

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

**QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT
INSTITUTI**

**KOLLOID KIMYO FANIDAN
LABORATORIYA ISHLARI**

“KT”, “NGT” va “NGK” ta'lim yo'nalishi talabalari uchun

USLUBIY KO'RSATMA

Qarshi - 2022

Tuzuvchi:

QMII “Umumiy kimyo” kafedrası

assistenti Norboyeva R.N

Taqrizchilar:

QMII “Kimyoviy texnologiya” kafedrası dotsent

O.Panjiyev

QMII “Umumiy kimyo” kafedrası dotsent

SH.D.Djo’rayeva

Uslubiy ko’rsatma 60710100-Kimyoviy texnologiya(noorganik moddalar), 60710100-Kimyoviy texnologiya(yuqori molekulali birikmalar) ta’lim yo’nalishi talabalari uchun “Kolloid kimyo” fanidan Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti uslubiy kengashi tomonidan tasdiqlangan namunaviy dastur va o’quv reja asosida yozildi.

Uslubiy ko’rsatma «Umumiy kimyo» kafedrasining 2022 yil dagi ____ sonli, “Sanoat texnologiyasi” fakulteti uslubiy komissiyasining 2022 yil dagi ____ sonli, institut Uslubiy kengashining 2022 yil dagi ____-sonli yig’ilishida ko’rib chiqib tasdiqlangan.

1 – laboratoriya ishi

“ERITMA-HAVO” CHEGARA SIRTIDAGI ADSORBSIYA

Nazariy ma'lumot.

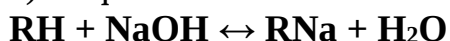
Elektrolit eritmalaridan adsorbilanish jarayoni o'tkazilganda neytral molekulalar adsorbilanishi bilan bir qatorda ionlarning ham adsorbilanishi kuzatiladi. Silikagel adsorbenti kislotalidir. Uning yuzasiga musbat zaryadli kation shimilsa, manfiy zaryadlangan anionlar masalan xlor anioni eritmada qoladi. Oz miqdorda silikagelda bo'lgan natriy kationlari esa eritmada xlor ionlarini qoplash uchun eritmaga o'tadi. Bunday ionlarning eritma bilan adsorbent orasidagi harakatiga **ion almashinuv adsorbtsiyasi** deyiladi. Ion almashinuv ekvivalent miqdorda amalga oshadi, shuning uchun eritmaning elektroneytralligi o'zgarmaydi.

Ion almashinuv adsorbtsiyasi tuproqda kechadigan jarayonlarda va kimyoviy texnologiyada muhim rol o'ynaydi. Masalan, qattiq suvdagi Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlarini shimib olib suvni yumshatish uchun permutit va tabiiy tsiolitlar ishlatiladi.

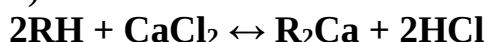
Agar ion almashinuv adsorbtsiyasida adsorbent eritmaga H^+ va OH^- ionlarini bersa, unda eritma kislotali yoki ishqorli muhitga ega bo'lib qoladi. Bunday ion almashinuv adsorbtsiyasi **gidrolitik adsorbtsiya** deyiladi. Ion almashinuv harakteriga qarab **kation almashinuv** yoki **anion almashinuv** sorbtsiyalari farqlanadi.

Kation almashinuv mohiyatini quyidagicha sxema bo'yicha ifodalash mumkin:

a) ishqor bilan:

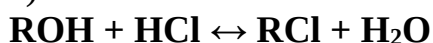


b) tuz bilan:

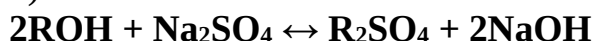


Anion almashinuv mexanizmi esa quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

a) kislota bilan:



b) tuz bilan:



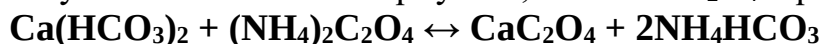
Suvning tuzsizlanishi (demineralizastiya)

Asbob va reaktivlar.

Ikkita probirka, ichimlik suvi, ammoniy oksalat eritmasi, AgNO_3 eritmasi, nay.

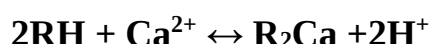
Tajribaviy qism.

Ikkita probirkaga 3-5 ml dan ichimlik suvi qo'yiladi. Ulardan bittasiga ammoniy oksalat eritmasidan qo'yiladi, bunda CaC_2O_4 oq cho'kmasi tushadi.

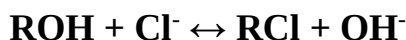


Boshqa probirkaga bir necha tomchi AgNO_3 eritmasidan tomiziladi. Oq cho'kma tushishi eritmada xlor ionlari borligidan darak beradi.

Ikkita ionitli nay tayyorlab, ulardan 10 ml dan ichimlik suvi o'tkaziladi, keyin 10 ml dan distillangan suv qo'yib nay yuviladi. Filtratlardan namuna olinib, kationitdan o'tgan suv filtratini ammoniy oksalati bilan tekshirib ko'riladi, bunda Ca^{2+} ionlari yo'qligi, ya'ni oq cho'kma tushmasligi kuzatiladi. Ca^{2+} ionlarini kationit shimishi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:



Ikkinchi filtratda Cl^- ionlari bor yo'qligi sinab ko'riladi. Bunda ham AgNO_3 ta'sirida oq cho'kma tushmasa Cl^- ionlari anionit tomonidan shimilganidan dalolat beradi, uni quyidagi tenglama bo'yicha ifodalash mumkin:



Nazorat savollari.

1. Ionitlar nima? Nima maqsadda ular ishlatiladi?
2. Kationitlar va anionitlar nima?
3. Qanday qilib bir onda toza tuzsiz suv hosil qilish mumkin?
4. Ion almashinish reakstiyasidan misol keltiring?
5. Qanday yo'l bilan qattiq suvni yumshatish mumkin?

2 – laboratoriya ishi

QATTIQ JISM SIRTIDAGI ADSORBTSIYA KONSTANTALARI QIYMATINI ANIQLASH

Nazariy ma'lumot.

Yuzasi juda qattiq bo'lgan jismlar gazsimon yoki suyuq faza bilan to'qnash bo'lganda, gazsimon moddaning yoki suyuqlikda erigan suyuqlikning bir qismini shimish qobiliyati mavjud.

Shimilish xamma vaqt bir xil xarakterga ega bo'lmaydi. Masalan, shimiluvchi modda, shimuvchining ichki qismiga diffuziyalanishi, go'yo unda erishi mumkin, yoki shimiluvchi shimuvchining yuza qismiga shimilishi mumkin.

Bir moddaning boshqa moddalarni shimish hodisasiga sorbtsiya deyiladi. Agar sorbtsiya jismning faqat yuza qismida sodir bo'lsa adsorbtsiya deyiladi. Agar shimilish jismning ichki qismlarigacha sodir bo'lsa, unga absorbtsiya deyiladi.

Adsorbtsiya shimuvchi, shimiluvchi modda gazlar haroratiga va bosimiga yoki eritmalar konsentratsiyasiga bogliq bo'ladi.

Adsorbtsiyaning konsentratsiyaga yoki bosimga bog'liqligi Freyndlihnning oddiy empirik tenglamasi bilan ifodalanadi:

$$X/m = a C^n$$

X-massasi m bo'lgan shimuvchiga adsorbilangan moddaning umumiy miqdori; C- eritma konsentratsiyasi; a va n– muayyan chegaradagi adsorbilanish jarayoniga bog'liq konstantalar.

Adsorbentlar sifatida ko'mir, silikagel, stelluloza, filtr qog'oz, tabiiy ipak va jun ishlatiladi.

Adsorbtsiya adsorbent va adsorbtsiyalanuvchi moddalar tabiatiga bog'liq, ko'proq sirt-aktiv moddalar adsorbilanadi. O'ta mayda, yuzasi katta bo'lgan moddalarning shimish qobiliyati katta bo'ladi. Nafaqat molekulalar adsorbilanadi, balki ionlar va kolloid zarrachalar ham adsorbilanadi.

Hayvon ko'miri yuzasiga sirka kislotasining adsorbtsiyasini o'lchash

Asbob va reaktivlar.

