

24.627
K-60

X.X.Turayev, G.J.Muqumova, Z.E.Jumayeva, E.R.Safarova

KOLLOID KIMYODAN LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI

Termiz - 2022

24.627
K-60

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI

X.X. Turayev, G.J. Muqumova,

Z.E. Jumayeva, E.R. Safarova

**KOLLOID KIMYODAN
LABORATORIYA
MASHG'ULOTLARI**

O'zbekiston respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan
universitetlarning 5140500 (60530100) -Kimyo ta'lim yo'nalishi talabalari uchun
o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan

Termiz-2022

TerDU nashr-matbaa markazi nashriyoti

UO'K: 544.7(075)

KBK: 24.6ya7

K 60

Turayev X.X, Muqumova G.J, Jumayeva Z.E., Safarova E.R. Kolloid kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. Universitetlarning 5140500 (60530100) - Kimyo ta'lim yo'nalishi talabalari uchun o'quv qo'llanma.- Termiz: TerDU nashr-matbaa markazi nashriyoti, 2022 y. 176 b.

Ushbu qo'llanma talabalarga amaliy mashg'ulot va kollokviumlarga tayyorlanishda hamda kolloid kimyo fanini chuqurroq o'rganish, nazoratlarga mustaqil tayyorlanishda yordam ko'rsatish maqsadida tuzilgan. Qo'llanmada dispers sistemalarning olinishi va ularni tozalash usullari, dispers sistemalarning elektr xossalari; mitsella tuzilishlari, kolloidlarning barqarorligi, koagulyatsiyasi va stabillash tamoyillari, ularga ta'sir etuvchi omillar; suyuq-gaz chegara sirtidagi adsorbsiya, qattiq jism sirtidagi adsorbsiya; adsorbentning sirt yuzasini aniqlash; emulsiyalarni olish va turini aniqlash kabi muhim mavzular yoritilgan.

Ushbu qo'llanma universitetning kimyo ta'lim yo'nalishi talabalariga mo'ljallangan. Undan o'quv rejasida kolloid kimyo fani bo'lgan oliy o'quv yurtlarining talabalari, magistrantlar, ilmiy izlanuvchilar va o'qituvchilar foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar:

X.I.Akbarov - kimyo fanlari doktori, professor (O'zMU).

R.V.Aliqulov - kimyo fanlari doktori, professor (TerDU).

ISBN: 978-9943-8342-2-4

© X.X. Turayev va boshq.

© TerDU nashr-matbaa markazi nashriyoti, 2022-y.

KIRISH

“Kolloid kimyo” fani geterogen dispers sistemalar va ba’zi bir yuqori molekularli moddalarning fizik kimyoviy xossalari hamda sirtida sodir bo’ladigan hodisalarning fizikaviy kimyosiga oid fan bo’lib, talabalarni dispers sistemalardagi sirt hodisalarining qonunlari zamiridagi ta’limotlar bilan tanishtiradi. “Kolloid kimyo” fanining vazifasi o’z tabiati, fizikaviy holati bilan bir-biridan farq qiluvchi fazalararo sirt chegaralarida sodir bo’ladigan mexanik va elektr xossalari ega bo’lgan sirtlarda geterogen strukturalarning rivojlanish masalasidan iborat. Kolloid kimyo zamonaviy texnikaning qurilish va konstruksion materiallarini ishlab chiqarishda ham katta o’rin tutadi. Bundan tashqari, kolloid kimyoviy qonunlar biologiya, tibbiyot, agrokimyo, tuproqshunoslik, ekologiya, geologiya fanlarining rivojlanishida juda katta ahamiyat kasb etadi.

Uslubiy qo’llanmaning maqsadi-talabalarning kolloid kimyo fani kursidan olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash, shu orqali kolloid-kimyoviy usullarini amaliyotga tadbiiq etish ko’nikmasini shakllantirishdan iborat.

Qo’llanmaga 6 ta laboratoriya ishi kiritilgan bo’lib, bular laboratoriyada ishlashning xavfsizlik qoidalari, kolloid eritmalarini disperslash va kondensatsiya usullarida olinishi, ularni tozalash usullari, molekulyar-kinetik, optik, elektr-kinetik, sirt hodisalarini o’z ichiga oladi, shuningdek, mikrogeterogen sistemalar, emulsiyalar mavzulari ham aks ettirilgan. Har qaysi bo’lim bir tomondan kolloid kimyo fanining asosiy boblarini o’z ichiga olgan holda fanni o’rganish jarayonida talabalar dunyoqarashini kengayishiga, olgan nazariy bilimlarini mustahkamlashga, ikkinchi tomondan esa shu fan bo’yicha bilimlarni nazorat qilishga katta imkon beradi.



LABORATORIYADA ISHLASHNING XAVFSIZLIK QOIDALARI

Tajriba o'tkazishda baxtsiz hodisalarning bo'lishining oldini olish uchun quyidagi xavfsizlik qoidalariga qat'iy rioya qilish lozim:

1. Laboratoriya tajribalari va amaliy ishlarni bajarayotganda xonada keraksiz harakatlar qilmang. Bunda o'rtoqlaringizga xalaqit berishingiz mumkin.
2. Ish joyingizni toza saqlang. Tajriba bajarish paytida stol ustidan keraksiz narsalarni chetga olib qo'ying.
3. Har bir ishni bajarishdan oldin uni bajarish yuzasidan berilgan yo'l-yo'riq bilan yaxshilab tanishib chiqing, shundan keyingina ishni bajarishga kirishing.
4. Faqat o'qituvchi belgilab bergan tajribanigina va o'qituvchining nazorati ostida bajaring.
5. Ishchi stolingiz ustida suyuqliklarni to'kib, quruq moddalarni sochib yubormang, favqulodda stol ustiga suyuqlik to'kilsa yoki quruq modda sochilib ketsa o'qituvchi ko'rsatmasiga asosan zudlik bilan stol ustini tozalang.
6. Moddalar bilan ishlaganda, u qanday modda bo'lishidan qat'iy nazar mazasini tatib ko'rmang. Laboratoriyada ovqatlanish yoki kimyoviy stakandan suv ichish qat'iy taqiqlanadi.
7. Har qanday moddani hidlaganda burningizni idish og'ziga yaqinlashtirmang.
8. Moddalar va ularning eritmaları bilan ishlaganda ehtiyot bo'ling, ular teriga yoki kiyimga tomsa kuydirishi mumkin.
9. Moddalar saqlanadigan idishlarning og'zini ochiq qoldirmang.
10. Spirt lampasi yoki gaz gorelkasi bilan ishlayotganda ehtiyot bo'ling. Spirt lampasidan foydalanib bo'lgandan so'ng qopqoq yordamida o'chiring.
11. Elektr ititish asboblariidan foydalanishda oldin elektr simining izolyatsiyasi butunligini tekshirib ko'ring va o'qituvchining ruxsati bilan tok manbaiga ulang. Tajriba tugagach uzib qo'yishni unutmang.
12. Qaynayotgan suyuqlik ustiga yoki shiddatli tarzda gaz ajralishi bilan boradigan reaksiyalar sodir bo'layotgan idish ustiga engashib qaramang, chunki qaynayotgan suyuqlik yoki qattiq modda yuzga sachrashi mumkin, probirkada suyuq

moddalarni isitayotganingizda probirka og'zini o'zingizdan va yonigizdagi o'rtoqlaringizdan boshqa tomonga qaratib qo'ying.

13. Issiq idish yoki narsalarni qo'l bilan ushlab olmang. Ular bilan ishlaganda hamma vaqt tutqichlardan foydalaning.

14. Qo'lingizni kesib yoki kuydirib olsangiz o'qituvchiga murojaat eting.

15. Ish oxirida idishlarni, ish stoli ustini yig'ishtirib, tozalab qo'ying.

ISH BAJARILISHINI JIHOZLASH

Har bir talaba pala-partish ishlash, e'tiborsizlik, asboblarni bilan yaqindan tanish bo'lmaslik, kislotalar va ishqorlarning xossalarni hamda xavfsizlik texnikasi qoidalarini yaxshi bilmaslik ko'ngilsiz hodisalarga sabab bo'lishini bilib olishi zarur. Shuning uchun mashg'ulotlarning birinchi kunidanoq har qaysi talaba xavfsizlik texnikasi qoidalari bilan tanishib chiqishi va unga qat'iy rioya qilishi kerak.

Amaliy mashg'ulot bajariladigan asosiy joy ish stolidir. Ish stoli doimo toza bo'lishi kerak. Faqat qunt bilan to'g'ri ishlagandagina ish muvaffaqiyatli chiqadi, ishga diqqatsizlik bilan qarash esa bajariladigan ish natijalari xato chiqishiga sabab bo'ladi.

Ishlayotganda shoshmaslik, reaktivlarni to'kmaslik va sachratmaslik lozim. Agar ish vaqtida konsentrlangan kislotalar yoki ishqor eritmaları to'kilsa, darhol laborantga aytish kerak. Kislotalar va ishqorlar to'kilgan joyni ehtiyot bo'lib, tezda artish va suv bilan yuvish, so'ngra kislotalar to'kilgan joyni soda eritmasi bilan, ishqor to'kilgan joyni esa sirka kislotasining 5% li eritmasi bilan neytrallashtirish kerak.

Reaktiv solingan probirkalarni bir shtativdan ikkinchi shtativga o'tkazmang va probirkalardagi pipetkalaridan olib ikkinchisiga solmang, chunki bunda ham ish tartibi buziladi, reaktivlar ifloslanadi. Umumiy foydalanish uchun qo'yilgan reaktiv va asboblarni turgan joyidan o'z stolingizga olib bormang.

Shisha sinig'i, qog'oz, gugurt cho'pi, ishlatilgan metallarni va shunga o'xshash narsalarni rakovinaga tashlamasdan uning tagiga qo'yilgan maxsus idishga tashlang. Shuningdek, ishlatilgan eritma va cho'kmalarni ham stol ustidagi maxsus idishda qo'ying.

Tajribani to'g'ri bajarish uchun reaktivlarni ko'rsatilagan miqdorda olish lozim. Distillangan suv, spirt (spirt lampadagi), gaz va elektr energiyani tejab sarflash kerak.

Metallarni tejash uchun reaksiyaga kirishmay qolgan metall bo'lakchalarini suv bilan yuvib, maxsus qo'yilgan idishga yig'ish kerak. Tartib va ozodalikni ish joyidagina emas, balki laboratoriyada ham saqlash lozim.

ISH BAJARISH TARTIBI.

Har bir amaliy mashg'ulotni bajarishdan oldin talabalar oldingi ish yuzasidan hisobot tuzib o'qituvchiga ko'rsatganliklaridan keyingina navbatdagi laboratoriya ishini bajarishga ruxsat etiladi. Yangi ishni boshlashdan avval o'qituvchi bir nechta talabadan shu ishning mazmunini qanchalik bilib olganliklarini tekshirib ko'rishi kerak. O'qituvchi, talabalar nazariy materialni o'zlashtirib, tajriba texnikasini tushunib olganliklariga ishonch hosil qilganidan keyingina ishni bajarishga ruxsat etadi.

Talabalar tayyorlagan asboblarni va sxemalarni to'g'riligini o'qituvchi yoki katta laborant tekshirib ko'rib ruxsat etgandan keyingina tajriba o'tkazishga kirishadi.

Tajribaning borishini diqqat bilan kuzating va uning o'ziga xos xususiyatlarini tajriba tamom bo'lishi bilan ish daftariga yozib qo'ying. Ish tamom bo'lganidan keyin, talaba o'z ish o'rmini tartibga keltirishi lozim. Ish daftariga ish bajarilgan kun, mavzuning nomi, ishning mazmuni, kuzatilgan natijalar, reaksiya tenglamalari, hisobotlar va xulosalar yozib qo'yiladi.

XAVFSIZLIK TEXNIKASI QOIDALARI

Kolloid kimyo laboratoriyalarida ishlatiladigan moddalarning ko'pchiligi ozmi-ko'pmi sog'likka ta'sir qiladi. Shuning uchun laboratoriyada ishlashda quyidagi xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilish lozim:

1. Konsentrlangan kislotalar, xlor, yod, vodorod sulfid va boshqa moddalar bilan o'tkaziladigan tajribalar mo'rili shkafda bajariladi.

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

3. Kuchli kislotalar, ayniqsa, konsentrlangan sulfat kislotani suyultirishda suvni kislotaga emas, balki kislotani suvga tomchilatib quyiladi.

4. Ko'zga yoki tanaga biror kimyoviy reaktiv sachrasa, zararlangan joyni avvalo suv bilan yaxshilab yuvib, so'ngra shifokorga murojaat qilish lozim.

5. Vodorod va boshqa gazlarni yoqishdan avval ularning tozaligini sinab ko'rish kerak.

6. Laboratoriya tugagach qo'lni yaxshilab yuvish kerak.

7. Reaktivlarni bir idishdan ikkinchi idishga quyishda idish ustiga engashmaslik kerak.

8. Simob va uning bug'i-kuchli zahar. Shuning uchun simobli asbob yoki termometr singanda to'kilgan simobni oltingugurt yordamida yig'ib olish va bu holda, albatta, o'qituvchi yoki katta laborantni xabardor qilish kerak.

9. Kislotalar, ishqor va ammiakning konsentrlangan eritmalarini hamda oson bug'lanuvchi suyuqliklarni pipetkaga og'iz bilan so'rib olish yaramaydi. Buning uchun noksimon rezina (grusha) dan foydalanish kerak.

10. Kislotalar, ishqor va foydalanilgan xromli aralashmani rakovinaga to'kish qat'iyan man etiladi.

11. Kumushning ammiakli eritmasini uzoq vaqt saqlash yaramaydi, chunki vaqt o'tishi natijasida undan portlovchi modda - kumush qaldirog'i hosil bo'lishi mumkin.

12. Oson alanganadigan suyuqliklarni ochiq alangada qizdirish yoki yaqin keltirish yaramaydi. Bunday moddalar bilan qilinadigan tajribalarni alangadan uzoqroqda, imkoni bo'lsa mo'rili shkafda o'tkazish.

13. Benzin, spirt, efir alanganib ketsa, alanga ustiga qum sepib yoki maxsus vositalar yordamida o'chirish lozim. Ammo hech vaqt suv sepmang.

14. Elektr asboblarning kontaktlariga e'tibor bering, ular yaxshilab izolyatsiyalangan bo'lsin.

15. Mufel pech, elektr plita va shunga o'xshash isitish vositalarini olovga chidamli materialdan yasalgan tagliklar ustiga qo'yish kerak. Ishlab turgan asboblarni aslo nazoratsiz qoldirmang.

16. Probirkaga biror modda solib qizdirayotganingizda uning og'zini o'zingizga yoki yoningizdagi odamga qaratib tutmang.

17. Laboratoriyadan ketayotganingizda gaz gorelkasi va vodoprovod jo'mraklari berkitilganini hamda elektr asboblari o'chirilganini albatta tekshirib ko'ring.

BIRINCHI YORDAM KO'RSATISH CHORALARI

1. Agar teriga (qo'l, yuz va boshqa joylarga) konsentrlangan kislota (nitrat, sulfat, xlorid va sirka kislota) sachrasa, 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 ro'y bergan bo'lsa, bemor shifokorga murojaat qilishi lozim.

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

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) oksid va boshqa kimyoviy birikmalar bilan zaharlanganda tezda ochiq havoga chiqish, shifokorga murojaat qilish kerak.

7. Kimyoviy laboratoriya mashg'ulotlari tugagach, organizmni zaharlanishini oldini olish uchun sut mahsulotlari iste'mol qilish kerak.

Ayrim zaharli moddalar va ularning fiziologik ta'siri

№	Nomi	Modda turi, formulasi	Fiziologik ta'siri
1	2	3	4
Kislotalar			
1.	Nitrat kislota	$HNO_{3(konst)}$	Ajrilib chiqayotgan azot (IV)-oksid nafas yo'llarini yallig'laydi, terini kuydiradi.
2.	Sulfat kislota	H_2SO_4	Teriga tegsa kuchli kuydiradi.
3.	Xlorid kislota	HCl	Bug'lari nafas yo'llari va ko'zni yallig'laydi.
4.	Fosfat kislota	H_3PO_4	Terini qattiq kuydiradi.
5.	Vodorod fluorid	HF	Kuchli zahar, bug'lari shilliq pardalarni shikastlaydi.
Ishqorlar			
1.	O'yuvchi kaliy	KOH	Teriga, shilliq pardalarga va ko'zga salbiy ta'sir etadi.
Tuzlar			
1.	Bariyli tuzlar	$Ba(NO_3)_2$, $BaCl_2$ va h.k	Ovqat hazm qilish yo'llariga tushsa, zarar yetkazadi.
2.	Mis tuzlari	$CuSO_4$, va $CuCl_2$ h.k	Changidan nafas olinsa va ovqat hazm qilish organlariga tushsa zaharli ta'sir qiladi.
3.	Nikel, simob va qo'rg'oshin tuzlari	$NiCl_2, NiSO_4$, $HgCl_2, Pb(NO_3)_2$ va h.k.z	Zaharli moddalar turkumiga kiradi.
Peroksidlar			
1.	Vodorod peroksid	H_2O_2	Terini yallig'lashi va kuydirishi mumkin.
2.	Bariy peroksid	BaO_2	Ovqat hazm qilish organlariga tushsa zaharli ta'sir ko'rsatadi.
3.	Kaliy-natriyli peroksidlar	K_2O_2, Na_2O_2	Terini kuydirishi mumkin.

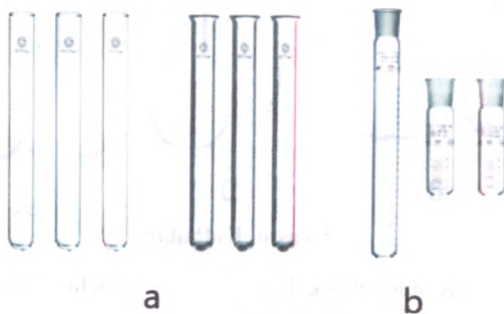
1	2	3	4
Metallar			
1	Kaliy, natriy	K, Na	Suvga tushib alanganadi va teriga tushsa kuydiradi
2	Magniy	Mg (kukuni)	Changi teriga tushsa, bug'idan nafas olinsa nafas yo'llarini yallig'laydi.
3	Simob	Hg -simob bug'lari	Zaharli, sochni to'kib yuboradi.
Metallmaslar			
1	Brom	Br_2 -suyuq modda	Bug'lari nafas yo'lini yallig'laydi. Suyuq brom terini kuydiradi.
2	Oq fosfor	P -qattiq jism	Zaharli, kuchli kuydiradi.
Gazlar			
1	Ammiak	NH_3	Havodagi konsentratsiyasi 0,5% bo'lsa, zaharlaydi.
2	Vodorod sulfid	H_2S	Kuchli zahar.
3	Sulfit anhidrid	SO_2	Kuchli zahar.
4	Xlor	Cl_2	Kuchli zahar.
5	Etilen	C_2H_2	Narkotik ta'sir etadi.
Organik moddalar			
1	Atseton	$(CH_3)_2CO$	Bug'lari zaharli.
2	Chumoli kislota	$HCOOH$	Terini kuydiradi.
3	Pikrin kislota	2,4,6-trinitrofenol	Nafas yo'llarini yallig'laydi.
4	Sirka kislota	CH_3COOH	Shilliq pardalarni yallig'laydi, kuchli kuydiradi.
5	Fenol	C_6H_5OH	Bug'lari nafas olganda va teri uchun zaharli.
6	Etil efir	$(C_2H_5)_2O$	Narkotik ta'sir etadi.
7	Uglerod sulfid	CS_2	Bug'lari zaharli, uzoq vaqt nafas olinsa zaharli.

KIMYOVIY IDISHLAR VA JIHOZLAR



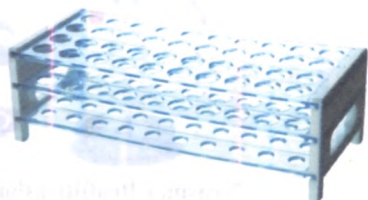
1-rasm. Shisha idishlar.

a-konussimon kolba; b- o' lchov kolbalari; c- tubi yassi kolbalar; d- o' lchov silindrlari; e- kimyoviy stakanlar; f- byuretkka

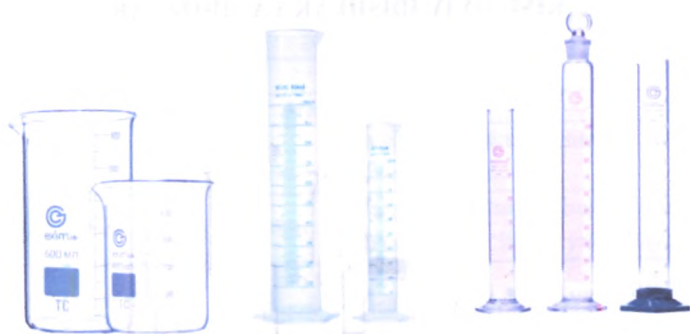


2-rasm. Probirkalar

a- oddiy kimyoviy probirkalar; b- tiqinli va o' lchovli probirkalar



3-rasm. Probirkalar shtativi



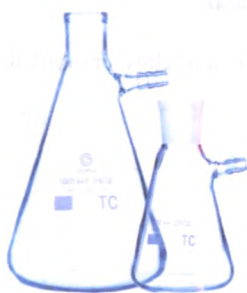
4-rasm.

Kimyoviy stakanlar; Plastik va shishadan yasalgan o'lchov silindrlari

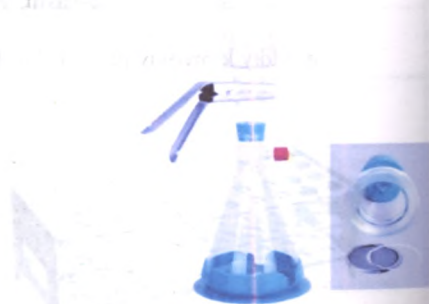


5-rasm. Kolbalar.

a-Konussimon kolbalar; b, c - o'lchov kolbalari;



6-rasm. Bunzen kolbasi



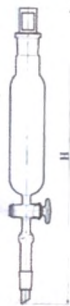
7-rasm. Ultrafiltratsion asbobi



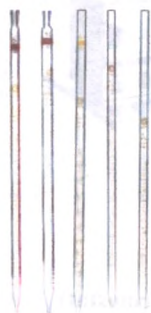
Filtrlovchi voronka;



8-rasm. Shisha voronkalar
Kukunlar uchun voronka;



Tomizgich voronka



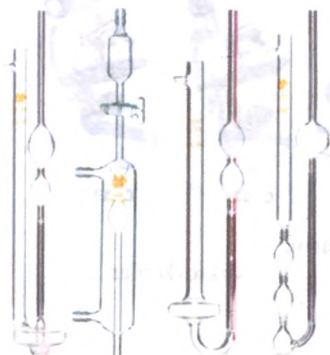
9-rasm.
Pipetkalar



Shisha byuretka



10-rasm.
Shisha kapillyarlar



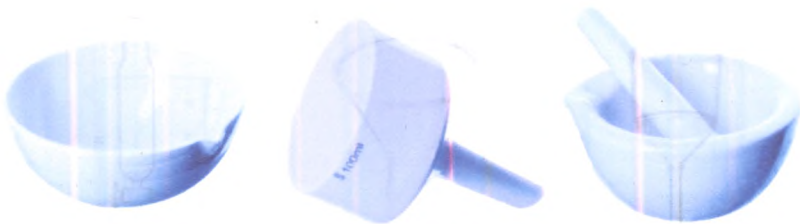
Viskozimetrlar;



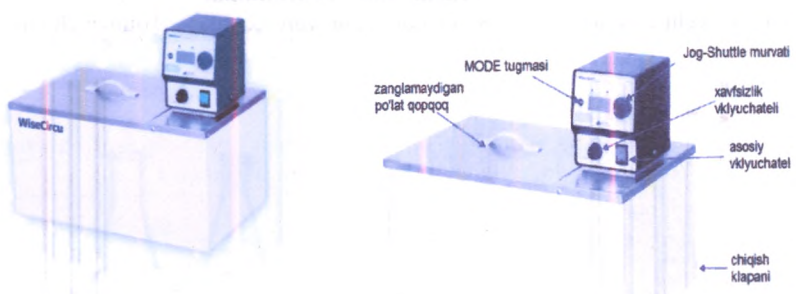
11-rasm.
termometr;



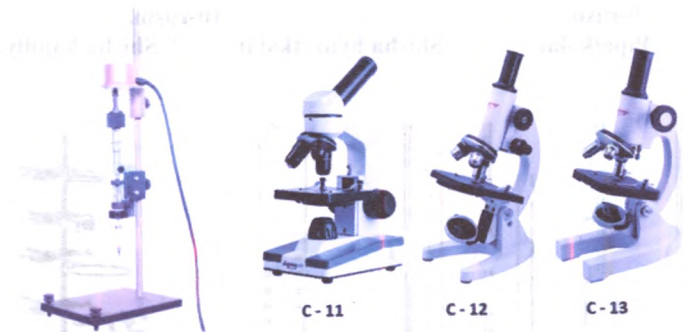
shtativ



12-rasm. Farfor kosacha; Byuxner voronkasi; Hovoncha dastagi bilan.



13-rasm. Sirkulyatsiyali suv hammomi (termostat)

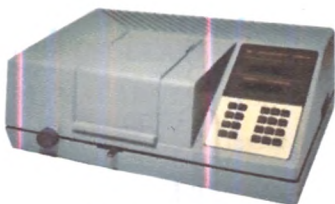


Stalogrammer CT-2 asbobi

14-rasm. Mikroskoplar



15 -rasm.
Mexanik sekundomer



16 - rasm.
KFK-3 fotokolorimetri



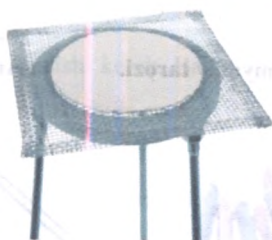
17-rasm. Gaz gorelkalari
Bunzen gaz gorelkasi



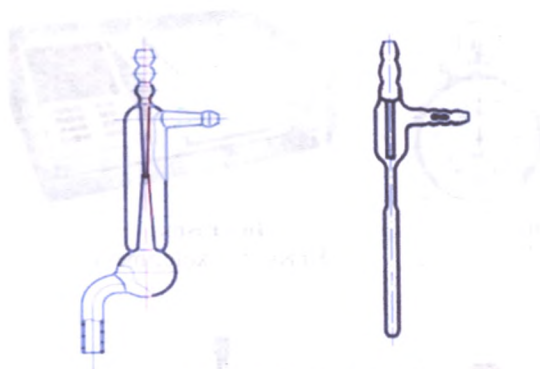
Teklyu gaz gorelkasi



Uchoyoqli o'choq ;



18-rasm.
Uchoyoqli asbestli setka



19-rasm. Suv nasoslari

Shishali suv nasosi

Polipropilen suv nasosi

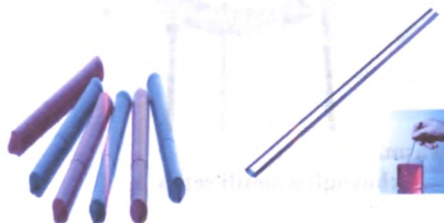


Texnokimyoviy tarozi.

20-rasm. Tarozilar.

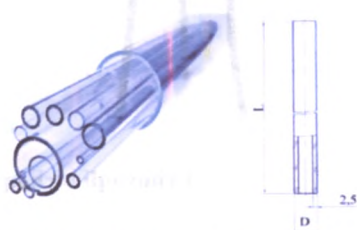
Analitik tarozi.

Torsion tarozi



21-rasm. Shisha qalam.

22-rasm Shisha tayoqcha



23-rasm. Turli diametrl shisha trubkalar

I. BOB. KOLLOID ERITMALARINI OLINISHI VA ULARNI TOZALASH USULLARI

Mavzu. KOLLOID ERITMALARNING OLINISHI.

Kolloid dispers sistemalarni XIX asr o'rtalarida ingliz kimyogari T.Grem tomonidan ochildi. Kolloid degan nomni ham birinchi bo'lib Grem ishlatdi (grekcha "kollo" – "yelim"). Shu vaqtdan boshlab kolloid kimyo mustaqil fan sifatida rivojlana boshladi.

Dispers sistemalar kolloid kimyoning asosiy obyekti bo'lib, ikki va undan ortiq fazalardan tashkil topadi. Dispers sistemaning biri-dispers faza- mayda zarrachalar ko'rinishida bo'lib, ikkinchi faza-dispers muhitda tarqalgan bo'ladi. Har qaysi dispers faza qattiq, suyuq va gazsimon agregat holatlarda bo'lishi mumkin. Shuning uchun dispers sistemalarning turlari nihoyatda ko'p va turli tuman bo'ladi.

Dispers sistemalar zarrachaning o'lchamiga qarab, dag'al va yuqori dispersli yoki kolloid sistemalarga bo'linadi. Dag'al dispers sistemalardagi zarrachalarning o'lchami 10^{-5} sm va undan yuqori, kolloid sistemalarda esa 10^{-5} sm dan 10^{-7} sm gacha bo'ladi.

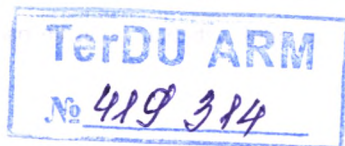
Kolloid eritma hosil bo'lishi uchun ikkita shart bajarilishi kerak.

Kolloid eritmasi hosil qilinayotgan modda suvda (umumiy erituvchida) kam eruvchan bo'lishi shart.

Eritmada barqarorlashtiruvchi (stabilizator) bo'lishi kerak. Barqarorlashtiruvchi vazifasini kolloid eritmasi hosil qilinayotgan modda tarkibida mavjud ionlardan birini saqlovchi elektrolitlar bajaradi.

Masalan, kumush yodid kolloid eritmasida barqarorlashtiruvchi vazifasini $AgNO_3$, yoki KJ bajarishi mumkin. Kolloid eritma dispersion muhit (erituvchi) va dispers faza (mitsella ya'ni kolloid zarrachalar yig'indisi)dan iborat.

Yuqori disperslikka ega bo'lgan kolloid sistemalarni boshqacha qilib zollar deyiladi. Zollarni nomlashda dispersion muhitni hosil qiluvchi moddaning tabiati asos qilib olinadi: dispersion muhiti suv bo'lgan zol-gidrozol, dispersion muhiti organik moddadan iborat bo'lgan zol-organozol deyiladi (xususan, alkazol, benzozol, eterozol kabi nomlar ham uchrab turadi).



Dispers muhitning agregat holatiga qarab, dispers sistemalar gaz dispers sistemalar- aerazol (chang) larga; suyuq dispers sistema (zol, suspenziya, emulsiya, ko'pik) larga; qattiq dispers sistemalar (o'zida mayda qattiq zarrachalar, suyuqlik tomchilar yoki gaz pufaklarini tutuvchi shishasimon yoki kristall jismlar) ga bo'linadi.

2-jadval

Dispers sistemalarining klassifikatsiyasi

Dispersion muhitning agregat holati	Dispers fazaning agregat holati	Sistemaga misollar
Gaz	Gaz	Yer atmosferasi
Gaz	Qattiq jism	Tutun
Gaz	Suyuqlik	Bulut aerazolli, Tutun
Suyuqlik	Qattiq jism	Suspenziyalr, qattiq jismlarning suyuqlikdagi kolloid eritmaları
Suyuqlik	Gaz	Ko'piklar
Suyuqlik	Suyuqlik	Emulsiyalr, sut, suvdagi yog', neftdagi suv, benzindagi suv emulsiyalari va h.k.z.
Qattiq jism	Gaz	Penza, penoplastlar, mikrog'ovak jismlar
Qattiq jism	Suyuqlik	Gellar (iviq jismlar)
Qattiq jism	Qattiq jism	Aralashmalar, qattiq kolloid eritmalar, rangli shishalar

Yelim, kraxmal, oqsillar, ko'pgina polimerlar kolloid eritmalarıni hosil qiladi. Issiqlik harakati hisobiga zarrachalarning erituvchi molekulari bilan uzluksiz to'qnashishi natijasida kolloid zarrachalar ko'p vaqt saqlansa ham cho'kib qolmaydi. Zarrachalar bir xil zaryadlarga ega bo'lgani uchun ular bir-biriga urilganda yopishib birlashib qolmaydi.

Kolloid sistema zarrachalarini oddiy mikroskop bilan ko'rib bo'lmaydi. Ularni maxsus optik asboblarni bilan ko'rish mumkin. Ular filtr qog'oz teshiklaridan o'tib

ketadi, lekin o‘simlik yoki hayvon organizmidagi membranalardan o‘tmaydi. Shuning uchun kolloid sistemalarni ultramikrogeterogen sistemalar deb ataladi. Har qanday modda ham ba’zi sharoitda kolloid eritma, ba’zi sharoitda esa chin eritma hosil qilishi mumkin. Masalan, osh tuzi suvda eriganda chin eritma, benzolda eriganda kolloid eritma hosil bo‘ladi; sovunni suvda eritib kolloid, spirtida eritib esa chin eritmasini tayyorlash mumkin.

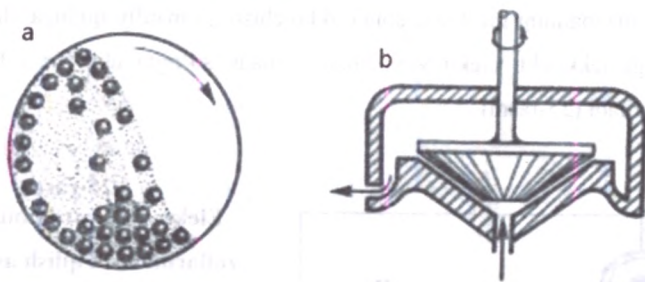
Kolloid eritmalar o‘zining geterogenligi bilan chin eritmadan farq qiladi. Chunki, kolloid zarrachalar erituvchi molekulasiga nisbatan juda katta bo‘lib, ular orasida ajralish sirti hosil bo‘ladi. (Chin eritma $< 10^{-5} - 10^{-1} \text{sm}$ < suspenziya (loyqa suv))

Kolloid eritmalar shaklan qarama-qarshi bo‘lgan usul bilan olinadi.

Birinchi usul – dispersion usul, bunda kolloid eritmalar yirik zarrachalarni maydalash bilan hosil qilinadi;

Ikkinchi usul – kondensatsion usul bo‘lib, ion yoki molekularlar o‘zaro birikib, kolloid zarrachalar hosil qiladi.

Qattiq jismni kolloid zarrachalar o‘lchamida maydalash uchun kolloid tegirmon (24-rasm) va vibrotegirmonlar ishlatiladi.



24-rasm
Tegirmonlar:

a) Sharli tegirmon

b) kolloid tegirmon

Kolloid tegirmonning ishlashi quyidagi ikki prinsipga asoslanadi:

1. Moddani juda ham maydalash uchun tez – tez beriladigan yengil zarblar yaxshi ta’sir etadi.

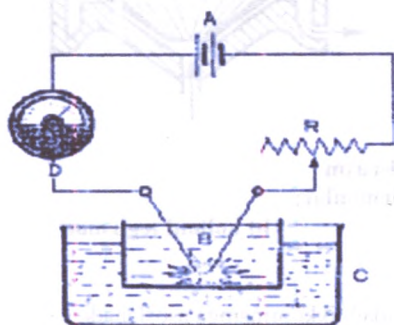
2. Kolloid tegirmonga beriladigan zarba maydalaniladigan moddaning bevosita o'ziga emas, balki suyuqlik orqali beriladi.

Kolloid eritmasi tayyorlanadigan modda avval maydalaniladi, suyuqlik (dispersion muhit) va stabilizator bilan aralastiriladi, so'ngra u teshik orqali tegirmonga solinadi. Suyuqlik va uning ichidagi qattiq jism o'qqa o'rnatilgan kurakcha yordami bilan tez qorishtiriladi (kurakcha minutiga 10000 - 15000 marta aylanadi). Natijada suyuqlik ichidagi qattiq modda zarrachalari juda tez harakatlanadi va harakatsiz tishlarga kelib urilib, maydalanadi. Tayyor maydalangan mahsulot tegirmonning past qismidagi teshik orqali chiqarib olinadi.

Kolloid tegirmon yordamida bo'yoq oltingugurt, grafit, kvarts va boshqa moddalarning kolloid eritmaları tayyorlanadi. Kolloid holatdagi oltingugurt tibbiyotda dori sifatida va qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi kurashda ishlatiladi.

Metallarni elektr yordami bilan changlantirish usuli.

Bu usulni 1898-yilda Bredig taklif etgan edi. Bunda kolloid eritmasi olinishi kerak bo'lgan metallardan yasalgan ikkita sim dispersion muhitga tushirilib, ularning biri elektr manbaining musbat qutbiga, ikkinchisi esa manfiy qutbga ulanadi: simlar bir - biriga tekkizilib elektr yoyi hosil qilinadi, so'ngra ular bir - biridan biroz uzoqlashtiriladi (25-rasm).



25-rasm
Elektr toki yordamida metall
zollarini hosil qilish asbobining
sxemasi.

A-doimiy tok manbai; R-reostat;
B-elektr yoyi; C-sovituvchi aralashma
(eritma).

Bu vaqtda metall erituvchi ichida changlana boshlaydi. Barqaror zol hosil bo'lishi uchun ozgina ishqor qo'shiladi. Bu usulda, asosan, asl metallarining zollari olinadi.

Changlatish bilan kolloid eritma hosil qilishdan avval metall bug'lanadi, so'ngra uning molekulari o'zaro birikib, kolloid eritma zarrachalarini hosil qiladi: shuning uchun ham bu usul kondensatsion usullar qatoriga kiritiladi.

Ultratovush yordamida «changlatish» usuli.

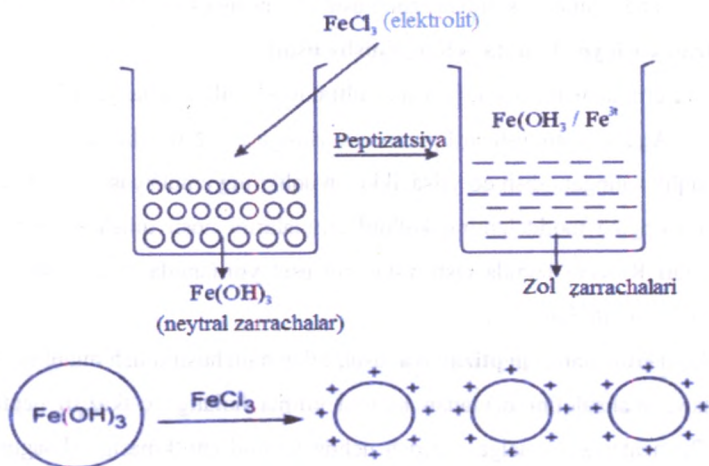
Kolloid eritmalar hosil qilish uchun ultratovush bilan «changlatish» usuli ham qo'llaniladi. Agar ultratovush to'lqinlari maydoniga bir-biri bilan aralashmaydigan ikkita suyuqlik solingan idish qo'yilsa, ikki suyuqlikning emulsiyasi hosil bo'ladi. Bu usul bilan ko'pgina moddalarning kolloid eritmalarini hosil qilish mumkin. Sobiq sovet olimlari Rjevkin hamda Ostrovskiy bu usul yordamida metallarning kolloid eritmalarini hosil qildilar.

Kolloid eritmalarini **peptizatsiya** usuli bilan ham hosil qilish mumkin. Zolning koagulyatsiya mahsulotini qaytadan kolloid eritma holatiga o'tkazish peptizatsiya deyiladi. Peptizatsiyani amalga oshirish uchun kolloid cho'kmasiga (koagulyantga) biror elektrolit qo'shib, erituvchi bilan aralashtiriladi.

Kolloid eritma olishda ishlatiladigan elektrolit peptizator deyiladi. Peptizator sifatida elektrolitlar va ba'zi sirt-aktiv moddalar ishlatiladi. Peptizatsiya tezligiga turli omillar (peptizatorning kimyoviy xossasi, konsentratsiya, cho'kmaning holati va uning miqdori, temperatura, aralashtirish tezligi, muhiti (pH), ultratovush, radioaktiv nurlar va h.k.z.) ta'sir etadi.

