

O'BEKISTON RESPUBLIKASI SOG'LIQNI SAQLASH VAZIRLIGI  
TOSHKENT FARMASEVTIKA INSTITUTI  
NOORGANIK, FIZIK VA KOLLOID KIMYO KAFEDRASI

“TASDIQLAYMAN”



Toshkent farmatsevtika instituti  
O'quv ishlari bo'yicha prorektori v.b.  
A. Nurmuxamedov  
Sentyabr 2018 y

**Fizik va kolloid kimyo fanidan laboratoriya mashg'ulotlari  
uchun uslubiy ko'rsatma  
(1 qism)**

Toshkent-2018

**Fizik va kolloid kimyo fanidan laboratoriya mashg'ulotlari  
uchun uslubiy ko'rsatma  
(1 qism)**

5510500 – farmatsiya,  
5111000 –kasb ta'lim,  
5510600 –sanoat farmatsiyasi,  
5320500 –biotexnologiya (farmatsevtik biotexnologiya),  
5310900-metrologiya, standartizatsiya va mahsulotning sifat menejmenti (dori moddalar) yo'nalishlariga mo'lg'allangan.

**Tuzuvchilar:**

M.M.Qurbonova - noorganik, fizik va kolloid kimyo kafedrasini dotsenti  
N.T.Zokirova – noorganik, fizik va kolloid kimyo kafedrasini dotsenti  
S.M.Hazratqulova - noorganik, fizik va kolloid kimyo kafedrasini assistenti

**Taqrizchilar:**

Sidikov A.S. - k.f.d., professor umumiy kimyo kafedrasini mudiri  
M.Fatxullaeva - k.f.n., dotsent analitik kimyo kafedrasini mudiri

Ushbu ko'rsatma noorganik, fizik va kolloid kimyo kafedrasining 23 sonli bayonnomasi bilan «30» 06 2018 yil, instituti markaziy uslubiy kengashining №1 sonli «30» 08 2018 yil yig'ilishida muhokoma qilindi va Toshkent farmatsevtika instituti Ilmiy kengashining «5» 09 №1 sonli bayonnomasi bo'yicha tasdiqlandi va chop etishga ruxsat berildi.

Tavsiya etilayotgan «fizik va kolloid» fanidan laboratoriya ishlari bo'yicha uslubiy ko'rsatma tasdiqlangan namunaviy dastur asosida yozilgan bo'lib, ushbu fanga doir asosiy tushunchalar va ma'lumotlar keng bayon etilgan. Fanni chuqur va mukammal egallash uchun ko'rsatilgan adabiyotlardan foydalanish tavsiya etiladi.

## Laboratoriya mashg'ulotlarining taqvimiy rejasi

№	MASHG'ULOT MAVZUSI	Soat
1.	Amaliy mashg'ulotlar olib borish tartibi, ishlarni rasmiylashtirish Kalorimetr doimiysini aniqlash.	3
2.	Tuzlarning erish issiqligini aniqlash	3
3.	Fazoviy muvozanat. Bir va ikki komponentli sistemalardagi muvozanat. Gibbsning fazalar qoidasi. Termik tahlil. Uning farmatsiyadagi ahamiyati.	3
4.	Monobromkamfora salol sistemasining termik tahlili.	3
5.	Kimyoviy termodinamika. Termokimyo. Fazoviy muvozanat bolimlaridan seminar	3
6.	Kriometrik usulda erigan moddaning molekulyar massasini aniqlash.	3
7.	Suv-efir sistemasida sirka kislotasining taqsimlanish koeffitsientini aniqlash.	3
8.	Atsetatli bufer eritma pH qiymatini tashkil etuvchilar konsentratsiyalari nisbati va syultirishga bog'liqligini o'rganish.	3
9	Bufer sig'im va uni kislota va ishq'or bo'yicha aniqlash	3
10.	Termokimyo va eritmalar bo'limlaridan masalalar echish.	3
11.	Elektrolit eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi.	3
12.	Sirka kislotasining ionlanish darajasini va doimiysini konduktometrik usulda aniqlash.	3
13.	Kuchli kislota konsentratsiyasini konduktometrik titrlash usulida. aniqlash.	3
14.	Elektr yurituvchi kuch.	3
15.	Daniel elementining elektr yurituvchi kuchini o'lchash	3
16.	Eritma pHini potentsiometrik usulda aniqlash.	3
17.	Potentsiometrik titrlash. Elektrokimyo bo'limidan masalalar echish.	3
18	Oksidlanish-qaytarilish potentsiallari. Redoks potentsial qiymatini o'lchash.	3

## 1-Mavzu

### **Amaliy mashg'ulotlar olib borish tartibi, ishlarni rasmiylashtirish. Kalorimetr doimiysini aniqlash**

#### **Ko`rsatma tarkibi:**

1. Mavzuning ahamiyati.
2. Ishning maqsadi.
3. Qo'llaniladigan pedagogik texnologiyalar.
4. Vaziyatli masalalar.
5. Talabalar bilimini tekshirish uchun savollar.
6. Test topshiriqlari.
7. Laboratoriya ishlarini qadamma-qadam bajarish tartibi.

**Mavzuning ahamiyati:** Fizikaviy va kimyoviy jarayonlar issiqlik effekti kuzatilishi bilan sodir bo'ladi. Shu jumladan tuzlar eriyotganda issiqlik ajralib chiqishi yoki yutilishi kuzatiladi. Farmasevtika amaliyotida turli eritmalardan foydalaniladi. Ana shu eritmalarni to'g'ri tayyorlashda issiqlik effektlarini hisobga olish kerak. Mavzuni yaxshi o'zlashtirgan talaba aniq konsentratsiyali eritmalarni to'g'ri tayyorlay oladi. Talabalarni jarayonlarning issiqlik effektlari bilan tanishtirish. Gess qonuni va uning ahamiyatini tushuntirish. Issiqlik effektlarini kalorimetr asbobida o'lchashni o'rgatish.



#### **Bumerang (aks-sado) treningi.**

Bumerang (aks-sado) treningi 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" deyilishining 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. Termodinamika nimani o`rganadi?

2. Sistema, tashqi muxit, izolyatsiyalangan sistema, ochiq yopiq sistema tushunchalari.

3. Ekstensiv va intensiv parametrlar.

2 – guruh

1. Termodinamik jarayon turlari.

2. Ichki energiya, entalpiya.

3. Termodinamika I qonuni ta'rifi. Uning matematik ifodasi

3 – guruh

1. Termokimyoviy tenglama kimyoviy tenglamadan qanday farq qiladi?

2. Reaksiyaning issiqlik effekti bilan uning entalpiyasi orasida qanday bog`lanish bor?

3. Gess qonunini ta'riflang va tushuntiring.

4 – guruh

1. Reaksiyalarning issiqlik effektlari qanday aniqlanadi? Misollar bilan tushuntiring.

2. Gess qonuni xulosalari?

3. Gess qonunining ahamiyati?

5 – guruh

1. Jarayonning issiqlik effekti va unga ta'sir qiluvchi omillar.

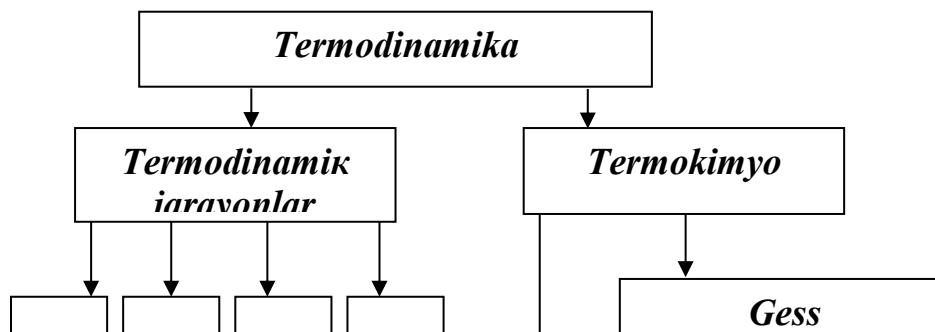
2. Issiqlik effektining turlari va ta'sir qiluvchi omillarni aytib bering?

3. Erish issiqligiga ta'rif bering va u qanday aniqlanadi?

Trening uchun 5 minut vaqt ajratiladi. Bumerang texnologiyasi tanqidiy fikrlashga, 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.

### **Klaster (Tarmoqlar) usuli.**

Bu tajribani bajarishda “Klaster” pedagogik texnologiyasi usulidan foydalaniladi. Ushbu usul talabalarni mavzuga taalluqli tushuncha yoki aniq fikrni erkin va ochiq ravishda ketma-ketlik bilan uzviy bog`lagan holda tarmoqlashlariga o`rgatadi. Mazkur mavzu bo`yicha o`qituvchi doskaga muhokama etilayotgan mavzuni ifoda etuvchi “Termokimyo” so`zini yozadi. Talabalar shu mavzu bilan bog`liq bo`lgan so`z va jummalarni aytadilar, o`qituvchi uni yozib boradi. So`ngra har bir talaba o`zi bildirgan so`z yoki jumla haqida fikrini batafsil bayon etadi.



**Kerak bo‘ladigan asbob uskunalar va reaktivlar:** Kalorimetr,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ , tuzi, o‘lchov slindri, termometr, tozalangan suv

$\Delta H^{\text{NH}_4\text{NO}_3}_{\text{erish}} = -27,2 \text{ kJ/mol}$ ,  $M_r = 80$ ,



**Ishning bajarilishi:**

1. O‘lchov slindriyordamida 30 ml , tozalangan suv o‘lcanadi;
2. O‘lchang suv kalorimetrning ichki stakaniga quyiladi.
3. Kalorimetr qopqog‘i yopilib, termometr va aralashtirgich o‘rnatiladi.
4. So‘ngra 5 minut davomida (har bir minutda) sistemaning harorati o‘zgarishi kuzatib boriladi.
5. 1-jadvalga yozib qo‘yiladi.
6. Yaxshilab maydalangan 1g  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  tuzi tortib olinadi
7. Tuzni kalorimetrdagi suvga solinadi.
8. Aralashtirib turgan holda har 15 sekundda haroratni o‘zgarishi kuzatib boriladi.
9. 2-jadvalga yozib qo‘yiladi.
10. Haroratning o‘zgarishi ( $\Delta t$ ) ni grafik usulda topiladi.
11. Kalorimert doimiysi quyidagi formula bilan hisoblanadi.

$$K = \frac{\Delta H \times n}{\Delta t}$$

1-jadval

	1	2	3	4	5
--	---	---	---	---	---

t°C					
-----	--	--	--	--	--

2-jadval

t, sek	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	...
t°C											

## 2-Mavzu Tuzlarning erish issiqligini aniqlash

**Kerak bo'ladigan asbob uskunalar va reaktivlar:** Kalorimetr, NH<sub>4</sub>Cl tuzi, o'lchov slindri, termometr, tozalangan suv

$\Delta H_{\text{erish}}^{\text{NH}_4\text{NO}_3} = -27,2 \text{ kJ/mol}$ ,  $M_r = 80$ ,



### Ishning bajarilishi:

1. O'lchov slindri yordamida 30 ml , tozalangan suv o'lchanadi;
2. O'lchangan suv kalorimetrning ichki stakaniga quyiladi.
3. Kalorimetr qopqog'i yopilib, termometr va aralashtirgich o'rnatiladi.
4. So'ngra 5 minut davomida (har bir minutda) sistemaning harorati o'zgarishi kuzatib boriladi.
5. 1-jadvalga yozib qo'yiladi.
6. Yaxshilab maydalangan 1 g NH<sub>4</sub>Cl tuzi tortib olinadi
7. Tuzni kalorimetrdagi suvga solinadi.
8. Aralashtirib turgan holda har 15 sekunda haroratni o'zgarishi kuzatib boriladi.
9. 2-jadvalga yozib qo'yiladi.
10. Haroratning o'zgarishi ( $\Delta t$ ) ni topish uchun grafik chiziladi

