



**«ԻՆՏԵՐԱԿՏԻՎ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ
ԶԱՐԳԱՑՈՒՄ»
ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ**



**ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ
ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ
ԴԱՍԸՆԹԱՑ 2022**

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԹԵՄԱ

**Լուծույթների վերաբերյալ խնդիրների լուծման
կարողությունների և հմտությունների ձևավորումը
հիմնական դպրոցում**

ԱՌԱՐԿԱ

Քիմիա

ՀԵՂԻՆԱԿ

Անուշ Անդրեասյան

ՄԱՐԶ

Լոռի

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՀԱՍՏԱՏՈՒԹՅՈՒՆ

Վանաձորի թիվ 2 հիմնական դպրոց

ՂԵԿԱՎԱՐ

մ.գ.դ., դոցենտ, ՌԲԱ պրոֆեսոր՝ Ա.Ս. Ճաստության

Վանաձոր 2022

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ.....	3
ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՄԱՍ	
Լուծույթներ և լուծելիություն, խառնուրդների բաժանում.....	4
ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ.....	11
ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ.....	12

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Հետազոտական աշխատանքի թեման է. «<Լուծույթներ և լուծելիություն, խառնուրդների բաժանում>>:

Թեմայի նպատակը Լուծույթներ թեմայի ուսումնասիրման կարևորության նդասավանդման մեթոդական մոտեցման բացահայտումն է:

Հետազոտական աշխատանքը կազմված է ներածությունից, հիմնական մասից, եզրակացությունից և օգտագործված գրականության ցանկից:

Հետազոտական աշխատանքի հիմնական մասում հանգամանորեն ներկայացվել են լուծույթները, լուծելիությունը, խառնուրդների բաժանման եղանակները: Բացահայտվել են տեսական նյութի իմացության կարևորությունը գործնական խնդիրների լուծման ժամանակ, տրվել են առօրյա կյանքում լուծույթների կիրառման բնագավառները: Ներկայացվել է խառնուրդների բաժանման արդի եղանակները:

Թեմայի արդիականությունը կայանում է նրանում, որ լուծույթները բնության մեջ հանդիպող ամենատարածված համակարգերն են: Կարևորագույն դեր ունեն կենդանական և բուսական օրգանիզմներում ընթացող կենսաբանական պրոցեսներում: Լուծույթները կիրառվում են արդյունաբերական և լաբորատոր բազմաթիվ գործընթացներում: Հետևաբար բացառիկ կարևոր նշանակություն ունի թեմայի խորքային և բազմակողմանի ուսումնասիրությունը:

ԼՈՒԾՈՒՅԹՆԵՐ ԵՎ ԼՈՒԾԵԼԻՈՒԹՅՈՒՆ, ԽԱՌՆՈՒՐԴՆԵՐԻ

ԲԱԺԱՆՈՒՄ

Լուծույթներ ունեն հսկայական դեր և նշանակություն բնության մեջ և մարդու կյանքում: Բոլոր բնական ջրերը լուծույթներ են: Կենդանիների և բույսերի բջիջներ պարունակում են տարբեր աղերի լուծույթներ: Տարբեր կենսաբանական հեղուկները՝ արյան պլազման, ավիշը, ստամոքսահյութը, թուքը, բուսական օրգանիզմների հյութերը ևս լուծույթներ են:

Լուծույթները մեծ կիրառություն ունեն քիմիական տեխնոլոգիայում, լաբորատոր պրակտիկայում, կենցաղում: Ելնելով վերը նշվածից անհրաժեշտ է թեմայի խորքային ուսումնասիրությունը, այդ նպատակով վերջինս ընդգրկված է դպրոցական ծրագրերում: Իսկ ի՞նչ են իրենցից ներկայացնում լուծույթները.

19-րդ դարի վերջում նշվեց լուծույթների ուսումնասիրման երկու ուղղություն: Նրանցից մեկի համաձայն լուծույթները դիտվում էին իբրև զուտ ֆիզիկական համակարգեր, որոնցում լուծիչը կատարում է չեզոք միջավայրի դեր, իսկ լուծված նյութը բաշխված է նրա ծավալով մեկ՝ զազերին համանման:

Երկրորդ ուղղությունը զարգացնում էր Մենդելեևը: Այն հենվում էր լուծույթների կոմպոնենտների փոխազդեցության ուսումնասիրման վրա: Սակայն Մենդելեևը չէր ժխտում նաև լուծույթների ֆիզիկական տեսությունը: Նա նշում էր ֆիզիկական և քիմիական պատկերացումները ընդգրկող լուծույթների ընդհանուր տեսության ստեղծման անհրաժեշտությունը[1]:

Ներկայումս լուծույթները դիտվում են իբրև ֆիզիկաքիմիական համակարգեր, որոնք իրենց հատկություններով զբաղեցնում են միջանկյալ դիրք մեխանիկական խառնուրդների և քիմիական միացությունների միջև: Այսպիսով.