Peptizatsiya murakkab jarayon bo'lib, u peptizatorning dispersion muhitga, cho'kma sirtiga adsorbanishiga, solvat qavatlar hosil bo'lishiga va hokazolarga bog'liq. A.V. 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, balki uning eruvchan modda bilan hosil qilgan mahsulotlari yutilsa, bilvosita peptizatsiya deyiladi. Masalan, $Fe(OH)_3$ cho'kmasiga $FeCl_3$ ta'sir ettirib, $Fe(OH)_3$ ning gidrozolimi hosil qilish bevosita peptizatsiyadir, chunki bu holda temir ionlari kolloid zarrachalar sirtlariga yutilib, ularda musbat

zaryadlar hosil qiladi; musbat zaryadli zarrachalar bir-biridan o‘zaro itarilganligi uchun cho‘kma tezda gidrozolga aylanadi.



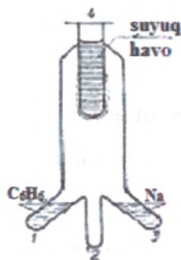
26-rasm. Peptizatsiya usulida zol olish sxemasi.

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 orasida sodir bo‘ladigan reaksiya mahsuloti FeOCl bajaradi.

Kondensatsion usullar asosan 2 ga bo‘linadi: fizik va kimyoviy kondensatsion usullar.

Fizikaviy kondensatsion usullar.

Fizikaviy kondensirlash usullaridan biri dispersion muhitga qattiq jism bug‘ini yuborish usulidir. Bu usul bilan simob, oltingugurt, fosfor zollari olinadi. Kondensatsiyalash jarayoni erkin energiya bilan solishtirma sathning kamayishi tufayli sodir bo‘ladi. Masalan, tashqaridagi namlikning sovushi natijasida suv zarrachalari kondensatlanib, kolloid sistema tumanini hosil qiladi.



27-rasm

Shalnikov va Roginskiy usulida kolloid eritma tayyorlash asbobining tuzilishi.

1,3-benzol va natriy solish uchun asbob qismlari; 2-hosil bo'lgan kolloid eritmani yig'uvchi qism; 4-suyuq havo solingan idish.

S.Z. Roginskiy va A.I. Shalnikovlar suyuq dispers muhit va qattiq moddalarni bug'latib, sovuq sirtida kondensatlash yo'li bilan kolloid eritmalar hosil qilish asbobini yaratdilar. Bu asbobning (27-rasm) 1-qismiga dispers muhit (benzol), 3-qismiga qattiq modda (Na) solinadi.

Asbobning 1- va 3-qismlari qizdirilganda benzol va Na bug'lanib, ular asbobning 4-qismi suyuq havo solingan sovitgich idishining sirtiga kondensatsiyalanadi. Suyuq havoning olinishi natijasida idish sirtiga yig'ilgan benzol bilan natriy aralashmasi eritma holida asbobning 2-qismida yig'iladi. Bu usul qattiq moddalar, ayniqsa, ishqoriy metallarning kolloid eritmalarini olishda keng qo'llaniladi.

Fizikaviy kondensatlash usullariga erituvchini almashtirish usuli ham kiradi. Bu usulning mohiyatini quyidagi misolda ko'rsatib o'tamiz. Ma'lumki, ba'zi organik kislotalar etil spirtida yaxshi, lekin suvda yomon eriydi. Bunday kislotalarning suvdagi eritmalarini hosil qilish uchun, avval, kislota spirtida eritiladi, so'ngra hosil bo'lgan eritmaga asta-sekin suv qo'shib suyultiriladi. Suv spirt bilan har qanday nisbatda aralasha olganligidan, spirtida erigan organik kislota suvga o'tgach uning suvdagi kolloid eritmasi hosil bo'ladi. Shu yo'l bilan, masalan, S va kanifol suvda erimaydi, ammo etil spirtida chin eritma hosil qiladi. Shu chin eritma ustiga oz

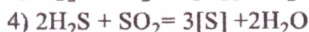
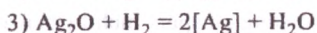
miqdorda suv quyilsa, oltimgugurtning sut kabi oq kolloid eritmasini hosil qilish mumkin.

Kimyoviy kondensatsion usullar.

Bu usullar kimyoviy reaksiyalar natijasida yoki yomon eriydigan moddalar hosil qilishga asoslangan. Ularga:

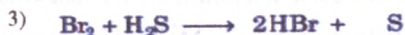
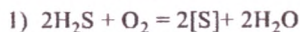
- 1) Qaytarilish, 2) oksidlanish, 3) almashinish, 4) gidroliz va boshqalar kiradi.

Qaytarilish usulida chin eritmada erigan modda biror qaytaruvchi vositasida ishtirokida qaytariladi. Masalan, xloraurat eritmasini vodorod peroksid yoki formalin bilan qaytarish, kumush oksidini vodorod bilan qaytarish reaksiyalarni ko'rsatish mumkin. Qaytarish usuli bilan *Au, Ag, Pt, Pd, Rh, Ru, Os, Hg, Bi, Te* ning zollari olingan. Masalan:



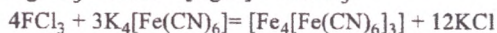
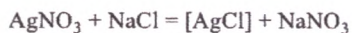
Oksidlanish usulida molekulyar eritmada moddani oksidlash yo'li bilan kolloid eritma hosil qilinadi, masalan H_2S ni oksidlab oltimgugurt zoli hosil qilinadi.

Oksidlanish usuli:

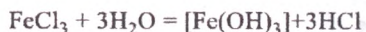


Almashinish usuli ikki moddaning o'zaro ta'sirida ular molekularidagi atomlarning almashinishi natijasida qiyin eruvchan modda hosil qilishga asoslangan. Bu usul bilan, masalan, kumush xlorid gidrozoli hosil qilinadi.

Almashinish reaksiyasi usuli:



Gidroliz usuli bilan ba'zi tuzlarni gidrolizga uchratib, metall gidroksidi zollari hosil qilinadi. Buning uchun metall tuzlarini gidrolizlab kam eriydigan gidroksidlar hosil qilinadi. Suvda kam eriydigan silikat, volframat va boshqa kislotalarning zollari ham shu usulda olinadi. Gidroliz reaksiyasi usuli:



Har qanday zol (kolloid eritma) ikki qismdan iborat: mitsella va intermitsellyar suyuqlik. Mitsellalar alohida kolloid zarrachalar bo'lib, ular zolning dispers fazasini tashkil qiladi. Intermitsellyar suyuqlik esa o'sha zolning dispersion muhitidan iborat. Uning tarkibida erituvchidan tashqari yana boshqa erigan moddalar (elektrolit va noelektrolitlar), mitsella tarkibiga kirmaydigan yoki o'zgar olmaydigan birikmalar bo'ladi.

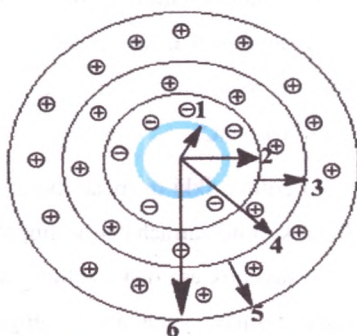
Mitsella - oddiy molekularlarga qaraganda ancha murakkab bo'lib, ikki qism neytral modda - yadro va qo'sh qavatdan iborat sirtqi ionogen qism mavjud. Mitsellaning yadrosi juda ko'p atom yoki molekularlardan tarkib topgan neytral modda bo'lib, uni ionlar qurshab turadi.

Mitsella yadrosini qarama-qarshi ishoraga ega bo'lgan ionlar qurshab turadi. Bu ionlar ikki yoki bir necha qavatlarda joylashgan bo'lib, yaqin joylashgan qismi bilan mitsella yadrosi birgalikda kolloid zarracha yoki granulani tashkil qiladi. Granula (kolloid zarracha) ma'lum zaryadga ega bo'ladi, uning ishorasi adsorbsion qavatda joylashgan ion ishorasi bilan belgilanadi. Granula atrofida qarama-qarshi zaryadli ionlar yig'iladi. Lekin bu ionlar zarrachaga zaiyroq tortilib turadi va dispersion muhitning bir qismini tashkil etadi. Shunday qilib, mitsella granuladan va uning atrofidagi qarama-qarshi zaryadli ionlardan iborat sistemadir. Mitsella elektr maydon ta'sir etmagan sharoitda elektroneytral bo'ladi. Uni intermitsellyar suyuqlik qurshab turadi.

Bu ta'riflarni quyidagi qisqacha sxema shaklida yozish mumkin:
granula = yadro + adsorbsion qavat

mitsella = granula + diffuzion qavat

zol = mitsellalar + intermitsellyar suyuqlik



28-rasm. Mitsellaning sxematik tuzilishi

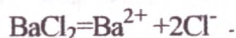
1-agregat; 2-yadro; 3-adsorbsion qavat;

4-granula; 5-diffuzion qavat; 6-mitsella

Misol tariqasida $BaSO_4$ zolini ko'rib chiqamiz. Bu zolni hosil qilish uchun bariy xloridga natriy sulfat ta'sir ettirish kerak. Sodir bo'ladigan reaksiya quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



Eritmada ortiqcha miqdorda bo'lgan $BaCl_2$ bu sistemada ionli stabilizator rolini o'ynaydi, chunki $BaCl_2$ qisman ionlarga dissotsilanadi:



Bu ionlardan Ba^{2+} ionlari mitsellaning yadrosi $BaSO_4$ ga adsorbsionlanadi, shuning uchun bu sistemada:

$[BaSO_4]_n$ – agregat

$[BaSO_4]_n, m Ba^{2+}$ - yadro

$\{ [BaSO_4]_n, m Ba^{2+}, (2m-x) Cl^- \}^{2x+}$ – granula

$\{ [BaSO_4]_n, m Ba^{2+}, (2m-x) Cl^- \}^{2x+} \cdot 2x Cl^-$ - mitsella

Endi CuS zolining tuzilishi bilan tanishib chiqaylik. Bunda quyidagi reaksiya amalga oshadi:



n mol mis (II) –sulfat ionlarga dissotsilanganda:



Sistema tuzilishi quyidagicha bo'ladi:

$m(CuS)$ -agregat

$m(CuS) * nCu^{2+}$ -yadro

$m(CuS) * nCu^{2+} * (n-x) SO_4^{2-}$ -granula

$\{m(CuS) * nCu^{2+} * (n-x) SO_4^{2-}\} * xSO_4^{2-}$ - mitsella

Mitsellaning yadrolari kristall panjaralardan tuzilgan bo'ladi. Bu kristallarning hosil bo'lish mexanizmini 1953 yilda V.A. Kargin va Z.YA. Berestneva aniqladilar. Ular kolloid zarrachalarning hosil bo'lishini elektron mikroskopda tekshirib, yangi nazariya yaratdilar. Bu nazariyaga muvofiq, kolloid zarracha hosil bo'lishi ikki bosqichda boradi: dastlab sharsimon amorf xoldagi yadrolar negizida ularning ichida zarrachalar hosil bo'ladi, so'ngra kolloid sistemaning eskirishi davomida bu zarrachalar ichida mayda kristalchalar vujudga keladi. Natijada amorf zarracha (yadro) ichida ma'lum kuchlanish paydo bo'lib, sistemaning ozod energiyasining minimallik shartiga binoan o'z-o'zicha kristallanish ro'y beradi ($\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$), $|\Delta H| > |T\Delta S|$, $\Delta G < 0$) shartlari bajariladi, zarracha kristallanadi va bu kristallar mitsellaning yadrosini tashkil qiladi. Kristallanish turli kolloid sistemalara turlicha tezlik bilan boradi.

Kolloid zarrachalarning tuzilishi haqida mitsellyar nazariya

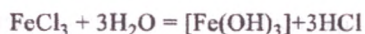
A.V.Dumanskiy, N.P.Peskov, S.M.Lipatov, A.N.Frumkin, Fayans, Kroyt va boshqa olimlar qo'sh elektr qavat nazariyalari asosida kolloid zarrachalarning tuzilishi haqida mitsellyar nazariya yaratdilar. Bu nazariya faqat liofob kolloidlargagina taalluqlidir. Liofil zollar (ya'ni yuqori molekular va polimer moddalarning eritmaları) tamomila boshqa tuzilishga ega ekanligi aniqlandi. Mitsellyar nazariyaga muvofiq, har qanday liofob (gidrofob) kolloid eritma ikki

qismdan iborat: ularning biri - mitsellalar, ikkinchisi intermitsellyar suyuqlikdir. Mitsellalar - alohida kolloid zarrachalar bo'lib, ular zolning dispers fazasini tashkil etadi. Intermitsellyar suyuqlik esa o'sha zolning dispers muhitidan iborat: uning tarkibida erituvchidan tashqari yana boshqa erigan moddalar (elektrolit va elektrolitmaslar, mitsella tarkibida uchramaydigan birikmalar) bo'ladi. Mitsella oddiy molekullarga qaraganda ancha murakkab tuzilishga ega. Unda ikki qism - neytral modda-yadro va qo'sh qavatdan iborat sirtki ionogen qism mavjud.

Mitsellaning yadrosi juda ko'p atom yoki molekullardan tarkib topgan neytral modda bo'lib, uni ionlar qurshab turadi. Liofob kolloid eritma tarkibida bo'lgan elektrolit ionlar zolni barqaror qiladi, shuning uchun ham ionli stabilizatorlar deb ataladi. Yadro va unga adsorbilangan ionlar birgalikda granula yoki kolloid zarracha deyiladi. Granula ma'lum zaradga ega bo'lgani uchun uning atrofida qarama-qarshi zaradli ionlar yig'iladi, lekin ionlar zarrachaga zائفroq tortilib turadi va dispers muhitning bir qismini tashkil qiladi. Shunday qilib, *mitsella granuladan va uning atrofidagi qarama-qarshi zaradli ionlardan iborat sistemadir*. Mitsella elektr maydon ta'sir etmagan sharoitda elektroneytral bo'ladi. Uni intermitsellyar suyuqlik qurshab turadi. Bulami quyidagicha sxema shaklida yozish mumkin:

granula, ya'ni kolloid zarracha = yadro + qo'sh adsorbsion qavat, mitsella = granula + qarama-qarshi zaryadli ionlarning diffuz qavati, zol = mitsella + intermitsellyar suyuqlik;

Misol tariqasida temir (III)-gidroksid zolini ko'rib chiqamiz. Bu zolni hosil qilish uchun temir (III)-xlorid eritmasi issiq holatda gidrolizlanadi. Reaksiyani olib borishda ikki shartga rioya qilish kerak: 1. Mayda kristallar hosil bo'lishi uchun reaksiya suyultirilgan eritmalarda o'tkaziladi; 2. Qo'sh elektr qavat hosil bo'lishi uchun reaksiyaga kirishuvchi moddalardan biri mo'l miqdorda olinadi. Gidroliz reaksiyasi quyidagicha:



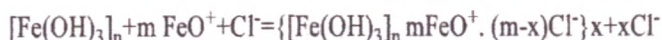
$Fe(OH)_3$ ning sirtidagi molekulari HCl bilan reaksiyaga kirishib ionli stabilizator $FeOCl$ molekularini hosil qiladi:



$FeOCl$ molekulari dissotsiyalanib ionlarga ajraladi:



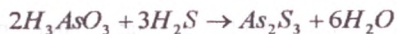
Tarkibi jihatidan kolloid yadro tarkibiga yaqin bo'lgan ionlar kolloid zarrachalar sirtiga adsorblanadi degan empirik qoidadan foydalanib, temir (III)-gidroksid zolining tuzilishini quyidagi shaklda yozish mumkin:



YAdro	Adsorbsion qavat	Adsorbsion qavatdagi qarshi ionlar	Diffuz qavatdagi qarshi ionlar
$nFe(OH)_3$	$mFeO^+$	$(m-x)Cl^-$	xCl^-
Kolloid zarracha		(granula)	
Mitsella			

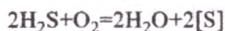
Temir(III)-gidroksid zolidagi yadro $Fe(OH)_3$ dan, granula $Fe(OH)_3$ va uning sirtida adsorбилangan FeO^+ va qisman Cl^- ionlardan iborat bo'lib, bu zarracha musbat zaryadga egaligi sxemadan ko'rinib turibdi. Granulada musbat zaryadlar Cl^- ionlari bilan neytrallangan emas, shuning uchun Cl^- ionlari granulani qurshab oladi va neytral mitsella hosil bo'ladi.

Endi manfiy zaryadli zol sifatida As_2S_3 zolini ko'rib chiqamiz. Bu zolni hosil qilish uchun arsenit kislotaga H_2S ta'sir ettirish kerak; sodir bo'ladigan reaksiya quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

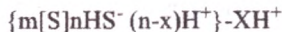


Eritmadagi ortiqcha H_2S bu sistemada ionli stabilizator rolini o'ynaydi. U HS^- va H^+ ionlarga dissotsilanadi: $H_2S \leftrightarrow HS^- + H^+$ Bu ionlardan HS^- ionlari (empirik qoidaga muvofiq) mitsellaning yadrosi As_2S_3 ga adsorбилanadi.

Oksidlanish usulida eritmadagi (H_2S) moddaning oksidlanishi (O_2) bilan kolloid birikma olinadi:

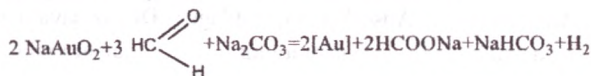


Oltinugurt zolining tuzilishi quyidagicha:

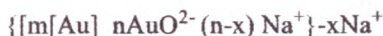


Qaytarilish usuli metallarning kolloid eritmalarini olishda keng qo'llaniladi. Bu usulda eritmadagi ionlar elektron biriktirib olishi tufayli atomlarga aylanadi va ular kondensatsiyalanib, kolloid zarrachalar hosil qiladi.

Masalan, oltin tuzining qaytarilish reaksiyasi:



Hosil bo'lgan kolloid zarrachaning tuzilishi:



MUSTAHKAMLASH UCHUN SAVOLLAR.

1. Kolloid eritmalar qanday usullar vositasida olinadi?
2. Kolloid tegirmon ishlash mexanizmini tushuntirib bering.
3. a) Metallarning elektr toki yordami bilan changlatib dispersirlash
b) ultratovush to'lqinlari
c) fizikaviy kondensirlash
d) kimyoviy kondensirlash
e) peptizatsiya usullari vositasida kolloid eritmalar qanday olinadi?
4. Kolloid zarrachalar qanday tuzilgan? Yadro, agregat, granula, mitsella, adsorbsion qavat, diffuzion qavat, intermitsellyar suyuqlik tushunchalariga ta'rif bering.
5. Temir (III) gidroksid, mishyak (III) – sulfid, kumush bromid zollarining tuzilish sxemalarini chizib bering.

TAJRIBA MASHG'ULOTLARI

Ishning maqsadi: Kolloid eritmalarini kondensatsiya, disperslash va ishqor yoki kislotada yordamida peptizatsiya usulida olinishini amaliyotda o'rganish.

GIDROFIL VA GIDROFOB KOLLOIDLARNI KONDENSATSIYA USULIDA OLINISHI

1-tajriba. Oltिंगugurt va kanifol gidrozollarini olish.

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. 100 ml o'lchov silindri;
2. Probkali 100 ml li 2 ta tekis tubli kolbalar;
3. Etil spirtidagi 2% li kanifol eritmasi;
4. Etil spirtidagi oltिंगugurtning to'yingan eritmasi;
5. Distillangan suv.

Ishning borishi: Oltिंगugurt yoki kanifol etil spirtida eritilib, chin eritma hosil qilinadi. Suvda oltिंगugurt va kanifol deyarli erimaydi. Shu sababli, ularning spirtli eritmasiga suv quyilganda molekulalar kattaroq agregatlarga kondensatlanadi. Buning uchun oltिंगugurtning absolyut spirtidagi to'yingan eritmasi ustiga distillangan suv aralashtirilib turgan holda tomchilab solinadi. Qaymoq rangli zol hosil bo'ladi. Kanifolning 5-10 ml 2% li spirtidagi eritmasi aralashtirilib turgan holda tomchilatib 100 ml distillangan suv solinadi. Qaymoq rangli mustahkamroq zol hosil bo'ladi.

2-tajriba. $Fe(OH)_3$ zolini gidroliz orqali olish.

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. Uchoyoqli asbestli setka;
2. Gaz gorelkasi;
3. Konussimon kolba (150 ml u/n) tomchili pipetka ;
4. $FeCl_3$ ning 25% li eritmasi;
5. Distillangan suv.

Ishning borishi: 100 ml li distillangan suv to qaynaguncha qizdiriladi, so'ngra qaynab turgan suvga tomchilab 5-10 ml 2% li $FeCl_3$ eritmasi qo'shiladi. Keyin qizil-jigar rangli temir (III) gidroksidning kolloid eritmasi olinadi.

Fe (III) gidroksid quyidagi reaksiya bo'yicha ketadi.



$Fe(OH)_3$ agregatining ustki molekulasi HCl bilan kimyoviy birikmalar hosil qiladi.



$FeOCl$ molekula dissosiasiyaga uchraydi va FeO^+ , Cl^- ionlarini hosil qiladi.

S.M.Lipatov qoidasiga asosan eritmadagi kolloid zarrachalar yadro tarkibiga tabiatan o'xshash bo'lgan ionlar adsorbsiyalangan bo'lganligi uchun $Fe(OH)_3$ zoli zarrachalarining tuzilishini quyidagicha tasvirlash mumkin.



3-tajriba. Kumush yodid zolini olish (almashinish usuli)

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. 100 ml li 6 ta konussimon kolba;
2. 20 ml li 2 ta pipetka;
3. 0,1 ml li qilib bo'lingan 25 ml li 2 ta byuretka;
4. 0,05 M KCl ;
5. 0,5 M $AgNO_3$ eritmalari.

Ishning borishi: 1) 3 ta konussimon kolbalarga 0,05 M li KCl eritmasidan 20 ml dan solinadi. So'ngra qattiq aralastirilib turilgan holda byuretka yordamida tomchilatib 0,5 M $AgNO_3$ eritmasidan birinchi kolbaga 16 ml ikkinchisiga 18 ml va uchinchisiga 20 ml quyiladi.

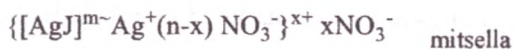
2) Yuqoridagi tajriba takrorlanadi. Faqat endi 0,5 M $AgNO_3$ eritmasidan 20 ml olinadi va so'ngra byuretkadan KJ ning 16,18 va 20 ml eritmasi qo'shiladi.

Kumush yodidning hosil bo'lish reaksiyasi quyidagicha:

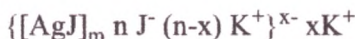


AgJ amalda suvda erimaydi.

$AgNO_3$ ortiqcha bo'lganda mitsella tuzilish formulasi quyidagicha bo'ladi.



KJ ortiqcha bo'lganda esa mitsella quyidagi ko'rinishni oladi:



4-tajriba. Kraxmal zoli olish

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. Kraxmal;
2. Distillangan suv;
3. Havoncha;
4. Chinni kosachasi;
5. Gaz gorelkasi;
6. 100 ml hajmli o'lchov silindri.

Ishning borishi: 0,5 g kraxmalni chinni hovonchada yaxshilab 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 suv bilan aralashmasini aralashtirib turgan holda qaynaguncha qizdiriladi. Bir necha bor qaynashi natijasida kraxmal zolini 0,5% li opalesstensiyalanuvchi zoli hosil bo'ladi.

5-tajriba. Jelatina zoli olish

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. Oziq – ovqat uchun jelatina (yupqa);
2. Distillangan suv;
3. 10 ml hajmli 2 dona stakan;

4. Suv hammomi;
5. Texnokimyoviy tarozi;
6. Pipetka.

Ishning borishi: 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 – 50⁰C haroratda qizdiriladi. Hosil bo'lgan jelatina zoliga bir necha tomchi formaldegid qo'shib qo'yilsa zol uzoq vaqtgacha buzilmaydi.

6—tajriba. Tuxum albumini zoli olish

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. Tovuq tuxumi yoki kukundan iborat albumin;
2. Distillangan suv ;
3. 100 ml hajmli o'lchov kolbalari;
4. 10 ml hajmli 2 dona stakan;

Ishning borishi: 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-tajriba. Kazein zoli olish

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. Kukundan iborat kazein;
2. 0,1M CH_3COONa eritmasi;
3. Distillangan suv
4. 100 ml hajmli o'lchov silindri;
5. 50 ml hajmli o'lchov kolbalari;

6. 50 ml hajmli byuretka;

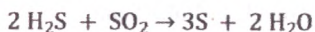
Ishning borishi: 50 ml hajmli o'lchov kolbasiga 5 ml 0,1 M natriy atsetat eritmasi, 10 ml distillangan suv va kazeinning kukunidan 0,2 g olinadi. So'ngra 40-50°C gacha, doimiy aralashtirilgan holda, kazein eriguncha qizdiriladi. Eritma sovutilib kolbaning o'lchovli chizig'igacha suv solinadi. Ozigina opalessentsiyalanuvchi kazeinning kolloid eritmasi olinadi.

8-tajriba. Oltinugurt zolini oksidlash yo'li bilan olish

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. Konsentrlangan sulfat kislota;
2. $NaCl$ ning to'yingan eritmasi;
3. Natriy tiosulfatning $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ kristalli.
4. 3 dona 300 ml hajmli kolba;
5. Tomizgich voronka;
6. Suv hammomi;
7. Gaz gorelkasi;
8. Termometr;
9. Shishasimon paxta;
10. Muz;

Kislrorod yordamida (yoki SO_2 yordamida) vodorod sulfidni oksidlab oltinugurt zolini olish mumkin:



Amalda oltinugurt zolini natriy tiosulfat eritmasidan olinadi:



Ishning borishi: 30 ml suvda 50 g tiosulfat kristali eritiladi. 300 ml stakanga 38 ml konsentrlangan 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 daqiqa davomida bajarish kerak. Olingan sutsimon oq rangli oltingugurt zoli sovugach, shishasimon paxta orqali filtrlab olinadi. Bunday holdagi zol ortiqcha miqdorda sulfat kislotaga va natriy tiosulfat elektrolitlarini o'zida tutadi. Ularni ajratib tashlash maqsadida, natriy xlorid bilan 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 disperslikka egadir.

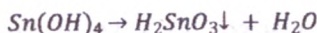
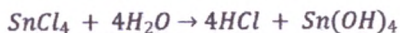
DISPERGATSIYA USULIDA KOLLOID ERITMALARNI OLISH.

1-tajriba. Stannat kislotaga zolini olish

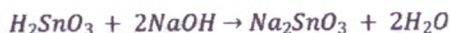
Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. Eritmalar: 1M SnCl_4 , 1M NaOH , 0, 1M HCl , 0, 1M AgNO_3 ;
2. 300 ml hajmli 2 dona stakan;
3. Shtativ;
4. 3 dona probirka;
5. Natriy gidroksidi va SnCl_4 eritmaları uchun 2 dona pipetka;
6. Shisha tayoqcha;
7. Gaz gorelkasi.

Qalay xlorid suvli eritmada gidrolizlanadi:

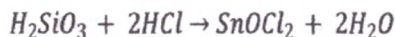


Cho'kma H_2SnO_3 ishkor va kislotalar (peptizatorlar) ta'sirida kolloid eritma holatiga o'tadi. Buni xarakterli tomoni shundan iboratki, peptizator juda oz miqdorda (1000 marta oz) ham ta'sir qila oladi.

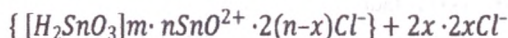


Eritmada Na_2SnO_3 dissotsilanadi va SnO_3^{2-} manfiy ion hosil qiladi. U o'z navbatida H_2SnO_3 agregatiga adsorbilanib, unga o'z zaryadini beradi. Natijada mitsella hosil bo'ladi, cho'kma zolga aylanadi.

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



Mitsellaning umumiy ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:



Ishning borishi: 1M $SnCl_4$ eritmasini tomchilatib qaynab turgan 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 aralashtiriladi, stannat kislota zoli hosil bo'ladi.

PEPTIZATSIYA USULIDA KOLLOID ERITMALARNI OLISH

1-tajriba. Ishqor yoki kislota yordamida peptizatsiyalab stannat kislota zolini hosil qilish.

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

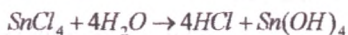
1. 30ml li ikkita stakan;
2. uch oyoqli o'choq;
3. asbestlangan sim to'r;
4. shtativga o'rnatilgan oltita probirka;
5. o'yuvchi natriy va qalay (IV)-xlorid eritmalari uchun ikkita tomizgich pipetka;
6. shisha tayoqcha;
7. gaz gorelkasi.

8. 1n qalay (IV)-xlorid;
9. 1n natriy gidroksid;
10. 0,1n xlorid kislotasi;
11. 0,1n kumush nitrat;
12. Distillangan suv.

Ishning borishi: 200 ml qaynab turgan suvga $SnCl_4$ eritmasi tomchilab qo'shiladi. Hosil bo'lgan cho'kma distillangan qaynoq suv yordamida to Cl^- ionlari batamom yuvilguncha dekantatsiya qilinadi, bunda Cl^- bor – yo'qligi kumush nitrat eritmasi yordamida tekshiriladi.

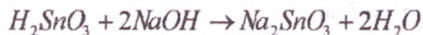
Yuvilgan cho'kmaga bir necha tomchi $NaOH$ yoki HCl quyiladi, ko'p suv qo'shib suyultiriladi va chayqatiladi, natijada stannat kislotasi zoli hosil bo'ladi.

Qalay (IV)-xlorid eritmalarda quyidagi tenglamaga muvofiq gidrolizlanadi.



H_2SnO_3 cho'kma ishqor yoki kislotalar (peptizatorlar) ta'sirida kolloid eritmaga o'tishi mumkin. Peptizatsiyalashning xarakterli xususiyati shundan iboratki, peptizator miqdori peptizlanuvchi modda miqdoridan bir necha marta (ko'pincha 1000 marta) kam bo'ladi.

H_2SnO_3 ga $NaOH$ qo'shilsa quyidagi tenglamaga muvofiq m-natriy stannit tuzi hosil bo'ladi:

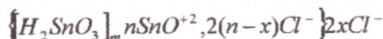


Na_2SnO_3 eritmada dissotsilanib, manfiy zaryadlangan ion SnO_3^{2-} hosil qiladi, bu ion $(H_2SnO_3)_n$ agregatga adsorbilanib, uni manfiy zaryadli zarrachaga aylantiradi; natijada mitsellalar hosil bo'ladi va cho'kma zolga o'tadi.

Stannat kislotasi kislotalar ta'sirida ham peptizlanishi mumkin. Bu holda sxemada ko'rsatilgandek, musbat zaryadli zol hosil bo'ladi:



Mitsellaning umumiy formulasi quyidagicha bo'ladi:



2 – tajriba. Kislota yordamida peptizlab alyuminiy (III)-gidroksid zolini hosil qilish.

Ish uchun kerakli jihozlar:

1. 30ml li ikkita stakan;
2. uch oyoqli o'choq;
3. asbestlangan sim to'r;
4. shtativga o'rnatilgan oltita probirka;
5. shisha tayoqcha;
6. gaz gorelkasi.
7. 0,1n xlorid kislota;
8. alyuminiy xloridning 1% li eritmalari,
9. ammiakning suvdagi 5-10% li eritmasi
10. distillangan suv.

Ishning borishi. Alyuminiy gidroksid zoli hosil qilish uchun 1% li $AlCl_3$ eritmasiga NH_4OH eritmasi quyiladi. Hosil qilingan alyuminiy gidroksid cho'kmasi distillangan suv bilan oldin dekantatsiya qilinib, so'ngra filtrda yuviladi. Cho'kma toza bo'lay deb qolganda quyuqlashadi va juda sekin filtrlanadi. Shundan keyin u toza katta stakanga solinadi, ustiga 400-500 ml distillangan suv quyib isitiladi, bunda eritma qaynashi lozim. Qaynab turgan suyuqlikka vaqti-vaqti bilan 0,1 n HCl eritmasidan bir necha tomchi qo'shib boriladi. Bir necha (2-3) soatdan keyin cho'kmaning deyarli hammasi peptizatsiyalanadi va kolloid eritmaga o'tadi.

MUSTAHKAMLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Kondensatsiya usuli bilan zollar olinishi va uning turlariga misollar keltiring.?
2. Agregatsiya usuli bilan zollar olishga misollar keltiring.?
3. Yadro, agregat, granula, mitsella, adsorbsiya qavat, diffuzion qavat, intermitsellyar suyuqlik tushunchalariga ta'rif bering?

4. Peptizlash jarayonining qanday alomatleri bor?
5. Peptizatorlar nima?
6. Stabilizatorlar nima?

MAVZUNI MUSTAHKAMLASH UCHUN

KEYS USULI.

Keys-stadi (inglizcha "case" – to'plam, aniq vaziyat, "stadi" – ta'lim) - keysda bayon qilingan va ta'lim oluvchilarni muammoni ifodalash hamda uning maqsadga muvofiq tarzdagi yechimi variantlarini izlashga yo'naltiradigan aniq real yoki sun'iy ravishda yaratilgan vaziyatning muammoli-vaziyatli tahlil etilishiga asoslanadigan ta'lim uslubidir.

Keys-stadi - ta'lim, axborotlar, kommunikatsiya va boshqaruvning qo'yilgan ta'lim maqsadini amalga oshirish va keysda bayon qilingan amaliy muammoli vaziyatni hal qilish jarayonida bashorat qilinadigan o'quv natijalariga kafolatli yetishishni bilvosita ta'minlaydigan bir tartibga keltirilgan optimal usullari va vositalari majmuidan iborat bo'lgan ta'lim texnologiyasidir.

Keysning pedagogik pasporti

- 1) Pedagogik annotatsiya
- 2) Keys
- 3) Talabaga uslubiy ko'rsatmalar

O'qituvchi keysalogning keysni hal etish varianti

Pedagogik annotatsiya

Berilgan keysning maqsadi: Talabalarning — Kolloid eritmalar, tabiati, sinflanishi, olinish usullari. Kolloid eritmalarining xossalari. Kolloid eritmalarining barqarorligi va koagulyatsiyasi mavzulari bo'yicha bilim va ko'nikmalarini rivojlantirish, o'tilgan mavzularga oid bilimlarini tekshirib ko'rishdan iborat.

Kutilayotgan natijalar:

-O'rganilayotgan mavzu bo'yicha nazariy bilim va ko'nikmalari oshadi;

- Kolloid eritmalar, tabiati, sinflanishi olinish usullari. Kolloid eritmalarning xossalari. Kolloid eritmalarning barqarorligi va koagulyatsiyasi mavzulari bo'yicha asosiy tushunchalarga ega bo'ladilar;

- Talabalar faoliyatini mavzuni mustaqil va ijodiy o'zlashtirishga yo'llash, bilish faoliyatini bosqichma-bosqich tashkil etish;

- Asosiy g'oyani ajratish, mantiqiy fikr yuritish, fikrni bayon etish va asoslash ko'nikmalari, nutq va muloqotga kirishishga erishish;

- Talabalarning kimyo (Kolloid eritmalar, tabiati, sinflanishi olinish usullari. Kolloid eritmalarning xossalari. Kolloid eritmalarning barqarorligi va koagulyatsiyasi) bilimlarini o'zlashtirish samaradorligini oshirish.

Keysni muvaffaqiyatli bajarish uchun talaba quyidagi bilimlarga ega bo'lishi lozim:

Kolloid eritmalar, tabiati, sinflanishi olinish usullari. Kolloid eritmalarning xossalari. Kolloid eritmalarning barqarorligi va koagulyatsiyasi haqida tasavvurga ega; Namoyish eksperimentidan foydalanish malaka va ko'nikmalari shakllangan; Namoyish eksperimenti orqali ochiladigan fundamental asosiy tushunchalar shakllangan.

Keysda ishlatilayotgan ma'lumotlar manbai:

1. Базезин С.А. "Практикум по физической и коллоидной химии" М.: "Просвещения" -1980
2. Axmedov K.S., Raximov X.R. Kolloid ximiya 2-nashr. Toshkent 1992
3. Internetdan mavzuga oid ma'lumotlar.

Keys 1.

Keys-stadidagi asosiy muammo:

Quyidagi savolga jadval asosida javob bering:

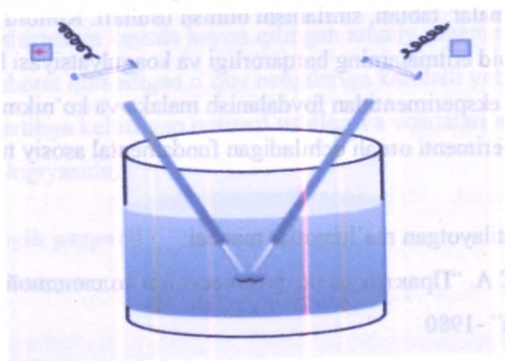
$[AgCl]$, $[Ag]$, $[Au]$, $[S]$, $[AgI]$, $[Na]$, $[Fe(OH)_3]$, $[Al(OH)_3]$ zollari qanday olinadi, formulasini yozing?

Muammoni tahlil hilish va yechish jadvali

Muammoni tasdiqlovchi dalillar	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Muammoning yechimi
Kondensatsiya usullari	Toza holda zol olinmaydi. Dializ usulida zollarni ortiqcha elektrolitlardan tozalash jarayoni ko'p vaqt talab qiladi.	$AgNO_3 + KCl \rightarrow [AgCl] + KNO_3$ $KCl \rightarrow K^+ + Cl^-$

Keys 2.

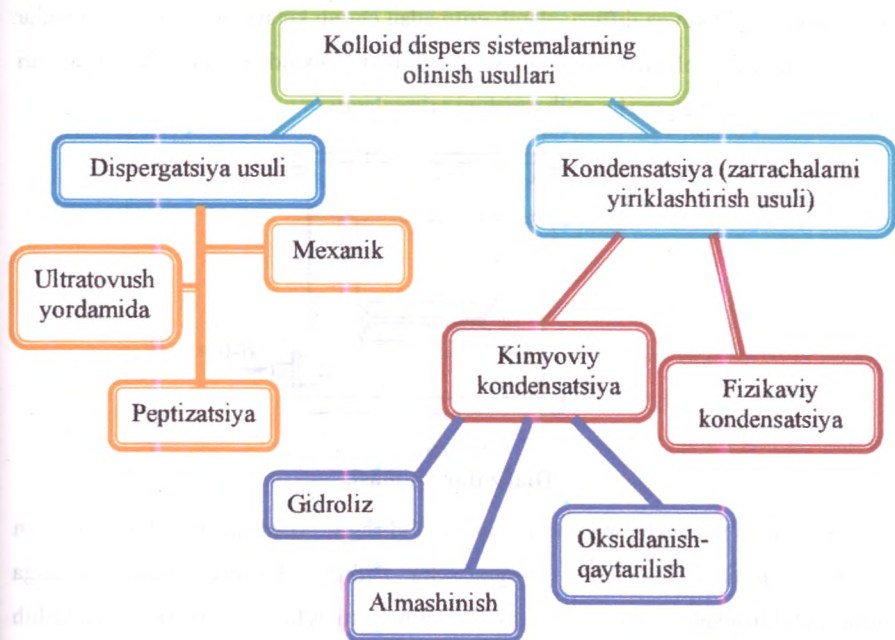
Keys-stadidagi asosiy muammo: Quyidagi rasmda ko'rsatilgan muhitga ozgina ishqor qo'shib qo'yiladi. Bu usulda qanday zollar olinadi?



Muammoni tasdiqlovchi dalillar	Muammoli vaziyatning kelib chiqish sabablari	Muammoning yechimi

Keysda ishlatilayotgan savollar :

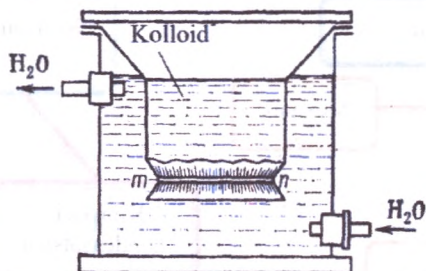
1. Kolloid sistemalarni qanday usullar bilan olish mumkin?
2. Elektr yordamida "changlatish" usuli bilan dispers sistema olish qachon va kim tomondan taklif etilgan?
3. Kondensatsiya usuli. Kimyoviy kondensatsiyaga misollar keltiring.



