**ÖZBEKISTON RESPUBLIKASI TA’LIM VA ILM-FAN VAZIRLIGI**

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI**

**KIMYO KAFEDRASI**

# “KIMYO” FANIDAN
# “ERITMALAR VA ULARNING KONSENTRATSIYASINI IFODALAŞ USULLARI”
# MAVZUSI BO‘YIÇA KONTENT

**(61020200 – Mehnat muhofazasi va texnika xavfsizligi ta’lim yönalişi uçun)**



**Guliston-2026**

**UDK 546. 03**

**Mamatqulova M.B.**

**“Eritmalar va ularning konsentratsiyasini ifodalaş usullari”. Öquv kontenti. Guliston: 2026. -18 b.**

Uşbu oöquv kontenti oliy ta’limning bakalavriat bosqiçi 61020200 – Mehnat muhofazasi va texnika xavfsizligi ta’lim yönalişi böyiça majburiy fanlar qismiga tegişli “Kimyo” fani dasturi asosida “Eritmalar va ularning konsentratsiyasini ifodalaş usullari” mavzusi böyiça tayyorlangan bölib, eritmalar, eritma konsentratsiyasini ifodalaş usullari, ularning turlari, xossalari, ularning ahamiyati haqidagi işlarning kimyoviy manbalari haqidagi ma’lumotlar asosida yoritilgan. Materialda nazariy ma’lumotlar, nazorat savollari, mustaqil yeçiş uçun masala va misollar hamda tavsiya etilgan adabiyotlar keltirilgan.

Mazkur kontent öquv maşğulotida foydalaniş uçun möljallangan.

**Taqrizçi:** Umırov N.S. - GulDU, “Kimyo” kafedrasi dotsenti.

Mazkur öquv kontenti Guliston davlat universiteti Öquv-uslubiy Kengaşining 2026-yil 29-oktabrdagi 3-sonli bayoniga asosan çop qilişga (elektron platformaga joylaşga) tavsiya etildi.

## 8-MAVZU: ERITMALAR VA ULARNING KONSENTRATSIYASINI IFODALAŞ USULLARI

*Ajratilgan soat-2*

**Asosiy savollar:**

1. ***Eritmalar konsentratsiyasini ifodalaş usullari.***
2. ***Töyingan eritma.***
3. ***Eruvçanlik.***
4. ***Moddalarning eriş issiqligi.***

***Kalit sözlar: eritma, eruvçanlik, töyingan eritma, töyinmagan eritma, eriş issiqligi, foiz konsentratsiya, molyar konsentratsiya, normal konsentratsiya, molyal konsentratsiya, eritmaning titri.***

**Glossariy**

| O‘zbek | Ingliz | Özbek tilidagi şarhi |
|---|---|---|
| Eritma | Solution | ikki yoki undan ortiq komponentlar (tarkibiy qismlar) dan iborat bölgan gomogen aralaşma (sistema) dir |
| Töyinmagan eritma | Unsaturated solution | Ma’lum haroratda erişi mumkin bölgan maksimal miqdordan kam modda saqlovçi eritma. Unga yana modda qöşilsa, u erişda davom etadi |
| Töyingan eritma | Saturated solution | Berilgan şaroitda moddaning eng köp (maksimal) miqdorini saqlovçi barqaror eritma |
| Foiz konsentratsiya | Percentage concentration | 100g (ml) eritmada erigan moddaning miqdori |
| Eruvçanlik | Solubility | Ayni haroratda 100 g erituvçida erigan moddaning grammlar hisobidagi miqdor |
| Molyar konsentratsiya | Molar concentration | 1l eritmada erigan moddaning mollari soni |
| Konsentratsiya | Concentration | Eritma yoki erituvçining ma’lum hajmida erigan moddaning eritmadagi miqdorini ifodalovçi körsatkiçi |
| Dispers sistemalar | Disperse systems | Biror darajadagi maydalikka ega bölgan ikki va undan ortiq moddalarning özaro aralaşmasi |

### 1-savolning bayoni. Eritmalar konsentratsiyasini ifodalaş usullari

Umumiy holda biror darajadagi maydalikka ega bölgan ikki va undan ortiq moddalarning özaro aralaşmasini **dispers sistemalar** deb ataladi. Agar bir modda

içida ikkinçi moddaning juda mayda zarraçalari holida tarqalişidan hosil bölgan aralaşmani mikrogeterogen sistemalar deyiladi. “Dispers” sözi “maydalanganlik” degan ma’noni anglatadi. Har qanday dispers sistema 2 qismdan: **dispersion muhitdan** va unda tarqalgan modda zarraçalari – **dispers fazadan** iborat. Dispers sistemalar biri-biridan dispersion muhit va dispers fazaning agregat holati, **zarraçalarining ölçami**, ya’ni disperslik darajasi qarab, dispers sistemalar uç turga bölinadi:

a) **Dag‘al (yirik) dispers sistemalar (100 nm)** dan katta yoki $10^{-3}$sm; bularga suspenziyalar (dispersion muhit suyuqlik va dispers faza qattiq modda zarraçalari bölgan sistemalar - loyqa suv va hokazo), emulsiyalar (dispers faza va dispersion muhit suyuqlik bölgan sistemalar - böyoqlar, sut va hokazolar) kiradi.

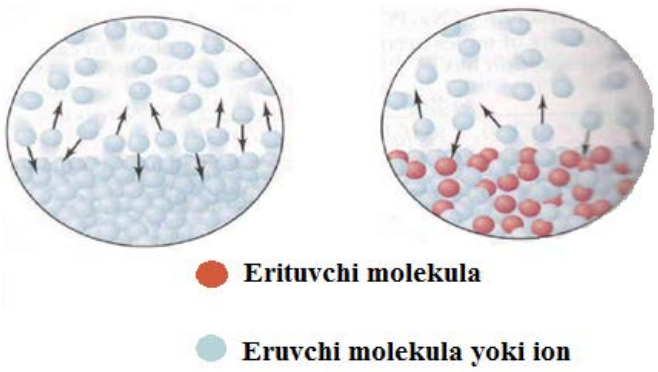
b) **Nozik dispers sistemalar yoki kollloid eritmalar (20-100 nm**) yoki $10^{-7}$ - $10^{-5}$sm; Kolloid eritmalarni dispers fazasi anorganik moddadan taşkil topgan bölsa, ularni **zol,** agar yuqori molekulyar birikmalilarini **gel** deyiladi**.** Kolloid eritmalar dağal dispers sistemalardan ma’lum doimiy harorat va bosimda agregativ barqarordir. Kolloid eritmalardagi dispers faza zarraçalarini **mitsellalar** deyiladi. Mitsellalar yadro, adsorbtsion va diffuzion sferadan iborat kolloid zarraçalardir.

