнер
седиментометри
1-суспензия учун найча
2-дисперс муҳит учун найча

суспензия қўйилади, тор трубкага дисперс муҳит киритилади ва кейин кран очилади. Олдин (2) найчадаги суюқлик сатҳи (1) трубкадан юқори бўлади. Чунки одатда суспензиянинг ўртача зичлиги, муҳитнинг зичлигидан юқори бўлади. Лекин суспензиядаги дисперс фазанинг чўкиши ва 1 трубкада чўкма тўпланиши туфайли, суспензия зичлиги аста-секин муҳит зичлигига тенглашиб боради ва суюқликлар даражаси орасидаги фарқ h иккала найчанинг учида ҳам камайиб боради. h – ни седиментация вақтига боғлиқлигини эгри

чизиқларини чизиш учун фойдаланиш мумкин. Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, седиментацион анализни кенг қўллашга бир неча сабаблар тўсқинлик қилади. Биринчидан, седиментацион анализнинг асосий тенгламаси (4) фақат сферик заррачалар учун тўғри келади. Шакли сферадан фарқланадиган заррачалар учун тенглама фақат эффектив ёки эквивалент радиусни, яъни шу зичликка ва шу чўкиш тезлигига эга бўлган суспензияларнинг тахминий радиусни аниқлаш имконини беради. Иккинчидан, (4)тенглама бўйича седиментацион анализда тўғри натижаларни фақат заррачалар сольватланмаган бўлган ҳолдагина олиш мумкин. Чунки заррачалар қанчалик кичик ўлчамда бўлса сольватланишнинг шунчалик таъсири кўпроқ бўлади. Ниҳоят, учинчидан, седиментацион анализни фақат заррачалар бир-биридан алоҳида-алоҳида чўкканда (система концентрацияси юқори бўлмаганда) ва заррачалар агрегатлар ҳосил қилмаган ҳолда қўллаш мумкин.

4. Седиментацион анализда қўлланиладиган методлар анимациясини кўрсатиш.

III. Якуний қисм

Уйга вазифа бериш. Такрорлаш учун саволлар.

1. Дисперс системаларнинг кинетик барқарорлиги тушунчасига таъриф беринг.
2. Суспензиялар ва коллоидларнинг кинетик барқарорлик факторларини санаб ўтинг.
3. Дисперс системаларнинг агрегатив барқарорлиги тушунчасига таъриф беринг.
4. Дисперс системаларнинг агрегатив барқарорлик факторларининг кинетик барқарорлик факторларидан фарқи нимада?
5. Седиментацион анализнинг моҳияти ва седиментацион анализнинг асосий тенгламаси.
6. Полидисперс системаларда қўлланиладиган седиментацион анализ усуллари тушунтириб беринг.
7. Седиментацион анализдан фойдаланиш шартлари нималардан иборат?

Технологик карта № 6

Мавзу	Коллоид системаларнинг электр хоссалари. Қўш электр қаватини ҳосил бўлиши.
Мақсад, вазифалар	Талабаларни коллоид системаларнинг электр хоссалари, қўш электр қаватини тузилиши билан таништириш.
Ўқув жараёнининг мазмуни	Коллоид системаларнинг электр хоссаларини, қўш электр қават тузилиши назарияларини тушунтириб бериш.
Ўқув жараёнини амалга ошириш технологияси	Дарсни олиб бориш шакли: оғзаки Дарсни ўтқазиш шакли: маъруза Восита: компьютер Назорат: оғзаки Баҳолаш: рағбатлантириш, 5 б. система асосида.
Кутиладиган натижалар	Ўқитувчи: талабаларда машғулот вақтида қизиқиш уйғотиш ва фаол иштирокини таъминлаш, материални чуқур ўзлаштиришга ёрдам бериш. Талаба: дарснинг назарий асосларини ўзлаштириш, хотирини ривожлантиришни таъминлаш, олинган билимларни баҳолай олиш.
Келгуси режалар	Ўқитувчи: ўқув жараёнига компьютер технологияларни тадбиқ қилиб маъруза машғулотлар диапазонини кенгайтириш, мавзуларни ҳозирги замон талабига мос равишда ўқитиш. Талаба: маълумотлар билан мустақил ишлаш кўникмасини ривожлантириш, фаннинг турли соҳалари тўғрисида фикр юритишни ўрганиш.

Маъруза № 6

Мавзу: Коллоид системаларнинг электр хоссалари. Қўш электр қаватини ҳосил бўлиши.

Дарс мақсади:

Таълим берувчи: талабаларни коллоид системаларнинг электр хоссалари, қўш электр қавати ҳосил бўлиш назариялари билан таништириш.

Ривожлантирувчи: талабаларда коллоид системаларни электр хоссалари тўғрисидаги тасаввурларини кенгайтириш.

Тарбияловчи: талабаларда диққатни, кузатувчанликни, эстетик туйғуларни тарбиялашни давом эттириш, техника билан ишлаш кўникмасини ҳосил қилиш.

Кўргазмали восита: компьютер, экран, проектор.

Технология: ўқув техника воситаларидан фойдаланиб маъруза ўқиш (компьютер технологияси).

Дарс бўлимлари: I Ташкилий қисм

II Асосий қисм

III Якуний қисм

Дарс жараёнининг мазмуни:

Режа

I. Ташкилий қисм

Аудиторияни дарсга тайёрлаш.