Mavzu. KOLLOID ERITMALARNI TOZALASH USULLARI. DIALIZ USULIDA TOZALASH

Kolloid eritmalar hosil bo'lganda ular tarkibida dispers sistema barqarorligiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi qo'shimcha ionlar ham bo'ladi. Kolloidni barqarorligini ta'minlash uchun tarkibida ma'lum miqdorda elektrolit ham bo'lishi kerak. Lekin ortiqcha miqdorda elektrolit bo'lishi salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bunda kolloid eritmadan ortiqcha miqdordagi elektrolitlarni chiqarib yuborish zarur. Kolloid eritmadagi ortiqcha elektrolitlarni chiqarib yuborish kolloid eritmani elektrolitlardan tozalash deyiladi. Kolloid eritmalarni tozalash uchun "dializ", "elektrodializ", "ultrafiltrlash", "ultratsentrifugalash" usullari qo'llaniladi.

Dializning mohiyati shundan iboratki, kolloid eritma tarkibidagi ionlar yarim o'tkazuvchan to'siq (membrana)lar orqali toza erituvchi (suv) bilan ajratilgan bo'lib, ortiqcha elektrolit suvga diffuziyalanib eritmadan chiqib ketaveradi. Bunday to'siqlar orqali erituvchi molekula va ionlarni to'siq ikki tomondan molekula va ionlari muvozanat holiga kelguncha o'tib turishini ta'minlaydi.



29-rasm.
Dializator sxemasi.

Yarim o'tkazgich pardadan iborat idishga tozalanishi kerak bo'lgan kolloid eritma solinadi, so'ngra bu idish boshqa suvli idishga tushiriladi. Idishdagi suv doimiy oqim tufayli to'xtovsiz almashib turadi.

Dializ uchun yarim o'tkazgich to'siqlar ko'pincha kolloid plyonka, atsetil-sellyulozadan ishlangan pardalar, sellofan va boshqa materiallar qo'llaniladi. Bular qatori tabiiy yarim o'tkazgich to'siqlar masalan, hayvon o't pufaklari ishlatiladi.

Mol pufagi yoki boshqa yarim o'tkazgich parda devorlarida juda mayda teshiklar bo'ladi (ularning diametri 20-30 mkm). Bu teshiklardan molekula va ionlar o'ta oladi, lekin kolloid zarracha o'ta olmaydi. Zoldagi elektrolitlar suvda diffuziyalanib, parda orqali kolloid eritmadan chiqib ketaveradi. Suvni almashtirish orqali kolloid eritmani yuqori darajada tozalash mumkin, lekin uzoq vaqt dializ qilish natijasida qo'shimchalar bilan birgalikda stabilizatorlar ham chiqib ketishi hisobiga kolloid sistema koagulyasiyalana boshlaydi.

Sun'iy olinadigan plyonkalar tabiiylaridan ko'ra ustunligi shundaki, undan har qanday tayyorlash mumkin bo'lgan yuqorida sanalgan materiallardan tayyorlangan

plyonkalarga nisbatan katta mustahkamlanish beruvchi g'ovak asosli kardon olinadi. Bunda asoslar sifatida filtr qog'oz va g'ovakli shisha yoki loyli idishlar xizmat qiladi. Plyonka tayyorlash uchun shisha idish yoki voronkaga kollodiy eritma (11% yaqin azot tutuvchi nitrotsellulozaning spirt efirli eritmasi) solinadi, keyin idishni aylantirib ortiqcha kollodiy eritma qoldig'i aylanayotgan idishdan devorlariga tekis taqsimlanishi va spirt hamda efir fazoda bug'lanishi uchun sekinlik bilan boshqa idishga to'nkarib qo'yiladi. Efir hidi yo'qolgandan keyin undagi bug'lanmay qolgan erituvchilarni yo'qotish uchun idish bir necha marta distillangan suv bilan yuviladi. Hosil bo'lgan yupqa plyonka cheti ko'chiriladi. Shisha va plyonka oralig'iga suv quyiladi. Plyonka sekinlik bilan ajratiladi va hosil bo'lgan xaltadan sug'irib olinadi.

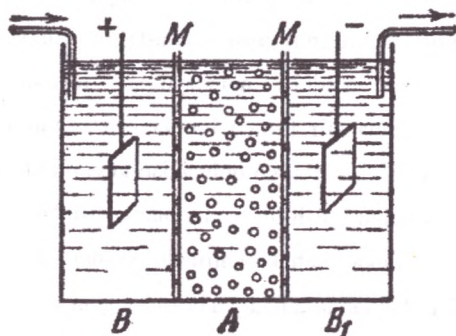
Ultrafiltratsiya yoki ultradializ usulida kolloid sistema va polimer eritmalarini tozalash ichki va tashqi bosimning har xil bo'lishi hisobiga ancha tezlashadi. Bu uchun yanada mustahkam filtrlar tayyorlashda oddiy qog'oz filtr qattiq g'ovak tagli fosforli voronkaga joylanadi. Voronkaga issiq distillangan suv quyiladi va oqib tushishiga qo'yib beriladi. Nam filtrga 10-15 ml qizdirilgan (suv hammomida) kollodiy, barcha sirtga tekis taqsimlanish uchun voronkaga aylantirib turiladi. Qoldiq kollodiy idishdan chiqarib tashlanadi. Kollodiyli plyonka quritilgandan so'ng (5-6 minut) yuqoridagi tartibda kollodiyini ikkilamchi qatlami quyiladi va yana havoda (20-30 minut) quritiladi. Quritilgan filtr distillangan suvda yuviladi va voronkadan ajratib olinadi.

Teshiklarning o'lchami kolloid zarracha o'lchamidan kichik bo'lgan filtrlardan foydalanib kolloid eritmani elektrolitdan tozalash mumkin.

Ultrafiltrlashda filtrlashni tezlatish uchun voronkaning tor qismi havoni so'ruvchi nasosga ulanadi. Tegishli membrana ishlatib kolloid eritmani elektrolitdan, shuningdek, bir zolni ikkinchi zoldan filtrlab ajratish mumkin. Buning uchun membrana teshiklarining diametri bir zol zarrachasidan katta, ikkinchi zol zarrachasidan kichik bo'lishi kerak.

Elektrodializda dializ elektr toki yordamida tezlatiladi. Ikki membrana M_1 va M_2 oralig'iga elektrolitlardan tozalanishi lozim bo'lgan

kolloid eritma solinadi (30-rasm). Membranalar tushirilgan idishning bir chekkasiga katod, ikkinchi chekkasiga anod o'rnatiladi.



30-rasm. Elektrodializator sxemasi.

M – membrana; A-kolloid eritma. B, B₁-elektrodlar tushirilgan qism

Idish orqali elektr toki o'tkazilganda musbat ionlar katodga, manfiy ionlar esa anodga tomon harakat qiladi. Ular membranadan o'tib, idishning elektrodlar tushirilgan qismiga yig'ila boshlaydi. Tozalangan zol esa idishning ikki membrana o'rtasidagi qismida qoladi. Bu usul organik kolloidlarni tozalashda ko'proq qo'llaniladi. Elektrodializdan sanoatda jelatina, elim va hokazolarni tozalashda keng foydalaniladi.

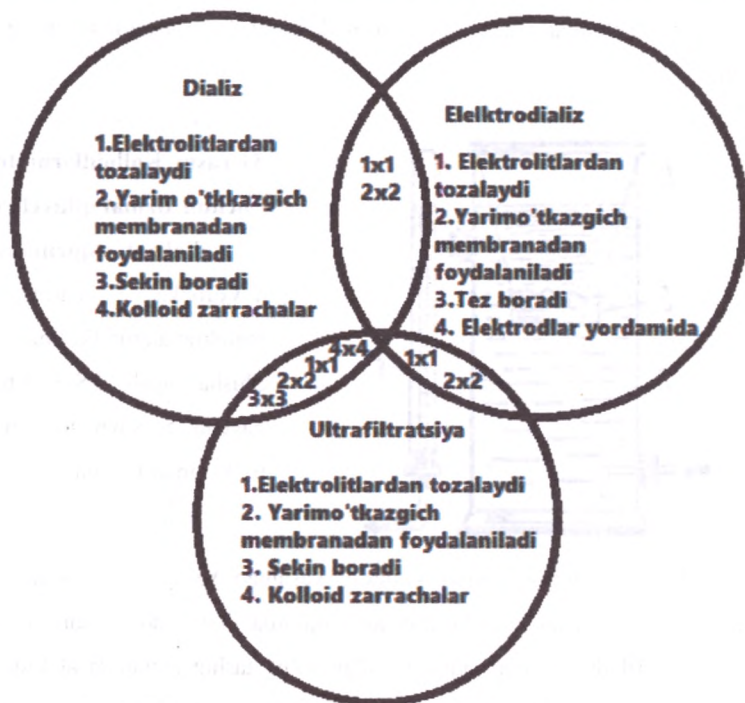
Yarim membranali to'siq sifatida kollodiydan olingan ultrafiltrlar ishlatiladi. Tok manbai sifatida 120-220 V zichligini 0,01 A/sm² dan ortmagan doimiy elektr tok xizmat qiladi.

MUSTAHKAMLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Kolloid eritmalarini tozalashning qanday usullarini bilasiz?
2. Dializ vaqtida kolloid eritmalarda qanday o'zgarishlar yuz beradi?
3. Kolloid eritmalar elektrodializ va ultrafiltratsiya usullari vositasida qanday tozalanadi?

“VENN” diagrammasi

Kolloid eritmalarini tozalash usullarining bir-biridan farq va o'xshashliklari



TAJRIBA MASHG'ULOTLARI

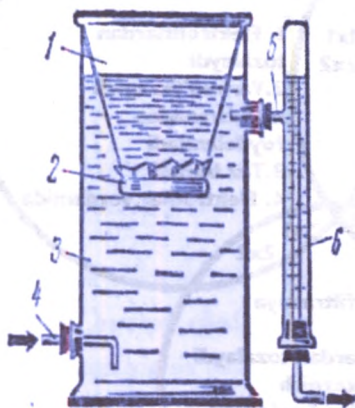
Ishning maqsadi: Kolloid eritmalarini tozalash usullarini amalda o'rganish

1-tajriba. Jelatina zolini dializi.

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. Dializator;
2. Ultrafiltr uchun asbob ;
3. Eritmalar : 1% li va 3%li jelatina zoli; 2% li $FeCl_3$, 1M $AgNO_3$; 2%li va 10%li tannin zoli; 10% li $NaCl$.

Ishning borishi: 1 voronka ostidan yarim o'tkazuvchan to'siq 2 bilan mahkamlangan bo'lib, kolloidli eritma joylangan. Voronka distillangan suv solingan idishga 3 tushiriladi. Idish suvi parallel bo'lib, idish suyuqlik holatini saqlash maqsadida avtomatik qo'llaniladi. Tashqi eritmadan vaqti-vaqti bilan namuna olib zolda va to'siq qatlamlari orqali o'tadigan moddalarni dializ usulida tekshirib turiladi (31-rasm).



31-rasm. Kolloidlarini tozalash uchun xizmat qiluvchi oddiy dializator qurilmasi.

1. Voronka;
2. Yarim o'tkazgich membranalarida (kolloidiy parda);
3. Shisha idish;
4. Suv o'tishi uchun naycha;
5. Suvni to'kish naychasi;
6. Avtomatik sifon.

Dializ qurilmasiga yoki kolloidiy yasalgan xaltachaga 1% li jelatin zoli quyiladi, unga uncha ko'p bo'lmagan miqdorda $NaCl$ qo'shiladi va distillangan suvga tushiriladi. 2 soat vaqt o'tgandan so'ng tashqi qatlamda alohida qism suv olinadi va xlorid ionlariga kumush nitrat eritmasi va jelatina zoli uchun 10% li tannin eritmasidan olib bor-yo'qligi tekshirib ko'riladi. Keyingi holatda taninni jelatin aralashmasi xarakterli rangni beradi. Keyin har yarim soat davomida namuna olinadi va tajriba natijalari yozib boriladi.

Masalan, temir (III) xloridni gidroliz usulida olingan temir (III) xlorid zolini dializ usulidan tozalanish tezligini, xlorid ionlarning sifat analiz orqali kuzatish mumkin.

2 -tajriba. Kraxmal zolini dializi.

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. Kraxmal kukuni, fenolftalein;

2. Kolloidli rang (dializ qurilmasi uchun);
3. 1M K_2SO_4 .
4. Dializator.
5. Texnik tarozi.
6. Forfor kosacha.
7. Shisha tayoqcha.

Ishning borishi: Texnik tarozida 2 gr kraxmal tortib olib, forfor kosachaga o'tkaziladi, 5-10 ml suv va shisha tayoqcha bilan yaxshilab aralashtiriladi. Tezda loyqalanagan kraxmalli suvga 100 ml qaynoq distillangan suv solib aralashtiriladi. Tiniq kraxmal zoli olinadi. Olingan zolga ozroq 1 M li K_2SO_4 eritmasi qo'shilib hammasi dializatoridagi kolloidiy xaltasiga quyiladi. 30-60 daqiqadan keyin dializatoridan namuna olinadi, kraxmal va sulfat anionlariga sifat reaksiya o'tkazish orqali tekshiriladi.

Tajriba 3. Temir (III) gidroksidi zolini dializi.

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. 0,1M xlorid kislova.
2. Temir (III)- gidroksid zoli.
3. Distillangan suv.
4. Dializator.

Ishning borishi: Dializator yoki kolloidiy xaltaga kolloidiy temir (III) gidroksid eritmasi solinadi va distillangan suv tushiriladi. Har 30 minutda suyuqlikdagi xalta atrofi aniqlab turiladi. Xaltadagi kolloidiy eritma kamayishi, shu bilan birgalikda, eritmadagi xlorid ioni o'zgarishi kuzatib boriladi.

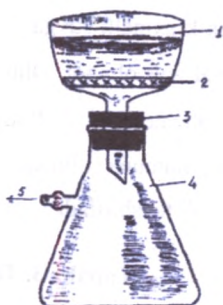
Tajriba 4. Ultradializ.

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. Kraxmal; oziq -ovqat uchun jelatina (yupqa); $Fe(OH)_3$ zoli.
2. Distillangan suv.

3. Byuxner voronkasi.
4. Bunzen kolbasi.
5. Suv nasosi.
6. 50 ml kimyoviy stakanlar.
7. Yarimo`tkazgich parda (sellofan).

Ultradializ yoki ultrafiltrlash usuli eritma ustida bosimlar farqi yoki filtr ustidagi havoning taqsimlanishiga bog'liq bo'ladi. Buning uchun 32-rasmdagidek asbob yig'iladi.



32-rasm.Ultrafiltr.

- 1.Byuxner voronkasi. 2.Membrana. 3. Rezina qopqoq.
- 4.Bunzen kolbasi. 5.Nasos

Ultrafiltr Byuxner (1) voronkasi, membrana (2), rezina tiqin(3) Bunzen kolbasi (4) va nasosdan (5) iboratdir . Ultrafiltrni tayyorlash yuqorida yozilganidek tayyorlab olingan distillangan suv bilan namlangan filtr Byuxner voronkasining pastki qismi probka orqali Bunzen kolbasi bo'g'ziga joylashtiriladi. Bunzen kolbasi nasosga ulanadi, chunki voronka ostiga qattiq mahkamlanishi kerak, shundan so'ng voronkaga taqsimlanayotgan distillangan suv qo'shiladi. Ma'lum oraliq vaqtlarda namuna aniqlanib turiladi, filtratdagi tegishli elektrolitlar aniqlanadi. Sifat reaksiyasini tez-tez, ya'ni har 5 minutda yoki har 15 minutda, toki eritmaga quyilgan distillangan suv oqib o'tgandagi namunada elektrolit va polimer kamayguncha o'tkazib turish kerak.

MUSTAHKAMLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Kolloidlar elektrolitlardan qanday tozalanadi.
2. Zolni past molekulyar elektrolitlarning ortiqcha miqdoridan to'liq qanday tozalanadi?
3. Dializ, uni tezlatish uchun nima qilish kerak va u qanday moddalar uchun qo'llaniladi?
4. Dializ uchun qo'llaniladigan membranalar qanday talablarga javob berishi kerak?

MAVZUNI MUSTAHKAMLASH UCHUN BUMERANG (AKS-SADO) TRENINGI

Bumerang texnologiyasi – o'quvchi (talaba)larni dars jarayonida, darsdan tashqarida turli adabiyot, materiallar bilan ishlash, o'rganilgan materiallarni saqlab qolish, so'zlab bera olish, fikrni erkin holda bayon eta olish hamda bir dars davomida barcha o'quvchi (talaba)larni baholay olishga qaratilgan.

Mazkur texnologik mashg'ulot davomida o'quv materialini chuqur va yaxlit holatda o'rganish, ijodiy tushunib yetish, erkin egallashga yo'naltirilgan.

U turli mazmun va xarakter (muammoli, munozarali, turli mazmunli) ega bo'lgan mavzularni o'rganishga yaroqli bo'lib, o'z ichiga og'zaki va yozma ish shakllarini qamrab oladi hamda bir mashg'ulot davomida har bir ishtirokchining turli topshiriqlarni bajarishi, navbat bilan o'quvchi yoki o'qituvchi rovida bo'lishi, kerakli ballni to'plashga imkoniyat beradi.

“Bumerang” texnologiyasi tanqidiy fikrlashni mantiqiy shakllantirishga imkoniyat yaratadi; xotirani, g'oyalarni, fikrlarni, dalillarni yozma va og'zaki shakllarda bayon qilish ko'nikmalarini rivojlantiradi.

Mazkur interfaol usul ta'lim bilan bir qancha tarbiyaviy xarakterdagi qator vazifalarni amalga oshirish imkonini beradi:

- jamoa bilan ishlash mahorati;

- muomalalik;
- ko'nikovchanlik;
- o'zgalar fikriga hurmat;
- faollik;
- rahbarlik sifatlarini shakllantirish;
- ishga ijodiy yondashish;
- o'zini xolis baholash.

1-guruh

1. Kolloid eritma, liozol, gidrozol, ogzanzol tushunchalari.
2. Kolloid zarrachalarning o'lchami haqida tushuncha.
3. Liozollarning olinish usullarini sanab, ularga qisqacha xarakteristika bering va qaysi sharoitlarni yaratish kerak.

2-guruh

1. Peptizatsiya usuli. Bu usulda zollar olishning mohiyati.
2. Kolloid eritmalar olishda stabilizatorlarni vazifasi.
3. Chin eritmadan va suspenziyadan zolni farqi.

3-guruh

1. Zollarning rangli bo'lishiga sabab va u nimalarga bog'liq bo'ladi.
2. Faradey-Tindal konusining xosil bo'lish tushunchasi.
3. Kimyoviy va adsorbtsion peptizatsiyani bir-biridan farqi.

II BOB. KOLLOID SISTEMALARNING XOSSALARI

Mavzu. DISPERS SISTEMALARNING ELEKTR XOSSALARI.

ZARRACHA ZARYADINI ANIQLASH. ELEKTROFOREZ,

ELEKTROSMOS

Kolloid zarrachalarning sirti katta bo'lganligi uchun, ionlar ularga yopishib adsorbilanadi. Adsorbilangan ionlar kolloid eritmaning barqarorligiga ta'sir etadi. Kolloid eritma tarkibidagi barcha zarrachalar musbat yoki manfiy zaryadga ega bo'ladi, bu zarrachalar bir-biridan qochadi, bu esa kolloid eritmani barqaror bo'lishiga olib keladi. Zaryadlangan kolloid zarracha sirti eritmadan qarama-qarshi zaryadli ionlarni tortib olishga intiladi. Natijada zarracha bilan suyuqlik orasida, xuddi kondensator kabi, qarama-qarshi zaryadli ionlar qavati, ya'ni qo'sh elektr qavat vujudga keladi.

Suyuq fazadagi qarama-qarshi zaryadli ionlar ikki kuch ta'sirida turadi; bu kuchlardan biri elektrostatik kuch bo'lib, kolloid zarrachalar ionlarni ana shu kuch bilan tortadi, ikkinchisi esa suyuqlik zarrachalarining issiqlik harakat kuchi bo'lib, bu kuch qarama-qarshi zaryadli ionlarni tarqatib yuborishga intiladi, ya'ni bu ionlar diffuziyalanadi. Bir-biriga qarama-qarshi ana shu elektrostatik va diffuzion kuchlar ta'siri ostida kolloid zarracha yaqinida qarama-qarshi zaryadli ionlarning diffuzion atmosferasi hosil bo'ladi.

Kolloid zarracha sirtidan uzoqlashgan sari qarama-qarshi zaryadli ionlar konsentratsiyasi kamaya boradi. Suyuqlik qattiq zarrachaga nisbatan (yoki zarracha suyuqlikka nisbatan) harakat qilganida qo'sh elektr qavatning adsorbsion va diffuzion qavatlar chegarasida hosil bo'ladigan potensial elektrokinetik potensial deyiladi, u ξ harfi bilan belgilanadi va dzeta-potensial deb yuritiladi.

Elektrokinetik potensialdan tashqari termodinamik potensial degan tushuncha ham kiritiladi; termodinamik potensial qattiq zarracha sirti bilan suyuqlik o'rtasidagi umumiy potensiallar ayirmasini ko'rsatadi.

Termodinamik potensial kattaligi sirtga yopishgan barcha anionlar bilan suyuqlikning adsorbsion va diffuzion qavatlaridagi o'shancha kationlar orasidagi umumiy potenciallar ayirmasini ko'rsatadi. Elektrokinetik potensialning kattaligi esa sirtga yopishgan anionlar sonidan adsorbsion qavat tarkibiga kiruvchi kationlar sonini olib tashlanganda qoladigan kationlar soni bilan anionlar orasidagi potenciallar ayirmasini ko'rsatadi.

Zarrachalarning zaryadi nazariy va amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega. Unga ko'pgina xodisalar bog'lik: bo'yoqchilik texnologiyasi, mahsulotlarni saqlash va hokazolar.

Zarrachaning zaryadi amaliy jihatdan quyidagi usullar yordamida aniqlanadi.

- 1) elektroforez va elektroosmos;
- 2) kapillyar analiz.

Elektroforetik aniqlash

Kolloid eritmaga tashqaridan doimiy tok yuborilganda, kolloid zarrachalar ma'lum zaryadga ega bo'lganligi uchun biror elektrodga tomon harakat qiladi (manfiy zarrachalar musbat elektrodga, musbat zarrachalar manfiy elektrodga tomon boradi): ya'ni biror bir elektrodga tomon mitsellaning yadrosi va adsorbsion qavatdagi qarshi ion bilan harakat qiladi, umuman mitsellaning asosiy qismi boradi. Boshqa elektrodga esa diffuzion qavatdagi qarama-qarshi ion boradi. Kolloid zarrachalarning tashqi elektr maydon ta'sirida harakat qilish hodisasi elektroforez yoki katoforez deyiladi. Bu hodisani 1905 yili rus olimi Reyss birinchi bo'lib kashf etgan.

Reyss tajribasida ikki xodisa kuzatiladi: bulardan birinchisi loy zarrachalarining musbat elektrod tomon harakati bo'lsa, ikkinchisi suyuqlikning manfiy elektrod tomon harakat qilishidir. Suyuqlikning elektr maydonida g'ovak jism (diafragma) orqali elektrodlar tomon harakat qilishi elektroosmos deyiladi. Elektroosmos yo'nalishiga qarab suyuqlik zaryadi ishorasini aniqlash mumkin.

Rus olimlari I.Jukov va B.Nikolskiy elektroosmos xodisasidan foydalanib suvni tozalash usulini topdilar.

Elektroforez usulidan foydalanib, kolloid sistemalarning dzeta-potensialini aniqlash mumkin. Dzeta ξ -potensialini hisoblab topish uchun quyidagi formuladan foydalanish mumkin:

$$\xi = \frac{K\pi\eta u\lambda}{D\varepsilon}$$

Bu yerda ξ , -dzeta -potensial

η -suyuqlik qovushqoqligi

u - kolloid zarrachaning elektroforezdagi chiziqli tezligi

λ -ikki elektrod oralig'i

ε - berilgan potentsiallar ayirmasi

D - suyuqlikning dielektrik konstantasi

K - silindrik zarrachalar uchun $K=4$, kichik sferik zarrachalar uchun $K=6$.

Bu formula Gelmgols-Smoluxovskiy tenglamasi nomi bilan yuritiladi. Ko'pgina kolloid eritmaları tekshirish natijasida kolloid zarrachalarning zaryadi zolning tabiatiga bog'liqligi aniqlandi. Metall oksidlari va gidroksidlarining zollari musbat zaryadli, kumush, oltin, platina, oltingugurt, metall sulfidlari va silikat kislotasi zollari manfiy zaryadli bo'ladi.

Kolloid elektrolitlar oddiy elektrolitlar kabi elektr o'tkazuvchanlik qobiliyatiga ega. Ularning elektr o'tkazuvchanligi ikkita tarkibiy qismlardan tashkil topadi. Biri kolloid zarrachalarning xarakatidan kelib chiqqan elektr o'tkazuvchanlik, ikkinchisi- dispers sistemalardagi elektrolitlar tufayli vujudga keladigan elektr o'tkazuvchanlikdir.

MUSTAHKAMLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Elektroforez va elektroosmos nima?
2. Kolloid zarralarda elektr zaryadi mavjudligini qaysi metod bilan namoyish qilish mumkin va ular zaryadining ishorasi qanday aniqlanadi?

3. Dzeta-potensial deb nimaga aytiladi va u qanday aniqlanadi? Kolloid sistemalarning turg'unligi va dzeta potentsial orasida qanday bog'lanish bor?

TAJIRIBA MASHG'ULOTLARI

Ishning maqsadi: Dispers sistemalarning elektr xossalari hamda zarracha zaryadini aniqlashni amaliyotda o'rganish.

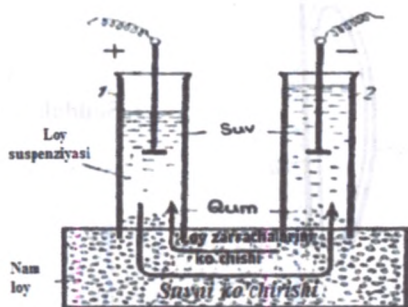
Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. Ikkita shisha turubka diametr-20mm.
2. Akkumulyator batareyasi.
3. 5 ta probirka.
4. 50 ml-li stakanlar.
5. Loy parchasi.
6. Kvars bo'lagi.
7. Filtrlar.
8. Shisha tayoqcha.
9. $Fe(OH)_3$ zoli va As_2S_3 .
10. Distillangan suv.
11. Eritmalar: 0,001M; $NaOH$; 0,1M xlorid kislota.

1-tajriba Elektroforez

Ishning borishi: Qalinligi 4 sm o'lchami 8 x 15 sm bo'lgan nam loyga diametri 1,5-2 sm bo'lgan shisha nay tiqiladi. Nayga qalinligi 0,5 sm bo'lgan yaxshilab yuvilgan kvars kukuni solinadi va nayga kukun qavatidan 2-3 sm yuqorigacha suv qo'yiladi (33-rasm).

Har ikkala naylarga platina yoki mis elektrodlar o'rnatilib, kuchlanishi 2 V bo'lgan akkumulyator batareyasiga ulanadi. Tok bir necha vaqt o'tgandan so'ng elektroforez kuzatila boshlaydi; musbat elektrodli nayda qum quvvatidan loy zaryadlari o'ta boshlab, asta-sekinlik bilan loyqa suspenziya hosil bo'ladi.



33-rasm.
Zaryadlangan zarrachalarning harakatlanish tajribasi

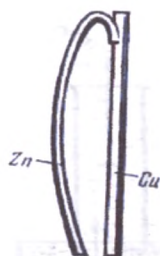
2-tajriba. Elektroforetik zond yordamida kolloidni zaryad ishorasini aniqlash.

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. As_2S_3 zoli.
2. $NaOH$ ning 0,001 M eritmasi.
3. Elektroforetik zond.

Zarrachalar zaryadi ishorasi elektroforetik zond yordamida aniqlanadi. Bunda Naumovning elektroforetik zondidan foydalaniladi. Naumovning elektroforetik zondi diametri 5 mm bo'lgan aylana plastinkalar (1 va 2) ko'rinishi yasalgan mis va rux elektrodlardan iborat. Bu plastinkalar bir-birining ostiga gorizontol holatda 2-3 mm masofada joylashtirilgan va ular shisha tayoqchalar (3,4) ichidagi platina simiga birlashtirilgan.

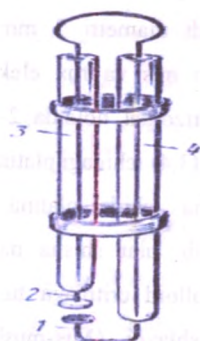
Shisha naycha ichida platina simlari mis simlari bilan kavsharlab tutashtirilgan bo'lib, ular shisha naychadan tashqariga chiqarilib bir-biriga kavsharlangan. Kolloid eritmaga tushirilgan zond qisqa tutashgan galvanik element sifatida ishlaydi. (Mis-musbat, rux manfiy zaryadlangan elektrod). Zondni zolga tutashtirgach bir necha daqiqadan keyin kolloid zarrachalar bilan bir-xil zaryadlangan elektrod atrofida yupqa ochiq qavat hosil bo'ladi.



34-rasm.
Soddalashtirilgan elektroforetik zond

Elektroforezli zondni oddiy usulda tayyorlash mumkin. Qalinligi 1 sm, uzunligi 7-10 sm bo'lgan mis va rux plastinkalar olinib, ular 34-rasmda ko'rsatilganidek bir-biri bilan ulanadi. Bunda ulanmagan uchlari orasidagi masofa 1-2 sm bo'lish kerak. Mis va rux plastinkalarning ulanmagan uchlari zolga tushiriladi. Bu yerda ham galvanik element hosil bo'lib, rux-manfiy, mis esa musbat zaryadlangan bo'ladi.

Ishning borishi: Oddiy elektroforezli zond 5 ta probirkaga As_2S_3 zolidan 10-15 mldan solinadi. Birinchi probirka nazorat uchun bo'lib, qolgan to'rtta probirkaning biriga $NaOH$ ning 0,001 M eritmasidan 0,5, ikkinchisiga 1, uchinchisiga 1,5 va to'rtinchisiga 2 ml qo'yiladi. Izoelektrik holat va qayta zarayadlanish holati kuzatiladi.



35-rasm. Elektroforetik zond.
1,2-elektrodlar; 3,4-shisha naychalar.

3-tajriba. Kumush yodid zolini elektroforetik zond yordamida zaryad ishorasini aniqlash

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. 100 ml li 6 ta konik kolba.
2. 20 ml li 2ta pipetka.
3. 0,1 ml li qilib bo'lingan 25 ml li 2 ta byuretka.
4. 0,05 M KCl .
5. 0,5 M $AgNO_3$ eritmalari.

Ishning borishi: 1) 3 ta konussimon kolbalarga 0,05 M li KJ eritmasidan 20 mldan solinadi. So'ngra qattiq aralashtrilib turilgan holda byuretka yordamida tomchilatib 0,5 M $AgNO_3$ eritmasidan bir kolbaga 16 ml ikkinchisiga 18 ml va uchinchisiga 20 ml quyiladi.

2) Yuqoridagi tajriba takrorlanadi. Faqat endi 0,5 M $AgNO_3$ eritmasidan 20 ml olinadi. (uchta kolbaga) va so'ngra byuretkadan KJ ning 16,18 va 20 ml eritmasi qo'shiladi.

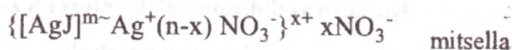
Elektroforetik zond yordamida qaysi holatda musbat zaryadlangan zarrachalar hosil bo'lganligi aniqlash mumkin.

Kumush yodidning hosil bo'lish reaksiyasi quyidagicha:

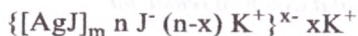


AgJ amalda suvda erimaydi.

Kolloidni olishda boshida qaysi ion ortiqcha olingan bo'lsa, o'sha ion bilan kolloidning zaryadi aniqlanadi. Mana shunga asoslanib har xil zaryadli AgJ zoli zarrachalarini olish mumkin. Agar $AgNO_3$ ko'proq miqdorda olinsa, hosil bo'ladigan AgJ kolloidining zaryadi musbat bo'ladi. Chunki, bunday holatda Ag^+ ioni ko'proq adsorbilanaadi; KJ ortiqcha olingan taqdirda manfiy zaryadgan AgJ kolloidini olish mumkin. $AgNO_3$ ortiqcha bo'lganda mitsella ko'rinish formulasi quyidagicha bo'ladi.



KJ ortiqcha bo'lganda esa mitsella quyidagi ko'rinishni oladi:



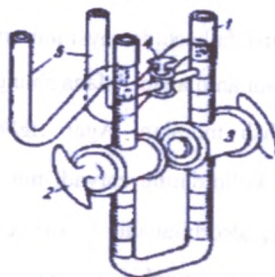
4-tajriba. Temir (III) gidroksid zolining elektroforezi

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ zoli;
2. 10 % li mis (II)-sulfat eritmasi;
3. Robinovich-Fodiman asbobi

Elektroforez tezligini o'lchash uchun Robinovich-Fodiman asbobidan foydalanish mumkin. (36-rasm) U-shaklidagi nay (1) dan iborat bo'lib, yuqori qismi kranli nay (4) bilan tutashirilgan. U-shaklidagi nayning yuqori qismidagi bukilgan nay (5) larga elektrodlar joylashtirilgan. U-shaklidagi nay o'rta qismida kranlar (2,3) bo'lib, ularning diametri nay diametriga teng.

Ishning borishi: Rabinovich Fodiman asbobi dastlab xromli aralashma bilan yaxshilab yuvilib, so'ng bir necha marotaba distillangan suv bilan chayiladi va quritiladi. Asbobning pastki qismi va kranlar to'lguncha temir (III) gidroksidining dializlangan zoli quyiladi. Kranlar yopiladi, jo'mraklarning ustki qavatidagi zolning ortiqcha miqdori to'kiladi.



36-rasm. Rabinovich Fodiman asbobi.

1-U-simon nay; 2,3-kranlar. 4-ko'prik krani; 5-bukilgan naylar.

Asbobning 2,3 kranlardan yuqori qismi bir necha marta distillangan suv bilan yuvilib so'ngra distillangan suv bilan asbobning yuqori qismi to'ldiriladi va asbob shtativga o'rnatiladi.

Shundan so'ng yon tomondagi nay (5) ga uchi kapilyar qilib cho'zilgan shisha naycha orqali mis (II)- sulfat eritmasidan ozroq miqdorda solinadi. 5 o'simtalar teshiklardan mis elektrodlar kirgiziladi va asbobning yuqori qismi (2,3) dagi suyuqlik darajasini solishtirish uchun ozroq vaqt kran (4) ochiladi. Elektrodlar tok manbai bilan birlashtiriladi, 2 va 3 kranlar ehtiyotlik bilan ochilib zol zarrachasining harakati kuzatiladi. Shundan keyin dispers faza zaryadi belgisi va quyidagi tenglama bo'yicha kolloid zarrachalarning harakati aniqlanadi.

$$U = \frac{SI}{tE}$$

bu yerda, S -zol zarrachalari bosib o'tgan yo'l, sm;

l -mis sulfat eritmasi chegarasi orasidagi masofa, sm;

t -tokning o'tish vaqti, daqiqa;

E -akkumulyator batareyasining kuchlanishi, v.

Kapilyar tahlil uslubida kolloid zarrachalar zaryadi ishorasini aniqlash.

Ba'zi bir moddalarni suvga botirilganda ular (sellyuloza, ipak, shisha, qum va boshqalar) manfiy zaryadlanadilar. Kapilyar tahlil uslubi mana shu hodisaga asoslangan.

Filtr qog'ozini bir uchi suvga botirilsa, suv filtr lentasi bo'ylab yuqoriga ko'tariladi. Qog'ozning kapilyarlari 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 kapilyar yuzasiga cho'kadilar. Ikkala holda ham suyuqlik harakati natijasida elektr potensial hosil bo'ladi. Shunday qilib zoldagi zarrachalarining zaryadi

ishorasini aniqlash mumkin. Filtr qog'oz olinganda, ular qalin va g'ovaksimon bo'lgani ma'qul.

Zarrachalarning zaryadini aniqlashdan tashqari bu usul har xil rangli moddalar aralashmasini tahlil qilish uchun ham qo'llaniladi. Masalan: filtr qog'oz bo'lagi uchlarini flyuoressein va havorang metilen aralashmalari bor eritmaga solinsa filtr qog'oz bo'lagidan faqat sariq bo'yoq flyuoressent ko'tariladi.

Kapilyar ko'tarilishning balandligi va tezligi filtr qog'ozining sifatiga bog'liq. Ish uchun kengligi 1,5-2 sm li tasmalar holda qirqilgan qalin g'ovak filtr qog'oz ishlatish tavsiya etiladi.

TAJRIBA MASHG'ULOTLARI

Ishning maqsadi: Kapilyar tahlil uslubida kolloid zarrachalar zaryadi ishorasini aniqlash.

1-tajriba. Kolloid zarrachalarning zaryadi ishorasini aniqlash.

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. $Fe(OH)_3$ zoli va As_2S_3 ;
2. filtr qog'oz;
3. 50 ml li stakanlar;

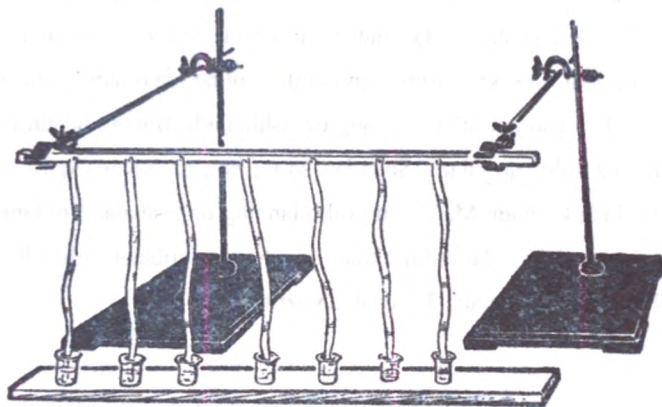
Ishning borishi: Mishyak (III) sulfid va temir (III) gidroksidi zollari eritmaları bo'lgan stakanlarga filtr qog'oz bo'laklarining uchlari tegizib qo'yiladi. Bir soatdan keyin zarrachalarning qog'oz bo'yicha ko'tarilish balandligi o'lchanadi va tekshirilgan zollar zarrachalarining zaryadi aniqlanadi.

2-tajriba. Bo'yoqlar zarrachalarining zaryadini aniqlash.

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. 1-2%li bo'yoq eritmalar (fuksin, pikrin kislota);
2. 50ml li stakanlar;
3. Filtrlar;

Ishning borishi: Fuksin yoki safranin, havorang metilen, pikrin kislota, flyuoressein va qizil kongo bo'yoqlarining 1 % li yoki 2 % li eritmaları tayyorlanib stakanlarga solinadi va ularga yuqoridagi qismi plyonka (37-rasm) ga birlashtirilgan bir xil o'lchamli filtr qog'ozlar tushiriladi. Tajriba boshlangandan 1 soat keyin har xil bo'yoqlarning ko'tarilish balandligi o'lchanadi va zarrachalarning zaryadi haqida xulosa chiqariladi.



37-rasm. Kapilyar tahlil

3-tajriba. Musbat zaryadlangan qog'oz bilan kapilyar tahlil

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. 1%li $AlCl_3$;
2. 5-10%li NH_4OH ;
3. 0,1M xlorid kislota;
4. Distillangan suv;
5. Filtrlar;
6. 50ml li stakanlar.

Ishning borishi: Filtr qog'ozini $Al(OH)_3$ bilan qayta ishlab musbat zaryadlangan qog'oz olinadi. Agar zarrachalar musbat zaryadli bo'lsa, ular

yuqoriga ko'tarilmay qog'oz sirtida qoladi. Alyuminiy gidroksid zolini olish uchun 1% li $AlCl_3$ eritmasiga ammiak eritmasi qo'shiladi.



Cho'kma iliq suv bilan bir necha marta dekantatsiya qilib keyin filtrda yuviladi. Yuvish oxirida cho'kma qovushqoq bo'lib qoladi. U hajmi 500 ml bo'lgan stakanga solinadi va stakanning $\frac{3}{4}$ qismigacha distillangan suv quyiladi va qaynatiladi. Qaynatish davomida 0,1N HCl eritmasi tomchilatib quyib turiladi. Cho'kma asta-sekinlik bilan zol holiga o'tadi (peptizatsiya).

