

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI**

**NAVOIY DAVLAT PEDAGOGIKA INSTITUTI**

**“TABIATSHUNOSLIK” FAKULTETI**

**“KIMYO VA EKOLOGIYA” kafedresi**

**„Kimyo va ekologiya” ta’lim yo’nalishi IV<sup>A</sup> - guruhi talabasi**

**To’xtayeva Munira Abdug’aniyevning**

**“Eritmalarning konsentratsiyalarini ifodalash usullari”**

**mavzusidagi**

**MALAKAVIY BITIRUV ISHI**

**Ilmiy rahbar:**

**o’qit: Xolov X.M**

**NAVOIY - 2012**

## MUNDARIJA

<b>I.KIRISH.....</b>	<b>3</b>
1.1. Mavzuning dolzarbligi, bitiruv malakaviy ishining maqsad va vazifalari.....	3
1.2. 7-sinf kimyo kursida eritmalar va ularning konsentratsiyalarini ifodalash mavzusini o'qitishda yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanish.....	5
1.3. Mavzuga oid ilmiy adabiyotlar tahlili.....	8
<b>II.ASOSIY QISM.....</b>	<b>10</b>
2.1.Eritmalar ularning umumiy xossalari.....	10
2.2.Moddalarning erituvchilarda eruvchanligi.....	15
2.3.Eritmalar konsentratsiyasi va uni ifodalsh usullari.....	24
2.4.Eritmalar konsentratsiyasini ifodalash usullari mavzusini o'qitish metodikasi.....	41
2.5. Mavzuni o'qitishda rolli o'yinlaridan foydalanish.....	47
2.6. oid tajribalarni bajarish.....	50
2.7.Eritmalar, ularning konsentratsiyalarini ifodalash mavzusini o'qitishda test savollari orqali o'quvchilarning bilim va ko'nikmalarini shakllantirish.....	54
<b>III.XULOSA</b>	
3.1. 7-sinf kimyo kursida eritmalar va ularning konsentratsiyalarini ifodalash mavzusini o'qitishda interfaol uslublar va pedagogik texnologiyalarni qo'llashning dolzarbligi.....	57
3.2. Eritmalarining inson hayoti va faoliyatidagi ahamiyati.....	59
<b>FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.....</b>	<b>60</b>

## I. KIRISH

### 1.1. MAVZUNING DOLZARBLIGI, BITIRUV MALAKAVIY ISHINING MAQSAD VA VAZIFALARI

**Mavzuning dolzarbligi.** Eritmalar inson hayotida juda muhim ahamiyatga ega, eritmalarning eng katta sinfi suvli eritmalardir. Suv tirik organizmda erituvchi, ozuqa moddalarini tashuvchi, hayotiy faoliyatini ta'minlovchi turli jarayonlar amalga oshuvchi muhit (tana haroratini me'yorlashtirish, tanadan turli zararli moddalarni chiqarib yuborish kabi) sifatida alohida o'ringa ega. Inson tanasining uchdan ikki qismi turli eritmalar shaklidagi suvdan iborat. Qon 83%, miya va yurak 80%, suyaklar 20-25% atrofida suv tutadi. Baliqlar tanasining 80%, meduzalarning tanasining 95-98%, suv o'tlari tanasining 95-99%, quruqlik o'simliklari tanasining 50-75% qismini turli eritmalar shaklidagi suv tashkil etadi.

Tirik organizmlar hujayrasining asosiy komponenti suvli eritmalar bo'lib, ular tiriklikni ta'minlovchi hayotiy jarayonlar borishi uchun muhit yoki bevosita ishtirokchi sifatida ahamiyatga ega.

Turli moddalarning suvli eritmalari inson hayotini turli qulayliklar bilan ta'minlashda keng ishlatiladi, masalan, kislota va asoslar eritmalari oddiy energetik akkumulyatorlarda qo'llanilib, harakat vositalari, avtomobillarni elektr energiyasi bilan ta'minlash imkonini beradi.

Suvdan tashqari benzin, turli spirtlar va organik kislotalar eritmalari ham inson hayotida mustahkam o'ringa ega. Etil spirtidan tayyorlanadigan oziq-ovqat mahsulotlaridan tortib, dorivor preparatlargacha yoki turli mexanizmlarini sovutishda ishlatiladigan antifrizlardan turmushda keng foydalaniladi. Demak, eritmalar hozirgi kunda atrof -muhitning musaffoligi, unga xos bo'lgan tabiiy unsurlar: suv, havo va tuproqning asosiy tarkibini qismidir. Bituruv malakaviy ishi sifatida ushbu mavzuni tanlashimdan asosiy maqsad eritmalar, ularning

konsentratsiyalarini ifodalash usullarini o'quvchilarga innovatsion texnologiyalar asosida o'rgatishga ozgina bo'lsa o'z hissamni qo'shishqir.

**Bitiruv malakaviy ishining maqsadi:** Bitiruv malakaviy ishi sifatida "Eritmalar konsentratsiyalarini ifodalash usullari" mavzusini o'qitishda yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanish, 7-sinf o'quvchilarini bilim va ko'nikmalarini shakllantirishdan iborat.

**Bitiruv malakaviy ishining vazifalari:** Bitiruv malakaviy ishini bajarish asnosida quyidagi vazifalarni bajarishni o'z oldinga maqsad qilib qo'ydim:

**Kirish qismida:** mavzuning dolzarbligi, bitiruv malakaviy ishining maqsad va vazifalarini aniq tahlil qilish;

**Asosiy qismida:** Eritmalar haqida umumiy mulohaza, moddalarning erituvchilarda eruvchanligi, eritmalar konsentratsiyasi va uni ifodalash usullari, eritmalar konsentratsiyasini ifodalash usullari, mavzuni o'qitishda interfaol ta'lim, uning shakllari va ishtirokchilari hamda amalda qo'llash mashqlari, eritmalar va ularning tayyorlashga oid tajribalar hamda eksperimental masalalar yechishga ijodiy yondashuvni o'rganish va hokazolar.

**Xulosa qismida:** O'quv jarayonida interfaol uslublar va pedagogik texnologiyalarni qo'llashning dolzarbligi, erimalarning inson hayoti va faoliyatidagi ahamiyati, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatini keltirishdan iborat edi.

## **1.2. 7-SINF KIMYO KURSIDA ERITMALAR VA ULARNING KONSENTRATSIYALARINI IFODALASH MAVZUSINI O'QITISHDA YANGI PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH**

O'zbekiston Respublikasining "Ta'lim to'g'risida"gi va "Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi"dagi qonunlarda umumta'lim maktablarida faoliyat ko'rsatuvchi pedagog kadrlar tayyorlashni rivojlantirishga katta e'tibor berilgan. Umumta'lim maktablarida ta'lim berishni yaxshilash uchun o'qitishning zamonaviy metod, shakl va vositalaridan samarali foydalanish zarur. Buning uchun ta'lim jarayonini takomillashtirish shart, bu esa yangicha pedagogik fikrlashning mahsulidir. Ta'limning samaradorligi uning sifati, meyori va mazmuniga bog'liq bo'ladi.

Hozirgi kunda pedagog va psixologlar ta'lim berishning ta'lim tizimida "Kadrlar tayyorlash milliy dasturini" amaliyotga tatbiq etishning uchinchi bosqichi davom etmoqda. Bu bosqichda ta'lim muassasalarining resurs, kadrlar sifati va axborot bazalarini yanada mustahkamlash, o'quv-tarbiya jarayonini yangi o'quv-uslubiy majmualar, ilg'or pedagogik texnologiyalar bilan to'liq ta'minlash ko'zda tutilgan. D.I. Mendeleev: "O'qituvchiga bo'lgan ishonch har qanday ta'limning asosini tashkil qiladi" degan fikrlari har bir o'qituvchidan ta'lim-tarbiyaning samaradorligi va sifatini oshirishlari lozimligini ta'kidlaydi.

Hozirgi kunda Respublikamiz xalq ta'limi, oliy va o'rta maxsus ta'lim sohalarida ta'lim jarayonini zamonaviy innovatsion texnologiyalar bilan ta'minlash bajarilishi kerak bo'lgan asosiy vazifa sifatida belgilangan.

Ta'lim tizimida sifat va samaradorlikga erishish uchun har bir darsni zamonaviy pedaogik texnologiyalar asosida tashkil etish, interfaol, noan'anaviy mashg'ulotlarga ko'proq o'rin berish talab qilinadi. Chunki axborotlar shiddat bilan kirib kelayotgan asrimiz o'quvchilari yoki talabalari bir qolipga solingan ma'ruzalar, pand-nasihath tarzidagi darslar va zerikarli amaliyot darslarida hech qanday qoniqish olishmaydilar. Shuni hisobga olganda yangi o'quv adabiyotlari

yaratish va integrallashgan darslarni tarkib qilish eng dolzarb muammolardan hisoblanadi.

Eritmalarning konsentratsiyalari, erigan moddaning massa ulushi, eritmalar konsentratsiyalarini ularning zichliklari asosida aniqlash, molyar, molyal va normal konsentratsiyalar, tuzlar va ularning eritmaları turmushda va xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida keng ishlatilishi: masalan, osh tuzi turmushda va sanoatda, ohaktosh (marmar) va kalsiy gidroksidning qurilishda, mis sulfat va temirning turli tuzlari eritmaları qishloq xo'jaligi zararkunandalariga qarshi kurashda achchiq tosh terini va suvni tozalashda ishlatilishini, umuman olganda eritmalarsiz sanoatda va qishloq xo'jaligida va hayotimizni hech ham tasavvur qila olmasligimiz haqida o'quvchilarni bilim va ko'nikmalarini shakllantirishda yangi pedagogik texnologiyaning ahamiyati katta. Biz quyida dars usullaridan bir nechtasini keltirdik.

**Aqliy hujum.** O'z nomidan ham ma'lumki, o'quvchilar aqliga hujum qilinib, ulardan axborot to'planadi. Masalan, "Normal konsentratsiya" bobida har bir o'quvchi konsentratsiyani ifodalanishi haqida bir qancha misollar yozadi (5 daqiqa). Keyin ikkovlashib yozadi (10 daqiqa) va oxirida ikki guruh yozganlarini jamlaydi va yozuv taxtasiga yozadi yoki sardor o'qib beradi. Qolganlar esa o'zlarida bo'lmaganini yozib oladi. Bunda 1 o'quvchi 5 tagacha, 2 kishi 7-8, kichik guruh 10-12 tagacha, katta guruh 15-20 tagacha, jamoaniki esa 20-30 ta normal konsentratsiyalarning qayerda ishlatilishi sohayini aytib boradi.

**Tayanch signallar.** Darsning tayanch signallar usuli ko'p vaqtlardan beri ishlatinib kelayotgan usul bo'lib, bunda mavzu bo'yicha tayanch signallar yozib qo'yiladi. O'quvchilar esa shulardan foydalanib savollarga javob topadi va mavzuni to'liq o'rganib oladi. Eng oddiy misol, foiz konsentratsiya va eruvchanlik jadvalidan foydalanib, xoxlagan savolga javob berish mumkin yoki o'qituvchi tomonidan savolni topish uchun tayanch signallar tuzib chiqilishi mumkin.

**Kichik guruhlarda ishlash.** Bu usulda har bir o'quvchi darsda, faol ishtirokchi, boshlovchi, bir-biridan o'rganuvchi, turli nuqtai- nazarlarni qadrlashni o'rganadigan qo'llash usuli:

1. Foaliyat yo'nalishi aniqlanadi. Muommadan bir-biriga bog'liq bo'lgan masalalar belgilanadi.

2. Kerakli asbob yaratiladi. O'qituvchilar maskur muammo haqida tushunchaga ega bo'lishi lozim.

3. Guruhlar belgilanadi.

4. Aniq ko'rsatma beriladi.

5. Qo'llab-quvvatlab yo'naltirib turiladi.

6. Muhokama qilinadi.

**Munozara usuli.** Bunda mavzu tanlanadi va aqliy hujum orqali guruhlar javob beradi. Kotib yozib boradi, fikr va g'oyalar aytilib ular guruhlanadi, tahlil etiladi va yagona xulosaga kelinadi.

Bilimlarni egallashda o'quvchilar faolligini ta'minlash va kimyoviy tafakkurni rivojlantirish. Kimyoviy sanoat ishlab chiqarishining xalq xo'jaligidagi salmog'ini va ishlab chiqarish texnologiyalarini bayon etish orqali o'quvchilarda mehnat ta'limini shakllantiradi va kimyo kasbiga yo'naltirish masalalarini amalga oshiradi.

Keyingi yillarda innovatsion va axborot texnologiyasi asosida mustaqil ta'limni amalga oshirirhga oid ilmiy metodik tadqiqotlar va ta'limni amalga oshirish tajribalari bu muommoni hal qilish mumkinligini ko'rsatmoqda. Masalan, innovatsion texnologiyaning «Aqliy hujum», «Pinbord», «Klarter», «Loyihalash» texnologiyalari asosida talabalarning mustaqil ta'limini amalga oshirishini qisqacha ko'rib chiqamiz. Masalan «Aqliy hujum» metodida mustaqil ta'limni amalga oshirirh uchun modda tuzilishi fanidan, « Eruvchanlik koeffsienti va uning haroratga bog'liqligi. Eruvchanlik egri chiziqlari. To'yingan eritmaning dinamik tizim ekanligi. O'ta to'yingan eritmalar. Eritmalardan moddalarning kristallanishi. Eritmalardan moddalarning qayta kristallga tushirish yo'li bilan tozalash. Eritmalarning konsentratsiyasi» kabi

tushunchalarni talabalarga uyga vazifa qilib beriladi. Bu metodni amalga oshirish uchun talabalar berilgan mavzu yuzasidan bilimlarni mustaqil o'rganib kelishlari zarurdir. Mustaqil egallangan bilimlar asosida talabalar g'oyalar tayyorlaydilar. G'oyalar o'qituvchi tomonidan tuzib berilishi ham mumkin. Seminar va amaliy mashg'ulotda dars rejasi bo'yicha tuzilgan har bir g'oya talabalarga o'qib eshittiriladi. Masalan bir g'oyani guruh bo'yicha hal qilishda guruhdagi talabalar birin-ketin adabiyotlardan mustaqil tayyorlanib kelgan bilimlari asosida javob beradilar. Javoblarni guruhdagi ikki talaba yozib boradi. To'g'ri javoblar to'planadi, takrorlangan javoblar hisobga olinmaydi. Noto'g'ri javob uchun o'quvchilar tanqid qilinmaydi. «Aqliy hujum» oxirida ularni tartibga solib talabalarga eshittiriladi.

O'zlarhtirib kelish uchun berilgan mavzu bilimlarini talabalar tomonidan qanday o'zlashtirganliklarini nazorat qilish talabalarning g'oyani hal qilishlaridagi javoblariga ball qo'yish orqali aniqlanadi.

Zamonaviy texnologiyalar qo'llanilgan mashg'ulotlar o'quvchilar egallayotgan bilimlarni o'zlari qidirib topishlariga, mustaqil o'rganib, tahlil qilishlariga, hatto xulosalarni ham o'zlari keltirib chiqarishlariga qaratilgan.

### **1.3. MAVZUGA OID ILMIY ADABIYOTLAR TAHLILI**

**I.R.Asqarov, N.X.To'xtaboyev, K.G' G'opirov. Kimyo. 7-sinf.** Mazkur adabiyot umumiy ta'lim maktablarining 7-sinfi uchun darslik sifatida mo'ljallangan bo'lib, unda kimyo tabiatdagi barcha mavjudot kimyoviy moddalardan tarkib topganligiga asoslangan holda ularni bir turdan boshqa turga o'zgarish qonuniyatlarini hamda xossalarini o'rganuvchi fan ekanligi, shuningdek, eritmalar inson hayotida juda muhim ahamiyatga ega ekanligi, suv tirik organizmda erituvchi, ozuqa moddalarini tashuvchi, hayotiy faoliyatini ta'minlovchi turli jarayonlar amalga oshuvchi muhit sifatida alohida ahamiyat kasb etishi to'g'risida fikr yuritilgan.



**N.A. Parpiyev va boshqalar. Anorganik kimyoning nazariy asoslari.**

Mazkur adabiyotda eritmalar, dispers sistemalarning umumiy tavsifi va ularning sinflarga bo'linishi, muallaq sistemalar (suspenziya va emulsiyalar), kolloid eritmalar, chin eritmalar. erish jarayoni mexanizmi. qattiq moddalarning suvda eruvchanligi, eruvchanlik koeffsienti va uning haroratga bog'liqligi, eruvchanlik egri chiziqlari, to'yingan eritmaning dinamik tizim ekanligi, o'ta to'yingan eritmalar, kristallgidratlar, eritmalarining konsentratsiyasi, erigan moddaning massa ulushi, eritmalar konsentratsiyalarini ularning zichliklari asosida aniqlash, molyar, molyal va normal konsentratsiyalar va ularga doir namunaviy masalalar to'g'ridagi nazariy bilimlar bayon qilingan.

**E.L. Lutfullayev, A.T. Berdiyev, X.S. Mamadiyarova. Anorganik kimyo.** Mazkur adabiyotda eritmalar, ularning umumiy xossalari, moddalarning eruvchanligining ularning tabiatiga, temperaturaga va bosimga bog'liqligi, eritmalar konsentratsiyasining ifodalanishi, eritmalarining texnikada qishloq xo'jaligidagi va turmushdagi to'g'risidagi fikrlar bayon etilgan.

## II. ASOSIY QISM

### 2.1. ERITMALAR ULARNING UMUMIY XOSSALARI

Ikki yoki undan ortiq komponentdan (tarkibiy qismdan) tarkib topgan o'zgaruvchan tarkibli bir fazali barqaror gomogen sistemalar eritmalar deb ataladi.