250 ml hajmli 6 ta kolba tiqini bilan, 150 ml hajmli 6 ta konussimon kolba, 50 ml, 25 ml, 10 ml, 5 ml li tomizgich, 0,1 ml bo'limmali 50 ml hajmli byuretk, filtrlash uchun 6 ta voronka, filtr qog'ozi, hayvon ko'miri, 2 n li sirka kislota eritmasi, 0,1 n li o'yuvchi natriy eritmasi, fenolftalein eritmasi.

Tajribaviy qism.

6 ta kolba olib, 2 n li sirka kislotasi tayyorlanadi. Sirka kislotasining aniq miqdori 0,1 n li o'yuvchi natriy eritmasi bilan titrlab aniqlanadi. 1,2,3 kolbalarga 50 ml dan, 4 kolbaga 25 ml, 5 kolbaga 10 ml va 6 kolbaga 5 ml kislota eritmasi solinadi, keyin ularga distillangan suv quyib, eritmalar hajmi 100 ml ga etkaziladi. Har bir kolbaga 3 g dan hayvon ko'miri solinadi va yahshilab 10 minut davomida chayqatiladi. Keyin har qaysi eritma filtr qog'oz orqali filtrlanadi. Har qaysi filtrdan 10 ml dan olib, o'yuvchi natriy eritmasi bilan titrlanadi va sirka kislota miqdori aniqlanadi. Dastlabki va ikkinchi titrlash natijalari filtratlardagi sirka kislota miqdori x ni ko'rsatadi, ya'ni 100 ml eritmada 3 g ko'mir shimgandan qolgan sirka titri, sirka kislotaning dastlabki konsentratsiyasi (C) sini, filtratni titrlash natijasi esa adsorbtsiya jarayonidan keyingi sirka kislotaning konsentratsiyasi (C₁) ni ko'rsatadi.

$$X = C - C_1$$

Natijalardan grafik chizig'i chiqoriladi, buning uchun abtsissa o'qiga C₁ qiymati, ordinata o'qiga esa x/m qiymati qo'yiladi. m- shimuvchi modda massasi. olingan egri chiziq adsorbtsiya izotermasi deyiladi.

Nazorat savollari.

1. Qanday hodisaga sorbtsiya deyiladi?

2. Adsorbtsiya bilan absorbttsiya orasida qanday farq bor?
3. Adsorbtsiya qanday omillarga bog'liq?
4. Qanday moddalarning shimish qobiliyati katta bo'ladi?
5. Adsorbtsiyaga teskari jarayon qanday ataladi?

3– laboratoriya ishi

DISPERS SISTEMALARNI TAYYORLASH

Nazariy ma'lumot.

Kolloid eritmalar bir-biriga qarama-qarshi ikki usulda olinadi:

A) yirik zarrachalarni maydalash yoki disperlash (lotinchadan-dispergere-elash ma'nosini beradi);

B) molekula yoki ionlarni yirikroq zarrachalarga agregatlash (aggregate-biriktirish demakdir). Maydalashga asoslangan kolloid eritma olish usuli **disperlash**, molekula yoki ionlarni yirikroq zarrachalarga agregatlash usuliga **kondensasiya** deb nom beriladi.

Barqaror kolloid eritma olishning muhim shartlaridan biri bu jarayonda qo'llaniladigan biror modda kolloid zarrach yuzasiga adsorbanib uni tevarak-muhit bilan faol tasirlashuvini taminlashdan iborat. Kolloid eritmalarining barqarorligini ta'minlovchi moddalarga barqarorlashtiruvchi (stabilizatorlar) deyiladi.

Kolloid eritma olishning disperlash usuli bo'yicha qattiq zarrachalar chinni hovonchada yoki maxsus sharli tegirmonlarda, mexanikaviy ravishda maydalaniladi yoki peptizatsiya qilinadi.

Iviqlar yoki govak cho'kmalar zarrachalari yuzasiga biror modda adsorbanib, kolloid eritma (zol) holiga o'tkazish jarayoniga **peptizasiya** deyiladi.

Kolloid eritma olishning kondensatsiya uslubi bo'yicha quyidagi usullarda tegishli zollar olinadi.

A) kichik zarrachalarga birlashayotgan bug'lanayotgan modda molekulalarining kondensatsiyasi ;

B) eriydigan moddaning erimaydigan yoki kam eriydigan holatga o'tishi (erituvchini almashtirish usuli);

V) qiyin eriydigan modda hosil bo'lishi bilan boradigan eritmadagi reaksiyalar ;

Bu usullarning hammasi dispers faza erituvchida yomon erishi va dispers faza bilan dispers muhit orasida zarrachalarni yiriklashishi (agregatlanishi)ga to'sqinlik qiladigan ta'sirlar bo'lishi kerak.

OLTINGUGURT VA KANIFOL GIDROZOLLARINING OLINISHI

Ish uchun jihozlar. 100 ml hajmli o'lchov tsilindri; 100 ml hajmli ikkita tubi yumaloq kolba tiqini bilan; kanifolning 2%-li spirtli eritmasi; oltingugurtning spirtli to'yingan eritmasi; distillangan suv.

Ishning mazmuni

Oltिंगugurt va kanifol etil spirtida erib chin eritma hosil qiladi. Ular suvda amalda erimaydi, shuning uchun oltिंगugurt va kanifolning spirtidagi eritmalariga suv qo'shilsa molekulalar yanada yirikroq agregatlarga kondensatlanishadi.

TAJRIBALAR

Distillangan suvni chayqatib turib, uning ustiga tomchilatib oltिंगugurtning mutlaq spirtidagi to'yingan eritmasidan tomiziladi. Bunda sutdek oq zol hosil bo'ladi

100 ml distillangan suvni qattiq chayqatib turgan holda, unga 5-10 ml 2% li kanifolning spirtidagi eritmasi qo'shiladi. Bunda sutdek oq, ancha barqaror zol hosil bo'ladi

NAZORAT SAVOLLARI

1. Kolloid so'zini kim va qachon birinchi bo'lib qo'llagan?
2. «Kolloid» so'zi nimani anglatadi?
3. Kristalloidlar nima? U kolloidlardan nima bilan farq qiladi?
4. Osh tuzining chin va kolloid eritmasi qanday olinadi?
5. Kolloid eritmalar qanday ikki uslubda olinadi?
6. Kolloid eritma olishning ikki uslubi bir-biridan nima bilan farq qiladi?
7. Qanday jarayonga peptizatsiya deyiladi?

4 – laboratoriya ishi

V. GIDROFIL ZOLLARNING OLINISHI

Nazariy ma'lumot

Yuqori molekulyar moddalarni ayrim erituvchilarda eritib liofil zollar olinadi. Masalan, oqsillarni suvda, kauchukni benzolda, tsellyulozani efirda eritib shunday zollar hosil qilinadi. Bu moddalardan ko'proq biologik ahamiyatga ega bo'lganlari oqsil, kraxmal, glikogen va boshqalarning suvda eriydigan gidrofil zollaridir.

Liofil zollar yuqori molekulyar moddalarning eritmaları bo'lgani uchun liofob zollarga nisbatan barqarorroq bo'ladi. Shuning uchun ularning ancha yuqori konsentratsiyali eritmalarini olish mumkin. Shunga muvofiq ularning qovushoqligi va osmotik bosimi ham yuqori bo'ladi.

TAJRIBALAR

Ish uchun jihozlar. CHinni hovoncha dastasi bilan; chinni bug'latish kosachasi; qum hammomi; texno-kimyoviy tarozi; 50 va 100 ml hajmli o'lchov kolbalari; ikkita 100 ml hajmli stakan; 50 ml hajmli byuretk; kraxmal; jelatin (varaqlari); kazein kukuni; tovuq tuxumi yoki albumin kukuni; 0,1n. li natriy atsetat eritmasi; berlin ko'ki zoli; alyuminiy sulfatning to'yingan eritmasi.

1 – tajriba. 0,5 g kraxmal kukunini chinni hovonchada yaxshilab maydalaniladi, uni chinni kosachaga o'tkazib, 10 ml distillangan suv bilan yaxshilab aralashtiriladi. Shundan so'ng, yana 90 ml suv quyiladi va doimiy ravishda aralashtirib turgan holda, hosil qilingan aralashmani qaynaguncha qizdiriladi. Biroz qaynagandan keyin, 0,5% li kraxmal zoli hosil bo'ladi (3-rasm).