1-jadval

	1	2	3	4	5
t°C					

2-jadval

t, sek	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	...
t°C											

## 3-Mavzu

## Kristallogidratning hosil bo'lish issiqligini aniqlash

**Kerak bo'ladigan asbob va reaktivlar:** Kalorimetr,  $\text{CuSO}_4$  va  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  tuzlari, o'lchov slindri, termometr, tozalangan suv



### Ishning bajarilishi:

a)  $\text{CuSO}_4$  tuzining erish issiqligini o'lchash

1. O'lchov slindri yordamida 30 ml , tozalangan suv o'lanadi;
2. O'lcangan suv kalorimetrning ichki stakaniga quyiladi.
3. Kalorimetr qopqog'i yopilib, termometr va aralashtirgich o'rnatiladi.
4. So'ngra 5 minut davomida (har bir minutda) sistemaning harorati o'zgarishi kuzatib boriladi.
5. 1-jadvalga yozib qo'yiladi.
6. Yaxshilab maydalangan 1 g  $\text{CuSO}_4$  tuzi tortib olinadi
7. Tuzni kalorimetrdagi suvga solinadi.
8. Aralashtirib turgan holda har 15 sekunda haroratni o'zgarishi kuzatib boriladi.
9. 2-jadvalga yozib qo'yiladi.
10. Haroratning o'zgarishi ( $\Delta t$ ) ni toppish uchun grafik chiziladi

1-jadval

	1	2	3	4	5
$t^{\circ}\text{C}$					

2-jadval

t, sek	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	...
$t^{\circ}\text{C}$											

b)  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  tuzining erish issiqligini o'lchash

1. O'lchov slindri yordamida 30 ml , tozalangan suv o'lanadi;
2. O'lcangan suv kalorimetrning ichki stakaniga quyiladi.
3. Kalorimetr qopqog'i yopilib, termometr va aralashtirgich o'rnatiladi.
4. So'ngra 5 minut davomida (har bir minutda) sistemaning harorati o'zgarishi kuzatib boriladi.
5. 1-jadvalga yozib qo'yiladi.
6. Yaxshilab maydalangan 1 g  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  tuzi tortib olinadi



7. Tuzni kalorimetrdagi suvga solinadi.
8. Aralashtirib turgan holda har 15 sekunda haroratni o'zgarishi kuzatib boriladi.
9. 2-jadvalga yozib qo'yiladi.
10. Haroratning o'zgarishi ( $\Delta t$ ) ni topish uchun grafik chiziladi

1-jadval

	1	2	3	4	5
$t^{\circ}\text{C}$					

2-jadval

t, sek	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	...
$t^{\circ}\text{C}$											

Kristallogidratning hosil bo'lish issiqligini quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$H_{h.b.kristallogidrat} = H_{erish\ suvsiz} - H_{erish\ kristallogidrat}$$



### Hamkorlikda o'qitish.

Bu tajribani bajarishda "Hamkorlikda o'qitish" usulini qo'llash talaba talabani o'qitishi ham 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.

### Test savollari.

1. Moddalarning hosil bo'lish (h.b.) issiqliklari aniq bo'lsa, organik birikmaning yonish issiqligini hisoblash:

$$\Delta H(\text{yonish}) = \Sigma \Delta H_{\text{maxs.}}(\text{yonish}) - \Sigma \Delta H_{\text{boshl.}}(\text{yonish})$$

a)  $\Delta H(\text{yonish}) = \Sigma \Delta H_{h.b.}(\text{maxs.}) - \Sigma \Delta H_{h.b.}(\text{boshl.})$

b)  $\Delta H(\text{yonish}) = \Sigma \Delta H_{\text{yonish}}(\text{boshl.}) - \Sigma \Delta H_{\text{yonish}}(\text{maxs.})$

c)  $\Delta H(\text{yonish}) = \Sigma \Delta H_{h.b.}(\text{boshl.}) - \Sigma \Delta H_{h.b.}(\text{maxs.})$

2. Moddalarning hosil bo'lish (h.b.) issiqliklari aniq bo'lsa, organik birikmaning yonish issiqligini hisoblash:

$$\Delta H(\text{yonish}) = \Sigma \Delta H_{\text{maxs.}}(\text{yonish}) - \Sigma \Delta H_{\text{boshl.}}(\text{yonish})$$

a)  $\Delta H$  (yonish) =  $\sum \Delta H \times n$ .b.(maxs.) -  $\sum \Delta H \times n$ .b.(boshl.)

b)  $\Delta H$  (yonish) =  $\sum \Delta H_{\text{yonish}}$  (boshl.) -  $\sum \Delta H_{\text{yonish}}$  (maxs.)

c)  $\Delta N$  (yonish) =  $\sum \Delta H \times n$ .b. (boshl.) -  $\sum \Delta H \times n$ .b.(maxs.)

3. Moddalarning hosil bo`lish ( $n$ .b.) issiqliklari aniq bo`lsa kimyoviy reaksiyaning issiqlik effektini hisoblash:

a)  $\Delta H$  r-ya =  $\sum \Delta H \times n$ .b.(maxs.) -  $\sum \Delta H \times n$ .b.(boshl.)

b)  $\Delta H$  r-ya =  $\sum \Delta N \times n$ .b.(boshl.) -  $\sum \Delta N \times n$ .b.(maxs.)

c)  $\Delta H \times n$ .b.(maxs.) =  $\sum \Delta H$  r-ya -  $\Delta H \times n$ .b.(boshl.)

d)  $\Delta H$  r-ya =  $\sum \Delta H$  yonish (maxs.) -  $\sum \Delta H \times n$ .b.(boshl.)

4. Erish issiqligi nima?

a) 1 gr modda ozgina miqdorda erituvchida eriganda kuzatilgan issiqlik miqdori.

b) 1-g /mol murakkab modda oz miqdordagi erituvchida eriganda ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik miqdori;

c) 1-g /mol murakkab modda juda ko`p /300-400 ml/miqdordagi erituvchida eriganda ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik miqdori;

d) 1-g /mol murakkab modda ko`p miqdordagi erituvchida eriganda kuzatiladigan issiqlik miqdori;

5. Gess qonuni bo`yicha reaksiyaning issiqlik effekti :

a) reaksiyaning issiqlik effekti dastlabki moddalarning hosil bo`lish issiqliklariga teng;

b) reaksiyaning issiqlik effekti reaksiya mahsulotlarining hosil bo`lish issiqliklariga teng;

c) reaksiyaning issiqlik effekti reaksiya mahsulotlarining hosil bo`lish issiqliklari yig`indisidan dastlabki moddalarning hosil bo`lish issiqligi yig`indisi ayirmasiga teng;

d) reaksiyaning issiqlik effekti reaksiya mahsulotlarining issiqliklari bilan dastlabki moddalarning hosil bo`lish issiqliklari yig`indisiga teng;

6. Kimyoviy reaksiyaning issiqlik effekti deb nimaga aytiladi?

a) T va  $V_0$  o`zgarmas bo`lganda sistema tomonidan tashqariga chiqarilgan issiqlik formasidagi energiya;

b) T va P o`zgarmas bo`lganda sistema tomonidan yutilgan issiqlik formasidagi energiya;

c) T va V o`zgarmas bo`lganda sistema tomonidan yutilgan va chiqarilgan issiqlik formasidagi energiya;

d) P va T yoki V va T o`zgarmas bo`lgandagi sistema tomonidan yutilgan va chiqargan issiqlik formasidagi energiya miqdori

7. Hosil bo`lish issiqligi nima?

- a) 1g-mol murakkab modda oddiy moddalarga parchalanganda kuzatiladigan issiqlik effekti;
- b) 1kg modda parchalanganda ajralgan issiqlik miqdori;
- c) 1g murakkab moddaning oddiy moddalardan hosil bo`lganda ajralib chiqqan yoki yutilgan issiqlik miqdori
- d) 1g-mol murakkab moddaning oddiy moddalardan hosil bo`lishida kuzatilgan issiqlik effekti

8. Termokimyoning asoschisi:

- a) Karno
- b) Mayer
- c) Gess
- d) Gibbs

9. Gess qonuni

- a) reaksiyaning issiqlik effekti reaksiyani qanday usulda olib borishga bog`liq
- b) reaksiyaning issiqlik effekti reaksiyani qanday usulda olib borishga bog`liq bo`lmay, reaksiyada ishtirok etuvchi moddalarning boshlang`ich va oxirga holatlariga bog`liq
- c) reaksiyaning issiqlik effekti boshlang`ich moddalarning holatiga bog`liq
- d) reaksiyaning issiqlik effekti oxirgi mahsulotlarning holatiga bog`liq

#### 4-Mavzu

#### Amaliy mashg`ulot: Fazoviy muvozanat

#### 5-Mavzu

#### Monobromkamfora salol sistemasining termik tahlili

##### Ko`rsatma tarkibi:

1. Mavzuning ahamiyati.
2. Ishning maqsadi
3. Qo`llaniladigan pedagogik texnologiyalar.
4. Talabalar bilimini tekshirish uchun savollar.
- 5 Test topshiriqlari.
6. Laboratoriya ishlarini qadamma-qadam bajarish tartibi.

**Mavzuning ahamiyati:** Farmasiyada “**mos kelmaslik**” termini juda ko`p ishlatiladi. Mos kelmaslik deganda o`zining dastlabki xossalarini (*fizik, kimyoviy, farmakodinamik*) o`zgarishi va sifatini yomonlashishiga olib keladigan jarayon tushuniladi. Holat diagrammalarida foydalanib fizikaviy nomutanosiblikni (*bu ekvetik*

*nuqtada kuzatiladi*) – kukunlarning nam tortib qolishi, emulsiyalarning qavatlanishi; kimyoviy mos kelmaslik- moddalarning kimyoviy birikmalar hosil qilishining oldini olish mumkin. Masalan, anestezin-rezortsin, antipirin-fenatseti, aspirin-amidopirin kabi sistemalarda evtektik aralashma hosil bo'lishi natijasida nam tortib qolish hollari kuzatiladi. Aksincha, timol-mentol sistemasida evtektik aralashma hosil bo'lishi, dori sifatini yaxshilaydi ya'ni uning disperslik darajasini oshiradi.

Ba'zi hollarda holat diagrammalari dori shakllarini tayyorlashda qo'llaniladi. Masalan: suppozitoriylar (shamchalar) uchun asos tayyorlashda. Diagrammalar shamchalarning ratsional tarkibini topib olishga yordam beradi. Bu asoslar 35-36°C da eriydigan va 32°C dan pastda yumshamaydigan bo'lishi kerak. Shu yo'l bilan

**40% salolmas va 60% metilsteriat;**

**80% parafin va 20% metilsteriat** tarkibli asoslar olingan.

Undan tashqari parchalanmay suyuqlanadigan qattiq dori moddalar aralashmalarining tarkibini tahlil qilishga imkon beradi.