Olingan zol bilan filtr qog'ozini ishlatiladi. Buning uchun u 1-2 soat zol eritmasiga solib qo'yiladi. Shundan so'ng qog'oz havoda quritiladi va tasma ko'rinishida kesiladi. Mana shu usul bilan qog'oz tasmalari yordamida yuqorida ko'rsatilgan bo'yoqlar ishtirokida boradigan tajribalar qilinadi. Har uchala tajriban olingan natijalar 3-jadvalga yoziladi:

3-jadval

Zol yoki bo'yoq nomi	Ko'tarilish balandligi, mm	Kolloid zarrachalar zaryadining ishorasi	
		Musbat zaryadlanadi qog'oz bo'lagi bilan aniqlash	Manfiy zaryadlanadigan qog'oz bo'lagi bilan aniqlash

NAZORAT UCHUN SAVOLLAR.

1. Elektroforez hodisasi va elektrolizning farqi nimada?
2. Nega musbat zaryadlangan zarralar filtr qog'oziga ko'tarilmaydi?
3. Manfiy zaryadlangan zarrachalar har doim erituvchidan keyin kapillyarlar bo'ylab ko'tariladimi?

MAVZUNI MUSTAHKAMLASH UCHUN BUMERANG (AKS-SADO) TRENINGI

Bumerang texnologiyasi – o‘quvchi (talaba)larni dars jarayonida, darsdan tashqarida turli adabiyot, materiallar bilan ishlash, o‘rganilgan materiallarni eslab qolish, so‘zlab bera olish, fikrni erkin holda bayon eta olish hamda bir dars davomida barcha o‘quvchi (talaba)larni baholay olishga qaratilgan.

Mazkur texnologik mashg‘ulot davomida o‘quv materialini chuqur va yaxlit holatda o‘rganish, ijodiy tushunib yetish, erkin egallashga yo‘naltirilgan.

U turli mazmun va xarakter (muammoli, munozarali, turli mazmunli) ega bo‘lgan mavzularni o‘rganishga yaroqli bo‘lib, o‘z ichiga og‘zaki va yozma ish shakllarini qamrab oladi hamda bir mashg‘ulot davomida har bir ishtirokchining turli topshiriqlarni bajarishi, navbat bilan o‘quvchi yoki o‘qituvchi rovida bo‘lishi, kerakli ballni to‘plashga imkoniyat beradi.

“Bumerang” texnologiyasi tanqidiy fikrlash mantiqiy shakllantirishga imkoniyat yaratadi; xotirani, g‘oyalarni, fikrlarni, dalillarni yozma va og‘zaki shakllarda bayon qilish ko‘nikmalarini rivojlantiradi.

Mazkur interfaol usuli ta‘lim bilan bir qancha tarbiyaviy xarakterdagi qator vazifalarni amalga oshirish imkonini beradi:

- jamoa bilan ishlash mahorati;
- muomalalik;
- ko‘nikuvchanlik;
- o‘zgalar fikriga hurmat;
- faollik;
- rahbarlik sifatlarini shakllantirish;
- ishga ijodiy yondashish;
- o‘zini xolis baholash

BUMERANG (AKS-SADO) TRENINGI

1-guruh

1. Elektroforez va elektrosmos.
2. Dzeta-potensial haqida tushuncha.
3. Kolloid sistemaning turg'unligi bilan dzeta potensial orasida qanday bog'lanish bor.

2-guruh

1. Dispers faza zarrachalarining elektr maydonida qarama-qarshi zaryadlangan elektrod tomoniga harakati nima deyiladi?
2. Suyuqlikning g'ovakli diafragma va kapilyarlar orqali o'tishi nima deyiladi?
3. Elektrokinetik potensial deb nimaga aytiladi?

3-guruh

1. Kolloidlarning optik xossalari tushuntirib bering.
2. Kolloidlarning ranglari nimalarga bog'liq.
3. Tindal – Faradey effekti nimadan iborat.

Umumiy savol

Reley formulasini talqin qilib bering.

Savollarga har bir guruhdan yozma yoki og'izaki javoblari olinib ball berib boriladi. Dars so'ngida faol ishtirok etgan guruh a'lo baholar bilan baholani rag'batlantiriladi.

III BOB KOLLOID SISTEMALARNING AGREGATIV

BARQARORLIGI

Mavzu. KOLLOID ERITMALARNING ELEKTROLITLAR

TA'SIRIDA KOAGULLANISHI

Kolloid dispers sistemalarning molekulyar-dispers sistemalardan farqlovchi belgisi ularning nisbatan kichik barqarorlikka egaligidir. Har qanday mitsella oddiy molekularlar agregatidan iborat bo'lib, ayni zol uchun ayni vaqtda va ma'lum sharoitda xarakterlidir. Sharoitning o'zgarishi zarracha o'lchamining o'zgarishiga va cho'kmaga tushishiga olib kelishi mumkin. Bunda cho'kma dispers fazaning kimyoviy tarkibini saqlab qoladi.

1922 yilda N.P.Peskov kolloid sistemalar haqidagi fanga kinetik va agregativ barqarorlik tushunchalarini kiritdi. Muallaq zarrachalari og'irlik kuchi ta'sirida nazarga olmasa ham bo'ladigan tezlikda cho'kuvchi sistemalar kinetik barqaror sistemalar deyiladi. Ba'zi zollar zarrachalari o'nlab yillar davomida cho'kmaga tushmay saqlanishi mumkin. Demak kinetik barqarorlik-dispers sistemalarning og'irlik kuchi ta'siriga nisbatan barqarorligidir. Bunga asosiy sabab, Broun harakati, disperslik, dispersion muhitning qovushqoqligi va hokazolardir.

Agregativ barqarorlik deb mitsellani hosil qilgan sistemaning u yoki bu holatda disperslik darajasini saqlashiga aytiladi. Bu barqarorlikka, bir tarafdin nisbatan yirik agregatlar hosil bo'lishiga qarshilik qiluvchi bir xil zaryadli zarrachalar mavjudligi sabab bo'lsa, boshqa tarafdin, kolloid zarrachalar atrofida u bilan bevosita bog'langan erituvchi molekularidan iborat solvat qavatlar hosil bo'lishi sabab bo'ladi.

Shunday qilib, agregativ barqarorlik omillari kinetik barqarorlik omillaridan farq qiladi. Bu farq yana shundan iboratki, agar harakatning ko'tarilishi zarrachalar cho'kishiga qarshilik qilsa, ularning agregatlanishiga moyillik qiladi. Broun harakati intensivligining ortishi zarrachalar cho'kishiga

qarshilik ko'rsatsa, Brown harakati ta'sirida zarrachalar bir-biriga urilib yopishib ham qoladi.

Kolloid sistemalar dispers faza va suyuqlik chegarasida katta sirtga ega bo'ladi. Bu erkin sirt (fazalararo) energiyaning ortishiga olib keladi. Shuning uchun kolloid sistemalardan fazalararo energiyaning o'z-o'zicha kamayish tendensiyasi doimiydir. Shu sababli zolni barqaror qilib turuvchi sharoitlardan birining o'zgarishi mitsellalarning bir-biri bilan o'zaro ta'sirini orttiradi va ular bir-biri bilan birlashib nisbatan yirik zarrachalar hosil qiladi. Bunday yiriklashish jarayoni koagullanish deb ataladi.

Koagullanish va unga ta'sir qiluvchi omillar

Qattiq faza disperslik darajasining kamayishi bilan kolloid sistema holatining o'zgarishi ikki bosqichda boradi: 1) zarrachalarning yiriklashishi (xususiy koagullanish) va 2) qattiq fazaning cho'kmaga tushishi (sedimentatsiya). Koagullanish darajasi turli xil bo'lishi mumkin va kolloidlarning koagullanish jarayoni u yoki bu bosqichda oson qaytar jarayon bo'ladi. Bunda zarrachalarning agregatlanishi boshlanishidanoq zolda qandaydir tashqi o'zgarishlar (rang o'zgarishi, loyqalanishi, cho'kma tushishi va h.k) ga olib kelishi shart emas. Bunday ko'zga ko'rinmas holat yopiq yoki yashirin koagullanish deyiladi. Sistemadagi koagullanish jarayonini oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin bo'lsa, u ochiq koagullanish deyiladi.

Koagullanishni turli xil vositalar bilan vujudga keltirish mumkin:

1. Zolga elektrolit qo'shish;
2. Zolga zol qo'shish;
3. Zolni qizdirish yo'li bilan.

1. Agar har qanday elektrolitdan yetarli miqdorda zolga qo'shilsa koagullanish vujudga keladi. Kolloid eritmaga elektrolit qo'shilsa hamma qavatlarda (jumladan adsorbsion qavatda ham) qarama-qarshi ionlar konsentratsiyasi ortadi va bu dzeta-potensialning kamayishiga olib keladi. Natijada mitsellani o'rab turgan dispersion muhit orasidagi bog'lanish susayadi va koagullanish vujudga keladi. Elektrolit konsentratsiyasi eng kam miqdordan

biroz oshganda ochiq koagullanish boshlanadi. Ma'lum vaqt ichida koagulanishni boshlaydigan elektrolitning eng kichik miqdori (mmol/l) ayni elektrolit vujudga keltiradigan koagullanish chegarasi deb ataladi.

Elektrolit kolloid zarracha zaryadiga qarama-qarshi bo'lgan ioni bilan ta'sir qiladi. Masalan, zarrachalari musbat zaryadga ega bo'lgan temir (III)-gidroksidi gidrozoli elektrolit anioni bilan koagullanadi.

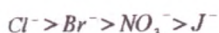
Elektrolit ta'sirida koagullanish koagullovchi ion valentligiga bog'liq. Bunday hodisalarni mukammal tekshirishlar natijasida Shulze va Gardi qoidasi yaratildi va quyidagicha ta'riflandi:

“Koagullovchi ionning zaryadi qancha katta bo'lsa, uning koagulyatsion qobiliyati shuncha ko'p bo'ladi”.

Bu qoida taqribiy xarakterga ega bo'lib, ba'zi bir valentli organik asoslar ionlari, masalan morfin ioni va boshqa ionlarning koagullash ta'siri ikki valentli ionlamikidan yuqori bo'ladi. Bir xil anionlar bilan birikkan (masalan, NO_3^-) Li^+ , Na^+ , K^+ , Rb^+ , Cs^+ kationlarning manfiy kolloidlarni koagullash ta'siri quyidagi qatorga bo'ysunadi:



Cl^- , Br^- , NO_3^- , J^- ionlarining musbat kolloidlarni koagullash ta'siri (kation bir xil bo'lganda):



qatorga muvofiq keladi. Bunday qatorlar kolloid kimyoda liotrop qatorlar deb ataladi va muhim ahamiyatga ega. Ionlardagi bunday xususiyat ularning kolloid zarrachalarga birday adsorbilanmasligi bilan tushuntiriladi. Kolloid zarracha yuzasiga yaxshi adsorbilanadigan ba'zi bir elektrolitlar ta'sirida g'ovak cho'kmaning kolloid eritmaga aylanish jarayoni peptizatsiya deb ataladi. Shunday qilib, peptizatsiya koagullanishga teskari jarayondir.

Masalan: $Fe(OH)_3$ zoliga HCl qo'shilsa koagullanish sodir bo'ladi, ammo u asta-sekin qo'shilsa koagullanish bo'lmaydi:



Bu kabi hodisalar zolning moslashishi deyiladi.

2. Kolloid eritmalarining kolloid eritmalar bilan o'zaro koagullanishi ularning zaryadiga va konsentratsiyasiga bog'liq.

Masalan: AgJ ning musbat va manfiy zollari ekvivalent miqdorda bir-biriga qo'shilsa quyidagi sxema bo'yicha koagullanish sodir bo'ladi:



agar musbat zaryadli zoldan oshiqcha qo'shilsa zol butunlay koagullanmaydi:



Ya'ni zol musbat zaryadli bo'lib qoladi.

3. Isitilgan kolloid ba'zan biroz koagullanadi, ba'zan esa hech qanday o'zgarish bo'lmaydi. Bu quyidagicha tushuntiriladi, zol qaynatilganda uning zaryadi pasayadi, natijada eritmada zarracha va ionlar o'rtasidagi muvozanat buziladi. Umuman, zolni qizdirilganda kolloid zarrachalar ionlarni yomon adsorbilashi tufayli ularning zaryadi pasayib bir-biri bilan birlashishi osonlashadi, demak koagullanadi.

Dispers faza zaryadga ega bo'lmasa, u izoelektrik holatda deb yuritiladi. Izoelektrik holatda oqsillarning barqarorligi, yopishqoqligi, cho'kish qobiliyati eng kam, bu holatda ularning osmotik bosimi ham minimal qiymatga ega bo'ladi. Izoelektrik holatdagi jelatinaning $\text{pH} = 4,7$ ga teng.

Oqsil moddalarning molekulari, jumladan jelatina molekulari shu qadar kattaki, ular eritmada kolloid xossalarni namoyon qiladi; bu molekular eritmalarda ionlarga dissotsilana oladi.

Gidrofil zollarining koagullanishi. Hidrofil zollar elektrolitlar ta'siriga gidrofob zollardan ko'ra ancha barqaror bo'ladi. Agar gidrofob zolini

koagullash uchun juda oz ($1\ l$ zolni koagullash uchun bir necha millimol) elektrolit ta'sir ettirish kifoya qilsa, gidrofil zolini koagullash uchun har bir litr zolga bir necha grammol elektrolit qo'shish zarur bo'ladi. Gidrofob zoli koagullanishi chegarasiga ionlardan faqat bittasi ta'sir etgan bo'lsa, bu holda har ikkala ion ham ta'sir qiladi.

Masalan, tuxum oqsili koagullanishi uchun $0,56\ mol/l$ kaliy sitrat, $0,78\ mol/l$ kaliy sulfat va $5,42\ mol/l$ kaliy nitrat talab qilinadi. Bu yerda eng qizig'i qaytar koagullanish yuz berishidir. Ya'ni cho'kmaga tushgan gidrofil zolga erituvchidan ozgina qo'shilsa, darhol o'z-o'zidan eritmaga o'tib ketadi (qaytar koagullanadi).

Oqsillarga kiradigan ba'zi gidrofil zollar qizdirilsa, cho'kmaga tushadi. Cho'kmaga tushgan oqsil qayta erimaydi, bu qaytmas koagullanish deb ataladi.

Koagullanish kinetikasi. Koagullanish jarayoni birdan sodir bo'lmaydi, uning uchun ma'lum vaqt talab qilinadi. Demak, koagullanish ma'lum tezlikda boradi va u vaqt birligi ichida birlashayotgan zarrachalar soni bilan ifodalanadi.

Koagullanish tezligi quyidagi omillarga bog'liq:

1. Tortishish kuchlarining ta'sir radiusi. Bu radius juda kichik (zarracha o'lchamiga yaqin), ammo turli xil kolloidlar zarrachalari turlicha bo'ladi. Kolloid zarrachasi ta'sir radiusining ortishi koagullanish jarayonini tezlashtiradi.

2. Broun harakatining tezligi. Bu diffuziya koeffitsienti bilan ifodalanadi. Harakat ortishi bilan koagullanishning tezlashishi shundan kelib chiqadi.

3. Kolloid eritmaning konsentratsiyasi. Hajm birligida zarrachalar sonining ortishi, ularning uchrashish ehtimolligini va ularning birlashishi tezlashtirib koagullanishni tezda vujudga keltiradi.

4. Elektrolit konsentratsiyasi. Elektrolit dastlabki miqdorlari zolning barqarorligiga deyarli ta'sir etmaydi, ammo elektrolit konsentratsiyasi koagullanish chegarasiga yaqinlashishi bilan jarayon keskin tezlashib ketadi.

Koagullanishda zarrachalar sonining kamayishi va yiriklashishi bilan birga eritmaning bir qator xossalari ham o'zgaradi: diffuziya tezligi va zarrachalar

filtratsiyasi pasayadi, sedimentatsiya tezligi ortadi, nur sochilishi, shu bilan birga eritmaning rangi ham o'zgaradi va hokazo.

TAJRIBA MASHG'ULOTLARI

Ishning maqsadi: Kolloid eritmaning koagullanishiga elektrolit miqdori ta'sirini o'rganish.

1-tajriba. Temir (III)-gidroksid zolning koagullanish chegarasini aniqlash

Ishga kerakli asbob va reaktivlar :

1. 12 ta probirka;
2. KCl ning 1 M li;
3. K_2SO_4 ning 0,01 M li;
4. $K_3[Fe(CN)_6]$ ning (0,001 M li) eritmalari;
5. temir (III) gidroksidi $Fe(OH)_3$, zoli.

Koagullanishni vujudga keltiruvchi elektrolitning eng kam miqdori liofob zollarning koagullanish chegarasi deyilishi yuqorida aytib o'tilgan edi. U millimol/litr (mmol/l) da ifodalanadi. Koagullanish chegarasi elektrolit tabiati va koagullovluchi ion valentligiga bog'liq.

Koagullanish chegarasi quyidagi formula yordamida topiladi:

$$C_{\text{cheg}} = 1000 \cdot C \cdot V$$

bunda C-elektrolitning molyar konsentratsiyasi;

V-zolni koagullash uchun yetarli bo'lgan elektrolit eritmasining eng kam miqdori (ml).

Masalan, temir gidroksidi zolini koagullash uchun K_2SO_4 ning 0,01 M eritmasidan 2 ml sarf bo'lgan bo'lsa, koagullanish chegarasi quyidagicha hisoblanadi:

Ishning borishi: 12 ta probirkaga 5 ml dan temir (III) gidroksid zolidan va jadvalda ko'rsatilgan hajmda distillangan suv hamda elektrolit eritmasi quyiladi.

Shundan so'ng probirkalardagi eritmalar yaxshilab aralashtiriladi va 1 soatdan keyin qaysi probirkalarda koagullanish (loyqalanish) yoki sedimentatsiya ketishi kuzatiladi.

4-jadval

Reagentlar	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 natijalar				

Agar probirkalarda koagullanish kuzatilmasa, tajriba ko'proq konsentratsiyali (2-5 marta) elektrolit eritmasi bilan takror bajariladi. Har bir elektrolit uchun koagullanish yuqorida ko'rsatilganidek hisoblab topiladi va tajriba natijalari quyidagi jadval holida yoziladi (5-jadval)

5-jadval

Elektrolit	Koagullovchi ion	Koagullanish

2-tajriba. Tuxum oqsilining qaytar va qaytmas koagullanishi

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. 100 ml li 6 ta konussimon kolba;
2. filtrlash uchun voronka;
3. suv purkash nasosi;
4. distillangan suv;
5. 100° gacha o'lchab bo'ladigan termometr;
6. filtr qog'oz;
7. Tuxum oqsili; kristallik ammoniy sulfat.

Ishning borishi: a) Tuxum oqsilining qayta koagullanishi.

Bitta yoki ikkita tuxum oqsili 100 ml distillangan suvda ishlanadi. Byuxner voronkasiga (so‘rib filtrlash voronkasiga) qog‘oz filtr qo‘yilib, u distillangan suv bilan namlanadi, suv purkash nasosi ishga tushirilib, oqsil eritmasi so‘rib olinadi. Olingan eritmadan 40-50 ml ga ammoniy sulfat poroshogi oz-ozdan qo‘shib boriladi va poroshokni tezroq eritish maqsadida aralastirib turiladi. Eritma to‘yingandan keyin albumin pag‘a-pag‘a yoki qumoq-qumoq bo‘lib ajralib chiqadi.

Filtrlab olingan albumin cho‘kmasi filtr qog‘ozi yordamida quritilgandan keyin toza suvga solinadi; bunda albumin yana erib ketadi.

b) Tuxum oqsilining qaytmas koagullanishi.

Tuxum oqsilidan ajratib olingan albumin eritmasining oldingi tajribadan ortib qolgan qismi ohista isitilib, temperaturasi asta-sekin ko‘tariladi va qaynatiladi. Temperatura taxminan 50-60° gacha ko‘tarilganda eritmada oq quyqum paydo bo‘ladi, isitish davom ettirilsa, albumin pag‘a-pag‘a ajralib chiqadi. Cho‘kma va uning ustidagi eritma sovuguncha tegilmaydi; hosil bo‘lgan cho‘kma suvda erimaydi, chunki qizdirish natijasida oqsilda qaytmas protsesslar yuz berdi, bu protsess *denaturlanish* deb ataladi.

3-tajriba. Zollarni zollar bilan koagullanishi

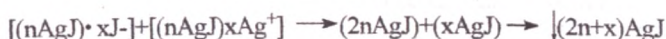
Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. 11 ta probirkali shtativ;
2. 0,1 ml aniqlikda 25ml li 2 ta byuretka;
3. shishaga yozuvchi qalam;
4. musbat va manfiy zaryadlangan *AgJ* zoli;

Har xil zaryadli 2 ta zol qo‘shilganda to‘liq koagullanish, birinchi kolloid zarrachalarining umumiy zaryadlari soni teskari zaryadli ikkinchi kolloid zarrachalarining umumiy soni bilan neytrallanganda sodir bo‘ladi. Agar bir

kolloidning miqdori ikkinchisidan ko'p bo'lsa, unda zarrachalarning zaryadi miqdori ko'p bo'lgan kolloidnikidek bo'ladi, ya'ni kolloid zarrachaning zaryadi teskari ishorali bo'lib qoladi.

Kumush yodid zollarining o'zaro ta'sirini quyidagicha ifodalash mumkin:



Ekivalent miqdordagi qarama-qarshi zaryadli kolloid zarrachalarning bunday o'zaro ta'siri natijasida zaryadsiz AgJ cho'kmaga tushadi, ya'ni o'zaro koagullanish sodir bo'ladi. U yoki bu zolning miqdori ko'p bo'lganda kompleksning ionogen soni va AgJ molekulari soni orasida zolning yangi mitsellasi hosil bo'ladi. Buni quyidagicha ifodalash mumkin.



bu yerda $x > y$ bo'ladi.

xAg^+ zaryadi $(x-y)Ag^+$ zaryadidan katta bo'lganligi uchun bunday sharoitda musbat zaryadlangan zarrachali zol nisbatan barqarorligi past bo'ladi. $x < y$ bo'lganda zarrachalar manfiy zaryadlanadi.

Ishning borishi: Kumush yodid zolining o'zaro koagullanishi. 11 ta quruq probirkalarning har biriga manfiy zaryadlangan zarrachali kumush yodidning kolloid eritmasi qo'yiladi; 1-probirkaga 1 ml, 2-probirkaga 2 ml va hokazo, ya'ni keyingi har bir probirkaga oldingisiga nisbatan 1 ml ko'proq quyiladi. 10 chi probirkaga 10 ml eritma quyiladi, 11 chi probirka esa bo'sh qoldiriladi.

Shundan so'ng har bir probirkaga suyuqlik hajmi 10 ml ga tenglashguncha musbat zaryadlangan zarrachali kumush yodidning kolloid eritmasi qo'shiladi. Xuddi shuningdek 11-probirkaga ham shu zoldan 10 ml quyiladi.

Shunday qilib, 10 va 11-probirkalar nazoratdagi hisoblanadi. Qolgan probirkalarda esa koagullanish jarayoni kuzatiladi. Qarama-qarshi zaryadli zol qo'shilgandan so'ng probirkalardagi eritmalar yaxshilab chayqatiladi.

Natijalar 6-jadvalga yoziladi.

Reagentlar. Kuzatish natijalari	Probirkalar №										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
(-) zaryadlangan zarrachali zol, ml	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0
(+) zaryadlangan zarrachali zol, ml	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	10
Aralashtirilgandan keyingi zarrachalarning zaryadi											

Vertikal qatordagi sonlar probirkalardagi u yoki bu eritmaning (ml da) miqdorini ko'rsatadi. Shundan so'ng qaysi probirkalarda dispers fazalarning cho'kishi tez ketsa, jadvalda o'sha probirka sonlari ramka bilan ajratiladi. Musbat va manfiy zaryadlangan zarrachali kolloid eritmalar plyus (+) va minus (-) ishoralar bilan belgilanadi.

4-tajriba. Mishyak (III) sulfid va temir (III) gidroksid zollarining elektrolitlar ta'sirida koagullanishi

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. 100 ml li 6 ta konussimon kolba;
2. 25 ml li 2 ta pipetka;
3. aniqligi 0,1 ml bo'lgan 50 ml li 2 ta byuretka;
4. shishaga yozuvchi qalam;
5. $Fe(OH)_3$, As_2S_3 yoki Sb_2S_3 zollari;
6. 2M $NaCl$, 0,01 M $CaCl_2$, 0,001 M $AlCl_3$, 0,01 M Na_2SO_4 , 0,001 M $K_3[Fe(CN)_6]$ eritmaları.

Ishning borishi: 100 ml li quruq 3 ta kolbaga pipetka yordamida 25 ml dan dializ qilingan As_2S_3 yoki Sb_2S_3 zollari, 2-pipetka bilan esa yana boshqa 3 ta 100 ml li kolbalarga 35 ml dan dializ qilingan $Fe(OH)_3$ gidrozoli qo'yiladi. Shundan so'ng har bir kolbaga ehtiyotlik bilan byuretka yordamida

koagullanishning dastlabki belgilari ko'ringunicha har xil elektrolitlar eritmalari qo'shiladi.

Natijalar quyidagi 7-jadvalga yoziladi.

7-jadval

As_2S_3 gidrozoli bilan tajriba				$Fe(OH)_3$ gidrozoli bilan tajriba			
Elektrolit	Elektrolit eritmasi kons, M	Koagullanish uchun sarf bo'lgan elektrolit miqdori, ml	0,001 M Eritma qayta hisobda ml	Elektrolit	Elektrolit eritmasi	Koagullanish uchun sarf bo'lgan elektrolit miqdori	0,001 M Eritmaga qayta hisobda ml
$NaCl$	2,0			$NaCl$	2,0		
$CaCl_2$	0,01			Na_2SO_4	0,01		
$AlCl_3$	0,001			$K_3[Fe(CN)_6]$	0,001		

Koagullanish boshlanishini, ya'ni zarrachalar sonining o'zgarishini faqat ultramikroskop yordamida kuzatish mumkin. Oddiy ko'z bilan ochiq koagullanishning boshlanishini, masalan, loyqa hosil bo'lishini ko'rish mumkin. Zolning koagullanishini boshlashga yetarli bo'lgan har bir elektrolit miqdorini bir tomchi aniqligida (tomchining hajmi taxminan 0,05 ml) topiladi.

Olingan natijalar grafik tarzida ifodalanadi. Buning uchun grafikda absissa o'qiga elektrolit 0,001 M li eritmasining millimetrlari miqdorining logarifmasi, ordinata o'qiga esa koagullovchi ionlar valentligining teskari qiymatlari qo'yiladi.

Shunday qilib, koagullovchi ion zaryadlari soni kamayishi bilan koagullash uchun yetarli bo'lgan elektrolit miqdorining ortishini ko'rsatuvchi aniq tasavvur hosil qilish mumkin.

5-tajriba. Zollarni himoyalashni o'rganish. Jelatinaning himoyalash xususiyatini o'rganish

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. Probirkalar shtativi;

- 10 ml li pipetka;
- 0,1%li jelatina, 0,0025 n Na_2SO_4 , $Fe(OH)_3$ zoli eritmalari.

Ishning borishi. Pipetka bilan 4 ta probirkaga $Fe(OH)_3$ ning gidrozolidan 10 ml dan quyiladi. Keyin har bir probirkaga byuretkadan avvaldan tayyorlab qo'yilgan jelatina va Na_2SO_4 eritmalaridan jadvalda ko'rsatilgan miqdorda qo'shiladi.

8-jadval

Probirka	1	2	3	4
Zol, ml	10	10	10	10
Jelatinaning 0,1 % eritmasi ml da	0,2	0,3	0,4	0,5
0,0025 n Na_2SO_4 eritmasi, ml	3	3	3	3

Har bir probirkani chayqatiladi va 5 daqiqa o'tgach eritmasi tiniq va bir oz loyqalangan probirkalar aniqlanadi. Jelatinada himoyalash qobiliyati mavjudligi haqida xulosa chiqariladi.

Izoelektrik xolatga yaqinroq turgan kolloid degidratlangandan keyin ham barqarorligini bir oz saqlab turadi, ammo eritmadagi elektrolitlar ta'sirida ko'p o'tmay cho'kmaga tushadi. Shu qatorda, kolloid zarrachalari ham ancha katta zaryadga ega bo'lgan eritmalar degidratlovchi xossaga ega bo'lgan spirt ta'sirida ham koagullanmaydi.

6-tajriba. Loyqa suvni tozalash

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

- 1 l li kolba,
- 6 ta probirka;
- temir(III) gidroksid zoli,
- loy; (1 l li kolbaga vodoprovod suvi solinadi. Uning ustiga 0,1 gr loy solinadi va yaxshilab aralashtirib loyqa suv tayyorlanadi.)

IV BOB SEDIMENTATSION ANALIZ

Mavzu. ZARRACHANING CHO'KISH TEZLIGINI VA O'LCHAMINI TOPISH

Sedimentatsiya. Kolloid zarrachaning tabiati qanday bo'lishidan qat'iy nazar og'irlik kuchi ta'sirida cho'kmaga tushadi, bu hodisa sedimentatsiya deb ataladi. Sedimentatsiya kolloid eritmaning butun hajmida eritma konsentratsiyasining har xil bo'lishiga olib keladi. Ammo Broun harakatining ta'siri kolloid zarracha o'lchamiga nomutanosib bo'ladi, bu esa kolloid eritmada sedimentatsiyaning sust borishiga sabab bo'ladi. Odatda sedimentatsiyani tezlatish uchun kolloid zarrachalarga markazdan qochma kuch ta'sir qilinadi. Shu maqsad uchun 1913-yilda A.V.Dumanskiy birinchi marta sentrafugani qo'lladi. 1923-yilda esa shved olimi Svedberg sedimentatsiyani nihoyatda tezlashtirishi mumkin bo'lgan ultrasentrafuga yaratdi. Bu nafaqat gidrofob kolloid zarrachalar, balki yuqori molekulyar birikmalar va oqsillar molekularini ham cho'ktirish imkonini berdi. Bundan foydalanib kolloid zarrachalarning molekulyar massasini topish mumkin.

TAJIRIBA MASHG'ULOTLARI

Ishning maqsadi: sedimentatsion usul bilan tanishish va sedimentatsiya egriligini chizish.

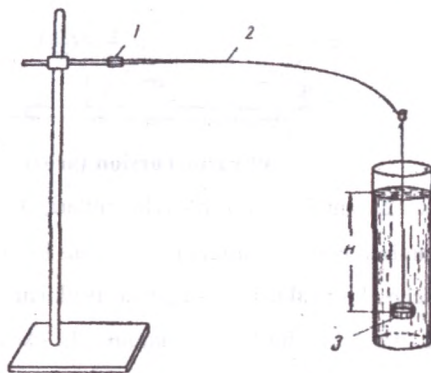
1-tajriba. Sedimentasion analizni Figurovskiy qurilmasida o'tkazish

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. torsion tarozi yoki boshqa turli mikrotrarozi;
2. tortish uchun kosacha;
3. hajmi 500 ml li shisha silindr;
4. aralashtirgich;
5. sekundomer;
6. bariy sulfat yoki maydalangan kvarts kukunidan iborat dispersion sistema.

Ishning borishi: Sedimentatsion analiz Figurovskiy qurilmasida (38-rasm) olib boriladi. Bu qurilma shtativning gorizontal qisqichiga ulangan shisha yoki kvars shpitsdan iborat bo'lib, unga shisha ipda (baliq ovlash uchun ip ham bo'ladi) yupqa devorli shisha idish ulanadi. Suyuqlik satxi bilan shisha idish orasidagi masofa H bilan belgilanadi. Shisha idish tekshirilayotgan suspenziyaga tushirilganda unga suspenziya zarrachalari o'tirishi natijasida shpits egila boshlaydi. Shpitsni egilishi vaqt birligida yozilib boriladi va egilishni vaqtga bog'liqlik grafigi tuziladi. Shpits egilishi Guk qonuniga bo'ysunganligi sababli $m=f(\tau)$ o'rinli bo'ladi.

Sedimentatsiya egriligini olish uchun torsion tarozi yordamida shisha silindrdagi suspenziya zarrachalarining kosachaga cho'kkan og'irligining o'zgarishi aniqlanadi. Ishni bajarishda silindr tanlash muhim ahamiyatga ega.



38-rasm.

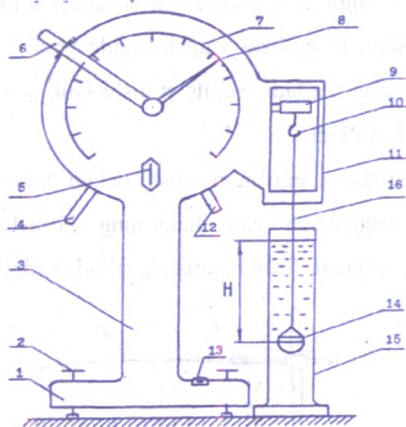
Figurovskiy sedimentometri

1-gorizontal shtativ; 2-shpits; 3-shisha idish.

Silindr devorlari bilan kosacha oralig'idagi masofa 3 mm dan oshmasligi lozim. Kosacha bilan silindr tubi orasidagi masofa 2-3 sm, kosacha ko'pi bilan suspenziya sirti orasi 15-20 sm atrofida bo'lishi kerak.

Kosacha ilmoqqa osiladi, bunda silindrnig tikligiga ahamiyat berish kerak.

O'lchovlarni amalga oshirish uchun torsion tarozi arretiri 4 ni o'ng tomonga surib qo'yiladi (bunda sifirblat strelkasi 5 shkalaning nuri qarshisida turishi kerak). Tarozi strelkasi 8 dan chaproqqa og'adi. Richag 6 ni soat strelkasiga qarama-qarshi burib to'g'irlanadi. Strelka 8 holatiga qarab tarozi ko'rsatkichlari (mg) olinadi.



39-rasm. Torsion tarozi.

1 - shtativ; 2 - aniqlikni to'g'rilovchi vintlari; 3 - ustun; 4 - muvozanat o'qining mahkamlash tarmog'i (arretir); 5 - balans ko'rsatkichi; 6 - kuchlanish richagi; 7 - o'lchov ko'rsatkichi; 8 - vazn ko'rsatkichi; 9 - rokker; 10 - ilmoq; 11 - ish; 12 - kalibrlash boshi; 13 - aniqlik; 14 - kosacha; 15 - o'lchash silindri; 16 - ipak (neylon) ip.

Toza dispersion muhit (distillangan suv) dagi bo'sh kosachaning og'irligi m_0 torsion tarozi yordamida aniqlanadi. Buning uchun silindrdagi belgigacha (tekshirilayotgan suspenziya sathiga to'g'ri keladigan) suv quyiladi. Kosacha silindrga tushiriladi va unga yopishgan havo pufakchalari chiqib ketguncha o'z o'qi atrofida bir necha marta aylantiriladi, so'ngra tartib massasi aniqlanadi.

Ayni shu silindrdagi suvga 1,0-1,5 gr atrofida (0,5% li suspenziya hosil bo'lishi hisobidan) tekshiriladigan kukun solinib, aralashtirgich bilan hamma kukun silindrdagi suvning umumiy hajmida bir xil tarqalguncha aralashtiriladi.

Shundan so'ng, tezlik bilan suspenziyaga o'lchovchi kosachani tushirib tarozi yelkasidagi ilmoqqa ilinadi va sekundomer yurgiziladi. Bu jarayonda ham kosachaga yopishgan havo pufakchalari bo'lmasligi kosacha silindr devorlariga tegib turmasligiga alohida ahamiyat berish kerak. Har 30 sekund davomida tarozi ko'rsatgichi to'la yozib boriladi va o'lchovlar juda kam qiymatga o'zgarib boshlagach o'lchov oraliqlarini 1 daqiqa, 3 va 5 daqiqagacha o'zgartiriladi. Massa qiymati 10 daqiqa atrofida 2-3 mg dan oshmay qolganda o'lchami to'xtatiladi. Har bir o'lchov uchun cho'kma massasi aniqlanadi:

$$m = m_{o,1} - m_0$$

va cho'kmadagi zarrachaning foiz miqdori

$$m = \frac{m}{m_{maks}} \cdot 100$$

bunda m_{maks} -m ning maksimal qiymati. Natijalar quyidagi jadvalga yoziladi va sedimentatsiya egrisi $m(\%)*f(r)$ chiziladi.

10-jadval

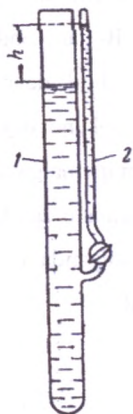
Sedimentatsiya tahlilning natijalari

Vaqt, s (sek)	Tarozi ko'rsatgichi	$m * m_{o,1} - m_0$, mr	m, %	s/m

2-tajriba. Sedimentasion analizni Vigner qurilmasida o'tkazish

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. kraxmal;
2. oziq -ovqat uchun jelatin (yupqa);
3. $Fe(OH)_3$ zoli;
4. distillangan suv;
5. Vigner qurilmasi;
6. 50 ml kimyoviy stakanlar.



40-rasm. Vigner sedimentometri

Tajriba Vigner sedimentometrda olib boriladi. Kran yopiq holda qurilmani keng qismi (1) ga suspenziya, tor qismi (2) ga dispers muhit quyiladi. Kran ochilganda dastlab (2) qismda suyuqlik satxi h yuqori bo'ladi, chunki suspenziyaning o'rtacha zichligi dispers muhitnikidan katta. Ammo vaqt o'tishi bilan dispers faza cho'ka boshlaydi va zichliklar yaqinlashgan sari satxlar h ham tenglashib boradi. Satx h ni vaqt bo'yicha o'zgarishi asosida sedimentatsiya egri grafisini tuzish mumkin.

MUSTAHKAMLASH UCHUN SAVOLLAR.

1. "Broun harakati" tushunchasiga izoh bering.
2. Broun harakati qanday tabiatga ega?
3. Nima uchun kolloid eritmalarda diffuziya tezligi kichik bo'ladi va u qaysi qonunlarga bo'ysunadi?
4. Sedimentatsiya barqaror sistemalarga misollarlar keltiring.
5. Liofob kolloid eritmalarning agregativ va kinetik barqarorlik nimadan iborat?

Klaster (Tarmoqlar)

Kolloid eritmalar, tabiati, sinflanishi olinishi. Kolloid eritmalarning xossalari. Kolloid eritmalarning barqarorligi va koagulyatsiyasi uchun grafik organayzerlardan "Klaster" tuzing.

Izoh: Birikma bo'yicha asosiy so'z bilan uning yonida mavzu bilan bog'liq so'z va takliflar kichik doirachalar "yo'ldoshlar" da yozib qo'shiladi. Ularni "asosiy" so'z bilan chiziqlar yordamida birlashtiriladi. Ushbu "yo'ldoshlar" da "kichik yo'ldoshlar" bo'lishi mumkin. Yozuv ajratilgan vaqt davomida yoki g'oyalar tugaguncha davom etishi mumkin.

“Klaster” tuzish qoidasi:

1. Aqlingizga nima kelsa, barchasini yozing. G‘oyalarni sifatini muhokama qilmang, faqat yozing.

2. Xatni to‘xtadigan va boshqa omillarga e‘tibor qilmang.

3. Ajratilgan vaqt tugaguncha yozishni to‘xtatmang. Agarda aqlingizga g‘oyalar kelishi birdan to‘xtasa, u holda qachonki yangi g‘oyalar kelmaguncha kuting.

Mavzu. DISPERS SISTEMALAR ZARRACHALARI O‘LCHAMINI TURBIDIMETRIK USUL BILAN ANIQLASH

Kolloid kimyoda dispersion tahlil qilish mumkin bo‘lgan optik usullar, yana zarrachaning shakli va o‘lchamini, solishtirma sirtini dispers faza konsentratsiyasini aniqlay oladigan usullar qo‘llaniladi. Bunday usullarga yorug‘lik va elektron mikroskopiya, numi yoyish, qo‘sh nur sindirish va boshqalar kiradi. Bularning eng qulay numi yoyishga asoslangan (opalessensiya) usullari bo‘lib, elektron mikroskopiya usulidan qolishmaydi.