2 – tajriba. 100 ml hajmli o'lchov kolbasiga 10 g tuxum oqsilini solib, ustiga 40-50 ml distillangan sovuq suv solinadi va to'liq eriguncha chayqatiladi. Keyin kolba belgisigacha suv quyiladi. Oqsil zoli hosil bo'ladi (4-rasm).

3 – tajriba. 50 ml hajmli o'lchov kolbasiga 5 ml 1n. li natriy atsetat eritmasidan va 10 ml suv quyiladi, hamda 0,2 g kazein kukunidan qo'shiladi. 40-50°C da chayqatib turgan holda qizdirib kazein eritiladi. Eritmani sovutib, kolbaning belgisigacha distillangan suv quyiladi. Natijada kazein eritmasi hosil bo'ladi (5-rasm).

NAZORAT SAVOLLARI

1. Ultratovush usulida qanday moddalarning zollari olinadi?
2. Peptizatsiya usulining mohiyati nimadan iborat?
3. Kolloid eritma olishning kondensatsiya usulini tushuntirib bering.
4. Fizikaviy kondensatsiya usuli qanday amalga oshiriladi?
5. Kimyoviy kondensatsiya usulini misol keltirib tushuntiring.

5 – laboratoriya ishi

DISPERS SISTEMALARNI TOZALASH

Nazariy ma'lumot

Kolloid eritmalarini ularga aralashgan elektrolitlardan tozalash uchun dializ deb ataluvchi metod qo'llaniladi. Dializning mohiyati shundan iboratki, bunda kolloid eritma hamda unga aralashgan elektrolitlar toza erituvchidan (suvdan) yarim o'tkazgich parda (membrana) orqali ajratiladi shunda pardadan o'ta oladigan molekula va ionlar pardaning har ikki tomonidagi molekula va ionlarining konsentratsiyasi o'rtasida muvozanat hosil bo'lguncha, erituvchi tomonga o'taveradi. Erituvchini vaqti-vaqti bilan yangilab, zolni qo'shimchalardan ma'lum darajada tozalash mumkin.

Dializ uchun odatda, kolloid pardalar hamda atsetil-tsellyulozadan ishlangan pardalar, tsellofan va boshqa materiallardan tayyorlangan yarim o'tkazgich pardalar ishlatiladi. Shu bilan bir qatorda tabiiy yarim o'tkazgich pardalar, masalan cho'chqa yoki mol pufagi ham ishlatiladi. Sun'iy pardalar istalgan o'tkazuvchanlikda tayyorlanishi mumkin, shu jihatdan olganda sun'iy pardalar tabiiy pardalardan ancha afzal hisoblanadi. Yuqorida aytib o'tilgan materiallardan hosil qilingan pardalar chidamli bo'lishi uchun ular g'ovak buyum ustida tayyorlanadi. Bunday buyum sifatida filtr qog'oz, g'ovak shisha yoki sopol idishlardan foydalanish mumkin.

Parda tayyorlash uchun shisha idish masalan, stakanga kolloid eritmasi (tarkibida taxminan 11 % ga yaqin azot bo'ladigan nitrotsellyulozaning sirt-efir aralashmasidagi eritmasi) solib to'ldiriladi. So'ng eritma boshqa idishga qo'yib olinadi, idish aylantirib turiladi, chunki shunday qilinganda kolloid idish

devorlariga bir tekis tarqaladi, kolloid yopishgan idish to'ntarib qo'yiladi, bunda spirt bilan efir bug'lanib ketadi. Efir hidi ketgandan keyin bug'lanib ulgurmagan erituvchini yuvib tashlash uchun idish distillangan suv bilan bir necha marta chayiladi. Stakan devorlariga hosil bo'lgan yupqa parda chetidan sal kesib, stakan devor bilan parda orasiga suv qo'yiladi. Natijada parda stakan devoridan asta-sekin ko'chadi va hosil qilingan xaltacha chiqorib olinadi.

Temir (III) gidroksid zolini dializ qilish

Asbob va reaktivlar.

Dializator, 2% li temir (III) xlorid, 1n kumush nitrat, 1n kaliy sulfat, 1n natriy xlorid, 2% li tanin, 1% li jelatina, yodning kaliy yodiddagi eritmasi, kraxmal poroshogi.

Tajribaviy qism.

Kolloidlarni tozalash uchun dializator deb ataladigan asbob ishlatilishi mumkin. Tag tomondan yarim o'tkazgich parda bilan yahshi berkitilgan voronkaga kolloid eritmasi qo'yiladi, voronka distillangan suv qo'yilgan idish ichiga tushiriladi. Idish ichidagi suv doimo oqizib qo'yiladi. Idishdagi suvning sathi doimo bir hil turishi unga avtomatik ravishta ishlaydigan sifon o'rnatiladi.

Tashqi tomondagi eritmada vaqti-vaqti bilan namuna olinib, zolda bo'lgan va oraliq pardadan o'tayotgan moddalar analitik yo'l bilan tekshirib boriladi, namuna qanday dializ qilinayotganini shunday kuzatish mumkin. Masalan, temir (III) gidroksidining kolloid eritmasi dializatorga yoki kolloiddan tayyorlangan haltachaga qo'yiladi va distillangan suvli idish ichiga botirib qo'yiladi. Xaltacha botirilgan suyuqlikdan xar yarim soatda namuna olib, xlor ioni bor yo'qligini sifat reaktsiyasi yordamida tekshirib turiladi. Eritmada xlor ionlari miqdori (sifat jihatdan) kamayib borishi va haltachadagi kolloid eritma o'zgarishi kuzatib boriladi. Sifat reaktsiyasi xlor yo'qligini bildirsa, dializ tamom bo'lgan hisoblanadi.

Nazorat savollari.

1. Kolloid eritmalarini necha hil tozalash usullari mavjud?
2. Dializ va elektrodializ usullari deb nimaga aytiladi?
3. Dializ paytida kolloid eritmalarida qanday o'zgarishlar kuzatiladi?
4. Dializ jarayonida kolloid eritmalarida o'zgarishlar kuzatiladimi?

6- laboratoriya ishi

ZOLNING KOAGULYATSIYA CHEGARASINI ANIQLASH

1. Nazariy qism

Kolloid sistemalar yaxshi rivojlangan sirtlararo chegarasiga ega va dispers faza – suyuqlik chegarasida ortiqcha erkin miqdordagi energiyasi bor. Shu sababli kolloid eritmalarida energiyani kamaytirish uchun bazi hodisalar bo'lib o'tadi.

Kolloid sistemalarning ko'zga tashlanib turadigan belgisi – ularning beqarorligidir. Shu xususiyatlari tufayli, ulardan ko'pincha cho'kma ajralib chiqadi yoki chin eritmalar hosil qiladi.

Kolloidlarning disperssiya darajasi ortishi bilan ular chin eritmaga aylanadi, shu bilan birga teskari jarayon ham sodir bo'ladi. Bunda misellalar o'zaro yopishishi natijasida kolloid zarrachalar kattalashadi. Bu hodisa **koagullanish** deb ataladi.

Kolloid sistemaga har xil faktorlar ta'sir etishi natijasida koagullanish yuz beradi. Bu faktorlar o'zining tabiati jihatidan xilma - xil bo'lishi mumkin. Masalan, uzoq davom etgan dializ elektrolit va elektrolitmas eritmalarini qo'shish, mexanik ta'sir ko'rsatish (aralashtirish yoki chayqatish), qattiq qizdirish yoki qattiq sovutish va hokazo. Liofob zollar har qanday elektrolit eritmalarini qo'shilishi bilan koagullanadi. Bunda elektrolit ionlaridan biri koagulyovchi bo'ladi. Elektrolit konsentratsiyasi koagullanish chegarasi deb atalgan minimal miqdordan oshdi deguncha eritma yaqqol koagullanadi.