Dorivor moddalarning biologik ta'sirini oshirishda qo'llaniladi. Yomon eriydigan dorivor moddalarning biologik ta'siri ularning dispersligini oshirish bilan ya'ni zarrachalarning o'lchamini kichraytirish bilan yaxshilanadi. Buning uchun yomon eriydigan moddani fiziologik inert yaxshi eriydigan modda bilan aralashtiriladi va termik tahlil usuli orqali evtektik aralashma tarkibiga to'g'ri keladigan tarkib bo'yicha aralashma tayyorlab, suyuqlantiriladi va sovutiladi. Qotganda juda mayda kristallar hosil bo'ladi va ularning biologik ta'siri kuchayadi. Shu yo'l bilan tiozolning biologik ta'siri kuchaytirilgan. Uning fiziologik inert modda – mochevina bilan effektiv aralashmasi tayyorlangan.

**Maqsad:** Talabalarni fazalar qoidasi va fizik-kimyoviy tahlil usullari bilan tanishtirish. Faza, component, komponentlar soni va erkinlik darajalari soni haqida ma'lumot berish.

**Pedagogik texnologiyalar:**



**Insert jadvali.**

“INSERT” jadvali mustaqil o'qitish vaqtida olgan ma'lumotlarni, eshitgan ma'ruzalarni tizimlashtirishni ta'minlaydi; molingan ma'lumotni tasdiqlash, aniqlash

chetga chiqish, kuzatish. Avval o'zlashtirilgan ma'lumotlarni bog'lash qobiliyatini shakllantirishga yordam beradi.

O'qish jarayonida olingan ma'lumotlarni alohida o'zlari tizimlashtiradilar – jadval ustunlariga matnda belgilangan quyidagi belgilarga muvofiq kiritadilar:

“V” – men bilgan ma'lumotlarga mos;

“-“ – men bilgan ma'lumotlarga zid;

“+” – men uchun yangi ma'lumot;

“?” – men uchun tushunarsiz yoki ma'lumotni aniqlash, to'ldirish talab etiladi.

O'quv faoliyatining tashkillashtirishni jarayonli tuzilmasi:

“INSERT” jadvalini to'ldirish qoidasi bilan tanishadilar. Alohida o'zlari to'ldiradilar.

#### INSERT jadvali:

V	+	-	?

#### B/BX/B jadvali.

Talabalar jadvalni tuzish qoidasi bilan tanishtiriladilar. Alohida kichik guruhlarda jadvalni rasmiylashtiradilar.

“Mavzu bo'yicha nimalarni bilasiz” va “Nimani bilishni xohlaysiz” degan savollarga javob beradilar (oldindagi ish uchun yo'naltiruvchi asos yaratiladi) Jadvalning 1 va 2 bo'limlarini to'ldiradilar. Ma'ruzani tinglaydilar, mustaqil o'qiydilar.

Mustaqil kichik guruhlarda jadvalning 3-bo'limini to'ldiradilar.

#### B/BX/B jadval

Bilaman	Bilishni hohlayman	Bilib oldim

**Kerak bo'ladigan asbob uskunalar va reaktivlar:** probirkalar, termometr, sekundometr, gaz gorelkasi, metaldan yasalgan aralashtirgich, moy yoki suv hammomi, salol, monobromkamfora.



### Ishning bajarilishi:

1. 9 ta probirkaga jadvalda ko'rsatilgan tarkib bo'yicha aralashma tayyorlab olinadi.
2. Probirkalar 100°C termometr va metaldan yasalgan aralashtirgich o'rnatilgan propka bilan yopiladi.
3. 100°C gacha qizdirilgan moy hammomiga yuqoridagi probirkalarning biri tushiriladi.
4. So'ngra sekundamer yordamida har 30 sekunda termometr ko'rsatkichi yoziladi va sovush egrilari yozib olinadi.
5. Olingan qiymatlardan foydalanib sovush diagrammasi chiziladi.
6. Olingan qiymatlar 3-jadvalga qo'yilib, uning yordamida salol-monobromkamfora sistemasining holat diagrammasi chiziladi.
7. Grammlarda tayyorlab olingan aralashma tarkibi quyidagi tenglamalar yordamida mol foizga (%) ga o'tkazib olinadi:  $M_{salol} = 214,2$   $M_{monobromkamfora} = 231,4$

$$n_{salol} = \frac{m_{salol}}{M_{salol}} \quad n_{mbk.} = \frac{m_{mbk.}}{M_{mbk.}}$$

$$N_{salol} = \frac{n_{salol}}{n_{salol} + n_{mbk.}} \cdot 100\% \quad N_{mbk.} = \frac{n_{mbk.}}{n_{mbk.} + n_{salol}} \cdot 100\% \quad \text{yoki} \quad N_{mbk.} = 100\% - N_{salol}$$

Jadval

№	Aralashma tarkibi, gr.		Aralashma tarkibi, mol(%)		Kristallanish harorati, °C
	Salol	Mbk	Salol	Mbk	
1.	5,2520	0			
2.	5,2520	0,5496			
3.	5,2520	1,3318			
4.	5,2520	1,8008			
5.	5,2520	3,1790			
6.	5,0907	3,3580			
7.	3,1617	3,3580			
8.	2,1921	3,3580			
9.	1,3770	3,3580			
10.	0,4520	3,9580			



11.	0	3,9580			
-----	---	--------	--	--	--

8. Holat diagrammasidan evtektik aralashma tarkibi aniqlanadi

9. Tuzilgan holat diagrammasini fazalar muvozanati qoidasi yordamida tahlil qilinadi.

## 6-Mavzu

### Kriometrik usulda erigan moddaning molekulyar massasini aniqlash (Rasta usuli)

#### Ko`rsatma tarkibi:

1. Mavzuning ahamiyati.
2. Ishning maqsadi
3. Qo'llaniladigan pedagogik texnologiyalar.
4. Talabalar bilimini tekshirish uchun savollar.
- 5 Test topshiriqlari.
6. Laboratoriya ishlarini qadamma-qadam bajarish tartibi.

**Mavzuning ahamiyati:** Eritmalar turmushda, sanoatda, tibbiyotda va ayniqsa, farmasiyada katta ahamiyatga ega. Qon plazmasi, limfa va oraganizmdagi boshqa barcha fiziologik syuyqliklar, 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, talabalar eritmalar, ularning xossalari bilan tanishtirish muhim ahamiyatga ega.

**Maqsad:** Bir molyarli eritma muzlash haroratining pasayishi va qaynash haroratining ortishini aniqlab, eritmada erigan moddaning molekulyar massasini; erigan moddaning konsentratsiyasini; kuchsiz elektrolitlarning dissotsiatsiya darjasini; 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.

#### Qo'llanadigan pedagogik texnologiyalar:



**3X5 uslubi.**

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

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'zlarini yozing.

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

### ShWOT- tahlil uslubi.

ShWOT 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 yaratdi, 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 guruhlarga 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.

ShWOT		
Aralashma	Eritma	Kimyoviy birikma

--	--	--

**Kerak bo'ladigan asbob uskunalar va reaktivlar:** 11 ta probirkalar, vazelin moyli kolba, gaz gorelkasi, termometr. Kamfora, fenatsetin.



**Ishning bajarilishi:**

1. Quruq probirkaga 10 mg atrofida fenatsetin solinib, 0.1 mg aniqlikda o'lchanadi.
2. Shu probirkaga 10 mg atrofida kamfora solinadi va 0.1 mg aniqlikda o'lchanadi.
3. Probirkani termometrning simobli ustuniga mahkamlanadi va vazelin moyli kolbaga tushurib, haroratni kuzatib boriladi va aralashma (eritma) erib ketguncha qizdiriladi.
4. Aralashma to'la erib bo'lgach qizdirish to'xtatiladi va sovutiladi.
5. Birinchi kristallarning hosil bo'lish harorati aniqlanadi (ushbu harorat aralashmaning to'la erib ketgandagi harohati bilan teng).
6. Xuddi shunday usulda toza kamforaning erish harorati o'lchanadi.
7. Tajriba bir xil natija olinguncha bir necha marta qaytariladi.
8. Kamfora va aralashmanning erish haroratlari farqi hisoblanadi
9. Olingan natija asosida fenatsetinning molekulyar massasi hisoblanadi.

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

K –kamforaning krisokopik doimiysi

$m_1$  – fenatsetinning massasi

$m_0$  – kamforaning massasi

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

**7-Mavzu**

**Suv–efir sistemasida sirka kislotasining taqsimlanish**

## koeffisientini aniqlash

### **Ko`rsatma tarkibi:**

1. Mavzuning ahamiyati.
2. Ishning maqsadi
3. Qo'llaniladigan pedagogik texnologiyalar.
4. Talabalar bilimni tekshirish uchun savollar.
5. Test savollari
6. Laboratoriya ishlarini qadamma-qadam bajarish tartibi.

**Mavzuning ahamiyati:** Ekstraksiya jarayoning asosida taqsimlanish qonuni yotadi. Ekstraksiya esa farmatsiyada dori va biologik faol moddalarni tabiiy hom-ashyodan ajratib olish uchun keng qo'llaniladi. Ekstraksiya jarayoni bilan bir qator ixtisoslik fanlari, masalan, farmakognoziya, farmasevtik kimyo, dori texnologiyasi, toksikologik kimyo fanlarini o'tilganda duch keladi. Taqsimlanish qonuni taqsimlanish xromatografuyasi (TX) ning asosini tashkil qiladi. TX esa farmasevtik tahlilda dori moddalar aralashmasini o'rganishda keng qo'llaniladi.

**Maqsad:** Taqsimlanish qonunining ma'nosini o'zlashtirish va taqsimlanish koeffitsientini aniqlashni o'rganish. Ekstraksiyalangan modda miqdorini hisoblashda taqsimlanish qonuni qo'llashni o'rganish yoki bir marta ekstraksiya qilingandan so'ng qolgan qoldiq miqdorini aniqlash va nihoyat ekstraksiyalashning mo'tadil ekstraksiyalash sharoitini belgilash.

**Pedagogik texnologiya:** Hamkorlikda o'qitish



### **Hamkorlikda o'qitish**

Bu usulda 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.

### **Test savollari.**

1. Taqsimlanish koeffitsientining qiymati nimaga bog'liq?
  - a) Erituvchilarning miqdoriga

- b) Ergan moddaning miqdoriga
  - c) Ergan moddaning tabiatiga
  - d) Haroratga
  - e) bosimga
3. Taqsimlanish koeffitsientining formulasi.
- a)  $K=C1/C2$
  - b)  $K=k1/k2$
  - c)  $K=C2/C1$
  - d)  $K=k2/k1$
4. Ekstraksiya usulini qo'llash uchun eritma bilan estragent o'zaro:
- a) Aralashmasligi kerak
  - b) O'zaro reaksiyaga kirishmasligi kerak
  - c) O'zaro reaksiyaga kirishishi kerak
  - d) Modda erituvchida yaxshi erishi kerak
  - e) Aralashishi kerak
5. Ekstraksiya nima?
- a) Eritmada erigan moddani boshqa erituvchi yordamida ajratib olish
  - b) Eritmada erigan moddani erituvchi bilan aralashadigan boshqa suyuqlik bilan ajratib olish
  - c) Aralashmani tarkibiy qismlarga ajratish
  - d) Aralashmani tarkibidan arigan moddani ajratib olish.

**Kerak bo'ladigan asbob uskunalar va reaktivlar:** byuretka, konussimon shlifli kolbalar, o'lchov silindiri, titrlash kolbalari, pipetkalar. 4 xil konsentrsiyali sirka kislotasi eritmaları, 0,1 N KOH, dietil efir, fenolftalein.