Nur yoyish yoki opalessensiya tushgan nur to‘lqini uzunligidan kichik bo‘lgan notekisliklarga bog‘lik diffraksion hodisalar turiga kiradi. Bunday notekisliklar numi barcha yo‘nalishlar bo‘yicha yoyadi. Nur yoyish (opalessensiya) nazariyasi birinchi marta Reley tomonidan rivojlantirilgan. Reley qonuniga muvofiq kolloid sistema orqali yorug‘lik o‘tganda diffraksiya tufayli yoyilgan yorug‘lik intensivligi kolloid zarrachalar soniga, zarracha hajmining kvadratiga mutanosib bo‘lib, tushayotgan nur to‘lqin uzunligining to‘rtinchi darajasiga nomutanosibdir:

$$J = kJ_0 \frac{\gamma v^2}{\lambda^4} \left(\frac{n_1^2 - n_2^2}{n_1^2 + n_2^2} \right)^2 \quad (1)$$

Bunda J_0 - tushayotgan nurning intensivligi;

J - kolloid zarrachadan yoyilayotgan nurning intensivligi;

γ - sistemaning hajm birligidagi zarrachalar soni;

v - har qaysi zarrachaning hajmi;

n_1 -dispers faza moddaning sindirish ko'rsatgichi;

n_2 -dispersion muhitning sindirish ko'rsatgichi.

Reley tenglamasi ultramikroskopiya, nefelometriya va turbidimetriya kabi zarracha o'lchami va dispers faza konsentratsiyasini aniqlovchi optik usullarga asoslangan.

Turbidimetriya dispers sistema orqali o'tayotgan nur intensivligining o'lchamiga asoslangan. Bunga ko'ra fotoelektrokolorimetr yordamida sistemaning optik zichligini standart sistemalar bilan solishtirish vositasida zarracha o'lchami va ularning konsentratsiyasi aniqlanadi. Shuni ta'kidlash lozimki, Reley tajribasi faqat kolloid eritmalar uchun to'g'ri bo'lib, uni dag'al dispers sistemalariga tatbiq etib bo'lmaydi.

Zolning optik zichligini FEK-56 M yoki KFK-3 fotokolorimetr asbobi yordamida aniqlanadi.

Reley tenglamasiga bo'ysunmaydigan dispers sistemalar zarrachalari o'lchamini aniqlash

№ 3 yorug'lik filtridan fotoelektrokolorimetr yordamida zol (lateks) ning optik zichligi o'lchanadi. Lateksning optik zichligi qiymati 0,70-0,95 atrofida bo'lishi kerak. Aniqlangan optik zichlikning qiymati bundan ko'p yoki kam bo'lsa, lateksdagi dispers faza konsentratsiyasini ko'paytirish yoki kamaytirish lozim. Shundan so'ng tushayotgan nurning har xil to'lqin uzunliklarida (№ 3-9 yorug'lik filtrlari) lateks namunasining optik zichligi aniqlanadi. Har xil to'lqin uzunligida optik zichlikni uch marta o'lchanadi va D ning o'rtacha qiymati topiladi. KFK-3 yorug'lik filtrida to'g'ri keladigan to'lqin uzunliklari quyidagicha:

Yorug'lik filtri raqami	3	4	5	6	7	8	9
λ_{vak} , nm	400	440	490	540	582	620	625

So'ngra $\lg \lambda_{\text{vak}}$ va $\lg D_{0,r}$ qiymatlari topilib, $\lg D_{0,r} - \lg \lambda_{\text{vak}}$ koordinatlarida grafik chiziladi va daraja ko'rsatgichi n aniqlanadi:

$$D = k \cdot \lambda^{-n} \quad \text{va} \quad \tau = k^1 \cdot \lambda^{-n} \quad (6)$$

Bu yerda k va k^1 -to'lqin uzunligiga bog'liq bo'lmagan konstantalar.

$\lg D$ (yoki $\lg \tau$) ning $\lg \lambda$ ga bog'liqligi yuqoridagi tenglamalarga binoan to'g'ri chiziqdan iborat va uning tangens olish burchagi daraja ko'rsatgichi n ning manfiy qiymatiga teng. Tenglamalardagi n ning qiymati zarracha o'lchami va tushayotgan nur to'lqin uzunligi nisbatlariga bog'liq bo'lib Z parametrik tavsiflanadi:

$$Z = 8\pi r / \lambda \quad (7)$$

Z ning qiymati ortishi bilan n kamayadi va radiusi to'lqin uzunligidan katta bo'lgan zarrachalar uchun 2 ga yaqinlashadi. Z ning kichik qiymatlari quyidagi jadvalga keltirilgan:

11-jadval

N	Z	N	Z
3,812	2,0	2,807	5,5
3,686	2,5	2,657	6,0
3,573	3,0	2,533	6,5
3,436	3,5	2,457	7,0
3,284	4,0	2,379	7,5
3,121	4,5	2,329	8,0
3,060	5,0	-	-

n ning qiymati turbidimetrik ma'lumotlar asosida topiladi. Buning uchun har xil to'lqin uzunliklarida sistemasining optik zichligi tajriba orqali topiladi va $\lg D - \lg \lambda$ koordinatalarida grafik tuziladi. Hosil bo'lgan to'g'ri chiziqning tangensi burchagi n ning qiymatini beradi, n ning ayni qiymatiga to'g'ri keladigan Z parametrining qiymatlari yuqoridagi jadvaldan olinadi va

$$Z = 8\pi \cdot r / \lambda$$

Tenglamasidan foydalanib dispers sistema zarrachasining o'rtacha radiusi hisoblanadi. Yuqoridagi jadvaldan foydalanib (avval Z-n koordinatalarida grafik chiziladi) ilgari topilgan n ning qiymati to'g'ri kelgan Z parametrining qiymati aniqlanadi. Natijalar quyidagi jadvalga yoziladi.

12-jadval

Yorug'lik filtri raqami	λ_{vak} , nm	Lg λ	D	$D_{o'r}$	Lg $D_{o'r}$	n	Z

(7) tenglamadan foydalanib lateks zarrachalaridan radiusi hisoblanadi. Bunda tenglamada $\lambda_{o'r}$ qiymatlarini qo'yish uchun n ning qiymatlari aniqlangan intervaldagi qiymatlardan foydalanish lozim. $\lambda_{o'r}$ quyidagicha hisoblanadi.

$$\lambda_{o'r} = \frac{\lambda_{vakmaks} + \lambda_{vakmin}}{2} \quad (8)$$

Topilgan r ning qiymati lateks zarrachalari o'rtacha qiymatiga to'g'ri keladi.

MUSTAHKAMLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Kolloid zarrachalarning o'lchami haqida tushuncha.
2. Reley formulasini talqin qilib bering.
3. Nefelometr ultramikroskop va elektron mikroskop haqida batafsil so'zlab bering.

TAJRIBA MASHG'ULOTLARI

Ishning maqsadi: yuqoridagi dispers sistemalarning zarrachalar o'lchamini aniqlash.

Ishga kerakli jihozlar va reaktivlar:

1. KFK-2 yoki KFK-3 fotoelektrokolorimetri;
2. 100 ml li o'lchov kolbalari;
3. 1 va 10 ml hajmli pipetkalar;

4. yuqori dispersli zol (masalan, polistirol lateksi);

5. ammiakning 1% li suvli eritmasi.

Ishning borishi: Tekshirilayotgan dispers fazasi tarkibi aniq zoldan 1:2000, 1:3000, 1:5000 va 1:10.000 marta suyultirilgan to'rtta namuna tayyorlanadi. Avval 1:100 nisbatda suyultirilgan lateks namunasi tayyorlanadi. Buning uchun o'lchov kolbasiga ammiakning 1% li suvli eritmasi 10 ml atrofida va lateksdan pipetka yordamida 1 ml quyiladi va kolbadagi suyuqlikni yuqoridagi ammiak eritmasi bilan 100 ml gacha suyultiriladi. Hosil bo'lgan lateksdan xuddi shu yo'l bilan olingan eritmalar ham tayyorlanadi.

Uzunligi 5 sm li kyuvetalar va № 6 svetofiltrdan foydalanib latekslarning optik zichligi o'lchanadi. Har bir lateks namunasi uchun uch martadan o'lchov amalga oshiriladi va D ning o'rtacha qiymati aniqlanadi.

Tajribani amalga oshirish uchun fotokolorimetr yoqiladi va 30 daqiqa atrofida qizdiriladi. Keyin uning elektr noliga keltiriladi. Buni asbobning yuqori panelida dastak bilan yorug'lik nurlarini to'siqlar bilan yoqiladi (dastak o'ng tomonga qaragan holatda) va chap paneldagi "nol" dastaklari bilan mikroampermetr strelkasini "0" ga to'g'irlanadi.

Nur o'tish yo'lining chap tomoniga dispersion muhit bilan to'ldirilgan kyuveta o'rnatiladi. O'ng tarafiga esa ikkita kyuveta o'rnatiladi: ularning birida dispersion muhit; ikkinchisida esa tekshirilayotgan sistema (zol) bo'ladi va KFK-2 fotokolorimetrning o'ng panelidagi dastakni aylantirib yorug'lik nurining o'ng yo'lga zolli kyuveta o'rnatiladi, o'ng va chap barabanlar indekslarining optik zichlik shkalasi bo'yicha "0" ga (qizil raqamlar), so'ngra yorug'lik nurini to'sib turuvchi to'siqni "ochiq" holatiga o'tkaziladi. Tekshirilayotgan sistema tomonidan nurning yutilishi yoki yoyilshi (ayni tajribada yoyilishi) tufayli chap fotoelementga qaraganda o'ng fotoelementga kichik intensivlikda yorug'lik nuri tushadi va mikroampermetr strelkasi nol holatdan cheklanadi. Chap suriluvchi diafragma barabanni aylantirish bilan mikroampermetr strelkasi "0" ga keltiriladi (ya'ni ikkala nur oqimlari

intensivligi tenglashtiriladi). Shundan so'ng sababining o'ng hajmidagi dastak yordamida dispersion muhitli kyuvetani o'ng nur yo'liga o'tkaziladi. Bunda mikroampermetrning "0" ga to'g'rilangan strelkasi esa "0" dan og'adi, chunki fotometrik muvozanat yana buziladi (dispersion muhit tiniqroq bo'lganligi uchun o'ng fotoelementga tushayotgan yorug'lik oqimining intensivligi ortadi). O'ng barabanni aylantirib strelkani dastlabki nol holatiga keltiriladi va o'ng baraban shkalasi bo'yicha o'rganilayotgan sistemaning optik zichligi qiymati aniqlanadi.

Quyidagi formula orqali sistemaning loyqaligi τ hisoblanadi:

$$\lg \frac{J_0}{J_n} = 2,3D + \tau \cdot \ell \quad (2)$$

bunda J_0 -sistemadan o'tgan yorug'lik intensivligi;

$D = \lg \frac{J_0}{J_n}$ - optik zichlik;

τ -sistemaning loyqaligi;

ℓ -sistemaning qalinligi.

Olingan natijalar quyidagi jadvalga yoziladi.

13-jadval

Lateksning hajmiy konst. S, sm^3/sm^3	Optik zichlik, D	$D_0 \cdot \ell$	Loyqalik, τ , sm^{-1}	τ/s

Shu jadvalga polimer zarrachalari shaklidagi ma'lumotlar asosida hisoblangan lateksning hajmiy konsentratsiyasi C ning qiymatlari ham yoziladi. (polistirol lateksi zarrachlar zichligi $1,06 \text{ gr}/\text{sm}^3$ ga teng).

τ/c -c koordinatalarida grafik chiziladi va τ/c qiymatini $c=0$ gacha ekstrapolyatsiya qilib topiladi. Olingan τ/c qiymatlaridan lateks zarrachasi radiusi r ni hisoblash uchun foydalaniladi:

$$r = \left(\frac{3r\lambda^4}{4\pi \cdot c \cdot F} \right)^{1/3} \quad (3)$$

$$F = 24\pi^3 \left(\frac{n_1^2 - n_0^2}{n_1^2 + 2n_0^2} \right)^2 \quad (4)$$

bu yerda,

n_1 -dispers faza moddasining sindirish ko'rsatgichi;

n_0 -dispersion muhit sindirish ko'rsatgichi;

F funksiyani hisoblashda dispersion muhit suvning sindirish ko'rsatgichi $n_0=1,333$, polistirol zarrachalariniki esa $n_1=1,593$ deb qabul qilinadi. Shu muhitidagi to'liq uzunlikni quyidagiga topiladi:

$$\lambda = \frac{\lambda_{vak}}{n_0} \quad (5)$$

N 6 yorug'lik filtri uchun $\lambda_{vak}=540$ nm.

MUSTAHKAMLASH UCHUN TESTLAR

- Bir moddaning mayda zarrachalarini boshqa modda ichida tarqalishidan hosil bo'lgan sistema nima deb ataladi?

 - Dispers sistema. - Gomogen sistema
 - Muhit - Geterogen sistema
- Kolloid kimyoga asos solgan olimni aniqlang?

 - T. Grem. - P.A. Rebinder
 - K.S. Axmedov - N.P. Peskov
- Suyuq dispersion muhitga ega bo'lgan zollar nima deb yuritiladi?

 - Liozol. - Gidrozol
 - Aerozol - Organozol
- Agar dispersion muhitni gaz tashkil etsa, unday zollar qanday nomlanadi?

 - Aerozol. - Gidrozol
 - Liozol - Alkazol

Mavzu. SIRT TARANGLIGINI UZILIB TUSHAYOTGAN TOMCHI SONINI SANASH METODI BILAN O'LCHASH

Suyuqliqning sirt tarangligi stalogrammetr deb ataluvchi asbob bilan o'lchanishi mumkin. Bunda sirt tarangligining qiymati uncha aniq chiqmaydi. Kapillyardan oqib tushayotgan tomchining uzilish paytidagi og'irligini o'lchash bu metodga asos qilib olingan.

Tomchining og'irligi sirt tarangligi kuchidan juda kichik miqdorga ortdi deguncha, u kapillyardan uzilib tushadi. Amalda tomchining uzilish paytidagi og'irligi sirt tarangligi bilan muvozanatga keladi, deb hisoblanishi mumkin. U holda, tajriba tomchi og'irligini topishdangina iborat bo'lib qoladi. Agar asbobdan oqib tushayotgan suyuqliq hajmi V ga, shu V hajm suyuqlikda bo'ladigan tomchilar soni n ga, suyuqliqning zichligi d ga va og'irlik kuchining tezlanishi g ga teng bo'lsa, bitta tomchining og'irligi (dona hisobida) quyidagi formula bilan hisoblab topiladi:

$$\alpha = \frac{Vdg}{n}$$

Sirt tarangligi $2\pi r\sigma$ ga teng (bunda r - kapillyar radiuci; σ - sirt tarangligi). Demak,

$$\frac{Vdg}{n} = 2\pi r\sigma$$

$2\pi r$ asbob uchun doimiy qiymat; uni K bilan belgilaymiz, u holda

$$\frac{Vdg}{n} = K\sigma \quad (1)$$

bundan

$$\sigma = \frac{Vdg}{nK}$$

Xuddi shunday kapillyardan oqib chiqayotgan shuncha hajmli suv uchun

$$\sigma_0 = \frac{Vd_0g}{n_0K} \quad (2)$$

bunda d_0 suvning zichligi; n_0 tomchilar soni.

Tenglama (1) tenglama (2) ga bo'linsa,

$$\frac{\sigma}{\sigma_0} = \frac{dn_0}{d_0 n}$$

hosil bo'ladi.

Bundan tekshirilayotgan suyuqlikning sirt tarangligi

$$\sigma = \frac{\sigma_0 dn_0}{d_0 n}$$

ga teng bo'ladi.

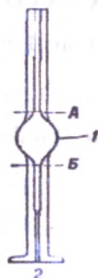
TAJRIBA MASHG'ULOTLARI

Ishning maqsadi: Stalagmometr yordamida sirt tarangligini uzilib tushayotgan tomchini tortish metodi bilan o'lchash

Ishga kerakli jihozlar va reaktivlar:

1. Stalagmometr;
2. Qisqichi bor shtativ;
3. 100 ml li to'rtta stakan;
4. Metil spirt (CH_3OH);
5. Etil spirt ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$);
6. Amil spirt ($\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$) ning 1,0 molyarli eritmalari.

Asbobning tavsifi Stalagmometr (41-rasm) nayga o'xshash asbob bo'lib, o'rtasida keng qismi (1) uning yuqorisida hamda pastida boshlang'ich va oxirgi o'lchov belgilar *A* va *B* bor. Suyuqlik asbobning silliqlangan gorizontial keng yuzasidagi kapillyar teshigi (2) orqali tomchilab oqib tushadi.



41-rasm. Stalagmometr:

1- asbobning keng joyi; 2- kapillyar teshigi; A, B- belgilar

Stalagmometr ishlayotgan vaqtda shtativga vertikal holatda mahkamlangan

bo'ladi, suyuqlik yuqorigi belgidan balandroqqacha so'rib chiqariladi (bunda nay ichida havo pufakchalari qolmasligi shart).

Shundan keyin suyuqlik kapillyardan tomchilab oqa boshlaydi. Suyuqlik sathi xuddi boshlang'ich belgi ustiga kelganda tomchilar sanay boshlanadi; suyuqlik sathi oxirgi belgi ustiga kelganda tomchilarni sanash to'xtatiladi. Tajriba bir necha marta takrorlanadi va har gal chiqqan tomchilar sonining o'rtacha qiymati olinadi (har gal o'lchangandagi tomchilar soni orasidagi farq 1-2 tomchidan oshmasligi shart).

Ishning borishi: Asbobga quyilgan V hajm suv oqib tushayotganda necha tomchi hosil bo'lishi, so'ngra tekshirilayotgan eritmaning ham shuncha hajmi necha tomchi hosil qilishi tavsif etilgan metodda topiladi. Sirt tarangligi esa quyidagi formula yordamida hisoblab chiqariladi:

$$\sigma = \frac{\sigma_0 dn_0}{d_0 n}$$

Uglerod zanjiri uzayib boradigan gomolog qatoridagi moddalarning sirt tarangligi qanday o'zgarishini kuzatish uchun quyidagi eritmalarning sirt tarangligi topiladi.

14-jadval

Spirt	Eritmaning konsentrasiyasi M	Sirt tarangligi erg/sm^2
Metil spirt	1,0	
Etil spirt	1,0	
Amil spirt	1,0	

MUSTAHKAMLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Suyuqlik tomchisi nima uchun shar shakli hosil qilishga intiladi?
2. Uzilib tushayotgan tomchi og'irligini o'lchash metodi bilan σ ni topish uchun sirt tarangligi ma'lum bo'lgan standart suyuqlik olish shartmi?
3. Sirt tarangligi bilan uglerod zanjirining uzunligi orasida qanday bog'lanish bor?

Mavzu. KAPILLYAR VISKOZIMETRIK USULDA QOVUSHQOQLIKNI ANIQLASH

Suyuqlik yopishqoqligi suyuqlikning ajratilgan va turli tezlik bilan harakatlanadigan qavatlarining o'zaro ichki ishqalanish hodisasidir. Laminar harakatda suyuqlikning hamma vaqtlari parallel harakatlanadi. Yo'nalish bo'yicha oqim markazdan otiladi, bir qavat boshqa qavat bilan bir-biriga tegib turadi va bir-biriga bog'liq. Agar 2 qavat tezligi, bir qavat boshqa qavat bilan orasidagi masofa x m topilsa, v_1 va v_2 teng, 1 m tezlik farqi qavatdan qavatga o'tganda kattalik o'zgaradi.

$$\frac{v_1 - v_2}{x}$$

Ishqalanish kuchi F bu kattalik va qavatlarining ichki bog'liqligi S kattalikka proporsional:

$$F = \eta \frac{(v_1 - v_2)}{x} S \quad (1)$$

η -proporsionallik koeffitsiyenti bo'lib, ichki ishqalanish koeffitsiyenti yoki yopishqoqlik koeffitsiyenti deyiladi va bu suyuqlikning tabiati va temperaturasiga bog'liq.

Yopishqoqlik koeffitsiyenti (1) tenglama yordamida hisoblanadi.

$$\eta = \frac{Fx}{(v_1 - v_2)S} = N \cdot \frac{s}{m^2} = \frac{kg}{m \cdot s} = Pa \cdot s$$

Bu yerda:

F -kuch bir kvadrat metrdagi Nyutonni bildiradi;

x - metrda;

$(v_1 - v_2)$ - sekundiga metrda;

S -kvadrat metrda.

SI sistemasida yopishqoqlik paskalsekundda bo'lib, SGS (santimetr-gramm-sekund) da- Puaz 1, Puaz=0.1 Pa·s.

Agar $S=1$ va $\frac{v_1 - v_2}{x}$ bo'lsa, unda $\eta=F$ bo'ladi. Moddaning absolyut yopishqoqlikning suvning yopishqoqligiga nisbatan olinish (munosabati) solishtirma

yopishqoqlik deyiladi. Ichki ishqalanish kattaligi turli suyuqliklarda turlicha bo'ladi: efirda kichkina, spirtlar, glitserin, kastor moyi va shu kabilar uchun katta. Kolloid eritmalarining yopishqoqligi turlichadir. Bu kattalik shaffof kolloidlarda kichik va o'z navbatida liofil kolloidlarda katta bo'ladi. Kolloid eritmalarining yopishqoqligi elektrolitlardan kelib chiqadi va shunga bog'liq.

Yopishqoqlikni aniqlashni suyuqlikni kapillyar orqali o'tish tezligi bo'yicha ishlab chiqish mumkin. Suyuqlikning laminar oqimi silindr kapillyarga bog'liqligi Puazeylemning empirik formulasiga binoan:

$$V = \frac{\pi \cdot^4 F}{8\eta l} t \quad (2)$$

Bu yerda :

V-kapillyardan chiqayotgan suyuqlik hajmi m³ da;

r-kapilyar radiusi m da;

F- kuch N da;

t- oqib o'tish vaqti sekunda ;

l- kapillyar uzunligi m da

Bundan kelib chiqadi:
$$\eta = \frac{\pi \cdot^4 F t}{8\eta l V} \quad (3)$$

Solishtirma yopishqoqlikni bir xil hajmdagi suyuqlikning kapillyardan oqib o'tishi vaqti orqali topish mumkin:

$$\frac{\pi \cdot^4}{8lV} = K$$

Bu yerda K- o'zgarmas kattalik

(3) formula quyidagi ko'rinishga keladi: $\eta = KFt$

Va solishtirma yopishqoqlikni topish uchun

$$\frac{\eta}{\eta_{H_2O}} = \frac{KFt}{KF_{H_2O}t_{H_2O}} = \frac{Ft}{F_{H_2O}t_{H_2O}}$$

Bu yerda η_{H_2O} , F_{H_2O} , t_{H_2O} suvga nisbatan, η, F va t esa suyuqlikda tekshiriladi.

Bunda bosimni zichlikka almashtirish mumkin.

$$\frac{F}{F_{H_2O}} = \frac{\rho}{\rho_{H_2O}} \qquad \frac{\eta}{\eta_{H_2O}} = \frac{\rho t}{\rho_{H_2O} t_{H_2O}}$$

Bundan,

$$\eta = \eta_{H_2O} \frac{\rho t}{\rho_{H_2O} t_{H_2O}}$$

yoki, Suvning yopishqoqlik koeffitsiyenti Puaz 1 ga teng deb qabul qilinadi

va

$$\eta = \frac{dt}{d_{H_2O} t_{H_2O}} \quad (4)$$

hosil bo'ladi.

O'rganilayotgan suyuqlikning hajmini aniqlash paytida ba'zida suv va suyuqlik o'tish zichligi tekshirilib suyuqlikning yopishqoqlik koeffitsiyenti (4) formula bo'yicha aniqlanadi.

TAJRIBA MASHG'ULOTLARI

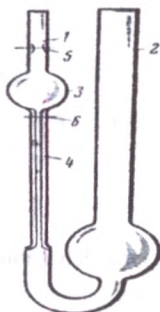
Ishning maqsadi: Qovushqoqlikni kapillyar viskozimetr yordamida aniqlashni hamda unga ta'sir etuvchi omillar ta'sirini o'rganish.

1-tajriba. Kapillyar viskozimetr yordamida qovushqoqlikni aniqlash.

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. Termostat,
2. Viskozimetr,
3. Sekundomer yoki metronesh,
4. 1% li va 0,5 % li jelatin zoli,
5. Oltinning qizil zoli,
6. $Fe(OH)_3$ zoli,
7. 1M KI va 1M K_2SO_4 eritmalari.

Nisbiy qovushqoqlikni o'lchash uchun kapillyar viskozimetr asbobidan foydalaniladi (42-rasm).



42-rasm. Kapillyar viskozimetr

1,2-oʻzaro ulangan trubka; 3- trubkaning kengaygan qismi; 4-kapillyar naycha; 5,6-belgilari

Asbobni yigʻish: bu asbob 2 ta oʻzaro bogʻlangan shisha trubkalardan iborat. 2-trubka orqali aniqlanayotgan suyuqlik ogʻirlik kuchi orqali 1- trubkaga oʻtadi. 1-trubka 3- kengaygan qismiga ega boʻlib, 4-kapillyar bilan ulangan. Trubkaning kengaygan qismi 3-qismining yuqori va pastida 5 va 6 belgilari mavjud. Trubkaning kengaygan qismining hajmi odatda 3-4 ml ga teng. Ishni bajarishdan oldin viskozimetni Cr li aralashma va distillangan suv bilan yuvib quritish shkafida quritiladi. Viskozimetni vertikal holatda termostat ichiga joylashtiring. Unda termostatdagi suv maʼlum sharoitgacha qizdirilishi lozim. Soʻngra pipetkalar yordamida tekshirilayotgan eritmadan bir necha ml olib trubkaga solinadi. Suyuqlik maʼlum sharoitgacha qizdirilgach uni ingichka trubka orqali 5-belgidan 6-belgigacha tushish vaqtini sekundomer yordamida belgilab olinadi. Soʻngra suyuqlik yana yuqori belgiga tortib olinadi va oʻlchash davom etadi. Oʻlchashni bir necha qiymatlar bir-biriga yaqin boʻlguncha takrorlanadi. Shunday qilib dastlab kapillyardagi suvning tushish vaqti (aniq holatda) keyin esa tekshirilayotgan suyuqlikning tushish vaqti aniqlanadi.

1-tajriba. Oltin zol, $Fe(OH)_3$ va jelatinning qovushqoqligini aniqlash.

Ishning borishi: Doimiy sharoitda ($18-20^{\circ}C$) yuqoridagi tartib boʻyicha liofob va liofil zollarining nisbiy qovushqoqligi oʻlchanadi. Olingan natijalar taqqoslanadi.

2-tajriba. Eritma konsentratsiyasining qovushqoqligiga taʼsiri.

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. Termostat;
2. Viskozimetr;

3. Sekundomer yoki metronesh;
4. 1% li va 0.5 % li jelatin zoli;
5. Distillangan suv.

Ishning borishi: Qaynoq 1% li jelatin zolidan quyidagicha eritmalar tayyorlanadi.

Tartib	№ 1 eritma			
	1	2	3	4
Jelatin zoli ml, suv ml	20	15	5	2
	0	5	15	18

Tayyorlangan eritmalarini xona haroratigacha sovutiladi. Olingan eritmalarining qovushqoqligi o'lchanadi konsentratsiya o'zgarishi bilan qovushqoqlik o'zgarishi egriligi grafigi chiziladi.

3-tajriba. Haroratning qovushqoqlikka ta'siri.

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. termostat,
2. viskozimetr,
3. sekundomer yoki metronesh,
4. 1% li va 0.5 % li jelatin zoli,

Ishning borishi: 0,5% li jelatin zolining qovushqoqligini 0°C da o'lchanadi. Buning uchun jelatin eritmali viskozimetni suv-muz aralashmasiga tushiriladi. Viskozimetrdagi suyuqlikning harorati suz haroratiga (20 minutdan keyin) teng bo'lganda qovushqoqlik o'lchanadi. So'ngra suyuqlik qovushqoqligini 20°-40° va 60° li suvda o'lchanadi. Qovushqoqlikning haroratga nisbatan o'zgarish egrilik grafigi chiziladi.

4-tajriba. Tuzlarning qovushqoqlikka ta'siri.

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. 3 ta probirka
2. termostat,

3. Viskoziometr,
4. Sekundomer yoki metronesh,
5. 1% li va 0.5 % li jelatin zoli,
6. 1M KI va 1M K_2SO_4 eritmalari.

3 ta probirkaga 5 ml dan 1% li jelatin zoli solinadi. So'ngra 1- probirkaga 5 ml 1 M KJ eritmasi, 2-chisiga 5 ml 1 M K_2SO_4 eritmasidan, 3-chisiga 5 ml distillangan suv solinadi. Har uchala probirkadagi aralashmalar yaxshilab aralashtiriladi va 1 soat tindirib qo'yiladi. Shundan so'ng qovushqoqlik o'lchanadi. Olingan natijalar jadvali yozilib zol qovushqoqligiga anionlarning ta'siri haqida xulosa qilinadi.

Natijalarni yozish tartibi quyidagicha:

Eritma	Qovushqoqlik
1% li jelatin eritmasi	
1% li jeltindan+ KJ	
1% li jelatindan+ K_2SO_4	

MUSTAHKAMLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Nisbiy, solishtirma, keltirilgan va xarakteristik qovushoqlik deb nimaga aytiladi?
2. Kapilyar viskozimetrdagi qovushoqlikni o'lchash nimaga asoslangan?
3. Viskoziometrik usulda o'lchash bilan polimerlarning molekulyar massasi qanday topiladi?

MAVZUNI MUSTAHKAMLASH UCHUN

«BUMERANG» TRENINGI

I – guruh vazifasi

1. Polimerlarning molekulyar massasi to'g'risida tushuncha bering.
2. Kapillyar viskozimetrdagi qovushoqlikni o'lchash nimaga asoslangan?
3. Nima uchun Ostvald viskozimetriga har safar bir xil miqdorda eritma solinishi kerak?

II guruh vazifasi

1. Nisbiy, solishtirma, keltirilgan va xarakteristik qovushoqlik deb nimaga aytiladi.
2. YuMB larning suyultirilgan eritmaları konsentrlangan eritmalaridan nima bilan farq qiladi?
3. Oqsil moddalarining tuzilishi va tarkibi qanday bo'ladi?

III guruh vazifasi

1. Oqsil makromolekularining formasiga eritmada qanday faktorlar ta'sir qiladi?
2. Oqsil moddalari eritmalarining qovushoqligi muhit pH ga qanday bogliq?
3. Viskozimetrik usulda o'lchash bilan polimerlarning molekulyar massasi qanday topiladi?

V BOB. ADSORBSIYA.

Mavzu. SUYUQ-GAZ CHEGARA SIRTIDAGI ADSORBSIYA. QATTIQ JISM SIRTIDAGI ADSORBSIYA. ADSORBENTNING SIRT YUZASINI ANIQLASH.

Adsorbsiyaga umumiy xarakteristika. Har qanday modda sirtida erkin energiya mavjud bo'ladi. Ana shu energiyani sarflash bilan boradigan jarayonlar o'z-o'zicha boradi. Ikki modda chegara sirtlarida sodir bo'ladigan yutilish (adsorbsiya) bunga misol bo'ladi.

Sirt energiyasining kamayishiga olib boruvchi jarayonlardan biri suyuqlik yoki qattiq jism sirtida boshqa moddalarning yig'ilish hodisasidir. Suyuqlik yoki qattiq jism sirtida boshqa modda molekulari, atomlari yoki ionlari yig'ilishi adsorbilanish deyiladi.

Umuman, moddaga tashqi muhitdan boshqa moddalarning yutilishi sorbsiya deyiladi.

O'z sirtiga boshqa modda zarrachalarini yutgan modda adsorbent (sorbent), yutilgan modda esa adsorbtiv (sorbktiv) deb ataladi. Masalan, NH_3 li idishga qizdirilib, so'ngra sovutilgan ko'mir solinsa, ko'mir NH_3 ni yutib, uning bosimini kamaytiradi.

Adsorbsiya hodisasi faqat ko'mirgagina emas, balki boshqa barcha g'ovak moddalarga ham xosdir. Masalan, gellar o'z sirtiga har xil bo'yoqlarni yutadi.

Agar modda qattiq jism sirtiga yutilsa, bu hodisa adsorbsiya (yoki o'zaro kimyoviy ta'sir ro'y bermasa fizikaviy adsorbsiya) deb, uning ichki qismiga (hajmiga) yutilganda esa, absorbsiya deb ataladi. Agar modda geterogen sistemada bo'ladigan kimyoviy reaksiya tufayli yutilsa, bu hodisa xemosorbsiya (yoki aktivlangan adsorbsiya) deyiladi. Xemosorbsiya paytida yangi faza vujudga keladi. Xemosorbsiya, ko'pincha, qattiq jismning barcha hajmida tarqaladi. Natron ohak bilan SO_2 orasidagi xemosorbsiya bunga misol bo'la oladi. Xemosorbsiya, odatda qaytmas jarayonlar qatoriga kiradi. Bu holda adsorbsiyaning issiqlik effekti kimyoviy birikmalarning hosil bo'lish issiqliklariga yaqin keladi. Ba'zan o'z kritik temperaturasidan past temperaturalaridagi gaz sorbsiya vaqtida qattiq jism

g'ovaklarida (kapilyarlarida) kondensatlanib suyuqlikka aylanadi. Bu hodisa kapilyar kondensatsiya deyiladi.

Adsorbilangan gaz qattiq jism sirtiga bir yoki bir necha qatlam molekullardan iborat bo'lishi mumkin. Shunga qarab adsorbsiyalanish monomolekulyar yoki polimolekulyar adsorbilanish deb nomlanadi.

Gaz yoki bug' fizikaviy adsorbilanganda quyidagi 4 ta belgi kuzatiladi:

- 1) adsorbsiya deyarli katta tezlik bilan boradi;
- 2) adsorbsiya qaytar tarzda boradi;
- 3) temperatura oshganida adsorbilanish kamayadi;
- 4) adsorbsiyaning issiqlik effekti qiymat jihatidan suyuqlanish yoki bug'lanish issiqliklariga yaqin bo'ladi.

Adsorbsiya hodisasi ham xuddi suyuqlikning bug'lanishi, moddaning suvda erish kabi qaytar jarayondir. Bu yerda bir – biriga qarama – qarshi ikki jarayon bo'ladi: biri moddaning yutilishi bo'lsa, ikkinchisi yutilgan moddaning adsorbent sirtidan chiqib ketishi (ya'ni desorbsiya) dir.

Har qanday qaytar jarayondagi kabi, bu yerda ham yutilish jarayoni avval tez boradi, so'ngra yutilish va ajralib chiqish jarayonlarining tezliklari baravarlashib, sistema adsorbsion muvozanat holatiga keladi. Odatda, adsorbsion muvozanat juda tez (sekundlar va ba'zan minutlar davomida) qaror topadi. Masalan, pista ko'mir sirtida CO₂ ning adsorbilanishi muvozanati 20 sekunddan keyin, O₂ yutilganida 2,5 soatdan so'ng qaror topadi. Agar adsorbsion muvozanat uzoq vaqt davomida qaror topmasa, adsorbsiya boshqa xil jarayonlar bilan murakkablashgan deyish mumkin.

Adsorbsion muvozanat ham dinamik muvozanatdir. Adsorbsion muvozanat holati temperatura o'zgarganda o'zgaradi. Adsorbsiya jarayoni issiqlik chiqarish bilan boradi. Adsorbsiya vaqtida ajralib chiqadigan issiqlik adsorbsiya issiqligi deyiladi. Adsorbsion muvozanatning siljishi ham Le – Shatele prinsipiga bo'ysunganligi uchun temperatura ko'tarilganida muvozanat modda kam yutiladigan tomonga qarab siljiydi.

Desorbsiya jarayoni, aksincha, issiqlik yutilishi bilan boradi. Shu sababli, temperaturani oshirish orqali adsorbentga yutilgan moddani ko'proq qaytadan

chiqarish mumkin. Agar adsorbent bilan adsorbentiv o'rtasida kimyoviy reaksiya sodir bo'lsa, (xemosorbsiya) adsorbtsion muvozanat qaror topmaydi; bu holda adsorbtsiya qaytmas jarayon xarakteriga ega bo'ladi.

Fizikaviy adsorbtsiyada ham, xemosorbsiyada xam issiqlik effekti kuzatiladi, ya'ni issiqlik chiqadi. Xemosorbsiyada ajralib chiqadigan issiqlik miqdori kimyoviy reaksiyalarning issiqlik effektiga yaqin keladi. Fizikaviy adsorbtsiyada ajralib chiqqan issiqlik kalorimetrlar yordamida o'lchanadi. Adsorbtsiyaning integral issiqligi va differensial issiqligi degan tushunchalar kiritilgan. Adsorbentga gaz yutilganda ajralib chiqqan umumiy issiqlik miqdori adsorbtsiyaning integrali deyiladi va ushbu formuladan topiladi:

$$q_{um} = Q/m$$

bunda: Q – ajralib chiqqan umumiy issiqlik miqdori (J);

m -adsorbent massasi (g).

Adsorbentga ma'lum miqdorda modda yutilgandan keyin yana bir mol yutilganda ajralib chiqqan issiqlik adsorbtsiyaning differensial issiqligi deyiladi, ya'ni adsorbtsiya issiqligi ayni gazning kondensatsiya issiqligidan ancha katta bo'ladi. Adsorbtsiya issiqligi bilan gaz bosimi orasida quyidagi bog'lanish bor:

$$\lg \frac{P_2}{P_1} = \frac{q}{2,303 \cdot R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) \text{ yoki } q = \frac{2,303RT_1T_2}{T_1T_2} \lg \frac{P_2}{P_1}$$

bu yerda: P_1 -temperatura T_1 ga teng bo'lganida qaror topgan adsorbtsion muvozanat xolatidagi gaz bosimi;

$P_2 - T_2$ da qaror topgan adsorbtsion muvozanatdagi gaz bosimi;

q - adsorbtsiya issiqligi;

R – universal gaz doimiysi.

Adsorbsiya issiqligini nihoyatda sezgir adiabatik va izometrik kalorimetrlar yordamida aniqlash mumkin. Adsorbsiya vaqtida issiqlik juda kam miqdorda sust chiqadi. Shu sababli adsorbsiya issiqligini aniqlashda bir qator eksperimental qiyinchiliklarni yengishga to'g'ri keladi.

Adsorblanish jarayoniga statistik mexanika metodlarini qo'llash natijasida konfiguratsion integral va konfiguratsion differensial entropiyalar uchun quyidagi ifodalar olingan.

Integral entropiya:

$$S_u = -k \left[\frac{1-o}{o} \ln(1-o) + \ln o \right]$$

bu yerda, O – sirtning molekullari bilan band bo'lgan qismi.

k - Bolsman konstantasi.

Differensial entropiya:

$$S_D = -k \ln \frac{o}{1-o}$$

Qattiq jism ham, xuddi suyuqlik kabi, sirt energiya va sirt tarangligiga ega bo'ladi. Lekin hozirgacha qattiq jismning sirt tarangligini aniq o'lchash usuli ma'lum emas. Bevosita va bilvosita usullar bilan topilgan natijalarning ko'rsatishicha, masalan, $BaSO_4$ ning sirt tarangligi 1250 erg/sm^2 ga, PbF_2 niki 900 erg/sm^2 ga, CaF_2 niki esa 2500 erg/sm ga teng.

Qattiq jism sirtida gazning adsorblanishini miqdor jihatdan xarakterlash uchun yo gaz bosimining kamayishi yoki adsorbent massasining ortishi bilan o'lchanadi.

Adsorbentning sirt birligiga ($1m^2$ ga) yutilgan moddaning mol hisobidagi miqdori solishtirma adsorbsiya deyiladi. Solishtirma adsorbsiyani topish uchun adsorbsion muvozanat vaqtida yutilgan modda miqdorini (mol hisobida) adsorbent sirtiga bo'lish kerak:

$$\Gamma = \frac{x}{\sqrt{S}}$$

bu erda; Γ – solishtirma adsorbsiya;

x – yutilgan modda miqdori;

S- adsorbent sirti.