Liofil (suvdagi eritmasi olinadigan bo'lsa - gidrofil) kolloidlarning koagullanishi shu sinfga kiruvchi kolloidlarning bir qancha boshqa xossalari singari, ko'pgina xususiyatlari bilan ajralib turadi. Gidrofil kolloidlarni koagullash uchun avval ular degidratlanishi va so'ngra zaryadi neytrallanishi ham mumkin. Shu maqsadda kolloid eritmaga oldin elektrolit qo'shib, uning zaryadini neytrallash mumkin, ammo bunda eritma koagullanmaydi. Keyin sistemaga suv qavatini buzuvchi spirt, aseton yoki tanin qo'shish kerak, shundagina koagullanish jarayoni boshlanadi.

2. Amaliy qism.

Ishning maqsadi.

A) Gidrofil zollarni koagullash usullari bilan tanishish.

B) Gidrofob zollar qanday koagullanishi bilan tanishish.

Ishning bajarilishi

1- tajriba. Jelatinani degidratlash yo'li bilan koagullash

Ish uchun kerak bo'ladigan asbob va reaktivlar.

25 ml li 9 ta probirka terib qo'yilgan shtativ, 25 ml li to'rtta byuretk, 2 ml li ikkita pipetka, mum qalam.

Suvsiz etil spirt, 0,1 N li natriy asetat, 1 N li va 0,1 N li sirka kislotalar, 1 % li jelatina eritmasi.

25 ml li quruq toza probirkadan to'qqizta olib, yog'och shtativga terib qo'yiladi. Probirkalarning raqamlashni unutmag.

Kerakli aralashmalarni tayyorlash uchun sirka kislota eritmasi hamda distillangan suv har qaysi suyuqlikka xos buyuretkalardan probirkalarga birin - ketin quyib chiqiladi. Qanday tarkibi aralashmalar tayyorlash jadvalda ko'rsatilgan.

Natriy asetat va jelatina eritmalarini pipetkalar yordamida o'lchab olinadi. Suyuqliklardan jadvalda ko'rsatilgan miqdorda olib tayyorlangan har qaysi aralashmaning hajmi 8 ml ga teng. Demak, hamma probirkalardagi jelatinaning konsentratsiyasi bir xil bo'ladi.

Bu tajriba gidrfil kolloidlarning barqarorlik nazariyasini namoyon qiladi. Ularning barqarorligi ikkita faktorga, yani zaryadiga va gidratlanishiga bog'liq. Bu tajribada kolloidlar izoelektrik nuqtada zaryadsiz bo'ladi. Demak, uning shu paytdagi barqarorligi faqat gidratlangan zarrachalarning mavjudligiga teng.

8 – jadval

Aralashmaning tarkibi	Probirkalar raqami								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,1 n sirka kislota, ml	0,12	0,25	0,5	1	2	4	-	-	-
0,1 n natriy asetat, ml	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1,0 n sirka kislota, ml	-	-	-	-	-	-	0,8	1,6	3,2
Suv, ml	3,88	3,75	3,5	3	2	-	3,2	2,4	0,8
Jelatina 1% li eritmasi	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Aralashmaning pH	6	5,6	5,3	5	4,7	4,1	4,1	3,8	3,5

Probirkalardagi suyuqlikni aralashtirib turib, mumkin qadar suvsiz etil spirt byuretkadan quyiladi. Bunda spirt dastavval 5 probirkadagi suyuqlikka qo'shiladi (pH = 4,7 bo'lgan izoelektrik holatdagi jelatina). Suyuqlik sal loyqalanadi deguncha spirt qo'shish to'xtatiladi. Shundan keyin qolgan probirkalarning hammasiga ham yana shunchadan spirt qo'shib chiqiladi (suyuqlik chayqatilib turiladi). Oradan yarim - bir soat o'tgandan keyin 5 probirkadagi suyuqlik loyqalanishi sezilarli darajada kuchayib, boshqa probirkadagi suyuqliklar loyqalana boshlagach, tajriba natijalarini kuzatish mumkin. Vaqt o'tishi bilan iviqlar pag'a-pag'a bo'lib cho'kmaga tushadi.

Izoelektrik holatga yaqinroq turgan kolloid degidratlangandan keyin ham barqarorligini bir oz saqlab turadi, ammo eritmadagi elektrolitlar tasirida ko'p vaqt o'tmay cho'kmaga tushadi (3, 4, 6 va 7 probirkalar). Shu qatorda kolloid zarrachalari hali ancha katta zaryaga ega bo'lgan eritmalar degidratlovchi xossaga ega bo'lgan spirt tasirida ham koagullanmaydi (1 va 9 probirkalar). Bu tajribada kolloidlar izoelektrik nuqtada zaryadsiz bo'ladi.

2. Tajriba. Koagullash.

Nomerlangan uchta probirkaning har biriga temir (III)- gidroksidning kolloid eritmasida 2 ml quying. Birinchi probirkaga NaCl eritmasidan, 2-probirkaga Na₂SO₄ eritmasidan va 3-probirkaga esa Na₂HPO₄ eritmasidan, probirkadagi eritma loyqalanguncha yoki eritmada cho'kma hosil bo'lgunga qadar tomchilatib quyiladi. Eritmalarning koagullanish jarayonini kuzating. Koagullanish qaysi probirkada tezroq boradi va nima uchun?

1-tajriba. Tuxum oqsilini qayta koagullanishi .

Bitta yoki ikkita tuxum oqsili 100 ml distillangan suvda ishlanadi. Byuxner voronkasiga (so'rib filtrlash voronkasiga) qog'oz filtr quyilib, u distilangan suv bilan namlanadi va suv purkash nasosi ishga tushirilib oqsil eritmasi so'rib olinadi. Olingan eritmada 40 – 50 ml ga ammoniy sulfat kukuni oz – ozdan qo'shib boriladi. Eritma to'yingandan keyin albumin pag'a – pag'a yoki bo'lib ajralib chiqadi. Filtirlab olingan albumin cho'kmasi filtr qog'oz yordamida quritiladi va toza suvga solinadi; bunda albumin yana erib ketadi.

2- tajriba. Tuxum oqsilining qaytmas koagullanishi

Tuxum oqsilidan ajratib olingan albumin eritmasining oldingi tajribadan ortib qolgan qismi ohista isitilib, harorat asta-sekin ko'tariladi. Harorat 50-60° S gacha ko'tarilgan eritmada oq quyqa paydo bo'ladi. Isitish davom ettirilsa, albumin pag'a-pag'a bo'lib ajralib chiqadi. Cho'kma va uning ustidagi eritma soviguncha turadi.

Hosil bo'lgan cho'kma suvda erimaydi, chunki qizdirish natijasida oqsilda qaytmas jarayonlar yuz beradi. 1-
tajribada tuxum oqsili qaytar koagullanish hodisasiga uchraydi, 2- tajribada esa qaytmas koagullanish hodisasi kuzatiladi.

7,8- laboratoriya ishi

ZOLNING KOAGULYASTIYASINI SHULSE-GARDI QONUNIGA BO'YSO'NISHINI TEKSHIRISH

Nazariy ma'lumot.

Kolloid sistemalarning ko'zga tashlanib turadigan belgisi ularning beqarorligidir. Shu xususiyatlari tufayli, ulardan ko'pincha cho'kma ajralib chiqadi yoki chin eritmalar hosil bo'ladi. Zollar beqaror bo'lishiga sabab shuki, ularning dispersion darajasi doimiy bo'lmay, o'zgarib turadi. Kolloidlarning dispersion darajasi ortishi bilan ular chin eritmaga aylanadi, shu bilan birga teskari protsess ham bo'ladi, bunda mitsellalar o'zaro yopishish natijasida kolloid zarrachalar kattalashadi.

Zarrachalar avval mikroskop ostida ko'rinadigan darajada kattalashadi, keyin bora-bora shu qadar yiriklashadiki, natijada cho'kmaga tushadi. Koagullanish vaqtida ko'pincha quyidagi tashqi alomatlar yuz beradi; eritma loyqalanadi, kolloid eritmaning rangi o'zgaradi va nihoyat cho'kma hosil bo'ladi. Kolloid sistemaga har xil faktorlar ta'sir etishi natijasida koagullanish yuz beradi, bu faktorlar o'zining tabiati jihatidan xilma-xil bo'lishi mumkin, masalan uzoq davom etgan dializ, elektrolit va elektrolitmas eritmalarini qo'shish, mexanik ta'sir ko'rsatish (aralashtirish yoki chayqatish), qattiq qizdirish yoki qattiq sovutish, elektr toki o'tkazish.