c) **Öta nozik dispers sistemalar yoki çin eritmalar** deyiladi, ular **20nm**-(**nm-**nanometr**)** yoki $\mathbf{20 \cdot 10^{-8}}$ sm va undan mayda ölçamga ega zarraçalar aralaşmasidan taşkil topgan böladi. Bunday sistemalarda zarraçalar ölçami juda kiçik bölib, modda ion yoki molekula holida dispersion muhitda tarqalgan böladi. Bu sistemalardagi zarraçalarni hatto mikroskop yordamida ham körib bölmaydi. Şuning uçun ularni öta nozik dispers sistemalar yoki **çin (haqiqiy) eritmalar** ham deyiladi.

Köpçilik kimyoviy jarayonlar, şu jumladan, texnologik jarayonlarni asosan eritmalarda bajariladi. Xom–aşyo va mahsulotlar sifatini nazorat qiliş, kimyoviy jarayonlar mexanizmlarini töliq o‘rganiş, moddalarni sintez qiliş, ularning xossa va tuzilişlarini aniqlaş uçun eng köp qöllaniladigan dispers sistemalar – **çin eritmalar**dir.

**Eritma - ikki yoki undan ortiq komponentlar (tarkibiy qismlar) dan iborat bölgan gomogen aralaşma (sistema) dir.** Eritmalar ularni taşkil qiluvçi moddalarning agregat holatlariga köra **qattiq** (metall qotişmalari, şişalar, toşlar, rezinalar, plastmassalar va hokazolar), **suyuq** (asoslar, kislotlar, tuzlar va organik moddalarning suv yoki boşqa suyuq erituvçilarda erişidan hosil bölgan sistemalar) va **gazsimon** (havo yoki boşqa gazlarning aralaşmalari) holatlarda böladi.

**Nisbiy miqdori keng kölamda özgara oluvçi ikki va undan ortiq komponent - tarkibiy qismlardan taşkil topgan qattiq yoki suyuq gomogen faza eritma deyiladi.**




**1-rasm. Erituvçi va eritma.**

Barça eritmalar **erigan moddalar** va **erituvçidan** taşkil topgan böladi, bunday muhitda moddalar molekula yoki ionlar sifatida bir tekis tarqaladi. Eritmalar tarkibining doimiy emasligi ularni mexanik aralaşmalarga yaqinlaştiradi, ammo özining bir jinsliligi bilan ulardan farqlanadi.

Eritmalarning asosiy miqdoriy tavsiflovçi körsatkiçi sifatida ularning ***konsentratsiya***si qöllaniladi.

Eritma yoki erituvçining ma’lum hajmida erigan moddaning eritmadagi miqdorini ifodalovçi körsatkiçga **konsentratsiya** deyiladi.

Eritmada erigan modda konsentratsiyasi yuqori bölganda **konsentrlangan**, kam bölganda **suyultirilgan eritma** deb yuritiladi.

***Eritma konsentratsiyasi***ni ifodalaşning ***foiz yoki uluş, molyar, normal yoki ekvivalent, molyal konsentratsiya*** usullari ***va titr*** körsatkiçi ma’lum.

## Eritmaning uluş va foiz konsentratsiyasini ifodalaş usuli

Eritmaning foiz konsentratsiyasi deb, 100g (ml) eritmada erigan moddaning miqdoriga aytiladi. Uning matematik ifodasi quyidagiça: massa uluşida $w = \frac{m_1}{m}$; foiz konsentratsiyada $C_{\%} = \frac{m_1}{m} \cdot 100$, %

formulada *w*- eritmada erigan moddaning massa uluşi;

C%- eritmaning foiz konsentratsiyasi; m-eritmaning massasi; $m_1$- erigan modda massasi. foiz kontsentratsiya formulasini $C\% = \frac{m_1}{m_1+m_2}$ körinişda ham yoziş mumkin. Formulada $m_2$- erituvçining massasi.

Agar eritma massasi va konsentratsiyasi ma'lum bölib, erigan modda massasini hisoblab topiş kerak bölsa $m_1 = \frac{C_{\%} \cdot m}{100}$, agar erigan modda massasi va konsentratsiyasi ma'lum bölib, eritma massasini hisoblab topiş kerak bölsa, $m = \frac{m_1 \cdot 100}{C_{\%}}$ formulalardan foydalaniş kerak böladi.

**1-masala.** 50 g eritmada 3 g qand erigan bölsa, eritmaning foiz konsentratsiyasini toping.

***Berilgan:*** m=50g; $m_1$=3g.

***Topiş kerak:*** C%=?

***Yeçiş:*** $C_{\%} = \frac{3}{50} \cdot 100 = 6\%$

***Javobi:*** C%=6%.

## Eritmaning molyar konsentratsiyasini ifodalaş usuli

Eritmaning ***molyar konsentratsiyasi*** deb, 1*l eritmada erigan moddaning mollari soniga* aytiladi. Uning matematik ifodasi quyidagiça:

$$C_{m-r} = \frac{m_1 \cdot 1000}{M_m \cdot V_{er-ma}},\ mol/l$$

$C_{m-r}$ = eritmaning molar konsentratsiyasi; $m_1$ = erigan moddaning massasi; $M_m$ = erigan moddaning molyar massasi; $V_{er-ma}$ = eritmani hajmi.

Agar eritma massasi va konsentratsiyasi ma'lum bölib, erigan modda massasini hisoblab topiş kerak bölsa $m_1 = \frac{C_{m-r} \cdot M_m \cdot V_{er-ma}}{1000}$, agar erigan modda massasi va

konsentratsiyasi ma’lum bölib, eritma massasini hisoblab topiş kerak bölsa, $V_{er-ma} = \frac{m_1 \cdot 1000}{M_m \cdot C_{m-r}}$ formulalardan foydalaniş kerak böladi.