**Ishning bajarilishi:**

- a) Kislotalarning dastlabki konsentrsiyalarini aniqlash**
1. Har xil konsentrsiyali sirka kislotasi eritmalaridan o'lchov silindiri yordamida 25 ml dan o'lchab 4 ta 100 ml shlifli kolbalarga solinadi.
  2. Ustiga 25 ml dan dietil efir solinib qopqog'ini yopgan holda biroz chayqatiladi.
  3. 4 tala idish yarim soatga qo'yib qo'yiladi.
  4. Ularni vaqti - vaqti bilan chayqatib turiladi.

5. Bu yarim soat davomida sirka kislotasining boshlang'ich konsentratsiyalari aniqlanadi.
6. Dastlabki eritmalarining har biridan pipetka yordamida 2 ml dan 3 ta titrlash kolbalariga solinadi
7. 1-2 tomchi fenolftalein indikator ishtirokida 0,1 n KOH eritmasi bilan titrlanadi.
8. Titrlash uchun ketgan ishqorning o'rtacha hajmi olinib quyidagi formula bo'yicha sirka kislotaning konsentratsiyasi hisoblanadi.

$$C_{k-ta} = C_{ishq} \cdot V_{ishq} / V_{k-ta};$$

- b) 1. So'ngra suv-efir sistemasidagi suv qatlamida qolgan sirka kislotaning konsentratsiyalari aniqlanadi.
2. Kolbadagi sistemaning suv qatlamidan pipetka yordamida 2 ml dan titrlash kolbalariga solinadi.
3. 0,05 n KOH eritmasi bilan fenolftalein ishtirokida titrlanadi.
4. 3 martadan titrlab, o'rtacha natija olinib jadvalga kiritiladi
5. Suv qatlamida qolgan sirka kislotasining konsentratsiyalari ( $C_1$ ) yuqoridagi formula yordamida topiladi.
6. Efir qatlamiga o'tgan sirka kislotasining konsentratsiyasi ( $C_2$ ) ni, boshlang'ich konsentratsiyadan suv qatlamidagi konsentratsiya ( $C_1$ ) ni ayirib topiladi.  $C_2 = C_0 - C_1$ .
7. So'ngra sirka kislotani suv efir sistemasidagi taqsimlanish koeffitsenti  $K = C_1 / C_2$  formula bilan hisoblanadi.
8. Olingan natijalar jadvalga kiritiladi.

Jadval 1

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

## 8-Mavzu



## **Atsetatli bufer eritma pH qiymatini tashkil etuvchilar konsentratsiyalari nisbati va suyultirishga bog`liqligini o`rganish**

### **Ko`rsatma tarkibi:**

1. Mavzuning ahamiyati.
2. Ishning maqsadi
3. Qo'llaniladigan pedagogik texnologiyalar.
4. Talabalar bilimni tekshirish uchun savollar.
5. Test savollari
6. Laboratoriya ishlarini qadamma-qadam bajarish tartibi.

**Mavzuning ahamiyati:** Inson organizmidagi buffer 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 pHdagi istagan chetlanish jiddiy patologik oqibatlariga, hatto o'limga ham olib kelishi mumkin. Fermentlarning faolligi ham ma'lum bir pH muhitda namoyon bo'ladi. Analitik, biologic, sanitar-gigiyenik va klinik laboratoriyalarda bufer eritmalar muhit doimiyligini ta'minlashda qo'llaniladi. Masalan: elektroforez olib borishda doimiy muhitni ta'minlash lozim. Bu usulda aralashmalar tarkibidagi komponentlar (oqsil, lipid va boshqalar) ajraladi; shuningdek, pHni o'lchaydigan uslublarda qo'llaniladigan ma'lum pH qiymatga ega eritmalar tayorlashda ishlatiladi.

**Maqsad:** Bufer eritmalar tayorlashni, buffer eritmalar pHini uning tarkibiy qismlari nisbatiga, suyultirishga bog`liqligini o`rganish. Asetatli buffer eritma tayorlash, pHini o'lchash va uning uchun kislota va ishqor bo'yicha buffer sig'imini aniqlash. Kolorimetr usulida pHni aniqlash.

**Pedagogik texnologiya usullari:** Bumerang (aks-sado) treningi va Aqliy hujum.



### **Bumerang (aks-sado) treningi.**

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 buffer eritma pHini hisoblash formulasini keltirib chiqarish
2. Kislotali buffer eritma buffer ta'sir mexanizmini tushuntirish.
3. Kolorimetrik usulda pH qanday aniqlanadi?

#### 3 – guruh

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

#### 4 – guruh

1. Asosli buffer eritma pHini hisoblash formulasini keltirib chiqarish
2. Asosli buffer eritma buffer ta'sir mexanizmini tushuntirish.
3. Bufer eritmalarning ahamiyati.

Trening uchun 5 minut vaqt ajratiladi. Bumerang texnologiyasi tanqidiy fikrlashga, mantiqiy shakllantirishga imkon beradi, talabalarni jamoa bilan ishlashga o'rgatadi, xushfe'llik, o'zgaralar fikriga hurmat, faollik, o'ziga xolis baho berish kabi ko'nikmalarni beradi.

#### **Aqliy hujum.**

O'tilgan mavzuni o'zlashtirishni mustaxkamlash maqsadida dars so'ngida og'zaki tarzda o'tkaziladigan pedagogic texnologiya. O'qituvchi tomonidan aniq savollar beriladi. Talabalar qisqa aniq javoblar beradilar. Berolgan 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 boorish mumkin.

**Kerak bo'ladigan asbob uskunalari va reaktivlar:** probirkaga, pipetka, 0,1 n sirka kislota, (Sirka kislotaning dissotsilanish konstantasi  $K=1,8 \cdot 10^{-5}$ ), 0,1 n natriy atsetat eritmalari.



**Ishning bajarilishi:**

**a) Bufer aralashmalar pHini tashkil etuvchilar konsentratsiyalari nisbatiga bog`liqligi.**

1. 5 ta probirkaga pipetka yordamida 0,1 n sirka kislota eritmalaridan jadvalda ko`rsatilgan miqdorda solinadi.
2. Ustiga 0,1 n natriy atsetat eritmalaridan jadvalda ko`rsatilgan miqdorda quyib chiqiladi.
3. Probirkalardagi eritmalar aralashtirib, universal indikatordan ularning har qaysisiga 3 tomchidan qo`shiladi va chayqatib aralashtiriladi.
4. Eritmalar har turli rangga bo`yaladi.
5. Har qaysi probirkadagi aralashmaning pH ini shkalaga solishtirib topiladi va qiymatlar jadvalga yozib olinadi
6. Songra formula bo`yicha hisoblab topiladi
7. pHning qiymati quyidagi formula bilan hisoblab chiqariladi:

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

8. Tajribada topilgan pH qiymatlarini nazariy qiymatlarga solishtirib ko`riladi.

**b) Bufer aralashma pHining suyultirishiga bog`liqligi.**

1. Ucha probirka olinadi.
2. Ularda 5 ml dan bufer eritma tayyorlanadi,
3. Buning uchun kislota bilan tuz eritmaları 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			
-----------------------------------	--	--	--

4. Distillangan suvdan jadvalda ko`rsatilgan miqdorda qo`shiladi.
5. Probirkalardagi eritmalar aralashtiriladi.
6. Har bir eritmadan 5ml dan olinadi
7. Universal indikatoridan har qaysi probirkaga 3 tomchidan qo`shiladi va aralashtiriladi.
8. 3 ta probirkadagi eritma rangini solishtiriladi.

## **9-Mavzu**

### **Bufar sig'imni kislota va ishq'or bo'yicha aniqlash**

#### **Ko`rsatma tarkibi:**

1. Mavzuning ahamiyati.
2. Ishning maqsadi
3. Qo'llaniladigan pedagogik texnologiyalar.
4. Talabalar bilimni tekshirish uchun savollar.
5. Test savollari
6. Laboratoriya ishlarini qadamma-qadam bajarish tartibi.

**Mavzuning ahamiyati:** Inson organizmidagi buffer 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 pHdagi istagan chetlanish jiddiy patologik oqibatlariga, hatto o'limga ham olib kelishi mumkin. Fermentlarning faolligi ham ma'lum bir pH muhitida namoyon bo'ladi. Analitik, biologic, sanitar-gigiyenik va klinik laboratoriyalarda bufer eritmalar muhit doimiyligini ta'minlashda qo'llaniladi. Masalan: elektroforez olib borishda doimiy muhitni ta'minlash lozim. Bu usulda aralashmalar tarkibidagi komponentlar (oqsil, lipid va boshqalar) ajraladi; shuningdek, pHni o'lchaydigan uslublarda qo'llaniladigan ma'lum pH qiymatga ega eritmalar tayorlashda ishlatiladi.

**Maqsad va vazifalar:** Atsetatli bufer eritma tayyorlash, pHni o'lchash va uning kislota va ishqor bo'yicha bufer sig'imini aniqlash. Kolorimetrik usulda pHni aniqlash.

**Pedagogik texnologiya usullari:**



### **Bumerang (aks-sado) treningi.**

Ushbu darsda talabalar kichik guruhlariga bo'linadi va vazifa yozilgan material tarqatiladi. Har bir guruh talabasi o'z fikrini bayon qiladi. O'z fikri 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 pHni 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 pHni hisoblash formulasini keltirib chiqaring.

2. Asosli bufer eritma bufer ta'sir mexanizmini tushuntiring.

3. Bufer eritmalarning ahamiyati.

### 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.

**Kerak bo'ladigan asbob uskunalar va reaktivlar:** byuretka, pipetka, titrlash kolbalari, 0,1 n sirka kislota, 0,1 n natriy atsetat, 0,1 n HCl va 0,1 n NaOH eritmalari, metiloranj, metilrot indikatorlari.



### Ishning bajarilishi:

#### 1-tajriba: Bufer sig'imini kislota bo'yicha aniqlash.

1. 2 ta kolbaga 1-tajribadagi 2,3 -probirkalardagi nisbatlarda atsetatli bufer eritma tayyorlanadi.

2. Har bir kolbaga 1-2 tomchidan metiloranj indikatoridan tomiziladi.

3. Ikkala kolbada har xil rang hosil bo'ladi.

4. 5:5 nisbatli kolbadagi bufer eritmani, 9:1 nisbatli kolbadagi bufer eritmaning rangiga kelguncha 0.1 n HCl kislota bilan titrlanadi.

5. Titrlash uchun ketgan hajmi yozib olinadi.

6. Quyidagi formula bo'yicha bufer sig'im hisoblanadi.

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



## 2-Tajriba. Bufer sig`imni ishqor bo`yicha aniqlash.

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

$$\beta = \frac{N_{ish} V_{ish} 1000}{(pH_1 - pHo) V_{b.er}}$$

## 10-Mavzu

### Sirka kislotasining ionlanish darajasini va doimiysini konduktometrik usulda aniqlash

#### Ko`rsatma tarkibi:

1. Mavzuning ahamiyati.
2. Ishning maqsadi
3. Qo`llaniladigan pedagogik texnologiyalar.
4. Talabalar bilimni tekshirish uchun savollar.
5. Laboratoriya ishlarini qadamma-qadam bajarish tartibi.

**Mavzuning ahamiyati:** Elektrolit eritmalarining elektr o`tkazuvchanligini tajribada o`lchash orqali kuchsiz elektrolitlar dissosialanish darajasi va ionlanish konstantasini, suv ion konsentrasiyasini aniqlash; kislota, asos, tuz eritmalarini konduktometrik titrlash asosida eritma konsentrasiyasini aniqlash mumkin. Shu tufayli konduktometrik usuli kimyo va farmasiyada muxim ahamiyatga egadir.