Har qanday holatdagi koagullanish hodisasiga sabab mitsella bilan mitsellani o'rab turuvchi dispersion muhit orasidagi bog'lanishning zaiflanishidir. Liofob zollar xar qanday eliktrolit eritmalarini qo'shishi bilan koagullanadi, bunda elektrolit

ionlaridan biri koagullovchi bo'ladi. Liofil zollarda zarrachalar muhit molekulalaridan tashkil topgan solvat qavat bilan o'ralganligi sababli kolloid eritmaga avval elektrolit qo'shib, uning zaryadini neytrallash mumkin, ammo bunda eritma koagullanmaydi, keyin degidratlovchi biror modda masalan, liofil kolloidning suv qavatini buzuvchi spirt yoki atseton qo'shishi kerak, shundagina koagullanish protsessi sodir bo'ladi.

Temir (III) gidroksid zollari koagulyastiyasini aniqlash

Asbob va reaktivlar.

Fe (OH)₃ gidrozollari, 2M li KCl, 0,05 M li K₂SO₄, 0,005 M li K₃ [Fe(CN)₆] eritmaları, 12 ta probirka, distillangan suv, 2-5% li FeCl₃ eritmasi.

Tajribaviy qism.

Fe (OH)₃ zollarini olish uchun 95 ml distillangan suv qaynatiladi va uning ustiga 2-5% li FeCl₃ eritmasidan 5 ml tomchilatib qo'shiladi. Har birida to'rttadan probirka bo'lgan uch guruh probirkalar tayyorlanadi. Xar qaysi probirkaga 5 ml dan zol solinadi va quyidagi jadvalda ko'rsatilganidek distillangan suv qo'yiladi. Elektrolit eritmaları jadvalda ko'rsatilganidek qo'shiladi. Bunda har bir guruh probirkalariga mos ravishta KCl, K₂SO₄ va K₃[Fe(CN)₆] elektrolitlari qo'shiladi. Probirkalardagi tayyorlangan eritmalarda zollar kontsentratsiyalari bir xil bo'lgan xolda elektrolitlar kontsentratsiyasi oldingi probirkadan keyingisi ikki marta kamdir. Probirkalardagi eritma 30 minut qoldiriladi va ularning qaysilarida koagulyatsiya (loyqalanish) sodir bo'lganligi aniqlanadi.

Elektrolit _____

Probi rka tartibi	Zol,ml	Suv , ml	Elektrolit, mll	30 minutdan keyingi loyqalanish
1	5	4 ,5	0,5	
2	5	4 ,0	1,0	
3	5	2 ,0	3,0	
4	5	1 ,0	4,0	

Zol va tuzlar eritmalarining xajmi byuretkada o'lchanadi. Bir xil elektrolitli probirkalar shtativda konsentrasining oshib borishi tartibida joylashtiriladi. Koagulyatsiya sodir bo'lishi uchun kerak bo'lgan elektrolitning eng kichik konsentratsiyasi aniqlanadi va koagulyastiyaning taxminiy qiymati hisoblanadi. Koagulyatsiya qiymati quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$\gamma = CV \cdot 100 / \omega$$

bunda C- elektrolit konsentratsiyasi, mol/l, V-koagulyatsiyani yuzaga keltirish uchun zarur bo'lgan elektrolit xajmi, ω - zol xajmi, ml.

Nazorat savollari

1. Koagulyatsiya nima? Mohiyatini tushuntirib bering?
2. Qanday hollarda qaytar koagulyatsiya kuzatiladi?
3. Elektrolit eritmalari liofob va liofil zollarga qanday ta'sir etadi?
4. Elektrolitlar aralashmasi kolloid eritmalarga qanday ta'sir qiladi?

9 - laboratoriya ishi

SUSPENZIYALARDAGI SEDIMENTATSIYA HODISASI

9.1. Qisqacha nazariy ma'lumot

Sedimentatsiyaviy tahlil yerni tortish kuchi yoki markazdan qochiruvchi kuch maydonida disperslik darajasi har xil bo'lgan sistemadagi zarrachalarning cho'kish tezligini o'lchashga asoslangan.

Dispers darajasi kichik bo'lgan sistemalarda (emulsiya, suspenziyalarda) yerni tortish kuchi maydonida radiusi «r» bo'lgan shar shaklidagi zarrachalarning harakatga keltiruvchi kuch P ni quyidagicha aniqlanadi:

$$P = 4/3 \pi r^3 (D-d)g$$

bu yerda D va d – zarracha va suyuqlikning zichliklari;
g – erni tortish kuchi.

Agar modda zarrachasining zichligi d muhit zichligidan katta bo'lsa, harakat pastga qarab bo'lib, muhit zichligi d katta bo'lsa, harakat yuqoriga qarab bo'ladi. Masalan, suspenziyalarda $D > d$ bo'lganligi uchun zarrachalar idish tagiga cho'kadi. Emulsiyalarda esa $D < d$, shuning uchun zarrachalar yuqoriga qarab harakat qiladi.

Suspenziyalarga tuproqning suvdagi aralashmasini misol qilib, emulsiyalarga sutda qaymoqning hosil bo'lishini – zarrachalarning yuqoriga ko'tarilishini misol qilib olish mumkin.

9.2. TAJRIBA

Portlandsement suspenziyasi sedimentatsiyasiga organik qo'shimchalarning ta'siri

Bu tajribani bajarish uchun 170 g portlandsementni tarozida tortib olib 850 g suv bilan yaxshilab qorishtiriladi. Qorishtirish vaqtida suspenziyaga 0,1, 0,5, 0,75 va 1,0% miqdorda (tsement massasiga nisbatan) biror **sirt-aktiv moddadan** qo'shiladi. Bu tajribada, Figurovskiy tarozisi o'rnida oddiy texno-kimyoviy tarozi ishlatiladi. Tarozining chap pallasi, stakan hajmiga moslab alyuminiy plastinkasidan

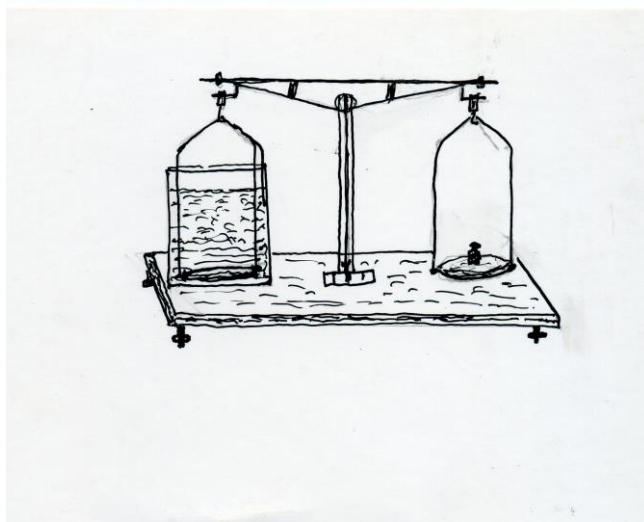
yasalgan palla bilan almashtiriladi. Bu palla stakandagi suvga tushirilib, tarozi pallalari muvozanatga keltiriladi. Keyin, stakan suvi yangi tayyorlangan portlandtsement suspenziyasi bilan almashtiriladi va 0,25, 0,5, 1,0, 3,0, 5,0, 7,5 va 10 minut vaqt o'tkazib o'lchashlar o'tkaziladi. Natijalardan jadval tuziladi va bu jadval asosida grafik egri chiziqlari chizilib xulosa qilinadi.

Qo'shimcha
miqdori, %

Vaqt, minut

	0,25	0,50	1,0	3,0	5,0	7,5	10,0
0,00							
0,10							
0,50							
0,75							
1,00							

Sirt-aktiv modda zarrachalari suspenziyadagi portlandtsement zarrachalariga adsorбилanib, ularni maydalaydi (peptizatsiya hodisasi). Chunki, sirt-aktiv modda qo'shilgan suspenziya namunalarida, solishtirish uchun qo'shimchasiz tayyorlangan suspenziyadagiga nisbatan cho'kma massasi kam bo'ladi (14-rasm).



14-rasm. Portlandtsement sedimentatsiyasi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Sedimentatsiya deb qanday jarayonga aytiladi?
2. Sedimentatsiya tezligi nimalarga bog'liq bo'ladi?