**2-masala.** 400 ml eritma tarkibida 41 g $Ca(NO_3)_2$ bölsa, eritmaning molyar konsentratsiyasini toping.

***Berilgan:*** V=400ml; $m_1$=41g $Ca(NO_3)_2$ .

***Topiş kerak:*** Cm=?

***Yeçiş*** $C_{m-r} = \frac{m_1 \cdot 1000}{M_m \cdot V_{er-ma}}$ formuladan foydalaniladi. $C_{m-r} = \frac{41 \cdot 1000}{164 \cdot 400}$ =0,625M

***Javobi:*** $C_{m-r}$ =0,625*M*

**Eritmaning normal konsentratsiyasini ifodalaş usuli**

Eritmaning normal konsentratsiyasi deb, 1*l* eritmada erigan moddaning g-ekvivalentlar soniga aytiladi. Uning matematik ifodasi quyidagiça:

$$C_N = \text{N} = \frac{m_1 \cdot 1000}{E \cdot V_{er-ma}}, \; g\text{-}ekv/l$$

$C_N$ – eritmaning normal konsentratsiyasi.

$m_1$ – erigan moddaning massasi.

E – erigan moddaning ekvivalenti.

$V_{er-ma}$ – eritmani hajmi.

Agar $E = \frac{M}{wi}$ bölsa, formula N= $\frac{m_1 \cdot w \cdot i \cdot 1000}{M \cdot V}$ körinişga ega böladi.

Formulada w-erigan moddaning (tuz, asos bölsa, metall elementi) valentligi, i-şu metall soni (indeksi), kislota bölsa, vodorod atomlari soni, asoslar uçun OH guruhlar soni, M-erigan moddaning molyar massasi.

Agar eritma hajmi va konsentratsiyasi ma’lum bölib, erigan modda massasini hisoblab topiş kerak bölsa $m_1 = \frac{N \cdot V_{er-ma} E}{1000}$, agar erigan modda massasi va konsentratsiyasi ma’lum bölib, eritma hajmini hisoblab topiş kerak bölsa, $V_{er-ma} = \frac{m_{1 \cdot 1000}}{N \cdot E}$ formulalardan foydalaniş kerak böladi.

**3-masala.** 500 ml eritmada 12,25g sulfat kislota bölsa, eritmaning normal konsentratsiyasini hisoblab toping.

***Berilgan:*** V=500ml; $m_1$=12,25g $H_2SO_4$ .

***Topiş kerak:*** Cm=?

***Yeçiş:*** $Cn = \frac{m_1 \cdot 1000}{E \cdot V}$ formuladan foydalaniş kerak.

$$Cn = \frac{12,25}{49 \cdot 0,5} = 0,5\,N$$

***Javobi:*** Cn= 0,5 N

**Normal konsentratsiyali eritmalarning özaro ta'siri**

Bu turkum masalalarni yeçiş uçun quyidagi formuladan foydalaniladi.

$$\frac{V_1}{V_2} = \cdot \frac{N_2}{N_1}$$

$V_1$ = 1- eritmaning hajmi *l* hisobida

$V_2$ = 2- eritmaning hajmi *l* hisobida.

$N_1$ =1-eritmaning normal konsentratsiyasi.

$N_2$ =2-eritmaning normal konsentratsiyasi.

Agar 2-eritma hajmi va kontsentratsiyasi hamda 1-eritmaning faqat hajmi ma'lum bo'lsa, 1-eritmaning konsentratsiyasini hisoblab topiş $N_1 = \frac{V_2 \cdot N_2}{V_1}$, 1-eritma hajmi va konsentratsiyasi hamda 2-eritmaning faqat hajmi ma'lum bölsa, 2-eritmaning konsentratsiyasini hisoblab topiş $N_2 = \frac{V_1 \cdot N_1}{V_2}$, 2-eritma hajmi va konsentratsiyasi, hamda 1-eritmaning faqat konsentratsiyasi ma'lum bölsa, 1-eritmaning hajmini hisoblab topiş $V_1 = \frac{V_2 \cdot N_2}{N_1}$, 1-eritma hajmi va konsentratsiyasi hamda 1-eritmaning faqat konsentratsiyasi ma'lum bölsa, 1-eritmaning hajmini hisoblab topiş

$V_2 = \frac{V_1 \cdot N_1}{N_1}$,

**4-masala.** 100 ml xlorid kislota eritmasini neytrallaş uçun 25 ml 0,5N KOH eritmasi sarflandi. HCl eritmasining normal konsentratsiyasini aniqlang.

***Berilgan:*** $V_1$=25ml; $N_1$ =0,5N KOH. $V_2$=100ml.

***Topiş kerak:*** $N_2$=?

***Yeçiş:*** $N_2$ni topiş uçun $N_2 = \frac{V_1 \cdot N_1}{V_2}$ formula keltirib çiqariladi.

$N_2 = \frac{25 \cdot 0,5}{100}$ = 0,125N

***Javobi:*** $N_2$ =0.125N.

## Eritmalarning titrini aniqlaş

1 ml eritmadagi erigan moddaning grammlar bilan ifodalangan massasi şu eritmaning titri deyiladi. Eritmaning titrini quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$T = \frac{m_{er.modda}}{m_{eritma}} = \frac{E \cdot N}{1000} = \frac{C_{m-r} M_m}{1000}, \text{ g/ml}$$

T= eritmaning titri; E= erigan moddaning ekvivalenti; N= erigan moddani normal konsentratsiyasi.

**5-masala.** 0,1 N NaOH eritmasining titrini aniqlang.

***Berilgan:*** N=0,1N; $E_{NaOH}$=40g $H_2SO_4$ .

***Topiş kerak:*** $T_{NaOH}$=?

***Yeçiş:*** $T_{NaOH} = \frac{E \cdot N}{1000} = \frac{40 \cdot 0{,}1}{1000} = 0{,}004$g/ml

***Javobi:*** $T_{NaOH}$=0,004 g/ml.

## Molyar qism

Köpçilik hollarda eritmalar konsentratsiyasi molyar qism orqali ifodalandi. Umuman, eritmadagi erigan modda va erituvçining miqdori 1 mol deb olinsa, şu 1 molning qanday hissasi erigan moddaga va qanday qismi erituvçiga töğri kelişini körsatuvçi miqdorga molyar qism deyiladi. Şunga köra, erituvçining molyar qismi:

$N_1 = \frac{n_1}{n_1 + n_2}$ erigan moddaning molyar qismi esa,

$N_2 = \frac{n_2}{n_1 + n_1}$ holida ifodalanadi.