Լուծույթներ են կոչվում այնհամասեռհամակարգերը, որոնք բաղկացած են լուծիչից, լուծված նյութից և դրանց փոխազդեցության արգասիքներից:

Որպես լուծիչ առավել հաճախ հանդես գալիս է ջուրը: Նյութերի լուծվելը ջրում պայմանավորված է վերջինիս մոլեկուլի բևեռայնությամբ, շնորհիվ այս

յուրահատկության

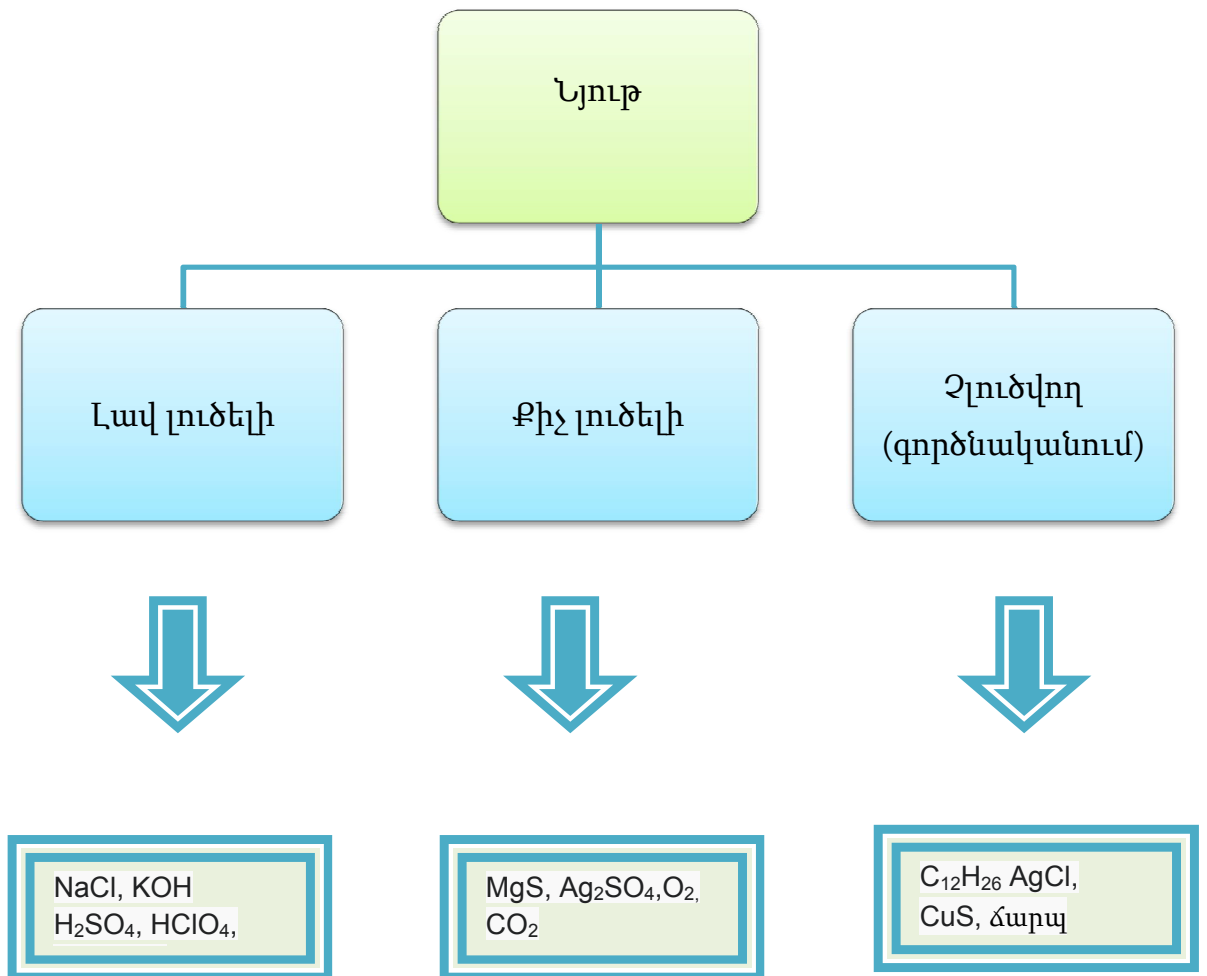
ջրում լավ են լուծվում իոնային կոմպլեքսային