3. Sedimentatsiya jarayoni vaqtida, qanday sharoitda zarrachalar pastga yoki yuqoriga harakatlanadi?
4. Sedimentatsiya tahlilida qanday asboblarda ishlatiladi?

10,11 - laboratoriya ishi

MIKROGETEROGEN DISPERS SISTEMALARNI TAYYORLASH USULLARI GIDROFIL ZOLLARNING OLINISHI

Nazariy ma'lumot

Yuqori molekulyar moddalarni ayrim erituvchilarda eritib liofil zollar olinadi. Masalan, oqsillarni suvda, kauchukni benzolda, tsellyulozani efirda eritib shunday zollar hosil qilinadi. Bu moddalardan ko'proq biologik ahamiyatga ega bo'lganlari oqsil, kraxmal, glikogen va boshqalarning suvda eriydigan gidrofil zollaridir.

Liofil zollar yuqori molekulyar moddalarning eritmaları bo'lgani uchun liofob zollarga nisbatan barqarorroq bo'ladi. Shuning uchun ularning ancha yuqori konsentratsiyali eritmalarini olish mumkin. Shunga muvofiq ularning qovushoqligi va osmotik bosimi ham yuqori bo'ladi.

TAJRIBALAR

Ish uchun jihozlar. CHinni hovoncha dastasi bilan; chinni bug'latish kosachasi; qum hammomi; texno-kimyoviy tarozi; 50 va 100 ml hajmli o'lchov kolbalari; ikkita 100 ml hajmli stakan; 50 ml hajmli byuretka; kraxmal; jelatin (varaqlari); kazein kukuni; tovuq tuxumi yoki albumin kukuni; 0,1n. li natriy atsetat eritmasi; berlin ko'ki zoli; alyuminiy sulfatning to'yingan eritmasi.

Tajriba 1

0,5 g kraxmal kukunini chinni hovonchada yaxshilab maydalaniladi, uni chinni kosachaga o'tkazib, 10 ml distillangan suv bilan yaxshilab aralashtiriladi. Shundan so'ng, yana 90 ml suv quyiladi va doimiy ravishda aralashtirib turgan holda, hosil qilingan aralashmani qaynaguncha qizdiriladi. Biroz qaynagandan keyin, 0,5% li kraxmal zoli hosil bo'ladi

Tajriba 2

100 ml hajmli o'lchov kolbasiga 10 g tuxum oqsilini solib, ustiga 40-50 ml distillangan sovuq suv solinadi va to'liq eriguncha chayqatiladi. Keyin kolba belgisigacha suv quyiladi. Oqsil zoli hosil bo'ladi.

Tajriba 3

50 ml hajmli o'lchov kolbasiga 5 ml 1n. li natriy atsetat eritmasidan va 10 ml suv quyiladi, hamda 0,2 g kazein kukunidan qo'shiladi. 40-50°C da chayqatib turgan holda qizdirib kazein eritiladi. Eritmani sovutib, kolbaning belgisigacha distillangan suv quyiladi. Natijada kazein eritmasi hosil bo'ladi.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Ultratovush usulida qanday moddalarning zollari olinadi?
2. Peptizatsiya usulining mohiyati nimadan iborat?
3. Kolloid eritma olishning kondensatsiya usulini tushuntirib bering.
4. Fizikaviy kondensatsiya usuli qanday amalga oshiriladi?
5. Kimyoviy kondensatsiya usulini misol keltirib tushuntiring.

12-laboratoriya ishi

KO'PIKLAR

9.1. Qisqacha nazariy ma'lumot

Dispersiyaviy muhiti suyuqlik va dispers faza gaz bo'lgan dispers sistemalar ko'piklar deyiladi. Agar emulsiyadagi bir suyuqlik o'rniga gaz olinsa, ko'pik hosil bo'ladi. Ko'pikda dispersiyaviy muhit hamma vaqt suyuqlik holatida bo'ladi, lekin suyuqlik ko'pik hajmining juda oz qismini tashkil etadi. Ko'pikning disperslik darajasi juda past bo'lgani uchun u dag'al dispers sistemalar qatoriga kiritiladi.

Kontsentrlangan ko'piklar barqarorlashtiruvchilar ishtirokida hosil qilinadi. Suv va havodan iborat barqaror ko'pik olishda sovun, oqsillar barqarorlashtiruvchi sifatida ishlatiladi. Sirt-aktiv moddalar barqarorlashtiruvchilar vazifasini bajaradi. Barqarorlashtiruvchilar suyuqlikning sirt tarangligi kamaytirib, struktura-mexanikaviy mustahkam pardalar hosil qiladi. Ko'pik pardasi pishiq bo'lsa, u barqaror bo'ladi.

Ko'piklar turmush va texnikada foydalaniladi. Masalan rudalarni boyitishda ishlatiladigan flotatsiya usuli ko'pik hosil qilish jarayoniga asoslangan.

9.2. TAJRIBALAR

1-tajriba. Ko'pikning olinishi

Kolbachaga 10-15 ml suv solib, kapilyar naycha orqali havo purkang. Kolbachadagi suvni to'kib tashlab sovun eritmasi solib tajribani takrorlang. Qaysi holda ko'pik hosil bo'ladi? Nega toza suvda ko'pik hosil bo'lmay, sovun eritmasida hosil bo'ladi? Tushuntirib bering (15-rasm).

2-tajriba. Ko'pikning turg'unligini sinab ko'rish

Effektiv barqarorlashtiruvchi (stabilizator) – ko'pik hosil qiluvchilar yordamida, masalan, yuqori molekulyar birikmalar, sovun yordamida hosil qilingan ko'pikni yashash muddati ko'pik yorilguncha bo'lgan vaqt sekundomer yordamida aniqlanadi. Sovun eritmasiga 1-2 tomchi izoamil spirti, benzol, dekstrin eritmasi yoki boshqa sirt-aktiv moddasidan qo'shib tajriba takrorlanadi. Qo'shimchalar sovun eritmasi qo'pigini turg'unligiga qanday ta'sir qiladi? Izohlab bering (16-rasm).

NAZORAT SAVOLLARI

1. Ko'pikda dispers faza va dispers muhitni nimalar tashkil etadi?
2. Ko'pik deb nimaga aytiladi?
3. Qattiq ko'pikka nimalar misol bo'ladi?
4. Ko'pik turg'unligini oshirish yoki kamaytirish uchun nima va qanday tadbirlar ko'riladi?
5. Ko'pik qanday hosil qilinadi?
6. Ko'piklar qanday amaliy ahamiyatga ega?

13-laboratoriya ishi

EMULSIYALARNI TAYYORLASH USULLARI

1. Qisqacha nazariy ma'lumot

Bir-birida erimaydigan suyuqliklardan tashkil topgan dag'al dispers sistemaga emulsiya deyiladi. Bunday sistemalarda suyuqlikdan biri (dispers faza) tomchi ko'rinishida ikkinchi suyuqlikda (dispers muhitda) muallaq osilib turadi.

Ko'pincha emulsiya suvdan va boshqa ikkinchi suyuqlikdan tashkil topgan bo'ladi. Ikkinchi suyuqlik odatda «moy» deb yuritiladi. Bunday «moy»larga benzin, kerosin, benzol, mineral moylar, hayvon va o'simlik moylari va boshqa qutbsiz suyuqliklar kiradi.

Suvda gidrofob suyuqliklarni «maydalash» disperslash mumkin, masalan, suvda benzol emulsiyasini tayyorlash mumkin. Benzolda suvni ham «maydalab» suvning benzoldagi emulsiyasini olish mumkin. Shunday qilib, emulsiyalar ikki xil bo'ladi: suvda moy (qisqacha s/m), bunda dispers faza moydir, dispers muhit esa suvdir va moyda suv (qisqacha m/s), bunda dispers faza – suv, dispers muhit – moydir. Birinchi turdagi emulsiyaga sigir suti, ikkinchi turdagi emulsiyaga esa – neft, har xil tibbiyot surgich (maz)lari misol bo'la oladi.

2. TAJRIBALAR

Emulsiyalarning olinishi

Ish uchun kerakli jihozlar: Har xil hajmli kolbachalar; probirkalar; kapilyar naycha; sovun eritmasi; oqsil eritmasi; o'simlik moyi; izoamil spirti.