Lekin qattiq g'ovak adsorbentlarning (ko'mir, silikagel va hokazolarning) sirtini o'lchash juda qiyin bo'lgani uchun amalda solishtirma adsorbsiyani topishda yutilgan modda miqdori adsorbent massasiga bo'linadi:

$$\Gamma = x/m$$

bu yerda x -yutilgan moddaning gramm hisobidagi massasi;

m -adsorbentning gramm hisobida olingan massasi.

Har qanday adsorbent ma'lum (o'ziga xos) miqdordan ortiq moddani yuta olmaydi. Moddaning sirt birligiga (1sm^2 ga) yutilish mumkin bo'lgan eng ko'p miqdori maksimal solishtirma adsorbsiya deyiladi, Γ bilan belgilanadi.

Qattiq jismlarda bo'ladigan adsorbsiya xodisadini tekshirish natijasida qutblangan adsorbentlar qutblangan moddalarni va ionlarni yaxshi adsorblashi, qutblanmagan adsorbentlar esa qutblanmagan moddalarni yaxshi adsorbilashi aniqlangan.

Agar qutblanmagan adsorbent sirtida $-\text{COOH}$, $-\text{OH}$, $-\text{NH}_2$ va shu kabi qutblangan gruppasi bo'lgan organik moddalar eritmalaridan adsorbilansa, bu molekullarning qutblanmagan radikallari adsorbentga yo'nalgani holda molekulaning qutblangan gruppalari qutblangan suyuqlikka tomon yo'naladi. Agar yutiluchi moddada adsorbent tarkibidagi atom yoki atomlar gruppasi bo'lsa, u modda yaxshi adsorblanadi. Qutblangan va geterogen adsorbentlarning sirti suvni yaxshi lekin benzolni (qutblanmagan) yomon adsorblaydi, bular gidrofil adsorbentlar deyiladi. Aksincha, adsorbent suvni yomon, lekin benzolni yaxshi adsorblangan bo'lsa, u gidrofob (yoki liofob) adsorbent deyiladi.

Adsorbilash maqsadlari uchun aktivlangan ko'mir juda ko'p ishlatiladi. Aktivlangan ko'mir g'ovak modda bo'lib, asosan, ugleroddan iborat. Turli organik moddalarning havo kirmaydigan joyda qizdirilishidan hosil bo'lgan ko'mirda har xil smolalar bo'lib, ular ko'mirning teshiklarini berkitib qo'yadi. Bu smolalarni yo'qotib, ko'mirning g'ovakligini oshirish maqsadida ko'mir maxsus ishlanadi, ya'ni aktivlashtiriladi. Ko'mir qanday sharoitda aktivlanganiga qarab, yo kislotalarni yoki asoslarni ko'proq adsorblaydi.

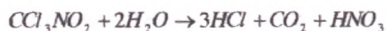
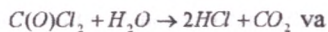
A.N.Frumkin fikricha, aktivlangan ko'mir xuddi gaz elektrod xodisasi kabi xossa bor; masalan, kislorod ishtirokida aktivlangan ko'mir xuddi kislorod elektrod vazifasini o'tab, suv ishtirokida o'z sirtiga OH^- ionlarni ajratib chiqaradi. Bunday ko'mir faqat kislotalarni adsorblab, asoslarni adsorbilanmaydi. Lekin vodorod ishtirokida aktivlangan ko'mir xuddi vodorod elektrod xossalariga ega bo'ladi. Shuning uchun sirtiga eritmadan H^+ ionlarni ajratib chiqaradi va faqat asoslarni adsorbilaydi.

Adsorbsiya bilan bog'liq ishlarda, ko'mirdan tashqari, boshqa bir adsorbent silikagel ham ko'p ishlatiladi. Silikagel silikat kislotaning suvsizlantirilgan gelidir. Silikagel kislota xarakteriga ega bo'lgan adsorbentlar qatoriga kiradi, u asosan asoslarni adsorbilaydi.

Eritmalarda bo'ladigan adsorbsiya vaqtida, erigan modda bilan bir qatorda, erituvchi ham adsorblanishi sababli, erituvchi sifatida suv olinsa, adsorbent sifatida ko'mir (gidrofob) ishlatiladi, aksincha suvsiz eritmalar uchun adsorbent sifatida silikagel (gidrofil) ishlatiladi.

Adsorbsiya jarayoni kimyoviy texnologiyada katta rol o'ynaydi. Masalan, gaz aralashmalarini ajratib tozalashda aktiv ko'mir, silikagel, kolloid moddalar kabi adsorbentlar ishlatiladi. Adsorbsiyadan koks gazlaridan benzol olishda foydalaniladi. Buning uchun aktiv ko'mir bilan to'ldirilgan adsorbentga adsorbent to'yguncha gaz aralashmasi yuboriladi. So'ngra adsorbentga 100°C li suv bug'i beriladi; suv bug'i ko'mirga yutilgan benzolni siqib chiqaradi. Natijada, benzol va suvdan iborat sistema hosil bo'ladi: benzol suvda erimaydi shuning uchun benzolni ajratib olish qiyin bo'lmaydi. Gazlar aralashmasini ajratishda ketma - ket desorbsiya o'tkaziladi. Avval past temperaturada gazlar aralashmasi adsorbentga yuttiriladi. Keyin asta - sekin qizdirilganda gazlar o'zining qaynash temperaturasiga adsorbentdan chiqa boshlaydi. Shu tariqa gely va boshqa inert gazlar olinadi.

Organik moddalarni rangli qo'shimchalardan tozalashda ham aktivlangan ko'mir ishlatiladi. Masalan, fosgen va xlorpikrinlarning parchalanish reaksiyalarida aktivlangan ko'mir katalizator sifatida ishlatiladi.



Adsorbentlarning gazlarni yutishi. Ma'lumki har qanday adsorbentning gazlarni yutish qobiliyati uning g'ovakligiga, fizik xossalariga bog'liq. Gazlar kristall adsorbentlardan ko'ra amorf adsorbentga yaxshiroq adsorbilanadi, chunki amorf adsorbent sirti tekis bo'lmay, g'adir-budur bo'ladi. Kristall adsorbentda esa asosan qirra va cho'qqilar adsorbsiyada ishtirok etadi. Adsorbentning eng muhim xossalaridan biri ularning g'ovakligi hisoblanadi. G'ovaklarning hajmini o'lchash uchun paromer deyiladigan maxsus asbob qo'llaniladi. G'ovak adsorbentlarning solishtirma sirti katta bo'ladi.

Eritmalarda sodir bo'ladigan reaksiyalar natijasida cho'kma holida ajralib chiqadigan (masalan, $BaSO_4$) yoki qattiq jismlarni maydalab tayyorlanadigan nog'ovak adsorbentlarning solishtirma sirtlari kichik bo'ladi ($1-10 \text{ m}^2/\text{g}$); ular kam ishlatiladi. Ko'proq ishlatiladigan nog'ovak adsorbentlar jumlasiga organik va kremniy organik moddalarning chala yonish mahsulotlari (qora qurum, oq qurum) shuningdek, kremniy galogenidlari ($SiCl_4, SiF_4$) ning suv bug'i bilan gidrolizlanish mahsulotlari (aerosillar) kiradi. Bu adsorbentlarning solishtirma sirtlari $100 \text{ m}^2/\text{g}$ ga yetadi.

G'ovak adsorbentlar odatda kukun holida ishlatilmasdan, mustahkam granula yoki tabletka shaklida ishlatiladi. 15-jadvalda nog'ovak va g'ovak adsorbentlarning ba'zi xarakteristikalarini keltirilgan.

G'ovak adsorbentlarning eng muhimlari aktivlangan ko'mir va silikagellardir. Ko'mirda yutish qobiliyati borligi XVIII asrdayoq ma'lum bo'lgan. Lekin 1915 yilda H.A. Zelinskiy aktiv ko'mir hosil qilish usulini taklif qildi va uni E.L. Kumant bilan hamkorlikda rezina niqobli universal protivogaz uchun ishlatdi. Ko'mimi aktivlash usullaridan biri pista ko'mirga o'ta qizigan suv bug'i berishdan iborat, suv bug'i yog'ochning quruq haydalishi vaqtida hosil bo'lgan ko'mir g'ovaklarini to'ldirib qo'yan chirik moddalarni yuvub yuborib, ko'mimi tozalaydi.

Nog'ovak va g'ovak adsorbentlarning ba'zi xarakteristikalari

Adsorbent xili	S_{sol} , m^2/g	Dispersligi va strukturasi	Vakillari
Nog'ovak	1-10	Dag'al dispers mikroq'ovak struktura	Oksidlar, tuzlar
Adsorbentlar	100	Yuqori dispers mikroq'ovak struktura	Grafitlangan qurum, oq qurum, aerosil*
G'ovak adsorbentlar	100-1000	Korpuskulyar, po'rsildoq va kristallik strukturalar	Silikagel, alyumogel, aktivlangan ko'mir, g'ovak shixta, seolitlar

*Aerosil – $SiCl_4$, SiF_4 ning suv bug'i ishtirokida gidrolizlanishi natijasida hosil bo'lgan kukun modda.

Aktiv ko'mir gidrofob adsorbent bo'lib, suv bug'ini yomon, uglevodorodlarni yaxshi adsorbilaydi.

Suv bug'ini yutirish uchun silikat kislotani suvsizlantirish natijasida hosil bo'ladigan gidrofil adsorbent – silikagel ishlatiladi. Sanoatda turli markali silikagellar ishlab chiqariladi.

Kichik konsentratsiyadagi gaz qattiq adsorbentga yutilganda gaz molekulari adsorbentning faqat aktiv markazlariga adsorblanib, monomolekulyar qavat hosil qiladi.

Haroratning ortishi va bosimning pasayishi yutilgan gazni desorbsiyaga uchratadi. Shu sababli moddalarni havo muhitidan ajratib olishda, gaz va bug'larni tozalashda adsorbsion – desorbsion metodlar sanoat miqyosida qo'llaniladi.

Qattiq adsorbent sirtiga eritmadagi modda adsorbilanganida, albatta, erigan modda bilan erituvchi modda ham yutiladi. Shunga ko'ra eritmada bo'ladigan adsorbsiya "raqobatli" xarakterga ega; erituvchi bilan eruvchi adsorbent sirtini band etishga intiladi. Eritmadan elektrolitlar ham, noelektrolitlar ham adsorbilinishi mumkin. Shunga ko'ra adsorbsiya monomolekulyar adsorbsiya va ionli adsorbsiya deyiladigan ikki sinfga bo'linadi. Ko'pincha moddalar adsorbentga tanlab yutiladi. Desorbsiyani amalga oshirishda adsorbent sirtini suyuqlik bilan yuvishda foydalaniladi va bu jarayon elyutsiya, yuvish uchun ishlatilgan suyuqlik esa elyuent deb ataladi.

Ionli kolloid zarrachalar sirtida ayniqsa yaxshi adsorblanadi, shu sababli, kolloidlarda elektr zaryadining miqdori va ishorasi shu ionlarning borligiga bog'liq.

Qattiq jismga birinchi navbatda shu jismning kristallik panjarasi tarkibida bo'lgan ionlar adsorblanadi.

Ba'zan adsorbent o'z tarkibidagi ionlardan birini elektrolit ionlariga almashtiradi. Bunday adsorbsiya almashinish adsorbsiyasi deyiladi.

Agar elektrolit eritmasidagi anion va kation ekvivalent miqdorda adsorbilansa, molekulyar adsorbsiya yuzaga chiqadi. Agar tarkibida bir necha modda aralashmasi bo'lgan eritma qalin adsorbent ustunidan (masalan, adsorbent to'ldirilgan naydan) o'tkazilsa aralashmadagi har qaysi modda adsorbentning ma'lum qismlariga adsorbilanadi, natijada adsorbent qavatida bir necha zona hosil bo'ladi. Bu hodisani M.S.Svet 1903 yilda tekshirgan. Uni xromatografik adsorbsion analiz deb atagan.

Suyuqlik sirtida bo'ladigan adsorbsiya musbat va manfiyga adsorbsiyalarga bo'linadi. Masalan, suvga organik kislota yoki spirt (yoki, aldegid, keton, murakkab efir, oqsil va hokazolar) aralashtirilsa bu moddalar suvning sirt qavatida ko'p yig'ilib qolib, suvning sirt tarangligini ancha kamaytiradi. Bu hodisa musbat adsorbsiya deyiladi.

Lekin shunday moddalar borki, ular suv sirtiga tushib qolsa, suvning sirt tarangligini oshirib yuboradi, bular qatoriga osh tuzi va boshqa elektrolitlar kiradi. Bu yerda bo'ladigan hodisa manfiy adsorbsiya deyiladi. Suyuqlikning sirt tarangligini kamaytiruvchi moddalar sirt-faol moddalar, suyuqlikning sirt tarangligini oshiruvchi

moddalar esa sirt-nofaol moddalar deb ataladi. Sirt faol moddalar moddalarning sirt tarangligi suyuqlikning sirt tarangligidan kam bo'ladi.

Sirt-faol va sirt-nofaol moddalardan tashqari shunday moddalar ham borki, ular suyuqlikka qo'shilsa suyuqlikning sirt tarangligi o'zgarmaydi. Bunday moddalar sirt farqsiz moddalar deyiladi. Bular qatoriga disaxarid va polisaxaridlar kiradi.

Keng ma'noda qaraganda barcha organik moddalarni ham sirt-faol moddalar jumlasiga kiritishga to'g'ri keladi, chunki har qanday organik moddani olmaylik, uning sirt tarangligi suvning sirt tarangligidan kichik, u suvga nisbatan sirt-aktivlik ko'rsatadi. Lekin qattiq jismlarning sirt tarangligi suyuqliknikidan ancha katta, demak suv qattiq moddaga nisbatan sirt-aktivlik namoyon qilishi kerak. Bundan ko'ramizki, suv fazalar chegarasining xarakteriga qarab, ba'zan sirt-noaktiv, ba'zan sirt-aktiv modda bo'lishi mumkin.

Lekin "sirt faol modda" degan tushuncha bu kabi keng ma'noda ishlatilmaydi. U maxsus, ancha tor ma'noda ishlatiladi. Umumtomondan qabul qilingan ta'rifga ko'ra sirt-faol modda molekulari difil ravishda tuzilgan hamda ancha katta sirt faollikka ega bo'lgan organik birikmalardan iboratdir. Bunday modda molekulasining bir qismi suvga nisbatan kattaroq moyillik namoyon qiladi, bu qismini gidrofil guruh tashkil etadi; 2-qismi uglevodorod radikali bo'lib, u gidrofob guruhdan iborat. Spirt, fenol, karbon kislotalar, organik aminlar, sulfokislotalar va ularning tuzlari ana shunday difil molekularlardan tuzilgan. Sirt-faol moddalar assimetrik tuzilishga ega; shuning uchun ular suv-havo (suv-bug'), suv-uglevodorod (suv-yog'), suv-qattiq jism kabi sirlarga adsorbilanadi.

Sirt-faol moddalarning turlari. Ionogen sirt-faol moddalar.

Barcha sirt-faol moddalar suvdagi eritmalarida dissotsilanish qobiliyatiga qarab ionogen va noionogen sirt-faol moddalarga bo'linadi. Ionogen sirt-faol moddalar kation sirt-faol, anion sirt-faol va amfoter (amfolit) sirt-faol moddalarga ajratiladi.

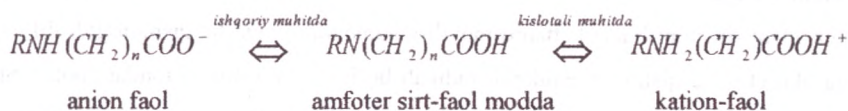
Kation sirt-faol moddalar suvda dissotsilansa, sirt-faol kationlar hosil bo'ladi. Ulardan eng ko'p uchraydiganlari jumlasiga birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi alifatik va aromatik aminlarning tuzlari, shuningdek, alkilga almashingan ammoniy asoslarning tuzlari kiradi. Musbat zaryadli zarrachalarga ega bo'lgan dispers

sistemalar hosil qilishda ham kation sirt-faol moddalardan ko'p foydalaniladi. Ular yaxshi flokuliyant-koagulyant sifatida suvni tozalash va qurilish ishlarida ishlatiladi.

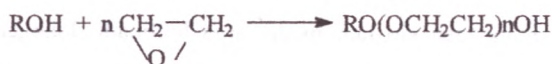
Anion sirt-faol moddalar suvda sirt-faol anionlar hosil qiladi. Sanoat miqyosida keng qo'llaniladigan anion-sirt-faol moddalar jumlasiga quyidagi moddalar kiradi: a) ba'zi karbon kislota va ularning tuzlari ($C_{17}H_{35}COONa$ – sovun, $C_{17}H_{33}COONa$ – natriy oleat, $C_{15}H_{31}COONa$ – natriy palmitat). b) alkilsulfat kislota tuzlari – $ROSO_2OMe$, c) alkilarilsulfonatlar – $R_{ar}OSO_2OMe$) kiradi.

Hozirgi vaqtda tarkibida C_{10} dan C_{17} gacha uglerod atomlari tutgan sintetik yog' kislotalarining tuzlari anion sirt – faol moddalar sifatida keng qo'llanilmoqda. Bunday moddalar O'zRFA ning Umumiy va noorganik kimyo instituti xodimlari tomonidan ko'plab olinib, xalq xo'jaligining turli sohalarida keng qo'llanilmoqda.

Amfoter sirt-faol moddalar tarkibida 2 ta funksional gurux bo'lib, ulardan biri kislota va ikkinchisi asos xarakteriga ega. Tarkibida karboksil va amin guruhlar bo'lgan moddalar amfoter sirt-faol moddalar jumlasiga kiradi. Ular muhitning pH qiymatiga qarab anion yoki kation sirt – faollik namoyon qiladi:



Noionogen sirt – faol moddalar suvda eriganda ionlarga parchalanmaydi. Noionogen sirt-faol moddalar tayyorlash uchun etilen oksid spirtlarga, karbon kislotalarga, aminlarga, alkilfenollarga va boshqa organik moddalarga ta'sir ettiriladi. Masalan, "OP" markali polioksietilenlardan alkil spirtlarning hosil bo'lishini quyidagi tenglama shaklida ifodalash mumkin:



Alkilfenollarning polioksietilenlangan efirlari kir yuvishda keng qo'llaniladi.

P. A. Rebinder barcha difil sirt-faol moddalarni haqiqiy eruvchan sirt-faol moddalar va kolloid sirt-faol moddalar degan ikki guruhga bo'ldi. Birinchisiga kichik radikalga ega bo'lgan difil eruvchan organik birikmalar (quyi spirtlar, fenollar,

organik kislotalar, ularning tuzlari, aminlar va h.k.) kiradi. Ular sirt-faol modda sifatida kam ishlatiladi.

Kolloid sirt-faol moddalar alohida diqqatga sazovordir. "Sirt-faol moddalar" termini ham aynan ana shularga oid. Kolloid sirt-faol moddalarning ajoyib xususiyati shundaki, ular termodinamik jihatdan barqaror kolloid (liofil) dispers sistemalar hosil qila oladi. Ularning muhim xarakteristikasi quyidagilardan iborat:

- a) sirt faolligi yuqori;
- b) mitsellalar hosil bo'ladigan kritik konsentratsiyadan yuqori konsentratsiyalarga ega bo'lgan liofil-kolloid eritmalar hosil qila oladi;
- c) kolloid sirt - faol moddalarning eritmalarida solyubilizatsiya hodisasi kuzatiladi. Bu hodisaning mohiyati quyidagicha. Agar biror sirt -faol moddaning yetarli konsentratsiyadagi eritmasiga suvda erimaydigan organik modda (bo'yoq, geyptan, kerosin) solinsa, bu modda kolloid tarzda erib, tiniq eritma hosil qiladi.

Sirt-faol moddalarning adsorbilanish xususiyatini xarakterlashda ularning amalda qo'llanilishi uchun ahamiyatga sazovor bo'lgan kattalik gidrofil-lipofil balans (GLB) tushunchasi ham kiritilgan (lipofil termini lipos - yog' so'zidan kelib chiqqan). Sirt-faol moddaning GLB soni modda tarkibidagi qutbli guruhning gidrofil xossalari bilan uglevodorod radikallarining lipofil xossalari orasidagi nisbatni xarakterlaydi. GLB sonini aniqlash uchun sirt-faol moddalarning mitsellalar hosil qilish xususiyatidan va ularning emulsiyalarni barqarorlash xossalaridan foydalaniladi.

Adsorbsiya yutuvchi va yutuluvchi moddalarning tabiatiga, temperatura va konsentratsiyasiga bog'liq. Adsorbsiya bilan konsentratsiya orasidagi bog'lanishni Freyndlaxning empirik formulasida ifodalash mumkin.

$$\frac{X}{m} = K C^n$$

Bu yerda: X-adsorbilangan modda miqdori, gr yoki mollarda

m- adsorbent miqdori, gr.

C- adsorbentning muvozanatdagi konsentratsiyasi

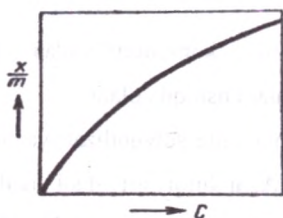
K va n-o'zgarimas qiymatlar.

Agar m - adsorbent miqdorining (gr-dagi) C ga bog'liqligini grafik usulda tasvirlasak, (43-rasm) adsorbsiya izotermasini hosil qilamiz.

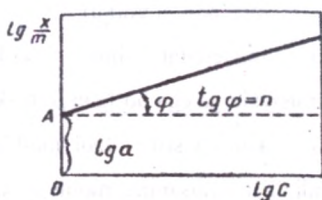
Freyndlix tenglamasini logarifmlaymiz:

$$\lg \frac{x}{m} = \lg a + n \lg C$$

$\lg \frac{x}{m}$ ning $\lg C$ ga bog'liqligi to'g'ri chiziqdan iboratligi 44-rasmdan ko'rinadi.



43-rasm.
Adsorbsiya izotermasi.



44-rasm.
Adsorbsiyaning logarifmlangan izotermasi

Bu grafik bog'lanish k va n qiymatlarining nechaga tengligini ko'rsatadi.

MUSTAQIL ISH UCHUN TOPSHIRIQLAR:

KLASTER (TARMOQLAR)

O'qituvchi doskaga muhokama etilayotgan mavzuni ifoda etuvchi "Sorbsiya" so'zini yozadi. Talabalar shu mavzu bilan bog'liq bo'lgan so'z va jummalarni aytadilar, o'qituvchi uni yozib boradi. So'ngra har bir talaba o'zi bildirgan so'z yoki jumla haqida fikrini batafsil bayon etadi.



TAJRIBA MASHG'ULOTLARI

Ishning maqsadi: Qattiq-suyuqlik sirtidagi adsorbsiya jarayonini o'rganish

Qattiq-suyuqlik sirtidagi adsorbsiya.

1-tajriba. Sirka kislotaning tuproqda adsorblanishi.

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. 250 ml sig'imli 12 ta konussimon kolba;
2. 20 ml li o'lchov silindrlari 4 ta voronka;
3. Byuretk;
4. Sirka kislotaning 0,2; 0,1; 0,05; 0,025 normalli eritmalari;
5. Fenolftalein,
6. 0,1n NaOH eritmasi,
7. Tuproq.

Ishning borishi: 12 kolba olib ular 1 dan 12 gacha nomerlanadi. 1-4 kolbalarda 200 ml dan sirka kislotaning 0,025M, 0,05M, 0,1 M, 0,2M konsentratsiyalari eritmalari tayyorlanadi.

1-4 kolbalardagi eritmalardan 100 ml dan olib mos ravishda 5-8 kolbalarga solinadi (ya'ni 1- kolbadan 5 -kolbaga, 2- kolbadan 6- kolbaga va h.k).

Texnokimyoviy tarozida 10 grammdan tuproq o'lchab olinadi va ular 5-8 kolbalardagi sirka kislota bilan aralashiriladi. Aralashma 30 daqiqa davomida chayqatiladi. So'ng 5-8 kolbalardagi eritmalar 9-12 kolbalarga (ya'ni 5-kolbadagi eritma 9-kolbaga, 6-kolbadagi eritma 10-kolbaga va h.k) filtrlanadi. Demak 1-4 kolbalarda dastlabki, 9-10 kolbalarda adsorbsion muvozanatdagi eritmalar bo'ladi. Ana shu kolbalardagi eritmalaridan 20 ml dan olib unga 1-2 tomchi fenolftalein qo'shib 0,1 n NaOH eritmasi yordamida titralanadi va olingan natijalar 16-jadvalga yoziladi.

16-jadval

Kislota konsentratsiyasi	20ml CH ₃ COOH eritmasini titrlash uchun sarf bo'lgan 0,1n NaOH eritmasi										
	Kolba №	Dastlabki eritma				Kolba №	Muvozanat konsentratsiyasi				
		I titr	II titr	III titr	O'rta-cha titr		I titr	II titr	III titr	O'rta-cha titr	T ₁ T ₂
0,025M	1					9					
0,05 M	2					10					
0,1 M	3					11					
0,2 M	4					12					

Adsorbilangan sirka kislota miqdori 100 gr tuproqda yutilgan kislota ning milliekvivalentlar soni bilan ifodalanadi va quyidagi tenglama bilan ko'rsatiladi.

$$X = \frac{(T_1 - T_2) \cdot V \cdot N \cdot 1000}{T \cdot V_1}$$

X-100 gr tuproqda adsorbilangan kislota miqdori (T₁-T₂)- 0,1 n NaOH eritmasi millilitrlari soniga ekvivalent bo'lgan 20 ml eritmadan tuproqda adsorbilangan sirka kislota ning miqdori.

V₁-titrlash uchun olingan sirka kislota hajmi,

V-adsorbsiya uchun olingan kislota hajmi,

N-ishqorning normalligi.

m -har bir kolbaga solingan tuproqning massasi.

100-adsorbilangan kislota miqdorini 100 grammga qayta hisoblash uchun ishlatiladigan son.

Berilgan qiymatlarni quyidagi formulaga qo'yib hisoblash mumkin.

$$X = 5 (T_1 - T_2)$$

Kislotaning muvozanat konsentratsiyasi 1 litr eritmada bo'lgan milliekvivalent soni bilan o'lchanadi va u quyidagi formuladan aniqlanadi.

$$S = \frac{T_1 \cdot 100 \cdot N}{V_1}$$

$$V_1 = 20 \text{ ml}; \quad T = 0,1 \text{ n} \quad S = 5 \cdot T_2$$

Tajriba natijalari 17-jadvalga yoziladi:

17-jadval

Kislota konsentratsiyasi	X	S
0,025 n		
0,05 n		
0,1n		
0,2n		

Tajribada topilgan qiymatlarga asoslanib millimetrlri qog'ozda adsorbsiya izotermasini chizing. Buning uchun adsorbsiyasi o'qiga C ning, ordinata o'qiga X ning qiymatlari qo'yiladi.

2-tajriba Adsorbentning sirt yuzasini aniqlash

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. 50 ml kimyoviy stakanlar;
2. Voronka;
3. Filtr qog'oz;
4. Byuretka.
5. Ko'mir;
6. Sirka kislota;

7. $NaOH$ ning 0,1 n li eritmasi;
8. 3%- li fenolftaleinning spirtli eritmasi;
9. Distillangan suv.

Ishning borishi. 6 dona kolbada 2 M sirka kislotasi eritmasidan quyidagi 18-jadvalda ko'rsatilgandek taxminiy konsentratsiya va miqdorlar tayyorlanadi.

Sirka kislotaning aniq miqdorini $NaOH$ ning 0,1 M eritmasi va fenolftalein indikatorini 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.

18-jadval

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

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 aralashma alohida-alohida qog'oz filtr orqali titrlab olinadi. Pipetka yordamida filtratlardan dastlabki miqdordagidek namuna olib titrlanadi va sirka kislotasi konsentratsiyasi aniqlanadi.

Birinchi titrlash bilan keyingi titrlash orasidagi farq, 3 g ko'mirning 100 ml eritmadan yutgan sirka kislotasi miqdori X ni ko'rsatadi.

$$X = c - c_1$$

bunda c –sirka kislotaning ko'mir qo'shilmagandagi konsentratsiyasi;

c_1 –filtratni titrlab topilgan konsentratsiyasi.

Olingan natijalar grafikka o'tkaziladi. Bunda c_1 ning qiymatlari grafikning absissa o'qiga, x/m ning qiymatlari ordinata o'qiga qo'yiladi. Bunda m – yutuvchining massasi. Shunday yo'l bilan olingan egri adsorbsiya izotermsidir. k va n konstantalarni grafik usulda topish uchun, yuqorida ko'rsatilganidek, absissa

o'qiga $\lg C_1$ ning qiymati va ordinata o'qiga $\lg x/m$ ning qiymatlari qo'yiladi. Topilgan nuqtalar to'g'ri chiziqda yotishi 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 $\lg K$ ga teng bo'ladi.

Olingan natijalar 19-jadvalga o'tkaziladi.

19-jadval

Kolba raqami	Taxminiy konsentratsiya	c	c_1	X	x/m	$\lg C_1$	$\lg x/m$
1							
2							
3							
4							
5							
6							

Olingan natijalar asosida adsorbsiya izotermasini chizing. Logarifmik grafikni chizib, n va $\lg k$ larning qiymatlarini aniqlang.

MUSTAHKAMLASH UCHUN SAVOLLAR

1. Adsorbsiya, adsorbsiya, sorbsiya fizik va kimyoviy adsorbsiya, kapillyar kondensatlanish tushunchalariga ta'rif bering.
2. Gaz va bug'lar fizik adsorбилanganda qanday belgilar kuzatiladi?
3. Gaz va suyuq moddalarning qattiq jismga adsorбилangan qanday metodlar bilan aniqlash mumkin?
4. Adsorбилanish muvozanati nimadan iborat?
5. Adsorbsiyaning integral va differensial issiqliklariga ta'rif bering.
6. Adsorbsiya issiqligi bilan gaz bosimi orasida qanday bog'lanish bor?

MAVZUNI MUSTAHKAMLASH UCHUN BUMERANG (AKS-SADO) TRENINGI.

Talabalar kichik guruxlarga bo'linadi va vazifa yozilgan material tarqatiladi. har bir guruh o'z fikrini bayon qiladi. O'z fikrini himoya qilayotgan guruhga boshqa guruhlar savol beradilar va guruhlar orasida savol - javob ketadi. Bu usulda guruhlar qayidagi vazifalar beriladi:

1 – guruh

1. Sorbsiya, sorbent, sorbtiv, adsorbent, adsorbktiv tushunchalari.
2. Sirt taranglik. Sathdagi hodisalarga olib keluvchi sabab.
3. Adsorbsiya, absorbsiya, xemasorbsiya, kapilyar kondensatsiya hodisalari.

2 – guruh

1. Adsorbsiya jarayoniga ta'sir qiluvchi omillar.
2. Qattiq jism sathidagi adsorbsiya. Freyndlix va Lengmyur tenglamalari
3. Freyndlix tenglamasi konstantalarini aniqlash.

3 – guruh

1. Suyuqlik satxidagi adsorbsiya.
2. Musbat va manfiy adsorbsiya.
3. Sirt aktiv, sirt noaktiv va sirt befarq moddalar.

4 – guruh

1. Elektrolitlar adsorbsiyasi.
2. Ion almashinish adsorbsiyasi.
3. Tanlanib adsorbsiyalanish.

5 – guruh

1. Monomolekulyar va polimolekulyar adsorbsiyalar.
2. Lengmyurning monomolekulyar adsorbsiya nazariyasi.
3. Polyani va BET larning polimolekulyar adsorbsiya nazariyasi.

MAVZUNI MUSTAHKAMLASH UCHUN

SWOT – ANALIZ, TAHLIL USLUBI.

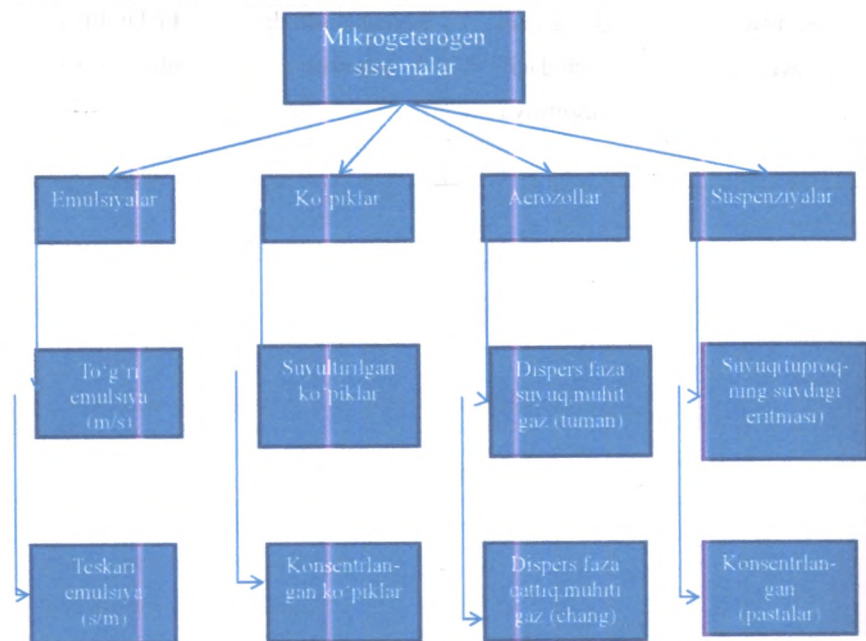
SWOT uslubi – interaktiv texnologiya bo'lib, talabalarni mavzuni chuqur o'zlashtirishda hamkorlikda, jamoa bo'lib ishlashni o'rgatadi. U talabalarda qandaydir muammoni hal qilishda o'z fikrini ochiq va erkin ifodalash mahoratini shakllantiradi. Ayni paytda, turli g'oyalarni ifodalash hamda ular orasidagi bog'liqliklarni aniqlashga imkon beradi. Talabalar kichik guruhlariga bo'linadi. Oldindan tayyorlangan tarqatma materiallar tarqatiladi. Xar bir guruh o'z fikrlarini yozib bo'lganlaridan so'ng, ular orasida savol-javob ketadi. Trening uchun 10 minut vaqt ajratiladi.

SWOT – analiz, tahlil uslubi			
Sorbsiya jarayonlari	Qattiq jism sathidagi adsorbsiya	Suyuqlik sathidagi adsorbsiya	Elektrolitlar adsorbsiyasi.

VI BOB. EMULSIYALAR.

Mavzu. EMULSIYALARNI OLISH VA TURINI ANIQLASH

Kolloid kimyoda zarrachalarining o'lchami faqat 1-100 nm (10^{-9} - 10^{-7} m) bo'lgan dispers sistemalariga o'rganilmay, ancha yirikroq zarrachalardan tuzilgan sistemalar ham o'rganiladi. Dispers fazasi zarrachalari biologik mikroskopda ko'rinadigan dispers sistemalar mikroeterogen dispers sistemalar yoki o'rtacha dag'al dispers sistemalar deb ataladi. Ular jumlasiga kukunlar, suspenziyalar, emulsiyalar, ko'piklar va aerozollar kiradi. Ularning dispers fazasi o'lchami 100-1000nm bo'ladi. Bularga mikroeterogen sistemalar nomi berilganidan keyin kolloid sistemalar ultramikroeterogen dispers sistemalar deb ataladigan bo'ldi.



Kolloid sistemalar zarrachalarining diametri turlicha bo'lishi mumkin.

Mikroeterogen dispers sistemalarning zarrachalari nisbatan tez cho'kishi (yoki suyuqlik yuzasiga qalqib chiqishi) mumkin. Ular, ko'pincha tiniq bo'lmaydi.

Mikroeterogen dispers sistemalar tabiatda, qishloq xo'jaligida, oziq-ovqat sanoatida va boshqa sohalarda keng tarqalgan.

Quyidagi 20-jadvalda oltin zoli zarrachalarining diametri oddiy va murakkab moddalar molekularining diametri bilan solishtirib ko'rilgan.

20-jadval

Oltin zoli zarrachalari hamda oddiy va murakkab moddalar molekularining diametri

Moddaning nomi	Molekulasining diametri	Oltin zoli zarrachalarining diametri (d)	
Vodorod	0,1 nm	kichik zarrachalar	1—3 nm
Xloroform	0,8 n	yirik zarrachalar	10—15 nm
Gemoglobin	2—5nm		

Emulsiyalar dag'al dispers sistemalar qatoriga kiradi.

Bir-biri bilan aralashmaydigan ikki suyuqlikdan iborat suyuq mikroeterogen dispers sistema emulsiya deb ataladi. Demak, emulsiya hosil bo'lishi uchun suyuqliklar bir-birida juda oz erishi kerak; masalan, emulsiya hosil qiluvchi suyuqliklardan biri sifatida suv olinsa, suvda oz eriydigan suyuqlik shartli ravishda «moy» («yog'») deb ataladi. Suyuqliklarning qaysi biri dispers faza bo'lishiga qarab, emulsiyalar ikki turga bo'linadi. Agar «moy» tomchilari suv ichiga tarqalgan bo'lsa (ya'ni «moy» dispers faza bo'lsa), bunday emulsiya moyning suvdagi emulsiyasi deyiladi; agar, aksincha, suv tomchilari «moy» ichida tarqalgan bo'lsa, bunday emulsiya suvning moydagi emulsiyasi deb ataladi. Birinchi tur emulsiyalar M/S bilan, ikkinchi tur emulsiyalar esa S/ M bilan belgilanadi.

Emulsiyada dispers faza tomchilarining diametri har xil (0,1 mikrondan 50 mikrongacha) bo'lishi mumkin.

Agar emulsiyada dispers fazaning hajmi emulsiya hajmining 1/1000—1/10 000 qismini yoki dispers fazaning miqdori 0,1 % ni tashkil etsa, bu emulsiya suyultirilgan emulsiya deb ataladi. Dispers faza miqdori 74% gacha bo'lsa, konsentrlangan, 74 % dan ortiq bo'lsa, o'ta konsentrlangan emulsiyaga ega bo'lamiz.

Ikkita toza suyuqlikni bir-biri bilan aralashtirib, suyultirilgan emulsiyalarnigina hosil qilish mumkin. Ikkita toza suyuqlikdan hosil qilingan emulsiyada dispers fazaning eng ko'p miqdori (hajm jihatidan) 2% dan ortiq bo'lmaydi. Bunday emulsiya bir oz vaqt turgandan keyin dispers faza tomchilari bir-biri bilan birlashib, (koelessensiya), ikki qavatga ajraladi. Emulsiyalar olish uchun birinchidan, emulsiya tarkibiga kiruvchi suyuqliklarni yetarli darajada dispers holatga o'tkazish va ikkinchidan, hosil qilingan dispers sistemani barqaror qilish kerak. Suyuqliklarning yetarli darajada disperlanishi uchun ularni mexanik chayqatish, maxsus kurakchali aralastirgichlar bilan aralastirish, mayda teshiklardan o'tkazish, ultratovush ta'sirida aralastirish kabi metodlardan foydalaniladi.

Shu tariqa hosil qilingan dispers sistema termodinamik jihatdan barqaror emas, chunki uning erkin sirt energiyasi juda kattadir. Bunday sistemani barqaror holatga o'tkazish uchun ikki yo'l bor:

-Birinchisi, zarrachalarning sirtlarini kamaytirish;

-Ikkinchisi sirt taranglikni kamaytirish yo'li bilan erkin sirt energiyasini kamaytirishdir.

O'z-o'zicha qoldirilgan sistemada zarrachalar o'zaro birlashib yiriklashadi va yuqorida bayon etilgan koalesensiya sodir bo'ladi.

Konsentrlangan (suyuqliklarning hajmiy konsentratsiyalari 50 % ga yaqin) barqaror emulsiyalar hosil qilish uchun sistemaga suyuqliklarning sirt tarangligini kamaytiradigan, suyuqliklar sirtida mustahkam parda hosil qilib dispers faza tomchilarining bir-biri bilan yopishib ketishiga yo'l qo'ymaydigan uchinchi modda, ya'ni *emulgator* qo'shish kerak. Akademik P.A.Rebinder tadqiqotlariga ko'ra emulgatorning vazifasi faqat fazalararo sirt taranglikni kamaytirish emas, balki asosan, emulsiya tomchilari sirtida mexanik jihatdan mustahkam, koalesensiyaga qarshilik ko'rsata oladigan himoya pardalar hosil qilishdan iborat. Emulgator bu yerda stabilizatorlik vazifasini bajaradi. Emulgatorlarni ularning disperslik darajasiga qarab uch guruhga bo'lish mumkin:

1) dag'al dispers emulgatorlar, masalan, loy, temir (III)-gidroksid va boshqalar;

2) kolloid dispers emulgatorlar, masalan, jelatina, kazein, albumin, dekstrin, yelim va boshqalar;

3) molekulyar dispers emulgatorlar, masalan, sovun, bo'yoqlar, elektrolitlar va shu kabilar.

