

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI

TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI

ANORGANIK, ANALITIK, FIZIK VA KOLLOID KIMYO KAFEDRASI

MAVZU: «ERITMALAR »

I qism: Erigan moddaning molekulyar massasini kriometrik usulda aniqlash

II qism: Bufer eritmalar.

III qism: Taqsimlanish koeffitsienti. Ekstraktsiya.

Farmatsiya va sanoat farmatsiyasi fakultetlari II kurs talabalari uchun o`quv-uslubiy qo`llanma

Toshkent 2016

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI

TOSHKENT FARMATSEVTIKA INSTITUTI

ANORGANIK, ANALITIK, FIZIK VA KOLLOID KIMYO KAFEDRASI

«Tasdiqlayman »
O'quv ishlari bo'yicha prorektor,
_____ Aliev S. U.
«__» _____ 2016 yil

MAVZU: «ERITMALAR »

I qism: Erigan moddaning molekulyar massasini kriometrik usulda aniqlash

II qism: Bufer eritmalar.

III qism: Taqsimlanish koeffitsienti. Ekstraktsiya.

Farmatsiya va sanoat farmatsiyasi fakultetlari II kurs talabalari uchun o'quv-uslubiy qo'llanma

Toshkent 2016

Tuzuvchilar: Anorganik, analitik, fizik va kolloid kimyo kafedrasining dotsenti M. M. Rahmatullaeva, kafedra mudiri professor S. N. Aminov, dotsent M. M. Qurbonova

Taqrizchilar:

Toshkent farmatsevtika instituti farmatsevtik kimyo kafedrasining dotsenti: Q. A. Ubaydullaev

Toshkent kimyo-texnologiya instituti analitik, fizikaviy va kolloid kimyo kafedراس professori, k.f.d A.S. Siddiqov

O`quv qo`llanma Toshfarmi markaziy uslubiy kengashida “__” _____ 2016 yilda muhokama qilindi va chop etishga tavsiya etildi (bayonnoma № _)

Rais

Aliev S. U.

Qo`llanma Toshkent farmatsevtika instituti ilmiy kengashida ko`rib chiqildi va chop etishga tavsiya etildi (“__” _____ 2016 yil, №8 sonli bayonnoma).

Ilmiy kotib

V.R. Xaydarov

«ERIGAN MODDANING MOLEKULAR MASSASINI KRIOMETRIK USULDA ANIQLASH» MAVZUSIGA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI QO`LLASH USLUBI.

KIRISH

Hozirgi kunda ta'lim jarayonida interaktiv uslublar, innovatsion texnologiyalar, pedagogik va axborot texnologiyalarini qo'llashga (ya'ni o'qitishning noan'anaviy turiga) bo'lgan talab borgan sari ortib bormoqda.

Innovatsiya (inglizcha innovation) – yangilik kiritish, yangilikdir.

Innovatsiyani amalga oshirishda asosan interaktiv uslublardan to'liq foydalaniladi. Ular juda xilma-xildir. Bu usullarning o'ziga hosligi shundaki, ular faqat pedagog va o'quvchi talabalarning birgalikda faoliyat ko'rsatishi orqali amalga oshiriladi.

Zamonaviy usullar yoki o'qitishning samarasini oshirishga yordam beruvchi texnologik treninglar talabalarda mantiqiy, aqliy, ijodiy, tanqidiy, mustaqil fikrlashni shakllantirishga, qobiliyatlarini rivojlantirishga, izlanishga, ilmiy adabiyotlardan unumli foydalanishga, raqobatdor yetuk mutahassis bo'lishlariga hamda kasbiy fazilatlarni tarbiyalashga yordam beradi.

Mavzuning texnologik kartasi

Mavzu:	Eritmalar. ERIGAN MODDANING MOLEKULAR MASSASINI KRIOMETRIK USULDA ANIQLASH.
Mavzuning ahamiyati	Bir molyalli eritma muzlash haroratining pasayishi va qaynash haroratining ortishini aniqlab, eritmada erigan moddaning molekulyar massasini; erigan moddaning konsentratsiyasini; kuchsiz elektrolitlarning dissotsiatsiya darajasini; kuchli elektrolitlarning aktivlik koeffitsientini topish mumkin. Talabalar mashg'ulot davomida mustaqil ravishda eritmaning muzlash haroratini aniqlab, Raulning ikkinchi qonuni asosida erigan moddaning molekulyar massasini hisoblab topishadi.
Maqsad va vazifalar	Eritmalar turmushda, sanoatda, tibbiyotda va ayniqsa farmatsiyada katta ahamiyatga ega. Qon plazmasi, limfa va organizmdagi boshqa barcha fiziologik suyuqliklar, ko'pgina dori turlari – eritma holatida bo'ladi. Dori moddalari erigan holatda organizmga o'tganida samaraliroq bo'ladi. Dorilarning so'rilishida, organizmdagi modda almashinuvida ham biokimyoviy reaksiyalar eritmada kechadi. Shuni hisobga olib

	talabalarni eritmalar, ularning xossalari bilan tanishtirish muhim ahamiyatga ega.
Mashg`ulotni tashkil etish.	Ushbu mavzu 2 ta amaliy mashg`ulotga mo`ljallangan: Har bir mashg`ulot uchun vaqt taqsimoti: <ul style="list-style-type: none"> <li>- berilgan mavzuni o`zlashtirishini aniqlash - 40 minut - tajribani bajarish – 30 – 40 minut - olingan natijalarni hisoblash – 20-30 minut ish joyini tartibga keltirish- 10- 20 minut
O`quv jarayonining mazmuni	Talabalar mustaqil ravishda eritma, eritma turlari, erish jarayoni va uning termodinamikasi, eruvchanlik, eritmadagi diffuziya. Eritma konsentratsiyasi va uni ifodalash usullari. Noelektrolit moddalarning suyultirilgan eritmalarining bug` bosimi. Raulning I qonuni. Suyultirilgan eritmalarining muzlash va qaynash haroratlari. Raulning II qonuni. Osmotik bosim. Vant-Goff qonuni. Elektrolit eritmalarida Raul va Vant-Goff qonunlaridan chetlanish. Izotonik koeffitsient. Erigan moddaning molekulyar massasini aniqlash usullari. Krioskopik usulda molekulyar massani aniqlash. bajarishadi.
O`quv jarayonini amalga oshirish texnologiyasi	<u>Uslub</u> : og`zaki bayon qilish, suhbat-munozara. -«aqliy hujum», «3x5» , SWOT- analiz, tahlil, “elpig`ich” texnologiyalari. <u>Shakl</u> : amaliy mashg`ulot; kichik guruhlarda va jamoa bo`lib ishlash. <u>Vosita</u> : tarqatma materiallar va chizmalar; -kriometr, termometr, tekshiriluvchi eritma (kichik ampuladagi fenatsetin va kamfora aralashmasi), vazelin moyili kolba va gaz gorelkasi. <u>Nazorat</u> : savol-javob, kuzatish. Baholash: umumiy va o`z-o`zini baholash
Kutiladigan natijalar	<u>O`qituvchi</u> : Mavzuni qisqa vaqt ichida barcha talabalar tomonidan o`zlashtirilishiga erishadi. Talabalar faolligini oshiradi, ularni mustaqil ishlashga o`rgatadi. Bir vaqtning o`zida ko`pchilik talabalarni baholaydi. <u>Talaba</u> :Yangi bilimlarni egallaydi; yakka holda va guruh bo`lib ishlashni o`rganadi. Nutqi rivojlanadi va eslab qolish qobiliyati kuchayadi. O`z-o`zini nazorat qilishni o`rganadi; qisqa vaqtda ko`p ma'lumotga ega bo`ladi.

MASHG`ULOT BOSQICHLARI

Kirish qismi:

VAZIFANGNI ANGLA!

Vazifa	Asosiy maqsad

Bunda talabalar mustaqil, individual ravishda daftarlariga mavzuga oid o'z fikr va mulohazalarini yozadilar. Bajarish uchun 2 minut vaqt beriladi, fikrlar o'rtada muhokama qilinadi.

Mashg'ulotning asosiy qismi.

Eritmalar. Erish jarayonining termodinamikasi.

O'qituvchi o'quv jarayonida tashabbusni o'z qo'liga olgan tarzda, guruhning barcha talabalariga mavzuga oid savollar beradi. Bu mashqni «Aqliy hujum» shaklida o'tkazish mumkin.

Aqliy hujum guruhlararo ishlarda qo'llaniladigan, ko'plab g'oyalarni ishlab chiqish mumkin bo'lgan usuldir. Aqliy hujum shuning uchun ham faollashtirishning muhim usuliki, unda tanho ishlash mumkin emas, birgina g'oya guruhning barcha ishtirokchilarini bir xilda o'ziga tortib oladi.

O'qituvchi mavzu yoki savolni ajratib olishi va to'g'ri savol qo'yishi zarur. Bunda g'oyani taqdim etayotgan paytda so'zlovchining gapini bo'lmaslik, barcha g'oyalarni aytishga (bildirishga) ruhsat berish va fikrini sharxlamagan holda doskaga yozib borish kerak. Fikrlarni doskada ikki xil ko'rinishda ifoda etish mumkin:

1. «Baliq suyagi» shaklida;
2. Har bir talaba bildirgan fikrni doskada ustun shaklida qayd etib yozib borish ham mumkin.

Aqliy hujum tugagach, barcha g'oyalar umumlashtirilishi, ichidan birgina asosiy, to'g'ri g'oyani saqlab qolinishi shart.

«3X5» USLUBI.

Bu uslub o`quvchi- talabalarni erkin fikrlashi, keng doirada turli qoyalarni bera olishi, ta'lim jarayonida yakka, kichik guruh holda tahlil etib, hulosa chiqara olishi, ta'rif bera olishiga hamda hamkorlikda jamoa bo`lib ishlashiga qaratilgan .

Treningda talabalar kichik guruhlarga bo`linadi va ularga tayyor tarqatma materiallar tarqatiladi. Har bir guruh jamoa bo`lib javob belgilaydi. Shartni bajarish uchun ikki minutdan vaqt ajratiladi va vaqt kuzatilib boriladi. Keyingi bosqichda varaqlar guruhlarga soat strelkasi bo`yicha almashtirilib beriladi. 3 yoki 5 marta aylangandan keyin talabalar bilan to`g`ri javob muhokama qilinadi.

Innovatsion-texnologik programma sharti: sizga mashg`ulot mazmunini eslatib turuvchi kalit so`zlarni yozing.

Ish sharti.	I – guruh	II – guruh	III – guruh
Mavzuga oid 5ta harfdan iborat so`zlar			
9ta harfdan iborat so`zlar			
So`zlar birikmasi			

Bu uslubdan bo`lim yuzasidan olingan bilimlarni mustahkamlash va yakunlash maqsadida ham foydalanish mumkin.

SWOT – analiz, tahlil uslubi.

SWOT uslubi – interaktiv texnologiya bo`lib, talabalarni biron bir mavzuni chuqur o`rganishlariga yordam berib, hamkorlikda, jamoa bo`lib ishlashni o`rgatadi. U talabalarda fikriy bog`liqlik, mantiq, xotiraning rivojlanishiga imkoniyat yaratadi, qandaydir muammoni hal qilishda o`z fikrini ochiq va erkin ifodalash mahoratini shakllantiradi. Mazkur uslub talabalarga mustaqil ravishda bilimning sifati va saviyasini holis baholash, o`rganilayotgan mavzu haqidagi tushuncha va tasavvurlarni aniqlash

imkonini beradi. Ayni paytda, turli g'oyalarni ifodalash hamda ular orasidagi bog'liqliklarni aniqlashga imkon beradi.

Talabalar kichik guruhlariga bo'linadi. Oldindan tayyorlangan tarqatma materiallar tarqatiladi. Har bir guruh o'z fikrlarini yozib bo'lganlaridan so'ng, ular orasida savol-javob ketadi. Trening uchun 5 minut vaqt ajratiladi.

SWOT – analiz, tahlil uslubi		
Aralashma	Eritma	Kimyoviy birikma

Maqsad va tarbiyaviy xarakteri:

- hamkorlikda jamoa bo'lib ishlash mahorati;
- o'zgalar fikriga hurmat;
- ishga ijodiy yondashish;
- o'z faoliyati natijalariga ma'sullik va qiziqish uyg'otish;
- talabalar faolligini oshirish.

Kutilayotgan natija:

- talabalarda eritmalar va ularning xossalari haqida to'liq ma'lumot hosil qilish. Hozirgi kunda eritmalar – fizik-kimyoviy sistema sifatida qaraladi va o'zining xossalariiga ko'ra mexanik aralashma va kimyoviy birikma orasidagi holatni egallashini tushuntirish.
- Talabalar mexanik aralashma, eritma va kimyoviy birikmalar orasidagi bog'liqlik (o'xshashlik) yoki farq qiluvchi tomonlarini tahlil qila bilishlari zarur.
- bir vaqtda ko'pchilik talabalar baholanadi.