II. Асосий қисм

1. Электрокинетик ҳодисалар ҳақида тушунча.
2. Электрофорез ва электроосмос анимацияларини кўрсатиш.
3. Қўш электр қаватининг ҳосил бўлиши, тегишли ходиса ва тажрибалар.
4. Қўш электр қавати ҳосил бўлиш назариялари.

III. Якуний қисм

Уйга вазифа бериш. Такрорлаш учун саволлар.

I. Ташкилий қисм

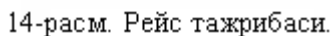
Аудиторияни дарсга тайёрлаш.

II. Асосий қисм

1. Электрокинетик ҳодисалар ҳақида тушунча.

Дисперс система заррачаларида электр заряди борлиги 1808 йилда Москва Университети профессори Ф.Ф. Рейс томонидан аниқланган эди. У лой бўлагига сув тўлдирилган шиша найларни солган ҳолда, фарқли электр потенциалига эга бўлган электродларни туширганда, мусбат кутбга эга шиша найдаги сув лойқаланган, манфий кутбли найдаги сув лойқаланмаган эди. Бу лой заррачалари электр майдон таъсирида мусбат тортилади ва унга ўтади. Кейинги тажрибалар орқали эса, заррачалар электр майдонида доимий тезлик

Рейс шуни кўрсатдики, агарда жуда майда кварц кумини U- шаклдаги найнинг ўрта қисмига шундай жойлаштириш керакки, ғовакли диафрагма ҳосил қилгандек бўлсин, кейин найни сувга тўлдириб, электр токни ўтказган ҳолда электродларни найни иккала оғзига туширганда, манфий электрод туширилган най оғзидаги сув юқорига кўтарилиб боради. Бу ҳол найлар оғзидаги сув сатҳи маълум бир фарқли аниқ қийматга етмагунча давом этади (14-расм). Электрофорез каби бу жараён ҳам доимий тезликда боради ва ўтган суюқлик ҳажми мавжуд потенциаллар фарқи ва муҳит диэлектрик ўтказувчанлигига тўғри

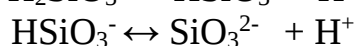
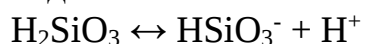


Ф.Ф. Рейс томонидан топилган бу икки ҳодисанинг сабаби битта, яъни каттиқ ва суюқ фазадаги турли ишорага эга бўлган зарядлардир. Электрофорезда электродлар ўртасида электр майдон ҳосил бўлиши ва лой заррачаларини ўлчамлари кичик бўлганлиги учун манфий зарядланган дисперс фазанинг мусбат электрод томон ўтиши кузатилади. Электроосмосда эса, кум заррачалари оғир бўлганлиги учун, тупроқ қаватида мавжуд бўлган капиллярга электр майдон таъсирида манфий электрод томон мусбат зарядланган суюқлик ўтади. Юқоридаги ҳодисалар заррачалар ва суюқликни фарқли потенциаллар қуйилганда ҳаракатга келиши ёки, аксинча, заррача ва суюқликларни ҳаракати фарқли потенциаллар ҳосил қилиши умумий ном билан электрокинетик ҳодисалар дейилади. Барча электрокинетик ҳодисаларнинг моҳияти каттиқ фаза ва суюқлик ўртасидаги қарама-қарши заряд ишораларидан иборатдир. Замонавий қарашларга кўра лиозол коллоид системалардаги электрофорез вақтидаги заряд ионлардан ҳосил бўлган қўш электр қават туфайли ёки эритмадаги бирор бир электролит ионнинг танлаб адсорбцияланиш натижасида ёки модданинг юзасидаги молекулаларининг ионизацияси туфайли содир бўлади. Бу қарашларни тўғрилигини қўйидаги тажрибалар кўрсатади, яъни кўпинча электрокинетик ҳодисалар кичик диэлектр ўтказувчанликка эга бўлган суюқ муҳитда деярли ёки умуман кузатилмайди. Чунки уларда сезиларли электролитик диссоциланиш рўй бермайди. Бундай суюқликларга хлороформ, петролей эфирлари, углерод дисульфидлар кирази. Бундан ташқари, электрокинетик ҳодисалар нитробензолда ёки кучсиз қутбли суюқликлар, масалан, метил спиртларида ва, айниқса, сувда кузатилади.

2. Электрофорез ва электроосмос анимацияларини кўрсатиш.

3. Қўш электр қаватининг ҳосил бўлиши, тегишли ходиса ва тажрибалар.

Қўш электр қавати ҳосил бўлишини, яъни бирор бир ионнинг танлаб адсорбцияланиши, кучсиз калий йодид эритмасидаги кумуш йодид кристалларида ҳосил бўладиган қўш электр қават билан тасвирлаш мумкин. Йодид ионлари (потенциал аниқловчи ионлар) кумуш йодид кристаллик тўсиғини ҳосил қилади ва бу орқали заррачаларни манфий зарядлантиради, калий ионлари (қаршиионлар) эса эритмада фазалар оралиғи юзаси атрофида бўлади. Умуман, мицелла деб номланувчи бу умумий комплекс электронейтрал бўлиб қолади. Дисперс системада мавжуд бўлган танлаб адсорбцияланувчи ион туфайли юзага келадиган қўш электр қават кристаллик тўсиқ бўлмаганда ҳам юз бериши мумкин. Масалан, қўш электр қават кучсиз ишқор эритмаси қўшилган парафин заррачаларида ҳам юз беради, бу ерда гидроксил ион ишқорий металл ионига нисбатан яхшироқ адсорбцияланади. Қўш электр қаватни кремний оксидининг сувли золлар заррачалари орқали ҳосил бўладиган қўш электр қавати орқали ҳам кўрсатиш мумкин. SiO_2 молекулалари юза заррачаларида жойлашиб, дисперс система билан таъсирлашади, гидратланиб, ионланиш хусусиятига эга бўлган кремний кислотасини ҳосил қилади:

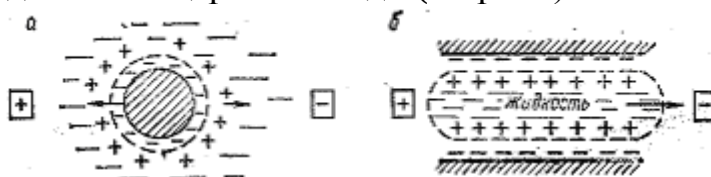


Бу ерда силикат ионлари SiO_3^{2-} заррачанинг устида қолиб, манфий зарядни ҳосил қилади, водород ионлари эса эритмага ўтади. Балки, H_2SiO_3 юзасидаги ҳамма молекулалари ионлашмайди ёки бир босқичли ионлар диссоциланиши рўй беради, лекин бу масала моҳиятини ўзгартирмайди.

Қўш электр қават ҳосил қилаётган заррачаларда электр майдон таъсирида электролизга ўхшаш ҳодиса кузатилади. Агар дисперс фаза манфий зарядланган бўлса, коллоид заррачалар, адсорбцияланган манфий потенциал аниқловчи ионлар билан биргаликда анодга томон ҳаракатланади. Агар дисперс фаза мусбат зарядланган бўлса заррача ва ионлар ҳаракатининг йўналиши тескарига ўзгаради. Дисперс фаза юзасига жуда яқин жойлашган бошқа қарши ионлар қисми, маълум электр ва адсорбцион кучлар таъсирида заррачалар билан боғланиб қолади ва улар билан биргаликда ҳаракатланишига тўғри келади. Албатта, электрофорезни оддий зарядланган заррачалар ва қарши ионларни мос қилувчи электродга томон ҳаракати деб эмас, балки, доимий қаршиионларнинг қўшни коллоид заррачалари билан бўладиган ўзаро алмашилиши деб тушуниш керак. Бу муносабатга кўра электрофорез тўлиқ электролизга ўхшашдир.

Электроосмос ҳам шунга ўхшаш бўлади. Бу ерда қўш электр қават эритмада мавжуд бўлган электролит ионларининг бирини танлаб адсорбция туфайли ковак капиллярларнинг танасининг ички юза қисмида ҳосил бўлади ёки капилляр деворларида мавжуд модда молекулаларининг ионланиши туфайли ёки сувда доим бўладиган OH^- ва H^+ ионларини капилляр юзасига

адсорбцияланиши туфайли юзага келади. Ўзаро боғланган идишларга электрод тушуриб капиллярда электр майдон ҳосил қилинса, (потенциал аниқловчи ионлар манфий зарядланган, қарши ионлар эса мусбат деб ҳисобланган ҳолда) капиллярдаги қарши ионлар ҳаракатсиз потенциал аниқловчи ионлар ҳаракатланишига параллел равишда катод томон ҳаракатланади, бу ишқаланиш кучи ва молекулалараро тортишув туфайли капилляр деворларини суюқлик билан тўлишига яъни, катодга томон суюқликни ўтишига олиб келади. Қарши ионларнинг бўшаган ўрнини тезлик билан эритмада мавжуд катионлар тўлдиради, бунга мос равишда катион каби ионлар анодга томон ҳаракатланади (15-расм).



15-расм. Суюқликдаги электроосмос (б) ва электрофорездаги (а) каттик заррачаларнинг ҳаракат схемаси.

4. Қўш электр қавати ҳосил бўлиш назариялари.

Қўш электр қаватининг ҳосил бўлиши ҳақидаги таълимотни биринчи бўлиб олимлардан Квинке (1859) яратган, Гельмгольц (1879) ишларида бу таълимот ривожланди. Электролитик диссоциланиш назарияси ривожланиши ва ионлар ҳақидаги тушунча киритилгандан кейин Гуи (1910) қўш электр қаватига доир янгича назария яратди. Кейинчалик, қўш электр қават ҳақидаги назария Штерн (1924) ишларида янада мукамал ривож топди. Қўш электр қават тузилишини тушунтиришда барча муаллифлар қуйидаги умумий тушунчалардан келиб чиқишган. Қўш электр қават лиозол дисперс системада каттик фаза (потенциал аниқловчи ионлар) билан мустаҳкам боғланган бир хил зарядланган ионлардан ва фазалар орасидаги юза суюқ дисперс муҳитдаги эквивалент миқдордаги қарама-қарши зарядланган қарши ионлар миқдоридан иборат. Каттик фаза юзасидаги заряд биринчи яқинлашишида юза заряд деб қаралади ва у юза бўйича текис тарқалган бўлади.

Дисперсион муҳит доим узлуксиз фаза деб тассавур қилинади ва қўш электр қатламига таъсири фақат унинг диэлектрик ўтказувчанлиги билан аниқланади.

