

O‘quv-uslubiy nashr

**E.Sh.Yakubov, U.A.Qurbonov,
D.R.Gulboyeva, N.B.Pirnazarova**

KOLLOID KIMYO

Texnik muharrir: **M. Raxmatov**

Musahhih: **M.Primova**

Terishga 25.01.2016 yilda berildi. Bosishga 10.02.2016 yilda
ruxsat etildi. Bichimi 84x108 1/16. Nashr bosma tabog‘i 4.2.
№ 7– бюллетень 60 nusxada. Erkin narxda.

Qarshi Davlat universiteti
kichik bosmaxonasida bosildi.

Qarshi shahri, Ko‘chabog‘ ko‘chasi, 17-uy.

**OZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

QARSHI DAVLAT UNIVERSITETI

**E.Sh.Yakubov, U.A.Qurbonov,
D.R.Gulboyeva, N.B.Pirnazarova**

KOLLOID KIMYO

o‘quv uslubiy qo‘llanma

5140500-Kimyo ta‘limi yo‘nalishi talabalari uchun

Qarshi – 2016

Ushbu uslubiy qo'llanma 5140500-Kimyo ta'limi yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, unda 18 ta laboratoriya ishi keltirilgan, har bir ishdan keyin mustaqil tayyorlanish maqsadida o'z-o'zini nazorat qilish savollari berilgan.

Taqrizchilar:

X.Raxmatov - QarshiMII kimyo kafedrası mudiri
kimyo fanlari nomzodi

Z.Hakimova - Qarshi davlat universiteti
Kimyo kafedrası katta o'qituvchisi,
kimyo fanlari nomzodi

Ushbu o'quv-uslubiy qo'llanma Qarshi davlat universiteti
Ilmiy kengashining 2015-yil 25-noyabrdagi yig'ilishi qaroriga
asosan chop etishga tavsiya etilgan.

joylashtirilib (gorizontal holatda) 2 soat davomida vaqti –vaqti bilan yutilgan suyuqlik hajmi o'lchab turiladi.

Nazorat uchun savollar

1. Gellar o'zlarining bo'kuvchanlik qobiliyatiga qarab qanday sinflanadi?
2. Bo'kish jarayoni qanday hodisalar bilan amalga oshadi?
3. Bo'kish darajasi nima?
4. Jelatinlash deb nimaga aytiladi va u qanday omillarga bog'liq?
5. Kserogel nima?

Foydalaniladigan adabiyotlar

1. Axmedov K.S., Raximov X.R. Kolloid ximiya 2-nashr. Toshkent 1992.
2. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. М.: Химия. 1976.
3. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. Химия. 1974.
4. Григоров О.Н. Руководство к практическим занятиям по коллоидной химии. Л.: 1984.
5. Axmedova M.A. Kolloid kimyo fanidan laboratoriya mashg'ulotlari. Uslubiy ko'rsatma Toshkent. UzMU, 2005.
6. Щукин Е.Д., Перцев Л.В. Курс коллоидной химии. М; 1982
7. Методические разработки к лабораторным работам по коллоидной химии. Шпилевская И.Н., Погорельский К.В. Ташкент 1985.
8. Raximova K.M., Djalilova I.SH., Nabixojayev S. Kolloid ximiyadan praktikum. Uslubiy ko'rsatma. Toshkent 1988.
9. Axmedova M.A. Kolloid kimyo fanidan laboratoriya mashg'ulotlari. Uslubiy ko'rsatma Toshkent. UzMU, 2006.

u g'ovak joylarni to'ldiradi, lekin bu vaqtda gelning hajmi kattalashmaydi. Shuning uchun silikat kislota geli katta sirtga ega bo'ladi va adsorbent sifatida ishlatiladi.

Bo'kish paytida gelning hajmi oshishi bilan birga butun sistemani siqilishi, ya'ni bo'kkan sistemani hajmini dastlabki quruq gel va suyuqlik hajmlari yig'indisidan kichik bo'lishi sodir bo'lishi mumkin. Bu hodisa kontraktsiya deyiladi. Bo'kish issiqlik ajralishi bilan boradi. Bu issiqlik bo'kishning issiqlik effekti deyiladi.

Bo'kish hajmiy (moddani bo'kishdan oldingi va keyingi hajmlari farqi) va og'irlik (bo'kishda massasining oshishi asosida) usullarda aniqlanadi.

Ayrim moddalarning bukishini takkoslash oson bo'lishi uchun bo'kish darajasi tushunchasi kiritilgan. Gelning bo'kishida uning hajmini o'zgarishini dastlabki hajmiga nisbati bo'kish darajasi deyiladi. Odatda bo'kish darajasi foizlarda ifodalanadi:

$$K = \frac{(V - V_0) \cdot 100}{V_0}$$

bunda: V_0 – bo'kishdan oldingi hajmi, ml.

V – bo'kishdan keyingi hajmi, ml.

1. Jelatinni suvli eritmada bo'kishi

Kerakli asbob va reaktivlar: Bukish darajasini aniqlovchi qurilma, quruk jelatin, distillangan suv, analitik tarozi. Qurilma asbobning tuzilishi. Qurilma ikkita shardan iborat bo'lib, ular shkalalangan 2 ta naycha bilan tutashtirilgan. Qurilma asbobga nol belgigacha (vertikal holatda) suyuqlik quyiladi, so'ngra birinchi sharga jelatin bo'lagi joylashtiriladi. Qurilma asbob 2 soat davomida gorizontal ravishda saqlanadi va vaqti – vaqti bilan jelatinga so'rilgan suyuqlik hajmi (vertikal holatda) o'lchanadi.

Ishning bajarilishi: Analitik tarozida 10 mg jelatin bir bo'lak shaklida tortib olinadi. Qurilma asbobga (vertikal holatda) nol belgigacha suv quyiladi. So'ngra unga jelatin namunasi

Mundarija

I. Kirish	5
1. Laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish tartibi va uning ahamiyati	5
2. Kimyo laboratoriyasida xavfsizlik texnikasi qoidalari	6
3. Birinchi yordam ko'rsatish choralari	7
II. Dispers sistemalarning o'ziga xos xususiyatlari	9
1. Dispers sistemalarning xillari	12
2. Kolloid sistemalarni hosil bo'lish nazariyalari	13
3. Tabiatdagi va texnikadagi dispers sistemalar	14
4. Liofob kolloid eritmalar olish	15
III. Kolloidlarning kondensatsiya usulida olinishi	18
1. Oltingugurt va kanifol gidrozolini olish	18
2. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ zolini gidroliz usuli bilan olish	18
3. Oltingugurt zolini oksidlash yo'li bilan olish	19
IV. Kolloidlarning dispersatsiya usulida olinishi	21
1. Stannat kislota zolini olish	21
2. Har xil zollar olish	22
3. Benzolning suvdagi va kungaboqar moyining suvdagi emulsiyalarini olish	23
V. Kolloid eritmalarini tozalash usullari	25
1. Jelatina zoli dializi	26
2. Kraxmal zoli dializi	26
3. Temir(III) gidroksidi zolini dializi	26
4. Ultradiyaliz	27
VI. Adsorbtsiya	28
1. Adsorbtsiyaga oid ba'zi bir hodisalar	29
2. Adsorbtsiya uchun nazariyalari	30
3. Ko'mir sirtidagi sirka kislota adsorbtsiyasini o'lchash	32
VII. Koagulyatsiya	35
1. Mishyak (III)-sulfidi (elektromanfiy) va temir(III)- gidroksidi (elektromusbat) zollarining elektrolitlar yordamida koagulyatsiyasi	38
2. Temir (III) –gidroksidi zolini koagulyatsiya chegarasini aniqlash	39
3. Ikkita kolloidning o'zaro koagulyatsiyasi	40

4. Kumush yodid zollarini koagulyatsiyasi	41
5. Mishyak (III) – sulfidi va temir(III) – gidroksidi zollarini o`zaro koagulyatsiyasi	42
6. Koagulyatsiya yordamida suvni tozalash	42
7. Gidrofil zollar koagulyatsiyasi	43
8. Tuxum oqsilini qaytar koagulyatsiyasi	43
9. Tuxum oqsilini qaytmas koagulyatsiyasi	44
VIII. Kolloid sistemalarning elektr xossalari	45
1. Elektroforez hodisasini kuzatish	47
2. Zaryad ishorasini elektroforetik zond yordamida aniqlash . . .	48
3. Kapillyar analiz usuli bilan kolloid zarrachalarning zaryadi ishorasini aniqlash.	49
4. Bo`yoqlar zarrachalarining zaryadi ishorasini aniqlash	49
IX. Kolloid zarrachalarning tuzilishi	51
1. Kumush yodid zolini olish	53
X. Qovushqoqlik	56
1. Kapillyar viskozimetr yordamida qovushqoqlikni aniqlash . . .	58
2. Qovushqoqlikka konsentratsiyaning ta`siri	59
3. Qovushqoqlikka temperaturaning ta`siri	59
XI. Gellar	60
1. Jelatinni suvli eritmada bo`kishi	62
Foydalaniladigan adabiyotlar	63

eritmalarining ivish) jarayonlariga 1) kolloid zarracha yoki polimer eritmalarining ivish shakli va katta – kichikligi; 2) dispers faza va dispersion muhit miqdorlari orasidagi nisbat (ya`ni dispers fazaning konsentratsiyasi); 3) temperatura; 4) vaqt va 5) elektrolit qo`shilishi katta ta`sir ko`rsatadi.

Jelatinlash deb zollarni gellarga o`tish jarayoniga aytiladi, bunda zol butunligicha gelsimon holatga o`tadi. Jelatinlanish jarayoni ham gidrofil, ham gidrofob zollarda kuzatiladi. Lekin barcha gidrofob zollar jelatinlana olmasligini (masalan, metall zollari) aytib o`tish kerak.

Agar kserogel suyuqlikka solinsa, suyuqlikni yutib, o`z hajmini oshira boradi, ya`ni buka boshlaydi. Kurik jelatin bukib, sekin – asta ivikka va so`ngra zolga aylanadi.

Bukkanda o`z hajmini oshiradigan kserogellar elastik gellar, bukmaydigan gellar esa murt gellar deb ataladi. Ba`zi gellar bu ikki guruh o`rtasidagi oraliq vaziyatni egallaydi. Jelatin, kauchuk elastik gellar qatoriga, silikat kislota, temir(III) – gidroksid, alyuminiy gidroksid mo`rt gellardir.

Mo`rt gellar suyuqlik bug`larini yuta oladi; buning natijasida gel adsorbtsion solvat qavat bilan qoplanadi va unda kapillyar kondensatsiya sodir bo`ladi.

Elastik gellarning o`zi ham ikki guruhchaga: ma`lum chegaragacha bo`kadigan gellar va cheksiz bo`kadigan gellar guruhchalariga bo`linadi. Ma`lum chegaragacha bo`kadigan quruq gellar dispersion muhitni ma`lum miqdordagina shimadi. Bu gellar shu temperaturada suyuqlikni boshqa shima olmaydi, lekin temperatura ko`tarilganda suyuqlikni yana shimishi mumkin. Masalan, jelatin gelini 40°C dan yuqorida cheksiz bo`kadigan gel desa bo`ladi.

Gummiarabik (yelim) geli cheksiz bo`kadigan geldir. Mo`rt gellarning o`ziga xos xususiyati shundaki, ularning hajmi juda oz o`zgaradi. Masalan, silikat kislota geli quriganida uning hajmi uncha o`zgarmaydi. bu vaqtda silikat kislota gelidan suv chiqib ketadi, lekin gelning asosiy skeleti o`zgarmaydi va gel g`ovak bo`lib qoladi. Agar qurigan holatdagi gelga suv qo`shilsa,

XI. GELLAR

Kolloid sistemaning dispers faza zarrachalari erkin harakat qila olmay qolsa, ya'ni ular bir – biri bilan bog'langan bo'lsa, va shuningdek bog'langan mitsellalar orasidagi bo'shliklar dispersion muhit bilan to'lsa, u holdagi dispers sistema gel deb ataladi. Gellar odatda, ko'p miqdorda dispersion muhit tutadi va shu bilan zollar sedimentatsiyasida hosil bo'ladigan cho'kmalardan farq qiladi. Gellarga misol qilib qotgan kley, jelatina, agar – agar, shuningdek non, pishloq, kauchuk, teri, o'simlik va hayvon to'qimalari kabilar-ni misol qilib olish mumkin.

Gellar qattiq jismlarga mansub qator xossalarga ega, masalan, o'z shaklini saqlashi va deformatsiyadan keyin uni qayta tiklay olishi mumkin. Lekin qattiq jismlardan farqli ularoq ularda diffuziya tezligi, deyarli toza dispersion muhitnikidek bo'ladi. Shuning uchun elektrolit gel va toza dispersion muhitlarning elektr o'tkazuvchanligi bir – biridan juda kam farqlanadi.

Ayrim gellarni uzoq saqlashda, ular o'zidan suyuqlik tomchilarini ajratadilar. Bu tomchilar gel hosil qiluvchi moddalarning suyultirilgan zolidir. Bu jarayonda gel o'z hajmini kamaytiradi. Gel tomonidan suyuqlikni ajratilishi sinerezis nomi bilan yuritiladi. Vaqt o'tishi bilan gel o'zining dispersion muhitining ko'p qismini yo'qotadi, u qattiq gel holiga o'tadi. Boshqacha aytganda gel kserogelga aylanadi. Misol tariqasida, qurigan kley, kazein, kremniy minerali va boshqalarni olish mumkin.

Gellar, odatda jelatinlash va bo'ktirish usullari bilan olinadi. Bu usullar ichida jelatinlash barcha gellar uchun umumiydir, lekin bo'ktirish yo'li bilan faqat elastik gellar olinadi. Shu joyda yana bir narsani qayd etib o'tish o'rinlidir, ya'ni ko'pincha «gel» tushunchasi (termini) kolloid sistemalarda ishlatiladi, «iviq» esa polimer eritmalarining ichki strukturalar hosil bo'lishi natijasida o'z oquvchanligini yo'qotgan mahsulotidir. Kolloid sistemalarda gelga aylanish (va polimer

I KIRISH

Laboratoriya darsi ma'ruzada o'tilgan mavzularni to'liq va chuqur o'rganishda juda katta ahamiyatga ega bo'lib, talabaning mustaqil o'quv ishlarni tashkil qilishga va yo'naltirishga imkon beradi. Laboratoriya ishlari doimo ma'ruza o'tilgandan keyin bajarilishi kerak, shundagina talaba nazariy olgan bilimlarini amalda mustaqil bajarib, olgan nazariy bilimlarini mustahkamlaydi. Talaba o'tilgan mavzu bo'yicha tajribalar o'tkazib u yoki bu qoidaning to'qirilgiga tajriba orqali ishonch qosil qiladi. Har bir laboratoriya ishini bajarishdan oldin shu mavzuga oid nazorat ishi o'tkaziladi yoki har bir talaba bilan individual ishlanadi va doskaga chaqirib so'raladi.

Ushbu uslubiy qo'llanma "Kolloid kimyo" fanining o'quv dasturi asosida tuzilgan bo'lib, 5140500-Kimyo ta'limi yo'nalishi talabalari uchun mo'ljallangan.

Ushbu uslubiy qo'llanma kolloid kimyo bo'yicha laboratoriya ishlarini o'z ichiga oladi.

Talaba ushbu uslubiy qo'llanmadan foydalanishda quyidagi ketma - ketlikka rioya qilishi lozim:

- 1). Ishni bajarishdan oldin berilgan mavzuga oid nazariy qism bilan tanishib chiqishi;
- 2) ishni bajarilish uslubi bilan tanishib chiqishi;
- 3) kerakli asbobning shemasini qayd qilish daftariga chizishi va asbobdan foydalanish bilan tanishib chiqishi;
- 4) olingan natijalar asosida grafik va jadvallarni to'ldirishi;
- 5) va niqoyat mavzuga oid nazorat savollari va test topshiriqlari bo'yicha mustaqil ishlay olishi;
- 6) olingan umumiy natijalarni hisobotini ish daftariga qayd qilishi.

1. Laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish tartibi va uning ahamiyati

Kolloid kimyo kursi bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlarini bajarishda talabalar, dastlab reaktiv va asboblardan

foydalanish qoidalari hamda tajribalarni aniq bajarish tartibi bilan tanishtiriladi.

Laboratoriya va amaliy mashqulotlarni nazariy tushunchalar bilan birgalikda olib borilgandagina talabalarning o'zlashtirishi unumli va samarali bo'ladi.