«Elpig'ich» texnologiyasidan foydalanib (rasm 1.) eritmalar tabiati va erish jarayonining mexanizmini quyidagicha tahlil qilish mumkin:

Maqsad:

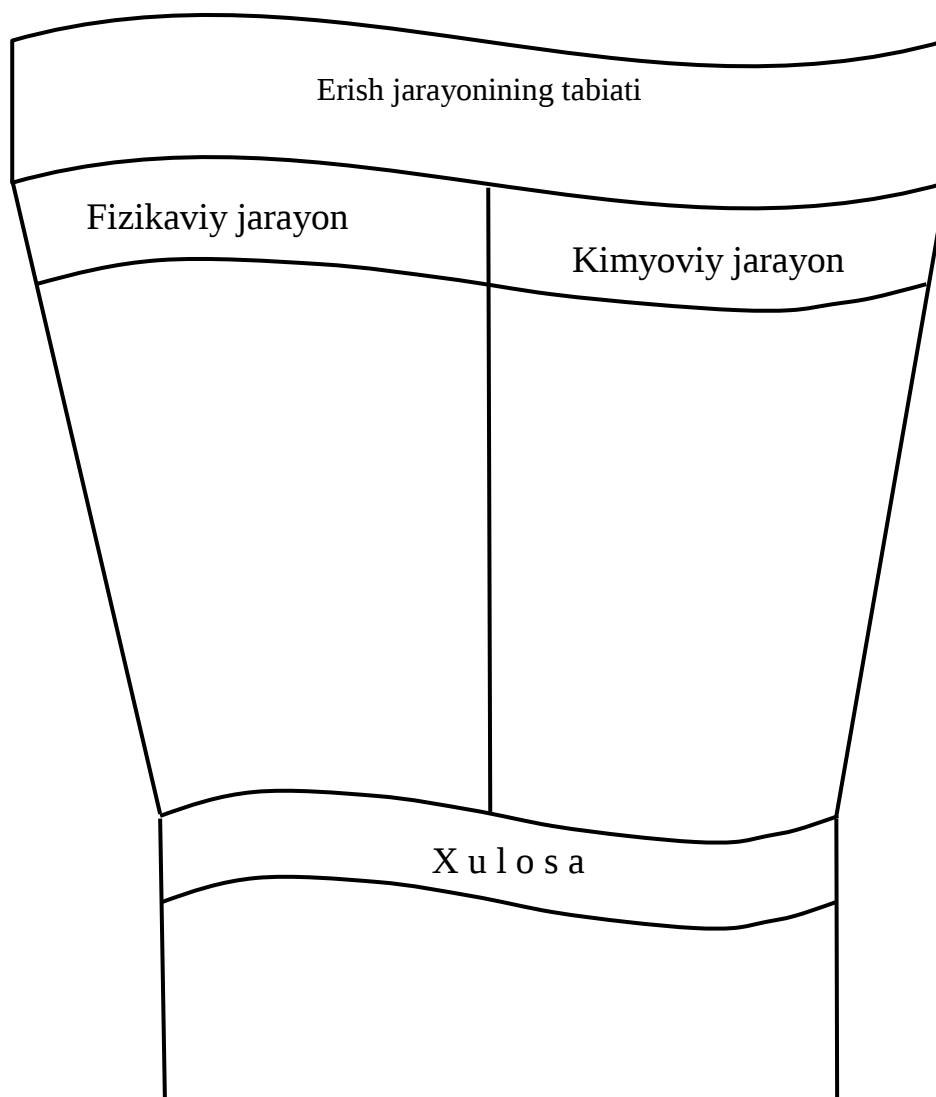
- ishga ijodiy yondashish;
- muammoga diqqatini jamlay olish;
- murosali qarorlarni topa olish mahoratini oshirish.

Bu texnologiya talabalar tomonidan oson qabul qilinadi, chunki u o'quvchilar tajribasidan foydalanishni ko'zda tutadi, faol ijodiy izlanish va fikriy tajriba o'tkazish imkoniyatlariga ega.

Kutilayotgan natija:

- trening natijasida talabalar erish jarayoni – eruvchi moddaning erituvchi bilan

shunchaki aralashuvidan iborat bo'lmay, unda o'zaro turli hil kimyoviy va fizikaviy xarakterdagi ta'sirlashuvlar ro'y berishini tushunib oladilar.



Rasm 1. “Elpig’ich” texnologiyasining sxematik ko’rinishi

Eritmalar deb, ikki yoki undan ortiq tarkibiy qism (komponent) lardan tashkil topgan bir jinsli (gomogen) sistemaga aytiladi.

Eritmalarning halq xo'jaligidagi, ayniqsa, tibbiyotdagi ahamiyati beqiyosdir. Barcha dori moddalari eritma holidagina organizm tomonidan o'zlashtiriladi. Ko'pchilik dorilar eritma holida tayyorlanadi. Dorishunoslikda eritma holidagi dori moddalarning tozaligi, saqlanish muddati, konsentratsiyasining doimiy bo'lishi muhim ahamiyatga ega.

Eritmada erigan modda va erituvchi zarrachalari bir tekis tarqalgan bo'lib, ularni mikroskop yordamida ham ko'rib bo'lmaydi. O'z agregat holatini eritmaga o'tkazadigan hamda ko'proq miqdorda olingan modda erituvchi bo'ladi.

Eritma tarkibini muayyan chegarada o'zgartirish mumkin. Masalan, sulfat kislota yoki etil spirti suvda cheksiz ravishda erishi mumkin.

Eritmalar mexanik aralashmalar va kimyoviy moddalar orasidagi oraliq holatni egallaydi. Bunda bir tomondan eritmalar uchun xos bo'lgan sifatlar (bir jinslilik, ma'lum chegaragacha eruvchanlikning bo'lishi, erish paytida issiqlik chiqishi yoki yutilishi) mavjud bo'lsa, ikkinchi tomonidan eritmaları alohida tarkibiy qismlarga ajratish mumkinligi va ular tarkibining o'zgaruvchanligi mexanik aralashmalarga xos xususiyatdir.

Eritmalarning qaynash va muzlash haroratlari, bug' bosimi hamda osmotik bosimlari erigan modda miqdori ortishi bilan o'zgaradi. Bunda eritma hajmining o'zgarishi va energetik hodisalar kuzatiladi.

Eruvchanlik moddaning suvda yoki boshqa erituvchida erish xususiyatidir. Masalan, suvda qattiq, suyuq yoki gaz moddalar erishi mumkin. Qattiq moddaning suyuqlikda erishi anchagina murakkab jarayon hisoblanatli. Bu holda qattiq modda sirtidan alohida molekulalar ajralib chiqib, diffuziya tufayli butun erituvchi hajmida taqsimlanishi kuzatiladi.

Kristallning erishi bilan birga teskari jarayon, ya'ni eritmadagi molekulalarning qayta kristallanishi ham sodir bo'ladi. Eriyotgan modda ko'p bo'lsa, bunda ma'lum harakatdagi muvozanat yuzaga keladi. Eriyotgan modda bilan muvozanat holatida bo'ladigan eritma *to'yingan eritma* deb ataladi. To'yinmagan eritmada to'yingan eritmada erishi mumkin bo'lgan moddadan kam erigan modda bo'lsa, o'ta to'yingan eritmalarda erigan modda miqdori to'yingan eritmaga nisbatan ko'p bo'ladi. To'yinmagan eritmaga cho'kmaning eritmaga o'tish tezligi, erigan moddaning cho'kmaga tushish tezligidan katta bo'ladi. Berilgan haroratda to'yingan eritma konsentratsiyasidan ortiq miqdordagi modda erigan eritma o'ta *to'yingan eritma* deyiladi. Sunday eritmalarga erigan modda kristallaridan bir necha donasi tashlansa, eritmada tezda kristallanish sodir bo'ladi.

Erigan modda massasining eritmaning umumiy massasiga nisbati erigan moddaning massa ulushi deyiladi

Eritmalar konsentratsiyasi

Eritmaning yoki erituvchining hajm yoki massa birligida erigan modda miqdori konsentratsiya deb ataladi.

Eritmada erigan modda miqdori ko'p bo'lsa, bunday eritma konsentrlangan, oz bo'lsa, suyultirilgan eritma hisoblanadi. Konsentratsiyani ifodalashning bir necha usullari mavjud.

1. Eritgan modda massasining eritmaning umumiy massasiga nisbati erigan moddaning massa ulushini ko'rsatadi.

$$W = \frac{m_1}{m_2}; \quad C = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100.$$

W - erigan moddaning massa ulushi; C,% erigan moddaning % lardagi massa ulushi; $m_2 = m_0 + m_1$

m_1 - erigan modda massasi, g; m_2 - eritmaning massasi, g;

m_0 - erituvchining massasi, g.

2. Bir litr eritmada erigan modda miqdoriga molyar konsentratsiya deyiladi.

$$C_m = \frac{n}{V}; \quad C_m = \frac{m}{M \cdot V}.$$

C_m - molyar konsentratsiya; m - erigan modda massasi, g; M - erigan modda molyar massasi, g/mol; n - erigan modda miqdori, mol.

0,5 M NaOH – bu ifoda molyar konsentratsiyasi 0,5 mol/l bo'lgan natriy gidroksid eritmasi ekanligini bildiradi.

3. Bir kilogramm erituvchida erigan modda miqdoriga molyal konsentratsiyani ifodalaydi:

$$C = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot g}.$$

C - molyal konsentratsiya, mol/kg; m - erigan modda massasi, g; M - erigan modda molyar massasi, g/mol; g - erituvchi massasi, g.

4. Bir litr eritmada erigan modda ekvivalent miqdoriga normal (ekvivalentning molyar) konsentratsiya deyiladi:

$$C_n = \frac{m}{E \cdot V}.$$

C_n – erigan moddaning normal (ekvivalentning molyar) konsentratsiyasi; E - erigan moddaning ekvivalent massasi, g/mol.

0,5 n H_2SO_4 - bu ibora bir litrda 0,5 ekvivalent miqdor (24,5g) H_2SO_4 bo'lgan eritmani ifodalaydi.

5. Ergan moddaning molyar ulushi deb, erigan modda miqdorining eritmadagi barcha moddalar miqdorlari yig'indisiga nisbatiga aytiladi. Molyar ulush quyidagicha aniqlanadi:

$$N = \frac{n}{n + n_o}; \quad N_o = \frac{n_o}{n + n_o}.$$

N - erigan modda molyar ulushi; N_o - erituvchining molyar ulushi;

n - erigan modda miqdori, mol; n_o - erituvchi miqdori, mol.

6. Bir millilitr eritmada erigan modda milligrammlar soniga titr deyiladi:

$$T = \frac{C_m \cdot M}{1000}; \quad T = \frac{C_n \cdot \mathcal{E}}{1000}.$$

Eritmaning hajmi, zichligi va massasi quyidagicha o'zaro bog'liq:

$$m = \rho \cdot V;$$

m - eritma massasi, g; V - eritma hajmi, ml; ρ - eritma zichligi, g/ml.

Agar eritmaning zichligi, massa ulushi ma'lum bo'lsa, uning konsentratsiyalarini quyidagi formulalar yordamida aniqlash mumkin.

$$C_m = \frac{W\% \cdot \rho \cdot 10}{M}; \quad C_n = \frac{W\% \cdot \rho \cdot 10}{E}; \quad C = \frac{W\% \cdot 1000}{M \cdot (100 - W\%)}$$

Suyultirilgan eritmalarning kolligativ xossalari.

Suvdagi eritmalari elektr tokini o'tkazmaydigan moddalar noelektrolitlar deyiladi (qand, glitsirin, spirt, mochevina). Bu moddalarning suvdagi past konsentratsiyali eritmalari Vant-Goff va Raul qonuniyatlariga bo'ysinadi. Har qanday suyuq va qattiq jism biror haroratda ma'lum bug` bosimiga ega bo'ladi. Bu bosimini qattiq va suyuq modda sirtidan uchib chiqayotgan molekulalar vujudga keltiradi. Moddadan ajralib chiqayotgan bug` yana qattiq va suyuq holatga aylanishi mumkin.



Ma'lum vaqtdan so'ng sistemada dinamik muvozanat $G=0$ hosil bo'ladi, ya'ni suyuqlik sathidan vaqt birligi ichida bug'lanayotgan zarrachalar gaz muhitidan suyuqlikka o'tayotgan zarrachalar soniga teng bo'ladi. Suyuqlik bilan muvozanatda turgan bug' bosim – to'yingan bug' bosimi deyiladi. Harorat ko'tarilishi bilan Le-Shatele printsiptiga muvofiq erituvchining bug' bosimi orta boradi va suyuqlikning qaynash haroratida uning to'yingan bug' bosimi atmosfera bosimiga teng bo'lib qoladi.

Ikkinchidan, ayni moddaning suyuq va qattiq holatdagi to'yingan bug' bosimlari bir-biriga teng bo'lganda suyuqlik qota boshlaydi.

Bug' bosimi – barometrik nay yoki monometr bilan o'lchanadi.

Eritmalarning bug' bosimini o'rganishda – uchuvchan bo'lmagan, ya'ni oddiy haroratda bug' hosil qila olmaydigan moddalarni – ya'ni noelektrolit eritmaları bilan tanishib chiqiladi. Bunday eritmalarning termodinamik xossalari toza erituvchinikidan farq qiladi. Erituvchiga nisbatan eritmaning termodinamik xossalarining o'zgarishini: *bug' bosimining pasayishi, qaynash haroratining ortishi, muzlash haroratining pasayishi va osmotik bosimini* o'rganish muhim ahamiyatga ega. Odatda, eritmalarning bu xossalari bir-biriga bog'liq bo'lib, ular umumiy bir sabab – erigan modda zarrachalarining soni bilan ifodalanadi. Shuning uchun eritmaning bu xossalari – kolligativ xossalari deyiladi. Eritmaga biron bir modda qo'shilsa, faqat erigan moddaning emas, balki erituvchining ham xossasi o'zgaradi. Bu erigan modda va erituvchi molekulalarining ta'sirlanishiga, erituvchi molekulalarining kamayishiga va erigan modda zarrachalari soniga bog'liq.

Raul qonunlari (1830-1901), erigan moddaning erituvchi fizik xossalari ta'siriga oid. Bu qonunlar termodinamikaning ikkinchi qonunidan kelib chiqadi. Eritma konsentratsiyasi qancha yuqori bo'lsa, eritma ustidagi erituvchi bug' bosimi shuncha past bo'ladi. Raul 1886 yilda quyidagi qonunni yaratdi: **uchmaydigan erigan modda saqllovchi eritma ustidagi erituvchi bug' bosimi erituvchining molyar hissasiga to'g'ri proportsional**

$$C = K_p X_1 \quad (1)$$

P- eritma ustidagi erituvchi bug' bosimi, Pa;

K_p - Raul doimiyligi, Pa;

X_1 - erituvchining molyar hisyasi, u quyidagi tenglamadan foydalanib topiladi:

$$X_1 = n_1 / (n_1 + n_2) \quad (2)$$

bu erda n_1 - erituvchining mol miqdori,

n_2 -erigan moddaning mol miqdori.