Гельмгольц–Перен назарияси. Бу назарияга кўра қўш қават ясси конденсатор сифатида тассавур қилиниб, унинг бир қисми бевосита каттик тана (девор) юзаси билан боғланган, бошқа қисми, яъни қарши зарядлангани эса суюқликда биринчисидан жуда оз бўлган масофада жойлашган бўлади. Бундай қаватда потенциал худди ясси конденсатордагидек жуда тез тушиши керак ва юза заряд σ қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$\sigma = \frac{\epsilon}{4\pi\delta} \varphi_0$$

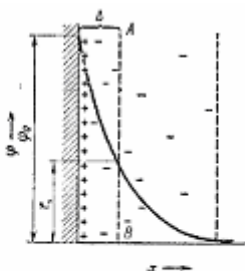


16-расм. Гельмгольц - Перрен назариясига мувофиқ қўш электр қаватнинг тузилиши ва потенциал кийматининг кескин узгариши

бу ерда ϵ – конденсатор пластинкалари орасидаги бўшлиқнинг тўлдириб турган муҳитнинг абсолют диэлектрик ўтказувчанлиги, Φ_0 – дисперс фаза ва эритманинг орасидаги фарқланувчи потенциал, δ – конденсатор пластинкалари орасидаги масофа.

Юқорида келтирилган қўш электр қаватининг тузилиш схемаси электрокинетик ҳодисаларнинг кўп хусусиятларини тушунтириб бера олмайди (16-расм). Ҳозирги кунда бу назария коллоид кимёда фақат тарихий аҳамиятга эга.

Гуи-Чэпмен назарияси. Гуи (1910 й) ва Чэпменнинг (1913 й) бир-биридан беҳабар ҳолда, қўш электр қаватини тузилишини қарши ионларнинг диффузион қават назариясини таклиф қилишлари кимёда ката қадам бўлди. Бу назария Гельмгольц-Перрен назариясининг кўп хатоликларини тўғирлади. Гуи-Чэпменнинг назариясига кўра қарши ионлар фақат фазалараро юзадаги жойлашган бўлмасдан, суюқ фазада бирор бир масофада айриш чегарасида тарқоқ ҳолда жойлашган бўлади. Қўш қаватнинг бундай тузилиши (17-расм)



17-расм. Гуи - Чэпмен назариясига мувофиқ қўш электр қаватнинг тузилиши ва потенциал кийматининг камайиши.

бир тарафдан, қаттиқ фазадаги ўзига эквивалент миқдордаги қарама-қарши зарядланган ионларнинг мумкин қадар деворига тортувчи электр майдон билан, иккинчи тарафдан эса иссиқлик ҳаракати туфайли ҳаракатланувчи қарама-қарши ионларнинг суюқ фазанинг бутун ҳажми бўйича тарқаланиши билан ифодаланади.

Фазалараро чегаралар яқинида бевосита электр майдон юқорилик қилади. Фазалараро чегарадан бу кучни олиб ташланса бу майдон

кучи аста-секинлик билан кучсизланиб боради ва иссиқлик ҳаракати туфайли қўш қаватдаги қарши ионларнинг кучлироқ тарқалиши билан намоён бўлади. Бунинг натижасида қарши ионлар концентрацияси камайиб, суюқ фаза тубида мавжуд бўлган ионлар концентрацияси билан тенглашади. Шундай қилиб, қаттиқ фаза билан боғланган қарши ионларнинг диффузион қаватининг мувозанати юзага келади. Бу диффузион қаватнинг динамик мувозанатидир.

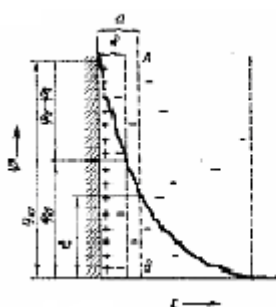
Бошқа томондан, потенциал аниқловчи девор орқали адсорбланган ишорали ионлар каби суюқликдаги шу ишорали ионлар ҳам электр кучлари таъсирида қаттиқ фазадан узоқланиб, эритма тубига чўка бошлайди. Бу ҳолат қўш электр қатламининг диффузион қисмида потенциал аниқловчи ва қарши ионларнинг тақсимланишига олиб келади.

Гуи ва Чэпмен томонидан таклиф қилинган назария баъзи электрокинетик ҳодисаларни тушунтиришга ёрдам беради. Масалан, нима

учун электрокинетик потенциал нолдан фарқли ва потенциалларнинг умумий ошишига тенг эмас; нима учун турли факторлар электрокинетик потенциал ва умумий потенциалларга турли хил таъсир кўрсатади.

Лекин бу назарияда ҳам камчиликлар бор. Улардан бири, бу назария системага кўп валентли, дисперс система ишораси қарши зарядга эга бўлган ионни киритилганда. Қайта зарядланиш – ишора алмашилиши деган электрокинетик потенциал ҳодисасини тушунтириб бера олмайди. Бундан ташқари, бу назария қўш электр қатламга бир хил валентли турли табиатга эга бўлган ионларнинг турли хил таъсирини тушунтирмайди. Бу назарияга кўра бир хил валентликка эга бўлган эквивалент миқдордаги турли қарши ионларни киритилиши, қўш электр қаватининг сиқилишига ва ζ -потенциалнинг бир хил даражада пасайишига олиб келиши керак. Лекин тажрибалар бундай эмаслигини кўрсатади. Қўш электр қаватига бир хил валентли ионларнинг таъсири ион радиуси ошиши билан ўсиб боради. Хуллас, Гуи–Чэпменнинг назариясининг суялтирилган коллоид эритмалар учун қўллаш мумкин, лекин бошқа концентрланган эритмаларга қўллаб бўлмайди. Бундай барча камчиликлар Штерн назарияси орқали ечимини топди.