բևեռային կապերով միացությունները: Եթե նյութը, ջրի հետ խառնվելով, մանրանում է մինչև մոլեկուլներ կամ իոններ, և նյութի մասնիկները տեսանելի չեն անզեն աչքով կամ մանրադիտակով, ապա առաջանում է համասեռ լուծույթ, որը անվանում են նաև իսկական լուծույթ:

Օրինակ՝ քլորաջրածնի ջրային լուծույթում առկա են ոչ միայն նշված նյութերի մոլեկուլները, այլև դրանց փոխազդեցության հետևանքով առաջացած H^+ և Cl^- հիդրատացված իոններ:

Ըստ ջրում լուծվելու հատկության նյութերը լինում են՝ լավ լուծվող, քիչ լուծվող կգործնականում չլուծվող:

Աղյուսակ 1[5]



Հուճեղիությունը նյութի լուծվելու ունակությունն է :
Լուճեղիությունը նյութի առավելագույն գանգվածն է (գ),
որը կարող է լուծվել 100 գ ջրում՝ տվյալ ջերմաստիճանի պայմաններում.

$$L_m = m(n-p)m(1-\gamma)/100 \quad \text{կամ} \quad L_v = m(n-p)V(1-\gamma)$$

Հեղուկներում, մասնավորապես ջրում, պինդ, հեղուկ և գազային նյութերի լուճեղիությունը արտահայտվում է տարբեր ձևերով: Այն կախված է ճնշումից, ջերմաստիճանից և առկա հավելանյութերի բնույթից ու կոնցենտրացիայից: Հեղուկներում պինդ նյութերի ինքնաբերաբար լուծումը շատ դանդաղ է ընթանում: Այս դեպքում լուծման արագությունը կարելի է մեծացնել խառնման արագությունը մեծացնելու և մեծ մասամբ ջերմաստիճանը մեծացնելու միջոցով [2]:

Գազերի լուճեղիությունը հեղուկներում նվազում է ջերմաստիճանը բարձրացնելիս, ինչը պայմանավորված է գազի ու լուճի չիմուլեկուլների միջև կապի անկայունությամբ: Ճնշումը բարձրացնելիս գազի լուճեղիությունն աճում է, և ընդհակառակը՝ ճնշումն իջեցնելիս գազի լուճեղիությունը նվազում է: Անշուշտ, հաճախ ենք նկատել, որ լիմոնադի կամ շամպայնի շիշը բացելիս գազի բուռն անջատում է տեղի ունենում: Պինդ նյութերի (նաև հեղուկների) լուճեղիության վրա ճնշումն էական ազդեցություն չունի, քանի որ տվյալ դեպքում ճնշումը փոփոխելիս ծավալի փոփոխությունը շոշափելի չէ:

Լուծույթներ թեմայի ուսումնասիրման անբաժանելի մասն է համարվում թեմայի նառնչվող խնդիրների լուծումը: Խնդիրների լուծումը, քիմիա առարկայի դասավանդման կարևորագույն բաղադրիչն է համարվում, որն առավել արդյունավետ է դարձնում դասապրոցեսը: Հատկապես մեծ կարևորություն է տրվում լուծույթների վերաբերյալ խնդիրների լուծման հմտությունների և կարողությունների յուրացմանը: Խնդիրների լուծման վերաբերյալ կարողությունների ձեռք բերումը հատկապես կարևորվում է աշակերտների կողմից տեսական գիտելիքները գործնականում ձիշտ կիրառելու առումով:

Խնդիրների լուծումը նպաստում է նաև առօրյա կյանքում ճշգրտորեն լուծույթների պատր

աստմանը (օր. աղաջուր, $KMnO_4$ –իլուծույթ):
 Խնդիրները լուծելու արդյունքում աշակերտները զարգացնում են մաթեմատիկական տրամաբանությունը, զարգացնում տարբերակներ առաջարկելու հմտությունները:
 Խնդիրները առավել հետաքրքիր են քաղաքականության և նյութաբանության համակարգում, սերևի հետաքրքրություն առաջացնելով դեպի քիմիա առարկան:

Խնդիրները լուծելիս սեսիոն քսառաջնորդվում են պարզից դեպի բարդ անցման սկզբունքով:

Լուծույթները վերաբերյալ խնդիրների ճշգրիտ լուծման համար անհրաժեշտ է կայուն տեսական գիտելիքներ թեմայի վերաբերյալ, մասնավորապես՝ լուծված նյութի զանգվածային բաժին, լուծելիություն, լուծված նյութի մոլային բաժին, լուծված նյութի կոնցենտրացիա հասկացությունները վերաբերյալ:

Լուծույթներ թեմայի վերաբերյալ խնդիրները լուծելիս ոգտվում են քիմիական կապի առկայության և անկախության:

Լուծված նյութի զանգվածային բաժին՝ $\omega = m(u-p) / m(l-p)$ կամ տոկոսներով $\omega = m(u-p) / m(l-p) \cdot 100\%$

Լուծված նյութի մոլային բաժին՝ $\chi = n(l-u) / n(l-u) + n(l-z)$

Լուծված նյութի կոնցենտրացիա՝ $C_m = n(l-u) / v(l-p)$

Հատկապես 8-

ընդհանուր առմամբ խնդիրները լուծման ժամանակ աշակերտները ժվարանում են, այդիսկ պատճառով ինքսառաջարկում են մի խնդիրը լուծման մի քանի եղանակ:

Օրինակ 1, տրված է 500 գ 5% զանգվածային բաժնով լուծույթ, հաշվել որքան աղևորքան ջուր պետք է ավելացնել այդ լուծույթը պատրաստելու համար: Խնդիրը լուծման համար նախ հիշեցնում են աշակերտներին զանգվածային բաժնի բանաձևը, ըստ որի $\omega = m(u-p) / m(l-p) \cdot 100\%$, որտեղից $m(u-p) =$

$m(u-p) \cdot \omega / 100$, ապա տեղադրում են քարտեքները բանաձևի մեջ $m(u-p) = 500 \cdot 5 / 100 = 25$ գաղ:

Գտանքը լուծված նյութի զանգվածը,

իսկ լուծիչի զանգվածը գտնելու համար լուծույթի զանգվածից հանենք լուծված նյութի զանգվածը՝

$m(l-z) = m(u-p) - m(l-u) = 500 - 25 = 475$ գ: Խնդիրը կարող ենք լուծել նաև 2-րդ տարբերակով:

Կազմում են քիմիական մատուցություն. էթե 100 գ լուծույթը պարունակում է 5 գ աղ, ապա 500 գ ըկ պարունակի չգաղ: Կատարում են քիմիաչափազանգում ապատկում՝ $x = 5 \cdot 500 : 100 = 25$ գ աղ: 500 – 25 = 475 գ ջուր: Իմպրակտիկայում այս տիպի խնդիրները լուծման ժամանակ աշակերտները առավել քան վիսականում են 2-րդ տարբերակը:

Իհարկե մեծ հետաքրքրություն են իրենց ցիցներ կայացնում բյուրեղի հիդրատների վերաբերյալ խնդիրները, որոնց լուծումը աշակերտներին մոտառաջացնում են նոյն ժվարություններ, քան զի պահանջում են հաշվարկային հմտություններ.

Օրինակ 2. 100 գ ջրում 20 °C- ում առավելագույնը լուծվում է 115,5 գ դառը աղ՝ $MgSO_4 \cdot 7H_2O$: Որքան նեւանջուր աղի զանգվածային բաժինը լուծույթում [7]:

Որպեսզի որոշենք լուծույթում անջուր աղի զանգվածը, նախ հաշվում ենք բյուրեղի հիդրատի կանջուր աղի մոլեկուլային զանգվածները:

$$M(MgSO_4 \cdot 7H_2O) = 246 \text{ գ/մոլ}$$

$$M(MgSO_4) = 120 \text{ գ/մոլ}$$

Ապակազմում են քիմիական մատուցություն. 246 գ բյուրեղի հիդրատի մեջ — 120 գ անջուր աղ, 115,5 գ — չգաղ: $115,5 : 246 = 56,4$ գ ($MgSO_4$) = 56,4 գ: Այնուհետև հաշվում ենք լուծույթի զանգվածը.

$$m(\text{լ-թ}) = 100 + 115,5 = 215,5 \text{ գ} \quad \omega = \frac{m(\text{ն-թ})}{m(\text{լ-թ})} \cdot 100\% = 56,4 : 215,5 \cdot 100 = 26,2 \%$$

1. Լուծույթում նյութերի զանգվածների որոշումը, էթե տրված նյութի զանգվածային բաժինը և լուծույթի զանգվածը:

Օրինակ 1, տրված է 400 գ 5% զանգվածային բաժնով լուծույթ, հաշվել որքան աղ և որքան ջուր պտք է վերցնել այդ լուծույթը պատրաստելու համար:

Ա տարբերակ.