Agar erituvchi molyar xissasi birga teng bo'lsa, proportsionallik koeffitsienti K_p son jihatdan toza erituvchi bug' bosimi P_0 ga teng. U holda $P = P_0 \cdot X_1$ bo'ladi. Ikkinchi tomondan $X_1 + X_2 = 1$ bo'lgani uchun $X_1 = 1 - X_2$ holda yozish mumkin, bunda X_2 - erigan moddaning molyar hisyasi. $P = P_0 \cdot X_1$ tenglamadagi X_1 o'rniga $1 - X_2$ qo'ysak:

$$P = P_0(1 - X_2)$$

$$P = P_0 - P_0 X_2$$

$$P - P_0 = -P_0 X_2 \quad (-1)$$

$$P_0 - P = P_0 X_2$$

$$P_0 - P / P_0 = X_2 \quad (3) \text{ kelib chiqadi.}$$

P_0 - toza erituvchi ustidagi bug' bosimi, Pa;

P - uchmaydigan modda erigan eritma ustidagi erituvchining bug' bosimi, Pa;

$P_0 - P$ - eritma ustidagi erituvchi bug' bosimining absolyut kamayishi;

$P_0 - P / P_0$ - eritma ustidagi erituvchi bug' bosimining nisbiy kamayishi.

(3) tenglama Raul qonunining yana bir ta'rifini keltirib chiqaradi: ***uchmaydigan noelektrolit modda saqlagan eritma ustidagi erituvchi bug' bosimining nisbiy kamayishi erigan modda molyar hissasiga teng.***

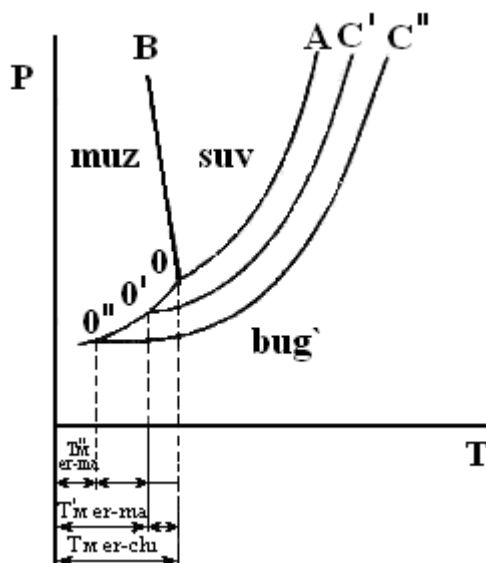
Eritma ustidagi erituvchi bug' bosimining nisbiy pasayishi - haroratga, erituvchi va erigan modda tabiatiga bog'liq bo'lmay, faqat eritma konsentratsiyasiga bog'liq.

Shuni ta'kidlash lozimki, Raul qonuni asosan ideal eritmalarga, qisman suyultirilgan real eritmalarga ham xosdir.

Mavzu: ***Suyultirilgan eritmalarning kristallanish harorati.***

Uchuvchan bo'lmagan modda saqlagan suyultirilgan eritma ustidagi toza erituvchi bug' bosimining pasayishi, suyultirilgan eritmalarni toza erituvchiga nisbatan past haroratda muzlashiga sabab bo'ladi. Eritma toza erituvchidan farqli o'laroq, to'raligicha bitta doimiy qaroratda qotmaydi. Ma'lum bir haroratda kristallar paydo

bo`lib, harorat pasayishi bilan kristallar soni ortadi va butunlay qotadi. Bu harorat kristallanishning boshlanish harorati deyiladi.



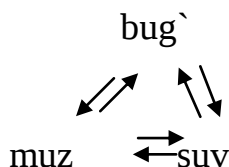
2 – rasm. Eritma muzlash haroratining pasayishi. OA – suv uchun.

Rasmda toza erituvchi – suv va ikki xil konsentratsiyali eritmalarning holat diagrammasi keltirilgan. Bu yerdagi egri chiziqlar – har xil konsentratsiyali eritma ustidagi suv bug`i bosimining haroratga bog`liqligini ko`rsatadi.

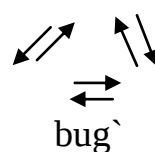
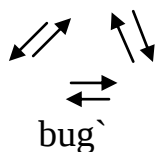
0`C` - egri chiziq past konsentratsiyali eritma ustidagi erituvchi to`yingan bug` bosimini konsentratsiyaga bog`liq o`zgarishini ;

0``C`` - esa, yuqori konsentratsiyali eritma to`yingan bug` bosimining konsentratsiyaga bog`liq o`zgarishini ko`rsatadi.

Diagrammadagi 0-nuqtada 3 ta faza muvozanatda turib, shu nuqtaga to`g`ri



keladigan harorat – toza erituvchining muzlash harorati hisoblanadi. Eritmalarda esa, bunday 3 ta faza muvozanat holatlari – 0` va 0`` nuqtalar bilan belgilangan



muz C` muz C``

Shu nuqtalardan abtsissa o`qiga proektsiya tushirib, eritmalarning muzlash haroratlarini topish mumkin.

Rasmdan ko`rinib turibdiki, eritma ustidagi toza erituvchi bug` bosimining kamayishi bilan, eritmaning muzlash harorati pasaya borar ekan va bu holat eritma kontsentratsiyasi oshgan sari yaqqolroq namoyon bo`ladi. Demak, $T_{m.erituvchi} > T_{m.eritma}$. Toza erituvchi (T_m^0) va eritma (T_m) muzlash haroratining farqi

$$\Delta\Phi = T_m^0 - T_m$$

eritmaning muzlash haroratining absolyut pasayishi deyiladi.

Agar suyultirilgan eritmalarda elektrolitik dissotsiatsiya kuzatilmasa, eritma muzlash haroratining absolyut pasayishi – erigan modda molyal kontsentratsiyasiga to`g`ri proportsionaldir:

$$\Delta\Phi = K \cdot C_m,$$

bunda, m – 1000g erituvchida erigan modda mol miqdorini ifodalovchi – molyal kontsentratsiya.

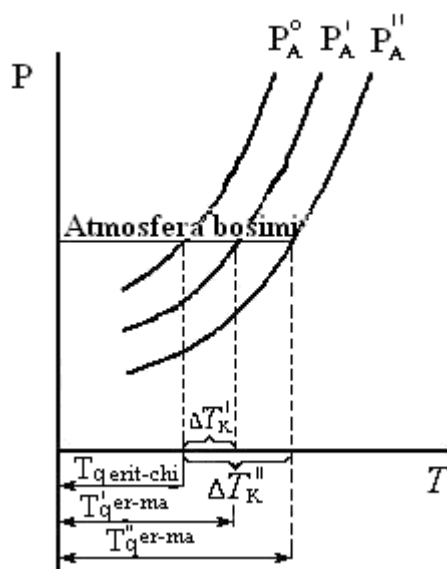
K – har bir berilgan erituvchi uchun doimiy qiymat bo`lib, muzlash haroratining molyal pasayishi yoki kriometrik doimiylik deyiladi.

Erigan moddalarni suvning muzlash haroratini pasaytirish qobiliyatidan sanoatda antifriz tayyorlashda qo`llaniladi.

Mavzu: ***Suyultirilgan eritmalarning qaynash harorati.***

Uchmaydigan modda eritmasining qaynash harorati har doim toza erituvchinikidan (bir xil bosimda) yuqori bo`ladi (rasm-2).

Ma'lumki har bir suyuqlik o`zining to`yingan bug` bosimi atmosfera bosimiga tenglashganda qaynaydi. Demak, 3-rasmda ko`rsatilgandek, $P_A^{\text{`}}$, $P_A^{\text{``}}$



2-rasm. Eritma qaynash haroratining ortishi

egrlarini OA kabi atmosfera bosimi (101,3 kPa)ga tenglashtirish uchun ortiqcha ΔT_q harorat berish lozim. Demak,

$$T_{q,eritma} > T_{q,erituvchi} \text{ bundan}$$

$$\Delta T_q = T_{q,eritma} - T_{q,erituvchi}^0$$

ΔT_q – eritma qaynash haroratining absolyut ortishi.

Eritma qaynash haroratining o'zgarishi eritma konsentratsiyasiga, binobarin, to'yingan bug' bosimining pasayishiga to'g'ri proportsionaldir:

$$\Delta T_q = E \cdot C_m$$

E – doimiy qiymatga ega bo'lib, qaynash haroratining molyal ortishi yoki ebullioskopik doimiylik deyiladi.

Shunday qilib, eritma tarkibiga qarab uning qaynash harorati, eritma ustidagi bug' fazasining tarkibi va bug' bosimi o'zgaradi.

Yangi tushuncha yoki malakani amalda sinash.

Eritmalarning qaynash va muzlash haroratlarini o'lchash moddalarning molekulyar massasini ebulliometrik va kriometrik usullarida aniqlash asosini tashkil etadi.

Tajribada eritmaning muzlash yoki qaynash haroratini aniqlash uchun tekshiriluvchi moddadan ma'lum miqdorda (m_1) namuna olinadi va uni (m_2) miqdordagi erituvchida eritiladi. So`ngra Raul qonuniga binoan 1000 kg erituvchiga nisbatan mollar miqdori hisoblanadi.

Raulning II qonuni tenglamalaridan foydalanib suyultirilgan eritmadagi erigan modda konsentratsiyasini va erigan modda molekulyar massasini aniqlash mumkin.

Masalan, m_1 erituvchida n mol modda erigan.

$$m = n \cdot 1000 / m_1$$

$$n = m_2 / M$$

bunda m_1 - erigan modda miqdori

M - uning molekulyar massasi

Binobarin, $\Delta T_m = \frac{K \times m_1 \times 1000}{M \times m_0}$ bundan

$M = \frac{K \times m_1 \times 1000}{\Delta T_m \times m_0}$ krioskopik usulda molekulyar massani aniqlash formulasi.

Bunday usulda molekulyar massani topish – krioskopiya usuli deyiladi.

Agar tajribada eritmaning qaynash haroratining o`zgarishi hisobga olinsa, unda erigan modda molekulyar massasini hisoblash formulasi quyidagicha bo`ladi:

$$\Delta T_q = E \cdot C_m \quad \text{bundan}$$

$M = \frac{E \times m_1 \times 1000}{\Delta T_q \times m_0}$ ebulioskopik usulda molekulyar massani aniqlash formulasi.

Bu formulalar yordamida noelektrolit moddaning molekulyar massasini topish mumkin.

Elektrolitlar eritmasi Raul va Vant-Goff qonunlariga bo`ysunmaydi. Tajriba natijalariga asoslangan holda Vant-Goff: «Elektrolit moddalar eritmasida molekulaning dissotsiatsiyanishi hisobiga erigan modda ionlari soni ko`p bo`ladi», - degan xulosaga keldi. Shu sababli, elektrolitlarning noelektrolitlarga nisbatan qaynash harorati va osmotik bosimining ortishi hamda muzlash haroratlarning pasayishi kuzatiladi. Bu o`zgarishlar elektrolitning dissotsiyanish darajasiga bog`liq.

Shu chetlanishlarni hisobga olish maqsadida Vant-Goff elektrolit eritmalar uchun Raul qonuniga tuzatish, ya'ni izotonik koeffitsient – i ni kiritdi.

Izotonik koeffitsient quyidagicha topiladi:

$$i = p^{\text{taj}}/p^{\text{naz}} = \Delta T_{\text{q}}^{\text{taj}} / \Delta T_{\text{q}}^{\text{naz}} = \Delta T_{\text{m}}^{\text{taj}} / \Delta T_{\text{m}}^{\text{naz}}$$

izotonik koeffitsient elektrolit eritmalar uchun har doim 1 dan katta bo`lib, suyultirish bilan ortib boradi.

Dissotsiatsiya darajasi va izotonik koeffitsient orasidagi bog`lanishni quyidagicha tasvirlash mumkin.

$$i = 1 - a + na \text{ bundan}$$

$i = 1 + a(n-1)$ - bu formula orqali tajribada izotonik koeffitsient aniqlab, kuchsiz elektrolitlarning dissotsilanish darajasini hisoblab chiqarish mumkin;

$$i - 1 = a(n-1)$$

$$\text{yoki } a = \frac{i-1}{n-1}$$

i – izotonik koeffitsient,

n – bitta molekula dissotsilangandagi ionlar soni,

α – dissotsilanish darajasi.

Noelektrolitlar uchun $i = 1$, $\alpha = 0$. Elektrolitlar eritmaları uchun esa izotonik koeffitsientni hisobga olish kerak, ularda $i > 1$, $\alpha > 0$.

U holda erigan moddaning molekulyar massasini aniqlash formulalari quyidagi ko`rinishda bo`ladi.

$$M = \frac{i \cdot K \cdot m_1 \cdot 1000}{\Delta T_{\text{m}} \cdot m_0}$$

$$M = \frac{i \cdot E \cdot m_1 \cdot 1000}{\Delta T_{\text{q}} \cdot m_0}$$

Tajribada ko`p hollarda krioskopik usul qo`llaniladi. Bu usulda Bekman asbobidan foydalaniladi. Avval toza erituvchining so`ngra eritmaning muzlash haroratlari o`lchaniladi. Ular orasidagi farq aniqlangach, yuqorida keltirilgan formula bo`yicha erigan moddaning molekulyar massasi hisoblanadi.

Tajriba qismi.

Ishning bajarilishi 4 bosqichdan iborat: sovutish qurilmasini tayyorlash, Bekman termometrini sozlash, erituvchining muzlash haroratini o`lchash, eritmaning muzlash haroratini aniqlash.

Sovutish qurilmasini tayyorlash. Qurilmaning asosiy qismi yon o`simtali probirkadan iborat. Probirkani Bekman termometri va aralashtirgich o`rnatilgan probka

bilan zich berkitiladi. Bu probirkani havo sovutgichi vazifasini o'tovchi ikkinchi probirkaga o'rnatiladi. Ikkinchi probirka suyuqlikni juda tez sovub ketishdan saqlaydi. Ikkala probirkani sovutgich aralashma to'ldirilgan Bunzen stakaniga o'rnatiladi.