Штерн назарияси. 1924 йилда Штерн қўш электр қаватнинг тузилиш схемасини таклиф қилди. У бу схемада Гельмгольц–Перен ва Гуи–Чэпмен схемаларини бирлаштирди. Қўш электр қаватини ишлаб чиқаётганда Штерн икки тахминдан келиб чиқди. Биринчидан, у ионлар маълум бир ўлчамга эга ва бундан келиб чиққадик, уларнинг ион маркази қаттиқ фаза юзасига уларнинг радиуслари масофасидан кам бўлиб яқинлаша олмайди. Иккинчидан Штерн ионларнинг қаттиқ фаза юзаси билан электрик эмас, балки специфик таъсирини инобатга олди. Бу таъсир молекулалараро (адсорбцияланган) кучларнинг майдон юзасидан баъзи кичик масофанинг борлиги билан таърифланади.



18-расм. Штерн назариясига мувофиқ қўш электр қаватнинг тузилиши.

δ - конденсаторнинг қалинлиги

φ_δ - диффузион қаватнинг потенциал кийматининг камайиши

$\varphi_0 - \varphi_\delta$ - конденсатор пластинкаларининг потенциал кийматининг фарқи

φ_0 - потенциал кийматининг тулиқ камайиши.

Штерннинг фикрига кўра, биринчи ёки бир неча дастлабки қарши ионлар қавати деворга электростатик ва адсорбция кучлари орқали тортилади (18-расм). Бунинг натижасида баъзи қарши ионлар 1–2 молекулалар оралиғида жуда яқин масофада, яъни δ қалинлигида конденсатор ҳосил қилиб, Гельмгольц–Перен назариясига кўра, юзада жойлашади. Бу электр потенциал жуда кескин тушган қаватни баъзи бир муаллифлар Гельмгольц, бошқалари Штерн, учинчилари эса адсорбцияланган қават деб аташади. Қўш қаватнинг потенциали нисбатан секин тушадиган қисмини баъзан Гуи қавати дейилади.

Электролитларни системага киритилганда, диффузион қават сиқила бошлайди ва кўпроқ қарши ионлар адсорбцияланган қаватга ўта бошлайди. Қўш қаватли бу ҳолда Гельмгольц–Перен назариясида кўрсатилган қаватга ққинлашади, ζ -потенциал эса камайиб, нольгача тушади. Система суюлтирилганда эса аксинча, диффузион қават кенгаяди ва ζ -потенциал ўсиб боради.

Қўш электр қаватда ионларнинг тарқалишига, Штерн назариясига кўра, қарши ионларнинг табиати кучли таъсир кўрсатади. Агар қарши ионлар турли валентликка эса бўлса, диффузион қаватнинг қалинлиги ва қарши ионларнинг адсорбцияланган қаватдаги сонини ионларнинг валентлиги бўйича аниқланади ва бу электростатик кучлар билан белгиланади.

Агар қарши ионлар бир хил валентликка эга бўлса, қўш электр қаватнинг қалинлиги ва диффузион қаватдаги қарши ионлар сонини специфик адсорбцияланиш хусусиятига эга бўлган ионлар билан уларнинг қутблиги ва гидратацияси орқали аниқланади.

Ионларнинг бу хоссалари уларнинг ҳақиқий радиуси билан ёки Д.И. Менделеев даврий жадвалидаги жойлашган ўрни билан аниқланади.

Ионнинг кучли қутибланиши, албатта қўш электр қаватининг қалинлиги камайишига олиб келади, чунки қаттиқ фаза ва индукцион диполь ўртасида қўшимча адсорбцион кучлар ҳосил бўлади ва бундан ташқари, ион юзага яқин келиши мумкин. Ионнинг деформацияланиши унинг ўлчамлари билан бирга ўсиб боради ва анионларнинг радиуси катионлар радиусига нисбатан катта бўлганлиги учун анионларнинг қутиблиги катионлар қутиблилигидан кўп бўлади. Бу ҳодиса нима сабабдан табиатда юзанинг манфий заряди мусбат зарядига нисбатан кўп учрашини тушунтириб беради.

Маълумки, ионларнинг гидратланиши ҳақиқий ион радиуслари ортгани сари камаяди. Ионларнинг гидратланишининг камайиши қўш электр қаватининг сиқилишига олиб келади, чунки гидрат қобиқ қарши ионлар ва қаттиқ фаза юзасидан электростатик таъсирларни камайтиради.

Штерн назарияси Гуи–Чэпменнинг назариясига қараганда тажриба натижаларига кўпроқ мос келади. Ионларнинг ўлчаш ва адсорбцион потенциал тушунчаларининг киритилиши сабабли, бу назария турли электролитларнинг қўш электр қават ва электрокинетик потенциалга кўрсатадиган турли таъсирларнинг специфик хусусиятларини тушунтириб берди. Албатта, шуни таъкидлаш лозимки, бу назария мукамал эмас, чунки унда жуда кўп ноаниқликлар, масалан, адсорбцион потенциалнинг концентрацияси боғлиқ эмаслиги тушуриб қолдирилган.

III. Якуний қисм

Уйга вазифа бериш. Такрорлаш учун саволлар.

1. Электрофорезга тушунча беринг.
2. Электроосмосга тушунча беринг.
3. Гельмгольц–Переннинг қўш электр қавати тузилиш назариясининг моҳияти.