**Maqsad va vazifalar:** Elektr o`tkazuvchanlikni o`lchanadigan "idish sig`imi" ning qarshiligini aniqlash. Solishtirma va ekvivalent elektr o`tkazuvchanlikni aniqlash. Kuchsiz elektrolitlarning dissosilanish darajasi va ionlanish konstantasini, erituvchida yomon eriydigan tuzlarning eruvchanligik konsentratsiyasini konduktometrik usulda aniqlsh. Kislota, asos va tuz eritmalarini konduktometrik titrlash.



#### Mavzuni o`zlashtirish uchun savollar:

1. 1 va 2 xil o`tkazgichlar to`g`risida nimani bilasiz?

2. Elektr o'tkazuvchanlik deb nimaga aytiladi va u qanday o'lchov birliklarda o'lchanadi?
3. Elektrolit eritmalarning elektr o'tkazuvchanligi qanday omillarga bog'liq bo'ladi?
4. Idish sig'imini qarshiligini aniqlashda qanday eritmalaridan foydalanish mumkin?
5. Ikkinchi xil o'tkazgichlarning qarshiligi qanday aniqlanadi?
6. Nima sababdan eritma qarshiligini aniqlashda o'zgaruvchan tokdan foydalaniladi?
7. Ikkinchi xil o'tkazgichlarning elektr tokini o'tkazilish qobiliyati nimaga bog'liq?
8. Solishtirma elektr o'tkazuvchanlik deb nimaga aytiladi va u qanday omillarga bog'liq?
9. Solishtirma elektr o'tkazuvchanlik eritmani suyultirish bilan qanday o'zgaradi?  
a) kuchsiz elektrolit uchun; b) kuchli elektrolit uchun.
10. Ekvivalent elektr o'tkazuvchanlik deb nimaga aytiladi va u qanday omillarga bog'liq?
11. Qanday kattalik eritmaning suyultirish soni deyiladi?
12. Eritmani suyultirish bilan ekvivalent elektr o'tkazuvchanlik qanday o'zgaradi: a) kuchsiz elektrolit uchun; b) kuchli elektrolit uchun. Bu xolatlarni qanday tushuntirish mumkin?
13. Ionlarning absolyut tezligi deganda nimani tushunasiz? Uning qiymati qanday omillarga bog'liq?
14. Ionning harakatchanligi deganda nimani tushunasiz?
15. Cheksiz suyultirishdagi ekvivalent elektr o'tkazuvchanlik deb nimaga aytiladi va u qanday faktorlarga bog'liq bo'ladi?
16. Kuchsiz elektrolitning ionlanish darajasi (a), eritmani suyultirish (V) bilan qanday o'zgaradi?

### MASALALAR

1. 25<sup>o</sup> C da 0.1 n KCl eritmasi uchun magazine qarshiligi 20 Om bo'lganda, telefonda minimum eritilgan nuqta  $l_1=25.9$  sm.,  $l_2=24,1$  sm. Ga teng bo'lsa, idishning doimiyliigi topilsin?
2. Yuzasi 2 sm<sup>2</sup> bo'lgan ikki elektrod orasida joylashgan 0.1 n AgNO<sub>3</sub> eritmasining qarshiligi 100 Om, ekvivalent elektr o'tkazuvchanligi 120,4 Om<sup>-1</sup>, cm<sup>2</sup>. g-ekv<sup>-1</sup> bo'lsa, elektrodlar orasidagi masofani toping? (Agar  $\lambda_{\infty}\text{CH}_3\text{COOH}=391$  Om<sup>-1</sup>. sm<sup>2</sup>. g-ekv<sup>-1</sup> bo'lsa)
3. Oralig'i 1,72 sm, diametri 1,34 sm ga teng bo'lgan yumaloq platina elektrodleri tushirilgan idishga 0,05 n NaNO<sub>3</sub> eritma solingan. Eritma orqali kuchlanishi 0,5 V bo'lgan 1,85 A tok o'tgan. Eritmaning solishtirma va ekvivalent elektr o'tkazuvchanliklari topilsin?

4. Solishtirma elektr o'tkazuvchanligi  $2,77 \cdot 10^{-3} \text{ Om}^{-1} \text{ sm}^{-1}$  va evivalent elektr o'tkazuvchanligi  $136,3 \text{ Om}^{-1} \cdot \text{sm}^2 \text{ g} \cdot \text{ekv}^{-1}$  larga teng bo'lgan KCl eritmasining konsentratsiyasi topilsin?

**Kerak bo'ladigan asbob va reaktivlar:** Kolraush ko'prigi sxemasi (reoxord, telefon yoki radio priyomnik, qarshiliklar magazini,) qum qog'ozi, 0.02n KCl, 0.1n sirka kislotasi.



### **Ishning bajarilishi:**

#### **1-tajriba: Idish sig'imi (idish doimiyligi)ni aniqlash.**

1. Eritma qarshiligini o'lchash uchun ishlatiladigan idish va unga tushiriladigan elektrodlar ikki marta distirlangan suv bilan yuviladi;
2. 0.02n KCl eritmasi bilan ham 2-3 marta chayib tashlanadi;
3. So'ngra idishga pipetka yordamida 10,0 ml 0,02 n KCl eritmasidan solinadi va idish termostatga tushiriladi;
4. Eritma solingan idish termostada 10-15 minut ushlab turiladi;
5. Sxema bo'yicha qurilma qismlarining to'g'ri ulanganligini tekshirib chiqiladi.
6. Reoxord elektr simi orqali o'zgaruvchan tok manbaiga ulanadi.
7. Qarsiliklar magazinidan ma'lum qarshilik beriladi.
8. Surgichni qarshilik ko'prigi ustid yurgizib ovoz eng past esitiladigan nuqta topiladi.
9. Har bir natija uchun 3 marta o'lchanadi va o'rtacha qiymat olinadi.
10. O'lchash tugagandan so'ng tok manbai uzib qo'yiladi.
11. KCl eritmasining qarshiligi quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$R_{KCl} = R_3 \frac{100 - a}{a}$$

12. KCl eritmasining solishtirma elektr o'tkazuvchanligi qiymati jadvaldan olinadi.
13. Idish sig'imi quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$C = \chi_{KCl} \times R_{KCl}$$

#### **2-tajriba: Sirka kislotasi eritmasi uchun dissotsialanish darajasi ( $\alpha$ ) va ionlanish konstantasi (K) ni aniqlash**

1. Elektrodnlarni 2-3 marta 0,1 n sirka kislotasi eritmasi bilan chayib tashlanadi;
2. Idishga pipetka yordamida 0,1n sirka kislotasi eritmasidan solinadi va idish termostatga tushiriladi;

3. Termostatda idish 10-15 minut ushlab turiladi va sungra xuddi 1-tajribadagidek o'lash olib boriladi.

4. Sirka kislotasi eritmasining qarshiligi quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$R_{CH_3COOH} = R_3 \frac{100 - \alpha}{\alpha} \text{ Место для формулы.}$$

5. Sirka kislotasi eritmasi uchun dissotsialanish darajasi, ionlanish konstantasi va vodorod ionlarning konsentratsiyasi quyidagi tenglamalar yordamida topiladi:

$$1) \chi = \frac{C_{id}}{R} \quad 2) \lambda_V = \chi \cdot V \cdot 1000 \quad 3) \lambda_\infty = l_k + l_a \quad 4) \alpha = \frac{\lambda_V}{\lambda_\infty}$$

$$5) K = \frac{\alpha^2 \cdot C}{1 - \alpha}; \quad 6) [H^+] = C \times \alpha \times n \quad 7) pH = -\lg[H^+]$$

## 11-Mavzu

### Kuchli kislota konsentratsiyasini konduktometrik titrlash usulida aniqlash

#### Ko'rsatma tarkibi:

1. Mavzuning ahamiyati
2. Maqsad.
3. Qo'llaniladigan pedagogik texnologiyalar.
4. Talabalar bilimni tekshirish uchun savollar.
5. Test topshiriqlari.
6. Laboratoriya ishlarini qadamma-qadam bajarish tartibi.

**Mavzuning ahamiyati:** Elektrolit eritmalarining elektr o'tkazuvchanligini aniqlash orqali eritma konsentratsiyasini aniqlash, kuchsiz elektrolitlar dissotsiyalanish darajasi va ionlanish konstantasini, suv ion ko'paytmasini aniqlash mumkin. Kislota, asos, tuz eritmalarini konsentratsiyalarini konduktometrik usulda aniqlash – kimyo va farmatsiyada muhim ahamiyatga ega.

**Maqsad va vazifalar:** Eritmalar elektrokimyosi bo'yicha sifat va miqdoriy tekshirishlarni o'tkazishda talabalarining bilim va amaliy mahoratlarini rivojlantirish. Ilmiy ma'lumotlarda keltirilgan axborotlardan foydalanib, elektrolitlarning fizik va kimyoviy xossalarini aniqlash.

#### Pedagogik texnologiyalar: B/BX/B jadval

B/BX/B jadvali:

Bilaman	Bilishni hohlayman	Bilib oldim

--	--	--



### Mustaqil tayyorlanish uchun savollar:

1. Konduktometrik titrlash grafigini tuzishda, ordinata o'qiga qanday elektr o'tkazuvchanlik qo'yiladi?
2. Nima sababdan titrlash davomida magazinning qarshiligi o'zgarmas bo'lish kerak?
3. Kuchli kislotani kuchli ishqor bilan konduktometrik titrlash grafigini chizib tushuntirib bering?
4. Kuchsiz kislotani kuchli ishqor bilan konduktometrik titrlash grafigini chizib tushuntirib bering?
5. Kuchli va kuchsiz kislota aralashmalarini kuchli ishqor bilan konduktometrik titrlash grafiklarini chizib tushuntirib bering?
6. Nima sababdan vodorod va gidroksil ionlarining harakatchanliklari, boshqa ionlar harakatchanliklaridan katta?
7. Nima sababdan ishqoriy metal ionlarining harakatchanligi, metallarning atom massasi ortishi bilan orta boradi?
8. Ionlarning mustaqil harakatchanliklari haqidagi Kolraush qonuni, matematik ifodasi va amaliy ahamiyati?
9. Indikator ishtiroqidagi oddiy hajmiy titrlashga nisbatan, konduktometrik titrlashning afzalligi bormi?



**Kerak bo'ladigan asbob va reaktivlar:** Elektr o'tkazuvchanlikni aniqlovchi R-38 asbobi yoki FE30/EL30 Mettler Toledo asboblari; titrlash idishi; 25ml li byuretka; hajmi 10-20ml li pipetka; mexanik aralashtirgich yoki shisha tayoqcha; noma'lum konsentratsiyali HCl va CH<sub>3</sub>COOH eritmalari; 0,1 M li NaOH eritmasi.

### Ishning bajarilishi:

1. Tekshirilayotgan eritmadan ma'lum hajmda 10-20 ml idishga quyiladi. Idishga elektrodlar tushiriladi. Agar eritma elektrodni yopmasa, elektrodlar suyuqlik bilan to'liq yopilguncha distillangan suv quyiladi.
2. Byuretkani ma'lum konsentratsiyali ishqor eritmasi bilan to'ldiriladi tekshirilayotgan eritma tepasiga o'rnatiladi.
3. Dastlab tekshirilayotgan eritmaning elektr o'tkazuvchaligi o'lchanadi.