Bekman termometrini sozlash. Krioskopik usulda erituvchi va eritmaning haqiqiy muzlash haroratlari emas, balki ular orasidagi farq o'lchanadi. Buning uchun Bekman termometridan foydalaniladi.

Bekman termometri oddiy termometrlardan farq qiladi. Unda ikkita simobli rezervuar ingichka o'lchov kapillyari bilan tutashtirilgan. Pastki asosiy rezervuarning hajmi kattaroq bo'lib, haroratning ozginagina o'zgarishi natijasida ingichka kapillyardagi simobning meniski o'zgaradi. Kapilyar uzunligi (termometr shkalasi) 5 gradusdan ortiq bo'lmagan o'zgarish farqini o'lchashga moslangan. Termometr shkalasining qiymati 0.01 gradus. Lupa yordamida haroratning 0.002 gradusga o'zgarishini o'lchash mumkin.

Termometrni sozlash uchun xona haroratidagi suvga solinadi. 10 minut davomida, kapillyardagi simob meniski 1-2 gradusdan pastda bo'lsa, termometrning yuqori qismini pastga qilib, asta-sekin kapillyardagi simobni yuqoridagi rezervuar bilan ulanadi. So'ngra ehtiyotlik bilan to'g'ri holatga keltirib, tajriba o'tkazadigan haroratdagi suvga solinadi. Simob yuqoridagi rezervuardan pastki rezervuarga oqib tushadi. Yuqori rezervuar shkalasi termometr necha gradusga moslanganligini ko'rsatadi. 5-10 minutdan keyin yuqori rezervuardagi simob meniski o'zgarmay qoladi. Yengil harakat bilan termometrni qo'lga urib kapillyarning yuqori rezervuar bilan ulangan joyidagi simob uziladi. Termometrni yana tajriba haroratidagi suvga solinib menisk kuzatiladi. Agar simob meniski 1-2 gradusdan yuqorida bo'lsa, pastki rezervuar qo'l kaftining harorati bilan isitilib, pastki simobdan yuqori rezervuarga o'tkaziladi.

Bekman termometri bilan juda ehtiyot bo'lib ishlanadi. Sozlangan termometr gorizontal holatda bo'lmasligi kerak.

Eritmaning muzlash haroratini o'lchash. Eritmaning muzlash haroratini o'lchash uchun ichki probirkaga aniq tortilgan 25-30 ml eritma solinadi. Probirkaning probkasi aralashtirgich va Bekman termometri bilan birgalikda o'rnatiladi. Bu probirkani havo sovutgichi bilan birgalikda aralashma solingan stakanga o'rnatiladi.

Eritma aralashtirgich yordamida bir tekis sekin-asta aralashtirilib turiladi. Termometrdagi simob ustuni pastga tushadi. Kristallanish boshlanishi bilan simob ustuni ozgina ko'tarilib doimiy bo'lib qoladi. Ana shu doimiy haroratni muzlash harorati deb olinadi.

Tajriba uch marta qaytarilib, o'rtacha qiymat olinadi.

Erituvchining muzlash haroratini o'lchash. Toza yuvilgan krioskopga 20-25 ml distillangan suv solinib, yuqorida ko'rsatilgan usul bo'yicha suvning muzlash harorati o'lchanadi.

Molekulyar massani erish haroratining pasayishi orqali aniqlash.

(Rasta usuli)

Rasta usuli bo'yicha molekulyar massani aniqlashda erituvchi sifatida kamforadan foydalaniladi. Kamforaning krioskopik konstantasi katta ($K=40$) bo'lganligi sababli muzlash haroratlari farqini oddiy termometr yordamida o'lchash mumkin. Bu usul bilan kamforada eriydigan, lekin u bilan ta'sirlashmaydigan moddalarning molekulyar massasini, ular juda oz miqdorda bo'lsa ham aniqlash mumkin.

Ishning bajarilishi.

Quruq probirkaga 10 mg fenatsetin solinib, 0.1 mg aniqlikda o'lchanadi. Shu probirkaga 10 mg kamfora solinadi. Probirkani vazelin moyli kolbaga tushurib, aralashma erib ketguncha qizdiriladi. Probirkadagi aralashma aralashtirilib, usti probka bilan berkitiladi va sovutiladi. Ingichka kapillyarning bittasiga qotishmadan, ikkinchisiga toza kamforadan solinadi. Ikkala kapillyar termometrning simob ustunchasiga ikki tarafdin mahkamlanadi va erish harorati odatdagi usulda o'lchanadi. Avval qizdirishni sekin olib borib, oxirgi kristallarning erish harorati, so'ngra tez sovutib birinchi kristallarning hosil bo'lish harorati o'lchanadi.

Tajriba bir xil natija olinguncha bir necha marta qaytariladi. Olingan natija asosida fenatsetinning molekulyar massasi hisoblanadi.

$$M = \frac{K \cdot m_1 \cdot 1000}{\Delta T_m \cdot m_0}$$

K –kamforaning krioskopik doimiysi

m_1 – fenatsetinning massasi

m_0 – kamforaning massasi

$T_M = T_{\text{erituvchi}} - T_{\text{eritma}}$ – erituvchi va eritma muzlash haroratlari orasidagi farq

Mustaqil echish uchun masalalar:

1. 400g suvda 10g modda erishidan hosil bo'lgan eritma -1.45°C da muzlaydi. Erigan moddaning molekulyar massasini hisoblang.
2. 9 massa ulushli (%) saxaroza eritmasining 25°C dagi osmotik bosimi va muzlash haroratlarini hisoblang. Eritmaning zichligini 1,0 ga teng deb hisoblang.
3. 20 massa ulushli (%) glyukoza eritmasining muzlash haroratini hisoblang.
4. 10 massa ulushli (%) karbamid eritmasining 100°C dagi bug' bosimini hisoblang.
5. 18 massa ulushli glyukoza eritmasining qaynash harorati qanchaga ortadi?
6. 100 ml suvda 2,3 g erigan modda saqlagan eritmaning 298K dagi osmotik bosimi 618,5 kPa. Moddaning molekulyar massasini aniqlang.
7. 13,68 g saxaroza 90 g suvda erigan eritmaning 65°C dagi bug' bosimini hisoblang. Shu haroratda suvning to'yingan bug' bosimi 25 kPa.
8. 5,0 g modda 200 g suvda eritilishidan hosil bo'lgan, elektr tokini o'tkazmaydigan eritma $-1,45^{\circ}\text{C}$ da muzlaydi. Erigan moddaning molekulyar massasini aniqlang.
9. 13 g noelektrolitning 400 g dietil efirida eritilishidan hosil bo'lgan eritmaning qaynash harorati $0,453^{\circ}\text{C}$ ga ortdi. Erigan moddaning molekulyar massasini hisoblang.
10. 15% li etil spirti eritmasi ($c=0,97\text{g/ml}$) $-10,26^{\circ}\text{C}$ da muzlaydi. Spirtning molekulyar massasini va 293K dagi osmotik bosimini hisoblang

II QISM: “BUFER ERITMALAR” MAVZUSINI O'QITISHDA YANGI PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARNI QO'LLASH

Mavzuning texnologik kartasi

Mavzu:	Bufer eritmalar. Bufer sig'im.
Mavzuning ahamiyati	Inson organizmidagi bufer sistemalar nihoyatda muhim fizik-kimyoviy sistema bo'lib, qondagi, to'qimalar suyuqligining pH muhitini, organizmning meyoriy hayot faoliyati bilan bir xil ishlab turadigan doimiy pHni ta'minlaydi. Qonning pH dagi

	istagan chetlanish jiddiy patologik oqibatlarga, hatto o'limga ham olib kelishi mumkin. Fermentlarning faolligi ham ma'lum bir pH muqitda namoyon bo'ladi. Analitik, biologik, sanitar-gigiyenik va klinik laboratoriyalarda bufer eritmalar muhit doimiylikini ta'minlashda qo'llaniladi. Masalan: elektroforez olib borishda doimiy muhitni ta'minlash lozim. Bu usulda aralashmalar tarkibidagi komponentlar (oqsil, lipidlar va boshqalar) ajraladi; shuningdek pHni o'lchaydigan uslublarda qo'llaniladigan ma'lum pH qiymatga ega eritmalar tayyorlashda ishlatiladi.
Maqsad va vazifalar	Bufer eritmalar tayyorlash, bufer eritmalar pHni uning tarkibiy qismlari nisbatiga, suyultirishga bog'liqligini o'rganish. Atsetatli bufer eritma tayyorlash, pHni o'lchash va uning uchun kislota va ishqor bo'yicha bufer sig'imini aniqlash. Kolorimetrik usulda pHni aniqlash.
Mashg'ulotni tashkil etish.	Ushbu mavzu 2 ta amaliy mashg'ulotga mo'ljallangan: Har bir mashg'ulot uchun vaqt taqsimoti: - berilgan mavzuni o'zlashtirishini aniqlash - 40 minut - tajribani bajarish – 30 – 40 minut - olingan natijalarni hisoblash – 20-30 minut ish joyini tartibga keltirish- 10- 20 minut
O'quv jarayonining mazmuni	Talabalar mustaqil ravishda bufer eritmalar tayyorlashadi, bufer eritmalar pHni uning tarkibiy qismlari nisbatiga, suyultirishga bog'liqligini o'rganish. Atsetatli bufer eritma uchun kislota va ishqor bo'yicha bufer sig'imni aniqlash. Kolorimetr usulda pHni aniqlashda tegishli hisoblashlarni bajarishadi.
O'quv jarayonini amalga oshirish texnologiyasi	<u>Uslub:</u> Og'zaki savol-javob, suhbat-munozara “Bumerang” texnologiyasi, hamkorlikda o'qitish, aqliy hujum. <u>Shakli:</u> Amaliy mashg'ulot, kichik guruhlarda va jamoada ishlash. <u>Vosita:</u> Tarqatma materiallar, ko'rgazmali qurollar-grafiklar, 0,1 n CH_3COOH, 0,1 n CH_3COONa, 0,1 n HCl, 0,1 n NaOH, indikatorlar: universal, metiloranj, metilrot, distillangan suv, byuretkalar, o'lchov pipetkalari, probirkalar, titrlash kolbalari. <u>Nazorat:</u> kuzatish, savol-javob. <u>Baholash:</u> Rag'batlantirish, o'z-o'zini 100 balli tizim asosida baholash.
Kutiladigan natijalar	<u>O'qituvchi:</u> Mavzuni qisqa vaqt ichida barcha talabalar tomonidan o'zlashtirilishiga erishadi. Talabalar faolligini oshiradi, ularni mustaqil ishlashga o'rgatadi. Bir vaqtning o'zida ko'pchilik talabalarni baholaydi. <u>Talaba:</u> Yangi bilimlarni egallaydi; yakka holda va guruh bo'lib ishlashni o'rganadi. Nutq rivojlanadi va eslab qolish qobiliyati kuchayadi. O'z-o'zini nazorat qilishni o'rganadi; qisqa vaqtda ko'p ma'lumotga ega bo'ladi.

Bumerang (aks-sado) treningi.

Mazkur pedagogik texnologiya bir mashg'ulot davomida o'quv materialini chuqur va yaxlit holatda o'rganish, ijodiy tushunib yetishga yo'naltirilgan. Bu texnologiya yordamida muammoli, vaziyatli va munozarali mavzularni o'rganish mumkin. "Bumerang" deyilishi – ning sababi bir mashg'ulot davomida har bir ishtirokchi turli topshiriqlarni bajarishi, talaba navbat bilan o'quvchi yoki o'qituvchi rolini bajarishi mumkin.

Ushbu darsda talabalar kichik guruhlariga bo'linadi va vazifa yozilgan material tarqatiladi. Har bir guruh talabasi o'z fikrini bayon qiladi. O'z fikrini himoya qilayotgan guruhga boshqa guruhlar talabalari savol beradilar va guruhlar orasida "Bumerang" tarzida savol - javob ketadi. Bu usulda guruhlariga quyidagi vazifalar beriladi:

1 – guruh

1. pH nima?
2. Bufer ta'sir nima?
3. Bufer eritma deb nimaga aytiladi?
4. Bufer eritma turlari.

2 – guruh

1. Kislotali bufer eritma pHini hisoblash formulasini keltirib chiqaring.
2. Kislotali bufer eritma bufer ta'sir mexanizmini tushuntiring.
3. Kolorimetrik usulda pH qanday aniqlanadi?

3 – guruh

1. Bufer sig'im nima?
2. Bufer sig'im nimalarga bog'liq?
3. Kislota va ishqor bo'yicha bufer sig'im qanday aniqlanadi?

4 – guruh

1. Asosli bufer eritma pHini hisoblash formulasini keltirib chiqaring.
2. Asosli bufer eritma bufer ta'sir mexanizmini tushuntiring.
3. Bufer eritmalarning ahamiyati.

Trening uchun 5 daqiqa vaqt ajratiladi.

Bumerang texnologiyasi tanqidiy fikrlashga, talaba ongini mantiqiy shakllantirishga imkon beradi, talabalarni jamoa bilan ishlashga o`rgatadi, xushfe'llik, o`zgalar fikriga hurmat, faollik, o`ziga xolis baho berish kabi ko`nikmalarni beradi.

Hamkorlikda o`qitish

Bu usulni qo`llashda “talaba, talabani o`qitishi” - mavzuni o`zlashtirishda yaxshi natija berishi ko`zda tutiladi. Mavzuni puxta o`zlashtirgan talabaga guruh talabalari bilan savol-javob o`tkazish topshiriladi. Bunda bo`shroq talabani o`zlashtirishdagi qiyinchiligi birgalikda harakat orqali bartaraf etiladi. O`qituvchi savol-javobni kuzatib boradi va zarur bo`lganda yordam beradi.

Dars so`ngida o`qituvchi mavzuni umumlashtirib, yoritilmay qolgan joylarni to`ldiradi.