1-tajriba. Uchta probirka tayyorlab, birinchisiga 5 ml suv, ikkinchisiga 5 ml sovun eritmasi, uchinchisiga esa – 5 ml oqsil eritmasidan quyding. Har bir probirkaga 3-5 tomchidan o'simlik moyidan quyib, yaxshilab chayqating. Emulsiyaning hosil bo'lishi va ularning buzilish tezligini kuzating.

Hosil qilingan emulsiyalarning barqarorligini har xil bo'lishi sababini tushuntiring.

2-tajriba. Buning uchun, birinchi kolbachaga 10 ml 2% li natriy oleat eritmasidan, ikkinchi kolbachaga 10 ml distillangan suv quyib, har bir kolbaga 10 ml dan benzol yoki toluol qo'shiladi. Kolbachalarning og'zi tiqin bilan berkitilib, bir jinsli emulsiya hosil bo'lguncha chayqatiladi va shu tarzda hosil qilinadi

NAZORAT SAVOLLARI

1. Emulsiya deb qanday sistemaga aytiladi?
2. Emulsiyalar tarkibi nimalardan iborat?
3. Emulsiyalar qanday turlarga bo'linadi?
4. Emulsiyalar barqarorligi nimalarga bog'liq?
5. Emulsiyalar qanday yo'llar bilan olinadi?

14 – laboratoriya ishi

YUQORI MOLEKULYAR BIRIKMALARNING BO'KISH KINETIKASI

Nazariy ma'lumot.

Yuqori molekulali birikmalarning asosiy xususiyatlaridan biri, ularning suyuqliklar ta'sirida bo'kishidir. Bunda YUMB erituvchini shimishi natijasida hajmi ortadi. Bo'kish **chegarali** hamda **chegarasiz** bo'ladi. Bo'kishdan erish jarayoniga o'tish faqat majburiy ravishda tashqi kuch ta'siri ostida yoki ixtiyar har xil moddalar ta'sir ettirib yoki haroratni oshirib bajariladi. Suyuqlik molekulasi diffuziya tezligi YUMB molekulasi diffuziya tezligidan ancha katta. Shuning uchun suyuqlik molekulasi jism ichiga kirib boradi va tarqaladi. Natijada YUMB ni hosil qiluvchi egiluvchan molekulalar bir-biridan uzoqlashadi va jismning hajmi ortadi, ya'ni bo'kadi. Bo'kishdan so'ng jism butunlay eritmaga o'tib ketsa **chegarasiz bo'kish** deyiladi. Ko'pincha temperatura sal ko'tarilsa chegarali bo'kish chegarasiz bo'kishga o'tib ketadi.

Kserogelni (koagulyatsiya natijasida hosil bo'lgan gellar **kserogellar** deyiladi) bo'ktirish uchun uning bir bo'lagini suyuqlik bug'iga tutish yoki suyuqlikka botirib qo'yish kerak. Har bir kserogel turli erituvchilarda turlicha bo'kadi. Masalan, jelatina suvda yaxshi bo'kkani holda, organik erituvchilarda sira bo'kmaydi. Kauchuk esa efir, benzol, xloroformda yaxshi bo'kadi, ammo suv va spirtida bo'kmaydi. Bo'kish protsessini intensivligi haqida fikr yuritish uchun kserogelning massasi yoki hajmi o'lchanadi. 1g kserogel bo'kkanda shimiladigan suyuqlik miqdori bo'kish darajasi deyiladi va ι harfi bilan belgilanadi:

$$\iota = \frac{sh.s.m.}{q.m.m.}$$

sh.s.m-shimilgan suyuqlik miqdori (g);

q.m.m-quruq modda miqdori (g).

Agar polimerning bo'kishga qadar massasi m_0 bilan, bo'kkandan keyingi massasini m bilan belgilasak, bo'kish darajasi $\iota = \frac{m - m_0}{m_0}$ bo'ladi.

Bo'kish protsessi ikki bosqichda boradi. Birinchi bosqichda ozgina suyuqlik yutilib, issiqlik chiqadi. Bo'kish vaqtida qattiq modda va suyuqlik umumiy hajmining kamayish hodisasi **kontraktsiya** yoki **kirishim** deyiladi. Bo'kishning ikkinchi bosqichida issiqlik chiqmaydi, juda ko'p erituvchi yutiladi. Lekin yutilgan

suyuqlik polimerning makromolekulalari bilan birikmaydi, faqat chigallangan makromolekulalar o'rtasidagi bo'sh joylariga shimiladi holos.

Rezinani bo'kish tezligi doimiysini aniqlash

Asbob va reaktivlar.

LGU asbobi, texnokimyoviy tarozi va toshlar, byukslar, rezina bo'laklari, benzin.

Tajribaviy qism.

Bo'kish tezligini aniqlash uchun LGU asbobidan (xajmiy usul) foydalanish qulayroqdir. Ish boshlanishidan oldin suyuqlikning sathi asbob vertikal holatga olib kelinib, belgilanadi.

Rezina bo'lakchasi byuksga solinib, texnokimyoviy tarozida tortiladi. Ingichka sim yoki ip yordamida rezina ilmoqqa ilinadi va rezervuarga tushiriladi, ehtiyotkorlik bilan rezina bo'lakchasi eritvchi bilan to'liq qoplanadigan qilib, asbob gorizontal xolatga keltiriladi, bo'kishning boshlanish vaqti belgilab olinadi. Ma'lum vaqtdan keyin (10 minut) asbob vertikal holatga keltirilib, suyuqlik 1chi rezervuardan 2 chi rezervuarga o'tkaziladi, xamda uning yangi satxi o'lchanadi. Suyuqlikning bir qismi rezinaga yutilganligi sababli uning sathi pasayadi. Suyuqlik sathining dastlabki va keyingi qiymatlari farqidan foydalanib, rezinaga yutilgan suyuqlik hajmi hisoblanadi. Bo'kish tugagandan so'ng rezina asbobdan chiqariladi, byuksga joylashtirilib, uning massasi o'lchanadi.

Nazorat savollari.

1. Bo'kish deb nimaga aytiladi ?
2. Bo'kish necha xil va qanday bo'ladi?
3. Bo'kish bilan erish orasida qanday farq bor?
4. Yahshi bo'kadigan va umuman bo'kmaydigan moddalarga misol keltiring.

15 – laboratoriya ishi

YUQORI MOLEKULYAR BIRIKMALARNING MOLEKULYAR MASSASINI VISKOZIMETRIK USULDA ANIQLASH

Ish uchun kerakli jihozlar

Termostat; viskozimetr; sekundomer; 0,5 va 1% li jelatina zoli; oltinning qizil zoli; temir gidroksid zoli; 1n.li KJ eritmasi; 1n.li kaliy sulfat K_2SO_4 eritmasi.

ASBOBNING TUZILISHI

Nisbiy qovushoqlikni o'lchash uchun kapilyar viskozimetr ishlatiladi (30-rasm), u ikkita tutash nay (1 va 2) dan iborat. 1 naychani 3 kengaytirilgan joyi

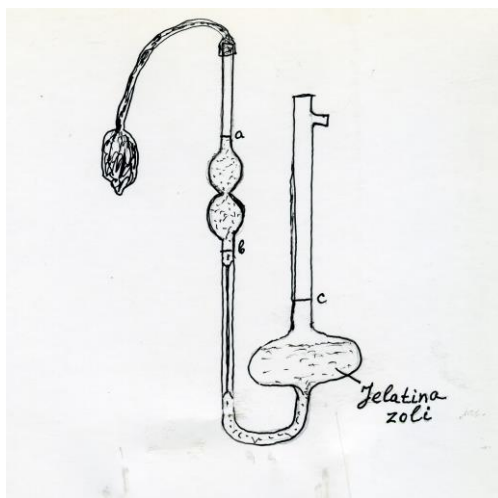
mavjud. Kengaytirilgan 3 joyni yuqori 5 va pastki 6 qismida belgi chiziqlari bor. Kengaytirilgan qismining hajmi 3-4ml ni tashkil etadi (8-rasm).