Talabalarni laboratoriyada amaliy mashqulot bajaradigan asosiy joyi ish stolidir. Ish stoli doimo toza bo'lishi kerak. Laboratoriya mashqulotlarini faqatgina qunt va aniqlik bilan bajarilgandagina kutilgan natijalarga ega bo'lish mumkin. Ishga e'tiborsizlik bilan qarash esa, bajariladigan ish natijalarining noto'g'ri chiqishiga sabab bo'ladi. Tajribani to'g'ri bajarish uchun dastlab eritma va reaktivlarni ko'rsatilgan miqdorda to'g'ri o'lchab olish lozim. Disstillangan suv, reaktivlar, gaz va elektr energiyasini tejab, texnika xavfsizligiga rioya qilgan holda ishlatish kerak. Tartib va ozodalikni ish joyida ham, laboratoriya darslarida ham saqlash lozim.

Har bir amaliy mashqulotni bajarishdan oldin, talabalar oldingi ish yuzasidan hisobot tuzib, o'qituvchiga ko'rsatadilar. So'ng navbatdagi laboratoriya ishini bajarishga ruhsat etiladi.

Yangi ishni boshlashdan avval o'qituvchi talabalardan shu ishning mazmunini qanchalik darajada bilib olganliklarini tekshirib ko'rish lozim. Talabalar nazariy tushunchalarni o'zlashtirib, yangi laboratoriya ishini bajarilish tartibini tushinib olganliklariga ishonch qosil qilganidan keyingina navbatdagi ishni bajarish uchun ruhsat etiladi.

Talabalar tayyorlagan asboblarni tuzilmalari to'g'riligi o'qituvchi yoki katta laborant tomonidan tekshirilib, undan keyin ishni bajarishga ruhsat beradi.

2. Kimyo laboratoriyasida xavfsizlik texnikasi qoidalari

Kimyo laboratoriyasida ishlatiladigan moddalarning ko'pchiligi ozmi-ko'pmi sog'liqqa zararlidir. Shuning uchun laboratoriyada ishlash vaqtida quyidagi xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilish shart:

1. Laboratoriyada faqat xalat yoki mahsus kiyim kiygan

Yuqorida aytib o'tilgan usul bilan o'zgarmas temperatura ($18-20^{\circ}\text{C}$) da liofob va liofil zollar qovushqoqligi aniqlanadi. Olingan natijalar taqqoslanadi.

Tajriba №2

2. Qovushqoqlikka konsentratsiyaning ta'siri

Isitilgan 1% li jelatina zolidan quyidagi eritmalar tayyorlanadi:

Tarkib	Eritma raqami			
	1	2	3	4
Jelatina zoli, ml	20	15	5	2
Suv, ml	0	5	15	18

Eritmalar xona temperaturasigacha sovutiladi. Olingan eritmalarining qovushqoqligi o'lchanadi, grafigi chiziladi.

Tajriba №3

3. Qovushqoqlikka temperaturaning ta'siri

Ishning borishi: 0,5% li jelatina zolining 0°C dagi qovushqoqligi o'lchanadi. Buning uchun viskozimetr (eritma bilan) muz va suvdan iborat aralashmaga joylashtiriladi. Taxminan 20 minut o'tgandan so'ng viskozimetrdagi suyuqlik suvning temperaturasini oladi, so'ngra o'lchash ishi bajariladi. Shunday usul bilan 20, 40 va 60°C temperaturadagi o'lchashlar o'tkaziladi. Qovushqoqlikni temperaturaga bog'liq ravishda o'zgarish grafigi chiziladi.

Nazorat uchun savollar

1. Suyuqliklar qovushqoqligi qaysi omillarga bog'liq bo'ladi?
2. Kapilyar viskozimetr yordamida qovushqoqlikning absolyut qiymatini o'lchash mumkinmi?
3. Eritma konsentratsiyasi oshishi bilan qovushqoqlik qanday o'zgaradi?
4. Suv sovutilganda uning qovushqoqligi ortadimi yoki kamayadimi?

bo'lsa va ularni bir xil ustun balandliklari hisob kitob qilinsa, bosimlar nisbatini zichliklar nisbati bilan almashtirish mumkin. Bunda suv uchun 1 sekunddagi qovushqoqlik koeffitsiyenti 1 Puaz deb olinadi va quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$\eta = \frac{dt}{d_c t_c}$$

d va d_c – suyuqlik va suv uchun olingan zichlik. Suvni zichligini bir deb qabul qilib, suyuqlik va suvning kapillyardan oqib o'tish vaqti asosida tekshirilayotgan suyuqlikning nisbiy qovushqoqligini yuqoridagi formula orkali aniqlash mumkin.

1. Kapillyar viskozimetr yordamida qovushqoqlikni aniqlash

Kerakli asbob va reaktivlar: Termostat; viskozimetr; sekundomer yoki metronom; jelatinaning 1% li va 0,5% li eritmaları; oltinning qizil zoli; temir (III) –gidroksidi zoli; 1M KJ va 1M K₂SO₄ larning eritmaları.

Asbobning ishlashi: Ishlashdan oldin viskozimetрни albatta xrom aralashmasi va distillangan suv bilan yuvish kerak. So'ngra uni quritgich shkafda tik holatda quyib quritiladi. Tekshirilayotgan suyuqlik 2 –nayga quyiladi. Suyuqlik oldin ma'lum temperatu-ragacha qizdirilgan bo'lishi kerak, albatta.

Kapillyar viskozi-metr nayga kuyilgan suyuqlik zaruriy tempera-turaga kelgandan keyin 5 rakamli belgigacha surib o'tkaziladi. Suyuqlikni 5 – belgidan 6 –belgigacha tushish vaqti sekundomer bilan o'lchanadi.

So'ngra suyuqlik qaytadan 5 –belgigacha suriladi va yuqoridagi tajriba bir necha marta takrorlanadi. Olingan natijalar yaqin bo'lguncha tajriba davom ettiriladi.

Tajriba №1

Ishning borishi: Oltin zoli, Fe(OH)₃ zoli va jelatina-larning qovushqoqligini o'lchash.

holda ish bajarishga ruhsat etiladi.

2. Kontsentrlangan kislotalar, ishqorlar, zaharli gazlar; xlor, vodorod sulfid va boshqa moddalar bilan o'tkaziladigan tajribalarni mo'rili shkafda bajarish lozim.

3. Kuchli kislotalar, ayniqsa kontsentrlangan sulfat kislota ni suyultirishda suvni kislota ga emas, balki kislota ni suvga tomchilatib ohista quyish kerak.

4. Kislota, ishqor va ammiakning kontsentrlangan eritmaları hamda oson bug'lanuvchi suyuqliklarni pipetkaga og'iz bilan so'rib tortib olish yaramaydi. Buning uchun rezina so'rgichdan foydalanish kerak.

5. Oson o't oladigan suyuqliklarni ochiq alangada qizdirish yoki unga yaqin keltirish yaramaydi. Bunday moddalar bilan qilinadigan tajribalarni alangadan uzoqroqda, imkoni bo'lsa mo'rili shkafda o'tkazing.

6. Elektr asboblarining kontaktlariga e'tibor bering, ular yaxshi izolyatsiyalangan bo'lishi kerak.

7. Xlor, brom, vodorod sulfid va uglerod (II)-oksid bilan zaharlanganda, avvalo zaharlangan kishini ochiq havoga olib chiqish, so'ngra tegishli yordam ko'rsatish kerak.

8. Ko'zga yoki tanaga biror kimyoviy reaktiv sachrasa, zararlangan joyni avval suv bilan yahshilab yuvib, so'ngra shifokorga murojaat qilish lozim.

9. Laboratoriyadan ketayotganingizda gaz gorelkalari va vodoprovod jo'mraklari berkligini hamda elektr asboblarining o'chirilganligini albatta tekshirib ko'ring.

10.Laboratoriya ishi tugagach, qo'lni yahshilab yuvishni unutmang.

3. Birinchi yordam ko'rsatish choralari

1. Agar teriga (qo'l, bet, va boshqa joylarga) kontsentrangan kislota (nitrát, sulfat, xlorid va sirka kislota) sachracha, darhol o'sha jarohatlangan tana qismi kuchli suv oqimi bilan 3-4 minut davomida yuviladi, so'ngra shikastlangan joyga kaliy permanganatning 3% li eritmasi shimdirilgan paxta qo'yiladi.

Agar kuchli shikastlanish holatlari ro'y bersa, bemor tezda shifokorga murojat qilishi lozim.

2. Agar teriga ishqor to'kilgan bo'lsa, o'sha joy aval suv bilan (teri silliqqligini yo'qotguncha) yuvilishi kerak. So'ngra zararlangan joyga kaliy permanganatning 3% li eritmasi shimdirilgan paxta qo'yib bog'lanishi lozim.

3. Agar ko'zga kislota yoki ishqor sachrasa, ko'zni yaxshilab suv bilan yuvish, so'ngra tezda shifokorga murojaat qilish kerak.

4. Agar terini issiq narsalar (masalan issiq shisha yoki issiq metall) tegib kuydirsa, shu joy kaliy permanganatning 3% li eritmasi bilan yuvilib, unga maxsus surtma moy surtish kerak.

5. Fosfor ta'sirida kuygan joyga mis (II) sulfatning 2% li eritmasi shimdirilgan paxta qo'yib bog'lanishi kerak.

6. Xlor, brom, vodorod sulfid, uglerod (II) oksidi va boshqa kimyoviy birikmalar bilan zaharlanganda tezda ochiq havoga chiqish, shifokorga murojaat qilish kerak.

Shuni doimo yodda tuting!

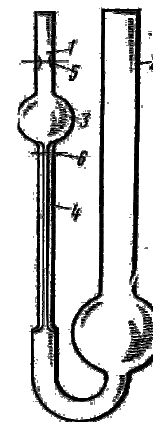
- Alangaga befarq munosabatda bo'lish va chekish yong'in chiqishiga, hattoki portlashga sabab bo'lishi mumkin.

- Tehnika xavfsizlik qoidalarini buzish faqat o'zingizni emas, balki ko'pchilikni baxtsiz hodisalarga uchrashlariga sabab bo'lishi mumkin.

uchun Puazeyl tomonidan berilgan emperik boglanishi mavjud:

$$V = \frac{\pi r^4 F t}{8 \eta l} \text{ yoki } \eta = \frac{\pi r^4 F t}{8 l V}$$

Bunda, V – kapillyardan chiqayotgan suyuqlik hajmi, m^3 ;
 r – kapillyar radiusi, m ;



5 – rasm. 1 va 2 –birlashti-ruvchi naylar;
 3- kengaygan joyi; 4 –kapillyar nay;
 5 va 6 –belgilar.

F –suyuqlikni harakatga keltirayotgan kuch, H ;
 t – o'tish vaqti, sek; l – kapillyar uzunligi, m ; Amalda nisbiy qovushqoqlikni aniqlashda V , r , l bir xil qiymatga ega bo'lishi shart. Demak, tubandagi nisbat o'zgarmas K deb olinsa bo'ladi.

$$\frac{\pi r^4}{8 V l} = K \text{ K-o'zgarmas kattalik.}$$

Bundan yuqoridagi formula soddalashadi $\eta = K F t$ va nisbiy qovushqoqlik uchun tubandagi formula olinadi,

$$\frac{\eta}{\eta_c} = \frac{\kappa F t}{k F_c t_c} = \frac{F t}{F_c t_c};$$

Bunda F stslar suvga tegishli, η , F va t lar esa tekshirilayotgan suyuqlikka tegishlidir.

Agar suyuqliklar o'z og'irligi bilan oqib chiqayotgan

X. QOVUSHQOQLIK

Ko'pgina liofob kolloidlarning qovushqoqligi dispersion muhit qovushqoqligidan kam farq qiladi. Kumush, oltin, platina, mishyak (III) –sulfidi, kumush yodid va boshqa kolloidlarning zollari bunga misol bo'la oladi. Lekin yuqori molekulyar birikmalar eritmalarining qovushqoqligi toza erituvchining qovushqoqligiga qaraganda bir necha marta katta bo'ladi.

Dispers sistemalarning qovushqoqligi dispersion muhit qovushqoqligiga qaraganda ortiq bo'lishining sababi shundaki, bunday sistemalarda dispers faza zarrachalari suyuqlikning oqimiga xalal beradi. Shuning uchun ham dispers faza kontsentratsiyasining ortishi bilan dispers sistemaning qovushqoqligi ortadi. Bu bog'lanish Eynshteyn qonuni bilan ifodalanadi:

$$\frac{(\eta - \eta_0)}{\eta_0} = K \varphi \text{ yoki } \eta = \eta_0 (1 + K \varphi)$$

bunda η va η_0 - mos ravishda kolloid eritma va toza dispersion muhitlarning qovushqoqligi; φ - dispers fazaning umumiy hajmdagi hajmiy ulushi.

Kolloid eritmalarini qovushqoqligiga xarakteristika berish maqsadida, ko'p xollarda nisbiy qovushqoqlik aniqlanadi. Moddaning absolyut qovushqoqligini suvning qovushqoqligiga nisbati nisbiy qovushqoqlik deyiladi. Har xil suyuqlik uchun ichki ishqalanish qiymati turlichadir. Masalan, efir, spirt uchun bu kattalik kichik bo'lib, glitserin va boshqa moylar uchun – katta qiymatga ega bo'ladi.

Kolloid eritmalarining qovushqoqligi ham juda xilma xildir. Biz yuqorida ta'qidlaganimizdek bu kattalik liofob kolloidlarnikida, liofil kolloidlarnikiga qaraganda ancha kichikdir. Kolloid eritmalarining qovushqoqligi yana elektrolitlarning ishtirokiga ham bog'liq bo'ladi.

Qovushqoqlikni aniqlash uchun suyuqliklarning kapillyardan o'tish tezligi solishtiriladi.

Suyuqliklarni silindrsimon kapillyardagi laminar xarakati

II. DISPERS SISTEMALARNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

Hozirgi zamon kolloid kimyosini hech qanday mubolag'asiz, kolloidlar va sirt hodisalar fani deyish mumkin. "Kolloid" so'zi grekcha so'z bo'lib, kleysimon degan ma'noni anglatadi. Disperslik, ya'ni moddani tarqalganligi (maydalganligi) kolloid kimyoviy xarakteristikalarining eng asosiysi hisoblanadi. "Dispers" so'zi lotincha tarqalmoq, bo'lak-bo'lak bo'lib ketmoq so'zidan kelib chiqqan.

Biror moddaning mayda zarrachalari boshqa modda ichida tarqalishidan hosil bo'lgan sistema dispers sistema deyiladi. Tarqalgan modda dispers faza, ikkinchi modda esa, dispersion muhit deb nomlanadi. Agar disperslik so'zini keng ma'noda ishlatsak, masalan, molekulyar sathdagi (atom va yadro sathdagi) disperslik har qanday moddaga talluqlidir. Kolloid kimyodagi disperslik tushunchasi faqat kolloid holatdagi sohani, ya'ni zarracha o'lchami 10^{-7} dan 10^{-5} sm gacha bo'lgan sohani o'z ichiga oladi. Bu sohada barcha real jismlar mavjuddir. Shuning uchun kolloid holat to'g'risida gapirganda u materiyaning umumiy va shu vaqtning o'zida alohida bir holati deb qaralishi kerak. Bu alohida holatning asosiy hal qiluvchisi sirt hodisalaridir. Haqiqatdan ham har bir qattiq jismni maydalayotganda, ezayotganda biz uzluksiz ravishda uning yig'indi sirtini oshiramiz, bunda yig'indi hajm va massa o'zgarishsiz qoladi. Demak, disperslikni oshirgan sari solishtirma sirt ham ortadi (birlik massaga nisbatan).

Dispers sistemalarda dispers faza zarrachalari katta sirtga ega bo'lganligi sababli ularning sirtidagi atom va molekulalar alohida holatda bo'ladi. Ko'pincha kolloid eritmaning sirt qavati uning ichki qavatidan hatto tarkib jihatidan farq qiladi. Binobarin, har qanday dispers sistemada haqiqatan uchta faza: dispers faza, dispersion muhit va sirt faza mavjuddir. Shunga ko'ra kolloid kimyoda uch muhim muammo bilan ish ko'rishga to'g'ri keladi, bular:

1) sirtida sodir bo'ladigan hodisalarni va sirt qavatlarni

o'rganish; 2) dispers sistemalarning sirt fazaga bog'liq xossalari o'rganish va 3) dispers sistemalarning mavjudlik sharoitlarini o'rganishdan iborat.