Aqliy hujum

O`tilgan mavzuni o`zlashtirishni mustaqamlash maqsadida dars so`ngida og`zaki tarzda o`tkaziladigan pedagogik texnologiya. O`qituvchi tomonidan aniq savollar beriladi. Talabalar qisqa va aniq javoblar beradilar. Berilgan javoblar muhokama qilinmaydi va baholanmaydi. Bildirilgan fikrlar eshitilib, jamlab boriladi. So`ngra aniq va to`g`ri javob tanlab olinadi. Buni “baliq suyagi” yoki “arra” ko`rinishida yoki “ustun” qilib doskada ifoda etib borish mumkin.

Yuqorida keltirilgan yangi pedagogik texnologiyalarni qo`llashning maqsadi va tarbiyaviy tavsifi:

hamkorlikda jamoa bo`lib ishlash mahorati;

o`zgalar fikriga hurmat bilan qarash;

ishga ijodiy yondoshish;

o`z faoliyati natijalariga ma`sulyat bilan qarashga, mantiqan fikr yuritishga o`rgatish;

talabalar faolligini oshirish.

Laboratoriya tajribalarini bayon etishdan avval muxtasar tarzda mavzuga tegishli nazariy ma'lumotlarni yoritishni lozim topdik.

Bufer eritmalar

Kuchli kislota yoki ishqorning ma'lum pHli suyuq eritmasi tayyorlansa, bunday eritmalarning pH qiymati vaqt o`tishi bilan o`zgaradi. Masalan, kislotaning $\text{pH}=6$

boʻlgan eritmasi tayyorlansa, eritmaga idish shishasidan ishqor erib chiqishi sababli, eritmada pH tezda 6 dan 8 ga oʻtadi yoki biror idishga quyilgan toza suvni ogʻzi ochiq boʻlsa, havodagi SO₂ yutish hisobiga pH oʻzgaradi.

pHni doimiy saqlash uchun bufer eritmalar tayyorlanadi. Bu aralashma kamida 2 ta moddadan iborat boʻladi.

Masalan: Sirka kislota bilan natriy atsetat eritmaları aralashmasi olinsa, u pH qiymatini oʻzgartirmay saqlay oladi. Bu aralashmaga oz miqdorda ishqor, kislota qoʻshilganda ham yoki eritma bir necha marta suyultirganda ham pH qiymati oʻzgarmay qoladi, yoki juda oz oʻzgaradi. Eritmaning oʻz tarkibida vodorod ionlari konsentratsiyasini oʻzgartirmay turish xususiyati eritmaning buferligi deyiladi.

Bufer eritmalar oʻzini tuzilishiga koʻra ikkiga boʻlinadi:

- 1) Kuchsiz kislota va shu kuchsiz kislolaning kuchli asos bilan hosil qilgan tuzi aralashmasidan iborat kislotali bufer eritmalar.
- 2) Kuchsiz asos va shu kuchsiz asosning kuchli kislota bilan hosil qilgan tuzi aralashmasidan iborat, asosli bufer eritmalar.

Masalan:

CH₃COOH + CH₃COONa –atsetatli bufer eritma.

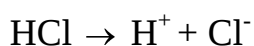
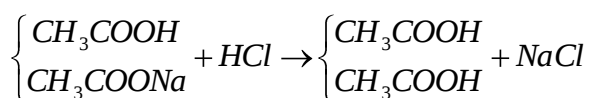
H₂CO₃ + NaHCO₃ -karbonatli bufer eritma.

NH₄OH + NH₄Cl –ammiakli bufer eritma.

NaH₂PO₄ + Na₂HPO₄ –fosfatli bufer eritma.

PtCOOH + PtCOONa –oqsilli bufer eritma(Pt-protein).

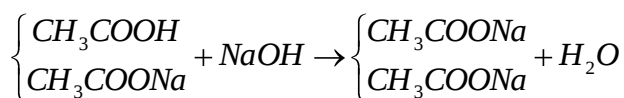
Ixtiyorimizda sirka kislota bilan natriy atsetatdan iborat bufer eritma bor deb faraz qilaylik. Agar bu aralashmaga biror kuchli kislota yoki ishqor qoʻshilsa, bufer eritma dastlabki pH qiymatini oʻzgartirmaydi. HCl qoʻshilsa:



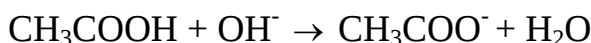
H⁺ ionlari atsetat ionlari bilan birikib, sirka kislolaning molekulyar konsentratsiyasini oshiradi:



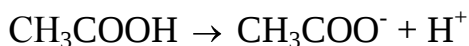
Сирка кислота kuchsiz elektrolit. Sirkа kislota kam dissotsiatsiyalangani uchun, bufer eritma H^+ ionlari kontsentratsiyasi juda oz o'zgaradi. Ishqor qo'shilsa: $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$



OH^- ionlari, kislota ning dissotsialanmagan molekulalari bilan ta'sirlashadi:



Tuz va suv ionlari hosil bo'ladi. $[H^+]$ ionlari kontsentratsiyasi o'zgarmaydi. Endi bufer eritmadagi vodorod ionlari kontsentratsiyasini hisoblab chiqaramiz. Sirkа kislota qisman ionlarga dissotsialanadi:



Sirkа kislota ning dissotsialanish konstantasi:

$$K = \frac{[H^+] \cdot [CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} \quad \text{bundan:}$$

$$[H^+] = \frac{K [CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]} \quad \text{kelib chiqadi.}$$

Eritmada dissotsialanmagan molekulalar ko'pligini e'tiborga olib,

$[CH_3COOH]$ ni kislota ning umumiy kontsentratsiyasiga teng deb qabul qilamiz:

$$[CH_3COOH] = C_0$$

$$[CH_3COO^-] = C_{\text{tuz}}$$

CH_3COO^- ionlari kontsentratsiyasini tuz kontsentratsiyasiga baravarlaymiz.

$$\text{U holda} \quad [H^+] = \frac{K [CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]} = \frac{K C_0}{C_{\text{tuz}} \cdot \alpha}$$

$\alpha = 1$ bo'lganda (bu erda α – dissotsiatsiya darajasi)

$$[H^+] = \frac{K C_0}{C_{\text{tuz}}}$$

Agar tuz va kislota ning kontsentratsiyasi bir xil bo'lsa, unda

Odatda bufer eritmalarining H^+ ionlari kontsentratsiyasi pH orqali ko'rsatiladi.

Buning uchun $[H^+] = \frac{K [CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]} = K \frac{C_{\text{kis}}}{C_{\text{tuz}}}$ tenglama logarifmlanadi.

$$\lg[H^+] = -\lg K + \lg C_{\text{kis}} - \lg C_{\text{tuz}} \quad -1 \text{ ga ko'paytiriladi.}$$

$$-\lg[H^+] = -\lg K - \lg C_{\text{kis}} + \lg C_{\text{tuz}}$$

$$-\lg[H^+] = \text{pH}$$

$$-\lg K = \text{pk}$$

$$\text{pH} = \text{pk} - \lg C_{\text{kis}} + \lg C_{\text{tuz}}$$

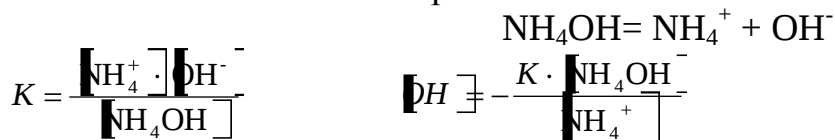
$$\text{pH} = \text{pk} + \lg C_{\text{tuz}} - \lg C_{\text{kis}}$$

$pH = pK + \lg \frac{C_{myz}}{C_{kis}}$ kislotali bufer eritmani pH ini hisoblash formulasi.

Agar eritmada kislota va tuzning konsentratsiyalari bir xil bo'lsa, $\frac{[kislota]}{[tuz]} = 1$ va

$\lg \frac{C_{tuz}}{C_{kis}} = \lg 1 = 0$ va bunda $pH = pK$

Ammiakli bufer eritma pHni hisoblash formulasi quyidagicha keltirib chiqariladi.



$$[OH^-] = \frac{K C_{asos}}{C_{tuz}}$$

$$-\lg[OH^-] = -\lg K + (-\lg C_{asos}) + \lg C_{tuz}$$

$$-\lg[OH^-] = pOH$$

$$-\lg K = pK$$

$$pOH = pK + \lg \frac{C_{tuz}}{C_{asos}}$$

pOH dan pHga o'tish uchun 14 dan olib tashlash kerak.

$$pH = 14 - pK - \lg \frac{C_{tuz}}{C_{kis}}$$

Bufer eritmalar suyultirilganda pH o'zgarmaydi, chunki konsentratsiyalar nisbati o'zgarmaydi.

Bu formuladan ko'rinib turibdiki, konsentratsiyalarini har xil nisbatda olib, pHni o'zgartirishimiz mumkin.

Ikkala komponentdan kerakli nisbatlarni olib, biz o'zimizga kerakli bo'lgan pHli eritma tayyorlashimiz mumkin.

Quyidagi jadvalda turli bufer aralashmalarni konsentratsiyalari nisbati keltirilgan.

Jadval 1.

CH ₃ COOH/CH ₃ COONa NaH ₂ PO ₄ / Na ₂ HPO ₄ NH ₄ OH/NH ₄ Cl	Bufer eritmalar		
	Bufer eritmalarining pH i		
	Atsetatli	fosfatli	ammoniyli
9:1	3.72	5.91	10.28
8:2	4.05	6.24	9.95
7:3	4.25	6.47	9.73
6:4	4.45	6.64	9.55
5:5	4.63	6.81	9.37
4:6	4.80	6.98	9.20
3:7	4.99	7.17	9.01
2:8	5.23	7.38	8.77
1:9	5.57	7.73	8.43

Bufar ta'siri mexanizmi

Biologik jarayohlar muayyan pHli muhitda boradi. Shuning uchun fiziologik suyuqliklar (masalan: qon) buferlik xususiyatiga ega bo'ladi. Tirik organizmning eng ajoyib xususiyatlaridan biri kislota – asosli gomeostaz, ya'ni biologik suyuqliklar to'qimalar va organlarning pH qiymatini doimiylik xossasidir; 2- jadvalda ayrim biologik ob'ektlarning pH qiymati keltirildi. Jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, inson organizmidagi turli suyuqliklarning pH qiymati, ularning turar joyiga qarab ma'lum oraliqda o'zgarib turadi:

2- jadval

Inson organizmsidagi turli xil to'qimalar va suyuqliklarning pH qiymati

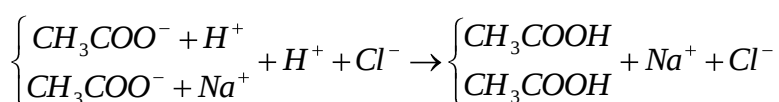
No	Biosuyuqlik	pH (me'yorida)
1	qon zardobi (sivorotkasi)	7,40±0,05
2	So'lak	6,35-6,85
3	Toza me'da shirasi	0,9-1,1
4	Peshob	4,8-7,5
5	Orqa miya suyuqligi	7,40±0,05
6	Oshqozon osti bezi shirasi	7,5-8,0
7	Ingichka ichak ichidagilar	7,0-8,0
8	O't yo'lidagi safro	7,4-8,5
9	O't xaltasidagi safro	5,4-6,9
10	Sut	6,6-6,9
11	Ko'z yoshi suyuqligi	7,40±0,1
12	Teri (hujayralar ichidagi suyuqlik): -kupferovskiy hujayralari -bo'lakchalar tashqarisidagi hujayralar - bo'lakchalar markazidagi hujayralar	6,4-6,5 7,1-7,4 6,7-6,9

Masalan, qon zardobi pH 7,4 bo'lsa, oshqozon shilliq devorlari hujayralaridan chiqadigan me'da shirasi suyuqligining pH muhiti bir atrofida; qon, orqa miya suyuqligi, ko'z yoshi suyuqligi, me'da shirasining pH qiymati amalda doimiy bo'ladi. Bu doimiylik ular bufer tizimining bufer ta'siri tufayli ushlab turiladi. Bu doimiylik fermentlarning normal faoliyatini ta'minlash, osmotik bosimini boshqarish va boshqa jarayonlar uchun zarur. Masalan, me'da shirasi (pH ≈1,0) ning fermenti – pepsinning faolligi pH =1,5 bo'lganda kuchayadi va oqsillarning peptid bog'i bo'yicha parchalaydi. Oshqozon osti bezi ichak shirasi fermentlari pH (7,5-8,0) – tripsin va qimotripsin past

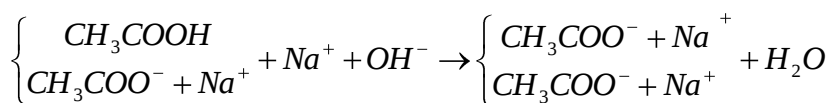
ishqoriy muhitda maksimal faollikka ega bo'ladi. Ular oqsil va peptidlar gidrolizini kataliz qiladi. So'lak fermenti - amilaza esa pH 6,7 bo'lganda optimal faollashadi va kraxmal, glikogenlarini parchalab maltozaga parchalaydi. Shuningdek tuproqda bikarbonat, fosfat va boshqa moddalar borligidan tuproqdagi eritmalar ham buferlik xossasiga ega. Yuqorida keltirilgan reaksiyalarning mexanizmini quyidagicha tushuntiriladi.

Bufer eritmaga ozgina miqdorda HCl qo'shilishi H^+ ionlari konsentratsiyasiga deyarli ta'sir qilmaydi, H^+ ionlari konsentratsiyasini juda oz o'zgartiradi.

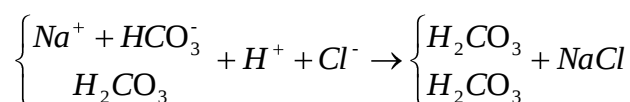
Atsetatli bufer eritma misolida:



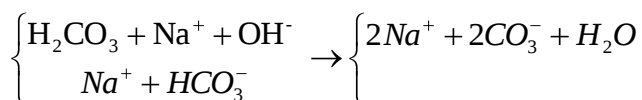
Shu bufer eritmaga ishqor qo'shilganda ham ularda pH juda oz o'zgaradi, chunki bunda kuchli ishqor kuchsiz kislota bilan ta'sirlashib, tuz hosil qiladi. OH^- ionlari H^+ bilan birikib, kam dissotsialanadigan H_2O molekulalarini hosil qiladi.