Bunda $n_1$- erituvçining "mol" lar soni, $n_2$- erigan moddaning "mol" lar soni va ular quyidagiça ifodalanadi:

$$n_1 = \frac{m_{эритувчи}}{M_{эритувчи}}; \quad n_2 = \frac{m_{эриган\ модда}}{M_{эриган\ модда}}$$

Har qanday eritma uçun $N_1/N_2$=1 ga teng. Bu formulalardan tegişli hisoblaşlarda foydalaniladi.

## 2-savolning bayoni. Töyingan eritma

Eritmalar moddalarning eruvçanlik koeffitsientiga köra töyinmagan, töyingan va öta töyingan xillarga ajratiladi.

Kimyoda eritmalar erigan modda miqdorining maksimal eruvçanlikka nisbatan uluşiga köra 3 turga bölinadi:

**1.Töyinmagan eritma:** Ma'lum haroratda erişi mumkin bölgan maksimal miqdordan **kam** modda saqlovçi eritma. Unga yana modda qöşilsa, u erişda davom etadi.

**2.Töyingan eritma:** Berilgan şaroitda moddaning **eng köp (maksimal)** miqdorini saqlovçi barqaror eritma. Unda eriş tezligi va qayta kristallaniş (çökiş) tezligi özaro tenglaşgan (dinamik muvozanat holati).

**3.Öta töyingan eritma:** Ma'lum şaroitda töyingan eritma konsentratsiyasidan ham **ortiqça** erigan modda saqlaydigan eritma. Ular juda beqaror tizim bölib, biroz çayqatilsa yoki unga moddaning kiçik kristallçasi (zatra) taşlansa, ortiqça modda darhol çökmaga tuşadi va eritma qaytadan töyingan holatga keladi.

Ayni haroratda ma'lum miqdor erituvçida eriş koeffitsientidan kam miqdordagi modda erişidan hosil bölgan eritma – **töyinmagan eritma** deyiladi. *Ayni haroratda ma'lum miqdor erituvçida eriş koeffitsientiga teng miqdordagi modda erişidan hosil bölgan eritma* – **töyingan eritma** deyiladi.

Ayrim gaz moddalarning suvda eruvçanligi quyidagi 1-jadvalda berilgan.

**1-jadval**

**Ayrim gaz moddalarning suvda eruvçanligi**

| Gazning belgisi | eruvçanlik | | Gazning belgisi | eruvçanlik | |
|---|---|---|---|---|---|
| | $0^0$C | $20^0$C | | $0^0$C | $20^0$C |
| $H_2$ | 2,2 | 1,8 | $CO_2$ | 171 | 88 |
| $O_2$ | 4,9 | 3,1 | $Cl_2$ | 462 | 236 |
| $N_2$ | 2,4 | 1,5 | Ç$_4$ | 5,5 | 3,3 |
| $NH_3$ | - | 700 | $SO_2$ | ∞ | ∞ |

Agar töyingan eritmaga erigan moddadan qöşib haroratni oşirib borilsa, ortiqça qöşilgan modda erib ketadi. Bir yöla ham haroratni oşirib, ham eruvçi moddadan çökma hosil böla boşlagunça qöşilsa, natijada ***öta töyingan eritma*** hosil böladi.

## 3-savolning bayoni. Eruvçanlik

Moddaning biror erituvçida eriy oliş xususiyati **moddaning eruvçanligi** hisoblanadi. Moddaning eruvçanligi eruvçi va erituvçi moddalarning tabiatiga, harorati va bosimga boğliq böladi.

**Moddaning eruvçanligi** deb, ayni haroratda 100 g erituvçida erigan moddaning grammlar hisobidagi miqdoriga aytiladi. Odatda buni **eruvçanlik koeffitsienti ham** deyiladi.

Köpçilik hollarda erituvçi sifatida suv işlatilagani uçun moddalarning suvda eruvçanligi quyidagiça tavsiflanadi: agar 100 g suvda eruvçi modda:

a) 10 g yoki undan köp miqdorda erisa, **yaxşi eruvçan**;

b) 10 g dan 0,001 g gaça erisa, **kam (yomon) eriydigan**;

c) 0,001 g dan kam erisa **amalda erimaydigan modda** deyiladi.

Moddalarning eruvçanligi ularning tabiatiga boğliq. Qutbli moddalar qutbli erituvçida yaxşi eriydi. Masalan: spirt suvda, ammiak suvda, vodorod xlorid suvda va hokazo. Qutbsiz moddalar qutbsiz erituvçida yaxşi eriydi. Masalan: yod xloroformda, yoğ benzolda, naftalin benzolda eriydi.

Harorat ortişi bilan moddalarning eruvçanligi ham ortib boradi. Buning sababi moddalarning eriş issiqligining ortişidir.

Suyuq moddalar suyuqliklarda eriganda turliça eriydi yoki aralaşadi. Masalan: spirt suvda çeklanmagan miqdorda eriydi.

*Özaro çeklangan miqdorda eruvçi suyuqliklarning çeksiz eruvçanlik holatiga ötadigan harorati suyuqliklar erişining* **kritik harorati** deyiladi. Masalan: fenol $C_6H_5OH$ $66,4^0C$ gaça haroratda suvda çeklangan miqdorda eriydi. Şuning uçun “fenol-suv” sistemasi uçun $66,4^0C$ erişning kritik harorati deyiladi.