4. Гуи–Чэпменнинг қўш электр қавати тузилиш назариясининг моҳияти.
5. Штерннинг қўш қаватнинг тузилиш назариясининг моҳияти.

Лаборатория иши №1

Кумуш ва мис гидрозолларини электр токи ёрдами билан чанглатиб диспергирлаш усулида олиниши.

Коллоид эритмалар дисперсланиш даражаси бўйича дағал дисперс системалар ва чин эритмалар орасида жойлашган, шунинг учун уларни куйидагича ҳосил қилиниш мумкин:

а) йирикроқ заррачаларни майдалалаш ёки диспергирлаш (дисперсион усули); б) молекула ёки ионлардан йирикроқ заррачалар ҳосил қилиш (конденсацион усули).

Золларнинг электр токи воситасида чанглатиб диспергирлаш усулида олиниши нафақат дисперсион, балки конденсацион усулга ҳам киради, чунки чанглатилаётган металл бўғлари паст температурали эритувчига тушганда конденсатланиб золь ҳосил қилади.

Баён қилинган усулда электр токи юқори температура ҳосил қилганлиги учун коллоид системаларни органик эритувчиларда олиш мумкин эмас, чунки улар куйиб кетади.

Дарс мақсади:

Таълим берувчи: металл золларини электр чанглатиш усулида олишни ўргатиш.

Ривожлантирувчи: коллоид системаларни олиниш усуллари ҳақидаги тушунчани ривожлантиришни давом эттириш.

Тарбияловчи: мустақил ишлаш малакаси, эътиборлик, кузатув-чанликни тарбиялашни давом эттириш.

Реактивлар: таниннинг сувдаги эритмаси 1 % ли (янги тайёрланган), Na_2CO_3 1 % ли.

Асбоблар ва кимёвий идишлар: металлларни чанглатиш учун Бредиг асбоби, 10x8x2 см ўлчамли текис параллел деворлик кювета, кумуш электродлари, томизгич, электр токи манбаи 200 В, мис электродлари, музлатувчи ванна.

Дарс бўлимлари: I Ташкилий қисм

II Асосий қисм

III Якуний қисм

I. Ташкилий қисм

Мақсадли кўрсатмани бериш, талабаларни 2-3 кишидан иборат гуруҳларга ажратиш.

Кириш қисми:

1. Коллоид системаларни олиш усуллари санаб ўтинг.
2. Металл гидрозоллари электр чанглатиш усулда қандай қилиб олинади?
3. Нима учун металл гидрозолларини электр чанглатиш усулда олишда органик эритувчилардан фойдаланиш мумкин эмас?

II. Асосий қисм

1. Тарқатма материал билан таништириш.
2. Металл гидрозоллари электр токи ёрдами билан чанглатиб диспергирлаш усулида олиниш анимацияларини кўрсатиш.
3. Талабаларнинг мустақил иш бажариши.

Бунинг учун Бредиг асбоби ишлатилади (2-расмга қаралсин). Бу асбобда катод ва анод коллоид эритмаси олиниши керак бўлган металлдан ясалган бўлади.

Бредиг асбобидаги идишга натрий карбонатнинг 1% ли эритма солиниб ва томизғич ёрдамида қайтарувчи сифатида 1% ли таннин эритмаси солинади. Кейин эритмага коллоид эритмаси олиниш керак бўлган металлдан ясалган электродлар туширилади ва 2-3 дақиқа давомида электр токи ўтказилади. Электродлар бир – биридан шундай масофада жойланиши керакки, улар орасида электр ёйи ҳосил бўлсин.

Сувнинг ичида электр ёйи ҳосил бўлганда электродлар ясалган металл бўғланади. Сўнгра металлнинг бўғлари сувда совиб, конденсатланади ва коллоид ўлчамли агрегатлар ҳосил қилади.

III. Якуний қисм

Қилинган иш юзасидан хулосалар чиқариш ва уларни ёзиб бориш.

Лаборатория иши № 2

Золларни электродиализ усулида тозалаш.

Коллоид эритмалар ҳосил бўлиш жараёнларини ўрганганиш шуни кўрсатадики, улар таркибида коллоид даражасида майдаланган моддалардан ташқари, ион-молекуляр моддалар ҳам бор. Коллоид системаларни хоссаларини ўрганиш вақтида қўшимча моддалар ҳам ўз хоссаларини намоён қилишади шунинг учун натижа ноаниқ чиқади. Бундан коллоид эритмаларни тозалаш зарурияти келиб чиқади. Коллоид эритмаларни тозалашда диализ ва электродиализ усулларида кенг фойдаланилади.

Дарс мақсади:

Таълим берувчи: коллоид эритмаларни электродиализ усулида тозалашни ўргатиш.

Ривожлантирувчи: коллоид эритмаларни тозалаш усуллари ҳақидаги тушунчани ривожлантиришни давом эттириш.

Тарбияловчи: мустақил ишлаш малакаси, эътиборлик, кузатувчанликни тарбиялашни давом эттириш.

Реактивлар: тозаланмаган темир гидрозолли, дистилланган сув.

Асбоблар ва кимёвий идишлар: демонстрацион электродиализатор, миллиамперметр, магнитли аралаштиргич, электр токи манбаи (300-400 В гача), вольтметр, склянка.

Дарс бўлимлари: I Ташкилий қисм

II Асосий қисм

III Якуний қисм

I. Ташкилий қисм

Мақсадли кўрсатмани бериш, талабаларни 2-3 кишидан иборат гуруҳларга ажратиш.