Kapillyar-g'ovak moddalar ham dispers sistemalar jumlasiga kiradi. Ularda ham yuqori disperslik va katta sirt mavjuddir. Bu sinf dispers sistemalariga tuproq, yog'och, tabiiy suv, tog' jinslari, adsorbentlar, katalizatorlar, turli tuman oziq – ovqat mahsulotlari, rezina, bo'yoq va hokazolarning hammasi dispers sistemalariga misol bo'la oladi. Membranalar, diafragmalar, gellar va iviqlar dispers sistemalar sinfining chegara holatini egallaydi. Membrana diafragmaga qaraganda umumiyroq tushunchadir. Diafragma – bu g'ovaksimon jismlar bo'lib, membranalar esa odatda, yupqa elastik plyonkalardan iborat bo'ladi. Ular hajmiy fazalarni ajratib turadi. Lekin unisi ham, bunisi ham bir xil mexanizmida ta'sir qiladi. Shu sababli diafragma o'rnida ham membrana tushunchasi ko'p ishlatiladi. Dispers sistemalar geterogen bo'lib ular ikki (yoki undan ortiq) fazadan – dispers faza va dispersion muhitdan iboratdir.

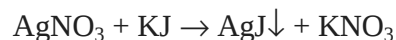
Shunday qilib, kolloidlar sohasida yangi sifat, yangi mustaqil o'zgaruvchi - disperslik kelib chiqqan. Disperslik moddaning barcha xossalari funktsiyasiga aylanadi. Sistema esa o'zidagi o'zgaruvchilari soni ortishi bilan murakkablashadi. Ko'pgina qonunlar (masalan, tarkibning doimiylik, Faradey qonunlari, fazalar qoidasi) kolloid sohasida butunlay boshqacha ta'riflana boshlaydi.

Bu ajablanarli hol emas, chunki fizikaviy kimyo qonunlarini yaratishda ideal sistemalardan (masalan, ideal gazlar, cheksiz suyultirilgan eritmalar va boshqa modellardan) foydalandik. Bizni o'rab olgan dunyo, bizni o'zimiz ham, dispers sistemalardan tarkib topganmiz. Shuning uchun kimyoning qonunlarini real dunyoga qo'llashda biz beixtiyor o'ziga xos bo'lgan "kolloid – kimyo" bilan ish ko'ramiz.

Kolloid kimyoni real jismlar kimyosi deb nomlash mumkin. Darhaqiqat, kolloid kimyoni printsiplial ahamiyati, mustaqilligi va uni qiziqligi ham ana shundadir.

Nazorat uchun savollar va mashqlar

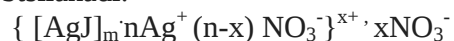
1. Kolloid zarrachalar qanday tuzilgan?
2. Temir (III)-gidroksid, mishyak (III)-sul'fid, kumush bromid zollarining tuzilish sxemalarini chizib bering.
3. Kumush xloridning kolloid eritmasini hosil qilish uchun 25 ml 0,02N KCl eritmasi 125 ml 0,005N AgNO₃ eritmasi bilan aralashtiriladi. Hosil qilingan zolning yadrosi, granula va mitsella formulalarini yozing.
4. 0,02 l 0,01N KJ eritmasiga 0,028 l 0,005N AgNO₃ eritmasi qo'shib AgJ zoli hosil qilingan. Bu zolning zarrachasi musbat zaryadlimi yoki manfiy zaryadlimi? Shu kolloid sistema mitsellasining formulasini yozing.
5. Alyuminiy xlorid tuzi eritmasiga mo'l miqdorda vodorod sulfid yuborib, As₂S₃ ning zoli hosil qilingan. Bu zolning zarrachasi musbat zaryadlimi yoki manfiy zaryadlimi? Kolloid sistema mitsellasining formulasini yozing.
6. 0,008 N KBr va 0,009 N AgNO₃ eritmalaridan baravar hajmda aralashtirish natijasida kumush bromid zoli hosil qilingan. Shu zol zarrachasining zaryadi va mitsellasining formulasini yozing.
7. Pb(NO₃)₂ ning 0,035 l 0,003 N eritmasiga 0,0025M KJ eritmasidan qancha qo'shilganda qo'rg'oshin yodid zoli hosil bo'ladi Shu zol mitsellasining formulasini yozing.



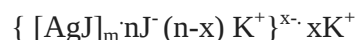
AgJ amalda suvda erimaydi. Kolloidning zaryadi, kolloid olishda ortiqcha olingan ionning zaryadi ishorasi bilan aniqlanadi. Bu aytilganlarga amal qilgan holda, AgJ zoli zarrachalarining har xil zaryadlisini olish mumkin. AgNO₃ ortiqcha miqdorda olinsa, undan hosil bo`ladigan AgJkolloid zarrachalari musbat zaryadli bo`ladi, chunki bu holda yadroga Ag⁺ ionlari tanlanib adsorbtsilanadi.

Xuddi shu yo`l bilan KJ ni ortiqcha miqdorda olib, manfiy zaryadlangan zarrachalarni olish mumkin.

AgNO₃ ni ortiqcha miqdorda ishlatganda AgJ yadrosiga Ag⁺ ionlari adsorbtsilanadi:



KJni ortiqcha olganda mitsella formulasi quyidagi kurinishni oladi:



Tajriba 1

Ishning bajarilishi: 3 dona konussimon kolbaga pipetka yordamida 0,05 M KJ eritmasidan 20ml dan quyiladi, so`ngra silkitib to`rgan holda, byuretkada yordamida, sekin asta birinchi kolbaga 16 ml, ikkinchisiga 18 ml va uchinchisiga 20 ml 0,05 M AgNO₃ eritmasi qo`shiladi.

Tajriba 2

Ishning bajarilishi: Birinchi tajribada oldin KJ olingan bo`lsa, bu tajribada avval 20ml AgNO<sub>3</sub>ning eritmasi olinib ularni ustiga KJ eritmasidan 16, 18 va 20ml dan qo`shiladi. Filtr qog`oz qirqimi yordamida (yoki eletoroforetik zond yordamida) qaysi holda zarrachalar musbat va qaysi holda manfiy zaryadlanishi aniqlanadi.

Kolloid sistemalarning zarrachalari muhitning molekula (va ion)lari ko`lamidan ancha kattadir. Shuning uchun “kolloid zarracha - muhit”dan iborat chegara sirt hosil bo`ladi.

Suspenziyalarda bu sirtning ko`z bilan yoki mikroskop bilan ko`rish mumkin. Lekin kolloid sistemalarda ba`zi zarrachalarni maxsus optik asbobsiz ko`rib bo`lmaydi. Buni qayd qilish maqsadida ularni mikrogeterogen sistemalar deb ataymiz.

Ma`lumki, ikki fazaning chegarasida sirt energiya hosil bo`ladi, u sirt yuza S ga to`g`ri proporsionaldir:

$$E_{\text{sirt}} = \sigma \cdot S$$

Agar dag`al dispers sistemani mayda bo`laklarga eziq kolloid zarrachalar hosil qilsak, sistemadagi yig`indi sirt yuza bir necha bor kattalashadi va demak sirt energiya ham ortadi. Termodinamikaning ikkinchi qonuniga binoan erkin energiya minimumga intiladi, shuning uchun kolloid sistemalarda o`z-o`zicha boruvchi jarayonlar amalga oshadi va beril-gan holda sirt energiyani kamaytiradi.

Zarrachalarni muhitdan adsorbtsiylanishi yoki agregatsiylanishi, ya`ni kolloid - dispers zarrachalarni birlashib (yopishib) dag`al dispers sistemalar hosil qilishida erkin energiya kamayadi. Bunda sistema kinetik nuqtai nazardan beqaror holatga o`tadi. Buni ta`kidlab o`tish uchun (N. G. Peskov tomonidan) kolloid sistemalarni agregativ –beqaror sistemalar deb atash taklifi kiritildi. Shunday qilib kinetik barqaror kolloid sistemalar o`z - o`zicha agregativ beqaror sistemalar o`tadi, ya`ni buziladi. Sistema buzilmasin desak, unga uchinchi komponent – stabilizator kiritish kerak. Stabilizatorlar agregatlanish, solvatlanishni oldini oladi. Kolloid sistemalardan farqli, barcha molekulyar ionli eritmalar gomogen sistemalar qatoriga kiritiladi va ular chin eritmalar deyiladi. Yuqori dispers sistemalarda mavjud ortiqcha erkin energiya sistemani (kimyoviy sistemalardan farqli) termodinamik beqaror qilish bilan ularni to`liq oldingi holatga kelmaydigan, struktur o`zgarishlarga uchraydigan va labilligini oshiradigan darajaga olib keladi. Bu esa o`z navbatida materiyaning evolyutsiyasida juda katta

ahamiyat kasb etadi. Boshqacha qilib aytganda, materiyanı yuqori darajada tartibli shaklga-hayotga undaydi.

Hayotiy jarayonlarnı potentsial imkoniyati dispers sistemalarini paydo bo`lish mahsuli ekan deyish mumkin. Shuni qo`shimcha qilib aytish mumkinki –hozirgi kunda tabiatshunoslikda mavjud kompleks biologik muammolar ma`lum bir darajada dispers sistemalar fizik kimyosi asosida yechilmoqda. Shu sababli dispers sistemalarini (kolloid kimyoni) o`rganish kundan – kunga kengayishi kutilmoqda.

1. Dispers sistemalar xillari

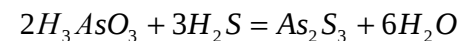
Ko`pchilik olimlar dispers sistemalarini o`z nomi bilan atashadi. Ular: dag`al dispers sistemalar, kolloid-dispers sistemalar va molekulyar dispers sistemalar. Ma`lumki, ular o`zaro bir-biriga o`ta oladilar. Chin eritmada kolloid eritma hosil qilish mumkin, undan dag`al dispers sistemaga o`tish va teskari tartibda o`zgarish qilish mumkin va chin eritma olinadi. Bu amallar kondensatsiya va dispergatsiya usullari deb nomlanadi.

Yaqinlargacha kolloid eritmalarini (o`z navbatida) liofob va liofil guruhlariga bo`lib kelishdi.

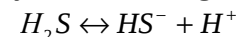
Agar kolloid zarrachalar suyuq fazada bo`lsalar, bu sistemalar odatda kolloid eritma yoki zollar deb ataladi.

Liofob kolloid eritmalariga shunday dispers sistemalarini kiritishar edilarki, ularning zarrachalari anorganik birikmalar bo`lib, atomlar, ionlar yoki molekularlar agregatidan iborat bo`lishi kerak edi. Liofob kolloid sistemalar yomon solvatlanadi, ya`ni ular erituvchi molekularlari bilan mustahkam birikma hosil qilmaydilar. Bunday sistemalarini olish uchun energiya sarflash zarur. Masalan, mexanik (ishqalash bilan), kimyoviy (qaytarish, oksidlash), elektrik (elektr toki yordamida changlatish) energiyalarini sarflash kerak. Liofil kolloid sistemalariga o`z-o`zidan hosil bo`luvchi oqsilning suvdagi, kauchukning benzoldagi eritmalarini va boshqalarni kiritganlar. Liofob kolloidlardan farqli o`laroq liofil kolloidlar erituvchiga

Endi manfiy zaryadli granula (kolloid zarracha) ga ega bo`lgan  $As_2S_3$  zolini ko`rib chiqaylik. Bu zolni hosil qilish uchun arsenit kislotaga H_2S ta`sir ettirish kerak; sodir bo`ladigan reaksiya:



eritmada ortiqcha miqdorda bo`lgan  $H_2S$  bu sistemada ionli stabilizator rolini o`ynaydi. H_2S ionlarga dissotsilanadi:



Bu ionlardan HS^- ionlari (empirik qoidaga muvofiq) mitsellaning yadrosi (As_2S_3) ga adsorbilanadi, shuning uchun bu sistemada

$m[As_2S_3]$ –yadro,

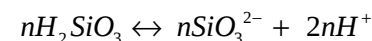
$m[As_2S_3] \ nHS^-$ -agregat.

$\{m[As_2S_3] \ nHS^-, (n-x) H^+\}^{x-}$ -granula.

$\{m[As_2S_3] \ nHS^-, (n-x) H^+\}^{x-} + xH^+$ -mitselladir.

Yana bir misol tarikasida silikat kislota zolini ko`rib chiqaylik. Bu sistemada yadro rolini  $SiO_2$ , ionli stabilizator rolini  $SiO_3^{2-}$  o`taydi.

Silikat kislota molekularlari quyidagi sxema bo`yicha dissotsilanadi:



Zol mitsellasida qarshi ion (H^+) larning soni SiO_3^{2-} ionlar soniga qaraganda ikki baravar ko`p bo`ladi; bu yerda $m[SiO_2]$ – yadro,

$m[SiO_2] \ nSiO_3^{2-}$ -agregat,

$\{m[SiO_2] \ nSiO_3^{2-}, 2(n-x) H^+\}^{2x-}$ -granula,

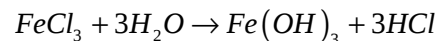
$\{m[SiO_2] \ nSiO_3^{2-}, 2(n-x) H^+\}^{2x-} + 2xH^+$ -mitselladir.

1. Kumush yodid zolini olish

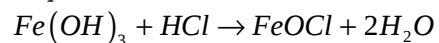
Kerakli asbob va reaktivlar: 6 dona konussimon kolba; 20 ml hajmli 2 dona pipetka 0,1 ml bo`linmalik; 0,05 m KJ va 0,5 m $AgNO_3$ eritmalarini.

Kumush yodidni hosil bo`lish reaksiyasi:

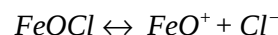
suyultirilgan eritmalarida oʻtkaziladi, ikkinchidan, qoʻsh elektr qavat hosil qilish uchun reaksiyaga kirishuvchi moddalardan biri moʻl miqdorda olinadi. Hidroliz reaksiyasi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



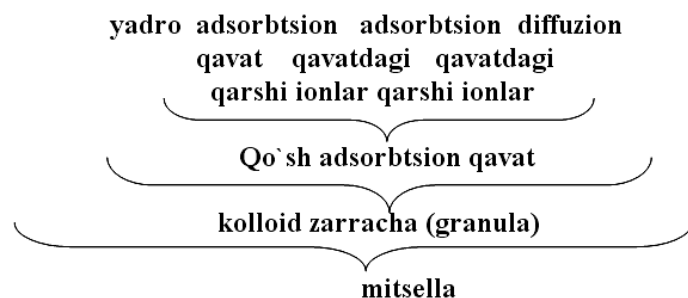
$Fe(OH)_3$ ning sirtidagi molekularlari (choʻkmaning bir oz qismi) HCl bilan reaksiyaga kirishib, ionli stabilizator $FeOCl$ molekularlarini hosil qiladi:



$FeOCl$ molekularlari dissotsiyalanib, FeO^+ va Cl^- ionlarini hosil qiladi:



Tarkibi jihatidan kolloid yadro tarkibiga yaqin boʻlgan ionlar kolloid zarrachalar sirtiga adsorбилanadi degan qoidaga amal qilib, temir (III) - gidroksidi zolining tuzilishini quyidagi shaklda yozish mumkin:



Sxemadan koʻrinishicha, granula (kolloid zarracha) musbat zaryadlangan, chunki yadro atrofiga adsorбилangan FeO^+ ionlar Cl^- ionlariga qaraganda koʻpchilikni tashqil qiladi. Boshqacha aytganda, granulada musbat zaryadlar Cl^- ionlari bilan neytrallangan emas, shuning uchun Cl^- ionlari granulanı kurshab olib, diffuz qavatni hosil qiladi, natijada tamomila neytral mitsella hosil boʻladi.

katta moyillik bildiradi va solvatlanadilar. Shu sababli ular nisbatan barqarordirlar. Akademik X. U. Usmonovning ustozı V. A. Kargin va boshqalar bunday boʻlinishni xatoligini isbotlab berdilar. Liofil kolloidlar yuqori molekulyar birikmalar–oqsillar, kauchuk, baʼzi bir uglevodlar va boshqalar kolloid eritmalar emas. Ular chin eritmalar, yaʼni molekulyar eritmalar hosil qiladilar. Lekin makromolekulalarning kattaligi bilan oʻz xossalari jihatdan kolloidlarga oʻxshab ketadilar. Chunonchi: ular yarim oʻtkazgichlar orqali filtrlanmaydilar, diffuziyasi liofob kolloidlarnikidek va yorugʻlikni tarqatish xususiyatiga egadirlar. Kolloid sistemalarni liofob va liofil guruhlarga ajratadigan boʻlsak ham, buni shartli ravishda deb tushunmoq oʻrinlidir, chunki, liofil kolloidlar yuqori molekulyar birikmalardir, ularning baʼzi bir xossalarigina kolloid eritmalarğa mos keladi, xolos.