4. So`ngra byuretkadagi ishqor eritmasidan 0,1-0,2 ml dan qo`shib borib eritmani aralashtirgan holda asbob ko`rsatgan qiymatlar yozib boriladi.
5. Kislota neytrallangach yana 3-4 marta ishqor eritmasidan qo`shib o`lchash natijalari yoziladi.
6. Kuchsiz kislotani titrlaganda neytrallanish tugaganligini qarshilik qiymatining kamaya boshlaganidan bilsa bo`ladi.
7. Olingan natijalardan foydalanib absissa o`qiga ishqor eritmasining millilitrlardagi hajmi, ordinatalar o`qiga esa elektr o`tkazuvchanlikni qo`yib grafik chiziladi.
8. Grafikdagi to`g`ri chiziqlarning kesishgan nuqtasidan absissa o`qiga perpendikulyar tushuriladi.
9. Absissa o`qida hosil bo`lgan kesma kislotani neytrallash uchun zarur bo`lgan ishqor eritmasi hajmiga to`g`ri keladi.
10. Ishqor konsentratsiyasini bilgan holda tekshirilayotgan kislota konsentratsiyasi aniqlanadi.

Olingan natijalar quyidagi jadvalga yoziladi.

Qo`shilgan ishqor miqdori, ml	Asbob ko`rsatkichi	Eritmaning elektr o`tkazuvchanligi

## 12-Mavzu

### Daniel elementini elektr yurituvchi kuchini o`lchash

#### **Ko`rsatma tarkibi:**

1. Mavzuning ahamiyati
2. Maqsad.
3. Qo`llaniladigan pedagogik texnologiyalar.
4. Talabalar bilimni tekshirish uchun savollar.
5. Test topshiriqlari.
6. Laboratoriya ishlarini qadamma-qadam bajarish tartibi.

**Mavzuning ahamiyati:** farmasevtika amaliyotida eritmalarning pH qiymatini aniqlash ulardagi ionlar faolligini o`lchash, potensiometrlik titrlash, muhim ahamiyat kasb etadi. Bu usullarning asosida esa elektr yurituvchi kuchni, hamda elektrod potentsiallarini o`lchash yotadi. Binobarin, mavzu yuqori kurs talabalarini o`qitishda va provizorlarning ish faoliyatida fundamental asos bo`lib xizmat qiladi.

**Maqsad va vazifalar:** elektrodlar va redoks elektrodlar potentsiallarini aniqlash, EYuK ni o`lchash tajribasini multimediyasini kuzatish va amaliyotda



bajarish, eritmaning pH muhitini potensiometrlik usulda aniqlash, potensiometrlik usulda titrlash.

**Pedagogik texnologiya: Insert**



INSERT jadvali:

V	+	-	?

**“INSERT” jadvali mustaqil o’qitish vaqtida olgan ma’lumotlarni, eshitgan ma’ruzalarni tizimlashtirishni ta’minlaydi; molingan ma’lumotni tasdiqlash, aniqlash chetga chiqish, kuzatish.**

Avval o’zlashtirilgan ma’lumotlarni bog’lash qobiliyatini shakllantirishga yordam beradi.

**O’qish jarayonida olingan ma’lumotlarni alohida o’zlari tizimlashtiradilar – jadval ustunlariga matnda belgilangan quyidagi belgilarga muvofiq kiritadilar:**

“V” – men bilgan ma’lumotlarga mos; “-“ – men bilgan ma’lumotlarga zid; “+” – men uchun yangi ma’lumot; “?” – men uchun tushunarsiz yoki ma’lumotni aniqlash, to’ldirish talab etiladi.

**O’quv faoliyatining tashkillashtirishni jarayonli tuzilmasi: “INSERT” jadvalini to’ldirish qoidasi bilan tanishadilar. Alohida o’zlari to’ldiradilar.**

### **Mustaqil yechish uchun masalalar**

1. Eritmadagi kadmiy ioni konsentratsiyasi 0.005 g.ion/l.  
Ushbu eritmaga tushirilgan kadmiy potentsiali (298 K dagi) topilsin? Javob: 0.470 B
2. Eritmadagi kumush ion konsentratsiyasi 0.003 g.ion/l.  
Ushbu eritmaga tushirilgan kumushning 291 K dagi potentsiali hisoblansin? Javob: 0.7112 B
3. Galvanik element magniy ( II ) vat emir (II) Plastinkalaridan tashkil topgan. Bu plastinkalar o’zlarini 1 molyar konsentratsiyali eritmalariga [tushirilgan. Temperature 298 K. ushbu element EYuK si aniqlansin.  
Element ishlanganda bu metalning qaysi biri sarflanadi? Sodir bo’ladigan reaksiyani ion holida ifodalang. Javob: 1.930 B
4. Mis va kumush plastinkalaridan tashkil topgan galvanik element berilgan ular tegishli  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  va  $\text{AgNO}_3$  larni bir molyar eritmalariga tushirilgan.  
Bu elektrodlarda qanday jarayonlar sodir bo’ladi? Bu elementning EYuK si hisoblansin. Javob: 0.426 B

5. Element vodorod va to'yingan KCl li kalomel elektrodlaridan tashkil topgan. Vodorod elektrodi tushirilgan eritmadagi vodorod ionlari konsentratsiyasi noma'lum. 291 K da Veston elementi uchun  $AC=50$  sm;

### Test savollari.

- Qaysi holatda quyidagi reaksiya  $Me^{n+} + ne \rightarrow Me$  sodir bo'ladi?  
p-elektrod elektrolitik eruvchanlik qobilyati.  
 $\pi$ -eritma osmotik bosimi.  
A)  $\pi > R$       B)  $\pi = R$       C)  $\pi < R$       D) A, V      E) A, V, S.
- Daniel elementining EYUK ni hisoblang?  
(Additiv usulda hisoblash)  
A)  $E = \varphi_{Zn} - \varphi_{Cu}$       B)  $\varphi_{Cu} = E - \varphi_{Zn}$       C)  $E = \varphi_{Zn} + \varphi_{Cu}$       D)  $E = \varphi_{Cu} - \varphi_{Zn}$
- Additiv usulda tajribada  $\varphi_{Zn}$  ni aniqlash.  
A)  $E = \varphi_{Cu} - \varphi_{Zn}$       B)  $\varphi_{Zn} = \varphi_{kan} - E$       C)  $\varphi_H = \varphi_H^0 + \frac{0,059}{nF} \lg a_{Zn^{2+}}$   
D)  $\varphi_{Zn} = E + \varphi_{Cu}$       E)  $\varphi_{Zn} = E + \varphi_{kan}$
- Nernst tenglamasi (1-tur elektrodlar uchun).  
A)  $\varphi = \varphi^0 + \frac{RT}{nF} \ln a^{n+}$       B)  $\varphi = \varphi^0 - \frac{RT}{nF} \ln a^{n-}$       C)  $\varphi = \frac{RT}{nF} \ln \frac{P}{\pi}$   
D)  $\varphi = \varphi^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{[ox]}{[red]}$       E)  $E = \varphi_1 - \varphi_2$
- Nikel va kadmiy elektrodlaridan iborat galvanik elementi EYUK hisoblansin.  
Agar  $\varphi^0 = -0.403B$ ,  $\varphi^0 = -0.25B$  bo'lsa  
A) 0,153      B) 0,1      C) 0,2      D) 0,3
- Konsentratsion galvanik element sxemasini ko'rsating?  
A)  $Cu|Cu^{2+}||Zn|Zn^{2+}$       B)  $Pt|C_{H^+} = x|KCl|Hg_2Cl_2|Hg$       C)  $Zn|C_{H^+}|C_{H^+}|Cu$   
D)  $Ag \left| \begin{matrix} AgNO_3 \\ C_1 \end{matrix} \right| \left| \begin{matrix} AgNO_3 \\ C_2 \end{matrix} \right| Ag$       E)  $Pt|C_{H^+}$
- Ushbu jarayon  $Zn^0 + 2H^+ \rightarrow Zn^2 + H_2$  qaysi element o'zi ishlaganda sodir bo'ladi?  
A) Daniel      B) Volta      C) Veston  
D) Kalomel elektrodida      E) rux-kalomel galvanik elementida
- Elektrod potentsiali:
  - eritma-eritma chegarasida yuzaga keladi
  - metall-metall chegarasida
  - metall-eritma chegarasida
  - inert metall-eritma chegarasida
  - metall – simob chegarasida
 A) 1,5      B) 2      C) 3,4      D) 3      E) 1,3

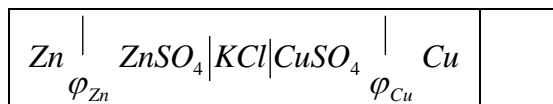
9. Volta elementi  
 A) qaytmas element      B) standart element      C) qaytar element  
 D) issiqlik elementi      E) konsentratsion element
10. 1-xil konsentratsion (ion tashuvchili) element?  
 A)  $Me \left( \begin{matrix} Hg \\ a_1 \end{matrix} \right) \parallel Me^{2+} \left( \begin{matrix} Hg \\ a_2 \end{matrix} \right) Me$     B)  $\left( \begin{matrix} Pt \\ p_1 \end{matrix} \right) H_2 \mid H^+ \mid H_2 \left( \begin{matrix} Pt \\ p_2 \end{matrix} \right)$     C)  $(-)Ag \left| \begin{matrix} AgNO_3 \\ a_1 \end{matrix} \right| \parallel \left| \begin{matrix} AgNO_3 \\ a_2 \end{matrix} \right| Ag(+)$   
 D)  $(-)Cd(Hg) \parallel CdSO_4 \parallel Hg_2SO_4 \mid Hg(+)$       E) A, B
11. Additiv usulda tajribada  $\varphi_{Cu}$  qanday aniqlanadi?  
 A)  $\varphi_{Cu=E+\varphi_{Zn}}$       B)  $\varphi_{Cu=E-\varphi_{KAl}}$       S)  $\varphi_{Cu=\varphi_{Zn} \cdot E}$   
 D)  $\varphi_{Cu=E_2+\varphi_{KAl}}$       E)  $\varphi_{cu}=\varphi^0_{Cu^{2+}} + \frac{RT}{nF} \ln a_{Cu^{2+}}$
12. Mis-kalomel galvanik elementi uchun qaysi jarayon talluqli?  
 A)  $Cu + Zn^{2+} \rightarrow Cu^{2+} + Zn$     B)  $2Hg + Cu^{2+} \rightarrow 2Hg^+ + Cu^0$     C)  $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$   
 D)  $ZnSO_4 + Cu \rightarrow CuSO_4 + Zn$       E)  $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$



**Kerak bo‘ladigan asbob uskunalar va reaktivlar:** Akkumlyator, 1n rux sulfat va 1n mis sulfat eritmaları, rux va mis plastinkalari, Veston elementi, galvanometer, kaliy xloridning to‘yingan eritmasi to‘ldirigan tuz ko‘prigi, kalomel elektrodi.

### Ishning bajaarilishi:

1. E.Yu.K. o‘lchash sxemasi tuziladi
2. Akkumlyator bevosita o‘lchov vaqtidagina ulanib, boshqa vaqt uzib qo‘yiladi.
3. Tekshiruvchi element sifatida Daniel-Yakobi elementi tuziladi. Stakanlarga rux sulfat va mis sulfat eritmaları quyiladi. 1n rux sulfat eritmasiga rux va 1n mis sulfat eritmasiga mis plastinkalari tushiriladi.
4. Stakanlar tuz ko‘prigi bilan ulanadi.
5. Daniel-Yakobi elementidagi ikkita bir-biriga tegib turuvchi eritmalar (1n rux sulfat va 1n mis sulfat) chegarasida diffuzion potentsial vujudga keladi.
6. Kaliy xlorid eritmasi ana shu diffuzion potentsialni yo‘qotishga xizmat qiladi.
7. Daniel-Yakobi elementida E.Yu.K. ushbu reaksiya tufayli hosil bo‘ladi:  
 $Zn^0 + Cu^{2+} \rightleftharpoons Zn^{2+} + Cu^0$
8. Daniel-Yakobi elementini kimyoviy zanjiri quyidagi sxema bilan ifodalanadi.