Eritmalar inson hayoti va amaliy faoliyatida muhim ahamiyatga ega. Masalan, odam va hayvonlarda ovqat va hazm bo'lishi oziq moddalarni eritmaga o'tishi bilan bog'liq. Barcha eng muhim fiziologik suyuqliklar eritmalaridir. O'simliklar moddalarni eritmalar holda o'zlashtiradi. Ko'pchilik kimyoviy reaksiyalar eritmalarda boradi.

Eritmalar qattiq, suyuq va gaz holatida bo'ladi. Eritmada agregat holati o'zgar olmaydigan komponent (tarkibiy qism) erituvchi hisoblanadi. Agar eritma tarkibiy qismidagi moddalardan biri suyuq ikkinchisi gaz yoki qattiq bo'lsa: odatda suyuqlik erituvchi hisoblanadi. Gaz bilan gaz (masalan havo), suyuqlik bilan suyuqlik (spirtni suvdagi eritmasi), qattiq modda bilan qattiq modda (masalan, metall qotishmalar) o'zaro aralashib eritma hosil qilgan bo'lsa, miqdori nisbatan ko'p bo'lgan tarkib erituvchi hisoblanadi.

Dispers sistemalar bir-biridan dispers faza zarrachalarining o'lchami bilan farq qilsa, ular orasida keskin chegara qo'yish mumkin emas. Dispers sistemalar ichida eng ko'p uchraydigan va amaliy jihatdan eng ko'p ahamiyatga ega bo'lgani suyuq eritmalaridir. Suyuq eritmalarda erigan modda zarrachalari ularni o'rab olgan erituvchi molekulalari bilan bog'langan bo'ladi. Bu komplekslar solvatlar, suvli eritmalar uchun gidratlar deb ataladi.

Agar erigan modda va erituvchi zarrachalari qancha qutblangan bo'lsa solvatlar shuncha oson hosil bo'ladi. Odatdagi erituvchilar ichida suv molekulalari eng ko'p qutblangandir. Shuning uchun ko'pincha moddalarning gidratlari bilan ish ko'rishga to'g'ri keladi. Masalan, sulfat kislota eritmada quyidagi tarkibli gidratlar hosil qilishi aniqlangan.  $H_2SO_4 \cdot H_2O$ ,

$H_2SO_4 \cdot 2H_2O$ ,  $H_2SO_4 \cdot 5H_2O$  va hokazo. Gidritlar ko'pincha beqaror bo'lib, eritmalar bug'latilganidayoq parchalanadi. Ammo ba'zan erigan modda zarrachalari erituvchi suv molekulari bilan shunday mahkam bog'lanadiki, hatto erigan modda zarrachalari erigan suv molekulari bilan shunday mahkam bog'lanadiki, hatto erigan modda cho'kmaga tushganda ham ajralmaydi: Masalan,  $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ ,  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ,  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$  va hokazo.

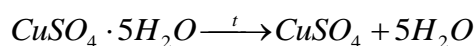
Tarkibida suv molekularini tutgan bu turdagi tuzlar kristallgidratlar deb ataladi.

Yuqorida aytganimizdek, moddalar suvda eritilganda erigan modda zarrachalari (molekular, ionlar) bilan suv molekulasining o'zaro ta'siri sodir bo'ladi va hosil bo'lgan birikmalarga gidratlar (suvsiz muhitda solvatlar) deyiladi.

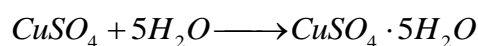
Gidratlar-ion -dipol ta'sir yoki vodorod bog'lanish hisobiga hosil bo'ladi. Gidratlanishga ayniqsa ionlar moyildir. Ionlar -elektrostatik tortishuv hisobiga dipol suv molekulasini biriktiradilar natijada gidratlangan (solvatlangan) ion hosil bo'ladi.

Solvatlar yoki gidratlarning barqarorligi erigan modda va erituvchi tabiatlariga kuchli darajada bog'liq bo'ladi, bir sistemada solvatlar faqat eritmada mavjud bo'lsa boshqalarini esa undan ajratib bo'lmaydi. Umuman olganda muhimi, solvatlarning (gidratlar) hosil bo'lishi - eritma erituvchi erigan moddalar va ularning ta'siridan hosil bo'lgan maxsulotlardan iborat kimyoviy muvozanatdagi sistemadir. Solvatlar yoki gidratlarning hosil bo'lishi bilan eritmalarining ko'pgina xossalari tushuntiriladi. Jumladan: Eritma toza suvga nisbatan ancha yuqori temperaturada qaynaydi va ancha past temperaturada muzlaydi. Bu hol, eritmalar qaynatilganda gidratlarni buzish uchun qo'shimcha energiya talab qilinishi bilan, eritmalar muzlatilganda temperaturaning pasayishi gidratlar kristallik panjaraning hosil bo'lishiga to'sqinlik qilishi bilan tushuntiriladi. Gidratlarning hosil bo'lishi ko'p hollarda eritmaning ranggi ham tushuntiradi. Masalan suvsiz  $Cu^{2+}$  ionlari rangsiz, gidratlangan, suv molekulari

bilan o'ralgan  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+}$  ioni esa havo rang. Shuning uchun suvsiz  $\text{CuSO}_4$  - rangsiz, eritmada esa  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  -kristallogidrat holida havo rang. Tuzilishida suv molekulari mustaqil birlik sifatida ishtirok etadigan yoki bog'langan suv molekulari bo'lgan birikmalarga kristallogidratlar deyiladi. Kristallogidratlar tarkibiga kiradigan suvga kristallizasiya suvi deyiladi. Gidratlar, qoida bo'yicha unchalik barqaror emas, ular eritmalar bug'latilganda buziladi. Ammo, ayrim hollarda bunday buzilish sodir bo'lmaydi, eritmadan ajralib chiqadigan kristallar o'zlari bilan bog'langan suv molekularini tutgan holda ajralib chiqadilar. Kristallogidratlarning tarkibi, undagi bir mol modda to'g'ri keladigan suv molekulari soni (n) ko'rsatilgandek formulalar bilan ifodalanadi. Masalan:  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (n=5) yoki  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  (n=7). Kristallardan kristallizasiya suvini faqat moddalarni qizdirish yo'li bilangina yo'qotiladi:



Qizdirilgan (suvsiz) kristallogidratlar ochiq havoda, ma'lum vaqtdan keyin havodagi suv bug'larini tortib oladi va yana kristallogidratlarga aylanadi.



Tuzlarni kristallogidratlar hosil qilishga moyilliklari katta. Ko'pgina tabiiy birikmalar kristallogidratlardir, masalan, gips  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  yoki  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

Kristallogidratlarning nomi tegishli tuz nomiga suv molekulari sonini ko'rsatuvchi qo'shimcha gidrat oldiga qo'shib nomlanadi:  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  - mis sulfatning pentagidrati,

$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  - natriy sulfatning dekagidrati.

Ayrim hollarda qadimiy (trivial) nomlaridan ham foydalaniladi:  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ - mis kuporosi,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ - glauber tuzi. Kristallogidratlarga suvsiz kristallar va kristallizatsiya suvi bo'lgan fizik kimyoviy aralashmalar deb qarash mumkin va ularning tarkibini: quruq modda miqdorini suv miqdorini ko'rsatuvchi massa ulushlarda quyidagi tenglamalar bilan ifodalanadi:

$$\omega_{quruq\ modda} = \frac{Mr_{(quruq\ modda)}}{Mr_{(kristallogidrat)}} = \frac{Mr_{\text{CuSO}_4}}{Mr_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}}} = \frac{159}{249} \cdot 100 = 63,9\% \text{ CuSO}_4$$

Modda molekulasi bilan suv molekulasi orasidagi nuqta ko'paytirish belgisini emas, balki kimyoviy bog' mavjudligini bildiradi.

Eritmadagi gidratlarning tarkibi, ehtimol o'zgaruvchidir. Eritmada ular bilan birga, shubhasiz, suvning ozod molekulari ham bo'ladi. Shunday ekan eritmalar ni muayyan tarkibli kimyoviy birikmalar deb bo'lmaydi, ammo ularni oddiy mexanik aralashmalar qatoriga ham kiritish mumkin emas.

Eritmalarning xossalari bir tomondan kimyoviy birikmalarga, ikkinchi tomondan mexanik aralashmalarga yaqin turadi. Eritmalarning kimyoviy birikmalariga o'xshashligi ularning bir jinsliliigi, ya'ni erigan modda bilan erituvchi orasida chegara sirt yo'qligi - gomogenligidir.

Shuningdek, ko'pchilik moddalar eriganda issiqlik yutulishi yoki ajralib chiqishi hamda erish jarayonida hajmning o'zgarishi erigan modda bilan erituvchi orasida o'zaro kimyoviy ta'sir borligini ko'rsatadi. Ammo eritmalar tarkibining keng chegarada o'zgaruvchanligi, yani erigan modda bilan erituvchining miqdorlari orasida ekvivalent nisbat yo'qligi jihatdan eritmalar aralashmalarga o'xshaydi.

Demak, **eritmalar mexanik aralashmalar bilan kimyoviy birikmalar oralig'idagi holatdir.** Erish jarayoni diffuziya bilan bog'liq, ya'ni bir moddaning zarrachalari o'z-o'zidan ikkinchi modda zarrachalari orasida tarqaladi. Masalan, eriydigan qattiq modda-erituvchiga tushurilganda uning sirtidagi molekulari bir tomondan o'zlarining issiqlik tebranma harakati, ikkinchi tomondan erituvchi molekulariga tortilishi natijasida sirtidan uzulib, diffuziya tufayli erituvchining butun hajmi bo'ylab tarqaladi. So'ngra moddaning yangi sirtidan molekularning yangi qavati uzuladi va ular ham o'z navbatida qattiq moddaning eritmaga batamom o'tganiga qadar davom etadi.

Agar qattiq moddaning miqdori mo'l bo'lsa erish jarayoniga qayta kristallash prosessi ham boradi, ya'ni eritmaga o'tgan molekular eriyotgan qattiq modda sirtiga urilib yana unga tortiladi va

kristall tarkibiga o'tib ketadi. Avvaliga erish tezligi kristallanish tezligidan katta bo'ladi. Eritma konsentratsiyasi oshgan sayin kristallga o'tish jarayoni tezlashadi. Ma'lum vaqt o'tgandan keyin bu ikki qarama – qarshi jarayonning tezliklari tenglashib, ular orasida harakatchan muvozanat qaror topadi, yani vaqt birligida eriyotgan moddadan qancha molekula eritmaga o'tsa, eritmada shuncha molekula kristallanadi:

Erimasdan → Eritmadagi

Qolgan modda ← Modda

Eriydigan modda bilan cheksiz uzoq vaqt muvozanatda bo'la oladigan eritma **to'yingan eritma** deb ataladi. To'yingan eritmaning konsentratsiyasi moddaning ayni temperaturadagi eruvchanligiga teng bo'ladi. Masalan 18<sup>0</sup>C da 100 gr suvda 51,1 g Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> tuzi eriydi. Bu uning shu temperaturadagi **eruvchanligidir**.

Konsentratsiyasi to'yingan eritma konsentratsiyasidan past bo'lgan eritma **to'yinmagan eritma** deb ataladi. Eritmalar o'ta to'yingan bo'lishi ham mumkin. Masalan, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ning suvdagi qaynoq eritmasini erimay qolgan cho'kmasidan fitrlab asta - sekin sovutilsa, eritmada tuz kristallanmaydi. Bu eritmaning konsentratsiyasi **to'yingan eritma** konsentratsiyasidan ortiq bo'ladi. Bunday eritma **o'ta to'yingan eritma** deb ataladi. O'ta to'yingan eritmalar beqaror bo'ladi. O'ta to'yingan eritmalar beqaror bo'ladi. Ko'p hollarda bunday eritmaga erigan moddaning mayda kristali tashlansa, yoki silkitilsa ayni temperaturada o'ta to'yingan eritmada ortiqcha erigan modda kristallanib cho'kmaga tushadi va o'ta to'yingan eritma to'yingan eritmaga aylanadi. Shuni ham ta'kidlash kerakki, o'ta to'yingan eritma tinch holatda o'zgarmay uzoq vaqt turishi mumkin.

## 2.2. MODDALARNING ERITUVCHILARDA ERUVCHANLIGI

Eruvchanlik – moddaning u yoki bu erituvchida erish xususiyatidir. Moddaning muayyan temperaturadagi to'yingan eritmasi konsentratsiyasi uning eruvchanligi o'lchovidir. Bu konsentratsiya ko'pincha 100 gr erituvchida erigan moddaning grammlar soni bilan ifodalaniladi. Masalan, osh tuzining eruvchanligi 39 gr, shakarniki 200 gr va hokazo.

Moddalar suvda eruvchanligiga ko'ra uch guruhga bo'linadi:

- 1) Yaxshi eriydigan
- 2) Oz eriydigan
- 3) Amalda erimaydigan

Agar 100 gr suvda 10 gr dan ortiq modda erisa yaxshi eriydigan, agar 1gr dan kam erisa oz eriydigan va nihoyat, 0,01 gr dan kam erisa amalda erimaydigan deb qa'bul qilingan. Mutlaqo erimaydigan moddalar yo'q. Hattoki oltin va kumush ham suvda eriydi, ammo juda oz. Eruvchanlik eruvchining tabiatiga, moddaning agregat holatiga (gaz, suyuq, qattiq) temperaturaga va bosimga bog'liq.

Afsuski, hozirga qadar shunday nazariya yo'qki, uning yordamida eruvchanlikni oldindan aytish va hisoblash mumkin bo'lsin. Bu hol eritmada zarrachalar o'zaro ta'sirining murakkabligi, turli moddalarning eruvchanligi temperaturaga qarab har xil o'zgarishi, shuningdek suyuq holatning umumiy nazaryasi yo'qligi bilan bog'liq. Faqat tajribada topilgan bitta qoidaga amal qiladi. Unga ko'ra **moddalar o'ziga o'xshash moddalarda eriydi**. Masalan, qutbli molekulalardan tarkib topgan moddalar qutbli eruvchilarda (suv, spirt), qutbsiz moddalar qutbsiz erituvchilarda (benzol, uglerod sulfid) yaxshi eriydi.

Moddalar eriganda ko'pincha issiqlik yutiladi yoki ajralib chiqadi. **Bir mol modda eriganda ajraladigan yoki yutiladigan issiqlik miqdori erish issiqligi deb ataladi**. Masalan, bir mol ammoniy nitrat (ammiak

selitrasi)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (80g) suvda eriganda 26,5kJ issiqlik yutiladi, bir mol o'yuvchi kaliy KOH (56g) eriganda 55,7 kJ issiqlik ajralib chiqadi.

Eritma hosil bo'lganda issiqlik yutilishi yoki ajralib chiqishi modda tabiatiga, eritma konsentrasiyasi va temperaturasiga bo'g'liq.

Tuzlarning suvda erishi kiristall panjara energiyasi ( $-Q_1$ ) va ionlar gidratlanish energiyasi ( $+Q_2$ ) farqi bilan aniqlanadi.

$$Q = -Q_1 + Q_2 \quad (1)$$

Tuzning kiristall panjarasi buzilishi uchun energiya sarf bo'ladi (endotermik jarayon), eritmada tuz ionlari bilan eruvchi -suv molekulalarining birikishi (gidratasiya) natijasida energiya ajraladi (ekzotermik jarayon). Agar  $-Q_1 < Q_2$  bo'lsa, tuz eriganda issiqlik yutiladi,  $-Q_1 > Q_2$  bo'lsa issiqlik ajralib chiqadi. Modda eriganda issiqlik yutilsa Le-Shatele qoidasiga muvofiq temperatura ko'tarilishi bilan eruvchanlik oshadi. Ko'pchilik tuzlarning eruvchanligi odatda temperatura ko'tarilishi bilan ortib boradi. Bu tuzlarni qayta kiristallab tozalash mumkin, ya'ni to'yingan qaynoq eritmasi sovitsa, erigan tuz kiristallanib cho'kma tushadi. Qattiq moddalar suvda eriganda sistemaning hajmi deyarli o'zgarmaydi. Shuning uchun qattiq moddalarning eruvchanligi bosimga bog'liq emas.

Suyuqlik bilan suyuqlik aralashtirilganda uch hol bo'lishi mumkin: ular bir-birida cheksiz eriydi (masalan, suv bilan spirt), chegarali eriydi. (masalan, suv bilan fenol).