Այս տիպի խնդիրների լուծման համար օգտվում ենք զանգվածային բաժնի բանաձևից, որից կարող ենք գրել $m_1 = \omega \cdot m : 100 = 5 \cdot 400 : 100 = 20$ գ: Գտանք լուծված նյութի զանգվածը, իսկ լուծիչի զանգվածը գտնելու համար լուծույթի զանգվածից կհանենք լուծված նյութի զանգվածը՝

$$m(H_2O) = 400 - 20 = 380 \text{ գ:}$$

Բ տարբերակ.

Կազմում ենք համեմատություն.

Էթե 100գ լուծույթը պարունակում է 5 գ աղ,

ապա 400գ ը կպարունակի x գ աղ:

Կատարում ենք խաչաձև բազմապատկում՝ $x = 5 \cdot 400 : 100 = 20$ գ աղ:

$400 - 20 = 380$ գ ջուր:

Օրինակ 2, ի՞նչ ծավալով քլորաջրածին և ջուր կպահանջվի 2 լ ($\rho = 1,05$ գ/մլ) 20% զանգվածային բաժնով լուծույթ պատրաստելու համար:

Օգտվում ենք $\rho = m/V$ բանաձևից . $m = \rho \cdot v = 2000 \cdot 1,05 = 2100$ գ: Գտանք լուծույթի զանգվածը, այժմ որոշենք քլորաջրածնի զանգվածը:

$m(\text{HCl}) = \omega \cdot m : 100 = 20 \cdot 2100 : 100 = 420$ գ

$m(\text{H}_2\text{O}) = 2100 - 420 = 1680$ գ

Հաշվենք ծավալը օգտվելով $V = V_m \cdot n$ բանաձևից, որտեղ V_m -ը մոլային ծավալն է, իսկ n -ը՝ մոլերի թիվը: $n = m/M = 420 : 36,5 = 11,5$, հետևաբար $V(\text{HCl}) = 22,4 \cdot 11,5 = 257,6$ լ:

Պատ.՝ 257,6 լ HCl, 1680 գ ջուր:

2. Լուծույթում նյութի զանգվածային բաժնի հաշվումը:

Օրինակ, 30 գ նատրիումի քլորիդը լուծել են 170 գ ջրում: Հաշվել լուծույթի զանգվածային բաժինը:

Նախ հաշվենք լուծույթի զանգվածը, որը հավասար է լուծված նյութի և լուծիչի զանգվածների գումարին. $m = 30 + 170 = 200$ գ: Այնուհետև հաշվենք զանգվածային բաժինը. $\omega = 30 / 200 \cdot 100 = 15\%$

Պատ.՝ 15 % :

3. Տրված զանգվածային բաժնով լուծույթի ստացման համար անհրաժեշտ նյութերի զանգվածների որոշումը:

Օրինակ, ինչ զանգվածով ջրում պետք է լուծել 0.5գ շաքարը 1%ոց լուծույթ ստանալու համար:

Անհրաժեշտ ջրի զանգվածը նշանակենք x գ: Այդ դեպքում լուծույթի զանգվածը կլինի. $m = (x + 0.5)$ գ: Շաքարի զանգվածային բաժինը կլինի. $\omega = 0.5 / (x + 0.5) = 0.01$

$$0.5=0.01x+0.005$$

$$0.01x=0.495$$

$x=49.5$ հետևաբար,անհրաժեշտ ջրի զանգվածը կլինի 49.5 գ:

4.Լուծված նյութի զանգվածային բաժնի որոշումը,երե սկզբնական լուծույթի զանգվածը փոխվել է:

Օրինակ 1. 240 գ 4% -ոց աղի լուծույթին ավելացրեցին 80 գ ջուր: Որոշել նոր ստացված լուծույթում աղի կոնցենտրացիան:

Նախ որոշենք սկզբնական լուծույթում աղի զանգվածը.

$$m = 240 \cdot 4 : 100 = 9.6 \text{ գ}$$

Ջուր ավելացնելով աղի զանգվածը չի փոխվել, բայց փոխվել է լուծույթի զանգվածը: Գտնենք նոր ստացված լուծույթի զանգվածը.

$$m_{\text{լ.թ}} = 240 + 80 = 320 \text{ գ}$$

Այժմ գտնենք աղի զանգվածային բաժինը նոր լուծույթում.