9. E.Yu.K. ni to'g'ridan to'g'ri o'lchash uchun, dastlab sxemaga dastlab normal Weston elementi ulanadi:  $-(Hg)|Cd|CdSO_4||HgSO_4|Hg$  + Weston elementi tashqi tok manbai - akkumulyatorga nisbatan qarama-qarshi ulanadi. Weston elementining E.Yu.K. si 1,0183B ga teng
10. So'ngra surgichni reoxord bo'lab yurgizib kompensatsiya nuqtasi AC topildi.
11. Keyin sxemaga normal Weston elementi o'rniga Daniel-Yakobi elementi ulanadi va u uchun kompensatsiya nuqtasi AC<sub>1</sub> topildi. Endi proportsiya orqali tekshiruvchi elementning E.Yu.K.i aniqlaniladi:

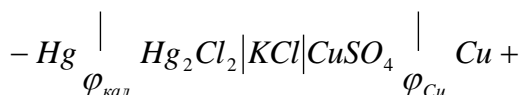
$$\frac{AC - 1,0183}{AC_1 - X} \quad X = E = \frac{1,0183 \cdot AC_1}{AC}$$

12. Daniel–Yakobi elementining additivlik (yig'indi) qonunidan foydalanib ham aniqlash uchun ayrim elektrod potentsiallari o'lchanadi va farqi olinadi:

$$E = \varphi_{Cu} - \varphi_{Zn}.$$

13. Bu ishda taqqoslash elektrodi sifatida kalomel  $Hg|Hg_2Cl_2, KCl$  elektrodidan foydalaniladi. Kalomel elektrodining potentsiali 20°C da  $\varphi_{kal} + 0,2486$  V ga teng.

14. Mis elektrodining potentsialini aniqlash uchun rux elektrodi kalomel elektrodi bilan almashtirib quyidagicha zanjir tuziladi:



15. Bu elementni sxemaga ulab kompensatsiya nuqtasi AC<sub>2</sub> topiladi va E.Yu.K. hisoblanadi:

$$\frac{AC - 1,0183}{AC_2 - X} \quad X = E = \frac{1,0183 \cdot AC_2}{AC}$$

$$X = E_2 = \varphi_{Cu} - \varphi_{kal}; \quad \varphi_{Cu} = E_2 + \varphi_{kal}$$

16. Rux elektrodini potentsialini aniqlash uchun, endi mis elektrodi o'rniga kalomel elektrodi ulanadi va zanjir tuziladi:



Tuzilgan zanjir uchun kompensatsiya nuqtasi AC<sub>3</sub> topiladi va E.Yu.K. E<sub>3</sub>

hisoblanadi:

$$\frac{AC - 1,0183}{AC_3 - X} \quad X = E = \frac{1,0183 \cdot AC_3}{AC}$$

$$X = E_3 = \varphi_{kal} - \varphi_{Zn}; \quad \varphi_{Zn} = \varphi_{kal} - E_3$$

17. Daniel-Yakobi elementining E.Yu.K.i topiladi:  $E = \varphi_{Cu} - \varphi_{Zn}$

## 13-Mavzu

### Eritma pH ni potensiometr usulda titrlash

#### Ko`rsatma tarkibi:

1. Mavzuning ahamiyati
2. Maqsad.
3. Qo'llaniladigan pedagogik texnologiyalar.
4. Talabalar bilimni tekshirish uchun savollar.
5. Test topshiriqlari.
6. Laboratoriya ishlarini qadamma-qadam bajarish tartibi.

**Mavzuning ahamiyati:** Organik kimyodagi ko`p reaksiyalar organizmda boradigan jarayonlar ma`lum pH qiymatlarida sodir bo`ladi. Shu sababli pH ni aniqlash muhim ahamiyatga ega. pH ni aniqlashning universal indikator bilan aniqlash, kolorimetr asbobida aniqlash usullari bilan avvalgi mashg`ulotlarda tanishganmiz. Lekin bu usullarda aniq natija olib bo`lmaydi. Galvanik elementlarning elektr yurituvchi kuchini o`lchash orqali pH ni aniqlash aniq natija beradi.

**Maqsad va vazifalar:** Eritmalarning elektrokimyosi bo`yicha sifat va miqdoriy tekshirishlarni o`tkazishda talabalarning bilim va amaliy mahoratlarini rivojlantirish. Ilmiy ma`lumotlarda keltirilgan axborotlardan foydalanib, elektrolitlarning fizik va kimyoviy xossalarini aniqlash. Tajribada galvanik elementlarning e.yu.k. ini o`lchash bilan pH ni aniqlashni o`rgatish.



#### Test savollari:

1. Indikator elektrodlar:
  1. Rux elektrodi;
  2. Shisha elektrodi;
  3. Kumush xlorid elektrodi;
  4. Kalomel elektrodi;
  5. Vodород elektrodi;
  6. Xingidron elektrodi;
  7. Veston elementi.

A) 1.3                      B) 2.4.5.6                      C) 3.4                      D) 2.5.6                      E) 7
2. Redoks elektrod potentsiali uchun Peters tenglamasi ?

A)  $\varphi = \varphi^0 - \frac{RT}{nF} \ln \frac{\pi}{P}$                       B)  $\varphi = \varphi^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{a_2}{a_1}$                       C)  $\varphi_0 - 0.059 pH$

D)  $\varphi = \varphi^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{[ox]}{[Red]}$                       E)  $\varphi = \varphi^0 + \frac{0.059}{n} \ln \frac{[ox]}{[Red]}$

3. Vodород elektrodining sxemasi:

- A)  $Pt \left[ H^+ \right] = 1$       B)  $Pt \left[ H^+ \right] = x$       C)  $Pt_{(H_2)} \left[ H^+ \right] = x$   
 D)  $Pt [Hg]$       E)  $Pt [Hg] | Hg_2Cl_2 | KCl$

4. Ion tashish soni:

- A)  $\lambda_{\infty} = V_k + V_A$       B)  $V = V_0 \cdot F$       C)  $n = \frac{A}{F \cdot E}$   
 D)  $\tau_{(+)} = \frac{\pi_{(+)} + \pi_{(-)}}{\pi_{(+)}}$       E)  $\tau_{(-)} = \frac{\pi_{(-)}}{\pi_{(-)} + \pi_{(+)}}$

5. II-xil redoks sistemalarni tanlang.

- A)  $Pt | SnCl_4$       B)  $Pt \left[ \begin{matrix} [Fe(CN)_6]^{-3} \\ [Fe(CN)_6]^{-4} \end{matrix} \right]$       C)  $Pt \left[ \begin{matrix} [хинон] \cdot [H^+] \\ [гидрохинон] \end{matrix} \right]$   
 D)  $Pt \left[ \begin{matrix} FeCl_3 \\ FeCl_2 \end{matrix} \right]$       E)  $Pt \left[ \begin{matrix} FeCl_3 \\ FeCl_2 \end{matrix} \right]$

6. Xingidron-kalomel zanjiri bo`yicha pH ni hisoblash formulasi?

- A)  $pH = \lg [H^+]$       B)  $pH = \frac{E - \varphi_{\text{кат}}}{0.059}$       S)  $pH = \frac{\varphi_{\text{сп}} - \varphi_{\text{к}}}{0.059}$   
 D)  $pH = \frac{E - \varphi_{H_2}^0}{0.059}$       E)  $pH = \frac{\varphi_{\text{х.з}} - \varphi_{\text{кат}} - E}{0.059}$

7. Kumush va kadmiy elektrodlaridan iborat galvanik elementning EYUK hisoblansin? Agar  $\varphi_{Ag}^0 = 0.800B$ ;  $\varphi_{Cd}^0 = 0.250B$  bo`lsa

- A) 1.0      B) 1.05      S) 2.4      D) 1.4

8. Vodород elektrodining konsentratsiya va bosimga bog`liqlik potentsiali qaysi formulada aniqlanadi?

- A)  $\varphi = \varphi^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{a_{H^+}}{P^{1/2}_{H_2}}$       B)  $\varphi = \varphi^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{P^{1/2}_{H_2}}{a_{H^+}}$       C)  $\varphi_0 - 0.059 pH$   
 D)  $\varphi = \varphi^0 + \frac{RT}{nF} \ln \frac{[ox][H^+]}{[Red]}$       E)  $ox + ne^- + mH^+ \rightarrow Red$



**Kerak bo'ladigan asbob uskunalar va reaktivlar:** E.Yu.K. ni o'lchash qurilmasi, vodorod, kalomel va xlorokumush elektrodleri, 50-100 ml li stakan; 25 ml li byuretka; xingidron kukuni, noma'lum konsentratsiyali HCl eritmasi.

**Ishning bajarilishi:**

Eritmaning pHini potensiometrlik usulda aniqlashda: a) vodorod elektrod va b) xingidron elektrodidan foydalanamiz.

**a) Vodorod elektrodli yordamida aniqlash:**

1. Vodorod va kalomel elektrodleridan galvanik element tuziladi.
2. Stakanga 20-25 ml HCl ning noma'lum konsentratsiyali eritmasidan quyiladi.
3. Vodorod elektrodli tekshiriluvchi eritmaga tushiriladi.
4. Galvanik elementning e.yu.k.i oldingi tajribada keltirilgan usul bilan o'lchanadi.
5. Buning uchun EYuK ni aniqlash qurilmasi yig'iladi.
6. Avval normal Veston elementi uchun, so'ngra tuzilgan zanjir uchun kompensasiya nuqtalari aniqlanib e.yu.k.i hisoblanadi.
7. Eritmaning pHi  $pH = \frac{E - \varphi_{kal}}{0.059}$  formula bo'yicha hisoblanadi.

**b) Xingidron elektrodli yordamida aniqlash:**

1. Xingidron elektrodli tayyorlanadi. Buning uchun stakanga tekshiriluvchi eritmadan 50 ml atrofida quyiladi. Unga ozgina xingidron kukuni solinadi. Aralashmaga platina elektrod tushiriladi.
2. Platina elektrodli kalomel elektrodli bilan tuz ko'prigi yordamida ulanadi yani galvanik element tuziladi.
3. Galvanik elementning e.yu.k.i oldingi tajribada keltirilgan usul bilan o'lchanadi.
4. Buning uchun EYuK ni aniqlash qurilmasiga ulanadi.
5. Avval normal Veston elementi uchun, so'ngra tuzilgan zanjir uchun kompensasiya nuqtalari aniqlanib e.yu.k.i hisoblanadi.
6. Eritmaning pHi  $pH = \frac{\varphi_{x.e} - \varphi_{kal} - E}{0.059}$  formula bo'yicha hisoblanadi.

## 14-Mavzu

### Potensiometrlik titrlash

**Ko'rsatma tarkibi:**

1. Mavzuning ahamiyati
2. Maqsad va vazifalar.
3. Qo'llaniladigan pedagogik texnologiyalar.
4. Talabalar bilimni tekshirish uchun savollar.
5. Test topshiriqlari.
6. Laboratoriya ishlarini qadamma-qadam bajarish tartibi.