Yuqori molekulyar birikmalar eritmalarining oʻziga xos xususiyatlaridan biri, ular bir - biri bilan oʻzaro nafaqat assot-siatlar hosil qila oladilar, balki ular solvatlana oladilar. Juda kichik (0,5 va undan yuqori) kontsentratsiyalarda eritma oʻzi-ning oqishini toʻliq yoʻqotadi. Bu holda yuqori molekulyar eritmalar qattiq jismlar xossasini namoyon etib iviq (gel) lar hosil qiladilar.

Liofob kolloidlar ham gel holatga oʻta oladilar. Lekin bunda xarakterli tomoni shundan iboratki, ular oʻz-oʻzicha zol holatiga oʻta olmaydi. Shuning uchun liofob kolloidlar qaytmas kolloidlar va liofillar esa, qaytar kolloidlar nomlarini olganlar.

Yana bir oʻxshashlik tomonlaridan biri oqsillar – amfoter elektrolitlar boʻlib liofob kolloidlarga oʻxshab elektrolitlar taʼsirida koagulyatsiyalanadilar. Bir soʻz bilan, liofob kolloid sistemalar va yuqori molekulyar birikmalar eritmalarida farqlanishlik bilan birga oʻxshashlikni ham koʻra olamiz.

2. Kolloid sistemalarni hosil boʻlish nazariyalari

Kolloid sistemalarni hosil boʻlishi boʻyicha turli xil qarashlar mavjud, lekin ularni 2 ta nazariyaga birlashtirish

mumkin: suspenzoid va kimyoviy nazariyalar.

V.Ostvald suspenzoid nazariyasi asoschisi bo'lib, u kolloidlarni dag'al dispers sistemalar bilan chin eritmalar o'rtasidagi holat deb qaraydi. Bu nuqtai nazaridan barcha zollar va suspenziyalar sifatii bir xil va bir-biridan faqat zarracha ko'lamii bilan farqlanadilar.

Suspenzoid nazariya zarrachalarni izolirlangan va mutlaqo, o'zi turgan muhit bilan aloqasiz deb qaraydi.

Kimyoviy nazariya (M. Jukov, N. Peskov, V. Dumanskiy va boshqalar) esa, aksincha zarrachalarni ikkinchi darajali xarakteristika deb, zarrachani u o'rab to'rgan muhit bilan ta'sirlashuvini asosiy o'ringa suradi. Bu ta'sirlashuv orqali kolloidlarni barcha xususiyatlarini bog'lashga harakat qiladi.

Aytish joizki, hech bir nazariya ham kolloid haqida to'liq tasavvurga ega emas. Shunga qaramasdan suspenzoid nazariya o'zini oddiyligiga qaramasdan chin eritma bilan kolloid eritma o'rtasidagi miqdoriy bog'lanishlarni o'rnatgan, ularo'rtasidagi metafizik qarama – qarshilikni bartaraf qila olgan nazariyadir. Kolloidlar haqidagi to'liq tasavvurlarga faqat ikkita nazariyani bir olib borgandagina ega bo'lish mumkin.

3. Tabiatdagi va texnikadagi dispers sistemalar

Tabiatda kolloid sistemalar va yuqori molekulyar birikmalar eritmalarini nihoyatda keng tarqalgan. Oqsil, qon, limfa kabilar hayvonlarda, oqsil, uglevodlar, pektinlar, sharbatlar - o'simliklarda kolloid holatda mavjud. Kolloid modda deyishni o'zi to'g'ri emas, moddani kolloid holatida deyilgani to'g'ri bo'ladi. Chunki, sharoitga (muhit, erituvchi tabiatiga) qarab bir modda ham kristolloid, ham kolloid holatda mavjud bo'la oladi. Masalan, kanifol, parafin, sovun spirtida erisa chin eritma hosil qiladi, suvda erib esa, kolloid eritma hosil qiladi. Aksincha, natriy xlorid suvda eriganda chin eritma hosil qiladi, lekin uni benzolda eritib, kolloid eritmasini hosil qilish mumkin. Demak, kolloid holat materiyaning o'ziga xos alohida holatidir.

Kolloidlar sanoatda katta ahamiyatga egadir. Sanoatning

IX. KOLLOID ZARRACHALARNING TUZILISHI

Qo'sh elektr qavat nazariyalari asosida kolloid zarrachalarning tuzilishi haqida mitsellyar nazariya yaratildi. Bu nazariya faqat liofob kolloidlarga taalluqlidir. Liofil zollar, ya'ni yuqori molekulyar moddalarning eritmalarini tamomila boshqa tuzilishga ega.

Mitsellyar nazariyaga muvofiq har qanday liofob (gidrofob) kolloid eritma 2 qismdan iborat: ularning biri – mitsellalar (zolning dispers fazasi), ikkinchisi intermitsellyar suyuqlikdir. Keyingilar o'sha zolning dispersion muhitidan iborat; uning tarkibida erituvchidan tashqari yana boshqa erigan moddalar (elektrolit va elektrolitmaslar, mitsella tarkibida uchramaydigan birikmalar) bo'ladi.

Mitsella - ikki qismdan iborat neytral modda. Unda yadro va qo'sh qavatdan iborat sirtki ionogen qism mavjud. Mitsellaning yadrosi juda ko'p atom yoki molekulalardan tarkib topgan neytral modda bo'lib, uni ionlar kurshab turadi. Liofob kolloid eritma tarkibida bo'lgan elektrolit ionlari zolni barqaror qilib turadi; shuning uchun ham ular ionli stabilizatorlar deb ataladi. Yadro va unga adsorбилangan ionlar birgalikda granula yoki kolloid zarracha deyiladi. Granula ma'lum zaryadga ega bo'lgani uchun uning atrofida qarama-qarshi zaryadli ionlar yigiladi, lekin bu ionlar zarrachaga zaifroq tortilib turadi va dispersion muhitni bir qismini tashkil qiladi. Shunday qilib mitsella - granula va uning atrofida qarama-qarshi zaryadli ionlardan iborat sistemadir. Mitsella elektr maydon ta'sir etmagan sharoitda elektroneytral bo'ladi. Uni intermitsellyar suyuqlik kurshab turadi va mitsella bilan intermitsellyar suyuqlik birga zolni tashqil qiladi.

Bu aytilganlarni temir (III) - gidroksidi zoli uchun quyidagi sxema shaklida tasvirlanadi.

Avvalom bor bu zolni hosil qilish uchun temir (III) -xlorid eritmasi issiq holatda gidroliz qilinishini aytish darkor. Reaksiyani olib borishda ikki shartga rioya qilish kerak: birinchidan, mayda kristallar hosil bo'lishi uchun reaksiya

eoziin, pikrin kislotasi, flyuorestsein va kongo qizili -stakanlarga o'tkaziladi, ularga bir xil qirqimdagi filtr qog'ozlari tushiriladi va ularning yuqori qismi gorizontal tayokchaga yopishtiriladi. Tajriba boshlanishidan 1 soat o'tgach, bo'yoqlarning ko'tarilgan balandligi o'lchanib, zarachalarining zaryad ishorasi haqida xulosa qilinadi.

Nazorat uchun savollar

1. Elektroforezning elektrolizdan farqi nimada?
2. Nima uchun musbat zaryadlangan zarrachalar filtr qog'ozini qirqimlari bo'yicha yuqoriga ko'tarilmaydi?
3. Manfiy zaryadlangan zarrachalar doim kapillyar bo'yicha erituvchi orqasidan ko'tariladimi?
4. Qo'sh elektr qavatning hosil bo'lishi haqida nimalar bilasiz?
5. Fayans va Panet qoidasi nimadan iborat?
6. Elektrokapillyar hodisalariga misollar keltiring.
7. Cho'kish va oqib chiqish (balandga siljish) potentsiallari nimadan iborat?

ko'pgina ishlab chiqarish tarmoqlari kolloid sistemalar bilan bog'liq. Oziq-ovqat, to'qimachilik, rezina, teri, lak-bo'yoq, keramika ishlab chiqarish, sintetik kauchuk, sun'iy ipak, plastmassa, surkov materiallar-barchasi kolloid sistemalar bilan bog'liq. Qurilish materiallari ishlab chiqarish (sement, beton, penoplast) texnologiyasi ham kolloid kimyo yutuqlari-ga asoslanadi. Ko'mir, torf, metallurgiya va neft sanoati dispers sistemalar bilan aloqador. Sun'iy toshlar, rangli shisha, qog'oz, sovun, lak ishlab chiqarishda hamda texnikaning boshqa sohalarida, meditsina va qishloq xo'jaligida kolloid-kimyoviy jarayonlarning ahamiyati nihoyatda katta. Tuproq kolloidlari hosildorlikni oshirishda nihoyatda katta rol o'ynaydi.

Kolloid kimyo foydali qazilma boyliklarni boyitish jarayonida, ezish, maydalash, flotatsiya jarayonida, shuningdek fotografiya jarayoni texnologiyasida o'z yutuqlarini namoyish qilmoqda.

4. Liofob kolloid eritmalar olish

Kolloid eritmalar hosil qilish usullari bir-biriga qarama-qarshi ikki tamoyilga asoslangan. Bu tamoyillardan biri yirik-roq zarrachalarni maydalashdan, ikkinchisi esa, molekula yoki ionlardan yirikroq zarrachalar hosil qilishdan (agregatlashdan) iborat; birinchi xil usullar dispersgatsiya, ikkinchilari kondensatsiya usullari deyiladi. Kolloid eritma (zol) hosil qilishning ikkita sharti bor – birinchidan dispers faza moddasi shu dispersion muhitda mumkin qadar kam eruvchan bo'lishi lozim, ikkinchidan sistemada dispers faza va dispersion muhitdan tashqari yana uchinchi modda bo'lishi kerak. Bu modda kolloid zarracha sirtiga yutilib, dispers faza bilan dispersion muhit zarrachalari o'rtasida mustahkam bog'lanishni vujudga keltiradi. Kolloid eritmalarini barqaror qiladigan bunday moddalar stabilizatorlar deyiladi.

Kolloid eritma (zol) lar olishda, dispersgatsiya usulidan foydalanilganda, qattiq modda havonchada eziladi yoki kolloid tegirmonida stabilizator ishtiroqida maydalanadi. Shuningdek kolloid eritmalar peptizatsiya usuli bilan ham olinadi. Zolning

koagulyatsiya mahsulotini qaytadan kolloid eritma holatiga o'tkazish peptizatsiya deyiladi. Peptizatsiyani amalga oshirish uchun kolloid cho'kmasi (koagulyant) ga biror elektrolit qo'shib, erituvchi bilan aralashtiriladi. Kolloid eritma olishda ishlatiladigan elektrolit peptizator deyiladi. Bunda cho'kma yoki iviq zarrachalarining disperslik darajasi o'zgarmaydi, faqat ularning bir – biridan ajralish hodisasi ro'y beradi.

Peptizatsiya murakkab jarayon bo'lib, u peptizatorning dispersion muhitga, cho'kma sirtiga adsorbiylanishiga, solvat qavatlar hosil bo'lishiga, cho'kmaning miqdoriga, haroratga va hokazolarga bog'liq. Dumanskiyning fikricha peptizatsiya vaqtida cho'kma bilan peptizator orasida kompleks birikmalar tipidagi bir qator oraliq mahsulotlar hosil bo'ladi; agar kolloid zarrachalar sirtiga stabilizatorning o'zi yutilib kolloid eritma hosil qilsa, bunday peptizatsiya bevosita peptizatsiya deyiladi; agar kolloid zarrachalar sirtiga stabilizatorning o'zi yutilmay, balqi uning eruvchi modda bilan hosil qilgan mahsulotlari yutilsa, bilvosita peptizatsiya deyiladi. Masalan, $Fe(OH)_3$ cho'kmasiga $FeCl_3$ ta'sir ettirib, $Fe(OH)_3$ ning gidrozolini hosil qilish bevosita peptizatsiyadir, chunki bu holda temir ionlari kolloid zarracha sirtlariga yutilib, ularga musbat zaryad beradi, musbat zaryadli zarrachalar bir – biridan qo'chganligi uchun cho'kma tezda yana erituvchiga tarqaladi (disperslanadi). $Fe(OH)_3$ ning iviq cho'kmasiga HCl ning kuchsiz eritmasini ta'sir ettirib, $Fe(OH)_3$ gidrozolini hosil qilish bilvosita peptizatsiyaga misol bo'ladi, chunki bu holda peptizator rolini HCl bilan $Fe(OH)_3$ ning bir qismi orasidagi reaksiyada hosil bo'ladigan $FeOCl$ bajaradi. ($FeOCl$ cho'kmani peptizatsiyaga uchratadi).

Kondensatsiya usuli ikki xil bo'ladi; fizik kondensatsiya va kimyoviy kondensatsiya.

Fizik kondensatsiya o'z navbatida ikki xil bo'ladi. Birinchi usuli dispersion muhitga qattiq jism bug'ini yuborish usulidir. Ikkinchi usuliga erituvchini almashtirish yo'li bilan erishish

birida 0,5 ml ko'paytirilgan holda qo'shib boriladi. Bunda qayta zaryadlanish va izoelektrik holat kuzatiladi.

3. Kapillyar analiz usuli bilan kolloid zarrachalarining zaryadi ishorasini aniqlash.

Ba'zi bir moddalarni suvga botirilganda ular (tsellyuloza, ipak, shisha, qum va boshqalar) manfiy zaryadlanadilar.

Filtr qog'ozini bir uchi suvga botirilsa, suv filtr lentasi bo'ylab yuqoriga ko'tariladi. Qog'ozning kapillyarlari bo'ylab suv ko'tariladi deb yuritiladi. Agar suvda manfiy zaryadlangan kolloid zarrachalari bo'lsa ular tepaga qarab siljiydi (oqib chiqadi) va aksincha agar musbat zaryadlangan kolloid zarrachalardan iborat suvda zarrachalar tepaga qarab intilmasdan kapillyar yuzasiga cho'kadilar. Ikkala holda ham suyuqlik harakati natijasida elektr potentsial hosil bo'ladi. Shunday qilib zol zarrachalarining zaryadi ishorasini aniqlash mumkin. Bu usul bilan bo'yoqlarning zoldagi zarracha zaryadini aniqlash keng qo'llaniladi. Filtr qog'oz olinganda, ular qalin va g'ovaksimon bo'lgani ma'qul.

Tajriba №1

Kolloid zarrachalar zaryadining ishorasini aniqlash

Ishni bajarilishi: Stakandagi mishyak (III)–sulfidi va temir (III)–gidroksidi zollari eritmalariga lentasimon filtr qog'ozini (eni 1,5–2 sm) tushiriladi. Bir soat vaqt o'tgandan keyin filtr qog'ozini bo'ylab ko'tarilgan zarrachalar (oqib chiqish) balandligi hisoblanadi va bu orqali tekshirilayotgan zollar zarrachalarining zaryadi aniqlanadi.

Tajriba №2

4. Bo'yoqlar zarrachalarining zaryadi ishorasini aniqlash

Ishni bajarilishi: Tayyorlab qo'yilgan 1% li yoki 2% li bo'yoq eritmaları - fuktsin, safranin, metilen ko'ki (havo rangi),

o'tar-o'tmas elektroforez hodisasi kuzatiladi. Musbat elektrod tushirilgan naydagi suv loyqalanadi. Chunki loy zarrachalari sekin-asta ko'tarilib, suvda suspenziya hosil qiladi. Bu nayda suv kamaya boradi. Loy zarrachalarining manfiy ekanligidan dalolat beradi.

2. Zaryad ishorasini elektroforetik zond yordamida aniqlash

Elektroforetik zondning tuzilishi. Zond Naumov nomi bilan yuritiladi. U mis va rux elektrodlaridan tarkib topadi. Elektrodlar diametri 5 mm bo'lib tashqi kurinishidan tangacha plastinkaga o'xshaydi. Plastinkalarning birini tagida ikkinchisi 2-3 mm oralikda joylashgan bo'ladi. Bu elektrodlar platina simlarga kavsharlanib, ular ham o'z navbatida shisha naylarga kavsharlanadi. Shisha naylar ichida platina simlarga mis simlar ulanib ular tashqarida bir-biri bilan kavsharlanadi. Probirkadagi kolloid eritmaga tushirilgan zond qisqa tutashtirilgan galvanik elementdek ishlaydi.