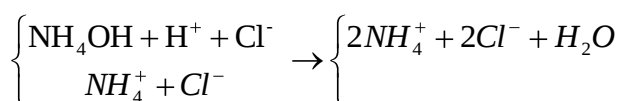
Bikarbonatli bufer eritmalarda ham kislota qo'shilishi pH ni o'zgartirmaydi, bu yerda kam dissotsialanadigan H_2CO_3 hosil bo'lishi hisobiga



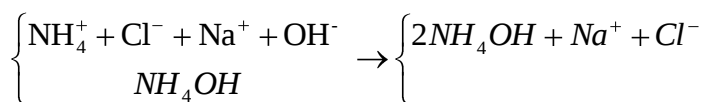
Bu bufer eritmaga ham ishqorni qo'shilishi ham OH^- ionlarini bog'lanishi hisobiga, pH ni o'zgartirmaydi.



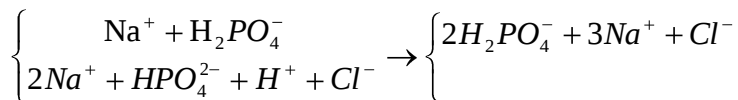
Kam dissotsialanadigan suv pH o'zgarishiga ta'sir qilmaydi. Ammoniyli bufer eritmaga oz miqdorda kuchli kislota ta'sir ettirsak, kislotaning H^+ ionlari kuchsiz ishqorning OH^- ionlari bilan bog'lanib suv hosil qoladi.



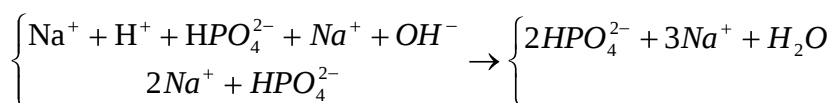
Ammoniyli bufer eritmaga oz miqdorda kuchli ishqor ta'sir ettirsak, ishqorning OH^- ionlari NH_4^+ ionlari bilan bog'ladi.



Fosfatli bufer eritmaga oz miqdorda kuchli kislota qo`shilganda, kam dissotsilanadigan  $\text{H}_2\text{PO}_4$ -ionlari hosil bo`ladi. Bu pHga ta'sir qilmaydi.



Fosforli bufer eritmaga kuchli ishqordan oz miqdor qo`shilganda,  $\text{H}^+$  ioni bilan  $\text{OH}^-$  ioni bog`lanib kam dissotsilanadigan suv hosil bo`ladi.



Tajriba qismi

1-Tajriba. Bufer aralashmalar pHini tashkil etuvchilar kontsentratsiyalari nisbatiga bog`liqligi.

5 ta probirkaga pipetka yordamida 0,1 n sirka kislota bilan 0,1 n natriy atsetat eritmalaridan jadvalda ko`rsatilgan miqdorda quyib chiqiladi.

Jadval 1.

	Probirkalarning nomeri				
	1	2	3	4	5
kislotaning miqdori, ml hisobida	9.5	9.0	5.0	1.0	0.5
tuzning miqdori, ml hisobida	0.5	1.0	5.0	9.0	9.5
pH ning tajribada topilgan qiymati					
pH ning hisoblab topilgan qiymati					

Probirkalardagi eritmalar aralashtirib, universal indikatoridan ularning har qaysisiga 3 tomchidan qo`shiladi va chayqatib aralashtiriladi.

Eritmalar har turli rangga bo`yaladi. Probirkalardagi eritmalar rangini universal indikator uchun tuzilgan rangli jadvalga solishtirib ko`rib har qaysi probirkadagi aralashmaning pH i topiladi va uning qiymati yozib olinadi. Barcha eritmalarining pH i

formula bo'yicha hisoblab chiqariladi va tajribada topilgan pH qiymatlariga solishtirib ko'riladi.

pHning qiymati quyidagi formula bilan hisoblab chiqariladi:

$$pH = -\lg K + \lg \frac{C_{tuz}}{C_{kis}}$$

Sirka kislotaning dissotsilanish konstantasi $K=1,8 \cdot 10^{-5}$. Qilingan tajribadan xulosa chiqaring.

2 - tajriba. Bufer aralashma pHning suyultirishiga bog'liqligi.

Uchta probirka olinib, ularda 5 ml dan bufer eritma tayyorlanadi, buning uchun kislota bilan tuz eritmalari quyidagi 2-jadvalda ko'rsatilgan nisbatda olinadi.

Jadval 2.

	Probirkalarning nomeri		
	1	2	3
Kislota va tuzning miqdori ml hisobida	2,5 – 2,5	2,5 – 2,5	2,5 – 2,5
Distillangan suv ml hisobida	0	5	10
pH ning tajribada topilgan qiymati			
pH ning hisoblab topilgan qiymati			

Distillangan suvdan jadvalda ko'rsatilgan miqdorda qo'shiladi.

Probirkadagi eritmalar aralashtirilib, har bir eritmada 5ml dan olinib, universal indikatoridan ularning har qaysisiga 3 tomchidan qo'shiladi va aralashtiriladi.

3 ta probirkadagi eritma rangini solishtirib, xulosa chiqaring. Bufer aralashmalar suyultirilganda pH i o'zgaradimi?

Bufer sig'im.

Eritmaning bufer ta'sirini o'lchash uchun bufer sig'im degan tushuncha qo'llaniladi. 1litr bufer eritmaga qo'shilganda eritmaning vodorod ko'rsatkichini 1 birlikka o'zgartira oladigan kuchli kislota yoki kuchli asosning gramm-ekvivalent miqdori bufer sig'im deb ataladi.

$$\beta = \frac{q}{\Delta pH}$$

β —bufer sig'imi;

ΔpH –bufer eritmaga kislota va ishqor qo`shilgandagi pH ning o`zgarishi.

q - qo`shilgan kislota va ishqorning g-ekv miqdori.

pH_0 –bufer eritmaning kislota yoki ishqor qo`shilishidan oldingi ko`rsatkichi.

pH_1 –bufer eritmaga kislota yoki ishqor qo`shilgandan keyingi vodorod ko`rsatkichi;

$q = N V$ bo`lsa,

$$\beta = \frac{N_{kis} V_{kis}}{pH_0 - pH} \text{ kislota bo'yicha}$$

$$\beta = \frac{N_{ish} V_{ish}}{pH - pH_0} \text{ ishqor bo'yicha}$$

Titrlash uchun ketgan kislota va ishqorning gramm-ekvivalent miqdorini, 1l bufer eritma uchun quyidagi formula bo`yicha hisoblanadi.

$$\beta = \frac{N_{ish} V_{ish} 1000}{(pH_1 - pH_0) V_{b.er}} \text{ yoki } \beta = \frac{N_{kis} V_{kis} 1000}{(pH_0 - pH_1) V_{b.er}}$$

3-Tajriba. Bufer sig`imini kislota bo`yicha aniqlash.

Tajribani bajarish uchun 2 ta kolbaga 1-tajribadagi 2, 3 – probirkalardagi nisbatlarda atsetatli bufer eritma tayyorlanadi. Har bir kolbaga 1-2 tomchidan metiloranj indikatoridan tomiziladi. Bu erda ikkala kolbada har xil rang hosil bo`ladi. 5:5 nisbatli kolbadagi bufer eritmani, 9:1 nisbatli kolbadagi bufer eritmaning rangiga kelguncha 0.1 n HCl kislota bilan titrlanadi. Titrlash uchun ketgan hajmi yozib olinadi va yuqoridagi formula bo`yicha bufer sig`im hisoblanadi.

1 kolba	CH ₃ COOH	5ml	+	1-2 tomchi metiloranj
	CH ₃ COONa	5ml	+	HCl
2 kolba	CH ₃ COOH	9ml	+	1-2 tomchi metiloranj
	CH ₃ COONa	1ml		

4-Tajriba. Bufer sig`imni ishqor bo`yicha aniqlash.

2 ta kolbaga 1-tajribadagi 3,4 nisbatlarda bufer eritma tayyorlab olinadi. Ikkala kolbaga 1-2 tomchidan metilrot indikatoridan tomizamiz. Ikkala kolbada har xil rang hosil bo`ladi. 1-chi kolbani 2-chi kolbani rangiga kelguncha NaOH bilan titrlanadi. Titrlash uchun ketgan ishqor hajmi yozib olinadi.

1 kolba	CH ₃ COOH	5ml + 1-2 tomchi metilrot
	CH ₃ COONa	5ml + NaOH
2kolba	CH ₃ COOH	1ml + 1-2 tomchi metilrot
	CH ₃ COONa	9ml

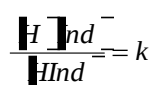
va yuqoridagi formula asosida bufer sig`im hisoblanadi.

ERITMALARNING VODOROD KO`RSATKICHINI KOLORIMETRIK USULDA ANIQLASH

pHni kolorimetr usulda aniqlash uchun vodorod ionlarining konsentratsiyasiga qarab indikator rangining o`zgarishidan foydalaniladi.

Yuqorida aytib o`tilgandek, indikator kuchsiz kislota yoki kuchsiz asos bo`lib, uning dissotsilanmagan molekulalari bir xil rangga, kation va anionlari esa boshqa xil rangga ega.

Masalan, kuchsiz kislota bo`lgan indikator(H Ind) ni olsak, uning HInd $H^+ + Ind^-$ muvozanat holati:



tenglama bilan ifodalanadi: bu yerda

[H⁺] vodorod ionlarining konsentratsiyasi,

[Ind⁻] anionlar konsentratsiyasi,

[HInd]- dissotsiatsiylanmagan molekulyar konsentratsiyasi.

Agar indikator kislotali muhitda bo`lsa, eritmada rangli anionlar soni oz bo`ladi. Bunday holda indikator o`zining dissotsiylanmagan molekulalari rangida bo`ladi.

Lekin ishqoriy muhitda aksincha, indikator o`zining anionlarining rangiga kiradi, chunki bunday sharoitda kislota tabiatiga ega bo`lgan indikatorning barcha molekulalari ionlarga ajralib ketadi.

Har qaysi indikatorni o`zining disstsilanish konstantasi bo`ladi; shunga ko`ra, indikator ma'lum pHda “kislotali” rangdan “ishqoriy” rangga o`tadi. Ma'lum pHli eritmalaridan foydalanib, har qaysi indikator rangining o`zgarishi uchun shkala tuzish, bu shkaladan foydalanib esa no'malum eritmaning vodorod ko`rsatkichini topish mumkin.

Eritmaning vodorod ko'rsatkichini kolorimetrik usulda aniq topish uchun nitrofenol indikatoridan foydalaniladi. Bu indikatorlar quyidagi jadvalda keltirilgan.

Jadval 2.

Bir xil rangli indikatorlar (Mixaelis)

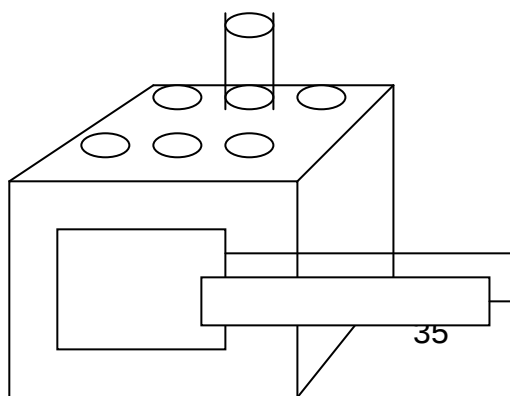
Indikator	pK	rang o'zgarish chegarasi	Rang	
			kislotali	asosli
B-Nitrofenol	3.69	2.2-4.0	rangsiz	sariq
J-dinitrofenol	4.06	2.8-4.5	-----	-----
y- dinitrofenol	5.15	4.0-5.5	--/--	--/--
p – nitrofenol	7.18	5.2-7.0	--/--	--/--
m - nitrofenol	8.33	6.7-8.4	--/--	--/--

Bu indikatorning eritmaları barqaror bo'ladi. Shu sababli, ish oldidan har safar yangi eritma tayyorlashga zaruriyat qolmaydi; bir marta tayyorlanib, shishaga solib qo'yilgan eritmada har gal foydalanish mumkin.

Mixaelis asbobi yuqorida jadvalda keltirilgan 4 ta rangli indikator eritmaları, ularning har biri uchun etalon qatori, pH shkala, universal indikator, chinni kosacha, shisha tayoqcha, komparator (1-rasm), 6 ta probirkadan iborat. Etalon qatordagi kavsharlangan ampulalardagi bufer eritmalar pHi 0,2 ga farq qiladi. 5.2; 5.4; 5.6; 5.8; kabi.

Dastavval maxsus chinni kosachaga tayyorlangan bufer eritmada o'zgina olib, universal indikatorni yordamida taxminiy pH aniqlab olinadi. Probirkaga sinaladigan eritmada 6 ml solinadi. Ustiga taxminiy pH mos keladigan indikatoridan 1ml qo'shiladi. Probirkani komparatorning oldingi qatordagi yacheykasiga joylashtiriladi. 1- va 3- yacheykalarga etalon qatordagi ampulalar birin-ketin joylashtirib borilib, sinaladigan eritma rangiga solishtiriladi. Bunda sinaladigan eritma rangi ularning birortasi rangi bilan bir xil bo'lsa, uning pHi shu etalon pHga teng bo'ladi. Agar ikkita etalon orasida bo'lsa, ularning o'rtacha pHlariga teng. Masalan: sinaladigan eritma pH 3,4 va 3,6 orasida bo'lsa, uning pHi 3,5 bo'ladi. Bu usulda eritma pHi 0,1 aniqlikda o'lchanadi.

1-rasm.