Bir-birida chegarali eriydigan suyuqliklar ko'pincha temperatura ko'tarilishi bilan bir-birida cheksiz eriydigan bo'lib qoladi. Masalan,  $56,4^{\circ}\text{C}$  past temperaturada suvda fenol va fenolda suv chegarali eriydi,  $56,4^{\circ}\text{C}$  dan yuqori temperaturada esa ikki suyuqlik bir-birida cheksiz eriydi. Suyuqliklarning chegarali erishi chegarasiz erishiga o'tadigan temperatura **kritik erish temperaturasi deb ataladi**. Fenol- suv sistemasi uchun kritik erish temperaturasi  $56,4^{\circ}\text{C}$  ga teng. Nihoyat suyuqliklar bir-birida amalda erimaydi. Masalan, suv bilan simob. Suyuqliklar bir-birida eriganda ba'zan



umumiy hajm kamayadi. Masalan, 25<sup>0</sup>Cda 1 litr etil spirt C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH bilan 11 suv aralashtirilsa, 2l o`rniga 1,93l eritma hosil bo`ladi Bu hodisa spirt va suvning gidroksil guruppalari orasida vodorod bog`i vujudga kelishi, shuningdek, suvning muz (kiristall) tuzilishiga o`xshash strukturaviy o`zgarishi bilan bog`liq deb tushuntiriladi. Agar ikkita aralashmaydigan suyuqliklardan tashkil topgan sistemaga ularning har biriga eriydigan uchinchi modda qo`shilsa, erigan modda ikki suyuqlik orasida shunday taqsimlanadiki, erituvchilardagi konsentratsiyalari nisbati ayni temperatura va bosimda o`zgarmas bo`ladi. (**taqsimlanish qonuni**).

$$\frac{C_1}{C_2} = K \quad (2)$$

Bunda C<sub>1</sub> va C<sub>2</sub> erigan moddaning birinchi va ikkinchi erituvchidagi konsentratsiyasi; K – taqsimlanish koeffitsiyenti. Masalan, yodning suv bilan xloroform orasida taqsimlanish koeffitsiyenti 130 ga teng. Agar yodning suvdagi eritmasiga suv bilan aralashmaydigan xloroform qo`shilsa va sistemani chayqatib bir oz tinch qo`yilsa muvozanat qaror topadi. Bunda yodning xloroformdagi konsentratsiyasi, yodning umumiy miqdoriga bog`liq bo`lmagan holda suvdagi konsentratsiyadan 130 marta yuqori bo`ladi. Shu usul bilan suvdagi yodni xloroform yordamida so`rib olish mumkin. **Eritmadan erigan moddani uning taqsimlanish koeffitsiyentiga asoslanib, ikkinchi erituvchi yordamida so`rib olinishi ekstraksiya deb ataladi.** Ekstraksiya usulidan laboratoriya va sanoatda keng ko`lamda foydalaniladi. Gazlarning suyuqliklarda eruvchanligi normal sharoitda bir hajm erituvchida erigan gazning hajmiy miqdori bilan o`lchanadi. Bu kattalik **eruvchanlik koeffitsenti deyiladi.** Eruvchanlik koeffitsenti *a* deganda gazning suyuqlikdagi konsentratsiyasi C<sub>c</sub> ni, uning gaz fazadagi konsentratsiyasi C<sub>g</sub> ga bo`lgan nisbati tushuniladi

$$S = \frac{C_c}{C_g} \quad (3)$$

Eruvchanlik bilan adsorbsia koeffisienti orasidagi munosabat quyidagi nisbat bilan aniqlanadi :

$$\frac{S}{a} = \frac{T}{273} \quad (4)$$

Bunda T - haroratning  $^{\circ}\text{K}$  dagi qiymati, bunda

$$S = a \frac{T}{273} \quad (5)$$

Ba'zi gazlarning suvda eruvchnligi 2- jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Gaz	1 hajm suvda erigan gaz hajmining miqdori	Gaz	1 hajm suvda erigan gaz hajmining miqdori
N <sub>2</sub>	0,011690	Cl <sub>2</sub>	2,40
H <sub>2</sub>	0,01863	H <sub>2</sub> S	42,36
O <sub>2</sub>	0,03220	HCl	427,90
CO <sub>2</sub>	0,9280	NH <sub>3</sub>	748,80

2- jadvaldan ko'rinib turibdiki, NH<sub>3</sub>, HCl, H<sub>2</sub>S, Cl<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> boshqa gazlarga qaraganda ko'p eriydi. Bu ularning suv bilan o'zaro kimyoviy ta'siri bor ekanligidan dalolat beradi.

Gazlarning suvda erishi ekzotermik jarayon bo'lgani uchun temperatura oshishi bilan eruvchanlik kamayadi. Masalan dalada sovuq havoda turgan bir piyola suvni issiq xonaga olib kirib qo'yilsa, biroz vaqt o'tgach undan gaz pufakchalari ajralab chiqayotganing guvohi bo'lasiz. Binobarin, qaynatish orqali suvdagi erigan havodan tamomila holi bo'lish mumkin. Ammo gazlar organik erituvchilarda eriganda ko'pincha issiqlik yutiladi. Bunday hollarda temperatura ko'tarilishi bilan gazlarning eruvchanligi oshadi.

Gaz erigan suvga elektrolit qo'shilsa, gazlarning eruvchanligi kamayadi. Buni "muzlanish" ya'ni tuz yordamida ajratib olish deyiladi. Masalan, 20  $^{\circ}\text{C}$  va 1atm bosimda 100g suvda 23sm<sup>3</sup> eriydi. Bu hodisaga tuzning gidratlanishi sabab bo'ladi deb tushuntiriladi, ya'ni suvning bir

qismi tuz ionlari bilan birikish uchun sarf bo`ladi va o`zining eruvchanlik vazifasini o`tay olmaydi. Shuning uchun elektrolit qo`shilganda gazning bir qismi ajralib chiqadi.

Gazning suyuqliklarda eruvchanligiga bosimning ta`sirini Genri o`rganib, 1802 yilda quyidagi qonuni kashf etgan: O`zgarmas temperaturada gazning suyuqliklarda eruvchanligi uning eritma ustidagi bosimiga to`g`ri proporsional bo`ladi:

$$C_c = K \cdot P \quad (6)$$

Bu yerda  $C_c$ - suyuqlik erigan gazning massaviy konsentratsiyasi  $P$ - gazning eritma ustidagi bosimi;  $K$ - proporsionallik koeffitsient – eruvchanlikni bosimga bog`liq emasligi, ammo temperatura bilan o`zgarishini ko`rsatadi. Masalan, 100ml suvda  $0^\circ\text{C}$  da va 1atm bosimda 2,9 mg azot erisa, bosim ikki marta oshirilsa 5,8 mg eriydi. Bosimga proporsional ravishda gazning zichligi ham oshadi; bosim ikki marta oshganda 5,8 mg azot 1atm bosimdagi 2,9 mg azot egallagan hajmini egallaydi.

Demak, **ma`lum hajmdagi suyuqlikda erigan gazning hajmi bosimga bog`liq emas.** Shuning uchun gazlarning eruvchanligi milligrammlarda emas, balki millilitrlarda ifodalanadi. Agar suyuqlikda gazlar aralashmasi eritilsa, ular Genri- Dalton qonuniga muvofiq har qaysi gazning parsial (o`ziga tegishli) bosimiga proporsional ravishda eriydi. Umumiy bosim esa aralashmadagi barcha gazlarning parsial bosimlari yig`indisiga teng bo`ladi.

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n \quad (7)$$

**Genri- Dalton qonuni oz eriydigan va suyuqlik bilan kimyoviy reaksiyaga kirishmaydigan (masalan, suv bilan azot) gazlarga taaluqlidir.**

**1-misol.**  $\text{CO}_2$  suvda eruvchanlik koeffitsienti  $0^\circ\text{C}$  da 1,8 ga teng. 1l suvda  $0^\circ\text{C}$  va  $40,13 \cdot 10^4 \text{ n/m}^2$  bosimda qancha  $\text{CO}_2$  eriydi.

**Yechish:** 11 suvda  $10,13 \cdot 10^4 \text{ n/m}^2$  bosimda  $1,81 \text{ CO}_2$  eriydi,  $40,13 \cdot 10^4 \text{ n/m}^2$  bosimda erigan gazning hajmi:  $1,84=7,21$  bo`ladi. Massa birligiga o`tilganda

$$22,4 \text{ l CO}_2 \dots\dots\dots 44 \text{ g}$$

$$7,21 \dots\dots\dots x_g$$

$$x = \frac{44 \cdot 7,2}{22,4} = 14,2 \text{ g}$$

**2-misol.**  $1 \text{ m}^3$  suvda  $25^\circ\text{C}$  va  $100 \text{ kPa}$  bosimda  $0,12 \text{ m}^3$  azot eriydi.  $2 \text{ m}^3$  suvda shu haroratda va  $110 \text{ kPa}$  bosimda qancha azot eriydi.

**Yechish.**  $M_{\text{N}_2}=28$ .  $T=273+25=298^\circ\text{K}$

Masalani yechishda gazlarning holat tenglamasidan foydalanib,  $1 \text{ m}^3$  suvda erigan azotning massasini toqamiz:

$$PV = \frac{mRT}{M} \quad m = \frac{PVM}{RT} = \frac{100 \cdot 10^3 \cdot 0,12 \cdot 28}{8,314 \cdot 10^3 \cdot 298} = 0,136$$

Genri qonuniga (50 binoan o`zgarmas harorat uchun quyidagi nisbat to`g`ri:

$$C_1/C_2 = P_1/P_2 \text{ yoki } C_1P_2 = C_2P_1 \text{ bundan}$$

$$C_1 = \frac{C_2 \cdot P_1}{P_2} = 0,136 \cdot \frac{110 \cdot 10^3}{100 \cdot 10^3} = \frac{0,15 \text{ kg}}{\text{m}^3}$$

Demak,  $2 \text{ m}^3$  suvda  $25^\circ\text{C}$  va  $110 \text{ kPa}$  bosimda  $0,3 \text{ kg}$  azot eriydi.

**3- Misol:** Agar kislorodning  $100 \text{ ml}$  suvda  $20^\circ\text{C}$  eruvchanligi  $3,1 \text{ ml}$  bo`lsa, shu kislorodning parsial bosimi  $0,2 \text{ atm}$  ga teng.  $100 \text{ ml}$  yomg`ir suvda qancha kislorod eriydi.

**Yechish.** Havoning hajm jihatidan  $20\%$  i kislaroddan iborat. U holda kislorodning parsial bosimi  $0,2 \text{ atm}$  ga teng.  $100 \text{ ml}$  suvda  $20^\circ\text{C}$  da  $3,1 \text{ ml}$  kislorod erigan bo`lsa,  $100 \text{ ml}$  suvda  $20^\circ\text{C}$  da  $3,1$  kislorod eriydi. Hosil bo`lgan hajm  $20^\circ\text{C}$  va  $0,2 \text{ atm}$  bosimga tegishli. Kislorodning erigan miqdorini topish uchun gazlarning holat tenglamasidan foydalaniladi.

$$m = \frac{PVM}{RT} = 0,826 \text{ g}$$

**4-misol.**  $10^{\circ}\text{C}$  da 100 gr suvda 2 gr kaliyli selitra  $\text{KNO}_3$  eriydi. Uni kristallab tozalash uchun 200 g suvni qizdirib 300 g selitra eritildi. Agar eritma  $10^{\circ}\text{C}$  ga qadar sovutilsa, bu eritmada qancha selitra ajralib chiqadi.

**Yechish.** Agar  $100^{\circ}\text{C}$  da 100 gr suvda 22 g  $\text{KNO}_3$  erisa 200 gr suvda 44 gr eriydi. Binobarin, eritma  $100^{\circ}\text{C}$  ga qadar sovutilganda undan  $300-44 = 256$  g selitra ajralib chiqadi.

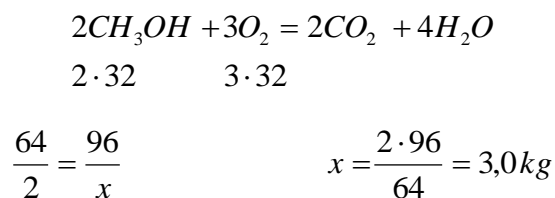
**5-masala.** Vodorod peroksid  $\text{H}_2\text{O}_2$  dan suyuq kislorod o'rnida foydalanish mumkin. Tarkibi quyidagicha bo'lgan 2kg suyuq yoqilg'ining to'liq yonishi uchun necha kg vodorod peroksid (100% ligiga hisoblaganda) kerak bo'lishini hisoblab toping. Modda tarkibida ugleroddan 37%, vodoroddan 13%, kisloroddan 50% bor.

**Yechish.** 1. Masalani yechish uchun yoqilg'i formulasini uning berilgan massa ulishi asosida hisoblash orqali aniqlaymiz.

$$\begin{array}{ccc} \text{C}-37\% & \text{H}-13\% & \text{O}_2-50\% \\ \\ \text{C} = \frac{37}{12} = 3,1 & \text{H} = \frac{13}{1} = 13 & \text{O} = \frac{50}{16} = 3,1 \\ \\ & 1\text{C} : 4\text{H} : 1\text{O} \end{array}$$

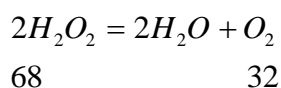
Modda formulasi  $\text{CH}_4\text{O}$  yoki  $\text{CH}_3\text{OH}$ .

2. Tarkibi  $\text{CH}_3\text{OH}$  bo'lgan 2 kg suyuq yoqilg'ining yonishi uchun sarf bo'ladigan kislorod miqdorini uning reaksiya tenglamasi orqali aniqlanadi:



64kg  $\text{CH}_3\text{OH}$  ning yonishida yoqilg'ini yondirish uchun 3,0 kg kislorod sarflanadi.

3. 2kg yoqilg'ini yondirish uchun sarflanadigan kislorodni qancha miqdordagi vodorod peroksiddan olish mumkinligini aniqlaymiz:



68 kg vodorod peroksiddan 32 kg O<sub>2</sub> ajralsa, x kg vodorod peroksiddan 3,0 kg O<sub>2</sub> ajraladi.

$$\frac{68}{x} = \frac{32}{3,0} \qquad x = \frac{68 \cdot 3}{32} = 6,4$$

Demak, 2kg yoqilg'ini yondirish uchun 6,40 kg vodorod peroksid kerak bo'ladi.

**6-masala.** Vodorod bilan kislorod elementlari o'zaro ikki xil birikmasuv va vodorod peroksidni hosil qiladi. Bularda 1,008 massa qism vodorodga to'g'ri keladigan kislorod massa nisbatini toping.

**Yechish.** H<sub>2</sub>O –suvda 1,008 g vodorodga 8,00 massa qism kislorod to'g'ri keladi. Vodorod peroksidda esa (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 1,008 g vodorodga 16,00 g kislorod to'g'ri keladi. Demak, bu birikmalarda 1,008 g vodorodga to'g'ri keladigan kislorod massa nisbati 8,00:16,00 yoki 1:2 ga teng.

**7-masala.** 0<sup>0</sup>C da 5 l metan, 10 litr vodorod, va 25 litr kislorod aralashirilgan. Gazlar aralashmasining tarkiy qismini turli birliklarda ifodalang. Umumiy bosimni 760 mm sim. ust. deb hisoblab gazlarning parsial bosimini hisoblang

**Yechish.** 1. Hajmiy ulushlarda. Gazlar aralashmasining umumiy hajmi: 5 + 10 + 25 = 40 litr demak, aralashmada:

$$\varphi = \frac{5 \cdot 100}{40} = 12,5\% \text{ CH}_4 \qquad \varphi = \frac{10 \cdot 100}{40} = 25\% \text{ H}_2 \qquad \varphi = \frac{25 \cdot 100}{40} = 62,5\% \text{ O}_2 \text{ bor ekan.}$$

2. Gazlar aralashmasining 1litrda grammlar soni bilan ifodalash. Yuqoridagi hisobga ko'ra 1 litr aralashma 0,125 litr CH<sub>4</sub> 0,25 litr H<sub>2</sub> 0,625litr kislorod saqlaydi.

Har bir gazning massasini aniqlaymiz.

$$22,4 \text{ litr CH}_4 \qquad 16\text{g}$$

$$0,125\text{litr CH}_4 \qquad \text{xg}$$

$$x = \frac{0,125 \cdot 16}{22,4} = 0,0893 \text{ g CH}_4$$

Xuddi shu kabi qolgan ikkalasini ham aniqlab quyidagi natijalarni olamiz:

$$\frac{2 \cdot 0,25}{22,4} = 0,0225 \text{ g H}_2 \qquad \frac{32 \cdot 0,625}{22,4} = 0,893 \text{ g O}_2$$

3) Massa ulushlarda ifodalash. Gazlar aralashmasining 1l hajmi 1,005g (0,893+0,0893+0,0225) ni tashkil etadi. Demak, massa ulushlari quyidagicha bo'ladi:

$$\omega = \frac{0,0895 \cdot 100}{1,005} = 8,91\% \text{ CH}_4; \quad \omega = \frac{0,0225 \cdot 100}{1,005} = 2,24\% \text{ H}_2;$$

$$\omega = \frac{0,893 \cdot 100}{1,005} = 88,85\% \text{ CH}_4; \quad \frac{0,25}{22,4} = 0,0116 \text{ mol H}_2;$$

$$\frac{0,625}{22,4} = 0,0279 \text{ mol O}_2 \text{ saqlaydi.}$$

Gazlar aralashmasining tarkibiy qismlarining parsial bosimlari ularning hajmiy ulushlarining nisbati kabi bo'ladi:

$$12,5:25:62,5=1:2:5$$

Gazlar aralashmasining bosimi 760 mm sim.ust.ga tengligini hisobga olib, metan, vodorod va kislorodning parsial bosimlari quyidagicha bo'ladi:

$$\text{Metanniki } \frac{760 \cdot 1}{8} = 95 \text{ mm sim.ust. vodorodniki } \frac{760 \cdot 2}{8} = 190 \text{ mm sim.ust.}$$

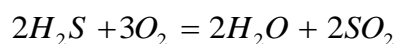
$$\text{kislorodniki } \frac{760 \cdot 5}{8} = 475 \text{ mm sim.ust. Javob: } 95, 190 \text{ va } 475 \text{ mm sim.ust.}$$

Shunisi muhimki, ko'pincha suyuqlik ustiga yig'ilgan va shuning uchun suv bug'iga to'yingan gazning hajmini o'lchashga to'g'ri keladi. Bu holda gaz bosimi aniqlansa, suyuqlik bug'ining parsial bosimini e'tiborga olib, tuzatish kiritish zarur.

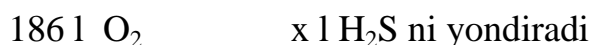
Agar, gaz suv ustida yig'ilgan bo'lsa (27°C va 765 mm sim.ust.da) va suvning 27°C dagi bosimi 26,7 mm sim.ust. ga teng bo'lsa, gazning parsial bosimi 765-26,7 = 738,3 mm sim.ust. ga teng bo'ladi.

**8-masala.** 800 litr havo qancha hajm vodorod sulfidni yondiradi. Bunda qancha hajm oltingugurt (IV) –oksid hosil bo'ladi. Havoda kislorod hajmiy ulushi 21% ga teng deb olinadi.