*Özaro aralaşmaydigan moddalar aralaşmasida erigan (tarqalgan) moddaning kontsentratsiyalari nisbati ayni haroratda doimiy son bölib, erigan*

*moddaning umumiy miqdoriga boğliq emas*. Bu qoidani **“taqsimlaniş qonuni”** deyiladi. Agar $C_1$- erigan moddaning birinçi erituvçidagi konsentratsiyasi, $C_2$- erigan moddaning ikkinçi erituvçidagi konsentratsiyasi bölsa, uning **taqsimlaniş koeffitsienti – K** quyidagi formula yordamida ifodalanadi:

$$\mathbf{K = C_1/C_2}$$

“Taqsimlaniş qonuni”ga asoslanib moddalarni bir–biridan ajratiş, miqdorini oşiriş (quyultiriş) – ***konsentrlaş*** va ajratib oliş **– *ekstraktsiyalaş*** mumkin.

Qattiq moddalar va suyuqliklarning eruvçanligi ***bosimga*** boğliq bölmaydi.

Gazlarning suyuqliklarda erişi ekzotermik jarayon bölib, ***Genri qonuni***ga böysunadi. ***Genri qonuni*** quyidagiça ta’riflanadi: ***“Doimiy haroratda özgarmas hajmdagi suyuqlikda erigan gaz miqdori, şu gazning bosimiga töğri proporsional bo‘ladi”***.

$$\mathbf{C = kP}$$

**C**– gazning eritmadagi miqdori; **P** – gazning parsial bosimi;

**k** – proporsionallik koeffitsienti yoki Genri doimiysi.

Agar suyuqlikda bir neça gazlar aralaşmasi erisa, har bir gazning eruvçanligi gazlarning umumiy bosimiga emas, balki şu gazning parsial bosimigagina boğliq böladi (Genri-Dalton qonuni).

## 4-savolning bayoni. Moddalarning eriş issiqligi

**Moddalarning eriş (eritiş) issiqligi** deganda fanda köpinça ikkita mutlaqo boşqa-boşqa fizik-kimyoviy jarayon tuşuniladi: fizikaviy eriş (qattiq jismning suyuqlikka aylanişi) hamda kimyoviy eriş (biror moddaning erituvçida tarqalib eritma hosil qilişi).

Miqdor jihatidan köp bölgan gomogen sistemasining qismi bölgan modda **erituvçi** hisoblanadi. Eritma bir jinsli sistema bölganligi uçun mikroskop yoki köz bilan eritma içidagi erituvçi yoki erigan modda zarraçalarini ajratib bölmaydi. Eritma tarkibini özgartiriş mumkin. Masalan: $\mathbf{H_2SO_4}$ yoki $\mathbf{HNO_3}$ ni suv bilan har qanday nisbatda aralaştiriş mumkin. Lekin, juda köp moddalar ayni haroratda ma’lum miqdorda eriydi. Masalan: odatdagi haroratda NaCl suvda köpi bilan 36,48% gaça eriydi.

Eritma mexanik aralaşma bilan kimyoviy birikma orasidagi oraliq holatni egallaydi. Eritmalarning fizik xossalari (qaynaş harorati) erigan modda miqdori ortişi bilan özgaradi.

Har qanday eritmalarning hosil bölişida erituvçi molekulalari bilan eriydigan modda molekulalari orasida fizik-kimyoviy ta’sir röy beradi. Bu ta’sirning mahsuloti sifatida erigan modda molekulalarining solvatlari – erigan modda molekulalariga erituvçi molekulalari birikişi mahsulotlari hosil böladi.

Bu **1 mol modda ma’lum miqdordagi erituvçida (masalan, suvda) töliq eriganda ajralib çiqadigan yoki yutiladigan issiqlik miqdoridir**.

Modda suvda eriyotganda ikki xil jarayon parallel ketadi va yakuniy issiqlik effekti ularning yiğindisiga boğliq böladi:

**Kristall panjaraning buzilişi (Endotermik jarayon):** Qattiq modda tarkibidagi ion yoki molekulalarni bir-biridan ajratiş uçun energiya **sarflanadi (yutiladi)**.

**Gidratlaniş/Solvatlaniş (Ekzotermik jarayon):** Ajralgan zarraçalar suv molekula lari bian birikib, kimyoviy boğlar hosil qiladi. Bunda energiya **ajralib çiqadi**.

**Eriş issiqligining turlari:**

**Ekzotermik eriş (\(\Delta H < 0\)):** Gidratlaniş energiyasi kristall panjarani buziş energiyasidan katta bölsa, **eritma qizib ketadi**.

*Misollar:* Işqorlar ((NaOH, KOH)), kuçli kislotalar (($H_2SO_4$) suvda eriganda kuçli issiqlik ajraladi.

**Endotermik eriş (\(\Delta H > 0\)):** Kristall panjarani buziş uçun köproq energiya talab etilsa, modda eriyotganda taşqi muhitdan issiqlikni yutadi va eritma soviydi**.**

*Misollar:* Ammoniy nitrat ($NH_4NO_3$) yoki kaliy nitrat ($KNO_3$) suvda eriganda idiş muzdek bölib qoladi.

**Fizikaviy jarayon: Qattiq jismning suyuqlaniş (eriş) issiqligi**

Bu fizika va termodinamikada **soliştirma eriş issiqligi** deb ataladi. **Eriş haroratida turgan 1 kg qattiq kristall moddani töliq suyuqlikka aylantiriş uçun zarur bölgan issiqlik miqdoridir**.

Xalqaro birliklar sistemasida (SI) ölçov birligi: **J/kg** (Joul taqsim kilogramm) yoki **kJ/mol**.

Bu jarayonda issiqlik faqat kristall panjarani buzişga sarflangani sababli, **modda töliq erib bo‘lgunça uning harorati özgarmasdan (doimiy) turadi**.

Turli moddalarning kristall panjarasi turliça mustahkamlikka ega bölgani bois, ularning eriş issiqligi ham keskin farq qiladi:

**Muz (\(H_2O\)):** 334 kJ/kg (1 kg muzni eritiş uçun ança köp energiya kerak).

**Mis (\(Cu\)):** 205 kJ/kg.

**Qörğoşin (\(Pb\)):** 24,7 kJ/kg (panjarasi böş bölgani uçun juda kam issiqlik kifoya qiladi).

## NAZORAT SAVOLLARI

1. Eritma deb nimaga aytiladi?
2. Eritmalar konsentrasiyasi qanday ifodalanadi?
3. Eritmalar qanday xossalarga ega?
4. Vant-Goff va Raul qonunlarining mohiyatini tuşuntiring.
5. Moddalarning mol massasini qanday usullar bilan aniqlaş mumkin?
6. Kislota vaasos nazariyalarini qanday tuşuntiriş mumkin?
7. Eriş issiqligi nima?
8. Eritmalar qanday amaliy ahamiyatga ega?
9. Eritmalarning xossalarini misollar yordamida tuşuntiring.
10. Eritma konsentratsiyasini ifodalovçi fizik kattaliklarga nimalar kiradi?