Mis - musbat zaryadli elektrod, rux esa manfiy elektrod vazifasini bajaradi. Kolloid eritmaga botirilgan zond bir necha minut qo'yiladi. Uning elektrodllari yaqinida bir xil ishoraga ega bo'lgan kolloid zarrachalari nozik oq chiziqli hosil qiladi. Elektroforetik zond tayyerlashning sodda usuli ham mavjud.

Qalinligi 1 sm uzunligi 7-10 sm dan iborat mis va rux plastinkalari bir-biri bilan rasmdagidek kavsharlanadi. Plastinkalar orasidagi masofa 1-2 sm bo'lishi kerak. Mis va rux plastinkalarining bo'sh qolgan uchlari zolga botiriladi. Shunday qilib manfiy zaryadlangan rux va musbat zaryadlangan mis yordamida qisqa tutashtirilgan element hosil qilinadi.

Ishning bajarilishi: 5 dona probirkaga 5-6 ml mishyak (III)-sulfidi zoli olinadi. Elektroforetik zond yordamida zol zarrachalarining zaryadi ishorasi aniqlanadi. Birinchi probirka nazorat, takkosh uchun qoldiriladi. Qolgan probirkalarga *NaOH* ning 0,001M eritmasidan 0,5 ml dan boshlab, keyin har

mumkin. Keyingi usulda eriydigan modda muhitga qarab erimaydigan holatga o'tadi. Masalan, spirtida eriydigan organik moddani ustiga suv qo'shiladi. Natijada organik moddaning suvdagi kolloid eritmasi hosil bo'ladi.

Kimyoviy kondensatsiya usullari kimyoviy reaksiyalar natijasida qiyin eriydigan cho'kmalar hosil bo'lishiga asoslanadi. Ularga: 1) qaytarilish, 2) oksidlanish, 3) almashinish, 4) gidroliz va boshqa reaksiyalarga asoslangan usullar kiradi.

Aytish joizki, bu usullarning barchasida ham kolloid sistema hosil bo'lishi uchun dispers faza dispersion muhitda juda kam erishi kerak. Undan tashqari, albatta, zarrachalar bilan muhit o'rtasida zarrachalarni bir-biri bilan bog'lanishiga yo'l qo'ymaydigan ta'sir bo'lishi zarur.

III. KOLLOIDLARNING KONDENSATSIYA USULIDA OLINISHI

1. Oltिंगugurt va kanifol gidrozolini olish

Kerakli asbob va reaktivlar: 100 ml hajmli o'lchov tsilindri; 100 ml hajmli tagi yassi 2 ta kolba; kanifolning 2% li etil spirtidagi eritmasi; oltिंगugurtning etil spirtidagi to'yingan eritmasi; distillangan suv.

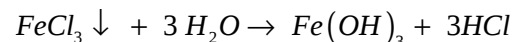
Oltिंगugurt va kanifol etil spirtida eriydi va chin eritma hosil qiladi. Ular suvda amalda erimaydi, shuning uchun spirtli eritmaga suv qo'shilsa molekulalar agregatlanib kondensatsiyaga uchraydi.

Ishni bajarilishi: Distillangan suvga tomchilatib, aralashtirib to'rgan holda, oltिंगugurtning spirtidagi to'yingan eritmasi quyiladi. Oq sutsimon opalestsiyalanuvchan zol hosil bo'ladi. 100 ml hajmli suvga tez aralashtirilgan holda tomchilatib 5-10 ml kanifolning spirtidagi eritmasi qo'shiladi. Oq sutsimon, nisbatan barqaror, zol hosil bo'ladi.

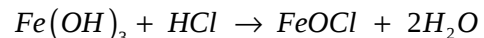
2. $Fe(OH)_3$ zolini gidroliz usuli bilan olish

Kerakli asbob va reaktivlar: Shtativ; gaz gorelkasi; konussimon kolba (150 ml); pipetka; 2% li $FeCl_3$ ning eritmasi; distillangan suv.

Temir (III)-gidroksidini olish reaksiyasi quyidagi sxema bo'yicha boradi:



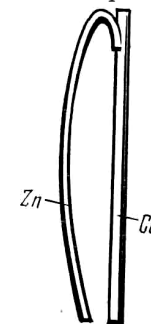
$Fe(OH)_3$ agregatining ustki yuzasidagi molekulalari HCl bilan kimyoviy ta'sirlashadilar:



$FeOCl$ molekulalari dissosiyasiyaga uchrab FeO^+ va Cl^- ionlarini hosil qiladilar.

S.M.Lipatovning qoidasiga binoan, kolloid zarrachalar yuzasida eritmada o'z yadro tarkibiga tabiatan yaqin ionlar

tezligini va ularning zaryadini aniqlash imkoni tug'iladi.



3 – rasm. Soddalashtirilgan elektroforetik zond.

1. Elektroforez hodisasini kuzatish

Ishning maqsadi: 1. Elektroforez hodisasini o'rganish.

2. Kolloid zarrachalar zaryadining ishorasini va harakat tezligini aniqlash usuli bilan tanishish.

Kerakli asbob va reaktivlar: Elektroforezni kuzatadigan asbob; elektroforetik zond; akkumlyator batareyasi; 20 mm diametrli 2 dona shisha tayokcha; 5 dona probirka; 50 ml hajmli 10 dona stakan; loy parchasi; qum; filtrlar; shisha tayoqchalar; filtr qog'ozlari; $Fe(OH)_3$ va As_2S_3 zollari; eritmalar: $CuSO_4$ ning 10% li, $NaOH$ ning 0,001M; 1 – 2% li bo'yoq (fuksin, safranin, havorang metilen, eozin, pikrin kislota, flyuorestsein va kongo qizili) eritmaları; 1% li $AlCl_3$, 5–10% li NH_4OH va 0,1M HCl eritmaları.

Elektroforezni kuzatish

Ishning borishi: O'lchami 8x15 sm va 4 sm qalinlik-dagi loy parchasiga 2 dona 1,5 – 2 sm diametrli shisha nay tiqiladi. Shisha naylarga yaxshilab yuvilgan qumdan 0,5 sm qalinlikda solinadi. So'ngra qum yuzasidan 2–3 sm yuqori balandlikda turadigan qilib suv solinadi. Ikkala nayga misdan iborat elektrod tushiriladi va ular batareyaga (2V) ulanadi. Bir necha minut

iborat musbat zaryad qavati paydo bo`ladi.

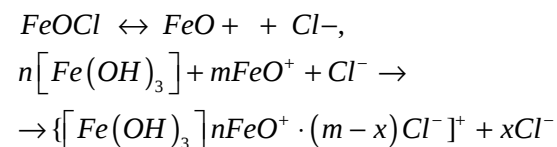
Fayans va Panet chegara sirt zaryadini aniqlash uchun quyidagi qoidani ta`rifladilar: biror eritmaga biror faza tushirilsa, eritmadan o`sha faza moddasi tarkibiga kirgan element ioni birinchi navbatda adsorбилanadi. Demak, eritmaga tushirilgan faza chegarasining zaryadi o`sha ionlarning zaryadi ishorasi bilan bir xil bo`lib qoladi.

Ikki fazadan iborat sistemaga ionlarga ajralmaydigan modda qo`shilgan bo`lib, u fazalar chegarasiga adsorбилana olmasin. Bunday holda qo`sh elektr qavat qanday hosil bo`ladi. Bunday hollarda qo`sh elektr qavat hosil bo`lishining uchinchi mexanizmi bor. Bunda fazalarni tashqil qilgan moddalar tarkibidagi qutbli molekulalar o`z vaziyatini biror faza tomon o`zgartirib, chegara sirtga musbat yoki manfiy ishorali zaryad beradi. Ayni faza zaryadining ishorasi Kyon qoidasiga muvofik aniqlana oladi: bir –biriga tegib to`rgan 2 fazadan qaysi birining dielektrik singdiruvchanligi katta bo`lsa, o`sha faza musbat zaryadlanadi. Suvning dielektrik konstantasi (singdiruvchanligi) 81 ga teng, ya`ni nihoyatda katta, shu sababli sistemada suv sirti musbat zaryadga ega bo`ladi.

Bir suz bilan aytganda, suyuqlik va qattiq zarrachalar tabiatiga karab, (sistema hosil qilishda) u yoki bu ishorali bo`lib qoladilar. O`sha zaryadlanib qolgan zarrachalar elektr maydonida suyuqlikda katodga yoki anodga karab siljiydilar. Dispers sistema zarrachalarini elektr maydoni ta`siridagi harakati elektroforez deb ataladi. Suyuqlikning elektr maydonida g`ovak jism (diafragma) orkali elektrodlar tomon xarakat qilishi elektroosmos deyiladi.

Agar kolloid eritma orkali o`zgarmas tok o`tkazilsa, u holda elektrodلarning biri tomon mitsella yadrosi ionlar va adsorbtion qavatdagi karama – qarshi ionlar bilan birga siljiy boshlaydi, ya`ni mitsellaning asosiy massasi xarakatga keladi. Boshqa elektrod tomonga diffuzion qavatdagi karama – qarshi ionlar harakat qila boshlaydi. Elektroforez hodisasini kuzatish natijasida berilgan elektr maydonidagi zarrachalar xarakat

adsorбилanadi. Uni, ya`ni temir (III) –gidroksidi zoli zarrachalarini tuzilishini sxematik ravishda quyidagicha ifodalash mumkin:

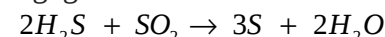


Ishni bajarilishi: 100 ml hajmli distillangan suvni qaynaguncha qizdiriladi. So`ngra qaynoq suvga tomchilatib 5 – 10 ml FeCl<sub>3</sub> ning 2% li eritmasi qo`shiladi. Natijada intensiv qizil–jigarsimon rangli temir (III)–gidroksidi kolloid eritmasi olinadi.

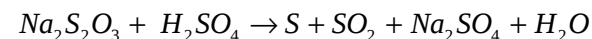
3. Oltingugurt zolini oksidlash yo`li bilan olish

Kerakli asbob va reaktivlar: 3 dona 300 ml hajmli kolba; tomizgich voronka; suv hammomi; gaz gorelkasi; termometr; shishasimon paxta; muz; kontsentrlangan sulfat kislota; NaCl ning to`yingan eritmasi; natriy tiosulfatning Na₂S₂O₃ · 5H₂O kristali.

Kislrod yordamida (yoki SO₂ yordamida) vodorod sulfidni oksidlab oltingugurt zolini olish mumkin:



Amalda oltingugurt zolini natriy tiosulfat eritmasidan olish qulay:



Ishni bajarilishi: 30 ml suvda 50 g tiosulfat kristalli eritiladi. 300 ml stakanga 38 ml kontsentrlangan sulfat kislota olib uni yaxshi maydalangan muz bo`lakchalariga joylashtiriladi. Unga aralashtirib turgan holda, tomchilatib voronka yordamida tiosulfat eritmasi qo`shiladi. (Ishni mo`rili shkafda bajarish kerak!). Reaksiya natijasida och –sariq rangli quyuq massa hosil bo`ladi. Bunga 100 ml suv quyib, uni aralashtirib turgan holda suv hammomida qizdiriladi. Bunday holatni 30 –60 minut davomida bajarish kerak. Olingan sutsimon oq rangli

oltingugurt zoli sovugach, shishasimon paxta orqali filtrlab olinadi. Bunday holdagi zol ortiqcha miqdorda sulfat kislota va natriy tiosulfat elektrolitlarini o'zida tutadi. Ularni ajratib tashlash maqsadida, natriy xloriddan iborat to'yingan eritma bilan koagulyatsiya qilinadi (cho'ktiriladi). Olingan cho'kma, to'liq tindirilgach, suyuqlikdan ajratiladi. Buning uchun cho'kma filtr qog'ozlari orasiga olinib siqiladi. So'ngra distillangan suv bilan peptizatsiyaga uchratiladi. Suvda erimagan qism ajratiladi, ya'ni zol boshqa stakanga ko'chiriladi. Bunday usulda olingan oltingugurtning kolloid eritmasi yuqori disperslikga egadir.

VIII. KOLLOID SISTEMALARNING ELEKTR XOSSALARI

Fazalararo sirtida sodir bo'ladigan elektr hodisalarni (xuddi adsorbtsiyadagi singari) ortiqcha sirt energiyasining mavjudlik oqibati va fazalar orasidagi o'zaro ta'sirning samarasi deb qarash mumkin. Geterogen sistema o'zining sirt energiyasini kamaytirishga intilishi natijasida sirt qavatidagi qutbli molekula, ion va elektronlarning harakati ma'lum yo'nalishda o'zgaradi, masalan, ionlar kimyoviy potentsiali katta bo'lgan fazadan kimyoviy potentsiali kichik bo'lgan fazaga o'tadi; oqibatda bir-biriga tegib turgan fazalar chegarasida kattalik jihatidan o'zaro teng, lekin qarama-qarshi ishorali zaryadlar hosil bo'ladi. Shuning uchun o'zining potentsialiga, zaryadiga va boshqa xossalari ega bo'lgan qo'sh elektr qavat vujudga keladi va muvozanat qaror topadi (chunki hosil bo'lgan potentsial ionlarning bir fazadan ikkinchi fazaga o'tishiga qarshilik ko'rsatadi).

Qo'sh elektr qavat hosil bo'lishi uchun birinchidan ion yoki elektron tarzidagi zaryad bir fazadan 2-fazaga o'tishi kerak. Masalan, gaz faza bilan chegaralanib turgan metall o'z ionlarini gaz fazaga bera oladi. Oqibatda metall musbat zaryadga, gaz faza manfiy zaryadga ega bo'lib qoladi. Chegara sirtida hosil bo'lgan elektr potentsial elektronlarning metalldan yana chikib ketishiga qarshilik ko'rsatadi va sistemada muvozanat qaror topadi. Gaz fazada metall sirtida musbat zaryadga teng manfiy zaryad bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, qo'sh elektr qavat hosil bo'ladi.

Qo'sh elektr qavat hosil bo'lishining ikkinchi mexanizmi qattiq faza tarkibiga kirmaydigan ionlarning fazalararo sirtga tanlanib adsorbilanishidan iborat. Bu holda sistemaga aralashib qolgan qo'shimcha moddalar tarkibidagi ionlar adsorbilanadi. Masalan, metall – suv sistemasiga NaCl eritmasi qo'shilsa, metall sirtiga xlorid ionlar tanlanib adsorbilanadi.

Metall sirtida ortiqcha manfiy zaryad (xlorid ionlar qavati) va eritmaning metall sirtiga yaqin qismida natriy ionlaridan

Tajriba №2

9. Tuxum oqsilini qaytmas koagulyatsiyasi

Ishni bajarilishi: Tuxum oqsilining albuminini bir qismi (oldingi tajribadan qolgani) ni qaynaguncha qizdiriladi. Qizdirish sekin olib boriladi. Temperatura 50-60°C ga borganda eritmada loyqa hosil bo'ladi va keyinchalik cho'kma hosil bo'la boshlaydi. Bu massa - cho'kma va uning ustidagi eritma sovitiladi. Shunday yo'l bilan olingan cho'kma suvda erimaydi, chunki oqsilda qaytmas jarayon ketib u denaturatsiyaga uchraydi.

Nazorat uchun savollar

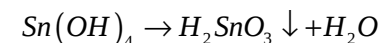
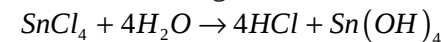
1. Qanday qilib zollar koagulyatsiyaga uchratiladi?
2. Liofob va liofil zollarga elektrolitlar qanday ta'sir qiladi?
3. Liofob kolloid eritmalarining agregativ va kinetik barqarorligi nimadan iborat?
4. Sedimentatsion barqaror sistemalarga misollar keltiring.
5. Ionlar yordamida stabillangan liofob kolloidlarning agregativ barqarorligi elektrolit ionining zaryadiga qanday bog'liq?
6. Elektrolit ta'siridan kolloid eritmaning koagulyatsiyalanish chegarasini qaysi formula asosida hisoblash mumkin?
7. Kolloid eritmalarining koagulyatsiyasini qanday usullar bilan tezlatish mumkin?
8. Koagulyatsiya tezligi haqida Smoxulovskiy nazariyasini aytib bering.
9. Sust koagulyatsiya haqida nima bilasiz?
10. Sensibilizatsiya, antagonizm va additivlik kabi tushunchalarning qaysi biri ko'p va qaysisi kam uchraydi?
11. Qaysi hollarda qaytar koagulyatsiya sodir bo'ladi?
12. Elektrolitlar aralashmasining kolloid eritmalarga ta'siri qanday?
13. Koagulyatsiyaga misollar keltiring.
14. Koagulyatsiyaning qand sanoatida, tuproq hosil bo'lishida va suvni tozalashdagi ahamiyatini izohlang.