**Yechish.** Yonish reaksiya tenglamasini tuzamiz.

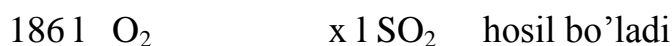


Agar 800 litr havoda 21% kislorod bo'lsa, unda uning hajmi  $800 \cdot 0,21 = 168$  l ga teng bo'ladi. Reaksiya tenglamasidan esa



$$x = \frac{44,8 \cdot 186}{67,2} = 112 \text{ l } H_2S$$

Xuddi shuningdek  $67,2 \text{ l } O_2 \quad 44,8 \text{ l } SO_2$  hosil bo'ladi



$$x = \frac{44,8 \cdot 186}{67,2} = 112 \text{ l } SO_2$$

### 2.3. ERITMALAR KONSENTRATSIYASINING IFODALASH USULLARI

Eritmaning yoki erituvchining ma'lum og'irlik miqdorida yoki ma'lum hajmida erigan modda miqdori (mol) yoki massasi (g, kg) shu eritmaning konsentratsiyasi deyiladi.

Erigan moddaning konsentratsiyasi katta bo'lgan eritmalar konsentrlangan eritmalar deb, konsentratsiyasi kichik bo'lgan eritmalar esa suyultirilgan eritmalar deyiladi. Eritmalarni to'yingan va to'yinmagan eritmalar deb yuritish ham qabul qilingan.

Eritmalar konsentratsiyasini ifodalashning bir qancha usullari mavjud. Ammo SI (xalqaro birliklar sistemasi) talabiga muvofiq faqat modda (molyar) konsentratsiyadan foydalanish maqsadiga muvofiq bo'ladi.

Eritma konsentratsiyasi yoki eritma tarkibi uning xossasini xarakterlaydi yoki eritmaning xossasi eritma tarkibiga bog'liq bo'ladi. Eritma tarkibini yoki eritma konsentratsiyasini ifodalashning eng qulay usullarini quyidagicha tavsiflash mumkin:

**Foiz konsentratsiya-** 100 g eritmada necha gramm erigan modda borligini ko'rsatadi va foiz bilan ifodalanadi.



Foiz konsntrasya (C%) ni quyidagi formula bilan ifodalash mumkin:

$$C\% = \frac{m}{m_1} \cdot 100 \quad (1)$$

bunda:  $m$ -eruvchi moddaning massasi

$m_1$ -eritmaning massasi (eruvchi+erituvchi)

Agar eritmaning massasi uning zichligi( $d$ ) va hajmi ( $V$ ) orqali ifodalansa,  $m_1=d \cdot V$  bo`lgani uchun:

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

1-misol. 1,5 l suvda 50 g modda eritilgan. Eritmaning foiz konsentrasiyasini hisoblang.

Yechish. a) eritmaning umumiy massasi:

$$15000 + 50 = 1550$$

b) eritmaning foiz konsentrasiyasi:

1550 g eritmada 50 g modda erigan

100 g eritmada x g

$$x = \frac{100 \cdot 50}{1550} = 3,33 \text{ yoki } 3,33\%$$

2-misol. 500 g 10% li  $\text{CaCl}_2$  eritmasini tayyorlash uchun necha gramm kristallgidrat  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  qancha suv olish kerak?

Yechish. a) 500 g 10% li eritma tayyorlash uchun necha gramm  $\text{CaCl}_2$  kerakligini hisoblaymiz.

100 g eritmada 10 g  $\text{CaCl}_2$  bor.

500 g x g

$$x = \frac{500 \cdot 10}{100} = 50 \text{ g}$$

b) 1 mol  $\text{CaCl}_2 = 111 \text{ g}$ ,  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} = 219 \text{ g}$  bo`lgani uchun 50 g  $\text{CaCl}_2$  necha gramm  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  tarkibida bo`lishini aniqlaymiz.

219 g  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  tarkibida 111 g  $\text{CaCl}_2$  bor

x g 50 g

$$X = \frac{219 \cdot 50}{111} = 98,65 \text{ g}$$

Demak, 98,65g  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  va  $500 - 98,65 = 401,35$  g suv olish kerak.

**3-misol.** 20% li eritma hosil qilish uchun zichligi 1,84 g/ml bo'lgan 96% li 50 ml sulfat kislota eritmasiga qancha suv qo'shish kerak?

**Yechish.** Kislotaning zichligi 1,84g/ml bo'lgani uchun 1 ml sulfat kislota 1,84 g keladi. Shunga ko'ra 50 ml kislota eritmasining massasi:

$$50 \cdot 1,84 = 94 \text{ g}$$

94 g eritmada necha gramm sof sulfat kislota borligini topamiz:

100 g eritmada	96 g sof $\text{H}_2\text{SO}_4$ bor
94 g eritmada	x g

$$x = \frac{94 \cdot 96}{100} = 90,24 \text{ g}$$

90,24 g sof sulfat kislota necha gramm 20% li eritma tarkibida bo'lishini hisoblaymiz:

100 g eritmada	20 g sof $\text{H}_2\text{SO}_4$ bor
x g eritmada	90,24 g

$$x = \frac{90,24 \cdot 100}{20} = 451,2 \text{ g}$$

20% li eritma hosil qilish uchun sulfat kislotaning 96% li 50 ml eritmasiga qancha suv qo'shish kerakligini topamiz.

$$451,2 - 94 = 367,2 \text{ g}$$

Demak, 20% li eritma hosil qilish uchun sulfat kislotaning 96% li 50 ml eritmasiga 367,2 ml suv qo'shish kerak.

**4-misol.** 20% li eritmaning 400 gramiga 150 g suv va 10 g modda qo'shilsa necha prosentli eritma hosil bo'ladi?

**Yechish.** 400g eritmada eruvchi moddaning miqdorini topamiz:

100 gr eritmada	20 g modda bo'lsa
400 gr	x g -“- bo'ladi

$$x = \frac{20400}{100} = 80g$$

Eritmaga 10 g modda qo'shilgan. Shuning uchun eruvchi moddaning miqdori

$$80+10=90 \text{ g bo'ladi}$$

Shunga asosan hosil qilingan eritmaning umumiy massasini va present konsentratsiyasini hisoblaymiz:

a)  $400+150+10=560g$

b) 560 g eritmada 90 g modda bor,

100g x g --

$$x = \frac{100 \cdot 90}{560} = 16g \text{ yoki } 16\%$$

**5-misol.** 50 g osh tuzini 450 g suvda ertib olingan eritmaning konsentratsiyasi qanday bo'ladi?

**Yechish.**  $C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100$  formula yordamida eritmada erigan moddaning foiz

konsentratsiyasini topamiz. Buning uchun erigan 50 g osh tuzi va erituvchi 450 g suvning massasini qo'shib, 500 g eritma hosil bo'lganligini hisoblab topib olamiz.

$$M_1=50 \quad m_2=450+50=500$$

$$C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100 = \frac{50}{500} \cdot 100 = 10\%$$

Javob: 10%

**6-misol.** Orol dengizi atrofidagi ayrim ko'llar suvidagi tuzlar konsentratsiyasi 4% ni tashkil qiladi. 10 kg shunday ko'l suvi bug'langanda qancha miqdor tuz qoladi.

**Yechish.** 1-usul. 4% li degani 100 g eritmada 4 g tuz borligini (100 kg eritmada 4 kg tuz) bildiradi.

100 kg eritmada 4 kg tuz bo'lsa,

10kg eritmada x kg tuz bo'ladi

$$x = \frac{10 \cdot 4}{100} = 0,4 \text{ kg yoki } 400g$$

Javob: 0,4 kg yoi 400 g

2-usul.  $C\% = \frac{m_1}{m_2} \cdot 100\%$  formuladan

$$m_1 = \frac{m_2 \cdot C\%}{100\%} = \frac{10 \cdot 4}{100} = 0,4 \text{ kg yoki } 400 \text{ g}$$

Javob: 0,4 kg yoki 400 g

**Molyar konsentrasiya** 1 litr eritmada erigan moddaning grammlar hisobida olingan mollar soni bilan ifodalanadi va M harfi bilan ifodalanadi. M ning oldiga qo'yiladigan raqamlar eritma konsentrasiyasi necha molyarligini ko'rsatadi. Masalan; 2M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-sodaning ikki molyar eritmasi bo'lib, 1 l shunday eritmada 2 mol, ya'ni  $106 \cdot 2 = 212$  g soda erigan bo'ladi.

Molyar konsentrasiyasini C<sub>M</sub>, eritmaning hajmini V, eruvchi moddaning massasini m<sub>1</sub> va uning nisbiy molekulyar massasini M<sub>2</sub> bilan belgilasak, ular orasidagi bog'lanish quyidagi formulalar bilan ifodalanadi:

$$C_M = \frac{m_1}{M_1 \cdot V} \dots \quad (\text{V-litr hisobida})$$

$$C_M = \frac{m_1 \cdot 1000}{M_r \cdot V} \dots \quad (\text{V-millilitr hisobida})$$

1-misol. 500 millilitrida 20,52 g alyuminiy sulfat tuzi bo'lgan eritmaning molyarligini aniqlang.

*Yechish.* 1 litr (1000 ml) eritmada necha gramm Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> borligini topamiz:

500 ml eritmada	20,52 g Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>
1000 ml eritmada	x g bo'ladi

$$x = \frac{1000 \cdot 20,52}{500} = 41,04$$

eritmaning molyarligini hisoblaymiz. 1 mol Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> = 342 g bo'lgani uchun

342 g Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	-	1M
41,04	-	x M

$$x = \frac{41,04}{342} = 0,12M$$

2-misol. Zichligi 1,056 g/ml bo`lgan 10% li nitrat kislota eritmasining molyarligini toping.

*Yechish.*a) Zichligi 1,056 g/ml bo`lgan 1000 ml 10% li eritmaning molyarligini topamiz:  $1,056 \cdot 1000 = 1056 \text{ g}$

b) 1056 g 10% li eritmada necha gramm  $\text{HNO}_3$  borligini hisoblaymiz:

$$\begin{array}{l} 100 \text{ g eritmada} \quad 10 \text{ g } \text{HNO}_3 \text{ bor} \\ 1056 \text{ g eritmada} \quad x \text{ g } \text{HNO}_3 \text{ bor} \end{array}$$
$$x = \frac{1056 \cdot 10}{100} = 105,6 \text{ g}$$

v) eritmaning molyarligini aniqlaymiz:

1 mol  $\text{HNO}_3$  63 g bo`lgani uchun

$$\begin{array}{l} 63 \text{ g } \text{HNO}_3 - 1 \text{ M} \\ 105,6 \text{ g } \text{HNO}_3 - x \text{ M} \end{array}$$
$$x = \frac{105,6}{63} = 1,66 \text{ M}$$

**Molyal konsentrasiya-** 1 kg erituvchida erigan moddaning grammlar hisobida olingan soni bilan ifodalanadi. Masalan, 1kg suvda 0,5 mol modda eritilgan bo`lsa, bunday eritma 0,5 molyal eritma deyiladi.

Molyal konsentraciyani qo`yidagicha formula bilan ifodalash mumkin:

$$C_{\text{molyal}} = \frac{m_1 \cdot 1000}{M_r \cdot m_2}$$

bunda  $m_1$  va  $m_2$ - erituvchi moddaning va erituvchining grammlarda olingan massasi,

$M_r$ - erigan moddaning nisbiy molekulyar massasi.

*Misol.* 20 g suvda 0,62 g etilenglikol  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$  erigan. Eritmaning molyal konsentraciyasini toping.

*Yechish:* Masalani molyal konsentraciya formulasidan foydalanib echish mumkin. Masala shartiga ko`ra:

$$m_1 = 20 \text{ g}, m_2 = 0,62 \text{ g}$$

$M_r[\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2] = 62$  g bo`lgani uchun

$$C_{\text{molyal}} = \frac{m_1 \cdot 1000}{M_r \cdot m_2} = \frac{0,62 \cdot 1000}{62 \cdot 20} = 0,5$$

Demak, 0,5 molyal eritma hosil bo`ladi.

**Normal yoki ekvivalent konsentrasiya** -erigan moddaning 1 litr eritmadagi ekvivalentlar soni bilan ifodalanadi va n yoki N bilan belgilanadi.

Normal konsentrasiyani qo`yidagi formulalar bilan ifodalash mumkin:

$$C_H = \frac{m_1}{\mathfrak{E} \cdot V} \dots \quad (\text{V- litr hisobida})$$

$$C_H = \frac{m_1 \cdot 1000}{\mathfrak{E} \cdot V} \dots \quad (\text{V- millilitr hisobida})$$

formulardagi V- eritmaning hajmi

$m_1$ -eruvchi moddaning massasi

$\mathfrak{E}$ -erigan moddaning grammlar hisobida olingan

ekvivalenti.

Normalligi bir xil bo`lgan eritmalar o`zaro teng hajmlarda qoldiqsiz reaksiyaga kirishadi, chunki ularda erigan moddaning ekvivalentlar soni teng bo`ladi. Masalan, 25 ml 0,05 n o`yuvchi kaliy 20 ml 0,05 n nitrat kislota bilan qoldiqsiz reaksiyaga kirishadi.

Normalligi har xil bo`lgan eritmalar o`zaro ta'sir etganda eritmalarning hajmi ularning normalligiga teskari proporcional bo`ladi:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{H_2}{H_1} \text{ yoki } V_1 \cdot H_1 = V_2 \cdot H_2$$

bunda  $H_1$  va  $H_2$  -o`zaro ta'sir etayotgan birinchi va ikkinchi eritmalarning normalligi.

$V_1, V_2$ -birinchi va ikkinchi eritmaning hajmi.

**1-misol.** 2 litr 0,5 n eritma tayyorlash uchun soda kristallgidrati  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  dan necha gramm olish kerak?

**Yechish.**

1 ekv  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} = 286/2 = 143$  g bo`lgani uchun 0,5 ekv =

$143 \cdot 0,5 = 71,5$  g

Demak, 1 litr 0,5 n eritma tayyorlash uchun 71,5 g, 2 litr eritma tayyorlash uchun esa  $71,2 \cdot 2 = 143 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  olish kerak.

**2-misol.** 250 ml 0,1 n eritma tayyorlash uchun zichligi 1,037 ml bo'lgan 40% li sulfat kislota eritmasidan qancha olish kerak?

**Yechish.**

$$1 \text{ ekv } H_2SO_4 = \frac{98}{2} = 49 \text{ g}$$

$$0,1 \text{ ekv } H_2SO_4 = 49 \cdot 0,1 = 4,9$$

Shunga ko'ra: 1000 ml eritmada 4,9 g  $H_2SO_4$  bor

250 ml eritmada x g  $H_2SO_4$  bor

$$x = \frac{250 \cdot 4,9}{1000} = 1,225 \text{ g}$$

$d=1,307 \text{ g/ml}$  bo'lgani uchun 1ml sulfat kislotaning massasi 1,307 grammga teng bo'lishidan foydalanib, 1,307 g 40% li sulfat kislota eritmasida qancha sof  $H_2SO_4$  borligini topamiz:

1,307 g	100%
x	40%

1,225 g sof  $H_2SO_4$  necha millilitr 40% li sulfat kislota eritmasi tarkibida bo'lishini hisoblaymiz:

$$x = \left( \frac{0,1307 \cdot 40}{100} = 0,5228 \text{ } H_2SO_4 \right)$$

1 ml eritmada 0,5228 g  $H_2SO_4$  bo'lsa

x ml eritmada 1,225 g  $H_2SO_4$  bor

$$x = \frac{1 \cdot 1,225}{0,5228} = 2,34 \text{ ml}$$

Demak, 250 ml 0,1 n eritma tayyorlash uchun zichligi 1,307 g/ml bo'lgan 40% li eritmadan 2,34 ml olish kerak.

**Titr konsentratsiya.** Analitik kimyoda eritmaning konsentratsiyasi titr bilan ham ifodalaniladi.

Eritmaning 1ml da bo'lgan erigan moddaning gramm hisobidagi miqdori titr (g/ml) deyiladi. Eritmaning titri T harfi bilan belgilanadi.

Eritmaning normal konsentratsiyasi bilan uning titri o'rtasida quyidagicha bog'lanish bor.

$$T = \frac{E \cdot n}{1000}$$

Bunda  $T$  – titr,  $C_n$  - eritmaning normalligi,  $E$  - erigan moddaning gramm –ekvivalenti

Masalan, 0,1 n eritmaning titri

$$T = \frac{40 \cdot 0,1}{1000} = 0,004 \text{ g/ml}$$

Agar eritmaning va unda erigan moddaning aniq tortib olingan massasi ma'lum bo'lsa, eritmaning titri modda massasi ( $m$ ) ni shu eritmaning ( $V$ ) ga bo'lish orqali aniqlanadi.

$$T = \frac{M}{V}$$

Masalan sodaning 100 ml eritmasida 0,256 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  erigan bo'lsa, eritmaning titri:

$$T = \frac{0,256}{100} = 2,56 \cdot 10^{-3} \text{ g/ml bo'ladi}$$

### **Osmos hodisasi. Vant-Goff qonuni**

Eritmalardagi erigan modda va erituvchining zarrachalari tartibsiz harakati tufayli eruvchi modda erituvchining butun hajmi bo'yicha bir tyekisda taqsimlanadi. Agar silindrga qandning konsentrlangan eritmasini qo'yib, uning ustiga ehtiyotlik bilan suyultirilgan qand eritmasini solsak, qandning konsentrlangan eritmadan suyultirilgan eritmaga o'tishi, suvning esa suyultirilgan eritmadan konsentrlangan eritmaga o'tishi yuz beradi, har bir modda o'zining konsentratsiyasi kam bo'lgan tomonga o'ta boshlaydi. Ana shunday moddalarning o'z-o'zidan o'tishiga, ya'ni ular konsentratsiyasining tenglashishiga olib keluvchi jarayon *diffuziya* deb ataladi.

Agar shisha silindrga  $\text{KMnO}_4$  ning eritmasini quysak va unga chayqatmasdan turib, suv qo'shilsa, diffuziya hodisasini kuzatish mumkin.