## Mustaqil yeçiş uçun misol va masalalar

1. 3*l* 6% li (ρ=1,048g/ml) öyuvçi kaliy eritmasini tayyorlaş uçun 50% li (ρ=1,538 g/ml) öyuvçi kaliy eritmasidan qança hajm kerak böladi?
2. 15% li eritma oliş uçun 3 kg 50% li eritmaga qança suv qöşiş kerak?
3. 12,8 g oltingugurt (IV)-oksid oliş uçun qança oltingugurt va n.ş.da ölçangan havo kerak? Havoni 21% kislorod deb hisoblang.
4. 11,1 g malaxit parçalanganda hosil bölgan mahsulotlarning modda miqdorini hisoblang.

5. 7 M li HCl (ρ=1,109 g/ml) eritmasini foiz konsentratsiyasini toping.

6. 26% li $H_2SO_4$ (ρ= 1,190 g/ml) eritmani normal konsentratsiyasi aniqlansin.

7. 15 % li eritma tayyorlaş uçun 5 kg 10 % li eritmaga qança 30 % li eritma qöşiş kerak?

8. $m_1$=10 kg 60 % li eritmadan 40 % li eritma tayyorlaş uçun 15 % li eritmadan qança qöşiş kerak?

9. 35 g moddani 600 g suvdagi eritmasining foiz konsentratsiyasi hisoblab toping.

10. 34,2g $Al_2(SO_4)_3$ tuzidan tayyorlangan 0,5M li eritmaning hajmini hisoblab toping.

11. 0,1 N 300 ml $H_3PO_4$ eritmasida sof $H_3PO_4$ ning massasini hisoblab toping.

12.300 ml 0,2 N kislota eritmasini neytrallaş uçun kerak böladigan 0,3 N natriy işqori eritmasi hajmini hisoblab toping.

13. 1,9 g $(NH_4)_3 PO_4$ (ρ=1,031 g/ml.) eritmasining foiz konsentratsiyasini toping.

14.Ziçligi 1,05 g/ml 8% li kaliy xloridning molyar konsentratsiyasini aniqlang.

15.3 % li eritma tayyorlaş uçun 7*l*20 % li (ρ=1,115) $HNO_3$ eritmasiga qöşiladigan suv miqdorini hisoblab toping.

16. 8 *l* 22 % li (ρ=0,9704 g/ml) etil spirti eritmasini tayyorlaş uçun kerak bölgan uning 54% li (ρ=0,9124 g/ml) eritmasi hajmini hisoblab toping.

17. 20 % li $H_2SO_4$ eritmasi tayyorlaş uçun uning 350 g 12% li eritmasiga qöşiş kerak bölgan 45% li eritmasi miqdorini hisoblab toping.

18. 18 g temir (II)-gidroksid parçalanganda qança temir (II)-oksid va qança suv hosil böladi?

19**.** 11,2 g kalsiy oksidi suv bilan reaksiyaga kirişib qança kalsiy gidroksid hosil qiladi?

20. 45g tuz neça g suvda eritilsa, 30 % li eritma hosil böladi?

21. 400 g 24% li modda (moddaning haqiqiy massasi $1{,}578*10^{-22}$g) 50ºC dan 20ºCga pasaytirilganda 47,9 g kristalogidrat çökmaga tuşgan bölsa kristallogidrat tarkibida neçta suv böladi? 20ºCda gi modda eruvçanligi 27,27.

22.30% li töyingan eritma oliş uçun 280 g 10 % li eritmada neça g tuz eritiş kerak?

23.X g 30% li eritmasiga 75 g suvsiz tuz qo’şilganda eritmaning konsentratsiyasi 14 % ga oşdi. X ni toping?

24.20 % li 500 g va 30 % li 150 g eritmalardan foydalanib, 22 % li eritmadan neça g oliş mumkin?

25.30 % li natriy nitrat eritmasini hosil qiliş uçun 150 g suvga 40 % li şu tuz eritmasidan qança g qöşiş kerak?

## MUSTAQIL TA’LIM:

1.Eritmalar elektrolizining emperik qoidalari.

2.Elektrolitik dissotsiatsiya qoidalari.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR


1. Nabiyeva N.I., Sobirova D.K., Alimova Z.X., Mirvaliyev Z.Z. Kimyo. Darslik. «VNEŞINVESTPROM», Toşkent. 2022. -272 b.

2. Eşmamatova N.B., Mirxamitova D.X., Azimova G.Z. Umumiy kimyo. Darslik. «VNEŞINVESTPROM», Toşkent. 2021. -281 b.

3. Şaron Brewer, Lindsay K. Blackstock, Jessica Allingham. Fundamentals and Principles of Çemistry. Thompson Rivers University. 2022. -253 b.


## Axborot manbaalari


1.www.guldu.portal.uz

2.www.ziyonet.uz

3.www.unilibrary.uz

4.www.natlib.uz

5.www.siencedirection.com

# Mavzu böyiça taqdimotlar

## Eritmalar konsentratsiyasi

Erituvchining hajmi yoki massa birligida erigan moddaning miqdori eritmaning *konsentratsiyasi* deyiladi.

1. Erigan modda massasining eritma massasiga nisbati erigan moddaning *massa ulushi* deyiladi.

$$W = \frac{m_1}{m_2}; \qquad W = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\%.$$

2. 1 litr eritmadagi erigan moddaning miqdori eritmaning *molyar konsentratsiyasi* deyiladi.

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

3. 1 litr eritmadagi erigan moddaning mol ekvivalenti eritmaning *normal konsentratsiyasi* deyiladi.

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

4. 1 kg erituvchidagi erigan moddaning miqdori eritmaning *molyal konsentratsiyasi* deyiladi.