$$\omega = 9.6 : 320 \cdot 100 = 3\% :$$

Օրինակ 2. 8 %-ոց 300 գ լուծույթը մասամբ գոլորշիացնելիս ստացվել է 160 գ լուծույթ: Որքան է ստացված լուծույթում աղի զանգվածային բաժինը:

$$m_{\text{աղ}} = 300 \cdot 8 : 100 = 24 \text{ գ}$$

$$\omega\% = 24 : 160 \cdot 100 = 15\%$$

բ) 3.6 կգ 3.5 % աղ պարունակող ծովի ջուրը գոլորշիացնելուց հետո ստացվել է 21% ոց լուծույթ: Որոշել գոլորշիացած ջրի զանգվածը:

Նախ հաշվենք աղի զանգվածը՝ $m = 3600 \cdot 3.5 : 100 = 126 \text{ գ}$

Այս դեպքում ջրի զանգվածը պակասել է, հետևաբար պակասել է լուծույթի զանգվածը: Գոլորշիացած ջրի զանգվածը նշանակենք x , գոլորշիացումից հետո ստացված լուծույթի զանգվածը կլինի. $m_{\text{լ.թ}} = (3600 - x) \text{ գ}$: Ստացված լուծույթում աղի զանգվածային բաժինը կլինի. $126 / (3600 - x) = 0.21$

$$3600 - x = 600$$

$$x = 3000 \text{ գ կամ } 3 \text{ կգ} :$$

Լուծված նյութի զանգվածային բաժինը կփոխվի նաև այն դեպքում, երբ երկու լուծույթներ խառնենք իրար: Օրինակ 3. կերակրի աղի 20% - ոց լուծույթի 100գ –ը խառնել են 32% - ոց 50 գ լուծույթի հետ: Որոշել ստացված լուծույթում աղի զանգվածային բաժինը:

Հաշվենք երկու լուծույթներում աղի զանգվածները և գումարենք իրար, որպեսզի ստանանք նոր լուծույթում աղի զանգվածը.

$$m_{\text{աղ1}} = 20 \cdot 100 : 100 = 20 \text{ գ}$$

$$m_{\text{աղ2}} = 32 \cdot 50 : 100 = 16 \text{ գ}$$

$$m(\text{աղ}) = 20 + 16 = 36 \text{ գ}$$

Նոր լուծույթի գանգվածը գտնելու համար երկու լուծույթների գանգվածները գումարենք իրար.

$$m_{\text{լ.թ}} = 100 + 50 = 150 \text{ գ}$$

$$\omega\% = 36 : 150 \cdot 100 = 24\%$$

Իհարկե օրինակները բազմաթիվ են, և ես դասավանդման ժամանակ ուշադրություն եմ դարձնում ոչ միայն դասագրքում առկա խնդիրներին, այլև հնարավորինս փորձում եմ ժամանակ տրամադրել նաև լուծելու հատկապես Խաչատրյանի <<Քիմիայի խնդրագրք>>-ի համապատասխան բաժնի խնդիրների լուծմանը և վերլուծությանը: Ցանկալի կլիներ, որ թեմային հատկացվող ժամաքանակը բավարարեր որպեսզի կարողանայի պատշաճ ձևով ուշադրություն դարձնել բոլոր խնդիրների լուծմանը, ցավոք տրամադրված ժամաքանակը դրա հնարավորությունը չի տալիս:

Խառնուրդները լինում են

2

տեսակ՝

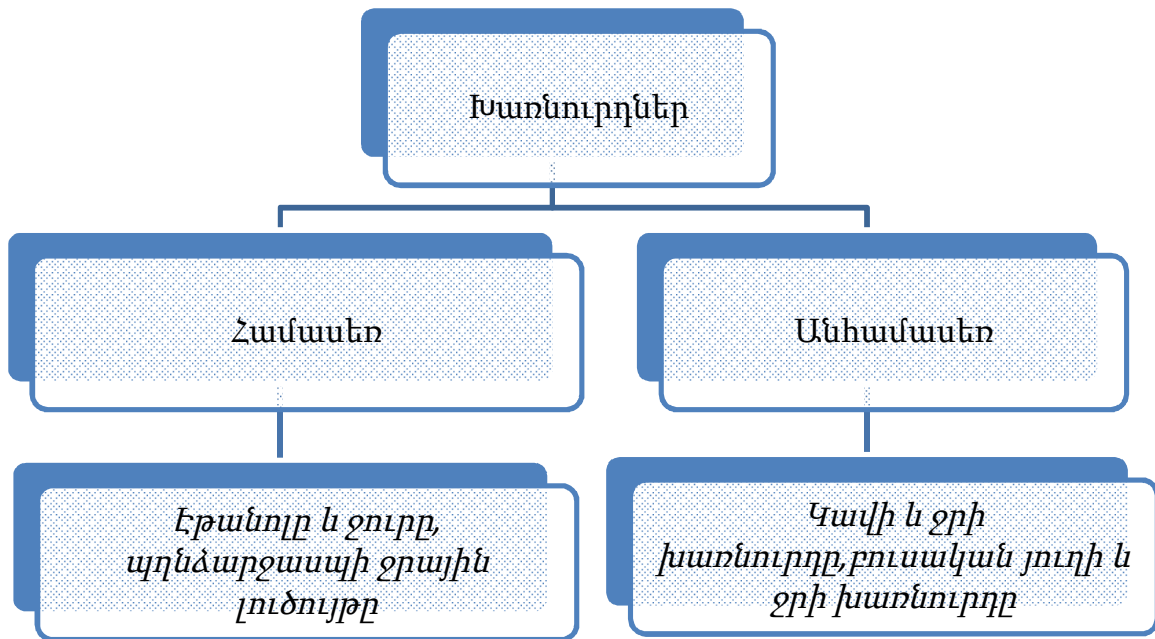
համասեռևս համասեռ: Համասեռ են կոչվում այն խառնուրդները,