Ish oldidan viskozimetr xromli aralashma va distillangan suv bilan yuvilib, quritgich shkafda quritiladi. Viskozimetrni termostatga vertikal o'rnatib (termostat suvi muayyan haroratgacha isitiladi) pipetka yordamida bir necha millilitr tekshirilayotgan eritmadan quyiladi. Suyuqlik tegishli haroratgacha isigandan so'ng, suyuqlik 1 nay tomon 5 belgi chizig'igacha so'riladi. Shundan so'ng sekundomerni ishlatib suyuqlik qo'yvoriladi, u muayyan vaqt davomida 6 belgi chizig'igacha oqadi. Bu ish bir necha marotiba takrorlanib suvni va tekshirilayotgan suyuqlikni qovushoqligi aniqlanadi.

TAJRIBA

Doimiy haroratda ($18-20^{\circ}\text{C}$) yuqoridagi uslub bo'yicha liofob va liofil zollarning nisbiy qovushoqligi aniqlanadi. Liofob zol sifatida $\text{Te}(\text{OH})_3$ kolloid eritmasining nisbiy qovushoqligi aniqlanadi (8-rasm).

Liofil zol sifatida esa jelatina zoli sinaladi. Natijalar bir-biriga solishtirib xulosa chiqariladi (9-rasm).



9-rasm. Jelatina zolining qovushoqligini aniqlash.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Suyuqliklarning qovushoqligi qanday kelib chiqadi?
2. Ishqalanish kuchi qanday tenglama bo'yicha topiladi?
3. Qovushoqlik koeffitsienti qanday tenglama yordamida topiladi?
4. Nisbiy qovushoqlik deb nimaga aytiladi?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Рустамов А.Р. «Физик кимё» Т: «Ўзбекистон» 2000, - 487 бет
2. Абдусаматов А., Рахимов А., Мусаев С. «Физик ва коллоид кимё» Т: «Ўқитувчи» 1992, -356 бет
3. Ахмедов К. С., Рахимов Х. Р. «Коллоид химия» Т: «Ўзбекистон» 1978, - 262 бет
4. Рахимов Х. Р. «Физикавий ва коллоид химия» Т: «Ўқитувчи» 1978, -174 бет
5. Киреев Н. А. «Краткий курс физической химии» М: Просвещение, 1976 -508 с.
6. Балезин С. А. «Руководство к практическим занятиям по физической и коллоидной химии» М: Просвещение, 1972, -256 с.
7. Краснов К.С. «Физическая химия» М: Высшая школа, 1982.-128 с.
8. Холдорова Т. Физик кимёдан масала ва машқлар тўплами. – Тошкент. –Ўқитувчи.-1997. -298 б.
11. Aminov S.N., Popkov V.A., Kurbonova M.M. Fizik va kolloid kimyodan amaliy mashg'ulotlar. -Т. -Fan. -2006.-487 b.
12. Avezov X.T., Avezov Q.G', Tursunov M.A. Fizik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. BuxDU. -Ziyo

I L O V A L A R

1-jadval

Ba'zi bir erituvchilarning krioskopik doimiyliklari

Erituvchi	T _{muzlash} , °C	K _m	Erituvchi	T _{muzlash} , °C	K _m
Anilin	– 6	5,87	Piridin	– 42	4,97
Benzol	5,5	5,1	p-Ksilol	13,2	4,3
Suv	0	1,86	p-Toluidin	43	5,2
1,4-Dioksan	12	4,7	Sirka kislota	16,65	3,9
Kamfora	178,4	39,7	Fenol	41	7,3
Chumoli kislota	8,4	2,77	Tetraxlormetan	– 23	2,98
Naftalin	80,1	6,9	Siklogeksan	6,5	20,2
nitrobenzol	5,7	6,9	Sulfat kislota	10,5	6,17

2-jadval

Ba'zi bir erituvchilarning ebulioskopik doimiyliklari

Erituvchi	T _{qaynash} , °C	K _q	Erituvchi	T _{qaynash} , °C	K _q
Anilin	184,4	3,69	Sirka kislota	118,4	3,1
Atseton	56	1,5	Fenol	181,2	3,6
Benzol	80,2	2,57	Xloroform	61,2	3,88
Suv	100,0	0,516	Tetraxlormetan	76,7	5,3
Metilatsetat	57,0	2,06	Etilatsetat	77,2	2,79
Metanol	64,7	0,84	Piridin	115,4	2,69
Nitrobenzol	210,9	5,27	Etanol	78,3	1,11
Uglerod disulfid	46,3	2,29	Dietil efir	34,5	2,0

3-jadval

Kristallgidrat hosil qiluvchi ba'zi tuzlarning 18°C dagi erish issiqliklari

Birikmalar	1 mol tuz : suvning mollar soni	ΔH, kJ/mol
BaCl ₂	400	– 8,66
BaCl ₂ · 2H ₂ O	400	+ 18,49
CuSO ₄	800	– 66,53
CuSO ₄ · 5 H ₂ O	800	+ 11,72
MgSO ₄	400	– 84,94
MgSO ₄ · 7 H ₂ O	400	+ 16,11
Na ₂ SO ₃	800	– 11,30
Na ₂ SO ₃ · 7 H ₂ O	800	+ 46,86
Na ₂ HPO ₄	400	– 23,64
Na ₂ HPO ₄ · 12 H ₂ O	400	+ 95,14
ZnSO ₄	400	– 77,57
ZnSO ₄ · 7 H ₂ O	400	+ 17,70

4-jadval

25 °C da turli xil elektrolitlarning faollik koeffitsiyentlari

Elektrolit	Eritmaning molyar konsentratsiyasi, mol/l				
	0,01 M	0,1 M	1,0 M	2,0 M	3,0 M
AgNO ₃	0,90	0,72	0,40	0,28	0,23
BaCl ₂	0,72	0,49	0,39	—	—
Ca(NO ₃) ₂	0,71	0,48	0,35	0,35	0,37
CdCl ₂	0,53	0,22	0,06	—	—
CuSO ₄	0,40	0,16	0,05	—	—
HCl	0,90	0,80	0,81	1,02	1,32
HNO ₃	0,91	0,79	0,73	0,79	0,91
H ₂ SO ₄	0,54	0,27	0,13	0,12	0,14
KCl	0,90	0,78	0,61	0,58	0,57
KOH	0,90	0,80	0,76	—	—
MgSO ₄	0,40	0,18	0,06	0,06	0,06
NH ₄ Cl	0,88	0,74	0,57	—	—
NaCl	0,92	0,80	0,65	0,66	0,70
Pb(NO ₃) ₂	0,69	0,37	0,11	—	—
ZnCl ₂	0,71	0,50	0,33	—	—
ZnSO ₄	0,39	0,15	0,05	0,04	0,04

5-jadval

Kaliy xlorid suvli eritmasining solishtirma elektr o'tkazuvchanligi

t, °C	KCl eritmasining solishtirma elektr o'tkazuvchanligi, χ , Sm/m			
	1 N	0,1 N	0,02 N	0,01 N
0	6,541	0,716	0,1522	0,0776
8	7,954	0,889	0,190	0,0970
10	8,320	0,934	0,1966	0,1019
12	8,689	0,979	0,209	0,107
16	9,441	1,072	0,229	0,1173
18	9,830	1,120	0,2399	0,1224
20	10,207	1,167	0,250	0,1278
24	10,984	1,264	0,271	0,1385
25	11,180	1,289	0,2768	0,1412

6-jadval

18 °C da ionlar harakatchanligi

Ion	l_K , Sm·m ² ·kg·ekv ⁻¹	Ion	l_K , Sm·m ² ·kg·ekv ⁻¹
H ⁺	31,5	$\frac{1}{2}$	4,05
Li ⁺	3,26	Ni ²⁺	6,10
Na ⁺	4,26	$\frac{1}{3}$	4,00

K^+	6,37	Fe^{3+}	4,50
Rb^+	6,63	$\frac{1}{3}$	17,4
Cs^+	6,68	Al^{3+}	4,76
NH_4^+	6,36	$\frac{1}{3}$	6,63
Ag^+	5,32	Cr^{3+}	6,82
Tl^+	6,48	OH^-	6,68
$\frac{1}{2} Cu^{2+}$	4,53	F^-	5,58
		Cl^-	
		Br^-	
		I^-	
		ClO_3^-	