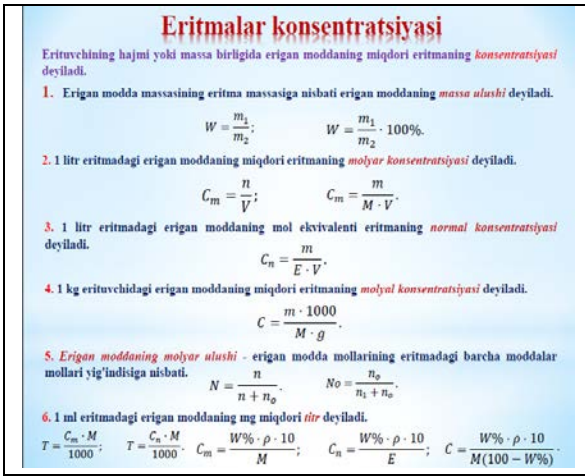
$$C = \frac{m \cdot 1000}{M \cdot g}.$$

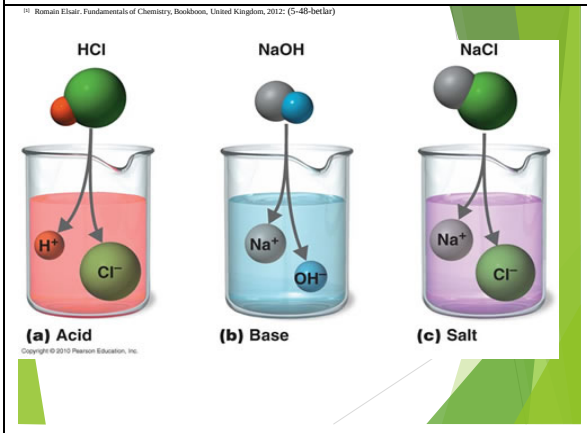
5. *Erigan moddaning molyar ulushi* - erigan modda mollarining eritmadagi barcha moddalar mollari yig'indisiga nisbati.

$$N = \frac{n}{n + n_o}. \qquad No = \frac{n_o}{n_1 + n_o}.$$

6. 1 ml eritmadagi erigan moddaning mg miqdori *titr* deyiladi.

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




## Gazlarning eritmalari

Ikki yoki undan ortiq komponentlardan tashkil topgan bir jinsli tizimga – eritma deb ataladi.

**Genri qonuni:** O'zgarmas haroratda gazlarning eruvchanligi uning bosimiga to'g'ri proporsional.

$$C = k \cdot P$$

C – gazlarning eruvchanligi; k – Genri doimiysi; P – gazning parsial bosimi.

**Genri–Dalton qonuni:** Agar biror suyuqlikda gazlarning aralashmasi erisa, har bir alohida gazning eruvchanligi shu gazning parsial bosimiga to'g'ri proporsional.

**Sechenov qonuni:** Eritmada elektrolitning konsentratsiyasi ortishi bilan gazning unda eruvchanligi kamayadi.

$$N = N_o \cdot e^{-kC}$$

N – gazning elektrolit eritmasida eruvchanligi;
$N_o$ – gazning toza erituvchidagi eruvchanligi;
C – elektrolit konsentratsiyasi;
k – Sechenov doimiysi, gaz va elektrolitning tabiatiga va haroratga bog'liq kattalik.

Gazlar eruvchanligining kamayishi gidratatsiyaga bog'liq. Gidratatsiya suv molekulalarini ionlar atrofida bog'laydi va gazlarning eruvchanligi kamayadi.

## Eruvchanlik ko'paytmasi (25°C da $CaSO_4$ eritmasida):

$$CaSO_{4\,(q)} = Ca^{2+}_{(s)} + SO_4^{2-}{}_{(s)}, \qquad K = \frac{[Ca^{2+}] \cdot [SO_4^{2-}]}{[CaSO_4]}$$

Ushbu geterogen muvozanatning konstantasi ifodasi qattiq fazaning kontsentratsiyasini o'z ichiga olmaydi:

$$K = [Ca^{2+}] \cdot [SO_4^{2-}]$$

Ayni haroratda qiyin eriydigan moddalarning to'yingan eritmasida ionlar konsentratsiyasining ko'paytmasi o'zgarmas son bo'lib, u eruvchanlik ko'paytmasi deb ataladi.

$$EK_{(CaSO_4)} = [Ca^{2+}][SO_4^{2-}]$$

**EK – haroratga bog'liq bo'lgan kattalikdir.**

$$EK = [Ca^{2+}] \cdot [SO_4^{2-}] = 2{,}25 \cdot 10^{-4}.$$

Eng yomon eriydigan birikma HgS dir.

**Masalan:** $Ca_3(PO_4)_2 \leftrightarrow 3Ca^{2+} + 2PO_4^{3-}$ uchun

$$K_S = [Ca^{2+}]^3 \cdot [PO_4^{3-}]^2$$

**Konsentratsiya faollik orqali berilsa ifoda quyidagicha bo'ladi:**

$$K_S = a_A^m * a_B^n$$

Mol / l da ifodalangan moddani eruvchanligi, uning eruvchanlik ko'paytmasi bilan quyidagicha bog'langan:

$$S_{AmBn} = \sqrt[m+n]{K_S / m^n * n^n}$$

Misol:

$$Ca_3(PO_4)_2 \leftrightarrow 3Ca^{2+} + 2PO_4^{3-}$$

$$S = \sqrt[3+2]{K_S / 3^3 * 2^2} = \sqrt[5]{\frac{2 * 10^{-29}}{108}} = 7 \cdot 10^{-7}\ M/l$$

**Qoida:** O'xshash tarkibli oz eruvchan elektrolitlarning $K_S$ qiymati kichik bo'lsa uning eruvchanligi kamligidan dalolat beradi

Misol:

| | $BaSO_4$ | $SrSO_4$ | $CaSO_4$ |
|---|---|---|---|
| $K_S$ | $1 \cdot 10^{-10}$ | $1 \cdot 10^{-7}$ | $1 \cdot 10^{-5}$ |

**Eruvchanlik o'ngdan chapga tomon kamaya boradi.**

Ammo bunday solishtirish tarkibi o'xshash bo'lmagan cho'kmalarga joiz emas.