Кириш қисми:

1. Коллоид системаларни тозалаш усуллари санаб ўтинг.
2. Металларнинг гидрозоллари электродиализ усулида қандай тозаланади?

II. Асосий қисм

1. Тарқатма материал билан таништириш.
2. Темир гидрозоллини электродиализ усулида тозалаш анимациясини кўрсатиш.
3. Талабаларнинг мустақил иш бажариши.

Электродиализатор – иккита мембрана билан уч қисмга бўлинган, бир-биридан ажраладиган идишдан иборатдир (5-расмга қаралсин). Электродиализаторнинг ўртанча камерасига тозаланмаган темир гидрозолли, иккала ёнидаги камерага–дистилланган сув солинади. Электродиализаторни шишага ўралган магнит аралаштиргич столига қўйиб, платина электродларини ток манбаига уланади. Магнит аралаштиргични ёқиб

платина электродларига электр токи юборилади ва миллиамперметр кўрсаткичлари кузатилади. Электродиализатор ёқилган пайтда электр токи кучи жуда кам бўлади, лекин электролитларнинг ўртанча камерадан мембрана орқали ўтиши натижасида аста секин кўтарилади. Шундай қилиб, электр токи кучини ўзгаришига қараб электродиализ жараёни ҳақида фикр юритиш мумкин.

III. Яқуний қисм

Қилинган иш юзасидан хулосалар чиқариш ва уларни ёзиб бориш.

Лаборатория иши № 3

Золларнинг оптик хусусиятлари. Тиндал-Фарадей эффекти.

Тиндал – Фарадей эффекти дисперс системадаги майда заррачаларнинг ёруқликни тарқатиш ходисасига асосланган (8-расмга қаралсин).

Оптик хусусиятлари бўйича дисперс системалар эритмалардан катта фарқ қилади. Бу фарқ бир томондан дисперс фазанинг заррачаларининг ўлчамлари, иккинчи томондан эса тушаётган нурнинг тўлқин узунлигига боғлиқдир. Коллоид-дисперс системаларда заррачаларининг катталиги тушаётган нурнинг тўлқин узунлигидан анча кичик бўлади, шунинг учун бу ҳолда нурнинг тарқалиши асосий ўринни тутати. Шунинг учун коллоид дисперс системалар кўзга кўринадиган ёруғлик нури билан ёритилганда, дисперс фаза заррачалари тушаётган ёруғлик нурларини тарқатиб юборади.

Дарс мақсади:

Таълим берувчи: талабаларда золларни оптик хусусиятлари, хусусан Тиндал-Фарадей эффекти тўғрисидаги билимларини мустаҳкамлаш.

Ривожлантирувчи: золларнинг оптик хусусиятлари тўғрисидаги тасаввурларини ривожлантиришни давом эттириш.

Тарбияловчи: мустақил ишлаш малакасини, тартибли, кузатувчанликни тарбиялашни давом эттириш.

Реактивлар: темир гидроксиди, сурьма сульфиди, кумуш, олингурут золлари.

Мис сульфат, темир родонид, калий дихромат эритмалари.

Асбоблар ва кимёвий идишлар: проекцион фонарь, 4 та тўрт қиррали шиша идиш.

Дарс бўлимлари: I Ташкилий қисм

II Асосий қисм

III Якуний қисм

I. Ташкилий қисм

Мақсадли кўрсатмани бериш, талабаларни 2-3 кишидан иборат гуруҳларга ажратиш.

Кириш қисми:

1. Коллоид эритмаларнинг оптик хусусиятлари нима билан чин эритмалардан фарқ қилади?
2. Тиндал-Фарадей эффекти нимадан иборат?
3. «Опалесценция» тушунчасига изоҳ беринг?

II. Асосий қисм

1. Тарқатма материал билан таништириш.
2. Тиндал-Фарадей эффекти анимациясини кўрсатиш.
3. Талабаларнинг мустақил иш бажариши.

Темир гидроксиди, сурьма сульфиди, кумуш, олтингурут золларини 4та тўрт қиррали шиша идишга солинади ва резина пробкалар билан зич

беркитилади. Худди шундай 3 шиша идишга мис сульфат, темир роданид, калий дихромат эритмалари солинади. Проекцион фонарь ёрдамида ингичка дастали ёруқлик нури ўтказилади. Бунинг учун фонарнинг линзалари олинади, ва ўртаси ингичка тешикли диск билан бекитилади. Столга навбатма–навбат тўрт қиррали шиша идишга солинган текширилаётган эритмалар қўйилади. Уларнинг хаммасида Тиндал-Фарадей эффекти кузатилади. Чин эритмаларда Тиндал-Фарадей эффекти деярли кузатилмайди.

III. Якуний қисм

Қилинган иш юзасидан хулосалар чиқариш ва уларни ёзиб бориш.

Лаборатория иши № 4

Золларнинг осмотик босими.

Чин эритмаларда бўлгандагидек коллоид системаларнинг молекуляр-кинетик хоссаларига молекуляр-кинетик хоссалар, хусусан осмотик босим ҳам киради. Текширишлар шуни кўрсатдики, коллоид эритмаларнинг осмотик босими чин эритмаларга қараганда жуда паст бўлади. Чунки бир хил концентрацияли коллоид ва чин эритманинг маълум бир ҳажмида тегишли заррачаларнинг сони чин эритма заррачаларининг сонидан анча кам бўлади. Бу ўз навбатида коллоид заррача оддий молекулага нисбатан каттароқ массага эга эканлигини натижасидир. Золларнинг осмотик босими шунчалик кичикки уни оддий шароитда кузатиш жуда қийин.

