



«ԻՆՏԵՐԱԿՏԻՎ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄ»  
ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ



## ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ ԴԱՍԸՆԹԱՑ 2022

### ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

**ԹԵՄԱ** Քիմիա առարկայի ուսուցումը չի կարելի պատկերացնել առանց վարժությունների կատարման և խնդիրների լուծման...

**ԱՌԱՐԿԱ** Քիմիա

**ՀԵՂԻՆԱԿ** Անահիտ Հակոբյան

**ՄԱՐԶ** Շիրակ

**ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՀԱՍՏԱՏՈՒԹՅՈՒՆ** Արթիկի թիվ 3 ավագ դպրոց

## Նախարան

Ուսուցման գործընթացի վերջնական նպատակն է արդյունավետ կրթական տեխնոլոգիաների ստեղծումը: Ուսուցման ընթացքում լինում է այնպես, որ որոշակի քիմական մտածողությամբ օժտված անձնավորություն ձևավորելու համար դպրոցում կիրառվող կրթական տեխնոլոգիա օբյեկտ կոչվածի դիմադրության հզոր ներուժը հաղթահարել չի կարողանում, այդ պատճառով շատ հաճախ ձևավորվում է քիման ատող, և ոչ սիրող ու այդ առարկայի ուսումնասիրությունից հաճույք ստացող անձնավորություն:

Երկարայա աշխատանքի ընթացքում ինձ քիչ է հաջողվել այս ճեղքվածքը վերացնելու, նույնիսկ վերջին տարիներին այն ավելի է սկսել խորանալ և սերը քիմիա առարկայի նկատմամբ պակասել է, թեև իմ աշխատանքի ընթացքում կիրառում եմ ինչպես ավանդական այնպես էլ ժամանակակից միջոցներ, որոնց հիմքում ընկած են ուսուցման տարբեր մեթոդներ: Ուսուցման մեթոդը բոլորս հայտնի ուսուցչի և սովորողի կարգավորված ու փոխկապակցված գործունեության եղանակ է որն ուղղված է ուսուցման որոշակի նպատակին հասնելու: Հաճախակի կիրառվող ակտիվ ուսուցման մեթոդները նկատել եմ, որ վերջերս կտրուկ ակտիվացնում են սովորողների մտավոր գործունեությունը, նրանց ստեղծագործական ներուժը և բարձրացնում գործնական պատրաստվածության մակարդակը:

Ուսումնական գործընթացում այս մեթոդի կիրառումը ապահովում է դեռ մասնակի այնպիսի խնդիրների լուծումը ինչպիսիք են սեփական գիտելիքների ինքնուրույն խորացումը, ձեռք բերված գիտելիքների կիրառումը կոնկրետ պայմաններում, սովորողների ուղղորդումը դեպի ստեղծագործական աշխատանքը, մշակված նյութի համակարգումն ու վերլուծումը, քննադատական մտածողության զարգացումը, արդյունավետ նախապատրաստումն մասնագիտական գործունեությանը:

Պարտադիր ուսումնական ձեռնարկները որոնցից օգտվում են սովորողները քիմիա ուսումնասիրելիս՝ դասագրքերն են, որոնք ուսուցչի ձեռնարկի, աշխատանքային տոտրի և թեստերի ժողովածուների հետ կազմում են քիմիա դասընթացի ուսումնամեթոդական հավաքանիւն:

Դասագրքերում բացահայտվում է առարկայի բովանդակությունը՝ ուսուցման նպատակներին համապատասխան, որը հաստատված է ծրագրերով և դիդակտիկայի ապահանջով:

Դասագրքերում առաջադրված են հարցեր, առաջադրանքներ, վարժություններ և խնդիրներ որոնք կազմում են մեթոդական ապարատի կարևոր մասերը մեկը:

Քիմիայի ուսուցման բովանդակության կարևոր բաղադրիչներից է խնդիրների լուծումը, որն առանցքային դեր է կատարում առարկան հասկանալու, յուրացնելու և իմացածը կիրառելու գործընթացում: Պատահական չէ, որ խնդիրները ներառված են թե հիմնական, թե ավագ դպրոցի ուսումնական ծրագրերում, թեմատիկ պլաններում ու դասագրքերում: Դա նպատակ է հետապնդում ամրապնդելու ստացած տեսական գիտելիքներն ու սովորելու կիրառել դրանք, զարգացնելու սովորողների տրամաբանությունը և այլն: Քիմիայում շատ են թե որակական բովանդակության, և թե քանակական հաշվարկներ պահանջող խնդիրները: Հետևաբար և պարզ, և բարդ խնդիրների լուծումն աշակերտներից պահանջում է կայուն գիտելիքներ նյութերի, դրանց կառուցվածքի ու հատկությունների վերաբերյալ:

Հաճախ աշակերտները դժվարանում են քիմիայի խնդիրներ լուծել՝ փորձելով մտապահել այլ խնդիրներ լուծելիս կատարած քայլերը, հաշվարկները, առանց հասկանալու դրանց իմաստը ու անհրաժեշտությունը:

Ընդհանրապես խնդիրներ լուծելու կարողություններն աշակերտների մեջ ձևավորվում են դեռևս ցածր դասարաններում, թվաբանական խնդիրների լուծման ժամանակ: Քիմական պարզ խնդիրների լուծումն առանձնապես դժվարություն չի ներկայացնում: Առավել բարդ դիմադրող լուծումը կարելի է բացատրել լուծվող խնդիրը ներկայացնելով որպես մի քանի պարզ խնդիրների զուգակցում, լուծել այն քայլ առ քայլ, այսինքն՝ կազմել խնդրի լուծման քայլաշար: Խնդիրների լուծման այսպիսի մոտեցմանը նպաստում են նաև քիմիայի շտեմարաններում ներկայացված խնդիրները, որոնց հարցադրումները հիմնականում հուշում են նաև լուծման հերթականությունը՝ քայլաշարը:

Մաթեմատիկական մեկն է բոլոր գիտությունների համար, և քիմիայի խնդիրների լուծման հմտություններ ձևավորելու համար քիմիայի ուսուցիչը նույնպես պետք է տիրապետի մաթեմատիկական մեթոդներին ու հնարներին:

Քիմիայի խնդիրներ լուծելիս մեծամասամբ կիրառվում են հետևյալ մաթեմատիկական հասկացություններն ու գործողությունները.

- Մեծությունների չափման միավորների ճիշտ ընտրություն և կիրառում,
- Պարզագույն հավասարումների և հանրահաշվական արտահայտությունների արտածում,
- Մեծությունների համեմատական կախվածություն և տոկոսային հարաբերությունների հաշվարկ,
- Փունկցիաների, գրաֆիկների կառուցում և մեկնաբանում,
- Ստացված արդյունքների վերլուծություն և արժեկոչում:

Հենց խնդիրներն են այն միջոցը, որը նշանակալի կերպով ուղղորդում և խթանում է սովորողների ուսումնա-ճանաչողական ակտիվությունը:

Մաթեմատիկայի ուսուցման մեջ հստակ տեղ են զբաղեցնում թեմատիկ-տեքստային խնդիրները, որոնք ուսուցման ավանդական միջոցներից են, բայց սովորողների համար դժվարություն են ներկայացնում: Բանն այն է, որ զուտ մաթեմատիկական խնդիրների լուծման համար առկա է լուծման քայլերի որոշակի հաջորդականություն, իսկ տեքստային մաթեմատիկական խնդիրների լուծումը պահանջում է խնդրի պայմանի ըմբռնում, հավասարումների կամ հավասարումների համակարգերի կազմում:

Խնդիրների դերը սովորողների տրամաբանության զարգացման գործընթացում հատկապես կարևորվում է նաև տարբեր մեծությունների միջև կաղվածությունները պատկերացնելու, կիրառելու և ճիշտ եզրահանգումներ կատարելու հնարավորության տեսանկյունից: Խնդրի լուծումն ընդհանուր առմամբ ներառում է լուծման փուլերի ճիշտ պատկերացում, այդ թվում՝ լուծման մեթոդների և տեսակների իմացություն, խնդրի տեքստի վերլուծության հիման վրա լուծման մեթոդի ընտրության հիմնավորում, ինչպես նաև միջառարկայական գիտելիքների տիրապետում(օրենքներ, միավորների չափայնություններ, հասկացություններ, տերմիններ, կանեններ,բանաձևեր, տրամաբանական հնարքներ և գործողություններ):

Տեքստային խնդիրների շարքում կարևոր տեղ են զբաղեցնում խառնուրդների և համաձուլվածքների վերաբերյալ խնդիրները, որոնց կարելի է հանդիպել և՛ մաթեմատիկայում, և՛ քիմայում: Ստորև ներկայացված են համաձուլվածքների վերաբերյալ խնդիրների լուծման տեսական հիմունքները, դիտարկված և համակարգված են դրանց տարբեր մեթոդները:

Համաձուլվածքների վերաբերյալ խնդիրները մեծամասամբ նպատակ են հետապնդում առաջիք հերթին որոշելու համաձուլվածքի բաղադրությունը(գ), դրանում բաղադրիչների մոլային ու զանգվածային բաժինները(%) և այլն:

Երբ ես կարդացի դպրոցում փակցված հայտարարությունը՝ հրավիրում ենք մասնակցելու <<Մաթեմատիկական մոդելներ>> կոնֆերանսին, ինձ հետաքրքրեց անկախ մասնագիտությունից մեջբերումը, որը թեև փակագծում էր, այնուամենայնիվ զրուցեցի կազմակերպիչի մեր լավագույն ուսուցչուհու Մարգարիտա Բագդայանի հետ և որոշեցի մասնակցել այս կոնֆերանսին մի պարզ պատճառով, որպեսզի մեր մաթեմատիկայի ուսուցիչները մաթեմատիկա դասավանդելուց ավելի մեծ ուշադրություն դարձնեն վերը նշված թեմաների դասավանդման վրա, որոնք առնչվում են քիմայի խնդիրների լուծման հետ:



Քիմիական տարրերի հարաբերական ատոմային զանգվածը իմանալով կարող են որոշել տվյալ տարրի մեկ ատոմի իրական զանգվածը, այդ նպատակով տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը բազմապատկում են զանգվածի ատոմային միավորով:

$$m_0(X) = Ar(X) \cdot 1/12 m_0(C) \text{ կամ } m_0(X) = Ar(X) \cdot 2 \text{ ԱՄ}$$

Հարաբերական մոլեկուլային թեմայում առնչվում ենք արդեն մեզ ծանոթ հարաբերական ատոմային զանգվածի հետ, քանի որ հասկանալի է մոլեկուլային զանգվածը թվապես հավասար է նյութի մոլեկուլի բաղադրությունում առկա բոլոր ատոմների հարաբերական ատոմային զանգվածների գումարին: Ուստի իմանալով նյութի մոլեկուլային բանաձևը կարելի է հաշվել այդ նյութի մոլեկուլային բանաձևը: Այսպես՝  $Mr(H_2O) = m_0 H_2O \cdot 1.66 \cdot 10^{-27} = 3.00 \cdot 10^{-26} \cdot 1.66 \cdot 10^{-27} = 18$

$$Mr(H_2) = 2Ar(H) = 2 \cdot 1 = 2, \text{ բարդ նյութերի դեպքում } Mr(A_m B_n) = m \cdot Ar(B)$$

Հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը նյութի հիմնական բնութագրերից է, հետևաբար Mr-ից և նյութի քիմական բանաձևից ելնելով կարելի է հաշվել

1. Նյութի բաղադրությունում առկա բաժինը տարրերի զանգվածային բաժինները. այսպես՝ զանգվածային բաժինը նշանակում են հունարեն այբուբենի օմեգա տառով և ցույց է տալիս թե տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածի ու ինդեքսի արտադրյալը հարաբերական մոլեկուլային զանգվածի որ մասն է կազմում, զանգվածային բաժինը արտահայտվում է պարզ կամ տասնորդական կոտորակներով բայց ավելի հաճախ տոկոսներով:

Օրինակ հաշվել ջրի մոլեկուլում տարրերի զանգվածային բաժինները դրա համար քիմական բանաձևից օգտվելով որոշում ենք ջրի հարաբերական մոլեկուլային զանգվածը՝

$$Mr(H_2O) = 2Ar(H) + Ar(O) = 2 \cdot 1 + 16 = 18$$

Ըստ զանգվածային բաժնի սահմանման ունենք

$$\omega(H) = 2Ar(H) / Mr(H_2O) = 2 / 18 = 0.111 \text{ կամ } 11.1\%$$

Թթվածնի տարրի զանգվածային բաժինը կարող ենք հաշվել կամ նույն եղանակով կամ էլ հետևյալ կերպ

$$\omega(O) = 1 - 1/9 = 8/9 \text{ կամ } 88.9\%$$

2. Նյութի քիմական բանաձևից ելնելով կարելի է որոշել՝ գիտենալով նյութի բաղադրությունում առկա տարրերի զանգվածային բաժիններն ու տարրերից մեկի

հարաբերական ատոմային զանգվածը կարելի է հաշվել մյուս տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը:

Փորձով հաստատվել է որ  $\text{CO}_2$  (ածխաթթու գազ) գազի բաղադրությունում ածխածնի (C)տարրի զանգվածային բաժինը 27,27% է, իսկ թթվածնին (O) տարրինը 72,73%: Հաշվենք թթվածնի հարաբերական ատոմային զանգվածը, եթե հայտնի է, որ ածխածին տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը 12 է:

Կազմենք **համամասնություն**

$$\omega(\text{C}) : \omega(\text{O}) = \text{Ar}(\text{C}) : 2\text{Ar}(\text{O})$$