IV. KOLLOIDLARNING DISPERGATSIYA USULIDA OLINISHI

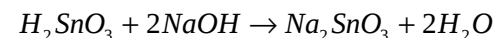
1. Stannat kislota zolini olish

Kerakli asbob va reaktivlar: 300 ml hajmli 2 dona stakan; shtativ; 3 dona probirka; natriy gidroksidi va SnCl_4 eritmaları uchun 2 dona pipetka; shisha tayoqcha; gaz gorelkasi; 1M SnCl_4 , 1M NaOH, 0, 1M HCl, 0, 1M AgNO_3 .

Qalay xlorid suvli eritmada gidrolizlanadi:

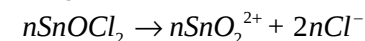
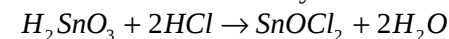


Cho'kma H_2SnO_3 ishqor va kislotalar (peptizatorlar) ta'sirida kolloid eritma holatiga o'tadi. Buni xarakterli tomoni shundan iboratki, peptizator juda oz miqdorda (1000 marta oz) ham ta'sir qila oladi.

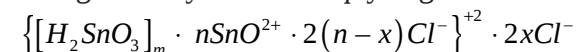


Eritmada Na_2SnO_3 dissotsilanadi va SnO_3^{2-} manfiy ion hosil qiladi. U o'z navbatida H_2SnO_3 agregatiga adsorbilanib, unga o'z zaryadini beradi. Natijada mitsella hosil bo'ladi, cho'kma zolga aylanadi.

Stannat kislota, kislotalar ta'sirida ham, peptizatsiyaga uchrashi mumkin. Bunda zol musbat zaryadlanadi:



Mitsellaning umumiy ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:



Ishni bajarilishi: 1M SnCl_4 eritmasini tomchilatib qaynab to'rgan 200 ml suvga qo'shish natijasida cho'kma olinadi. Dekantatsiya usulida cho'kma distillangan suv bilan yuviladi. Bunda Cl^- ionlari yo'qolib ketishi kerak. Cl^- ionlari to'la yo'qolganligini AgNO_3 eritmasi bilan tekshirilib ko'riladi. Yuvilgan cho'kmaga bir necha tomchi NaOH yoki HCl eritmasi tomiziladi, suv bilan juda suyultiriladi va aralash-tiriladi, stannat kislota zoli hosil bo'ladi.

2. Har xil zollar olish

Kerakli asbob va reaktivlar: Havoncha; forfor kosachasi; suv hammomi; texnikaviy tarozi; 50 va 100 ml hajmli o'lchov kolbalari; 10 ml hajmli 2 dona stakan; 50 ml hajmli byuretk; kraxmal; oziq-ovqat uchun jelatina (yupqa); kukundan iborat kazein; tovuq tuxumi yoki kukundan iborat albumin; 0,1M CH_3COONa eritmasi; berlin lazuri zoli $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$; $Al_2(SO_4)_3$ ning to'yingan eritmasi.

Tajriba № 1

Kraxmal zolini olish. 0,5 g kraxmalni chinni havonchada yaxshigina ezib, maydalab, chinni kosachaga o'tkaziladi va uni 10 ml distillangan suv bilan aralashtiriladi. Shundan so'ng unga yana 90 ml suv qo'shiladi. So'ngra kraxmalni suvlik aralashmasi aralashtirib to'rgan holda qaynaguncha qizdiriladi. Bir necha bor qaynashi natijasida kraxmal zolini 0,5% li zoli hosil bo'ladi.

Tajriba № 2

Jelatina zolini olish. Yupqa jelatinaning 0,5 g ni mayda bo'lakchalargacha qirqib, ularni 200 ml hajmli stakanga o'tkaziladi. So'ngra uning ustiga 50 ml distillangan suv solib 6-8 soat davomida bo'ktirib qo'yiladi. Bo'kib qolgan jelatinaga yana 50 ml suv solib to'liq eriguncha suv hammomida 40–50°C haroratda qizdiriladi. Hosil bo'lgan jelatina zoliga bir necha tomchi formaldegid qo'shib qo'yilsa zol uzoq vaqtgacha buzilmaydi.

Tajriba № 3

Tuxum albumini zolini olish. 100 ml hajmli o'lchov kolbasiga 10 g oldindan maydalangan tuxum albumini yoki tuxum oqsili solinadi. Uni ustiga 40 – 50 ml sovuq suv solib, albumin to'liq erib ketguncha aralashtiriladi. So'ngra kolbani o'lchov nuqtasigacha suv bilan to'ldiriladi. Shu usul bilan oqsil zoli olinadi.

7. Gidrofil zollar koagulyatsiyasi

Gidrofil zollar gidrofob zollarga qaraganda elektrolitlar ta'siriga ancha barqarordir. Gidrofob zollarni koagulyatsiyaga uchratishda juda oz miqdordagi elektrolitni o'zi kifoya ekanligi ko'rib o'tildi. Gidrofil zollar uchun 1l hajmga bir necha mol elektrolit zarur bo'ladi. Bunda koagulyatsiya chegarasiga birgina ion ta'sir qilmasdan (gidrofob zollar koagulyatsiyasidagidek), har ikkala ion ham ta'sir qiladi.

Shu tarika, masalan, tuxum oqsilini koagulyatsiyaga uchratish uchun 0,78 mol/l kaliy sulfat va 5,42 mol/l kaliy nitrat zarur bo'ladi. Bunda xarakterli xususiyati shuki, koagulyatsiya qaytardir. Cho'kmaga tushgan gidrofil zolga erituvchi qo'shish bilan u o'z-o'zidan eritmaga o'tadi.

Ba'zi bir gidrofil zoliga mansub oqsillarni qizdirganda ular cho'kmaga tushadilar. Cho'kmaga tushgan oqsil endi erimaydi va bunday koagulyatsiya qaytmas deb ataladi.

Kerakli asbob va reaktivlar: So'rib olish uchun kolba va voronka; suv nasosi; distillangan suvli kolba; 100°C gacha bo'lgan termometr; filtr qog'ozi; tuxum oqsili; kristall holdagi ammoniy sulfat.

Tajriba № 1

8. Tuxum oqsilini qaytar koagulyatsiyasi

Ishni bajarilishi: Bitta yoki ikkita tuxumdan olingan oqsilni 100 ml suvda eritiladi. Byuxner voronkasiga filtr qog'oz joylashtirib, u namlanadi. Suv nasosi ishga tushirilib oqsil eritmasi so'riladi. Olingan 40-50 ml eritmaga oz-ozdan ammoniy sulfat kukuni qo'shiladi va yaxshilab silkitib aralashtiriladi. Erish jarayoni shu holda tezlashadi. Eritma tuyinishi bilan undan albumin ajraladi. Cho'kmadagi albumin filtrlanib filtr qog'oz yordamida quritiladi. Bu massa suvga solinishi bilan yana eriydi.

Tajriba 2

5. Mishyak (III) – sulfidi va temir(III) – gidroksidi zollarini o'zaro koagulyatsiyasi

Ishning borishi: 6 dona quruq probirka tayyorlab, ularni har biriga tajriba №1 dagi usulda mishyak (III) – sulfidi va temir (III) – gidroksidi zollaridan quyiladi. Har bir probirka yaxshilab aralashtiriladi va 2 soatga qoldiriladi. So'ngra har bir probirkadagi koagulyatsiya darajasi aniqlanib, cho'kma ustidagi eritmaning rangi 4-jadvalga yoziladi.

4 – jadval

Reagentlar. Kuzatuv natijalari.	Probirkalar №					
	1	2	3	4	5	6
Temir (III) - gidroksidi gidrozoli, ml.	0,1	0,5	1	3	5	5,5
Mishyak (III) - sulfid gidrozoli, ml.	5,9	5,5	6	3	1	0,5
Cho'kma ustidagi eritma rangi.						

6. Koagulyatsiya yordamida suvni tozalash

Kerakli asbob va reaktivlar: 1 l hajmli kolba; 6 dona probirka; temir(III) –gidroksidi zoli; loy; 1 l vodoprovod suviga 0, 1 g loy solib tayyorlangan loyqa suv.

Ishning borishi: 10 ml dan loyqa suv 6 dona probirkaga quyib olinadi va jadvalda ko'rsatilganidek miqdorda probirkalarga temir(III) – gidroksidi zoli qo'shiladi. Ma'lum bir vaqtdan keyin kuzatuv natijalari 5- jadvalga yozib boriladi.

5 – jadval

Probirka №	Temir(III)–gidroksidi zolining tomchi soni	Kuzatuv natijalari		
		30 minut	1 soat	1s 30minut
1	0			
2	1			
3	2			
4	4			
5	8			
6	16			

Tajriba № 4

Kazein zolini olish. 50 ml hajmli o'lchov kolbasiga 5 ml 0, 1 M natriy atsetat eritmasi, 10 ml distillangan suv va kazeinning kukunidan 0,2 g olinadi. So'ngra 40-50°C gacha, hamma vaqt aralashtirilgan holda, kazein eriguncha qizdiri-ladi. Eritma sovutilib kolbaning o'lchovli chizig'igacha suv solinadi. Ozigina opalestsirlanuvchi kazeinning kolloid eritma-si olinadi.

3. Benzolning suvdagi va kungaboqar moyining suvdagi emulsiyalarini olish

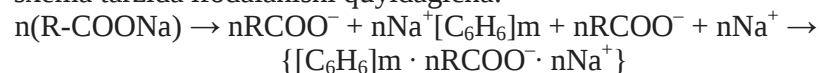
Kerakli asbob va reaktivlar: 100 ml hajmli kolba; o'lchov silindri (probkali va 100 ml hajmli); graduirlangan 5 ml hajmli pipetka; benzol; kungaboqar moyi; sovunning 2% li spirtli eritmasi; buraning kristali.

Benzolni suv bilan qattiq aralashtirilganda emulsiya hosil bo'ladi. Lekin u tezgina ikki qavat hosil qiladi. Yuqoridagi aralashtirishlar emulgator ishtiroqida amalga oshirilsa emulsiya barqarorlashadi. Emulgator sifatida aynan bu hol uchun, sovun to'g'ri keladi. Sovun molekulasida qutbli xarakterga ega. Bunda qutblilikni sovunga – SOONa guruh tatbiq etadi. U elektrolitik dissotsilanadi:

$R - COO^-$ va Na^+ ionlarini hosil qiladi.

Benzol bilan suvni qattiq silkiganda sovun molekulari tomchilar sirtiga adsorbiylanadi va $-COONa$ guruhlari bilan suvga oriyentirlanadi.

$-COONa$ guruhlari Na^+ ion ajraladi va tomchilar zaryadlanib qoladi. Natijada emulsiyaning stabiligi oshadi. Benzolning suvdagi emulsiyasi zarrachalarining tuzilishini sxema tarzida ifodalanishi quyidagicha:



Xuddi shunday analogik sxema bilan moyini suvdagi barqaror (bura ishtirokidagi) emulsiyasi hosil bo'lishini tushuntirish mumkin.

Tajriba №1

Probkali silindrga 50 ml ga yaqin suv quyib, unga 10 ml benzol qo`shiladi. Yaxshilab aralashtiriladi. Emulsiya hosil bo`lmaydi, ya`ni tezda suyuqliq ikki qavatga ajraladi. Agar 2% li sovun eritmasidan 10 ml qo`shilsa va yaxshilab aralash-tirilsagina benzol emulsiyasi hosil bo`ladi.

Tajriba №2

4–5 g burani tortib olib, uni 95 ml distillangan suvda qizdirish natijasida eritiladi. Hosil bo`lgan eritmani shisha probkali tsilindrga o`tkazib, uni ustiga 2 –3 ml kungaboqar moyidan qo`shiladi va yaxshilab aralashtiriladi. Barqaror emulsiya hosil bo`ladi.

Nazorat uchun savollar

- 1.Kolloidlarni boshqa dispers sistemalar ichidagi o`rni qanday?
- 2.Kolloid eritmalarni olinish usullarini sanab bering.
- 3.Kolloid sistema olish uchun disperslikni oshirishning o`zi kifoyami?
- 4.Peptizatsiya jarayonini xarakterlaydigan xususiyatlar nima?
- 5.Peptizatorlar nima?
- 6.Stabilizatorlar nima?
- 7.Barqaror emulsiya qanday tayyorlanadi?
- 8.Gidrofob zollarni gidrofillardan farqi qanday?
- 9.Nimaga kolloid kimyoni real jismlar kimyosi deyiladi?
- 10.Qaytar va qaytmas kolloidlarga misollar keltiring.

yog`och yoki plastmassa shtativ; 25 ml hajmli 2 dona byuretk; musbat va manfiy zaryadli zarrachalarga ega bo`lgan AgJ zoli; $Fe(OH)_3$ zoli; As_2S_3 gidrozoli.

Tajriba 1

4. Kumush yodid zollarini o`zaro koagulyatsiyasi

Ishning borishi: Quruq holdagi 11 ta probirkaga manfiy zaryadli zarrachalarga ega bo`lgan qumush yodidning kolloid eritmasi quyidagi tartibda quyib olinadi. Probirkalar nomer-lanadi. Birinchi probirkaga 1 ml, 2-siga 2 ml va hokazo, ya`ni har bir probirkaga o`zidan oldin to`rganga qaraganda 1 ml ortiqcha kolloid eritma quyiladi. O`ninchi probirkaga eritmadan 10 ml quyib, o`n birinchisi bo`sh qoldiriladi. So`ngra barcha probirkalarga musbat zaryadlangan zarrachalardan iborat qumush yodid zolidan umumiy hajm 10 ml bo`lguncha qo`shiladi; o`n birinchi bo`sh probirkaga zoldan 10 ml quyila-di.

Shunday qilib, 10 – va 11 – probirkalarni natijalarni solishtirish (nazorat) uchun qoldirilib, qolganlaridagi koagul-yatsiya jarayonlari kuzatiladi. Qarama-qarshi zaryadli zarra-chalardan iborat zollar bir-biriga qo`shilganda yaxshilab aralashtiriladi. Natijalar jadvalga yoziladi.

3 – jadval

Reagentlar. Kuzatuv natijalari.	Probirkalar №										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Manfiy zaryadlangan zarrachalardan iborat zol, ml	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0
Musbat zaryadlangan zarrachalardan iborat zol, ml	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	10
Bir–biriga qo`shib aralashtirgandan keyingi zarrachalar zaryadi.											

Musbat va manfiy zaryadlangan zarrachalardan iborat kolloid eritmalar mos holda (+) va (-) belgilar bilan qayd qilinadi.

aralashtirilgach, 1 soatdan keyin qaysi probirkada ochiq koagulyatsiya (loyqalanish) va qaysilarida sedimentatsiya boshlanishi kuzatiladi.

Agar probirkalarning hech qaysi birida koagulyatsiya sodir bo`lmasa, tajribani 2-5 marta kontsentrlangan elektrolit eritmasi bilan takrorlanadi.

Har bir elektrolit uchun koagulyatsiya chegarasi hisoblanadi va 2-jadvalga natijalar yoziladi.

2- jadval

Reagentlar va natijalar	Probirkalar №			
	1	2	3	4
Temir(III)-gidroksid zoli, ml.	5	5	5	5
Distillangan suv, ml.	4,5	4	3	1
Elektrolit eritmasi, ml.	0,5	1	2	4
1 soatdan keyingi koagulyatsiya. Kuzatuv natijalari.				