M A S A L A L A R

1. Sirka kislotaning 0,1 n eritmasi uchun $[H^+]$ va pH ni toping? $K = 1.86 \cdot 10^{-5}$
2. Eritmada $[H^+] = 0,0036$ bo'lsa, pH nimaga teng?
3. Eritma uchun $pH = 5,5$ bo'lsa, $[H^+]$ nechaga teng?
4. NH_3 ($C_{NH} = 0,2 \text{ mol/l}$) va NH_4Cl ($C_{NHCl} = 0,1 \text{ mol/l}$) bo'lgan eritmalaridan tashkil topgan bufer eritmani pH ini hisoblang.
5. pH ni 5,55 teng bo'lgan 1 l bufer eritma tayyorlash uchun atsetat natriy ($C_{CHCOONa} = 0,3 \text{ mol/l}$) va ($C_{CHCOOH} = 0,3 \text{ mol/l}$) qanchadan hajm olish kerak?
6. 2 l $pH = 4,87$ bo'lgan bufer eritma tayyorlash uchun ($C_{CHCOOH} = 3 \text{ mol/l}$) bo'lgan 2 l sirka kislota eritmasiga, necha gramm CH_3COONa qo'shish kerak?

Test savollari.

1. Kuchsiz kislota eritmalarida vodorod ionlarining muvozanat konsentratsiyalarini hisoblash formulasi.

a) $H^+ = \sqrt{K \cdot C}$ b) $[H^+] = \sqrt{\frac{K}{C}}$ B) $K = \frac{C \cdot \alpha^2}{1 \cdot \alpha}$ r) $[H^+] = 10^{-7} \text{ mol/l}$

2. Vodorod ko'rsatkich.

a) $pH = -\lg [H^+]$; b) $[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14}$; v) $[OH^-] = 10^{-7} \text{ mol/l}$; g) $pH = -\lg K$

3. Izotonik koefitsent.

a) $i = 1 + \alpha (m-1)$; b) $i = \frac{p_{takl}}{p_{naz}} = \frac{\Delta t_{naz}}{\Delta t_{takl}}$; B) $\alpha = \frac{n}{N}$; r) $i = 1 + m(\alpha - 1)$

4. Bufer sig'im.

a) $B = \frac{g}{\Delta pH}$; b) $g = N \cdot V$; B) $g = \frac{N_{uuu} \cdot V_{uuu}}{pH_0 - pH_1}$; r) $g = \frac{N_{kma} \cdot V_{kma}}{pH_1 - pH_0}$

5. Gipoxlorat kislotaning ($HClO$) dissotsialanish konstantasi $5 \cdot 10^{-6}$; 0,1 m eritmasida vodorod ionlarining konsentratsiyasini hisoblang.

a) $0,7 \cdot 10^{-5}$; b) $7 \cdot 10^{-8}$; B) $7 \cdot 10^{-4}$; r) $0,7 \cdot 10^{-6}$

6. Kislotali bufer eritmaning pHini hisoblash formulasi.

a) $pH = pk + \lg \frac{C_{tuz}}{C_{kta}}$; b) $pOH = 14 - pk - \lg \frac{C_{tuz}}{C_{kta}}$; B) $pH = -\lg K - \lg \frac{C_{tuz}}{C_{kta}}$; r) $pH = pk + \lg [H^+]$

7. 1 l bufer eritma bufer sig'imini kislota bo'yicha aniqlash formulasi.

$$\text{a) } \beta = \frac{N_{ishqor} \cdot V_{ishqor} \cdot 1000}{(pH_1 - pH_0) V_{bufer}}; \text{ б) } \beta = \frac{g}{\Delta pH}; \text{ в) } \beta = \frac{N_{kta} \cdot V_{kta} \cdot 1000}{(pH_0 - pH_1) 10}; \text{ г) } \beta = \frac{N_{ishqor} \cdot V_{ishqor}}{pH_1 - pH_0}$$

8. Eritmada $[H^+] = 0,0036$ bo'lsa, pH nimaga teng?

9. Sirka kislotaning 0,01n eritmasi uchun $[H^+]$ va pH ni toping. $K = 1,81 \cdot 10^{-5}$

10. 0,14 $Mg(NO_3)_2$ ning dissotsiylanish darajasi 64% bo'lsa, izotonik koeffitsientini hisoblang.

11. Ammiakli bufer eritmani pH ni hisoblash formulasi.

$$\text{a) } pH = 14 - pk - \lg \frac{C_{tuz}}{C_{kta}}; \text{ б) } pH = -pk - \lg \frac{C_{tuz}}{C_{asos}}; \text{ в) } pH = pk + \lg \frac{C_{tuz}}{C_{asos}};$$

$$\text{г) } pH = 14 - pk - \lg \frac{C_{tuz}}{C_{asos}}$$

12. Bufer sig'imni ishqor bo'yicha aniqlash.

$$\text{a) } \beta = \frac{N_{kta} \cdot V_{ishqor} \cdot 1000}{(pH_0 - pH_1) V_{bufer}}; \text{ б) } \beta = \frac{N_{ishqor} \cdot V_{ishqor} \cdot 1000}{(pH_1 - pH_0) V_{bufer}}; \text{ в) } \beta = \frac{N_{ishqor} \cdot V_{ishqor}}{pH_1 - pH_0};$$

$$\text{г) } \beta = \frac{N_{kta} \cdot V_{kta}}{pH_0 - pH_1}$$

13. pH deb nimaga aytiladi?

a) vodorod ionlari konsentratsiyasining manfiy o'nli logarifmi vodorod ko'rsatkich deb ataladi.

b) $[OH^-]$ ionlari konsentratsiyasining manfiy o'nli logarifmi.

v) $[H^+]$ konsentratsiyasining logarifmi.

g) $[H^+]$ va $[OH^-]$ ionlari konsentratsiyasining logarifm.

14. 23° C da 0,01n. sianid kislotasining dissotsiylanish darajasi 0,008% bo'lsa, shu kislotaning berilgan haroratdagi dissotsiatsiya konstantasi va pH ni hisoblang.

15. Izotonik koeffitsent formulasi.

$$\text{a) } i = 1 + \alpha \quad (\text{m}-1) \quad \text{б) } i = \frac{\Delta p_{maj}}{\Delta p_{naz}} \quad \text{в) } i = \frac{p_{maj}}{P_{naz}} \quad \text{г) } \alpha = \frac{n}{N}$$

III QISM: TAQSIMLANISH KOEFFITSIENTI. EKSTRAKTSIYA.

Mavzuning texnologik xartasi

1. Mavzuning ahamiyati: Ekstraksiya jarayoning asosida taqsimlanish qonuni yotadi. Ekstraksiya esa farmatsiyada dori va biologik faol moddalarni tabiiy xom ashyodan ajratib olish uchun keng qo'llaniladi. Ekstraksiya jarayoni bilan bir qator ixtisoslik fanlari, masalan farmakognoziya, farmatsevtik kimyo, dori texnologiyasi, toksikologik kimyolarini o'tganda duch kelinadi. Taqsimlanish qonuni taqsimlanish xromatografiyasi (TX) ning asosini tashkil qiladi. TX esa farmatsevtik tahlilda dori moddalar aralashmasini o'rganishda keng qo'llaniladi.

2. Darsning maqsadi: Taqsimlanish qonunining ma'nosini o'zlashtirish va taqsimlanish ko'effitsientini aniqlashni o'rganish. Ekstraksiyalangan modda miqdorini hisoblashda taqsimlanish qonuni qo'llashni o'rganish yoki bir marta va n - marta ekstraksiya qilingandan so'ng qolgan qoldiq miqdorini aniqlash va nihoyat ekstraksiyalashning mo'tadil ekstraksiyalash sharoiti belgilash.

3. Darsning vazifasi: Talabalarni suv va efir qatlamlarida sirka kislotasining taqsimlanishni o'rganish, efir qatlamiga o'tgan sirka kislotaning kontsentratsiyasini aniqlash, sirka kislotaninig suv efir sistemasidagi taqsimlanish ko'effitsientini hisoblashni o'rgatish.

4. O'quv jarayoning mazmuni:

- 1) Taqsimlanish qonuni;
- 2) Ekstraksiya.

5. O'quv jarayonini amalga oshirish texnologiyasi:

- a) Dars turi – og'zaki savol-javob.
- b) Shakli - amaliy mashg'ulot.
- v) Vosita – tarqatma material, ko'rgazmali qurol – grafiklar, 100 ml konussimon shlifli kolbalar (4 ta), o'lchov silindrlari (2 ta), byuretkalar (1ml, 25 ml li), pipetkalar (2, 5, 10 ml li), 4 xil kontsentratsiyali sirka kislotasi eritmalari, dietil efiri, ishqor eritmasi. Indikator – fenolftalein, titrlash kolbalari.
- g) Usul- nutqli.
- d) Nazorat – kuzatish, savol-javob

e) Baholash – o'z-o'zini va umumiy baholash.

6. Mustaqil tayyorlanish uchun vazifalar

Taqsimlanish qonuni. Taqsimlanish koeffitsienti va uning qiymatlari bog'liq bo'lgan omillar. Ekstraktsiya va uning qo'llanishi, bir marta va n marta ekstraktsiya qilingandan so'ng qolgan va ekstraktsiyalangan moddalarning miqdorini hisoblash.

7. O'z-o'zini tekshirish savollari

1. Taqsimlanish koeffitsienti nima?
2. Taqsimlanish qonuni nima?
3. Taqsimlanish koeffitsientining qiymatlari qanday omillarga bog'liq?
4. Taqsimlanish koeffitsientini aniqlash qaysi masalalarni aniqlashda qo'llaniladi?
5. Ekstraktsiyalash nima?
6. Ekstraktsiyalashning mo'tadil sharoiti qanday?
7. n - marta ekstraktsiya qilingandan so'ng dastlabki xajmda qolgan modda miqdori qanday xisoblanadi?

Ishni bajarish uslubiy ko'rsatmalari bilan tanishish va bo'lajak ish bayonnomasining asosini daftaringizda tayyorlab qo'ying. Ushbu savollar orqali bilimingizni tekshirib laboratoriya ishlarini bajarishga kirishing.

TAQSIMLANISH KOEFFITSIENTI

Agar bir biri bilan aralashmaydigan ikki suyuqlikdan iborat sistemaga, ikkala suyuqlikda ham eriydigan uchinchi bir komponent qo'shilsa, u komponent ikkala suyuqlikda ma'lum nisbatda taqsimlanadi. Masalan, suv va xloroform qatlamlari saqlangan idishga yod solinsa, u suvda va xloroformda erib, fazalar orasida dinamik muvozanat qaror topadi. Doimiy harorat va bosimda muvozanat qaror topishining sababi uchinchi komponentning ikkala fazadagi kimyoviy potentsiallari tenglashishidir.

$$\begin{aligned}\mu' &= \mu'' \\ \mu' &= \mu^{0'} + R \cdot T \cdot \ln a', \quad \mu'' = \mu^{0''} + R \cdot T \cdot \ln a''; \\ \mu^{0'} + R \cdot T \cdot \ln a' &= \mu^{0''} + R \cdot T \cdot \ln a''; \\ \ln a' / a'' &= (\mu^{0''} - \mu^{0'}) / R \cdot T \\ \mu^{0'}, \mu^{0''} &= \text{const o'zgarmas bo'lgani uchun} \\ a' / a'' &= k \quad (1) \quad a = k \cdot c, \\ k &= c' / c'' \quad (2)\end{aligned}$$

Bu (2) tenglik taqsimlanish qonunining umumiy ko'rinishidir. Taqsimlanish qonuni uch komponentli sistemaning muvozanat holatini ifodalaydi va quyidagicha ta'riflanadi.

“Ikkita bir biri bilan aralashmaydigan suyuqlikdan iborat sistemaga uchinchi bir komponent qo'shilsa, uning ikkala suyuqlikdagi kontsentratsiyalarining nisbati ayni haroratda o'zgarmas son bo'lib, muvozanatda ishtirok etayotgan moddalarning absolyut va nisbiy miqdoriga bog'liq emas”.

Bunday sistemalar antibiotik, galen va boshqa preparatlarning olinishida va dori moddalarning tahlil qilish jarayonlarida hosil bo'ladi. Taqsimlanish koeffitsenti “K”ning qiymati harorat va muvozanatda ishtirok etayotgan moddalarning tabiatiga bog'liq bo'lib, taqsimlanayotgan komponentning kontsentratsiyasiga bog'liq emas.

Taqsimlanish koeffitsenti qilib shartli ravishda taqsimlanayotgan komponentning organik erituvchidagi muvozanat kontsentratsiyasi (C') ni suvdagi kontsentratsiyasi (C'')ga nisbati olinadi.

$$k = C'_{\text{opr}} / C'_{\text{cyB}} \quad (3)$$

V.Nernst va N.A.Shilov taqsimlanish qonunining taqsimlanayotgan komponent ikkala suyuqlikda bir xil molekulyar holatda bo'lgandagina qo'llash mumkinligini aniqladilar.

Uchinchi komponent suyuqlikda eriganda dissotsiatsiya yoki assotsiatsialansa, muvozanat murakkablashadi. Bunday hollarda taqsimlanish qonuni formulasi quyidagicha ifodalanadi.

$$k = c' \cdot (1 - \alpha') / c'' \cdot (1 - \alpha'') \quad (4)$$

α', α'' -taqsimlangan maddaning organik erituvchi va suvdagi dissotsiatsiya darajasi.

Ekstraktsiya.

Ekstraktsiya jarayoni farmatsiyada o'simlik xom ashyosidan efir moylari, alkaloidlar, glikozidlar va boshqa fiziologik aktiv moddalarni ajratib olishda keng miqyosda qo'llaniladi.

Biror erituvchida erigan moddani boshqa erituvchi (ekstragent) yordamida ajratib olish ekstraktsiya deyiladi.

Bunda ekstragent eritma erituvchisi bilan aralashmasligi va ajratib olinayotgan modda unda yaxshiroq erishi kerak.

Ekstraktsiya taqsimlanish qonuniga asoslanadi. Taqsimlanish koeffitsenti qiymati 1dan qancha katta bo'lsa, shuncha ko'p modda ajratib olinadi.