Avval keskin chegara kuzatiladi, lekin sekin-asta chegara yo'qola boshlaydi; bir necha vaqtdan keyin erigan modda erituvchining butun hajmi bo'yicha bir tekis taqsimlanadi va butun suyuqlik bir xil rangga ega bo'lib qoladi.

Ko'rib chiqilgan misolda erituvchi va eruvchi modda zarrachalari qarama-qarshi yo'nalishda diffuziyalanadi. Bu jarayonni *ikki yoqlama diffuziya* deyiladi.

Agar ikki eritma orasiga erituvchi o'ta oladigan, lekin eruvchi modda o'ta olmaydigan to'siq parda quyilsa, ahvol boshqacha bo'ladi. Bunday pardalar yarim o'tkazgich pardalar deb ataladi, ular tabiatda ham uchraydi va sun'iy yo'l bilan ham hosil qilinadi. Masalan, mis kuporosi eritmasi shimdirilgan g'ovak sopol silindr kaliy geksasiano(II)-ferrat  $K_4[Fe(CN)_6]$  eritmasiga tushirilsa, silindr g'ovaklariga mis geksasiano(II)-ferrat cho'kib qoladi. Shunday yo'l bilan ishlangan silindr yarim o'tkazgich parda xossasiga ega bo'lib qoladi. Shunday silindrga shakar eritmasi solib, suvga botirilsa, faqat suv molekulalarining o'tishi hisobiga sopol idishdagi eritmaning hajmi ko'paya boshlaydi, undagi qandning konsentratsiyasi kamaya boshlaydi. Yarim o'tkazgich parda orqali bo'ladigan bunday bir yoqlama diffuziya *osmos* deb ataladi.

Vant-Goff o'z nazariyasini qonun tarzida ta'rifladi: agar erigan modda eritma temperaturasida gaz holatida bo'lib, eritma hajmiga baravar hajmni egallasa, bu gazning bosimi eritmaning osmotik bosimiga teng bo'ladi.

Bu qonun eritmalarining osmotik bosimi, konsentratsiya va absolyut temperaturagagina bog'liq bo'lib, eruvchi modda tabiatiga bog'liq emasligini ko'rsatadi.

Turli eritmalarining osmotik bosimini o'lchash natijasida osmotik bosim qiymati eritma konsentratsiyasi va uning haroratiga bog'liq ekanligi, lekin erigan modda va erituvchining tabiatiga bog'liq emasligi aniqlandi. 1886 yilda golland olim Vant-Goff elektrolit bo'lmagan moddalarning uncha yuqori bo'lmagan konsentratsiyali eritmalarining osmotik bosimini konsentratsiya va haroratga bog'liqligini ifodolovchi tenglamani keltirib chiqardi (Vant-Goff qonuni):

$$P=CRT;$$

P-eritmaning osmotik bosimi, kPa, C- eritmaning molyar konsentratsiyasi, mol/l, R - gazlarning universal doimiyligi, 8,314 J/mol, T- eritmaning absolyut harorati ( $273+t^{\circ}\text{C}$ ).

**Mol hissaviy konsentratsiya.** Eritmaning umumiy mollar sonini qancha qismini erigan modda (yoki erituvchi) tashkil qilishini ko'rsatadi. Agar erigan modda mollar sonini  $n_2$ , erituvchi molar sonini  $n_1$  bilan belgilasak, erigan moddaning mol qismi:

$$N_2 = \frac{n_2}{n_1 + n_2} \quad \text{ga teng bo'ladi}$$

Erituvchining mol qismi;

$$N_1 = \frac{n_1}{n_1 + n_2} \quad \text{ga teng bo'ladi}$$

Bu yerda;  $N_1$  va  $N_2$  erituvchi va erigan moddaning mol hissasi. Moll hissa yig'indisi har vaqt  $N_1 + N_2 = 1$  bo'ladi.

**1-masala.** Fosfat kislotaning 500 ml 0,2 M eritmasini tayyorlash uchun qancha kislota kerak bo'ladi.

**Yechish.** Masalaning sharti bo'yicha  $V = 500$  ml,  $C_M = 0,2$  M,  $M_{H_3PO_4} = 98$  g/mol,  $m_1 = ?$  Bu qiymatlarni quyidagi formulaga qo'ysak:

$$C_M = \frac{m}{MV} \cdot 1000 \quad \text{bundan} \quad m = \frac{C_M \cdot MV}{1000} = \frac{0,2 \cdot 98 \cdot 500}{1000} = 9,8 \text{ } H_3PO_4$$

**Elektrolitmas moddalarning suyultirilgan eritmaları.** Eritmaning xossasi doimo uning har bir komponenti (tarkibiy qismi) xossasidan farq qiladi. Xossalarning o'zgarishi, bir tomondan komponent orasidagi o'zaro ta'sirga, ikkinchi tomondan bir moddadan ikkinchi modda tarqalganda har qaysi moddaning molekulyar konsentratsiyasi kamayishi bilan bog'liq. Eritma konsentratsiyasi oshgan sari bu omillarning ta'siri kuchayib boradi. Ularni miqdoran hisobga olish murakkab. Shuning uchun eritmalar xossalarini miqdoran tavsiflash uchun ideal eritma modelidan foydalaniladi. Ideal eritma deb molekulalararo o'zaro ta'sir kuchlari bir

xil bo'lgan va komponentlar orasida kimyoviy ta'sir bo'lmagan eritmalarga aytiladi. Ideal eritmaning issiqlik effekti nolga teng deb qaraladi. Ya'ni eritma hosil bo'lganda issiqlik yutilmaydi va ajralib chiqmaydi. Ideal eritmada har qaysi komponent o'zini boshqa komponentlarga bog'liq bo'lmagan holda tutadi va ayni temperaturada eritmaning xossasi faqat erigan modda konsentratsiyasi bilan aniqlanadi. Real eritmalardan elektrolitmas moddalarning juda suyultirilgan eritmaları xossalari jihatdan ideal eritmalarga yaqinlashishi mumkin. Chunki suyultirilgan eritmalarda erigan modda molekulari orasidagi masofa katta bo'lgani uchun ular bir-biri bilan amalda o'zaro ta'sirlashmaydi.

Eritmalarning xossalariga eritmalarda sodir bo'ladigan diffuziya va osmos hodisalari, eritmalarning bug' bosimi muzlash va qaynash temperaturasi va hokazolar kiradi.

**Eritmalarning bug' bosimi.** Tabiiy bug'lanish jarayoni natijasida suyuqlik ustida bug' hosil bo'ladi. Uning bosimini monometr yordamida o'lchash mumkin. Endotermik bug'lanish jarayoni qaytardir, ya'ni bug'lanish bilan bir vaqtda ekzotermik jarayon kondensatlanish ham sodir bo'ladi. Muayyan sharoitda bu ikki qarama-qarshi jarayonlarning tezliklari tenglashib muvozanatga keladi. ya'ni vaqt birligida suyuqlik sirtidan qancha molekula gaz fazaga o'tsa, xuddi shuncha molekula suyuq fazaga o'tadi. "Suyuqlik-bug'" sistemasining ayni temperaturadagi muvozanat holati to'yingan bug' bosimi bilan xarakterlanadi.

Muvozanatdagi "suyuqlik-bug'" sistemasida biron bir uchmaydigan elektrolitmas modda (masalan, glitserin) eritildi deb tasavvur qilaylik. Uning bug' fazoga o'tishi mumkin bo'lmagani uchun, eritma ustidagi to'yingan bug' bosim faqat uchuvchan komponent ya'ni, erituvchining porsial bosimi bilan aniqlanadi.

Eritma hosil bo'lish jarayonida erituvchi molekularining suyuqlikdagi konsentratsiyasi kamayadi. Uning molyar qismi  $N_2$  birdan

kichik bo'ladi. Bu hol "suyuqlik-bug'" sistemasining muvozanati buzilishiga sabab bo'ladi.

Le-Shatele qoidasiga muvofiq bunda tashqi ta'sirni kuchsizlantirishga intiluvchi, ya'ni bug'ning kondensatlanish tezligini oshiruvchi jarayon boshlanadi, yangi muvozanat past to'yingan bug' bosimda qaror topadi. Natijada eritma ustidagi to'yingan bug' bosim toza erituvchi ustidagi to'yingan bug' bosimdan kichik bo'ladi.

Binobarin, bir xil sharoitda eritma ustidagi to'yingan bug' bosim har vaqt toza erituvchi ustidagi to'yingan bug' bosimdan kam bo'ladi. Erigan modda konsentratsiyasi qancha katta bo'lsa eritma ustidagi bug' bosimning pasayishi shuncha ko'p bo'ladi.

Fransuz olimi Raul eritma bug' bosimining konsentratsiyasiga bog'liqligini tekshirib, quyidagi qonunni kashf etdi: eritma ustidagi erituvchi bug' bosimining nisbiy pasayishi erigan moddaning eritmadagi molyar qismiga teng bo'ladi.

$$\frac{P_0 - P}{P} = \frac{P}{P_0} = \frac{n_1}{n_1 + n_2} = N_2$$

---

Bu yerda:  $P_0$ - erituvchining to'yingan bug' bosimi,  $P$ - eritmaning bug' bosimi,  $P_0 - P = p$  bug' bosimining pasayishi;

---

**Misol.** Toza suvning  $25^\circ\text{C}$  dagi bug' bosimi 3167 kPa ni tashkil qiladi. 720 g suvda 45 g glukoza ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) erishidan hosil bo'lgan eritmaning  $25^\circ\text{C}$  dagi bug' bosimi toping.

**Yechish.** Masalani yechish uchun Raul formulasidan foydalanamiz:

$$P = P_0 \frac{n_1}{n_1 + n_2} = 3167 \frac{720/18}{720/18 + 45/180} = 3167 \frac{40}{4025} = 3145 \text{ Pa}$$

**Eritmalarning qaynash va muzlash temperaturasi.** Har qanday suyuyqlik uning to'yingan bug' bosimining tashqi bosimga teng bo'lgan temperaturada qaynaydi. Masalan, suv normal bosimda (1 atm= 760 mm sim. ust. yoki  $101325 \text{ n/m}^3$ )  $100^\circ\text{C}$  da qaynaydi. U  $0^\circ\text{C}$  da muzlaydi,

chunki ayni temperaturada uning to'yingan bug' bosimi muz bug'ining bosimiga, ya'ni 4,6 mm sim ust ga teng bo'ladi.

Raul qonuniga muvofiq o'zgarmas haroratda erituvchining eritma ustidagi bug' bosimi uning eritma ustidagi to'yingan bug' bosimidan doimo kichik bo'lgani uchun eritmalar toza erituvchilarga qaraganda yuqori temperaturada qaynaydi va past temperaturada muzlaydi.

Eritmaning qaynash harorati bilan toza erituvchi qaynash harorati orasidagi farq eritma qaynash temperaturasining ko'tarilishi deyiladi va  $\Delta t_q$  deb belgilanadi. Eritma muzlash (kristallanish) harorati bilan toza erituvchining muzlash harorati orasidagi farq eritma muzlash temperaturasining pasayishi deyiladi va  $\Delta t_m$  bilan belgilanadi.

Raul suyultirilgan eritmalar qaynash temperaturasining ko'tarilishi va muzlash temperaturasining pasayishi eritma konsentratsiyasiga proporsional ekanligini aniqlanadi:

$$\Delta t_q = E \cdot C_m \text{ yoki } \Delta t_q = \frac{E \cdot m}{M}$$

$$\Delta t_m = K \cdot C_m \text{ yoki } \Delta t_m = \frac{K \cdot m}{M}$$

Bu yerda  $C_m$  -eritmaning molyal konsentratsiyasi,  $m$ -1000 g erituvchida erigan moddaning massasi,  $M$ - erigan moddaning molekulyar massasi,  $E$  va  $K$  proporsionallik koeffitsiyentlar, odatda ebuliskopik va krioskopik konstantlar deyiladi. Bu konstantlarning fizik ma'nosi sundan iboratki, 1000 g erituvchida 1 mol modda eriganda eritma qaynash temperaturasining ko'tarilishini va muzlash temperaturasining pasayishini ko'rsatadi. Agar  $C_m = 1$  bo'lsa, yuqoridagi tenglamalar quyidagi ko'rinishni oladi.

$$\Delta t_M = E \qquad \Delta t_M = K$$

Ebuliskopik va krioskopik konstantlar faqat erituvchining tabiatiga bog'liq bo'lib, erigan modda tabiatiga bog'liq emas.

**1-masala.** Etil spirtning suvdagi 40% li eritmasi qanday haroratda muzlaydi. Suvning krioskopik konstanti 1,86 ga teng.

**Yechish.** Masalani yechish uchun quyidagi formuladan foydalanamiz:

$$\Delta t_M = \frac{K \cdot m_1 \cdot 1000}{m_2 \cdot M} = \frac{1,86 \cdot 40 \cdot 1000}{60 \cdot 46} = 26,95^\circ C$$

$$\Delta t_M = 0 - 26,95 = -25,95^\circ C$$

Demak, etil spirtning suvdagi 40% li eritmasi  $-26,95^\circ C$  da muzlaydi.

**Osmotik bosim.** Agar kaliy permanganat  $KMnO_4$  ning eritmasiga (binafsha) ehtiyotlik bilan aralshtirilib yubormasdan, suv quyilsa, (rangsiz) avvaliga erituvchi bilan eritma orasida aniq chegara kuzatiladi, ammo vaqt o'tishi bilan asta-sekin kaliy permanganatning molekullari suv qavatiga suv molekullari esa kaliy permanganat eritmasi qavatiga harakatlana boshlaydi. Bir oz vaqtdan keyin erigan modda molekullari eritmaning butun hajmi bo'ylab tekis tarqaladi va eritma bir xil rangga kiradi. Erituvchi va erigan modda zarrachalarining bunday aralishuvi qarama-qarshi yo'nalgan yoki ikki tomondan diffuziya tufayli sodir bo'ladi. Ikki tomonlama diffuziya eritma konsentratsiyasi bir xil bo'lishiga qadar davom etadi.

Agar erituvchi bilan eritma erituvchi molekullarini o'tkazadigan ammo erigan modda zarrachalarini o'tkazmaydigan to'siq yarim o'tkazgich bilan ajratilgan bo'lsa, bir tomonlama diffuziya boradi. Bunday yarim o'tkazgichlar tabiatda mavjud. Shuningdek, ular sun'iy yo'l bilan olinishi ham mumkin. Masalan, sopoldan yasalgan sirlanmagan idishga mis kuporosi eritmasini shimdirib, keyin uni kaliy geksosianferrat eritmasiga botirilsa idishning g'ovaklariga mis geksosianferrat cho'kishi natijasida uning devorlari yarim o'tkazgich xususiyatiga ega bo'ladi. Ana shu yo'l bilan tayyorlangan idishga biror moddaning eritmasidan quyib toza suv quyilgan kengroq idshga botirilsa muvozanatsiz sistema hosil bo'ladi. Chunki erituvchida  $N=1$  bo'lsa, eritmada  $N<1$  bo'ladi. Shuning uchun sistemada konsentratsiyani tenglashtiruvchi bir tomonlama diffuziya boshlanadi. Erituvchining eritmaga bir tomonlama diffuziyasi osmos deyiladi. Osmos natijasida eritma suyulib, suyuqlik hajmi bir qadar oshadi.

Eritma hajmi oshishi bilan uning ustidagi gidrostatik bosim vujudga keladi. Avvaliga vaqt birligida erituvchidan eritmaga o'tadigan molekullar soni, eritmadan erituvchiga o'tadigan molekullar sonidan ko'p bo'ladi. Eritma sathi ko'tarilgan sari gidrostatik bosim oshib, eritmadsan erituvchiga o'tadigan molekullar soni asta-sekin kamayib boradi. Gidrostatik bosim ma'lum qiymatga yetganda har ikkala yo'nalishda diffuziyalanuvchi suv molekullari soni tenglashib osmos to'xtaydi. Sistemada dinamik muvozanat qaror topib eritma sathi boshqa ko'tarilmaydi. Ana shunday muvozanat holatga to'g'ri kelgan gidrostatik bosim **osmotik bosim** deyiladi.

Demak, osmotik bosim osmosni to'xtatish uchun eritmaga tashqaridan berilishi kerak bo'lgan bosimga teng. Osmotik bosim nafaqat erituchi bilan eritma chegarasida, shuningdek konsentratsiyasi har xil eritmalar chegarasida ham agar bu chegara yarim o'tkazgich bilan ajratilgan bo'lsa vujudga keladi. Eritmaning osmotik bosimi juda katta qiymatga ega bo'ladi.

Masalan, dengiz suvining osmotik bosimi 28 atm atrofida bo'ladi. Osmos hodisasi hayvon va o'simliklari hayotida juda muhim rol o'ynaydi. Masalan, hayvonlarning ichagi, terisi yarim o'tkazgich (membrana) vazifasini o'taydi. Osimliklarning hujayra qobig'i suv molekullarini oson o'tkazadigan ammo hujayra ichidagi suyuqlikdagi moddalarni o'tkazmaydigan yarim o'tkazgich pardadan iborat. Hujayraga suv kirib, unda ortiqcha bosim hosil qiladi. Bu bosim hujayra qobig'ini sekingina cho'zib, uni tarang holda tutib turadi. Shu sababli o'simliklarning tanasi, bargi egiluvchan bo'ladi. Agar o'simlik kesilsa, bug'lanish tufayli hujayra ichidagi suvning hajmi kamayib, o'simlik so'lib boradi. So'liyotgan o'simlik suvga botirilishi bilan osmos boshlanib, u avvalgi ko'rinishini qabul qiladi. O'simlik tanasi bo'ylab suyuqlikning ko'tarilishi, hujayra oziqlanishi, hayoti va shunga o'xshash osmos tufayli amalga oshadi. Eritmaga osmotik bosimdan ortiq bosim berilsa, ayrim o'tkazgichlarda toza erituvchi sizilib chiqadi, ya'ni teskari osmos sodir bo'ladi. Teskari

osmosdan texnikada keng foydalaniladi. Masalan, oqava suvlar tozalanadi va dengiz suvlari tuzsizlantiriladi ya'ni chuchuklashtiriladi.