Elektrolit	Koagulyatsiyalovchi ion	Koagulyatsiya chegarasi

3. Ikkita kolloidning o`zaro koagulyatsiyasi

Qarama-qarshi zaryadlangan zarrachalarga ega ikkita zolni bir-biriga qo`shganda ular to`liq koagulyatsiyaga shu vaqtda uchraydiki, agar zollar zarrachalari o`z zaryadlarini o`zaro neytrallay olsagina to`liq koagulyatsiya sodir bo`ladi. Boshqa hollarda zarrachalar ortiqcha zolning zaryadi bilan zaryadlanib qoladilar. Yuqorida qayd qilingan gaplarni sxemadagi aksi quyidagicha:

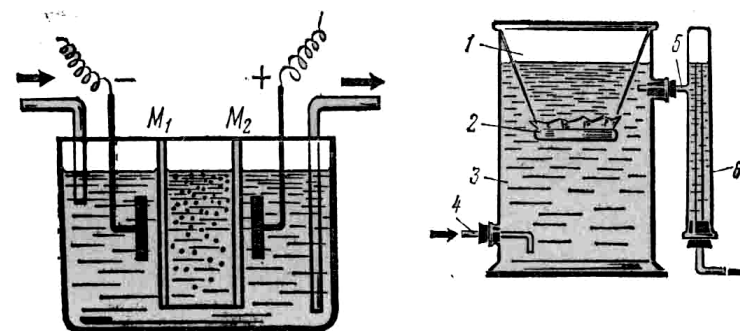


Neytrallanish natijasida zaryadini yo`qotgan AgJ cho`kmaga tushadi.

Kerakli asbob va reaktivlar: O`n bitta probirkadan iborat

V. KOLLOID ERITMALARNI TOZALASH USULLARI

Kolloid eritmalarni tozalashda dializ deb ataluvchi usuldan foydalaniladi. Dializning mohiyati shundan iboratki, kolloid eritmasini tashkil qilgan ionlar erituvchi (suv) dan yarimo`tkazgich membrana to`sig`i yordamida tozalanadi. Buning uchun tagi membrana pardasidan iborat idishga ortiqcha kolloid eritmalarni tozalashda dializ deb ataluvchi usuldan foydalaniladi. Dializning mohiyati shundan iboratki, kolloid eritmasini tashkil qilgan ionlar erituvchi (suv)dan yarimo`tkazgich membrana to`sig`i yordamida tozalanadi. Buning uchun tagi membrana pardasidan iborat idishga ortiqcha elektrolitlardan tozalanishi zarur bo`lgan kolloid eritma solinadi. So`ngra bu idish suv solingan boshqa idishga tushiriladi. Idishdagi suv vaqti-vaqti bilan almashtirilib turiladi va shu yo`l bilan zol ortiqcha (kislotami, tuzmi yoki asosmi kabi) elektrolitlardan tozalanadi.



1-rasm. Elektrodializatorning tuzilishi: M₁, M₂-membranalar.

2-rasm. Dializator: 1-voronka; 2-yarim o`tkazgich parda; 3-shisha idish; 4-suv o`tishi uchun naycha; 5-suvni to`kish naychasi; 6-avtomatik sifon.

Dializ uchun, odatda, kollodiy pardadan ya`ni nitrotsel-lyulozadan yoki tsellofandan foydalaniladi. U bilan bir qatorda sun`iy yarimo`tkazgichlar ishlatiladi. Keyingilar tabiiy yarimo`tkazgich (hayvon pufagi) dan ham afzalroq bo`ladi.

Chunki parda, devor teshiklarini hohlaguncha (20–30 nm) ko'lamida tayyorlash mumkin bo'ladi. Zollarni elektrolitlardan tozalashda dializni tezlashtirish maqsadida ba'zan ultradializ usulidan yoki buning uchun elektrodializatorlardan foydalaniladi. Mos ravishda ular ultrafiltratsiya va elektrodializ usullari deb yuritiladi. Ularning ishlash tamoyillari adabiyotlarda yaxshi yoritilgan.

Tajriba №1

Jelatina zoli dializi. Dializ asbobiga yoki kollodiydan iborat xaltachaga jelatinaning 1% li eritmasi quyib, unga oz miqdorda, natriy xlorid qo'shgan holda, ularni distillangan suvga tushiriladi. 2 soat vaqt o'tgandan keyin, tashqi qavatdagi suvdan xlorid ionlariga, qumush nitrat yordamida sifatli reaksiya o'tkaziladi. Bunda, shuningdek jelatina bor yo'qligini 10% li tannin eritmasi bilan ham aniqlash mumkin. Jelatina va tannin aralashmasi o'ziga xos rang beradi. So'ngra, namuna olish har yarim soatdan bajarib boriladi va tajriba natijasi yozib boriladi.

Tajriba №2

Kraxmal zoli dializi. 2 g kraxmalni texnik tarozida tortib olib, uni chinni kosachada 5–10 ml suv bilan shisha tayokcha yordamida yaxshilab aralashtiriladi. Bu aralashmani tezda qaynab to'rgan 100 ml distillangan suvga kuyiladi. Aralashtirilib kraxmal zoli olinadi. Bu olingan zolga 1M K_2SO_4 ning eritmasi qo'shiladi va ular kollodiy xaltachasiga o'tkazilib suvga botiriladi. 30–60 minutdan keyin dializatoridan suyuqlik olib SO_4^{2-} va kraxmalga sifatli reaksiya o'tkaziladi.

Tajriba №3

Temir(III) gidroksidi zolining dializi. Dializator yoki kollodiy xaltachasiga temir (III)-gidroksidining kolloid eritmasini solib ularni distillangan suvga botirib qo'yiladi. har 30–minut vaqtdan xaltachani o'rab to'rgan suyuqlikda xlorid

$Fe(OH)_3$	NaCl	2, 0		
$Fe(OH)_3$	$CaCl_2$	0, 01		
$Fe(OH)_3$	$AlCl_3$	0, 001		

Olingan natijalar grafikka o'tkaziladi. Buning uchun grafikni abstsissa o'qiga 0,001 M eritmaning millilitr soni, ordinatasiga koagulyatsiyalanuvchi ionlarning oksidlanish darajasi qiymatining teskari miqdori qo'yiladi.

Shunday qilib, koagulyatsiyalovchi ionning zaryadi sonini kamayishi bilan koagulyatsiya uchun zarur bo'lgan elektrolit miqdorini ortishini kuzatish imkoni tug'iladi.

2. Temir (III) –gidroksidi zolining koagulyatsiya chegarasini aniqlash

Koagulyatsiya chegarasi mmol/l (millimol/l) bilan ifodalanadi. Koagulyatsiya chegarasi elektrolitning tabiatiga, koagulyatsiyalovchi ion zaryadi oksidlanish darajasiga bog'liqdir. U tubandagi formula bilan aniqlanadi:

$$C_{chez} = 100 \cdot C \cdot V$$

Bunda, C – elektrolitning molyar konsentratsiyasi, C_{cher} koagulyatsiya boshlash uchun zarur bo'lgan elektrolitning minimal hajmi, ml. Masalan, zolni koagulyatsiyasi uchun 0,01M K_2SO_4 eritmasidan 2 ml sarflangan bo'lsa, koagulyatsiya chegarasi

$$C_{chez} = 100 \cdot 0,01 \cdot 2 = 2 \text{ (mmol / l)}$$

Kerakli asbob va reaktivlar: 12 dona probirka; KCl ning 0,1M, K_2SO_4 ning 0,01M, $K_3[Fe(CN)_6]$ ning 0,001M eritmalari; $Fe(OH)_3$ zoli.

Ishning bajarilishi: 12 dona probirkalarning barchasiga 5 ml dan temir(III) –gidroksidi zoli olinadi va ularning har biriga jadvalda ko'rsatilgan hajmda distillangan suv va elektrolit qo'shiladi. So'ngra probirkadagi aralashma yaxshilab

1. Mishyak (III)-sulfidi (elektromanfiy) va temir (III)-gidroksidi (elektromusbat) zollarining elektrolitlar yordamida koagulyatsiyasi

Kerakli asbob va reaktivlar: 100 ml hajmli 6 dona konussimon kolba; 25 ml hajmli 2 dona pipetka; 50 ml hajmli va 0,1 ml bo'linmali 2 dona byuretk; temir(III)-gidroksidi va mishyak(III)-sulfid zollari; 2 M Osh tuzi, 0,01 M kaltsiy xlorid, 0,001M alyuminiy xlorid, 0,01 M natriy sulfat va 0,01 M qizil qon tuzi eritmalari.

Ishni bajarilishi: Quruq holdagi 3 dona toza konussimon kolbalarga 25 mldan dializlangan mishyak(III)-sulfidi gidrolizi pipetka yordamida o'tkaziladi. So'ngra ikkinchi pipetka bilan xuddi shunday 3 ta kolbaga 35 ml dan dializlangan temir (III) - gidroksidi zoli quyiladi. Keyin har bir zoli bor kolbaga tomchilatib (byuretk yordamida) turli elektrolit eritmalari qo'shiladi. Qo'shish koagulyatsiya boshlanguncha davom ettiriladi.

Koagulyatsiya boshlanishini kuzatish uchun ultramikroskopdan foydalansa maqsadga muvofiq bo'ladi. Oddiy ko'z bilan aniq koagulyatsiya boshlanishi kuzatiladi, ya'ni ko'z bilan loyqa hosil bo'lishini ko'rish mumkin. Berilgan zolni koagulyatsiyasi boshlanishi uchun zarur bo'lgan elektrolit hajmini aniqlashda bir dona tomchigacha hisoblanadi (har bir tomchi taxminan 0,05 ml ga teng).

Natijalar jadvalga yoziladi

1 - jadval

Gidrozol	Elektrolit	Elektrolit kontsentratsiyasi, M	Koagulyatsiya uchun zarur hajm, ml	0,001M eritmaga nisbatan zarur hajm, ml
1	2	3	4	5
As ₂ S ₃	NaCl	2,0		
As ₂ S ₃	CaCl ₂	0,01		
As ₂ S ₃	AlCl ₃	0,001		

ionlari bor yo'qligi tekshiriladi. Bunda xlorid ionlarini (sifat) kamayishi va kolloid eritmani o'zgarishi kuzatiladi.

Tajriba №4

Ultradiyaliz. Ultradiyaliz yoki ultrafiltratsiya o'tkazish sun'iy ravishda eritma ustidagi yoki filtr ustidagi xavoni bosimini kamaytirish yo'li bilan amalga oshiriladi. Bunda ultrafiltr tayyorlanadi va u namlanib Byuxner kolbasini ichiga joylanadi. Byuxner kolbasi nasosga yoki suv nasosga ulanib, kolba probkasi yaxshilab unga o'rnatiladi. So'ngra voronkaga kolloid eritma solinib nasos ishga tushiriladi. Filtratsiya davomida eritmaga distillangan suv qo'shib turiladi. Vaqti-vaqti bilan filtratdagi bo'lishi mumkin bo'lgan, ionlarning mavjudligi tekshiriladi.

Nazorat uchun savollar

1. Dializ usuli bilan kolloid eritmalarini elektrolitlardan to'liq tozalash mumkinmi?
2. Kolloid eritmalarini dializida qanday o'zgarishlar ro'y beradi?
3. Kolloid va elektrolitlarning yarim o'tkazgich devoridan o'tish tezligi bir xilmi?

VI. ADSORBTISIYA

Katta sirt yuzaga ega jismlar gazsimon va suyuq faza bilan to'qnashganda, gazsimon modda yoki eritmada erigan moddani bir qismini yutish xususiyatiga egadirlar. Yutilish hamma vaqt ham bir xil xarakterda bo'lavermaydi. Yutuvchi modda yutiluvchini o'zining ichiga diffuziyalashi mumkin. Bunda yutiluvchi modda erib ketadi deyiladi. Yana bir holda yutiluvchi modda yutuvchi moddani batamom yuzasiga to'planadi.

Bir moddani yana bir moddaga yutilish hodisasi sorbtisiya deyiladi. Sorbtisiya yuza qismida amalga oshsa - adsorbtisiya va bundan farqli, u yutuvchi modda qalinligida borsa absorbtisiya deyiladi.

G'ovaksimon yutuvchi kapillyarga gaz kondensatsiyalansa, bunda kapillyar kondensatsiya deb yuritiladi.

Adsorbtisiya yutuvchi modda (adsorbent) tabiatiga va yutiluvchi moddaga (absorbtivga), temperaturaga, gaz bosimiga yoki eritma konsentratsiyasiga bog'liq bo'ladi.

O'zgarmas temperaturada qattiq adsorbent sirtiga yutilgan gaz yoki erigan modda miqdori bilan adsorbent massasi orasidagi bog'lanish Freyndlixning adsorbtisiya tenglamasi deb ataluvchi quyidagi empirik formula bilan ifodalanadi:

$$\frac{x}{m} = kC^n$$

bu yerda: x – yutilgan moddaning gramm hisobidagi miqdori, m – adsorbentning gramm hisobidagi massasi, s – eritmaning adsorbtion muvozanat vaqtidagi konsentratsiyasi; k va n – tajriba asosida topiladigan o'zgarmas qiymatlar, k – adsorbtibilanuvchi modda tabiatiga bog'liq, n ning qiymati $n < 1$. k va n larning son qiymatlarini grafik usulda topiladi, Freynd-lix formulasini logarifmik shaklga keltiriladi.

$$\lg \frac{x}{m} = \lg k + \lg C$$

So'ngra, abstsissalar o'qiga $\lg C$ ni, ordinatalar o'qiga esa

siyaga uchratish uchun kerak bo'ladigan elektrolitning minimal miqdori ayni zolning koagulyatsiya chegarasi deb aytiladi.

Liofob zollarning koagulyatsiyasi barcha elektrolitlar ta'sirida amalga oshishi mumkin. Elektrolitning koagullashtiruvchi qismi bo'lib, uning ionlaridan biri bu vazifani bajaruvchi bo'lishi mumkin.

Bu ionning zaryadi qancha katta bo'lsa, uni koagullashtiruvchi ta'siri ham shuncha ko'p va koagulyatsiya konsentratsiyasi shuncha kam bo'ladi.

Bu qoida taqribiy xarakterga ega; masalan, ba'zan bir valentli organik asoslar ionlarining (morfin ioni va boshqa ionlarning) koagulyatsiyalash ta'siri ikki valentli ionlardan yuqori bo'ladi.

Liofil (suvli eritmalar uchun - gidrofil) kolloidlarni koagulyatsiyasi, xuddi ularning boshqa qator xossalari kabi, ko'pgina o'ziga xos xususiyatlari bilan xarakterlanadi. Gidrofil kolloidlar elektrolitlarga nisbatan ancha barqaror hisoblanadilar. Buning sababi ikkita omil bilan tushuntiriladi. Biri elektr zaryadini mavjudligi, ikkinchisi kolloid zarrachalarni solvatlanishidir. Gidrofil kolloidni koagulyatsiyasi uchun kolloid zarrachani neytrallashtirish o'zi kifoya qilmaydi, bunda qaytar kolloid o'rab olgan suyuqlik qavatini ham buzish (parchalash) lozim bo'ladi. Bu maqsadda oldin elektrolit kiritib neytrallashtirishga erishishi kerak - bu holda hali koagulyatsiya kuzatilmaydi. So'ngra qandaydir degidratlovchi modda (masalan, spirt, atseton, tannin) qo'shib liofil kolloidni o'rab to'rgan suvlik qavatni buzish darkor. Ana shundagina koagulyatsiya jarayoni boshlanadi. Lekin bu yerda ketma-ketlikni o'zgartirgan holda degidratatsiyadan boshlab, keyin zaryadni neytrallashtirish ham mumkin.

Ishning maqsadi: 1. Gidrob zollarni koagulyatsiyalash usullari va uni ahamiyatini kuzatish qoidalari bilan tanishish.

2. Gidrofil kolloidlarni koagulyatsiyasi bilan tanishish.

3. Zollarni himoya qilish hodisasi va qayta zaryadlanishini o'rganish.

biri bilan birikib yiriklasha oladi va kolloid sistemaning disperslik darajasi kamayadi. Natijada, sistema o'z barqarorligini yo'qotadi. Shuning uchun kolloid sistemalar agregativ barqaror bo'lmagan mikroeterogen sistemalaridir. Boshqacha qilib aytganda, kolloid sistemalar termodinamik jihatdan barqaror bo'lmaydi. Buning sababi kolloid sistema dispers fazasining solishtirma sirti kattadir. Bu hol sistema-ning erkin sirt energiyasini ham katta qiladi. Termodinamikaning ikkinchi konuniga muvofiq, erkin energiya minimumga intilishi kerak. Kolloid zarrachalar bilan suyuqlik orasidagi chegara sirt kamayganidagina koloid sistemada erkin sirt energiya minimumga erisha oladi.

Ayniqsa, dispers fazasi bilan dispersion muhiti orasida kuchsiz o'zaro ta'sir mavjud bo'lgan liofob kolloid sistemalar beqaror bo'lib, vaqt o'tishi bilan ularning disperslik darajasi o'zgaradi, ya'ni yiriklashadi. Yiriklashish jarayoni turli kolloid sistemalarda turlicha bo'ladi. Liofob zollarda disperslik darajaning kamayishi ikki yo'l bilan sodir bo'lishi mumkin: biri qayta kristallanish natijasida mayda zarrachalarning yirik zarrachalarga birikish yoki singish jarayoni bo'lsa, ikkinchisi dispers faza zarrachalarining bir-biriga yopishib yiriklashuvidir.