որոնց բաղադրիչ մասերը անզեն աչքով,

նույնիսկ մանրադիտակով չեն երևում: Անհամասեռ են կոչվում այն խառնուրդները,

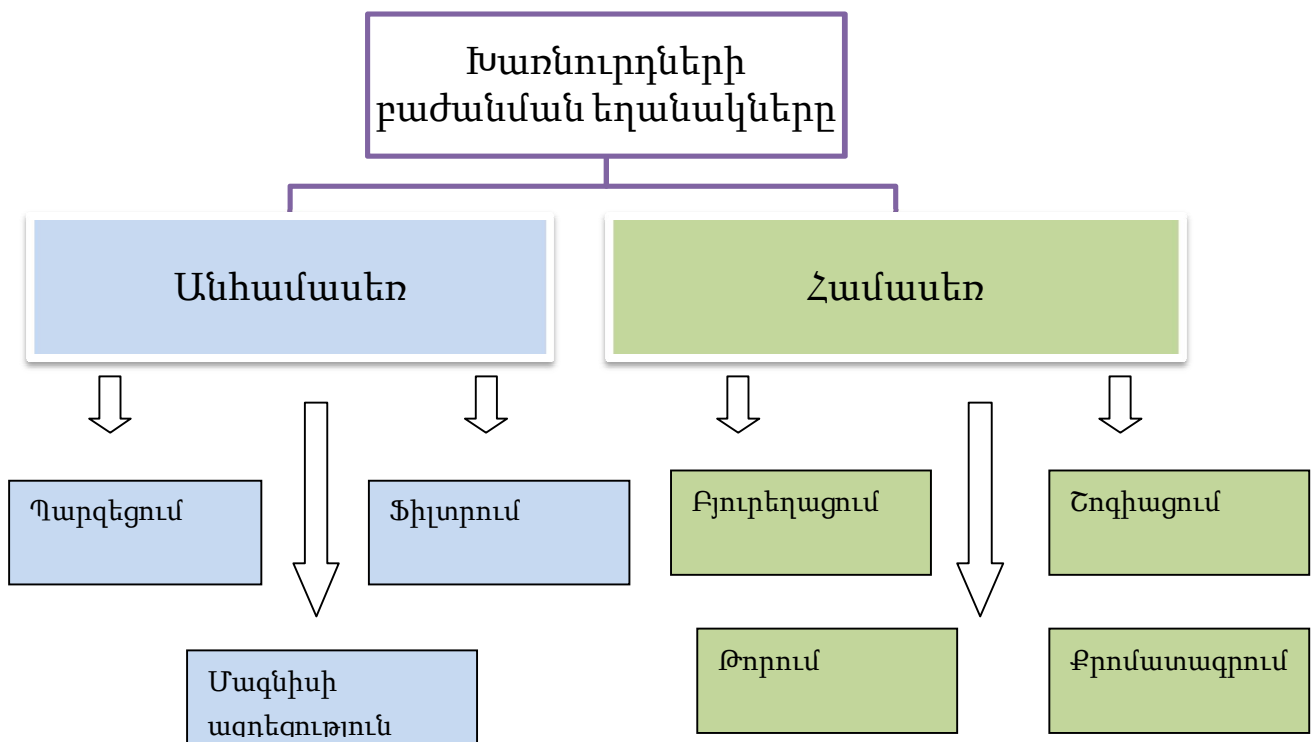
որոնց բաղադրիչ մասերը անզեն աչքով տեսանելի են:

Աղյուսակ 2 [5]



Լաբորատոր պրակտիկայում, քիմիական արդյունաբերության մեջ, ինչպես նաև առօրյաում հաճախ անհրաժեշտություն է առաջանում բաժանել խառնուրդները իրենց բաղադրիչներից: Հայտնի են խառնուրդների բաժանման մի շարք եղանակներ, կախված խառնուրդի տեսակից, կիրառելի են հետևյալ եղանակները.