Kolloid dispers emulgatorlar ayniqsa katta ahamiyatga ega, chunki ular juda yaxshi himoya pardalar hosil qila oladi.

Emulsiyalar konsentratsiya jihatidan uch sinfga: *suyultirilgan, konsentrlangan va yuqori konsentratsiyadagi emulsiyalarga* bo'linadi; agar emulsiya tarkibida dispers faza miqdori 0,1 % gacha bo'lsa, bunday emulsiya suyultirilgan emulsiya deyiladi (masalan, bug'mashinasi ishlashidan hosil bo'ladigan kondensatda mashina moyi miqdori 0,1 % ga yaqin bo'ladi). Suyultirilgan emulsiya tarkibida dispers faza tomchilarining diametri 10 nm (taxminan ultramikroheterogen sistemalardagi zarrachalar diametriga yaqin) bo'ladi. Bunday emulsiyalar nihoyatda barqarordir; ularni hosil qilish uchun maxsus emulgator ishlatilmasa ham bo'ladi.

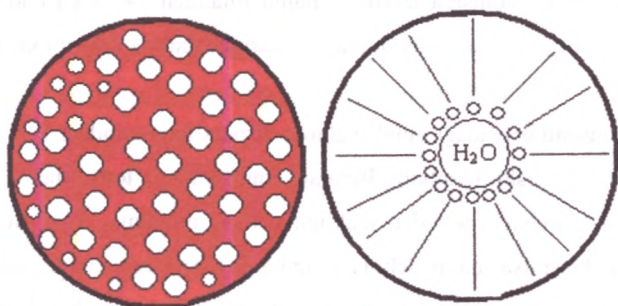
Konsentrlangan emulsiya tarkibida hajmi jihatidan 74 % ga qadar dispers faza bo'ladi. Bunday emulsiyalardagi zarrachalarni oddiy mikroskop bilan ko'rish mumkin.

Yuqori konsentratsiyadagi emulsiyalarda dispers faza miqdori 74 % dan ortiq (to 99 % gacha) bo'lishi mumkin. Bunday emulsiyadagi tomchilar o'z shaklini o'zgartirib, ko'p burchak (poliedr) shakliga o'tishi mumkin. Agar bu emulsiya mikroskop bilan kuzatilsa, uning ichidagi suyuqlik tomchilari xuddi asalari inini eslatadi; ular o'z xossalari bilan, ko'pincha, gellarga yaqin turadi. Emulgator sifatida ishlatiladigan sirt-aktiv moddaning tarkibida (uning disperslik darajasidan qat'iy nazar) gidrofil va gidrofob qismlari bo'lishi kerak. Kuchli gidrofil xususiyatga ega bo'lgan emulgator M/S tipidagi emulsiyalar olish uchun xizmat qiladi. Gidrofob xossalari kuchli bo'lgan emulgatorlar esa S/M tipidagi emulsiyalar hosil qilishda ishlatiladi.

Agar 10 ml suvga 10 ml benzol qo'shib chayqatilsa, ikki xil emulsiya olinishi mumkin: benzol tomchilari suvga va suv tomchilari benzolga tarqaladi. (45-46-rasm).

Agar sistemaga gidrofil emulgator qo'shilsa, emulgator molekulasining qutbsiz qismi (uglevodorod) moy (benzol) tomchilariga, qutbli qismi (— COOH,— OH,— NH₂ gruppalar) esa suv tomchilariga botadi, lekin gidrofil emulgatorni suv ko'proq ho'llaydi, natijada emulgator hajmining ko'p qismi suvga va oz qismi benzolga botadi. Natijada benzol tomchisini emulgator yaxshi qurshab oladi. Uning fazalararo tarangligi kamayadi va bu yerda emulgatorning gidratlangan mustahkam himoya pardasi hosil bo'ladi, bu parda moy tomchilarini koalesensiyadan saqlaydi. Suv tomchisini gidrofil emulgator batamom qurshab olmaydi, bunday suv tomchilari bir-biri bilan uchrashganida o'zaro birlashib ketadi; benzol tomchilari esa bir-biri bilan birlashib ketmaydi. Demak, gidrofil emulgator ishlatib faqat M/S tipidagi barqaror emulsiyalar olishimiz mumkin.

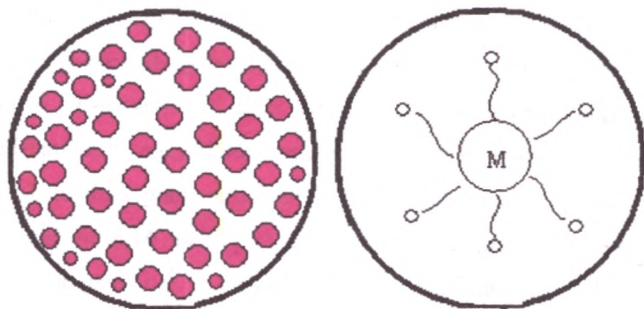
Agar gidrofob emulgator ishlatilsa, bu emulgator suv tomchilarini yaxshi qurshab oladi (chunki benzol emulgatorni yaxshi ho'llaydi), natijada S/M tipidagi barqaror emulsiya hosil bo'ladi. Emulsiyalarning barqarorligi tomchi sirtidagi emulgator qavatining solvatlanishiga ham bog'liq.



1-rasm

To'g'ri tur emulsiya (M/S)

Odatda uncha konsentrlanmagan emulsiya zarrachalarining tomchilari sferik shaklda hoida bo'ladilar.



46-rasm

Teskari tur emulsiya (S/M)

Sovun eng ko'p ishlatiladigan emulgator hisoblanadi. Ishqoriy metallarning sovunlari ko'proq gidrofil xossaga ega bo'lganida, M/S tipdagi emulsiyalar olishda emulgator sifatida ishlatiladi. Ko'p valentli metallarning sovunlari ko'proq gidrofob xossaga ega bo'lganligi uchun S/M tipdagi emulsiyalar olishda ishlatiladi.

Emulgatorlarni mukammal tekshirish natijasida quyidagi qoidaga kelingan: emulsiyani tashkil qiluvchi suyuqliklardan qaysi biri emulgatorni yaxshi eritsa, o'sha suyuqlik dispersion muhit bo'lib qoladi.

Agar M/S tipdagi emulsiyada gidrofil emulgator (masalan, natriy oleat) gidrofob emulgatorga (masalan, kalsiy oleatga) almashtirilsa, S/M tipdagi emulsiya hosil bo'lishi mumkin. *Bir tipdagi emulsiyaning ikkinchi tipdagi emulsiyaga o'tish hodisasi emulsiya fazalarining almashinuvi deb ataladi.*

Emulsiya qaysi tipga oid ekanligini aniqlash uchun bir necha metodlardan foydalanish mumkin. Masalan, emulsiyalarning elektr o'tkazuvchanligini o'lchab, uning tipini aniqlash mumkin (faqat M/S tipdagi emulsiyalargina sezilarli elektr o'tkazuvchanlikka ega).

Emulsiyaning rangiga asoslanib ham uning tipini aniqlasa bo'ladi. Buning uchun emulsiyani tashkil qilgan suyuqliklardan faqat birida eriydigan bo'yoq olinib, bu bo'yoq emulsiyaga qo'shiladi va emulsiyaning bir tomchisi mikroskop ostida qaraladi. Agar olingan tomchida bo'yoq erisa, o'sha suyuqlik dispers faza, ikkinchi suyuqlik esa dispersion muhit bo'ladi. Emulsiyalarning tipini aniqlashning

yana bir usuli emulsiyani suyultirishga asoslangan. Agar M/S tipdagi emulsiyani mikroskop ostiga qo'yib, unga suv qo'shsak, emulsiyada «moy» tomchilarining bir-biridan uzoqlashuvini ko'ramiz. Emulsiya tipini flyuoressensiya metodi yordamida ham aniqlash mumkin. Agar S/M tipidagi emulsiyaga ultrabinafsha nur berilsa, emulsiya qorong'i kamerada ko'zga ko'rinuvchan rang kasb etadi. Bu bilan S/M tipidagi emulsiya M/S tipidagi emulsiyadan farq qiladi. M/S tipidagi emulsiya hech qanday flyuoressensiyaga uchramaydi. Bu metod past va o'rtacha konsentratsiyadagi emulsiyalar uchun qo'llaniladi.

Yana bir eng oddiy metodni ko'rsatib o'tamiz. Bir parcha filtr qog'oz olib, uning ustiga ozgina emulsiya quyiladi. Agar o'rtada bir tomchi suyuqlik qolib, barcha suyuqlik filtr qog'ozga yoyilib ketsa, sinalgan emulsiya M/S tipga mansub bo'ladi. Lekin bu metod bilan suv va benzoldan tashkil topgan emulsiyalarning tipini aniqlab bo'lmaydi.

Ikki yoki undan ortiq bir-birida erimaydigan yoki juda oz miqdorda eriydigan suyuqliklardan tashkil topgan, ularni biri tomchi-tomchi holda bir-biri bilan o'zining polyarligi bo'yicha farqlanuvchi ikkinchi uzluksiz fazada disperslangan geterogen dispers sistemaga emulsiya deyiladi.

Kam qutblanuvchi suyuqliklarga – "moy", yuqori qutblanuvchi suyuqliklarga "suv" deyiladi. Emulsiyadagi suyuqliklardan biri – ya'ni tomchi-tomchi holidayi suyuqlik – dispers faza, shu tomchilar tarqalib turgan ikkinchi suyuqlik dispers muhit deyiladi.

Emulsiyalardan hosil bo'lish shartlari dispers fazasi qattiq kolloid sistemalarning olish shartlariga o'xshash bo'lib uchinchi modda ya'ni stabilizator ishtirok etilishi kerak, emulsiyalarda esa bu III moddani emulgatorlar deyiladi.

Emulsiyalarning molekulyar-kinetik xossalari. Dispers sistemalarning boshqa ko'rinishlaridagi kabi yuqori disperslikka ega bo'lgan emulsiyalarning suyultirilgan eritmalarida ham Brown harakati kuzatiladi.

Dispers faza va dispersion muhit moddalarining zichliklari orasida farq bo'lishiga qarab emulsiyaning yirik tomchilari suyuqlik sirtiga qalqib chiqadi yoki idish tubiga cho'kadi.

Emulsiya sferik tomchilarini cho'kish tezligi w uchun V.Ribchinskiy va I.Gadamard quyidagi tenglamani taklif qilganlar:

$$w = \frac{2gr^2(d_1 - d_0)}{3\eta_0} \cdot \frac{\eta_1 + \eta_0}{3\eta_1 + 2\eta_0}$$

bu yerda, r -tomchi radiusi, d_1 -dispers faza moddasining zichligi, d_0 — dispers muhit moddasining zichligi, η_1 -dispers faza moddasining qovushqoqligi, η_0 -dispers muhit moddasining qovushqoqligi.

Bu tenglama hamma vaqt tajribada tasdiqlanavermaydi; bunga sabab shuki, fazalar orasida o'ziga xos mexanik xossalarga ega bo'lgan uchinchi qavat hosil bo'lishi mumkin.

Emulsiya fazalarining bir-biridan ajralishiga erishish uchun ko'pincha emulsiya tindiriladi. Bu jarayonni tezlatish uchun sentrifugadan foydalanish mumkin. Hozirgi vaqtda sentrifugalarga neftni tozalashda, laboratoriya sharoitida suyuqliklarni bir-biridan ajratishda keng qo'llaniladi.

TAJRIBA MASHG'ULOTLARI

Ishning maqsadi: Talabalarga emulsiyalarni tayyorlash, turini aniqlash va fazalar almashinuvini amalga oshirishni o'rgatish.

1-tajriba. Toluolning suvdagi emulsiyasining emulgator ishtirokida olinishi (emulgator tariqasida jelatina olinadi).

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

Ikkita 150 ml li konussimon kolba;

100 ml li (o'lchov) silindri;

jo'mrakli byuretk.

Jelatinaning 0,5%li eritmasi;

toluol yoki kerosin.

Ishning borishi: Jelatinaning suvdagi 0,5%li eritmasi tayyorlanadi. Bu eritmadan 20 ml olib, 40°C gacha isitiladi, so'ngra kolbani chayqatib turib, oz-

ozdan toluol qo'shiladi. Shu tartibda 3 ml ga yaqin toluol qo'shish mumkin. Emulsiya hosil bo'lgandan keyin 1-2 soat tinch qoldiriladi. Bunda emulsiya idishdan deyarli to'kilmaydigan darajada qotib qoladi, lekin kolba silkitilsa yoki isitilsa, u yana suyuqlanadi.

2-tajriba Suvning toluoldagi emulsiyasini tayyorlash (emulgator tariqasida kauchuk olinadi).

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

Og'zi silliqlangan probka bilan bekitiladigan 150 ml li ikkita silindr;
100 ml li o'lchov silindri;
tabiiy kauchuk; toluol.

Ishning borishi: 2 g tabiiy kauchuk qaychi bilan maydalab qirqiladi va 100 ml toluol quyilgan kolbaga solinadi. Kauchuk batamom erib ketgandan keyin (buning uchun 1-2 kun o'tadi), hosil qilingan eritmadan 10 ml olib, silliqlangan probkali silindrga quyiladi va silindrni chayqatib turib, 10 ml suv ozdan qo'shiladi. Qaysi tipdagi emulsiya hosil qilingani yuqorida tavsif etilgan metodlardan biri yordamida aniqlanadi.

3-tajriba. Emulsiya tayyorlash va uning aylanishi

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. Optik mikroskop;
2. Og'ziga po'kak probka tiqilgan 150 ml li ikkita kolba;
3. 100 ml li ikkita menzurka;
4. Probirkalar terib qo'yilgan shtativ;
5. Byuryetka;
6. Benzol;
7. 0,01n. CaCl_2 eritmasi;
8. Natriy oleatning 2%li eritmasi;
9. Sudan III bo'yog'i.

Ishning borishi: Birinchi kolbaga 10 ml natriy oleatning 2%li

eritmasi, ikkinchisiga 10 ml distillangan suv quyiladi. Shundan keyin har qaysi kolbaga 10 ml dan benzol yoki toluol qo'shiladi. Kolbalarning og'zi po'kak probkalar bilan zich bekitiladi va bir jinsli emulsiya hosil bo'lguncha chayqatiladi.

Qaysi tipdagi emulsiya hosil bo'lganini, ya'ni suyuqliklardan qaysi biri dispers fazani, qaysi biri dispers muhitni tashkil etganligini aniqlash uchun quyidagicha ish qilinadi. Probirkaga ozroq emulsiya quyib olinadi, ustiga bir chimdim sudan III bo'yoq sochiladi va probka bilan bekitib chayqatiladi. Bo'yalgan emulsiyadan bir tomchisi buyum oynasiga tomiziladi va mikroskopda qarab, tomchi yoki uni o'rab turuvchi suyuqlik bo'yalganligi aniqlanadi. Sudan III benzolda va qutblanmagan boshqa suyuqliklarda yaxshi eriydi, suvda esa erimaydi.

Kolbada qolgan, ya'ni emulgator tariqasida natriy oleat ishlatilgan emulsiyadan 10 ml olib, uni ikkinchi kolbaga solinadi va uning ustiga CaCl_2 ning 0,01 n. eritmasidan 10 ml qo'shiladi. So'ngra uni ham yaxshilab aralashtirib chayqatiladi va probirkaga quyib olingan emulsiyaga sudan III bo'yog'idan sepiladi, bunda qaysi tipdagi emulsiya hosil bo'lgani yana aniqlanadi.

4-tajriba. Emulsiya tayyorlash. Benzolning suvdagi emulsiyasi

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

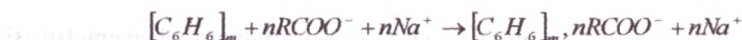
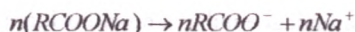
1. 100 ml li kolba;
2. Silliqlangan probkali 100 ml li o'lchov silindri;
3. Mayda ulushlarga bo'lingan 5 ml li pipetka.
4. Benzol;
5. Sovunning spirtidagi 2% li eritmasi;
6. Distillangan suv.

Benzolga suv qo'shib chayqatilsa, emulsiya hosil bo'ladi, ammo bu emulsiya tezda benzol hamda suv qavatlariga ajralib ketadi. Barqaror emulsiya hosil qilish uchun aralashmaga avval emulgator qo'shib, keyin chayqatish kerak; benzolning suvdagi emulsiyasini hosil qilish uchun emulgator sifatida sovun qo'shiladi.

Emulsiya hosil bo'lishida sovun ikki faza chegarasida adsorbsiya qavati hosil qiladi, bu qavat o'zining tuzilishi bilan emulsiyaga stabillik xossasini berib turadi. Elektrik qutblanuvchi birikmalar (sovun ham shunday birikmalarga kiradi) molekulari chegara qavatida juda aniq tartibda joylashadi. Molekulaning elektrik qutblanuvchi (zaryad tutuvchi) qismi hamma vaqt suv tomonga yo'nalgan bo'ladi. Sovun molekulari ravshan ifodalangan qutblanuvchi xususiyatiga ega; ularning tuzilishi $R - COONa$ formula bilan ifodalanishi mumkin, bunda $R -$ uglevodorod radikalini bildiradi. Sovun molekulasi $- COONa$ guruh qutblanuvchanlik xossasini beradi; bu guruh elektrolitik dissotsilanish qobiliyatiga ega bo'lib, dissotsilanganda $R - COO^-$ va Na^+ ionlarini hosil qiladi.

Benzolga suv qo'shib chayqatilganda sovun molekulari tomchilar sirtiga adsorbilanadi, bunda $- COONa$ guruhlar suv tomonga yo'nalgan bo'ladi.

$RCOONa$ molekuladan Na^+ ioni ajralib chiqadi va tomchi zaryadlanib qoladi; buning natijasida emulsiya stabilanadi. Benzolning suvdagi emulsiyasi zarrachasining tuzilishi sxema tarzida quyidagicha ifodalanishi mumkin:



Ishning borishi. Og'zi probka bilan berkitilgan silindrga 50 ml ga yaqin suv quyiladi va 10 ml benzol qo'shiladi. Qattiq chayqatiladi va bir oz vaqt tinch qo'yiladi. Emulsiya hosil bo'lmaydi – suyuqliklar tezda ikki qavatga ajralib ketadi. Shundan keyin sovunning 2% li eritmasidan 10 ml qo'shiladi va qattiq chayqatiladi. Benzol emulsiyasi hosil bo'ladi.

5- t a j r i b a. Kungaboqar moyining suvdagi emulsiyasi

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. 100 ml li kolba;
2. mayda ulushlarga bo'lingan 5 ml li pipetka.
3. pista moyi;
4. sovunning spirtidagi 2% li eritmasi;
5. kristallik bura.

Moyning barqaror suvdagi eritmasini hosil qilish uchun bura qo‘shiladi, bu emulsiya qanday hosil bo‘lishini ham benzolning suvdagi emulsiyasi hosil bo‘lishiga o‘xshash sxema yordamida izohlab berilishi mumkin.

Ishning borishi. Tarozida 4-5 g bura tortib olinadi va u 95 ml distillangan suvga solinib, isitib eritiladi. Hosil qilingan eritma silliqqlangan probkali o‘lchov silindriga quyiladi, 2-3 ml kungaboqar moyi (paxta moyi ham ishlatilishi mumkin) qo‘shiladi va qattiq chayqatiladi. Barqaror emulsiya hosil bo‘ladi.

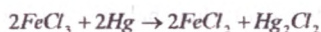
6-tajriba. Simobning temir (III)-xlorid eritmasidagi emulsiyasini hosil qilish (L.Ya. Kremnev metodi bilan).

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. Og‘zi silliqqlangan probka bilan bekitiladigan ikkita probirka.
2. 50% li $FeCl_3$ eritmasi;
3. simob;
4. qizil qon tuzi eritmasi.

Ishning borishi. Yaxshi silliqqlangan shisha probkali probirkaga 50% li $FeCl_3$ eritmasidan 10 ml quyiladi va qattiq chayqatib turib, 1 ml ga yaqin simob oz-ozdan qo‘shiladi.

Simobning suvdagi barqaror emulsiyasi hosil bo‘ladi. Bunda:



reaksiya natijasida hosil bo‘ladigan kalomel emulsiyani stabil holatga aylantirishi kerak.

Emulsiya tingandan keyin, undan ozroq namuna olib, Fe^{2+} ioniga sifat reaksiya qilib ko‘rilsa, bunda Fe^{3+} ionini darhaqiqat qaytarilganini payqab olish qiyin bo‘lmaydi.

7-tajriba. Emulsiyani tashkil qiluvchi fazalar zichligining shu emulsiya barqarorligiga ta’sir etishi

Ishga kerakli asbob va reaktivlar:

1. Og‘zi silliqqlangan probka bilan bekitiladigan 150 ml li ikkita silindr;
2. 50 ml li menzurka;

3. Vazelin moyi;
4. Uglerod (IV)-xlorid;
5. Natriy oleatning suvdagi eritmasi.

Ishning borishi. Emulsiyani hosil qilish uchun mo'ljallangan vazelin moyiga uglerod (IV)-xlorid qo'shib, aralashmaning zichligi natriy oleatning suvdagi 0,5% li eritmasi zichligiga baravrlashtiriladi yoki juda yaqinlashtiriladi. Buni bilib olish juda oson, chunki natriy oleat zichligiga teng bo'lgan bir tomchi aralashma natriy oleat eritmasiga tomizilsa, tomchi cho'kmaydi va eritma sirtida suzib yurmaydi, balki muvozanat holatda qoladi.

10 ml natriy oleat eritmasiga 10 ml aralashma qo'shiladi va ularni og'zi silliqlangan probka bilan berkitiladigan silindrda yaxshilab chayqatib yoki boshqa metoddan foydalanib, emulsiya hosil qilinadi. So'ngra vazelin moyining natriy oleat eritmasidagi emulsiyasi ham shu usulda tayyorlanadi.

Agar har ikki suyuqlikning zichligi bir-biriga ancha yaqin bo'lsa, birinchi galdayoq juda barqaror emulsiya hosil bo'ladi va u uzoq vaqt turganda ham qavatlarga ajralishi sezilmaydi.

MUSTAHKAMLASH UCHUN SAVOLLAR

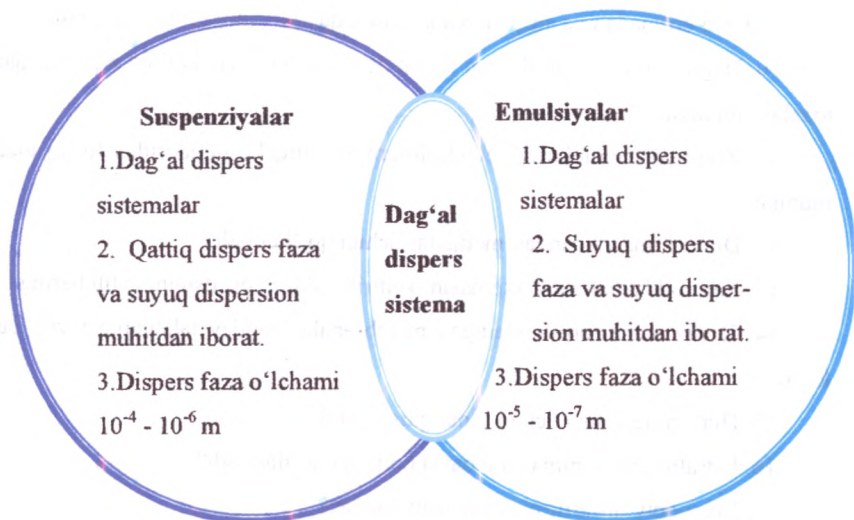
1. Mikroeterogen sistemalar tushunchalariga aniq ta'rif bering.
2. Mikroeterogen va ultramikroeterogen sistemalarga misollar keltiring.
3. Emulsiyalarning tiplar, emulsiya fazalarining o'zgarishi, tushunchalarini ta'riflab bering.
4. Emulsiya va ko'piklar kolloid sistemalardan qanday farq qiladi?
5. Emulsiyalar hosil qilishda emulgatorlar qanday rol o'ynaydi?
6. Emulgatorlar qo'shmay emulsiya hosil qilib bo'ladimi?
7. Emulsiya va ko'piklar o'rtasida qanday o'xshashlik bor?

“BLISS-SO‘ROV”

№	Savol	Javob
1	Mikroheterogen sistemalar deb qanaqa sistemalarga aytiladi.?	
2	Emulsiyalar qanday olinadi?	
3	Suspenziyalar qanday olinadi?	
4	Aerozollar va kukunlarning farqini ko'rsating.	

“VENN” diagrammasi.

Dag'al dispers sistemalar



NAZORAT UCHUN SAVOLLAR VA TESTLAR

1. Kolloid eritma, liozol, gidrozol, organozol tushunchalariga ta'rif bering. Kolloid zarrachalarining o'lchami qanday bo'ladi?
2. Liozollarning olinish usullarini sanab, ularga qisqacha xarakteristika bering?
3. Liozollar olinishi uchun qaysi sharoitlarni yaratish kerak?
4. Agar reagentlar ekvivalent miqdorda olinsa ikkilamchi almashinish reaksiyasi orqali barqaror zollar olish mumkinmi?
5. Natriy xloridining gidrozolini olish mumkinmi?
6. Peptizatsiya usuli bilan zollar olishning mohiyati nimada?
7. Kolloid eritmalar olishda nima uchun stabilizatorlar kerakligini tushuntiring.
 - a) 0,005 n $FeCl_3$ va $K_4[Fe(CN)_6]$ eritmaları,
 - b) 0,1 n $FeCl_3$ va $K_4[Fe(CN)_6]$ eritmaları aralash tirilganda qanday dispers sistemalar olish mumkin?
9. Chin eritmadan va suspenziyadan zolni qanday qilib farqlash mumkin?
10. Dag'al dispers zarralardan iborat qo'shimchalardan kolloid eritmani qanday tozalash mumkin?
11. Zolni past molekulyar elektrolitlarning ortiqcha miqdoridan to'liq tozalash mumkinmi?
12. Dializ nima va qanday moddalar uchun qo'llaniladi?
13. Eng sodda dializator sxemasini keltirib, ishlash printsipini aytib bering.
14. Dializ uchun qo'llaniladigan membranalar qanday talablarga javob berishi kerak?
15. Dializni tezlatish uchun nima qilish kerak?
16. Ultrafiltratsiya nima va u qaysi hollarda qo'llaniladi?
17. Eng oddiy ultrafiltrning tuzilishi qanday?
18. Zollarning rangli bo'lishiga sabab bo'ladigan optik hodisalarga nimalar kiradi? Zollarning rangi nimalarga bog'liq?
19. Faradey - Tindal konusining hosil bo'lishini tushuntiring?

20. Taralayotgan nurning intensivligi qaysi faktorlarga va qanday bog'liq?
21. Peptizatsiya hodisasi deb nimaga aytiladi?
22. Peptizatsiyaning qanday turlari ma'lum?
23. Kimyoviy va adsorbsion peptizatsiya bir-biridan nimasi bilan farq qiladi?
24. Elektroforez va elektroosmos nima?
25. Kolloid zarralarda elektr zaryadi mavjudligini qaysi metod bilan namoyish qilish mumkin va ular zaryadining ishorasi qanday aniqlanadi?
26. Dzeta-potensial deb nimaga aytiladi va u qanday aniqlanadi? Kolloid sistemalarning turg'unligi va dzeta potensial orasida qanday bog'lanish bor?
27. As_2O_3 eritmasini ortiqcha H_2S bilan ta'siri natijasida olingan mishyak (III) sulfid zolining mitsellasi tuzilishini sxema orqali ko'rsatib bering.
28. H_2SO_4 ning ortiqcha $BaCl_2$ bilan ta'sirlashishi natijasida olingan bariy sulfat mitsellasining formulasini yozing. Mitsellaning tarkibiy qismlarini ko'rsating.
29. Tanlanib adsorbsiyalanish to'g'risidagi Peskov-Fayans qoidasi nima?
30. Nisbiy, solishtirma, keltirilgan va xarakteristik qovushoqlik deb nimaga aytiladi?
31. Kapillyar viskozimetrd qovushoqlikni o'lchash nimaga asoslangan?
32. Viskozimetrik usulda o'lchash bilan polimerlarning molekulyar massasi qanday topiladi?

TESTLAR

1. **Dispers muhit va dispers faza molekulari orasidagi bog'lanishga qarab dispers sistemalar qaysi guruhlarga bo'linadi?**
 - A) Faqat liofil
 - B) Faqat liofob
 - C) Liofil va liofob
 - D) Barcha javoblar to'g'ri
2. **Ingiliz olimi Grem barcha moddalarni qanday sinflarga bo'lgan?**
 - A) Metallar va metalmaslar
 - B) Kristalloidlar va kolloidlar

- C) Eriydigan va erimaydigan
D) Suspenziyalar va kolloidlar
- 3. Kolloid holatdagi moddalar qanday sistemalarga kiradi?**
- A) Geterogen
B) Gomogen
C) Bir jinsli
D) Qattiq
- 4. Qanday moddalar kolloid holatga o'tishi mumkin?**
- A) Kristalloidlar
B) Yog'lar
C) Deyarli barcha moddalar
D) Tuzlar
- 5. Kolloid eritmaga yorug'lik nuri tushirilsa, qanday xodisa kuzatiladi**
- A) Broun harakati
B) Kolloid eritma yorug'likni o'tkazmaydi
C) Nur sinishi
D) Faradey Tindal effekti
- 6. Disperslik deganda nima tushuniladi?**
- A) Erituvchi zarrachalarining soni
B) Eritgan moddalar zarrachalarining soni
C) Kolloid zarrachalarning maydalanganlik darajasi
D) Moddalarning dispers sistema hosil qilishi
- 7. Kolloid zarrachalarning o'lchami qancha kichik bo'lsa, disperslik shuncha nima bo'ladi?**
- A) Katta
B) O'zgaruvchan
C) Kichik
D) Disperslik zarra o'lchamiga bog'liq emas
- 8. Dispers faza deganda nima tushuniladi?**
- A) Boshqa modda muxitiga tarqalgan modda zarrachalari

- B) Erituvchi zarrachalari
- C) Dispers sistema geterogenligi
- D) Dispersion muxit zarrachalari

9. Dispersion muhit deganda nima tushuniladi?

- A) Dispers faza tarqalgan modda
- B) Sistemaning neytral muhiti
- C) Sistemaning ishqoriy muhiti
- D) Sistemaning kislotali muhiti

10. Dispers faza zarralarining o`lchami qancha kichik bo`lsa, fazalar orasidagi chegara sirt nima bo`ladi?

- A) Kichik
- B) Katta
- C) O`zgarmas
- D) O`zgaruvchan

11. Sistemaning dispersligi qanday kattalik bilan xarakterlanadi?

- A) Solishtirma sirt
- B) Geterogenlik
- C) Nisbiy sirt
- D) Muhitning sirti

12. Solishtirma sirt deganda nima tushuniladi?

- A) Dispersion muhit zarralarining umumiy sirti
- B) Dispers faza zarralarining umumiy sirti
- C) Dispers faza umumiy sirtining dispersion muhit sirtiga nisbati
- D) Dispers faza umumiy sirtining uning umumiy hajmiga nisbati

13. Liofil zollar keltirilgan qatorni ko`rsating.

- A) Oqsil, kraxmal zollari
- B) Oltingugurt zoli
- C) Temir (III) gidroksid zoli
- D) Oltin zoli

14. Kolloid eritmalari olish usullarini ko'rsating.

- A) Dispergatsiya va ekstraksiya
- B) Kondensatsiya va ekstraksiya
- C) Dispergatsiya va kondensatsiya
- D) Kondensatsiya va konventsiya

15. Kolloid eritmalarni yarim o'tkazgich membrana orqali o'ta oladigan qo'shimchalardan tozalash jarayoni nima deb ataladi?

- A) Gidroliz
- B) Elektroliz
- C) Alkagoliz
- D) Dializ

16. Kolloid eritmalarni tozalashning qanday usullari mavjud?

- A) Elektroliz va vakuumda filtrlash
- B) Filtrlash va dializ
- C) Filtrlash va haydash
- D) Ultrafiltrlash va dializ, elektroliz

17. Mayda zarrachalarning nurni tarqatish hodisasi qanday ataladi?

- A) Opalestseniya
- B) Lyuminessensiya
- C) Flouressensiya
- D) Tindal effekti

18. Broun harakati nimalarga bog'liq?

- A) Modda tabiati, temperatura
- B) Dispersion muhit tabiati, bosim
- C) Modda tabiati, qovushqoqlik
- D) Temperatura, bosim

19. Mayda zarrachalar konsentratsiyalarining tartibsiz harakat hisobiga tenglashib borish jarayoni nima deyiladi?

- A) Diffuziya
- B) Osmos

C) Difraktsiya

D) Hidroliz

20. Zichlik, konsentratsiya kabi kattaliklarning sistema mikroajmlaridagi o`rtacha qiymatidan o`z-o`zicha chetlashishi hodisasi nima deyiladi?

A) Flotatsiya

B) Diffuziya

C) Fluktuatsiya

D) Difraktsiya

21. Kolloid eritmalarining osmotik bosimi chin eritmalarining osmotik bosimiga nisbatan qanday bo`ladi?

A) Teng

B) Kichik

C) Katta

D) Kolloid eritmalarda osmotik bosim yo`q

22. Og`irlik kuchi ta`sirida zarrachalarning cho`kish hodisasi nima deyiladi?

A) Sedimentatsiya

B) Kondensatsiya

C) Difraktsiya

D) Adsorbtsiya

23. Sedimentatsion analiz metodlari nimaga asoslanadi?

A) Dispers faza zarrachalarining cho`kish tezligini aniqlashga

B) Dispersion muhit zarrachalarining cho`kish tezligini aniqlashga

C) Diffuziya tezligini aniqlashga

D) Brown harakatini aniqlashga

24. Liofob zolni ko`rsating.

A) Kraxmal zoli

B) Jelatin zoli

C) Oqsil zoli

D) Qizil qon tuzi zoli

- 25. Dispers faza zarrachalarining elektr maydonida qarama-qarshi zaryadlangan elektrod tomoniga harakati nima deyiladi?**
- A) Elektroliz
 - B) Hidroliz
 - C) Elektroforez
 - D) Elektroosmos
- 26. Suyuklikning g'ovakli diafragma va kapilyarlar orqali o'tishi nima deyiladi?**
- A) Elektroliz
 - B) Elektroosmos
 - C) Elektroforez
 - D) Elektrodializ
- 27. Elektrokinetik potensial deb nimaga aytiladi?**
- A) Potensiallar ayirmasi
 - B) Potensiallarning maksimal ayirmasi
 - C) Qo'sh elektr qavatining diffuz qismi potentsiali
 - D) Qo'sh elektr qavatining diffuz qismi va adsorbtsion qismi potensiallarining ayirmasi
- 28. Kolloid zarracha tuzilishining mitsellyar nazariyasiga ko'ra har qanday liofob zol qanday qismlardan iborat?**
- A) Mitsellalar va intermitselyar suyuqlik
 - B) Mitsellalar va dispersion muhit
 - C) Mitsellalar va dispers faza
 - D) Faqat mitsellalar
- 29. Zollarning qovushqoqligi nimalarga bog'liq?**
- A) Ularni tayyorlash usuliga
 - B) Erituvchi tabiatiga
 - C) Konsentratsiyaga
 - D) Kolloid zarracha tabiatiga

30. Gazning adsorbtsiyasi deb nimaga aytiladi?

- A) Gazning qattiq modda sirtiga yutilishiga
- B) Gazning sorbent ichiga o'tishiga
- C) Gazning sorbent qatlamida suyuqlanishiga
- D) Gazning sorbent sirtidan chiqib ketishiga

31. Sorbsiyaning qaysi turi qaytmas hisoblanadi?

- A) Adsorbsiya
- B) Desorbsiya
- C) Xemosorbsiya
- D) Kapillyar kondensatlanish

32. Zollardagi kolloid zarrachalarning yiriklashish jarayoni nima deyiladi?

- A) Koagulyatsiya
- B) Konsentratsiya
- C) Sedimentatsiya
- D) Dispergatsiya

33. Peptizator sifatida odatda qanday moddalar qo'llaniladi?

- A) Elektrolitlar
- B) Organik moddalar
- C) Noelektrolitlar
- D) Biologik aktiv moddalar

34. Tikotropiya deb nimaga aytiladi?

- A) Zolning kaogulyatsiyasi
- B) Suyuqlikning tarqalishi
- C) Cho'kmaning peptizatsiyasi
- D) Zolning gelga va gulning zolga o'tishi

35. Dispers sistemalar ikkala fazaning agregat holatiga qarab necha guruhga bo'linadi?

- A) 3

- B) 6
- C) 9
- D) 12

36. Strukturalar hosil qilgan sistemalarning strukturalar xosil qilmagan sistemalarga izotermik o'tishi nima deyiladi?

- A) Sinereziy
- B) Sedimentatsiya
- C) Tiksoetrotsiya
- D) Bo'kish

37. Kimyoviy reaksiya bilan boradigan jarayonlar nima deyiladi?

- A) Fizikaviy hodisalar
- B) Xemosorbtsiya
- C) Adsorbtsiya
- D) Sublimatsiya

38. Polimolekulyar adsorbtsiya nazariyasi muallifi kim?

- A) Lengmyur
- B) Polyan
- C) Freyndlix
- D) Lomonosov

39. Kolloid eritmalardan nur o'tkazilganda yorug' konus hosil bo'lishiga nima deyiladi?

- A) Tindal-Faradey effekti
- B) Polixromiya
- C) Opalestsentsiya
- D) Interferentsiya

40. Kolloid eritmalarda zarrachalarning og'irlik kuchi ta'sirida cho'kishi nima deyiladi?

- A) Sedimentatsiya
- B) Tiksootropiya

C) Sinerezis

D) Bo`kish

41. Kolloid eritmalarni yarim o`tkazgich pardadan o`tkazib tozalash nima deyiladi?

A) Dializ

B) Ultrafiltrlash

C) Osmos

D) Sublimatsiya

42. Suv bilan ho`llanadigan qattiq jism yuzasi qanday sirt deyiladi?

A) Hidrofob

B) Liofob

C) Hidrofil

D) Anionit

43. Suyuqlik sirtiga o`tkazilgan urinma bilan qattiq jism sirtiga o`tkazilgan urinma orasidagi burchak qanday ataladi?

A) Ho`llanish

B) To`g`ri burchak

C) Kosinus burchak

D) O`tkir burchak

44. Suyuqlik yoki qattiq jism sirtida boshqa modda molekulalari, ionlari yoki atomlari yig`ilishi nima deyiladi?

A) Ho`llanish

B) Koagulyatsiya

C) Adsorbilanish

D) Sinerezis

45. Moddalarning sirt-aktiv moddalar mitsellalarida erish hodisasi nima deyiladi?

A) Sinerezis

B) Hidroliz

- C) Solyubilizatsiya
D) Erish
- 46. Qattiq har xil sirtlarning o`zaro yopishishiga yordam beruvchi moddalar nima deyiladi?**
- A) Kogeziv
B) Adgeziv
C) Adsorbent
D) Kleyster
- 47. Suyuqlik qattiq zarrachaga nisbatan harakat qilganda qo`sh elektr qavatning adsorbtsion va diffuzion qavatlari chegaralarida hosil bo`ladigan potensial fanda nima deb yuritiladi?**
- A) Elektrod potentsiali
B) Adsorbtsiya potentsiali
C) Elektrokinetik potentsiali
D) Elektrik potentsiali
- 48. Yadro va uning adsorбилangan ionlar va diffuzion qavat birgalikda nima deyiladi?**
- A) Granula
B) Yadro
C) Mitsella
D) Intermitsellyar suyulik
- 49. Kolloid zarrachalarning yiriklashib cho`kishi nima deyiladi?**
- A) Sinerezis
B) Koagulyatsiya
C) Sedimentatsiya
D) Kserogellanish
- 50. Gelni o`z-o`zicha ikki qavatga ajralish jarayoni nima deyiladi?**
- A) Sedimentatsiya
B) Bo`kish

C) Gellanish

D) Sinerezi

51. Suyultirilganda chin eritma, sovutilganda kolloidlar hosil qiluvchi sistemalar nima deyiladi?

A) Dispers sistemalar

B) Kolloid eritma

C) Suspenziyalar

D) Yarim kolloidlar

52. Dispers fazasi suyuq yoki qattiq va dispers muhiti gaz bo'lgan sistemalar nima deyiladi?

A) Kukunlar

B) Kolloidlar

C) Aerozollar

D) Yarim kolloidlar

53. Turli xil monomerlarning birga polimerlanishidan olingan mahsulot nima deyiladi?

A) Gibrid

B) Sopolimer

C) Kauchuk

D) Rezin

54. Kolloid zarrachalarning tashqi elektr maydon taʼsirida harakatlanishi nima deyiladi?

A) Elektroosmos

B) Elektrodinamika

C) Elektroshok

D) Elektroforez

55. Kolloid sistemalarni olishning fizikaviy usulini ko'rsating.

A) Dispergatsiya

B) Peptizatsiya

C) Oksidlash

D) Qaytarish

56. Dispers faza zarrachalari o'lchami 1-100 nm bo'lgan sistemalar qanday sistemalar deyiladi?

A) Suspenziya

B) Emulsiya

C) Kolloid

D) Aerozol

57. Alkogellarda dispersion muhit rolini qaysi moddalar bajaradi?

A) Suv

B) Benzol

C) Benzin

D) Spirt

58. Quyidagi reaksiya $Ag_2O + H_2 = [Ag] + H_2O$ asosida kolloid olish qaysi usulga kiradi?

A) Oksidlanish-qaytarilish

B) Birikish

C) Almashinish

D) Parchalanish

59. Kolloid sistema olishda mexanik maydalash usuli asosan qaysi qurilmada olib boriladi?

A) Kolloid tegirmonda

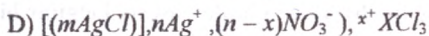
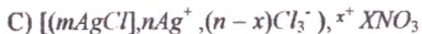
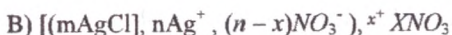
B) Metall hovonchada

C) Chinni hovonchada

D) Sentrifugada

60. Kumush xloridning kolloid eritmasini hosil qilish uchun 23 ml 0,02 n KCl va 125 ml 0,005 n $AgNO_3$ eritmasi aralashtirildi. Hosil qilingan zolning mitsellasini formulasini ko'rsating.