Misol:

| | $K_S$ | S |
|---|---|---|
| AgCl | $1{,}78 \cdot 10^{-10}$ | $1{,}33 \cdot 10^{-5}$ |
| $Ag_2CrO_4$ | $1{,}1 \cdot 10^{-12}$ | $4 \cdot 10^{-5}$ |

$$\alpha = \frac{n}{N};$$

**Kuchli elektrolitlar, α qiymati 30% dan yuqori:**

- **Kuchli elektrolitlar:** HCl, HBr, HJ, $HNO_3$, $H_2SO_4$, $HClO_4$, $HMnO_4$, $H_2CrO_4$, $HClO_3$, $H_2Cr_2O_7$;
- **Kuchli asoslar,** $(Be(OH)_2$ и $Mg(OH)_2$ tashqari, I va II guruh metallari;
- **Barcha eruvchan tuzlar.**

**Kuchsiz elektrolitlar, α qiymati 3% dan past:**

- **Barcha organik kislotalar:** (R-COOH) va asoslar ($R-NH_2$; $R_2NH$; $R_3N$);
- **Kuchsiz kislotalar, d-elementlar asoslari va** $NH_4OH$.
- **Kuchsiz noorganik kislotalar:** $H_2S$, $HNO_2$, $H_2SiO_3$, $H_2CO_3$, HClO, HCN, $H_2SO_3$.

## Massa ulushi (foizli konsenratsiya)

Massa ulushi - erigan modda massasi eritma massasiga nisbatiga aytiladi.

$\omega = \frac{m_{modda}}{m_{eritma}}$

Foizli kontsetratsiya (S%) – 100 g eritmada erigan moddaning grammlar sonini ko'rsatadi.

$C\% = \frac{m_{erigan\ modda}}{m_{eritma}} \cdot 100$

Agar eritmaning massasi uning zichligi (d) va hajmi (V) orqali ifodalansa

$m_{eritma} = d \cdot V$ bo'lgani uchun

$$C\% = \frac{m_{modda}}{d \cdot V} \cdot 100$$

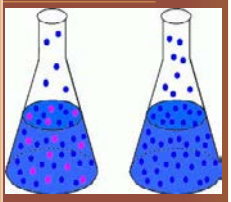
Misol. 120 g suvda 5g $AgNO_3$ eriganda eritma necha foizli bo'ladi?

Echish. 1. Eritmaning umumi y og'irligi:

$m_{eritma}$=120+5=125 g.

2. Foizli kontsetrasiyasi:

$$C\% = \frac{5 \cdot 100}{125} = 4\%$$



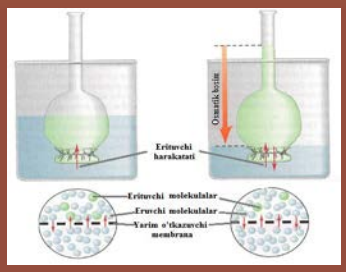
## Molyar kontsenratsiya

- Molyar kontsentratsiya ($C_m$) – 1 l (1000 ml) eritmada erigan moddaning mollar sonini ko'rsatadi.
- $C_m = \frac{m_{modda} \cdot 1000}{V_{er-ma} \cdot M} = \frac{\eta \cdot 1000}{m_{er-ma}}$
- Misol: 200 ml eritmada 2,1 g natriy bikarbonat ($NaHCO_3$) erigan eritmaning molyar kontsentratsiyasini aniqlang.
- Echish: 1. $NaHCO_3$ ning mollar soni topiladi:
- $M_{NaHCO_3} = 84\ g$ η $= \frac{2,1}{84} = 0,025\ g\ mol$
- Eritmaning molyar kontsentratsiyasi topiladi:
- 200 ml eritmada – 0,025 g-mol
- 1000 ml eritmada – M g-mol
- $C_m = \frac{0,025 \cdot 1000}{200} = 0,125\ g\ mol$
- Eritmaning molyarligi
- $C_m$=0,125 M

## Eritma xossalari

1. Diffyziya hodisasi
2. Osmos hodisasi
3. Eritma bug'ining absolyut bosimi
4. Eritmaning absolyut qaynash harorati
5. Eritmaning absolyut muzlash harorati

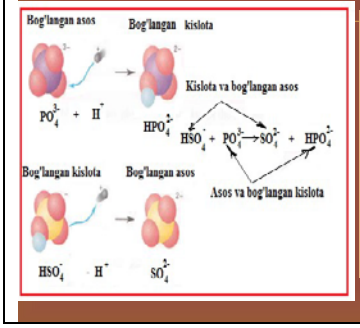
Tayorladi: BADALBAEVA I.T.




Chapdagi rasmda yarim o'tkazgichli memranada erituvchi va eritma ajralganligini kuzatamiz; Erituvchi molekulalari qo'proq mebranadan o'tganligi ko'rsatilgan. O'ng tomondagi rasmda memrananing hajmi oshgani namayon etilgan. Osmatik bosim hajmlar o'zgarishi hisobiga vujudga keladi.

Tayorladi: BADALBAEVA I.T.

## Solvosistemalar nazariyasi

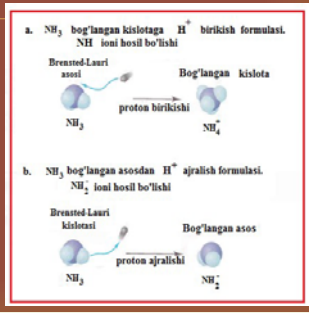



- Solvosistemalar nazariyaga binoan eritmada erituvchi dissosilanganda musbat ionlar hosil qiluvchi birikma kislota deb qaraladi. Asos bo'lib eritmada erituvchining o'zi dissosildanganda manfiy ionlar hosil qiluvchi birikmalar qabul qilinadi.

Tayorladi: BADALBAEVA I.T.

## Proton nazariyasi

- Proton nazariyasi Brensted-Laurilar tomonidan taklif qilingan bu nazariyaga asosan proton bera oluvchi har qanday zarracha (molekula yoki ion)___kislota bo'ladi. Protonni biriktirib oluvchi har qanday zarracha asosdir.




Tayorladi: BADALBAEVA I.T.