B. Pfeffer eritmaning osmotik bosimi erigan modda konsentratsiyasiga va absolyut temperaturaga tog'ri proporsionalligini aniqladi.

Gollandiya olimi Vant-Goff eritmaning osmotik bosimini o'rganib, 1886-yilda o'zining osmotik bosim qonunini quyidagicha ta'rifladi: agar erigan modda eirtma haroratida gaz holatida bo'lib, eritma hajmiga teng hajmini egallaganda uning osmotik bosimi eritmaning osmotik bosimiga teng bo'lardi.

Vant- Goff elektrolitmas moddalarning suyultirilgan eritmalari osmotik bosimning matematik formulasini hisoblash uchun ideal gazlarning holat tenglamasidan foydalaniladi.

---

Vant-Goff formulasidan ko'rinib turibdiki, osmotik bosim qiymati erigan modda konsentratsiyasiga va absolyut temperaturaga bog'liq bo'lib, erigan moddaga va erituvchining tabiatiga bog'liq emas. Shuning uchun o'zgarmas temperaturada moylarligi bir xil bo'lgan eritmalarning osmotik bosimi bir xil bo'ladi. Jumladan 22,4 l eritmada 0° da 1 gr molekula erigan bo'lsa eritmaning osmotik bosimi 1 atmga teng bo'ladi.

$$P_{osm.} = \frac{n}{V} RT = \frac{1 \cdot 0,082 \cdot 273}{22,4} = 1 atm$$

Eritmaning osmotik bosimidan foydalanib erigan moddaning molekulyar massasini aniqlash mumkin.

$$P_{osm.} \cdot V = nRT = \frac{m}{M} \quad bundan$$

$$M = \frac{mRT}{P_{osm.} \cdot V}$$

**1-misol.** 500 ml suvda 1,8 g glyukoza  $C_6H_{12}O_6$  eritgan, eritmaning 27°C dagi osmotik bosimini hisoblang.

---



---

**Yechish.** Glyukozaning  $C_6H_{12}O_6$  molekulyar massasi 180. 1 litr suvda 3,6 g glyukoza eritigan, ya'ni  $\frac{3,6}{180} = 0,02 \text{ mol}$ . Topilgan qiymatlarni qo'yamiz:

$$P = CRT = 0,02 \cdot 0,082(273 + 27) = 0,492 \text{ atm}$$

**2-misol.** 100 ml suv va 0,184 g mochevinadan iborat eritmaning osmotik bosimi  $30^{\circ} \text{C}$  da 560 mm ga teng. Mochevinaning molekulyar massasini toping.

**Yechish.**

$$P = \frac{m}{MV} RT \qquad M = \frac{m}{PV} RT$$
$$M = \frac{0,184 \cdot 0,082(30 + 275) \cdot 760}{560 \cdot 0,1} = 62,03$$

Demak, mochevinaning molekulyar massasi 62,03 ga teng

## 2.4."ERITMALAR KONSENTRATSIYASINI IFODALASH USULLARI" MAVZUSINI O'QITISH METODIKASI

### Mavzu: Eritmalar konsentratsiyasini ifodalash usullari" mavzusini o'qitish metodikasi

(amaliy mashg'ulot – 2 soat)

#### 2.4 Eritmalar konsentratsiyasini ifodalash usullari mavzusidagi amaliy mashg'ulotni olib borish texnologiyasi

Mashg'ulot shakli	Amaliy mashg'ulot
Amaliy mashg'ulot rejasi	1. Eritmalar haqida umumiy ma'lumot 2. Eritmalarga oid tajribalar
O'quv mashg'ulotining maqsadi	Talabalarga eritmalar tayyorlash, konsentrlangan eritmalar tayyorlash. Har xil konsentratsiyali eritmalar tayyorlash haqida ma'lumot berish, amalda ko'rsatib tasavvur uyg'otish
Tayanch tushuncha va iboralar	eritma, konsentratsiya, molyar konsentratsiya, foiz konsentratsiya, normal konsentratsiya, to'yingan, o'ta to'yingan, suyultirilgan eritma
Pedagogik vazifalar:	O'quv faoliyati natijalari:
Eritma, eritma konsentratsiyalari mazmun-mohiyati bilan tanishtirish;	eritmalar tayyorlay oladilar, tajriba natijalarini tushuntirib bera oladilar;
suyultirilgan, konsentrlangan eritmalar tayyorlash haqida tasavvur uyg'otish;	eritmalar tayyorlash usullarini tushuntirib, amalda ko'rsatib bera oladilar
O'qitish vositalari	amaliy mashg'ulot uslubiy qo'llanma, kerakli asbob va reaktivlar

O'qitish usullari	ko'rgazmali, blits-so'rov, aqliy hujum
O'qitish shakllari	frontal, individual ish
O'qitish sharoiti	Laboratoriya asboblari bilan ta'minlangan, tajriba mashg'ulotlarini o'tkazish mumkin bo'lgan auditoriya
Monitoring va baholash	Suhbat, kuzatish, savol-javob

**Eritmalar konsentratsiyasini ifodalash usullari mavzusidagi amaliy mashg'ulotning texnologik xaritasi**

Ish bosqich-lari	O'qituvchi faoliyatining mazmuni	Izoh	Talaba faoliyatining mazmuni
1-bosqich Mavzu-ga kirish (10 min)	1.1. O'quv mashg'uloti mavzusi, maqsadi va o'quv faoliyati natijalarini aytadi		Mavzu nomini yozib oladilar
	1.2. Blits-so'rov usulida mavzu bo'yicha ma'lum bo'lgan tushunchalarni faollashtiradi	3.1.1- ilova	Savollarga javob beradilar
	1.3. Aqliy hujum asosida tezkor savollar beriladi. Ish mazmuni va tartibi tushirilgan tarqatma materiallar tarqatiladi	3.1.2- ilova	Savollarga javob beradilar, ish mazmunini ish jurnaliga yozib oladilar
	2.1. Mavzu rejasi va tayanch tushunchalar bilan tanishtiradi		Tinglaydilar

2 - bosqich  Asosiy bo'lim  (60 min)	2.2. Ish mazmuni bilan tanishtirib, tajribalar bajarilishini avval ko'rsatib, keyin kuzatib turadi	3.1.3- ilova	Tajribalarni kelishish asosida bajaradilar
	2.3. Mavzu bo'yicha tayyorlangan tarqatma materiallar T- sxemani to'ldirish vazifasini qo'yadi	3.1.4- ilova	Tarqatma material asosida topshiriqni bajaradilar. Bajargan tajribalari asosida hisobot beradilar
3- bosqich  Yakunlovchi  (10 min)	3.1. Mavzu bo'yicha yakunlovchi xulosalar qiladi. Tajriba natijalarini ma'lum qiladi.		Savollar beradilar
	3.2. Mavzu maqsadiga erishishdagi talabalar faoliyati tahlil qilinadi va baholanadi	3.1.5- ilova	
	3.3. Mavzu bo'yicha mustaqil o'rganish uchun topshiriqlar beradi	3.1.6- ilova	Mustaqil o'rganish uchun topshiriqni yozib oladilar
	3.4. Mavzu bo'yicha bilimlarni chuqurlashtirish uchun adabiyotlar ro'yxatini beradi.		Yozadilar
	3.5. Keyingi mavzu bo'yicha tayyorlanib kelish uchun savollar beradi.		Yozadilar

## Mavzuni jonlantirish uchun savollar:

3.1.1.-ilova

1. Eritma deb nimaga aytiladi?
2. Eritma konsentratsiyalarini ifodalash necha turga bo'linadi?
3. Foiz konsentratsiya qanday topiladi?
4. Normal konsentratsiya deganda nimani tushunasiz?
5. To'yingan eritma barqarormi, o'ta to'yingan eritma?
6. Laboratoriya tajribasini boshlashdan oldin nimalarga e'tibor berish lozim?

3.1.4-ilova

**T-sxemadan foydalanib quyidagi jadvalga eritmalarning konsentratsiyalariga oid atamalarni tartib bo'yicha yozib chiqing.**

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. molyal konsentratsiya | 4. normal konsentratsiya |
| 2. foiz konsentratsiya   | 5. toyingan eritma       |
| 3. to'yinmagan eritma    | 6. molyar konsentratsiya |

To'g'ri	Noto'g'ri
1.	1.
2.	2.
3.	3.

3.1.5- ilova

### Guruh ishlarini baholash jadvali

Har bir amaliy mashg'ulotda 3,5 ballgacha olishlari mumkin bo'lib, unda quyidagi mezonlar asosida baholaniladi.

Ish mazmunini, asosiy tushunchalarni biladilar	Mavzu bo'yicha asosiy model va usullarni tushunadilar	Tajribalarni mustaqil bajara oladilar	Natijalarni tahlil qila oladilar
0,5 ball	0,5 ball	1,5 ball	1 ball

**Mustaqil bajarish uchun topshiriq:**

1. 90 g tuzni qancha miqdor suvda eritilsa, 10% li eritma hosil bo`ladi?
2. Moddaning  $15^{\circ}$  C da tayyorlangan 48 g to`yingan eritmasidagi suv bug`latilgandan so`ng, 28 g kristall ajralib qolgan. Uning eruvchanlik koefitsientini toping.
3. 64 % li va 28 % li eritmalardan 38% li eritma tayyorlash uchun ularni qancha massa qismlarda aralashtirish kerak?
4. Kaliy nitratning 2 molyar eritmasidan 2 litr tayyorlash uchun qancha nitrat tuzi ( $\text{KNO}_3$ ) kerak bo`ladi?
5. 20% li eritma hosil qilish uchun zichligi 1,84 g/ml bo`lgan 96% li 50 ml sulfat kislota eritmasiga qancha suv qo`shish kerak?
6. 500 g 10% li  $\text{CaCl}_2$  eritmasini tayyorlash uchun necha gramm kristallgidrat  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  qancha suv olish kerak?
7. 500 millilitrida 20,52 g alyuminiy sulfat tuzi bo`lgan eritmaning molyarligini aniqlang.
8. Zichligi 1,056 g/ml bo`lgan 10% li nitrat kislota eritmasining molyarligini toping.

**3.1.2. Aqliy hujum****II.2. “Aqliy hujum” qoidalari:**

- olg`a surilgan g`oyalar baholanmaydi va tanqid ostiga olinmaydi;
- ish sifatiga emas, soniga qaratiladi, g`oyalar qancha ko`p bo`lsa shuncha yaxshi;
- istalgan g`oyalarni mumkin qadar kengaytirish va rivojlantirishga harakat qilinadi;
- muammo yechimidan uzoq g`oyalar ham qo`llab-quvvatlanadi;
- barcha g`oyalar yoki ularning asosiy mag`zi (farazlari) qayd etish yo`li bilan yozib olinadi;
- «hujum»ni o`tkazish vaqti aniqlanadi va unga rioya qilinishi shart;
- beriladigan savollarga qisqacha (asoslanmagan) javoblar berish ko`zda tutilishi kerak.

## FOYDALANISH

Hozirgi kunda o'quvchilarning bilim va ko'nikmalarini shakllantirishda Syujetli-rolli o'yinlar katta ahamiyatga ega. Bu o'yinlar o'quvchilarni shu mavzudan olgan bilimlari, tayanch tuchinchalarini hayotga tadbiq etishlari, shuningdek o'zlari mustaqil ishlashlari mumkin bo'ladi.

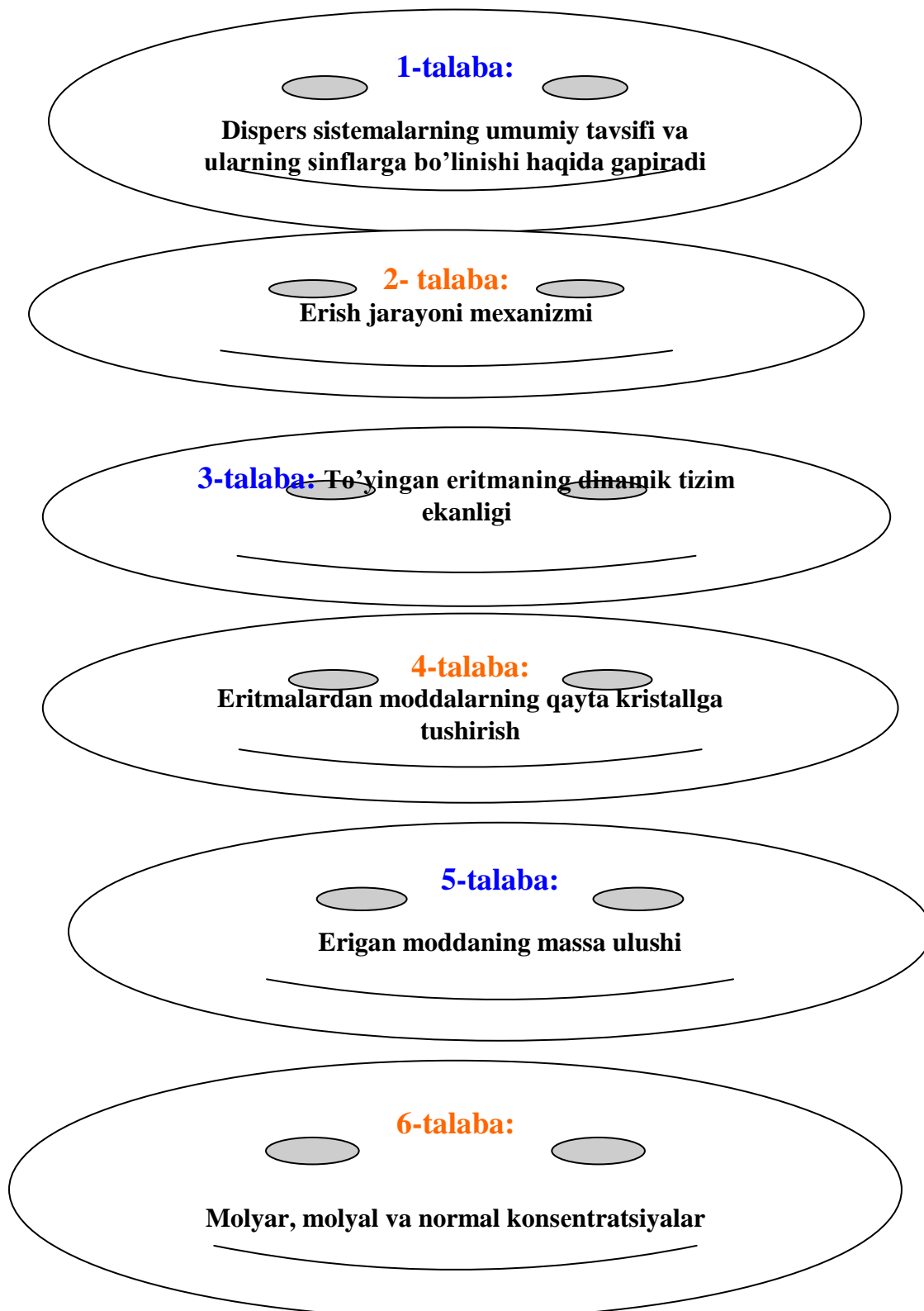
«Ijodiy- o'yin» tushunchasi syujetli-rolli o'yinlarni, dramalashtirilgan o'yinlarni, qurish-konstruksiyalash o'yinlarini o'z ichiga oladi. Ijodiy o'yinlarda bolalarning atrof-muhitdagi hayot haqidagi taassurotlari, u yoki bu hayotiy hodisalarni tushunish darajalari aks etadi. Ijodiy o'yinlarning mazmunini bolalarning o'zlari o'ylab topadilar. Bu guruh o'yinlarda bolalarning erkinligi, mustaqilligi, o'z-o'zini uyushtirishi va ijodiyligi to'la namoyon bo'ladi. Rang-barang hayotiy taassurotlar aynan takrorlanmaydi, ular bolalar tomonidan qayta ishlanadi, ularning biri ikkinchisi bilan almashinib turadi.

Syujetli-rolli o'yin o'z ifodasiga ko'ra in'ikos faoliyatdir. Bola o'yinini oziqlantiruvchi manba bu, borliq dunyo, kattalar va tengdoshlarning hayoti va faoliyatidir.

Syujetli-rolli o'yinning asosiy xususiyati unda xayoliy vaziyatining mavjud bo'lishidir. Xayoliy vaziyatlar bolalar o'yin chog'ida qabul qiladigan syujet va rollarda tarkib topadi. Ular buyum va narsalarning o'ziga xos qo'llanilishini o'z ichiga oladi.

1. Dispers sistemalarning umumiy tavsifi va ularning sinflarga bo'linishi. Muallaq sistemalar (suspenziya va emulsiyalar), kolloid eritmalar, chin eritmalar.
2. Erish jarayoni mexanizmi. Qattiq moddalarning suvda eruvchanligi. Eruvchanlik koeffsienti va uning haroratga bog'liqligi. Eruvchanlik egri chiziqlari.
3. To'yingan eritmaning dinamik tizim ekanligi. O'ta to'yingan eritmalar. Eritmalardan moddalarning kristallanishi. Kristallgidratlar.

4. Eritmalardan moddalarning qayta kristallga tushirish yo'li bilan tozalash. Suyuqliklar va gazlarning erish qonuniyatlari.
5. Eritmalarning konsentratsiyasi. Erigan moddaning massa ulushi. Eritmalar konsentratsiyalarini ularning zichliklari asosida aniqlash.
6. Molyar, molyal va normal konsentratsiyalar kabi asosiy tushunchalarini shu roldagi talabalar birma-bir chiqib aytib beradilar.