Ekstraktsiyani bir marta ekstragentning hammasini birdaniga qo'shib yoki bir necha marta ekstragentni bir necha portsiyalarga bo'lib ko'p marta bajarish mumkin. Ekstragent qo'shib, chayqatib, fazalar ajralishi uchun bir oz qayta quyiladi va ajratib olingan modda massasi biror analitik yoki fizik kimyoviy usullar bilan aniqlanadi. Ajralish darajasini aniqlash uchun ajratib olingan modda massasini nazariy ajratib olish mumkin bo'lgan modda massasi bilan solishtiriladi.

Masalan: V_1, m^3 suvli eritmada m_0 kg modda erigan. Uni $V_2 m^3$ ekstragent bilan bir marta ekstraktsiya qilinganda m_2 kg modda ekstragentga o'tadi. Muvozanat vaqtida suv va organik erituvchidagi modda kontsentratsiyalari:

$$C^2 = m_1/V_1, C^1 = m_2/V_2 = (m_0 - m_1)/V_2, \text{ bo'ladi.}$$

m_1 - bir marta ekstraktsiyadan keyin eritmada qolgan modda massasi.

Taqsimlanish qonuniga binoan

$$k = \frac{C_{opr}}{C_{cyB}} = \frac{\frac{m_0 - m_1}{V_2}}{\frac{m_1}{V_1}} = \frac{(m_0 - m_1) * V_1}{m_1 * V_2};$$

$$\text{Bundan } m_1 = m_0 \frac{V_1}{(k * V_2 + V_1)}; \quad (5)$$

$$m_n = m_0 \left(\frac{V_1}{k * V_2/n + V_1} \right); \quad (6)$$

m_n -n marta ekstraktsiyadan keyin eritmada qolgan modda massasi.

(5) va (6) tenglamalar yordamida nazariy jihatdan qancha modda ajratib olish mumkinligini hisoblab topiladi. Bir marta ekstraktsiyada ajratib olish darajasi (%) foizlarda quyidagicha hisoblanadi.

$$\beta = m_3 / (m_0 - m_1) * 100$$

m_3 tajribada ajratib olingan modda massasi

(5) va (6) tenglamalarni solishtirsak, $m_1 < m_n$ ekanligi ko'ramiz. Bundan ekstraktsiyani ekstragentni bir necha portsiyalarga (qismlarga) bo'lib bajarilsa, shuncha ko'p modda ajratib olinadi degan xulosa kelib chiqadi. Lekin unda vaqt va energiya sarf bo'ladi, shuning uchun ko'p martali ekstraktsiya xamma vaqt ham qulay deyish mumkin emas.

Masalan : 1 l eritmada 0,5 g penitsilin erigan. 300 ml amilasetat bilan uch marta ekstraktsiya qilinganda qancha modda ajratib olinishini hisoblang. Penitsilinning amilasetat va suv qismlarda taqsimlanish koeffitsienti 25.

Yechish : $m_1 [V_1 / (k * V_2 + V_1)]$

1) $m_1 = 0,5 [1000 / (25 \cdot 300 + 1000)] = 0,05$ g

2) $m_n = 0,5 [1000 / (25 \cdot 100 + 1000)]^3 = 0,01$ g

uch marta ekstraktsiya qilinganda bir martaga nisbatan eritmada 5 marta kam penitsilin qolar ekan.

Tajriba.

Suv va efir sistemasida sirka kislotaning taqsimlanish koeffitsientini aniqlash

Ishning bajarilishi: 100 ml konussimon shlifli kolbalarga har xil kontsentratsiyali sirka kislotasi eritmalaridan o'lchov silindirida 25 ml dan o'lchab solinadi. Ustiga 25 ml dan dietil efir solib qopqog'ini yopgan holda biroz chayqatiladi. 4 tala idish yarim soatga qo'yib quyiladi. Ularni vaqti - vaqti bilan chayqatib turiladi. Bu yarim soat davomida sirka kislotasining boshlang'ich kontsentratsiyalari aniq o'lchanadi. Buning uchun dastlabki eritmalaridan pipetka yordamida 3 ta titrlash kolbalariga 2 ml dan olinib, 1-2 tomchi fenolftalein indikator ishtirokida 0,1 n KOH eritmasi bilan titrlanadi. Titrlash uchun ketgan ishqorning o'rtacha hajmi olinib quyidagi formula bo'yicha sirka kislotaning kontsentratsiyasi hisoblanadi.

$$C_{\text{к-та}} = C_{\text{ишқ}} \cdot V_{\text{ишқ}} / V_{\text{к-та}} ;$$

So'ngra suv - efir sistemasidagi suv qatlamida qolgan sirka kislotaning kontsentratsiyalari aniqlanadi, buning uchun sistema turgan kolbadagi suv qatlamidan pipetka yordamida 2 ml dan olinib 0,05 n KOH eritmasi bilan fenolftalein ishtirokida titrlanadi. Bunda ham 3 martadan titrlab, o'rtacha natija olinadi va suv qatlamida qolgan sirka kislotasining kontsentratsiyalari (C_1) yuqoridagi formula yordamida topiladi. Efir qatlamiga o'tgan sirka kislotasining kontsentratsiyasi (C_2) ni, boshlang'ich kontsentratsiyadan suv qatlamidagi kontsentratsiya (C_1) ni ayirib topiladi. $C_2 = C_0 - C_1$. So'ngra sirka kislotani suv efir sistemasidagi taqsimlanish koeffitsienti $K = C_1/C_2$ formula bilan hisoblanadi.

Жадвал 1

№	Sirka kislotaning boshlang'ich kontsentratsiyasi		Suv qatlamidagi sirka kislotaniing kontsentratsiyasi		Efir qatlami-dagi sirka kislotaning kontsentratsiyasi $C_2 = C_0 - C_1$	$k = \frac{C_1}{C_2}$
	Titrlash uchun ketgan ishqor hajmi	C_0	Titrlash uchun ketgan ishqor hajmi	C_1		
1						
2						
3						
4						

Tajriba 2.

Taqsimlanish koeffitsentini ekstraksionfotometrik usulda aniqlash.

Ishning vazifasi: dibazolning xloroformdagi eritmalar seriyasini (5, 6 ta) tayyorlash, ularning optik zichliklarini o'lchash optik zichlik-kontsentratsiya koordinatalaridan kalibrlash grafigini chizish, dibazolning 3-4 suvli eritmasidan xloroform bilan ekstraksiya qilish, grafikdan dibazolning xloroformdagi muvozanat kontsentratsiyasini aniqlash, taqsimlanish koeffitsentini o'rtacha qiymatini hisoblash..

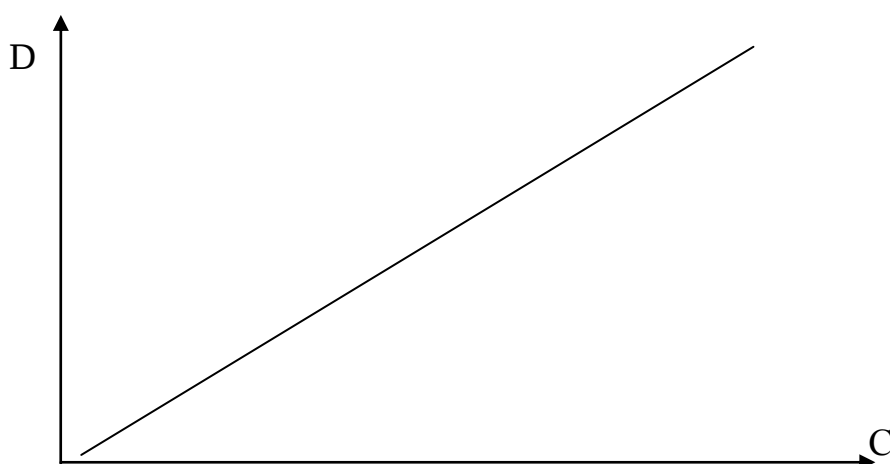
Ishning bajarilishi: Kalibrlash grafigini chizish. Dibazolning xloroformdagi har xil kontsentratsiyali eritmaları tayyorlanadi. Buning uchun dibazolning aniq kontsentratsiyali (0,2 g/l) eritmasidan 6 ta probirkaga 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 va 0,6 ml dan quyiladi. Ustiga 0,1 ml dan 0,015 M HCl va 0,4 ml dan 0,03M bromtimol ko'ki

eritmalaridan solinadi. Probirkalar 30 s davomida chayqatiladi va hajmlari 10ml ga yetguncha xloroform solinadi. Probirkalardagi aralashmalar yaxshilab chayqatiladi va optik zichliklari o'lchanadi. O'lshash 1sm qalinlikdagi kyuvetalardan foydalanadi. Har bir eritmaning optik zichligi 3 martadan o'lchanib, o'rtacha qiymati olinadi. Natijalar quyidagi jadvalga yoziladi.

Jadval 2

Dibazolning standart eritmalarining konsentratsiyasi	Optik zichlik			
	D			D _{o'rtacha}
	1	2	3	

Yuqoridagi natijalardan foydalanib optik zichlik konsentratsiya grafigi chiziladi.



Dibazolni xloroform bilan ekstraktsiya qilish.

Ajratgich voronkaga ketma-ket ravishda 0,4; 0,6; 0,8 ml dan dibazolning ma'lum konsentratsiyali suvli eritmasidan solinadi. Ustiga 0,1 ml 0,015M HCl va 0,4 ml 0,03M BTK (bromtimol ko'ki) eritmalaridan solinadi. Aralashmaning hajmi suv bilan 20 ml gacha etkaziladi, 10 ml xloroform qo'shiladi. Voronkadagi aralashma asta sekin 30s davomida chayqatiladi. Qavatlariga ajralgan xloroformli qatlam quyib olinib, optik zichligi yuqorida ko'rsatilgani kabi o'lchanadi. Optik zichlikni o'rtacha qiymatini grafikka qo'yib, dibazolning muvozanat konsentratsiyasi topiladi. Suvli eritmadagi dastlabki konsentratsiyasi bilan xloroformni muvozanat konsentratsiyalari orasidagi

farqdan suvdagi muvozanat kontsentratsiyasi hisoblanadi va K ning qiymatlari topiladi. Natijalar quyidagi jadvalga yoziladi.

Jadval 3

Suvli eritmaning boshlan- g'ich kontsyasi	Optik zichlik			$\bar{D}_{o'rt}$	Muvozanat kontsentratsiyalari		$K=C^1/C^2$
	$\bar{D}$				C	$C^2=C^0-C^1$	
	1	2	3				

TEST SAVOLLARI

1. Taqsimlanish koeffitsientining qiymati nimaga bog'lik?

- a) erituvchilarning miqdoriga;
- b) erigan moddaning miqdoriga;
- s) erigan moddaning tabiatiga;
- d) haroratga
- e) bosimga.

2. Taqsimlanish koeffitsienti formulasi:

- A) $K = C_1/C_2$
- B) $K = k_1/k_2$
- C) $K = C_2/C_1$
- D) $K = k_2/k_1$
- E) $K = C_1/k_1$

3. Ekstraksiya usulini qo'llash uchun eritma bilan ekstragent o'zaro:

- a) Aralashmasligi kerak;
- b) O'zaro reaksiyaga kirishmasligi kerak;
- s) O'zaro reaksiyaga kirishishi kerak;
- d) Modda erituvchida yaxshi erishi kerak.
- e) Aralashishi kerak;

4. Ekstraksiya nima?

- a) Eritmada erigan moddani boshqa erituvchi yordamida ajratib olish;
- b) Eritmada erigan moddani erituvchi bilan aralashadigan boshqa suyuqlik bilan ajratib olish;
- v) Aralashmani tarkibiy qismlarga ajratish;
- s) Aralashmani tarkibidan erigan moddani ajratib olish.

Mustaqil ishlash uchun masalalar:

1. Agar 292,5 K haroratda xinonning suvdagi konsentratsiyalari mos ravishda $29,1 \cdot 10^{-3}$; $84,15 \cdot 10^{-4}$; va $89,0 \cdot 10^{-4}$; $29,15 \cdot 10^{-3}$ bo'lsa xinonni suv va etil efiri orasidagi taqsimlanish koeffitsienti o'rtacha qiymati hisoblansin.
2. 288 K haroratda qahrabo kislotaning konsentratsiyasi $12,1 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan suvli eritma bilan konsentratsiyasi $2,2 \text{ kg/m}^3$ bo'lgan efirli eritma muvozanatda turibdi. $9,68 \text{ kg/m}^3$ qahrabo kislota saqlagan suvli eritma bilan muvozanatda bo'ladigan efirli eritmaning konsentratsiyasi aniqlansin. Qahrabo kislotasi har ikkala erituvchida ham normal molekulyar massaga ega.
3. 10^{-3} m^3 suv bilan $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ yod saqlagan $0,4 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ amil spirti aralashtirilib chayqatildi. Suv qatlamiga o'tgan yodning miqdori hisoblansin. Yodning amil spirti va suv orasida taqsimlanish koeffitsienti 230.
4. $1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ benzolda 0,05 kg sirka etil efiri saqlagan eritma 285K haroratda $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ suv bilan muvozanat qaror topguncha chayqatib aralashtirildi. Suv qatlami bilan toza suvning muzlash haroratlari farqi hisoblansin. Sirka etil efirining benzol bilan suv orasida taqsimlanish koeffitsienti 285 K da 10,7 ga teng.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Aminov S.N. Fizik va kolloid kimyo. // Elektron darslik. -2008.
2. Aminov S.N. Fizik va kolloid kimyo. Ma'ruzalar matni. Toshkent.-2006, 54-74 b.
3. Obhaya ximiya. Biofizicheskaya ximiya. Ximiya biogenno`x elementov. Ucheb. dlya med. spets. Vuzov / Yu.A.Ershov, V.A.Popkov, A.S. Berlyand i dr.; M. «Vo`sshaya shkola», -2003.-S. 61-66

4. Aminov S.N., Popkov V.A., Qurbonova M.M. Fizik va kolloid kimyodan amaliy mashg`ulotlar. Toshkent.-2007.15-56 b.
5. Fizicheskaya i kolloidnaya ximiya. K.I.Evstratova i dr. M., “Vo`sshaya shkola”, - 1990. - S.74-82