Kolloid zarrachalarining molekulyar kuchlar ta'sirida o'zaro birlashib yiriklasha borish jarayoni koagulyatsiya deyiladi.

Kachon sistema koagulyatsiyaga uchraydi?

Kolloid sistemada uzoq vaqt dializ qilinsa, unga elektrolit eritmalar, noelektrolitlar qo'shilsa, mexanik ta'sir bo'lsa (aralashtirish yoki silkitish), qattiq qizdirilsa yoki sovutilsa, elektrik tok o'tkazilsa va nihoyat nur energiyalari ta'siri bo'lsa koagulyatsiya sodir bo'ladi.

Ba'zan, zolda «eskirish» yoki kimyoviy o'zgarish yuz bersa ham, koagulyatsiya boshlanadi.

Kolloid eritmaning loyqalanishi keyinchalik cho'kma tushishi va zol rangining o'zgarishi, koagulyatsiya sodir bo'lganligining belgilari hisoblanadi. Ayni zolni koagulyat-

$\lg \frac{x}{m}$ ni quyib, Freyndlix formulasining logarifmik koordina-

talarda chizilgan grafigini hosil qilamiz. $\lg c$ va $\lg \frac{\delta}{m}$ tajriba yo'li

bilan topiladi. Freyndlix formulasi o'rtacha kontsentratsiyalar uchungina to'g'ri natijalar beradi, lekin kichik va katta kontsentratsiyalar, shuningdek, katta bosim uchun to'g'ri natijalar bermaydi. Lengmyur tenglamasi Freyndlix formulasi-dagi kamchiliklardan xolidir.

$$\Gamma = a \cdot \frac{\epsilon P}{1 + \epsilon P}$$

bu yerda: Γ –adsorbilangan gaz miqdori, a va v -shu izotermaga xos o'zgarmas kattalik, R -gaz bosimi.

Bu tenglama katta va kichik bosimlarda bo'ladigan adsorbtsiyani aks ettiradi. Darhaqiqat, bosim juda kichik bo'lsa, Lengmyur formulasining maxrajidagi v R qiymat birdan kichik bo'ladi, uni hisobga olmasa ham bo'ladi: u holda Lengmyur formulasi $G = a \cdot v \cdot p$ shaklni oladi.

Eritmalarda sodir bo'ladigan adsorbtsiya uchun Leng-myur formulasi quyidagicha bo'ladi:

$$\Gamma = \Gamma_{\infty} \cdot \frac{C \cdot K}{1 + K \cdot C}$$

bu yerda Γ -solishtirma adsorbtsiya; Γ_{∞} -maksimal solishtirma adsorbtsiya, C -eritmaning adsorbtsion muvozanat vaqtidagi kontsentratsiyasi, K -konstanta.

Ba'zan bu formula quyidagicha yoziladi:

$$\Gamma = \Gamma_{\infty} \cdot \frac{C}{\epsilon + C} \text{ bunda } \epsilon = \frac{1}{K}.$$

1. Adsorbtsiyaga oid ba'zi bir hodisalar

Adsorbtsiya kinetikasi, ya'ni adsorbtsiyaning vaqt bo'yicha o'zgarishi Mak-Ben va Bark taklif qilgan prujinali tarozida aniqlanadi.

Gazning suyuqlik sirtida adsorbilanishi bevosita

o'lanmaydi. Bu holda suyuqlikning sirt tarangligini o'lchab, Gibbs tenglamasi asosida adsorbtsiya hisoblab chiqariladi.

$$\Gamma = -\frac{C}{RT} \cdot \frac{d\sigma}{dC}$$

bunda C-eritma konsentratsiyasi, $\frac{d\sigma}{dC}$ -konsentratsiya o'zgarganda sirt tarangligining o'zgarishi, boshqacha aytganda sirt aktivlikdir.

Adsorbtsiya hodisasi ham xuddi suyuqlikning bug'lanishi, moddaning suvda erishi kabi qaytar jarayendir. Adsorbtsion muvozanat qaror topadi. U dinamik muvozanatdir. Adsorbtsion muvozanat temperatura o'zgarganda o'zgaradi.

Adsorbtsiya jarayoni issiqlik chiqarish bilan boradi. Adsorbtsiya vaqtida ajralib chikadigan issiqlik adsorbtsiya issiqligi deyiladi. Adsorbtsion muvozanatning siljishi ham Le-Shatele printsipiga bo'ysunadi. Agar adsorbent bilan adsorbktiv o'rtasida kimyoviy reaksiya sodir bo'lsa (xemosorbtsiya) adsorbtsion muvozanat qaror topmaydi; bu holda adsorbtsiya qaytmas jarayon xarakteriga ega bo'ladi.

Qattiq jismlarda bo'ladigan adsorbtsiya hodisasini tekshirish natijasida qutblangan adsorbentlar qutblangan moddalarni va ionlarni yaxshi adsorbilashi, qutblanmagan adsorbentlar esa, qutblanmagan moddalarni yaxshi adsorbilashi aniqlangan.

Qutblangan va geterogen adsorbentlarning sirti suvni yaxshi, lekin benzolni (qutblanmagan) yomon adsorbilaydi, bular gidrofil adsorbentlar deyiladi. Aksincha adsorbent suvni yomon, lekin benzolni yaxshi adsorbilangan bo'lsa, u gidrofob (yoki liofob) adsorbent deyiladi. Masalan ko'mir gidrofob adsorbentlarning tipik vakili, silikagel esa gidrofil adsorbentlarning vakilidir.

2. Adsorbtsiya uchun nazariyalar

1916 yilda Irving Lengmyur tomonidan adsorbtsiya izotermasi uchun yangi nazariya taklif qilindi. Unga ko'ra

VII. KOAGULYATSIYA

Kolloid sistemalarning o'ziga xos farqlanish tomoni - bu ularning beqarorligi. Ozgina elektrolit ta'siri ham, ko'p hollarda, cho'kma hosil qilishiga olib keladi. Bunda dispers faza o'zini kimyoviy tarkibini o'zgartirmaydi. Beqarorlikning sababi ularning dispersligini o'zgaruvchanligi bo'lishi mumkin.

Prof. N.P.Peskov kolloid sistemalar haqidagi fanga agregativ va molekulyar kinetik (kinetik) barqarorlik tushunchalarini kiritdi. Dispers sistemalarning agregativ barqarorligi dispers sistemaning o'ziga xos disperslik darajasini saklash, ya'ni koagulyatsiyaga uchramaslik xususiyatidir. Dispers sistemaning kinetik (ya'ni sedimentatsion) barqarorligi esa, dispers faza zarrachalarining og'irlik kuchi (yoki markazdan kochuvchi kuch) ta'sirida dispersion muhitdan ajralmaslik qobiliyatini ko'rsatadi. Agregativ barqarorlikning sababi ikkita: birinchidan, kolloid zarrachalar bir xil zaryadga ega bo'ladi, ikkinchidan, kolloid zarrachani erituvchining molekulalari qurshab olib, zarracha atrofida solvat qobiqlar hosil qiladi. Sistemaning agregativ barqarorligi zol tarkibiga, uning zarrachalari tuzilishiga va kolloid eritma qanday holatda ekanligiga bog'liqdir.

Kinetik, ya'ni sedimentatsion barqarorlik diffuziyaga va broun harakatiga bog'liqdir. Zarrachalarning dispersion muhitdan ajralib chiqish tezligi ham ularning broun xarakati intensivligiga va solishtirma massasiga bog'liq.

Suspenziya va emulsiyalarda zarrachalarning katta bo'lganligidan ular o'z-o'zicha harakat qila olmaydi, ya'ni ularda diffuziya deyarli sodir bo'lmaydi. Shuning uchun, suspenziya va emulsiyalar sedimentatsion jihatdan barqaror emas. Demak, dag'al dispers sistemalar sedimentatsion jihatdan barqaror bo'lmagan mikrogeterogen sistemalaridir.

Kolloid eritmalarning disperslik darajasi yuqori bo'lganligidan ularning mitsellalari o'z - o'zicha harakat qila oladi, ya'ni kolloid eritmalar diffuziya sodir bo'ladi. Shuning uchun kolloid eritmalar sedimentatsion jihatdan barqarordir. Lekin kolloid eritmadagi zarrachalar har xil ta'sirlar ostida bir-

konstantalarni grafik usulda topish uchun, yuqorida ko'rsatilganidek, abssissa o'qiga lgC_1 ning qiymati va ordinata o'qiga lgx/m ning qiymatlari qo'yiladi. Topilgan nuqtalar to'g'ri chiziqda yetishi kerak. Abssissa o'qi bilan to'g'ri chiziq o'rtasida burchak tangensi n ga teng bo'ladi. To'g'ri chiziqni ordinata o'qi bilan kesishgan nuqtasi bilan koordinata boshi orasidagi masofa lgK ga teng bo'ladi.

Olingan natijalar quyidagi jadvalga yoziladi.

Kolba raqami	Taxminiy konsentratsiya	C	C_1	x	x/m	lgC_1	lgx/m
1							
2							
3							
4							
5							
6							

Topshiriqlar:

1. Olingan natijalar asosida adsorbtsiya izotermasini chizing.
2. Logarifmik grafikni chizib, n va lgk larning qiymatlarini aniqlang.

birinchidan adsorbtsion kuchlar ma'lum atomlar atrofida lokallangan bo'lib, ularning tabiati kimyoviy kuchlar tabiatiga yaqin; ikkinchidan, adsorbent sirtiga yutilgan modda mono-molekulyar qavat hosil qiladi. Lekin adsorbtsion kuchlar bir molekula o'lchamidan katta masofalarda ham o'z kuchini ko'rsata olsa, unday hollarda polimolekulyar qavatlar hosil bo'lishi mumkin. Adsorbent sirtida adsorbtsion markazlar mavjud.

Polyani polimolekulyar adsorbtsiya nazariyasini ilgari surdi. Uni nazariyasi quyidagilarga asoslanadi: 1) Adsorbtsion kuchlar atomlar atrofida lokallanmagan Van –der –Vaals kuchlari kabi sof fizikaviy kuchlardan iborat. 2) Adsorbent yuzida aktiv markazlar yo'q, adsorbtsion kuchlar adsorbent sirti yaqinida ta'sir etadi va o'z ta'sirini ko'rsata oladigan potentsial maydon yuzaga keladi, lekin sirtidan juda uzoqda bu potentsialni ta'siri bo'lmaydi. 3) Adsorbent sirtida adsorbtsion kuchlar adsorbktivning bitta molekulasi o'lchamlariga qaraganda kattaroq masofada ta'sir etadi va polimolekulyar qavat hosil bo'ladi. 4) Ayni molekulaning adsorbent sirtiga tortilishi adsorbtsion fazada boshqa molekulalarning bor yo'qligiga bog'liq emas. 5) Adsorbtsion kuchlar temperaturaga bog'liq emas, binobarin temperatura o'zgarganida adsorbtsion hajm o'zgarmaydi.

Lengmyurning monomolekulyar adsorbtsiya va Polyani-ning polimolekulyar adsorbtsiya nazariyalari birinchi qarashda bir-biriga ziddek bo'lib tuyuladi; aslida bu nazariyalar bir –birini to'ldiradi, ba'zi moddalar uchun Lengmyur tenglamasi tajribaga to'g'ri keladigan natijalar bersa, boshqa moddalar uchun Polyani nazariyasi yaxshi natijalarga olib keladi. Polyani nazariyasi faqat sof fizikaviy adsorbtsiya hodisasi sodir bo'ladigan hollar uchun tatbik etila oladi. Lengmyur nazariyasidan esa ozgina xato bilan ham fizikaviy, ham kimyoviy adsorbtsiya hodisalaridan foydalanish mumkin. Lekin mayda g'ovakli adsorbentlarda g'ovaklarning ichki yuzasida sodir bo'ladigan adsorbtsiyani talqin qilish uchun Lengmyur nazariyasini qo'llab bo'lmaydi, chunki adsorbentning mayda g'ovaklarida

polimolekulyar adsorbtsiya sodir bo`ladi.

Brunauer, Emmet va Teller (BET) 1940 yilda Lengmyur va Polyani tasavvurlarini umumlashtirib va kengaytirib, bug`larning adsorbilanishiga oid yangi nazariyani yaratdilar: 1) Adsorbent sirtida energetik jihatdan bir xil qiymatga ega bo`lgan va adsorbktiv molekulalarini tutib tura oladigan aktiv markazlar mavjud. 2) Adsorbent sirtiga adsorbilangan molekulalar bir - biriga hech qanday ta`sir ko`rsatmaydi. 3) Adsorbent sirtiga adsorbilangan molekulalarning birinchi qavatini, 2 - qavat hosil bo`lishiga imkon beradigan markaz deb qarash mumkin va hokazo.

Nazorat uchun savollar

1. Sorbtsiya deb qanday hodisalarga aytiladi?
2. Adsorbtsiya bilan absorbttsiya o`rtasida qanday farq mavjud?
3. Adsorbtsiya qanday omillarga bog`liq?
4. Gaz va bug`lar fizik adsorbilanganida qanday belgilar kuzatiladi?
5. Gaz va suyuq moddalarning qattiq jismga adsorbilanishini qanday usullar bilan aniqlash mumkin?
6. Adsorbilanish muvozanati nima?
7. Adsorbtsiya va kapillyar kondensatsiya qayerda o`zini amaldagi qo`llanishini topadi?
8. Lengmyur va Freyndlix formulalari orasida qanday farq bor?
9. Polyani nazariyasini afzallik va kamchiliklari haqida nima aytish mumkin?

3. Ko`mir sirtidagi sirka kislota adsorbttsiyasini o`lchash

Ishdan maqsad: 1. Suyuq va qattiq fazalar chegarasidagi adsorbtsiyani kuzatish. 2. Adsorbtsiya izotermasini chizish. 3. Freyndlix tenglamasidagi konstantalarni topish.

Kerakli asbob va reaktivlar: 6 dona 250 ml hajmli va probkali kolba; 6 dona konussimon (150 ml) kolba; 25 ml hajmli,

10 ml hajmli va 5 ml hajmli pipetkalar; 0,1 ml bo`linmaga ega bo`lgan 50 ml hajmli byuretk; filtrlash uchun 6 dona voronka; filtr qog`oz; hayvon ko`miri; 2 M CH_3COOH va 0,1 M $NaOH$ eritmaları; fenolftalein (indikator).

Ishni bajarilishi: 6 dona kolbada 2 M sirka kislota eritmasidan tubandagi jadvalda ko`rsatilgandek taxminiyl kontsentratsiya va miqdorlar tayyorlanadi.

	1	2	3	4	5	6
<i>Eritma miqdori, ml</i>	150	150	150	125	110	105
<i>Kontsentratsiya, mol/l</i>	0,012	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4

Sirka kislotaning aniq miqdorini $NaOH$ ning 0,1 M eritmasi va fenolftalein indikator yordamida titrlab topiladi. Buning uchun 1-, 2- va 3-kolbalardan 50 ml dan, 4-kolbadan 25 ml, 5-kolbadan 10 ml va 6-kolbadan 5 ml eritma pipetka yordamida olinadi. Bu holda barcha kolbalarda 100 ml dan eritma qoladi. Ularning har biriga 3 g dan hayvon ko`miri solinadi. So`ngra 10 minut davomida ular yaxshilab aralashtiriladi. Har bir kolbadagi borlikni alohida filtrlab olinadi. Pipetka yordamida filtratlardan dastlabki miqdordagidek namuna olib sirka kislotalar kontsentratsiyasi aniqlanadi.

Birinchi titrlash bilan keyingi titrlash orasidagi farq, 3 g ko`mirning 100 ml eritmada yutgan sirka kislota miqdori  $x$  ni ko`rsatadi.

$$X = C - C_1$$

bunda C – sirka kislotaning ko`mir qo`shilmagandagi kontsentratsiyasi,

C_1 – filtratni titrlab topilgan kontsentratsiyasi.

Olingan natijalar grafikka o`tkaziladi. Bunda  $\tilde{N}_1$  ning qiymatlari grafikning abstsissa o`qiga, x/m ning qiymatlari ordinata o`qiga qo`yiladi. Bunda m – yutuvchining massasi. Shunday yo`l bilan olingan egri adsorbtsiya izotermasidir. k va n