**Mustaqil ishlash uchun topshiriqlar:**

- *Qaytarish va mashqlar:* **Qaytarish, o'z-o'zini tekshirish, analiz, qayta bajarish, mustahkamlash, chuqurlashtirish, yodda saqlash;**
- *Yangi materialni mustaqil o'rganish:* **adabiyotlar va internetdan yangi materiallarni o'rganish ulardan foydalanib konspektini to'ldirish.**
- *Ilmiy xarakterli ishlarni bajarish:* **muammoli holatlarni yuzaga keltirish, testlarni tuzish, savollarni tuzish, slaydalarni tayyorlash, uyga topshiriqlarni tayyorlash.**

**Darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yxati**

1. Yu.T.Toshpo'latov, Sh.S.Isakov "Anorganik kimyo", O'qituvchi, T., 1992 y.
2. A.M. Nasimov, M.S. Hotamova "Anorganik kimyodan o'quv-uslubiy majmua" NavDPI 2011 y.
3. A.M. Nasimov, M.S. Hotamova, S.J Xo'jayeva, L.M.Usmonova "Anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari" NavDPI 2011y.
4. E.Lutfullayev va boshqalar Anorganik kimyo. Samarqand 2009y

## **2.6. UMUMTA'LIM MAKTABLARIDA ERITMALAR VA ULARNING KONSENTRATSIYALARINI IFODALASH MAVZUSIGA OID TAJRIBALARNI BAJARISH**

Maktabda kimyo asoslarini o'qitish tegishli kimyoviy tajribalarni tashkil etmasdan turib takomillasha olmaydi.

Kimyoviy tajriba moddalar va kimyoviy reaksiyalar haqidagi bilim manbai - o'quvchilarning bilim olish faoliyatini oshirish va darsga barqaror qiziqishini tarbiyalashda, kimyoviy bilimlarni amalda qo'llash tasavvurlarning shakllanishida muhim shart hisoblanadi.

Tajriba - mavzu yoki eng muhm tomonlarini turli asbob-qurol, texnik vositalar yordamida ajratish va o'rganish imkonini beradi. Zarur bo'lganda tajriba tadqiqotchi tomonidan takrorlanishi mumkin. Bu esa ko'p jihatdan ilmiy tajribaning asosiy vazifasini bizni qurshab turgan borliq haqida ishonchli dalillar olishni aniqlaydi.

O'quv tajribasining ilmiy tajribadan farqi shuki, uning natijasi oldindan ma'lum bo'ladi. O'quv tajribasi texnik jihatdan birmuncha sodda va odatda vaqti cheklangan bo'ladi. O'quv tajribasi maktab kimyo kursida o'ziga xos o'rganish obekti, tadqiqot usuli, yangi bilimning vositasi va manbaidir.

Maktab kimyoviy tajribasi uch asosiy vazifani bajaradi:

1. O'qitish, bilim olish - kimyo asoslarini o'zlashtirish uchun amaliy muammolarni qo'yish va yechish, hozirgi zamon hayotida kimyoning ahamiyatini aniqlash.
2. Tarbiya berish - materialistik dunyo qarashni shakllantirish, mehnatga bo'lgan ehtiyojni ongli ravishda his etish, o'quvchilarni ishchi kasbiga ixlosini oshirish, atrof muhitni muhofaza qilish.
3. Rivojlantiruvchi vazifa umumiy ilmiy va amaliy bilim hamda mahoratlarni egallash va ularni takomillashtirishdan iborat.

Kimyoviy tajribani asosiy vazifalaridan biri -kuzatishni maqsad sari yo'nalishini tashkil etish, kuzatish mahoratini shakllantirish, kuzatish natijalarini tushuntirish, o'zlashtirilgan ma'lumotni xotirada saqlashdan iborat. Bundan

tashqari o'quv materialini tushuntira bilish, sababning natijaga bog'liqligini qonuniyatlari, o'rganaladigan mavzuni tub mohiyatini aniqlashdan iborat.

Kimyo o'qitish amaliyotida kimyoviy tajribalarni ikki turga bo'lish mumkin:

1. Ko'rgazmali tajriba - o'qituvchi tomonidan bajariladi.
2. O'quv tajriba laboratoriya tajribalari, amaliy mashg'ulotlar, amaliyot o'tkazish, tajribaviy masalalar yechish tarzida o'quvchilarning o'zlari bajaradilar. Bu klassifikatsiya o'qituvchi va o'quvchilarning faoliyati asosida yaratilgan.

Ko'rgazmali tajribalar dastavval o'quvchilar oldindan o'rganadigan mavzu va voqiyelik bilan tanish va kuzatishga tayyor bo'lmagan holda o'tkaziladi. Bunday vaqtda o'qituvchi o'rganiladigan mavzuni ko'rsatibgina qolmay, balki uni kuzatishni tashkil etish va kerakli tomonga yo'naltirishi ham zarur. Kimyoviy tajriba jarayonida o'qituvchi o'quvchilar kuzatishini tashkil qiladi, laboratoriya jihozlari bilan to'g'ri foydalanishni ko'rsatadi: O'quvchilar diqqatini tajriba o'tkazish sharoitlariga, uning maqsadga muvofiqligiga va ta'sir asosiga hamda xavfsizlik texnikasiga jalb etadi.

Kimyoviy tajriba o'ziga xos ko'rgazmali qurol va qo'llanma bo'lib, uni tayyorlash uchun o'qish jarayonida o'qituvchining anchagina vaqti sarflanadi. Kimyoviy tajribaning yetakchi roli o'quv reja bo'yicha ajratilgan vaqtga nisbatan 2-3 barobar ko'proq vaqt talab etuvchi, o'quvchilarning mustaqil tajribalarda ham o'z kuchini saqlab qoladi. Kimyo kabineti yaxshi jihozlanganligi o'quvchilarning mustaqil tajribalarini tashkil etish uchun zaruriy jihozlar yetishmasligi natijasida bunday tajribalarni amalga oshirish qiyinchilik tug'dirganda ham o'qituvchi ko'rgazmali tajribalarini o'tkazishi shart. Buning uchun o'qituvchi:

1. Tajribaning maqsadini aniqlash.
2. Tajriba ko'rsatiladigan asbobning tasviri, kerakli sharoit va reaktivlar bilan tanishtirish.

3. O'quvchilarning kuzatishini tashkil etish. O'qituvchi asbobning qaysi tomonini kuzatish kerakligini, nimani kutish kerakligini aniqlab berish kerak.

O'quvchilar tomonidan bajaraladigan o'quv tajribalari mustaqil ishning bir turidir. O'quv tajriba ishlari yangi mavzuni o'rganish, uni tekshirish va puxtalashga qaratilgan hamma bir xil tarzda yoki guruhlariga bo'lib bajaraladigan laboratoriya tajribalari va amaliy mashg'ulotlaridan, dasturning alohida mavzularini o'rganib bo'lganidan keyin turli xil tajriba masalalarini yoki amaliyotdan iborat bo'lishi kerak.

Yangi o'quv materialni o'rganishdan oldin o'tkaziladigan o'quv tajribalarning maqsadi o'quvchilarni yangi bilim olishga tayyorlash, ayni darsda rivojlanadigan tushunchalarni eslatish va aniqlashdan iborat. Lekin bunday o'quv tajribalari amalda kam olishda katta ahamiyatga ega. Bunday darsda o'quvchilar taqqoslash, olgan bilim va malakalarni mustahkamlash va umumlashtirishni o'rganadilar.

Kimyo kursining bir qismi o'tilgandan keyin o'quv tajribalar laboratoriya tajribalari, amaliy mashg'ulotlar va amaliyotdan iborat.

Laboratoriya tajribasining maqsadi - yangi bilim olish, yangi mavzuni o'rganish. Laboratoriya tajribalari yangi o'quv materialni o'qitishda ko'proq qo'llaniladi, o'quvchilarning ko'nikma va malakalar egallashda yordam beradi.

Laboratoriya tajribalarining xillari:

1. individual (yakka tartibda)
2. guruh (bitta stolda o'tirgan o'quvchilar bir kila tajribani bajaradilar, lekin o'rtasidagi vazifalar taqsimlanib qo'yilgan bo'ladi)
3. jamoa (turli xil stolda o'tirgan o'quvchilar turlicha tajribalar bajaradilar, natijasi esa sinfda muhokama qilib, jamoa bo'lib xulosalar qiladilar).

Amaliy mashg'ulotlarni o'quvchilar ayrim mavzularni o'tgandan keyin mustaqil o'zlari bajaradilar, ya'ni mavzu tamom bo'lgandan so'ng bilimlarni mustahkamlash va takomillashtirish, amaliy ko'nikmalarni shakllantirish, o'quvchilarda mavjud bo'lgan ko'nikma va malakalarini takomillashtirish uchun o'tkaziladi.

Demak, laboratoriya tajribasi va amaliy mashg'ulotning asosiy maqsadi o'quvchilar olgan bilimlarni amalda qo'llash, zaruriy ma'lumotlarni mustaqil topish, tajriba vositasida sifat va miqdoriy masalalar yechish o'quvini rivojlantirish bo'lgan amaliyot alohida o'rin tutadi.

**1-tajriba.** Konsentrlangan  $H_2SO_4$ ,  $HCl$ ,  $HNO_3$  kislotalarining zichligi, necha foiz, necha molyarli yoki normalli ekanligini toping. Buning uchun yarim litrli quruq silindr olib, unga avval  $H_2SO_4$  quyning va areometrni (sulfat kislotaga to'g'ri keladiganini) silindrga tushiring va jadvaldan areometr ko'rsatgan zichlikka ta'lluqli bo'lgan kislotaning foiz konsentratsiyasini toping. Ana shu foiz konsentratsiyasi asosida normal va molyar konsentratsiyalarni hisoblab chiqaring. Xuddi shu yo'l bilan  $HNO_3$  va  $HCl$  ning konsentratsiyalarini ham hisoblang.

**2-tajriba.** 10 ml konsentrlangan  $H_2SO_4$  ni 100 ml suvda eritib, areometr yordamida zichligini va foiz konsentratsiyasini aniqlang va 0,1 m, 0,1 n, 100 ml eritma tayyorlash uchun tayyorlangan eritmada necha ml olishni hisoblab chiqing.

**3-tajriba.** 0,5 l distillangan suv olib, unga konsentrlangan  $H_2SO_4$  dan 10 ml tomchilab qo'shib, aralashiring. Hosil bo'lgan eritmani areometr yordamida zichligini va shu zichlik asosida foiz konsentratsiyasini, normalligini va molyarligini hisoblab chiqing.

**4-tajriba.** 1 litr suvda 20 g  $K_2Cr_2O_7$  tuzini eriting. Areometr yordamida eritmaning zichligini aniqlab, jadvaldan foiz konsentratsiyasini topib, shu eritmaning molyarligini va normalligini hisoblang.

**5-tajriba.** 0,5 l suvda 10 g  $NaOH$  ni asta-sekin shisha tayoqcha yordamida eriting. Areometr yordamida hosil bo'lgan eritmaning zichligini, uning asosida shu eritmaning foiz konsentratsiyasini, normalligini va molyarligini hisoblab toping.

**2.7. ERITMALAR, ULARNING KONSENTRATSIYALARINI  
IFODALASH MAVZUSINI O'QITISHDA TEST SAVOLLARI ORQALI  
O'QUVCHILARNING BILIM VA KO'NIKMALARINI  
SHAKLLANTIRISH**

1. 9% li xlorid kislota eritmasini hosil qilish uchun 67,2 l (n.sh.) HCl ni qanday massadagi suvda eritish kerak?

A) 1107 g    B) 1701 g    C) 982,5 g    D) 9,825 g    E) 2214g

2. 400 g 20% li eritma sovutilganda 50 g erigan modda ajralib chiqdi. Qolgan eritmadagi erigan moddaning massa ulushini toping.

A) 0,075    B) 0,086    C) 0,1    D) 0,125    E) 0,143

3. 0.1 M li  $\text{CuSO}_4$  eritmasinmg qancha hajmida 8 g  $\text{CuSO}_4$  bor?

A) 125 ml    B) 250 ml    C) 500 ml    D) 1 l    E) 2 l

4. 40% li nitrat kislota eritmasining zichligi  $1,25 \text{ g/sm}^3$ . Shu erimaning molyar konsentratsiyasini (mol/l) toping.

A) 9.74    B) 5.6    C) 10    D) 0,5    E) 7,94

5. Bir kislotaning 0,1 mol/l konsentratsiyali 30 ml eritmasiga 50 ml suv qo'shildi. Hosil bo'lgan eritmaning molyarligini hisoblang.

A) 0,0375    B) 0,075    C) 0.3    D) 0,0125    E) 0,02

6. 71 g fosfat angidridni zichligi 1,7 g/ml bo'lgan 85% li 600 ml ortofosfat kislota eritmasida eritilganda hosil bo'lgan ortofosfat kislotaning foiz konsentratsiyasini hisoblang.

A) 80    B) 92.15    C) 88,45    D) 0,125    E) 0,143

7. Qaysi moddalar kuchli elektrolitlar hisoblanadi?

1) HF; 2)  $\text{HNO}_3$  3)  $\text{Zn(OH)}_2$ , 4) KOH; 5)  $\text{CaCO}_3$ , 6)  $\text{K}_2\text{CO}_3$

A) 1,3,5    B) 2, 4, 6    C) 1, 2, 4    D) 4, 5, 6    E) hammasi

8. Ushbu  $\text{Al}^{3+} + 4\text{OH}^- \rightarrow [\text{Al(OH)}_4]^-$  jarayon qaysi moddalar ta'sirlashganda sodir bo'ladi?

A) aluminiy gidroksid va natriy gidroksid

B) aluminiy oksidi va kaliy gidroksid

- C) aluminiy gidroksid va natriy xlorid  
 D) aluminiy xlorid va kaliy gidroksid  
 E) aluminiy sulfat va temir (III)- gidroksid.
9. 198 g  $Zn(OH)_2$  ga 12,25 % li 1600 g  $H_3PO_4$  eritmasi qo'shilganda hosil bo'lgan tuz va uning massasini toping.  
 A) 322 g  $ZnHPO_4$     B) 322 g  $Zn_3(PO_4)_2$     C) 161 g  $ZnHPO_4$ ,  
 D) 259g  $Zn(H_2PO_4)_2$     E) 341 g  $(ZnOH)_3PO_4$
10. 20 ml 0.1 molyarli  $H_2SO_4$  eritmasini to'liq neytrallash uchun 16 ml NaOH eritmasi sarflandi. 1 l NaOH eritmasida qancha massa ishqor borligini toping.  
 A) 2.5g    B) 5g    C) 10 g    D) 20g    E) 40 g
11. Tarkibida 18.9 g  $HNO_3$  bo'lgan 1 l eritma va tarkibida 3,2 g NaOH bo'lgan 1 l eritma qanday hajmiy nisbatda aralashtirilganda neytral muhit hosil bo'ladi?  
 A) 1:1    B) 1:2    C) 1:0,75    D) 1:2,67    E) 1:3,75
12. 64,5 g berilliy gidroksidiga 28% li 400 g kaliy gidroksidi eritmasi qo'shilganda hosil bo'lgan tuzning massasini toping.  
 A) 119g    B) 238g    C) 357g    D) 178,5 g    E) 59.5 g
13. Kaliy xlorid va kalsiy xlorid tuzlari aralashmasining eritmasida kaliy ionlarining konsentratsiyasi 0,5 mol/l,  $Cl^-$  ionlarining konsentratsiyasi esa 3 mol/l. Kalsiy ionlarining konsentratsiyasini (mol/l) toping.  
 A) 0,5    B) 2,5    C) 3,5    D) 5    E) 1,25
14. Berilgan moddalardan qaysilarining eritmalari ishqoriy muhitga ega?  
 1)  $AlCl_3$ ;    4)  $H_2SO_4$ ;    7)  $ZnSO_4$ ;    10)  $NH_4NO_3$   
 2)  $Na_3PO_4$ ;    5) KOH;    8)  $K_2CO_3$ ;  
 3)  $Na_2S$ ;    6)  $NaHSO_4$ ;    9) LiCl;
- A) 1,4,6,7    B) 2,3,5,8    C) 3, 5, 8, 9    D) 3,5,6,8    E) 4;5,6
15. Xrom (III) xlorid eritmasiga natriy sulfid eritmasi qo'shilganda cho'kma va gaz hosil bo'ldi. Cho'kma va gazning tarkibi qanday?  
 A)  $Cr_2S_3$  va  $H_2$     B)  $Cr_2S_3$  va  $H_2S$     C)  $Cr_2S_3$  va HCl  
 D)  $Cr(OH)_3$  va  $H_2S$     E)  $Cr(OH)_3$ , va  $H_2$

16. Qaysi kislotalar bosqichli dissotsilanadi?

- A) ko'p asosli    B) kislorodli    C) kislorodsiz  
D) bir asosli    E) hammasi

17. Eritmada  $\text{Cu}^{2+}$  ionlarini aniqlash uchun qaysi moddalardan foydalanish mumkin?

- 1) KOH; 2) KCl; 3)  $\text{K}_2\text{S}$ ; 4)  $\text{KNO}_3$ .  
A) 1, 2    B) 1, 4    C) 1, 3    D) 1, 2, 3    E) hammasi

18. 400 g 10% li natriy gidroksidi eritmasi bilan 200 g 49% li sulfat kislota eritmasi ta'sir ettirilganda hosil bo'lgan tuzning massasini (g) toping.

- A) 120    B) 142    C) 71    D) 60    E) 12

19. Quyidagi tuzlardan qaysilari gidrolizga uchramaydi?

- 1)  $\text{NaNO}_3$ ; 2)  $\text{BaSO}_4$ ; 3) KCl; 4) KBr; 5)  $\text{BaCl}_2$  6)  $\text{Li}_2\text{SO}_4$   
A) 1, 3, 5    B) 2, 4, 6    C) 4, 5    D) 2, 6    E) hammasi

20. Qaysi modda suvda eritilganda  $\text{H}_3\text{O}^+$  va  $\text{HSO}_4^-$  ionlari hosil bo'ladi?

- A)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$     B)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$     C)  $\text{HNO}_3$     D)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,    E)  $\text{K}_2\text{SO}_4$

21. Qalay (II)- gidroksidini eritish uchun 200 g 10% li natriy gidroksid eritmasi sarflandi.  $\text{Sn}(\text{OH})_2$ , ning modda miqdorini (mol) aniqlang.