A) $[(mAgCl)], nAg^+, (n-x)NO_3^-, x^+, XNO_3$



61. O'z oquvchanligini batamom yo'qotgan va ichki qismiga suyuqlik tarqalgan qatqisimon dispers sistemalarni ko'rsating.

A) Zol

B) Gel

C) Polimer

D) Metall

62. Emulsiya hosil qilishda dispers muhit va fazadan tashqari uchinchi modda ishtirok etadi. U qanday ataladi?

A) Peptizator

B) Adgeziv

C) Emulgator

D) Ulashtiruvchi

63. Bo'kish vaqtida qattiq modda va suyuqlikning umumiy hajmini kamayishi nima deyiladi?

A) Kontraktsiya

B) Tikotropiya

C) Sinerezis

D) Sedimentatsiya

64. Dag'al dispres sistemalarning dispers faza zarrachalari o'lchami (nm hisobida) qanday bo'ladi?

A) 100 dan katta

B) 50 dan kichik

C) 1 dan kichik

D) 1-90 oralig'ida

65. Kolloid kimyo qanday muammolar bilan ish ko'radi?

A) Sirt yuzada sodir bo'ladigan hodisalar

B) Sir qavatlamini o'rganish

- C) Dispers sistemalarning mavjudlik sharoitlarini o'rganish
D) Yuqorida (bandlarda) sanab o'tilganlarni barchasi bilan
- 66. Kolloid kimyoda tekshiriladigan obyektlar qanday asosiy belgilar bilan xarakterlanadi?**
- A) Disperslik va sedimentatsiya
B) Geterogenlik va koagulyatsiya
C) Disperslik va geterogenlik
D) Geterogenlik va peptizatsiya
- 67. Aerozollarni tashkil qiluvchi dispersion muhitni ko'rsating.**
- A) Toza suvdan iborat suyuqlik
B) Suyuq moddalar
C) Gazsimon moddalar
D) Organik moddalar
- 68. O'zbekistonda kolloid kimyoni rivojlanishiga katta hissa qo'shgan olim kim?**
- A) Yunusov S.Y
B) Axmedov K.S
C) Sodiqov O.S
D) Usmanov X.U
- 69. Liozollardagi dispersion muhitni ko'rsating.**
- A) Suyuqlik
B) Qattiq modda
C) Gazsimon modda
D) Efirlar
- 70. Suyuqlikning suyuqlikdagi dag'al dispers sistemasi nima deb ataladi?**
- A) Suspenziya
B) Emulsiya
C) Oddiy eritma
D) Yarim kolloid

71. Qattiq jismning suyuqlikdagi dag'al dispers sistemasi nima deb ataladi?

- A) Suspenziya
- B) Oddiy eritma
- C) Emulsiya
- D) Yarim kolloid

72. Kolloid kimyo qaysi asrdan boshlab fan sifatida e'tirof qilindi?

- A) XVI
- B) XVII
- C) XVIII
- D) XVIII asr oxiri XIX asr boshida

73. Kolloid kimyoga dastlab asos solgan olim kim?

- A) Mendeleev D.I.
- B) Peskov N.P.
- C) Veynmarn P.P.
- D) Grem T.

74. Zol nima?

- A) Dispersion muhiti gaz bo'lgan eritma
- B) Yuqori disperslikka ega bo'lgan kolloid eritma
- C) Dispersion muhiti qattiq modda bo'lgan kolloid eritma
- D) Suyuqlikning suyuqlikdagi dag'al dispers sistemas

75. Peptizatsiya nima?

- A) Dispersion muhitga qattiq jism bug'ining yuborish usuli
- B) Kolloidlarni tozalash usullaridan biri
- C) Zolning koagulyatsiya mahsulotini qaytadan kolloid eritma holatiga o'tkazish
- D) Kolloid zarralarning eritma tagiga cho'kish hodisasi

76. Bevosita peptizatsiyani aniqlang.

- A) Kolloid eritma xosil bo'lishida stabilizator kolloid zarrachalarga yutiladi
- B) Kolloid eritma hosil bo'lishida stabilizator kolloid zarrachalarga yutilmaydi
- C) Kolloid zarrachalar sirtiga faqat stabilizatorning eruvchan modda bilan hosil

- qilgan mahsuloti yutiladi
- D) Kolloidlarni tozalashda eng ko'p ishlatiladigan usu
- 77. Kolloid eritmalarni sanoatda tozalashning eng qulay usulini aniqlang.**
- A) Dializ, ultrasentrifugalash
 - B) Ultrafiltratsiya
 - C) Dializ va ultrafiltratsiya
 - D) Elektrodializ, ultrasentrifugalash
- 78. Gidrofob adsorbentning tipik vakilini ko'rsating.**
- A) Ko'mir
 - B) Suvni yomon, lekin benzolni yaxshi adsorbilaydilar
 - C) Silikagel
 - D) Benzolni yaxshi adsorbilaydilar
- 79. Gidrofil kolloidlarning barkarorligi qanday omillarga bog'liq? To'g'ri javobni tanlang.**
- A) Faqat kolloid zarrachaning elektr zaryadiga
 - B) Faqat kolloid zarrachaning solvat qavat bilan qoplanganligiga
 - C) Faqat granulaning elektr zaryadiga
 - D) Kolloid zarrachaning elektr zaryadi va solvat qavat bilan qoplanganligi
- 80. Yorug'lik nuri qismlarining tanlanib yutilish hodisasi bilan qanday hodisaning birga qo'shilishdan rang hosil bo'ladi?**
- A) Bo'lmaydi
 - B) Difraksiya
 - C) Interferensiya
 - D) Opalesensiya
- 81. Kolloidlar mayda zarrachalarining yorug'likni yoyish hodisasi fanda nima deb yuritiladi?**
- A) Polixramiya
 - B) Lyuminesensiya
 - C) Opalesensiya
 - D) Xromatografiya

82. Rangdor kolloid eritmalarida, yon tomonlardan nur berganda,

kuzatiladigan opalestsentsiya hodisasini ko`rsating.

- A) Rang opalestsentsiya
- B) Monoxroizm
- C) Dixroizm
- D) Polixroizm

83. Bir moddaning mayda zarrachalarini boshqa modda ichida tarqalishidan

hosil bo'lgan sistema nima deb ataladi?

- A) Dispers sistema.
- B) Muhit
- C) Gomogen sistema
- D) Geterogen sistema

84. Kolloid kimyoga asos solgan olimni aniqlang?

- A) T. Grem.
- B) K.S. Axmedov
- C) P.A. Rebinder
- D) N.P. Peskov

85. Suyuq dispersion muhitga ega bo'lgan zollar nima deb yuritiladi?

- A) Liozol.
- B) Aerosol
- C) Gidrozol
- D) Organozol

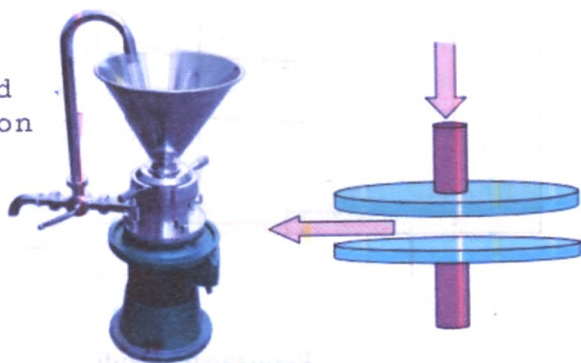
TEST JAVOBLARI

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		D	B	A	C	D	C	A	A	A
1	B	A	B	A	C	D	D	A	A	A
2	C	B	A	A	D	C	B	B	A	C
3	B	C	A	A	D	C	C	B	B	A
4	A	A	C	A	C	C	B	C	C	B
5	D	D	C	B	D	A	C	D	A	A
6	A	B	C	A	A	D	C	C	B	A
7	B	A	D	D	B	C	A	D	A	D
8	B	C	C	A	A	A				

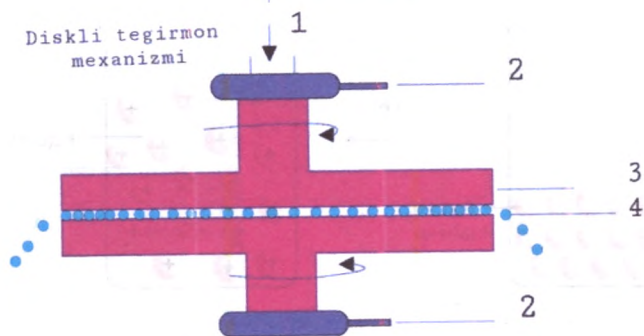
ILOVALAR

Kolloid eritmalarning olinishi va ularni tozalash usullari

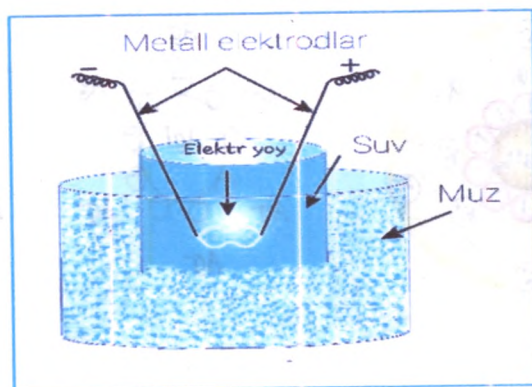
Kolloid tegirmon



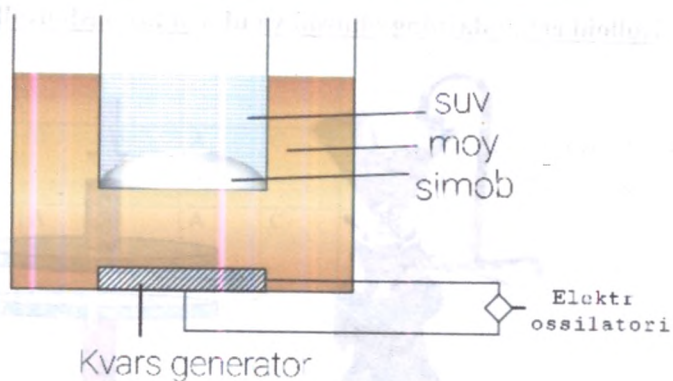
Diskli tegirmon mexanizmi



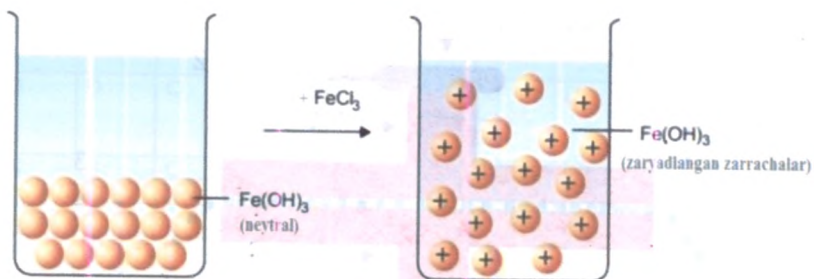
Bredig usuli



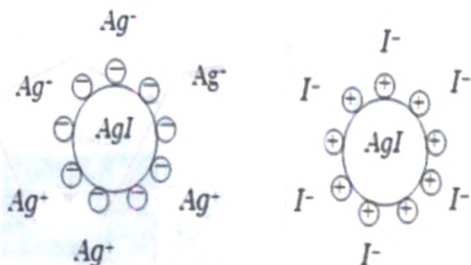
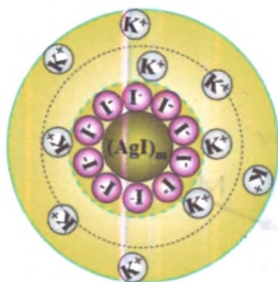
Ultratovush yordamida «changlatish» usuli



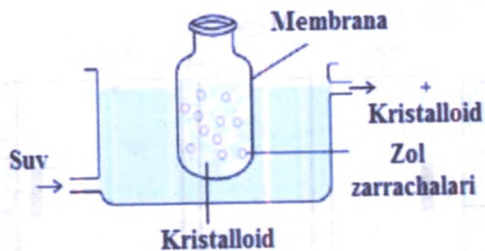
Peptizatsiya usuli



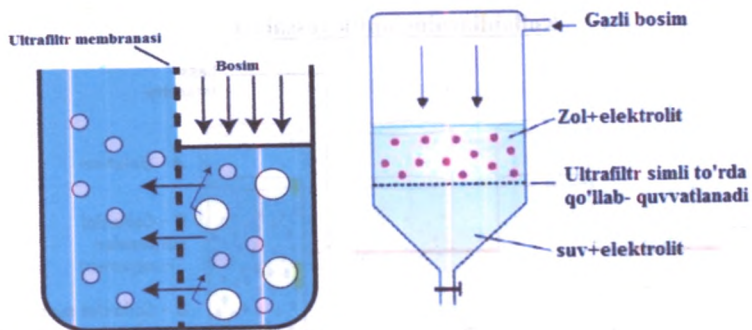
Mitsella tuzilishi



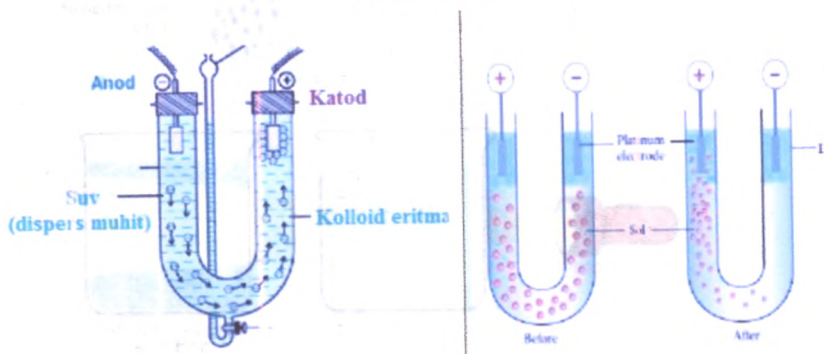
Dializ usulida kolloid eritmalarini tozalash



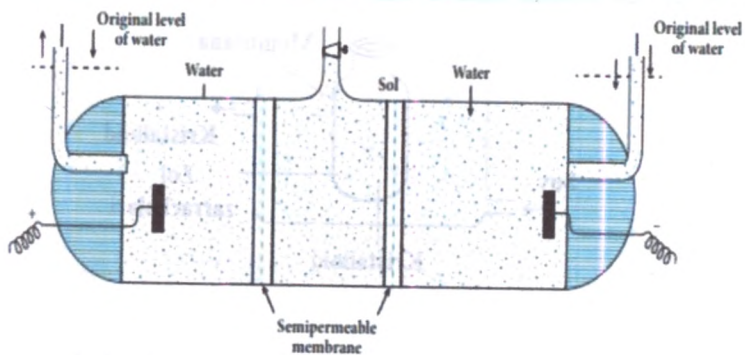
Ultrafiltratsiya usulida kolloid eritmalarini tozalash



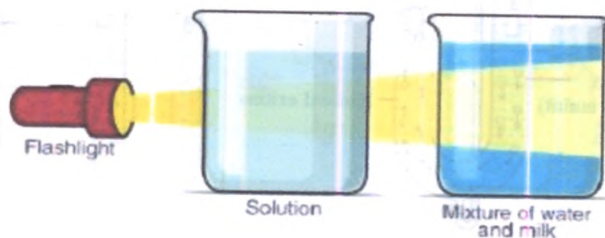
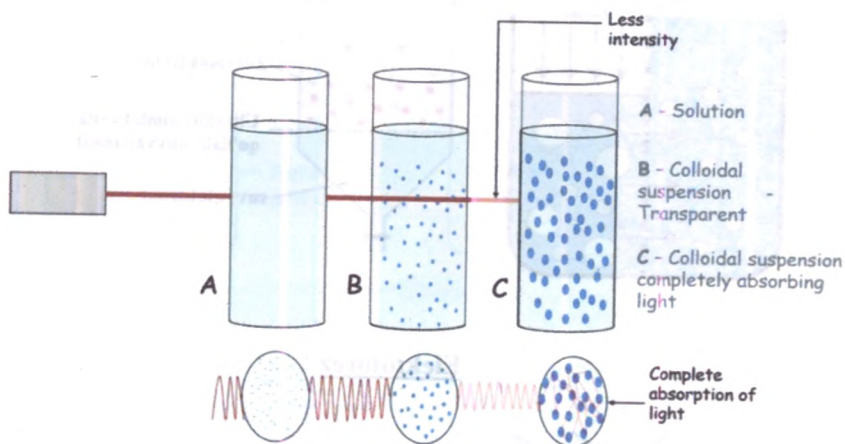
Elektforez



Elektroosmos



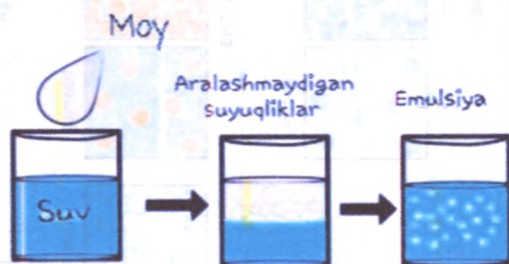
Kolloidlarning optik xossalari



Sedimentatsiya


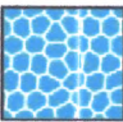
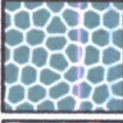

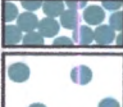
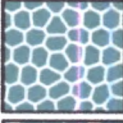
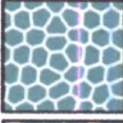
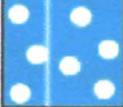
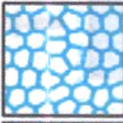
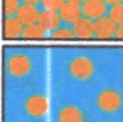

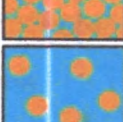

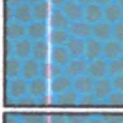
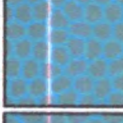

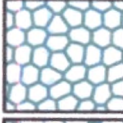








Emulsiya



Dispers muhitlarning asosiy turlari haqida umumiy ma'lumot.

(ingliz tilida)

Medium	Gas	Dispersed medium Liquid	Solid
Gas	<p>NONE (All gases are mutually miscible)</p>	 Aerosol  Foam  Granular material	<p>GASEOUS SUSPENSION</p>  Dust aerosol ...  Liquid suspension ...  Impure substance ...  Alloy
Continuous Liquid medium	<p>AERATED LIQUID</p>  Bubbly liquid ...  Foam  Emulsion ...  High internal phase emulsion (HIPE)	<p>EMULSION</p>  Emulsion ...  Liquid suspension ...  Impure substance ...  Alloy	
Solid	<p>AERATED SOLIDS</p>  Solid with enclosed bubbles ...  Solid foam sponge  GEL ...  Doped material ...  Alloy	<p>GEL</p>  GEL ...  Doped material ...  Alloy	

GLOSSARIY

GLOSSARIY IZOH	ТЕРМИН Комментария	TERM Comment
Adsorbsiya	Адсорбция	Adsorption
Moddalarning satxlar chegarasida o`z-o`zidan kondensirlanishi	самопроизвольное конденсирование (сгущение) вещества на поверхности раздела фаз.	Spontaneous concentration (thickening) of the substance at the interface.
Agregatsiya	Агрегация	Aggregation
yuqori dispers zarrachalarni o`zaro birikib, yirik zarrachalar hosil qilishiga aytiladi.	высокодисперсные частицы объединяются в крупные частицы	high-dispersion particles combine to form large particles
Aerogellar	Аэрогели	Aerogels
(lotincha aer - havo va gelatus - muzlatilgan) - bunda suyuqlik fazasi butunlay gazsimon faza bilan almashtiriladi.	(от лат. aer - воздух и gelatus - замороженный) в котором жидкая фаза полностью замещена газообразной	(from Latin aer - air and gelatus - frozen) - in which the liquid phase is completely replaced by the gaseous one.
Aerozollar	Аэрозоли	Aerosols
Dispers muhiti gazsimon bo`lgan dispers sistemalar	дисперсные системы с газовой дисперсной средой.	dispersions with a gas (air) as a dispersion medium.
Broun harakati	Броуновское движение	Brownian motion
erigan yoki muallaq holda bo`lgan qattiq modda zarrachalarini bir-biriga urilib, doimo xarakatda bo`lib turishi	беспорядочное движение микроскопических твердого вещества в жидкости или газе	is the random motion of particles suspended in a medium (a liquid or a gas)

Bufer eritmalar (inglizcha bufer, buff- ta'simi yumshatish uchun)- vodorod ion- larining ma'lum bir barqaror konsentratsiyasi bo'lgan eritmalar.	Буферные растворы (англ. buffer, от buff - смягчать удар)-растворы с определённой устой- чивой концентрацией водородных ионов.	Buffer solutions (Eng. buffer, from buff - to soften the impact) - solutions with a certain stable concentration of hydrogen ions.
Gellar	Гели	Gels
Dispers muhiti suyuq strukturali dispers sistemalar	структурированные дисперсные системы с жидкой дисперсной средой.	disperse systems structured with a liquid dispersion medium.
Dializ	Диализ	Dialysis
kolloid eritmalar va yuqori molekulyar moddalarning moddalarini ularda erigan past molekulyar og'irlikdagi birikmalardan yarim o'tkazuvchan membrana yordamida tozalash.	очистка коллоидных растворов и субстанций высокомолекулярных веществ от растворён- ных в них низкомоле- кулярных соединений при помощи полупро- ницаемой мембраны.	is the purification of colloidal solutions and substances of high molecular weight subs- tances from low mole- cular weight compounds dissolved in them using a semipermeable membrane.
Dispergatsiya	Диспергирование	Dispersion
yirikroq zarrachalarni maydalash	это измельчение веществ	is the grinding of substances
Dispers	Дисперс	Disperse
Lot. ya'ni tarqalmoq, bo'lak-bo'lak bo'lib ketmoq	от латинского слова "рассеяние"	from the Latin word for scattering

Dispers sistemalar	Дисперсная система	Dispersed system
kamida ikkita dispers fazadan tashkil topgan geterogen sistema bo'lib, ulardan biri dispers faza maydalangan, boshqasi dispers muhit sistema-ning uzluksiz maydalanmagan qismi bo'ladi	система, в которой одно вещество (дисперсная фаза) распределено в среде другого (дисперсионная среда) так, что между частицами дисперсной фазы и дисперсионной средой есть граница раздела фаз	a system in which one substance (dispersed phase) is distributed in the medium of another (dispersion medium) so that there is a phase boundary between the particles of the dispersed phase and the dispersion medium
Dispers faza	Дисперсная фаза	Dispersed phase
tarqalgan modda	фаза вещества которая распределена	the phase of the substance that is distributed
Dispers muhit	Дисперсионная среда	Dispersed medium
Erituvchi. uzluksiz faza, dispers fazaning zarralari bir tekis taqsimlanadi	сплошная фаза, в которой равномерно распределены частицы дисперсной фазы.	Solvent. The particles of the dispersed phase are evenly distributed
Dispersion tahlil	Дисперсионный анализ	Analysis of variance
Dispers faza zarrachalarning o'lchami, shakli va konsentratsiyasini aniqlash usuli	метод определения размеров, формы и концентрации частиц дисперсной фазы	method for determining the size, shape and concentration of the dispersed phase particles.
Dixroizm	Дихроизм	Dichroism
rangdor kolloid eritmalarda kuzatiladigan opalessensiya hodisasi	состоящее в различном поглощении веществом света в зависимости от его поляризации	the phenomenon of opalescence observed in colored colloidal solutions

Elektrodializ	Электродиализ	Electrodialysis
odatdagi dializ elektr toki bilan tezlashtiriladi	нормальный диализ ускоряется электрическим током	normal dialysis is accelerated by an electric current
Elektroforez	Электрофорез	Electrophoresis
doimiy elektr maydonidagi kolloid eritma zarralarining elektrodlardan biriga harakatlanishi	движение коллоидных частиц золя в постоянном электрическом поле к одному из электродов	movement of colloidal sol particles in a constant electric field to one of the electrodes
Emulsiya	Эмульсия	Emulsion
dispers muhiti ham dispers fazasi ham suyuqlik bo'lgan dispers sistemadir	в которой одна жидкая фаза в виде отдельных мелких капель равномерно распределена в другой жидкости	a mixture of two or more liquids that are normally immiscible owing to liquid-liquid phase separation.
Koagulyatsiya	Коагуляция	Coagulation
Dispers faza zarrachalarini bir-biri bilan to'qnashib yiriklashishi	слипание частиц дисперсной фазы при их контакте.	coalescence of dispersed particles at their contact.
Kolloid	Коллоид	Colloid
Kristallanmaydigan va suvdagi eritma holatida yelimga o'xshash quyuq ko'rinishga keladigan moddalar turkumi.	Вещество, не кристаллизующееся и дающее с водой клейкие густые растворы. Гели, золи и эмульсии считаются коллоидами.	a homogeneous non-crystalline substance consisting of large molecules or ultramicroscopic particles of one substance dispersed through a 2nd substance.

Kolloid sistemalar	Коллоидные системы	Colloidal systems
dispers faza zarracha-lari o'Ichami Inmdan 100 nm gacha bo'lgan sistemalar	системы с размером частиц дисперсной фазы от 1 нм до 100 нм	systems with dispersed phase particle sizes from 1nm to 100 nm
Ko'pik	Пена	Foam
gaz va suyuqlikdan iborat dispers sistema	с газовой дисперсной фазой и жидкой или твёрдой дисперсионной средой	is an object formed by trapping pockets of gas in a liquid or solid
Liofil kolloidlar	Лиофильные коллоиды	Lyophilic colloids
zarrachalari bilan dispersion muhit zarrachalari orasidagi bog'lanishga qarab, liofob va liofil kolloidlarga bo'linadi. (Grek "lio"-eritmani "files-yaxshi ko'raman") (muhit suv bo'lsa, gidrofil) dispers fazaning zarralari atrof-dagi suyuqlik molekulari bilan intensiv o'zaro ta'sir qiladi	различающиеся по интенсивности молекулярного взаимодействия веществ дисперсной фазы и жидкой дисперсионной среды. В лиофильных коллоидах частицы дисперсной фазы интенсивно взаимодействуют с молекулами окружающей их жидкости.	differing in the intensity of the molecular interaction of the substances of the dispersed phase and the liquid dispersion medium. In lyophilic colloids, particles of the dispersed phase interact intensively with the molecules of the surrounding liquid.
Liofob kolloidlar	Лиофобные коллоиды	Lyophobic colloids
dispers muhit suv bo'lsa, gidrofob. (Grek. "fobos"-qo'rqinch) dispers fazaning zarralari atrof-muhit bilan zaif ta'sir qiladi	частицы дисперсной фазы слабо взаимодействуют с окружающей средой.	particles of the dispersed phase weakly interact with the environment.

Mitsella	Мицелла	Micelle
(lot. mica- "zarracha, don" so'zidan olingan, kichikroq) kolloid eritmadagi (zol) sirt faol moddalar, zolning dispers fazasi	(от лат. mica "частица, крупинка") это агрегаты поверхностно-активных веществ (ПАВ) в коллоидном растворе (золе)	(from Latin word mica (particle) conveying a new word for "tiny particle") surfactant dispersed in colloidal system (sols)
Nefelometriya	Нефелометрия	Nephelometry
Dispers sistema zarrachalari o'Ichami va kontsentratsiya-sini yorug'likni yoyilishi hodisasiga asoslangan aniqlash usuli	метод определения размеров и концентрации частиц дисперсной системы, основанный на явлении рассеяния света.	method for determining the size and concentration particle dispersed system, based on the phenomenon of light scattering.
Opolessensiya	Опалесценция	Opalescence
mayda zarrachalarning yorug'likni yoyish hodisasi	изменение окраски бесцветного коллоидного раствора с желтоватой в проходящем свете на голубую в отраженном свете.	color change of a colorless colloidal solution from yellow-wool in transmitted light to blue in reflected light.
Polixromiya	Полихромия	Polychrome
zollami turli ranglarga ega bo'lishi	это разные цвета золи	in a variety of colors of sols
Qattiq ko'pik	Твердые пена	Solid foam
dispers muhiti qattiq va dispers faza gazdan iborat bo'lgan sistema	В твёрдой дисперсионной среде и диспергированы газы, жидкости или твердые тела	Gases, liquids or solids are dispersed in a solid dispersion medium and dispersed

Sedimentatsiya	Седиментация	Sedimentation
Dispers faza zarrachalarini suyuq va gaz muhitida cho`kishi	оседание частиц дисперсной фазы в жидкой или газовой среде.	settling of dispersed particles in liquid or gaseous environment.
Stabilizator	Стабилизатор	Stabilizer
kolloid eritmalarini barqaror qiladigan moddalardir	вещества, стабилизирующие коллоидные растворы	are substances that stabilize colloidal solutions
Solishtirma sath	Удельная поверхность	Specific surface
Hajm yoki massa birligidagi disper faza zarrachalarining sath yuzasi	площадь поверхности частиц дисперсной фазы в расчете на единицу из объема или массы.	area of dispersed phase particles in the surface per unit of volume or weight.
Suspenziya	Суспензия	Suspension
o`lchami 10^{-3} sm dan katta bo`lgan qattiq zarrachalarning suyuqlikdagi dag`al dispers sistemasi	грубодисперсная система, в которой твердые частицы размером более 10^{-3} см равномерно распределены в жидкой дисперсионной среде.	a heterogeneous mixture of a fluid that contains solid particles (size larger than 10^{-3} cm) sufficiently large for sedimentation
Tindal – Faradey effekti	Эффект Фарадея— Тиндаля	The Faraday-Tyndall effect
kolloid eritmalarda yorug`likning konussimon yoyilishi	образование светлого конуса в отраженном свете при прохождении через дисперсную систему луча света.	As a light beam passes through a colloidal dispersion leading to a divergence of the light beam

Zollar	Золь	Sols
<p>nozlik dispers sistema bo'lib, unda 10^{-7} - 10^{-5} sm o'lchamdagi dispers fazaning qattiq zarralari suyuq muhitda bir tekis taqsimlanadi.</p>	<p>тонкодисперсная система, в которой твёрдые частицы дисперсной фазы размером 10^{-7}-10^{-5} см равномерно распределены в жидкой среде.</p>	<p>a finely dispersed system, in which solid particles of the dispersed phase with a size of 10^{-7}-10^{-5} cm are evenly distributed in a liquid medium.</p>
Chin eritmalar	Истинный раствор	True solution
<p>molekulyar dispers eritmalar, ya'ni erigan modda molekulasi, ba'zan ion holigacha maydalangan eritmalar</p>	<p>состоящая из двух или более компонентов, состав которой в определённых пределах можно изменять без нарушения однородности.</p>	<p>consisting of two or more components, the composition of which can be changed within certain limits without breaking the homogeneity.</p>

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

RO'YXATI.

1. Сумм Б.Д., Иванова Н.И. Объекты и методы коллоидной химии в нанохимии. Интернет, сайт МГУ, 2006.
 2. Axmedova M.A. Kolloid kimyo fanidan laboratoriya mashg'ulotlari. Uslubiy ko'rsatma Toshkent. O'zMU, 2005, 2006.
 3. Григоров О.Н. Руководство к практическим занятиям по коллоидной химии. Л.: 1984.
 4. Axmedov K.S., Raximov X.R. Kolloid ximiya 2-nashr. Toshkent 1992.
 5. Балезин С.А. Практикум по физической и коллоидной химии, Москва – “Просвещение” 1980 г
 6. Шпилевская И.Н., Погорелский К.В. “Методические разработки к лабораторным работам по коллоидной химии” Ташкент 1985.
 7. Raximova K.M., Djalilova I.Sh., Nabixo'jaev S. Kolloid ximiyadan praktikum. Uslubiy ko'rsatma. Toshkent 1988.
 8. А.Д. Зимон. Коллоидная химия. Москва. Агар. 2007.-344s.
 9. Ю.Г. Фролов. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. Изд. 3-е, исп. М.:Альянс, 2004.-464с.
 10. Е.Д.Шукин, А.В.Персов, Е.А.Амелина. Коллоидная химия. Изд. 3-е, перераб. I доп. М.:Высшая школа.2004.-446с.
 11. Т.М.Бобоев, Н.Р.Рaximov. Fizikaviy va kolloid kimyo. Darslik. - Т.: “O'AJBNT” Markazi, 2004. – 502 bet.
 12. Eshmamatova N.B., Akbarov H.I., Kimyo (Fizikaviy va kolloid kimyo). Uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2018. 116 b.
 13. Akbarov H.I., Fayzullayev N.I. Kolloid kimyo fanidan laboratoriya mashg'ulotlari. Toshkent, 2019. 116 6.
 14. Savitskaya T.A., Kotikov D.A. Kolloidnaya ximiya. Minsk, 2009. -111
- Internet ma'lumotlari.**
4. www.Ziyo.net
 5. <http://www/uralrti.ru>.
 6. <http://www.fizchim.ru>.

MUNDARIJA

Kirish	3
Laboratoriyada ishlashning xavfsizlik qoidalari.....	4
Birinchi yordam ko'rsatish.....	8
Kimyoviy idishlar va jihozlar.....	11
I. BOB. Kolloid eritmalarini olinishi va ularni tozalash usullari	
Kolloid eritmalarning olinishi.....	17
Kolloid eritmalarni tozalash usullari. Dializ usulida tozalash.....	43
II.BOB. Kolloid sistemalarning xossalari	
Dispers sistemalarning elektr xossalari. Zarracha zaryadini aniqlash.	
Elektroforez, elektroosmos.....	53
III. BOB. Kolloid sistemalarning agregativ barqarorligi	
Kolloid eritmalarning elektrolitlar ta'sirida koagullanishi.....	67
IV. BOB. Sedimentatsion analiz.	
Zarrachaning cho'kish tezligini va o'lchamini aniqlash.....	80
Dispers sistemalar zarrachalari o'lchamini turbidimetrik usul bilan aniqlash.....	85
Sirt tarangligini uzilib tushayotgan tomchi sonini sanash metodi bilan o'lchash.....	92
Kapilyar viskozimetrik usulda qovushqoqlikni aniqlash.....	95
V.BOB. Adsorbsiya	
Suyuq-gaz chegara sirtidagi adsorbsiya. Qattiq jism sirtidagi adsorbsiya.	
Adsorbentning sirt yuzasini aniqlash.....	102
VI. BOB. Emulsiyalar	
Emulsiyalarni olish va turini aniqlash.....	122
Nazorat uchun savol va testlar	136
Ilovalar	155
Glossariy	161
Foydalanilgan adabiyotlar	169

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Правила безопасности при лабораторных работах.....	4
Первая медицинская помощь	8
Химическая посуда и приборы.....	11
Глава I. Приготовление коллоидных растворов и методы их очистки	
Получение коллоидных растворов.....	17
Методы очистки коллоидных растворов. Очистка по способу диализа...	43
Глава II. Свойства коллоидных систем	
Электрические свойства дисперсных систем. Определение заряда частиц. Электрофорез, электроосмос.	53
Глава III. Агрегативная устойчивость коллоидных систем	
Коагуляция коллоидных растворов под действием электролитов...	67
Глава IV. Седиментационный анализ.	
Определения скорости падения и размер частиц.....	80
Определения размер частицы дисперсных систем турбидиметрическим методом.....	85
Измерение поверхностного натяжения методом гравитационной капли.....	92
Определение вязкости капиллярно-вискозиметрическим методом	95
Глава V. Адсорбция	
Адсорбция на поверхности раздела жидкость-газ. Адсорбция на поверхности твердого тела. Определение площади поверхности адсорбента.....	102
Глава VI. Эмульсии	
Получение и определение типа эмульсий	122
Контрольные вопросы и тесты	136
Приложения	155
Глоссарий	161
Использованная литература.	169

CONTENTS

The introduction	
Safety rules for laboratory work	
First Aid	
Chemical containers and equipment	
Chapter. I. Preparation of colloidal solutions and methods of their purification	
Production of colloidal solutions.	
Methods of cleaning colloidal solutions. Dialysis cleaning	
Chapter.II Properties of colloidal systems	
Electrical properties of dispersed systems. Determination of particle charge. Electrophoresis, electroosmos.	
Chapter.III. Aggregate stability of colloidal systems	
Coagulation of colloidal solutions under the influence of electrolytes....	
Chapter.IV. Sedimentation analysis.	
Find the velocity and size of the particle.....	
Determination of particle size of dispersed systems by turbidimetric method	
Measurement of surface tension by the method of gravitational drop	
Determination of viscosity by capillary viscometric method	
Chapter. V. Adsorption	
Adsorption at the liquid-gas boundary surface. Adsorption on the surface of a solid. Determining the surface area of the adsorbent	
Chapter.VI. Emulsions	
Obtaining and determining the type of emulsions	
Control questions and tests	
Applications	
Glossary	
References.....	

ILMIY-OMMABOP NASHR
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
TERMIZ DAVLAT UNIVERSITETI

X.X.Turayev, G.J.Muqumova,
Z.E.Jumayeva, E.R.Safarova

KOLLOID KIMYODAN LABORATORIYA
MASHG'ULOTLARI

Muharrir: Sh.Kasimov
Musahhih: O.Nizomiddinov
Texnik muharrir: A.Bo'riyev
Kompyuterda sahifalovchi: B.Eshmurodov

Terishga 21.05.2022-yilda berildi. Bosishga 17.06.2022-yilda
ruxsat etildi. Bichimi 60x84 1/16. Hajmi 11 bosma taboq.
Buyurtma №22. Times New Roman garniturasida.
Ofset usulda chop etildi. 150 nusxada. 176 bet.

Termiz davlat universiteti NMM nashriyoti.
Termiz davlat universiteti NMM bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Termiz shahri, "Barkamol avlod" ko'chasi, 43-uy.

ISBN: 978-9943-8342-2-4



9 789943 834224