**Mavzuning ahamiyati:** Potensiometrik titrlash fizik-kimyoviy tahlilda eng ko‘p qo‘llaniladigan usuldir. Tekshiriluvchi eritmaga tushirilgan indikator elektrodining potensialini titrlash borasida o‘zgarishini o‘lchashini o‘lchab borib, titrlash egrilari chiziladi va ekvivalent nuqtani aniqlash mumkin.

**Maqsad va vazifalar:** Kislota-asos titrlash usulini qo‘llashni o‘rganish.

**Pedagogik texnologiya:** B/BX/B jadvali



## B/BX/B jadvali

**B/BX/B jadvali hamkorlikda jamoa bo‘lib ishlash mahorati, o‘zgalar fikriga hurmat bilan qarash, ishga ijodiy yondashish, o‘z faoliyati natijalariga ma’sullikni qiziqish va ma’sullikni, talabalar faolligini oshiradi.**

Talabalar jadvalni tuzish qoidasi bilan tanishtiriladilar. Alohida kichik guruhlarda jadvalni rasmiylashtiradilar.

“Mavzu bo‘yicha nimalarni bilasiz” va “Nimani bilishni xohlaysiz” degan savollarga javob beradilar (oldindagi isha uchun yo‘naltiruvchi asos yaratiladi) Jadvalning 1 va 2 bo‘limlarini to‘ldiradilar. Ma’ruzani tinglaydilar, mustaqil o‘qiydilar. Mustaqil kichik guruhlarda jadvalning 3-bo‘limini to‘ldiradilar.

Bilaman	Bilishni xohlayman	Bilib oldim

### Mavzu mustaqil tayyorlanish uchun savollar:

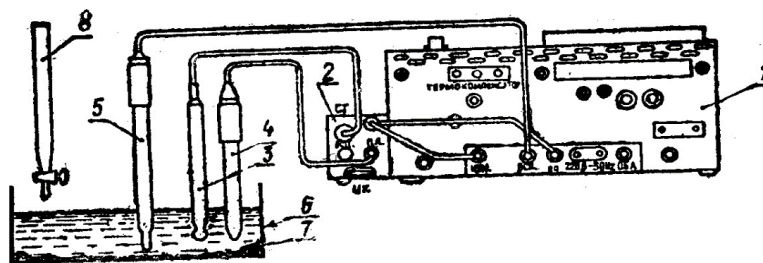
1. Potensiometrik titrlash usuli nimaga asoslangan?
2. Potensiometrik titrlash usulida qaysi elektrodlardan foydalaniladi?



**Kerak bo`ladigan asbob-uskunalar va reaktivlar:** Potensiometr; 150-200 ml li stakan; 25 ml li byuretka; 50 ml li silindr, shisha, kalomel yoki xlorkumush elektrodi; noma`lum konsentratsiyali HCl va 0,1M NaOH eritmalari.

### **Ishning bajarilishi:**

1. Stakanga tekshiriluvchi eritmadan 25-30 ml solinadi.
2. Eritmaga shisha va xlorkumush elektrodleri tushiriladi va asbobga ulanadi.
3. Stakan tepasiga byuretka o`rnatiladi va titrant eritmasi bilan to`ldiriladi.
4. Byuretkadan titrant eritmasidan porsiyalab qo`shiladi.
5. EYuK keskin o`zgarmaguncha eritmaga titrant eritmasidan 2ml dan qo`shib borilaveradi va asbob ko`rsatkichlari yozib olinadi.
6. Tajriba tugagach pH-340 asbobi o`chirilib, eritmadan elektrodler chiqarib olinadi.
7. Natijalar jadvalga kiritiladi.
8. Olingan natijalar asosida, absissa o`qiga ishqor eritmasining hajmi va ordinata o`qiga EYuK ning qiymatlarini qo`yib, grafik chiziladi va ekvivalent nuqta aniqlanadi.
9. Tekshiriluvchi eritma konsentratsiyasi hisoblanadi.



pH-340 asbobi

## **15- Mavzu**

### **Oksidlanish-qaytarilish potentsiallari. Redoks potensial qiymatini o`lchash**

#### **Ko`rsatma tarkibi:**

1. Mavzuning ahamiyati.
2. Ishning maqsadi.
3. Qo`llaniladigan pedagogik texnologiyalar.
4. Vaziyatli masalalar.
5. Talabalar bilimini tekshirish uchun savollar.
6. Test topshiriqlari.

7. Laboratoriya ishlarini qadamma-qadam bajarish tartibi.

**Mavzuning ahamiyati:** farmasevtika amaliyotida eritmalarning pH qiymatini aniqlash ulardagi ionlar faolligini o'lchash, potensiometrlik titrlash, muhim ahamiyat kasb etadi. Bu usullarning asosida esa elektr yurituvchi kuchni, hamda elektrod potentsiallarini o'lchash yotadi. Binobarin, mavzu yuqori kurs talabalarini o'qitishda va provizorlarning ish faoliyatida fundamental asos bo'lib xizmat qiladi.

**Maqsad va vazifalar:** Redoks elektrod potentsialini aniqlashni o'rganish.

**Pedagogik texnologiyalar:** Domino va aqliy hujum.

### **Domino usuli**

Bu usulda talabalar bir necha guruhga bo'linadi. O'qituvchi tomonidan oldindan tayyorlangan biletlar tarqatiladi va vazifa tushuntiriladi. Vazifani bajarish uchun vaqt belgilanadi. Kim tez bajarishiga qarab talabalar baholanadi.

### **Aqliy hujum**

O'tilgan mavzuni o'zlashtirishni mustahkamlash maqsadida dars so'ngida og'zaki tarzda o'tkaziladigan pedagogik texnologiya. O'qituvchi tomonidan aniq savollar beriladi. Talabalar qisqa aniq javoblar beradilar. Berolgan 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.



**Kerak bo'ladigan asbob uskunalar va reaktivlar:** EYuKni aniqlash qurilmasi; Veston elementi, galvanometer, platina elektrodi, kalomel elektrodi, tuz ko'prigi, 0,01M sariq qon va qizil qon tuzlari eritmaları, 4 ta 50ml li stakan; 2M kaliy xlor eritmasi, distirlangan suv, o'lchov silindri.

### **Ishning bajarilishi:**

1. 4 ta stakanga jadvalda ko'satilgan nisbatlarda redoks sistemalar tayyorlanadi.
2. Har bir stakanga 5 mldan 2M kaliy xlor eritmasi qo'shiladi.
3. Har bir stakanga 16 mldan tozalangan suv quyiladi.
4. Har bir stakanga navbatma-navbat platina elektrodi tushirilib kalomel elektrodi bilan ulab galvanik element tuziladi.
5. EYuKni aniqlash qurilmasiga dastlab sxemaga Veston elementi ulanadi va uning kompensatsiya nuqtasi  $AC$  topiladi.
6. So'ngra Veston elementi o'rniga tekshiriluvchi elektrodlardan tashkil topgan element ulanib  $AC_x$  ( $AC_1, AC_2, AC_3$  va  $AC_4$ ) lar topiladi.

7. Proportsiyalar orqali EYuKlar hisoblanadi:

$$E_x = \frac{E_B \cdot AC_x}{AC}$$

8.  $E_x = \varphi_r - \varphi_{\text{kalmel}}$  ekanligidan  $\varphi_r = \varphi_{\text{kalmel}} + E_x$  kelib chiqadi.

Bu erda:

$E_V$  - Veston elementi EYuK (0,0183V)

$E_X$  - tekshiriluvchi elementning EYuK

0.01M $K_3[Fe(CN)_6]$ hajmi, ml	0.01M $K_4[Fe(CN)_6]$ hajmi, ml	2M KCl ml	$H_2O$	$AC_x$	$E_x$	$\varphi_r = \varphi_{\text{kalmel}} + E_x$	$\varphi_r = \varphi_r^0 + \frac{RT}{F} \ln \frac{[OX]}{[Red]}$
10.0	1.0	5.0	-				
1.0	10.0	5.0	-				
5.5	5.5	5.0	-				
5.5	5.5	5.0	16.0				

### O`quv materiallarini o`zlashtirish darajasini nazorat etish uchun masalalar

1.	Agar 1 n rux sulfat eritmasini 10 marta suyultirilsa, unga tushirilgan rux elektrodining potentsiali qanchaga o`zgaradi? ( $\varphi^0 = -0.76B$ teng bo`lsa)
	Javobi: 0.029B ga o`zgaradi.
2.	Agar 1 n xlorid kislotasi eritmasi 1000 marta suyultirilsa, unga tushirilgan xingidron elektrodining potentsiali qanchaga o`zgaradi? ( $\alpha = 1$ )
	Javobi: 0.174B ga o`zgaradi.
3.	Kalomel (kaliy xloridning to`yingan eritmasini saqlovchi) va xingidron (eritma $Rb^+ + e^- \rightleftharpoons Rb$ ) elektrodlaridan tashkil topgan zanjirning EYUK ini aniqlang? (harorat 25 <sup>0</sup> S)
	Javobi: 0.231B
4.	Ikkita vodorod elektrodlaridan tashkil topgan galvanik element mavjud. (EYUK 0.243B) Elektrodlardan biri $pH = 0$ bo`lgan eritmaga tushirilgan. Ikkinchi elektrodning pH qiymati hisoblansin (Harorat 18 <sup>0</sup> S)
	Javob: $pH = 4.19$
5.	Galvanik element xingidron va kalomel elektrodlaridan tashkil topgan. Xingidron elektrodu tushirilgan eritmadagi vodorod ionlari konsentratsiyasi noma`lum: kalomel elektrodu to`yingan kaliy xlor eritmasini saqlaydi. Element EYUK i 18 <sup>0</sup> S da 0.190B ga teng. Eritma pH hisoblansin?
	Javob: $pH = 4.55$
6.	Berilgan redoks sistemada oksidlangan shakli 20%, qaytarilgan shakli 80%

	ga teng bo`lsin. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida bitta elektron ishtirok etadi. $\varphi_r^0 = -0.15B$ ; Redoks potentsiali hisoblansin?
	Javob: $-0.115B$
7.	$(-)Pt_{(H_2)} pH=0 \parallel \begin{matrix} Pb^{4+} \\ Pb^{2+} \end{matrix}   Pt(+)$ zanjiridan iborat galvanik element mavjud. Agar galvanik zanjirning EYUK i $1.72B$ bo`lsa, $25^0$ da qo`rg`oshin jufti elektrodning redoks potentsiali nechaga teng bo`ladi?
	Javobi: $1.72B$
8.	O`zlarining normal konsentratsiyali eritmalariga tushirilgan Al va Pb, Mn va Al, Fe va Mn lardan tashkil topgan galvanik elementlarning EYUK qiymatlari hisoblansin?
9.	Kalomel va vodorod elektrodlaridan tashkil topgan galvanik zanjirning EYUK i $18^0C$ da $0.8B$ ga teng. Vodorod elektrodi tushirilgan tekshiriluvchi eritma pH topilsin?
	Javobi: $pH = 10$
10.	Elektrometrik titrlash uchun to`yingan kaliy xlor eritmasi saqlagan kalomel va tekshiriluvchi eritmaga tushirilgan vodorod elektrodi olingan. Galvanometrni strelkasini nol nuqtaga keltirish uchun surgich qaysi masofa(mm)ga qo`yilishi lozim. (Tekshiriluvchi eritma $pH = 7.4$ ; harorat $18^0 S$ ; Veston elementi uchun kompensatsiya nuqta masofasi $679$ mm. ga teng bo`lsa)
	Javobi: $452.8$ mm