Дарс мақсади:

Таълим берувчи: талабаларни золларнинг молекуляр-кинетик хоссалари, хусусан осмотик босими ҳақидаги билимларини мустаҳкамлаш.

Ривожлантирувчи: золларнинг молекуляр-кинетик хоссалари тўғрисидаги тушунчани ривожлантиришни давом эттириш.

Тарбияловчи: мустақил ишлаш малакасини, озодалиқни, кузатувчанлиқни тарбиялашни давом эттириш.

Реактивлар: қизил конгонинг сувдаги 0,5% ли эритмаси.

Асбоблар ва кимёвий идишлар: осмотик босимини ўлчаш асбоби, проекцион фонарь.

Дарс бўлимлари: I Ташкилий қисм

II Асосий қисм

III Якуний қисм

I. Ташкилий қисм

Мақсадли кўрсатмани бериш, талабаларни 2-3 кишидан иборат гуруҳларга ажратиш.

Кириш қисми:

1. Коллоид эритмалар молекуляр-кинетик хоссаларига нималар киради?
2. Коллоид эритмалар осмотик босимининг паст бўлишини сабаби нимада?
3. Коллоид эритмаларнинг осмотик босимини ўлчаш учун формулани келтиринг.

II. Асосий қисм

1. Тарқатма материал билан таништириш.
2. Золларнинг осмотик босими анимациясини кўрсатиш.
3. Талабаларнинг мустақил иш бажариши.

Коллоидийдан ясалган ниқобчани маҳкамлаб иккита тешикли резина пробкага боғланади. Тешикларни бирига диаметри 1 мм, узунлиги 30 см бўлган капилляр найча ўрнатилади. Иккинчисига диаметри 6-7 см бўлган, устига резина найча тиқилган калтароқ найга ўрнатилади. Осмометрнинг калтароқ найча орқали коллоидийдан ясалган ниқобча 0,5 % қизил конго эритмаси билан тўлдирилади. Капилляр найчани шундай қилиб ўрнатиш

керакки, унинг пастки қисми коллодийдан ясалган ниқобчани ичига тушсин. Ниқобча тўлганидан кейин, капилляр трубкани бир неча сантиметрга эритмани ичига туширилади. Резинали трубкани қисқич билан қисиб қўйилади. Қизил конго эритмаси билан тўлдирилган ниқобчани дистилланган сув солинган стаканга туширилади. Бунда стакандаги сувнинг хажми ниқобчага солинган золнинг хажми билан тенг бўлиши керак. Проекцион фонарь ёрдамида капилляр трубкадаги эритманинг тажриба бошида ва 30 дақиқадан кейинги хажми белгиланади. 30 дақиқадан сўнг қизил конго эритмаси капилляр трубкада 15 см кўтарилади.

III. Яқуний қисм

Қилинган иш юзасидан хулосалар чиқариш ва уларни ёзиб бориш.

Адабиётлар

1. Кадрлар тайёрлаш миллий дастури.
2. Зиямухамедов Б., Зиямухамедова С. Новая педагогическая технология. –Т.: «Абу Али ибн Сино». 2002. – 118 б.
3. Алимова Ф.А. Коллоид эритмалар. Физик ва коллоид кимё курси бўйича электрон методик қўлланма. – Тошкент 2008. – 20 б.
4. Рахимов Ҳ. Р. Физикавий ва коллоид химия. – Т.: Ўқитувчи, 1978. – 413 б.
5. Балезин С.А. Физик ва коллоид химиядан амалий машғулотлар ўтказиш қўлланмаси. –Т.: Ўқувпеддавнашр, 1959. – 256 б.
6. Бобоев Т.М., Рахимов Ҳ. Р. Физикавий ва коллоид киме. – Т.: ЎАЖБНТ маркази, 2004. – 502 б.
7. Абдусаматов А., Раҳимов А., Мусаев С. Физик ва коллоид киме. – Т.: Ўқитувчи, 1982. – 205 б.
8. Евстратова К.И., Купина Н.А., Малахова Е.Е. Физическая и коллоидная химия. – М.: Высшая школа, 1990. – 487 б.
9. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. – М.: Химия, 1976. – 512 б.
10. Добычин Д.П. и др. Физическая и коллоидная химия. – М.: Просвещение, 1986. – 463 б.
11. Болдырев А.И. Демонстрационные опыты по физической и коллоидной химии. – М.: Высшая школа, 1976. – 256.
12. Архангельский С.И. Лекции по теории обучения в высшей школе. – М.: Высшая школа, 1974. – 384 б.
13. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и выводы. – М.: Высшая школа, 1980. – 368 б.
14. Кирюшкин Д.М., Полосин В.С. Методика обучения химии. – М.: Просвещение, 1970. – 470 б.
15. Макареня А.А., Обухов В.Л. Методология химии. – М.: Просвещение, 1985. – 160 б.
16. Дрижун И.Л. Технические средства обучения в химии: – М.: Высшая школа, 1989. – 175 б.
17. Прессман Л.П. Методика применения технических средств обучения: экран.- звуковые средства – М.: Просвещение, 1988. – 191 б.
18. Ишмухамедов Р.Ж. Инновацион технологиялар ёрдамида таълим самарадорлигини ошириш йуллари. – Тошкент 2004. – 45 б.