Աղյուսակ 3[4]



Խառնուրդներ թեման ուսումնասիրելիս, որպիսզի աշակերտների մոտ նյութը առավել լավ ընկալվի և տպավորվի հանձնարարում եմ կատարել քարտային աշխատանք: Այսպիսի աշխատանքը օգնում է, որ աշակերտները առավել լավ յուրացնեն նյութը: Բացի այդ հնարավորինս փորձում եմ օգտվել համացանցի ընձեռնած հնարավորություններից, կրթական կայքերից, ՏՀՏ նորագույն տեխնոլոգիաներից: Այսպիսով համադրելով դասի վարման ավանդական մեթոդները նորագույն ՏՀՏ տեխնոլոգիաների հետ փորձում եմ դասապրոցեսը դարձնել բազմաբովանդակ, հետաքրքիր և ընկալելի աշակերտների համար:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆԵՎ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆ

Հետազոտական աշխատանքի արդյունքում եկել եմ հետևյալ եզրահանգումների.

- Լուծույթներ թեման հանդիսանում է քիմիայի դպրոցական ծրագրով ուսումնասիրվող առանցքային թեմաներից մեկը, քանզի վերջինս լայնկիրառվում է քիմիական արդյունաբերության մեջ, լաբորատոր պրակտիկայում, ունի նաև առօրյա լայն կիրառելիություն:
- Լուծույթներ թեմայի ուսումնասիրման անբաժանելի մասն է համարվում թեմային առնչվող խնդիրների լուծումը: Վերջինս քիմիա առարկայի դասավանդման կարևորագույն բաղադրիչն է համարվում, որն առավել արդյունավետ է դարձնում դասապրոցեսը:
- Կարևորվում է նաև խառնուրդների բաժանումը բաղադրիչներից, որն անհրաժեշտ է լինում իրականացնել, լաբորատոր պրակտիկայում, քիմիական արդյունաբերության մեջ, ինչպես նաև առօրյաում:

Թեմայի կարևորությունը հաշվի առնելով անհրաժեշտ է վերջինիս խորքային և բազմակողմանի ուսումնասիրությունը :

Թեմայի կարևորությունից ելելով ցանկալի կլինի,որ լուծույթներ թեմայի ուսումնասիրմանը հատկացվի բավարար քանակով ժամաքանակ, որպիսզի կարողանանք լուծել հնարավորինս շատ խնդիրներ: Մասնավորապես եթե ժամաքանակը բավարարել կանդրադառնայի Խաչատրյանի<<Քիմիայի խնդրագրքի>> 4.85, 4.86, 4.67-4.70, 4.91-4.93 համարի խնդիրների լուծմանը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. ԳամենաՕ. Ս.<<Ֆիզիկական և կոլոիդային քիմիա>>: <<Լույս>> հրատ., 1981 թ.,
2. ԳրիգորյանՍ. Կ.<<Ֆիզիկական և կոլոիդային քիմիա>>: Երևան համալսարանի հրատարակչություն, 1983թ.,
3. ՕլեգԱ. Քամալյան.<<Ֆիզիկական և կոլոիդ քիմիա>>: Ուսումնական ձեռնարկ -. Երևան: Մեկնարկ 2020թ.,
4. ՌուձիտիսԳ. Ե., Ֆ. Հ. Ֆելդման.<<Դասագիրք հանրակրթական հաստատությունների 7-րդ դասարանների համար>>: -. Եր: Անտարես, 2013թ.,
5. ՌուձիտիսԳ. Ե., ՖելդմանՖ. Հ.<<Դասագիրք հանրակրթական հաստատությունների 8-րդ դասարանների համար>>: -. Եր: Անտարես, 2014թ.,

6. Խաչատրյան Ա., Սահակյան Լ. <<Դասագիրք ավագ դպրոցի ընդհանուր և բնագիտամաթեմատիկական հոսքերի 10-րդ դասարանների համար>>: -. Եր: << Զանգակ -97>>, 2010թ.,

7. Խաչատրյան Ա. <<Քիմիայի խնդրագիրք >>: Եր. Զանգակ -97, 2004թ.

Համացանցային կայքեր

<https://hy.wikipedia.org>

<https://www.imdproc.am>