- A) 0,125    B) 0,25    C) 0,5    D) 0,75    E) 1,5

22. 500 ml xlorid kislota natriy karbonat bilan neytrallanganda 5,6 l (n.sh.da) gaz ajralib chiqdi. Xlorid kislota eritmasining molyar konsentratsiyasini (mol/l) aniqlang.

- A) 0,25    B) 0,5    C) 1    D) 1,5    E) 2

23. 500 ml 1 M kaliy gidroksid eritmasidan 11,2 l (n.sh.da)  $\text{CO}_2$  o'tkazilganda qanday tuz hosil bo'ladi?

- A) normal    B) nordon    C) asosli  
D) normal va nordon    E) tuz hosil bo'lmaydi



24.300 ml 0,2 molyarli qo'rg'oshin (II) nitrat eritmasiga 0,1 molyarli aluminiy xlorid eritmasidan qancha hajm (ml) qo'shilganda reaksiya to'liq ketadi?

- A) 100    B) 200    C) 300    D) 400    E) 600

25.4 l eritma tarkibida 71 g natriy sulfat, 20 g natriy gidroksid, 101 g kaliy nitrat va 170 g natriy nitrat bor. Shu eritmadagi natriy ionlarining konsentratsiyasini (mol/l) hisoblang.

- A) 1,125    B) 0,75    C) 0,875    D) 1    E) 0,375

26. 100 g 98% li sulfat kislotani suv bilan aralashtirib, 40% li eritma hosil qilindi ( $\rho=1,3\text{g/mol}$ ). Hosil bo'lgan eritmaning molyar konsentratsiyasini (M) aniqlang.

- A) 3,18    B) 3,21    C) 5,31    D) 2,63    E) 5,52

27. 50 g 30% li natriy gidroksid eritmasi tayyorlash uchun 10% li va 50% li eritmalaridan qancha massadan aralashtirish kerak?

- A) 20 g 50% li, 30 g 10% li    B) 30 g 50% li, 20 g 10% li  
C) 10 g 50% li, 40 g 10% li    D) 40 g 50% li, 10 g 10% li  
E) 25 g 50% li, 25 g 10% li

28.2 mol/l konsentratsiyali 1 l eritmadagi elektrolitning  $9 \cdot 10^{23}$  ta molekulasi ionlarga ajralgan bo'lsa, dissotsilanish darajasini toping.

- A) 25%    B) 50%    C) 75%    D) 80%    E) 100%.

29. 2,5 M 500 ml eritmadagi mis (II)- xloridni mis (II)- tetraamino-xlorid kompleks tuzga aylantirish uchun eritmaga qancha hajm (n.sh.) litr ammiak yuttirish kerak?

- A) 11,2    B) 44,8    C) 67,2    D) 89,6    E) 112

30. 1-loyqa suv, 2-sut, 3-tuman qaysi dispers sistemaga kiradi?

- A) 1-suspenziya, 2-emulsiya, 3-aerozol  
B) 1-emulsiya, 2-suspenziya, 3-aerozol  
C) 1-aerozol, 2-emulsiya, 3-suspenziya  
D) 1-suspenziya, 2-aerozol, 3-emulsiya  
E) 1,2-suspenziya, 3-aerozol

### **III. XULOSA**

#### **3.1. 7-SINF KIMYO KURSIDA ERITMALAR VA ULARNING KONSENTRATSIYALARINI IFODALSH MAVZUSINI O'QITISHDA INTERFAOL USLUBLAR VA PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARNI QO'LLASHNING DOLZARBLIGI**

Ushbu bobning bayonini uzoq vaqtlarda aytilgan rivoyatdan boshlaymiz. Kunlardan bir kun ko'l bo'yida qorni och qolgan bir kishi baliq tutib turgan donishmandga duch kelibdi va unga murojaat qilib: "Men ochman, menga yordam ber!" debdi. Donishmand quyidagicha javob beribdi: "Men senga baliq berishim mumkin, sen tez to'yasan va biroz vaqt o'tgach, xuddi shunday yana och qolasan va mendan yana yordam so'raysan. Men senga qarmoq berishim mumkin, lekin u qachondir sinib qolishi mumkin, unda sen menga yana murojaat qilishingga to'g'ri keladi. Yaxshisi, men senga qarmoq yasashni o'rgataman, bu uzoq va qiyin, lekin keyinchalik senga mening yordamim kerak bo'lmaydi. O'z yo'lingni tanla..."

Yuqorida keltirilgan rivoyatdan kelib chiqadigan xulosa shuki, yaxshi o'qituvchi o'quvchiga "qarmoq yasashni" o'rgatishi va aqlli o'quvchi esa uni o'rganishi lozim. O'quvchilar "qarmoq yasashni" qanchalik tez va mustahkam o'rganib olsalar, ular shunchalik birovlariga muhtoj bo'lmasdan o'z "ovlariga" ega bo'ladilar. Mana shunday vazifalarni amalga oshirishda yangi interfaol va noan'anaviy pedagogik texnologiyalar juda qo'l kelishini tadqiqotchilar tomonidan turli ta'lim muassasalarida o'tkazilayotgan ko'pgina pedagogik tajribalarning natijalari tasdiqlamoqda. Shuning uchun ham, ta'lim muassasalarida faoliyat ko'rsatayotgan professor-o'qituvchilar o'z sohalari bo'yicha olib borayotgan mashg'ulotlarida innovatsion texnologiyalarni o'z o'rnida qo'llashni bilishlari o'ta zarur.

Hozirgi kunda innovatsion texnologiyalar, interfaol uslublarning soni juda ko'payib ketgan. Ushbu malakaviy bitiruv ishida ularning ta'lim muassasalarida keng tarqalganlari, o'qitiladigan aniq fanlarda qo'llanilishi mumkin bo'lgan ba'zi pedagogik texnologiyalardan foydalanish usullari keltirilgan.

### **3.2. ERITMALARNING INSON HAYOTI VA FAOLIYATIDAGI AHAMIYATI**

Eritmalar inson hayoti va amaliy faoliyatida muhim ahamiyatga ega. Masalan, odam va hayvonlarda ovqat hazm bo'lishi oziq moddalarni eritmaga o'tishi bilan bog'liq. Barcha eng muhim fiziologik suyuqliklar eritmalaridir. O'simliklar moddalarni eritmalar holida o'zlashtiradi. Ko'pchilik kimyoviy reaksiyalar eritmalarda boradi.

Eritmalarda kimyoviy reaksiyalar tez boradi. Sanoatda (qog'oz, teri, lok-bo'yoq sanoatida) eritmalar katta rol o'ynaydi. O'g'itlar, o'simliklarni zararkunandalardan himoya qiluvchi vositalar, portlovchi moddalar, juda ko'pchilik dori-darmonlar ishlab chiqarish ozmi-ko'pmi darajada eritmalar bilan bog'liq.

Fiziologik suyuqliklar (qon, limfa, ko'pchilik bezlarning suyuqliklari) ning hammasi eritmalar hisoblanadi. Ovqat hazm qilish va odam organizmida oziq moddalarning o'zlashtirilishi ularning eritmaga o'tishlari bilan bog'liq. Eritmalar o'simliklarning rivojlanishida ham muhim ahamiyatga ega. O'simliklar organizmi tuproqdan oziq moddalarni juda kam konsentratsiyadagi suvli eritmalar holidagina qabul qila oladi.

Eritmalar qattiq, suyuq va gaz holatida bo'ladi. Eritmada agregat holati o'zgarmaydigan komponent (tarkibiy qism) erituvchi hisoblanadi. Agar eritma tarkibiy qismidagi moddalardan biri suyuq, ikkinchisi gaz yoki qattiq bo'lsa: odatda suyuqlik erituvchi hisoblanadi. Gaz bilan gaz (masalan, havo), suyuqlik bilan suyuqlik (masalan, spirtni suvdagi eritmasi), qattiq modda bilan qattiq modda (masalan, metall qotishmalar) o'zaro aralashib eritma hosil qilgan bo'lsa, miqdori nisbatan ko'p bo'lgan tarkib erituvchi hisoblanadi.

#### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. И.А.Каримов. Ўзбекистон мустақилликка эришиш оstonасида «Ўқитувчи» нашриёт –матбаа ижодий уйи. Тошкент -2012
2. И.А.Каримов. Баркамол авлод Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори «Ўзбекистон» нашриёти. Тошкент -1997
3. I.A. Karimov. Yoshlarimiz- xalqimizning ishonchi va tayanchi // Toshkent, Ma'naviyat, 2006 yil, 13 bet.
4. И.А.Каримов. Юксак маънавият- енгилмас куч. ”Маънавият” нашриёти. Тошкент -2008
5. H.R.Rahimov, N.A.Parpyiev va boshqalar. «Anorganik kimyoning nazariy asoslari», T., «O'zbekiston», 2002 yil.
6. X.P.Рахимов. «Анорганик химия», Т., «Укитувчи», 1984 йил.
7. Н.С.Ахметов. «Общая неорганическая химия», М., 1988 йил.
8. А.К. Глинка. «Умумий химия», Т., «Ўзбекистон», 1978
9. Б.В. Некрасов. «Основы общей химии», М., 1974 .
10. З.С.Саидносирова. «Анорганик химия», Т., «Укитувчи», 1983
11. Н.Х.Максудов «Умумий химия». «Укитувчи» Тошкент -1977
12. М.М. Абдулхаева, У.М. Марданов. “Кимю”. “Ўзбекистон” Тошкент, 2002
13. А.Г. Муфтахов ва бошқалар “Химиядан олимпиада масалалари ва уларнинг ечимлари”. Тошкент, Укитувчи -1993
14. И.Н.Борисов. Химия уқитиш методикаси. «Укитувчи» . Тошкент -1966
15. I.Asqarov va boshqalar. “Anorganik va umumiy kimyodan masalalar yechish.”. «O`qituvchi » nashriyoti. Toshkent -1995
16. И.П.Середа. Химиядан конкурс масалалари. Тошкент, Укитувчи-1984
17. Т. М. Миркомиллов, Х.Х. Мухиддинов. Умумий химия. Тошкент, Укитувчи-1987
18. Г.П. Хомченко. Кимё. Олий укув юртларига кировчилар учун. Тошкент, Укитувчи-2001

- 19.Ш.С.Исоков, Ю.Т. Тошпулатов. Умумий химиядан масала ва машқлар туплами. Тошкент, Укитувчи- 1982
20. Халқ таълими журнали 2009 йил. 1,4-сонлари
- 21.Q.Ahmerov, A.Jalilov, R.Sayfutdinov Umumiy va anorganik kimyo. Toshkent. «O'zbekiston» 2003 y.
- 22.E. Lutfullayev va boshqalar. Anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. Samarqand. 2006y.
23. Sh. Daminova va boshqalar. Anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. 2007 y.
24. A.M. Nasimov, M.S. Hotamova “Anorganik kimyodan ma`ruzalar matni” NavDPI 2009 y.
25. A.M. Nasimov, M.S. Hotamova, S.J Xo`jayeva, L.M.Usmonova “Anorganik kimyodan laboratoriya mashg`ulotlari” NavDPI 2011y.
26. E.Lutfullayev va boshqalar Anorganik kimyo. Samarqand 2009y
27. Ишмухамедов Р.Ж. Инновацион технологиялар ёрдамида таълим самарадорлигини ошириш йуллари. Тошкент 2004. 45 б.
28. А.Насимов – Ҳаёт кимёдир (кимё ҳақида дoston)- Самарқанд “Зарафшон” нашриёти 2007 й. 70-бет.
- 29.А.Насимов – Ҳаёт жавоҳирлари(кимёвий элементлар ҳақида дoston) - Самарқанд “Зарафшон”нашриёти 2007 й. 100-бет.
- 30.А.Насимов - Мўжизакор кимё – Самарқанд, СамДУ, 2009 й. 138 бет
31. M.S. Hotamova, “Noorganik kimyo” fanidan o`quv-uslubiy majmua. NavDPI 2011y, 1- qism.

**Navoiy davlat pedagogika instituti Tabiatshunoslik fakulteti**  
**Kimyo va ekologiya ta'lim yo'nalishi IV-kurs "B" guruh talabasi**  
**To'xtayeva Munira Abdug'aniyevnaning Maktab kimyo kursida**  
**"Eritmalarning konsentratsiyalarini ifodalash usullari" mavzusini o'qitish**  
**metodikasi mavzusidagi malakaviy bitiruv ishiga**

**TAQRIZ**

Mustaqil O'zbekistonimizning jahon hamjamiyatining teng huquqli suveren davlati sifatidagi yutuqlari qit'alar osha dunyoning turli mintaqalarida yetib bormoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti I.A. Karimovning O'zbekistonni iqtisodiy rivojlanishi ustuvor yo'nalishlarini Respublikamizning har bir fuqarosi qalbiga jo qilib, umidbaxsh tuyg'ular sari bormoqdalar. Hozirgi paytda xalqimiz oldida turgan eng muhim vazifa mustaqilligimizni iqtisodiy poydevorini mustahkamlab, jahonning eng rivojlangan davlatlari qatoridan joy olishidir. Bunday vazifalarni bajarishda ta'lim sistemasining Oliy ta'lim bosqichi ta'limining ahamiyati keskin ortishi shubhasizdir.

Shu nuqtai- nazardan talaba To'xtayeva Munira Abdug'aniyevnaning „Maktab kimyo kursida “Eritmalarning konsentratsiyalarini ifodalash usullari” mavzusidagi malakaviy bitiruv ishi “Ta'lim to'grisidagi qonun” va “Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi”, umumta'lim maktablari o'quvchilari, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari talabalari hamda ilmiy tadqiqotchilar uchun katta ahamiyatga ega bo'lib hisoblanadi va talabalarning mustaqil ta'lim olishlari uchun mo'ljallangan.

Bitiruv malakaviy ishida eritmalar haqida umumiy ma'lumot, eritmalarning konsentratsiyalari va ularni ifodalash usullari, turli xil konsentratsiyali eritmalar tayyorlash haqida mulohaza yuritilgan. Shuningdek kimyo darslarida eritmalar konsentratsiyalari mavzusini o'qitish uchun bir soatlik dars ishlanmasi, mavzuga doir mashq va masalalar, test savollari berilgan. Malakaviy bitiruv ishi barcha qo'yilgan talablarga to'liq javob beradi va rejada ko'rsatilgan savollar atroflicha yoritilgan bo'lib, ilmiy-nazariy faktlar asosida xulosalarni keltirgan. To'xtayeva Munira Abdug'aniyevnaning Maktab kimyo kursida “Eritmalarning konsentratsiyalarini ifodalash usullari” mavzusidagi malakaviy bitiruv ishini ijobiy baholashni tavsiya qilaman.

**„Kimyo va ekologiya” kafedrası**  
**katta o'qituvchisi:**

**Xo'jayeva S.J**

**Navoiy davlat pedagogika instituti Tabiatshunoslik fakulteti**  
**Kimyo va ekologiya ta'lim yo'nalishi IV-kurs "B" guruh talabasi**  
**To'xtayeva Munira Abdug'aniyevnaning maktab kimyo kursida**  
**"Eritmalarning konsentratsiyalarini ifodalash usullari" mavzusini o'qitish**  
**metodikasi mavzusidagi malakaviy bitiruv ishiga**

## **x u l o s a**

To'xtayeva Munira Abdug'aniyevnaning maktab kimyo kursida "Eritmalarning konsentratsiyalarini ifodalash usullari" mavzusidagi malakaviy bitiruv ishi "Ta'lim to'grisidagi qonun" va "Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi" asosida yoritilgan. Bitiruv malakaviy ishi umumta'lim maktablarining Davlat ta'lim standartlari talablariga to'liq javob beradi.

Muallif malakaviy bitiruv ishini bajarishda mavjud adabiyotlardan foydalanib, mavzuga oid yetarli ma'lumotlar to'plagan. Talaba malakaviy bitiruv ishini NDPI huzuridagi 2-sonli akademik litseyda o'tagan amaliyot davrida bajardi. Amaliyot davomida talabalarga mavzuga oid topshiriqlar berib, ular bilan mustaqil ishlar olib borgan. To'xtayeva Munira Abdug'aniyevna o'ziga nisbatan talabchanligi, har ishga ma'suliyat bilan yondashishini guvohi bo'ldim. Malakaviy bitiruv ishi barcha qo'yilgan talablarga to'liq javob beradi va rejada ko'rsatilgan savollar atroflicha yoritilgan bo'lib, ilmiy-nazariy faktlar asosida xulosalarni keltirgan.

Bitiruv malakaviy ishida eritmalar haqida umumiy ma'lumot, eritmalarning konsentratsiyalari va ularni ifodalash usullari, turli xil konsentratsiyali eritmalar tayyorlash haqida mulohaza yuritilgan. Shuningdek kimyo darslarida eritmalar konsentratsiyalari mavzusini o'qitish uchun bir soatlik dars ishlanmasi, mavzuga doir mashq va masalalar, test savollari berilgan. To'xtayeva Munira Abdug'aniyevnaning maktab kimyo kursida "Eritmalarning konsentratsiyalarini ifodalash usullari" mavzusidagi malakaviy bitiruv ishini ijobiy tomonlarini hisobga olib uni himoya qilishga tavsiya qilaman.

**Ilmiy rahbar:**

**prof: Parpiyev N.A**  
**o'qit: Xolov X.M**

## **Anatatsiya**

Bitiruv malakaviy ishida har xil konsentratsiyali eritmalr olish va tayyorlash, erritmalarga oid laboratoriya ishlari va misollar bajarish usullari haqida yozib yoritilib o'tilgan. Bundan tashqari Umumta'lim maktablarida eritmalar va ularning konsentratsiyalarini ifodalash mavzusini o'qitish metodikasi keltirilgan.