Տեղադրենք W զանգվածային բաժինների(%) թվային արժեքները

$$27.27 : 72.73 = 12 : 2\text{Ar}(\text{O})$$

Այստեղից ստանում ենք

$$\text{Ar}(\text{O}) = 72.73 * 12 / 27.27 * 2 = 16$$

3. Նյութի բաղադրությունում առկա տարրերն ու դրանց զանգվածային բաժինները գիտենալով կարելի է որոշել այդ նյութի քիմական բանաձևը:

Արտածել նյութի քիմական բանաձև, եթե հայտնի է, որ այդ նյութի մոլեկուլը կազմված է երկաթ(Fe) և թթվածին(O)տարրի ատոմներից, ընդ որում նշված տարրերի զանգվածային բաժինը(%) համապատասխանաբար հավասար է 70% և 30%: Յուրաքանչյուր տարրի զանգվածային բաժինը այդ տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածին բաժանելով և համամասնություն կազմելով, կգտնենք տվյալ նյութի մոլեկուլում տարրերի ատոմների հարաբերությունը, հայտնի է որ  $\text{Ar}(\text{Fe})=56$ ,  $\text{Ar}(\text{O})=16$  ուստի ստանում ենք`

$$70/56 : 30/16 = 1.25 : 1.875 = 2 : 3$$

Նշանակում է որ տվյալ նյութում երկու ատոմ երկաթին բաժին է ընկնում երեք ատոմ թթվածին, բանաձև երկաթի օքսիդի կլինի  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ :

Ութերորդ դասարանում ավելանում են քիմական ի շարք հասկացություններ որոնցով նույնպես լուծում են վարժություններ և խնդիրներ դրանցից են`

Մոլ հասկացությունը-

Մոլը նյութի քանակն է- այն քանակը որում պարնակում է այդ նյութի  $6,02 * 10^{23}$  կառուցվածքային մասնիկ, այն նշանակում են v կամ n ( նոր գրքերում)

$n = N/N = \text{մոլային թիվ}$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ մոլ}^{-1}$$

Դիտարկենք հաշվարկի երկու օրինակ

1. քանի մոլ է ջրի  $9,03 \cdot 10^{23}$  մոլեկուլը

$$m(\text{H}_2\text{O}) = N_{\text{H}_2\text{O}} / N_A = 9,03 \cdot 10^{23} / 6,02 \cdot 10^{23} = 1,5 \text{ մոլ}$$

2. ո՞րքան է մոլեկուլների թիվը 0,5 մոլ քլորում

$$N_{\text{Cl}_2} = n(\text{Cl}) \cdot N_A$$

$$N_{\text{Cl}_2} = 0,5 \text{ մոլ} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ մոլ}^{-1} = 3,01 \cdot 10^{23}$$

Նյութի քանակ և զանգված մեծությունները միմյանց փոխկապակցելու նպատակով ներմուծվել է նյութի մոլային զանգված հասկացությունը, 1 մոլի զանգվածը անվանվում է մոլային զանգված, նշանակվում է  $M$  տառով ու հավասար է նյութի զանգվածի ( $m$ ) և քանակը ( $n$ ) հարաբերությանը՝

$$M = m/n$$

Այս բանաձևից երևում է որոշել մոլային զանգվածի չափման միավորը՝ գ/մոլ, կգ/մոլ:

Օրինակ. հաշվի առնելով, որ 1 մոլ ջրի զանգվածը 18գ է՝

$$M(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O})/n = 18 = 18 \text{ գ/մոլ}$$

Մոլային զանգվածի մեծությունից օգտվել՝ կարող ենք հաշվել նյութի ցանկացած քանակի զանգվածը, քանի որ ունենք

$$m = M \cdot n$$

Օրինակ հաշվել քանի գ. է 0,2 մոլ  $\text{MgO}$  զանգվածը

$$m(\text{MgO}) = M(\text{MgO}) \cdot n$$

Քանի որ  $M(\text{MgO}) = 40 \text{ գ/մոլ}$

$$\text{Ապա } m(\text{MgO}) = 40 \text{ գ/մոլ} \cdot 0,2 = 8 \text{ գ}$$

Իսկ եթե հայտնի է նյութի զանգվածը, ապա կարող ենք հաշվել համապատասխան նյութաքանակը քանի որ ունենք

$$n = m/M$$

Օրինակ քանի մոլ է 180գ  $\text{SiO}_2$  սիլիցիումի օքսիդը



Քանի որ  $M(\text{SiO}_2) = 60\text{գ/մոլայա}$

$$N(\text{SiO}_2) = 180/60 = 3\text{մոլ}$$

Ինչպես արդեն տեղյակ ենք՝ ցանկացած նյութի մեկ մոլը  $6,02 \cdot 10^{23}$  մոլեկուլ է պարունակում, նշանակում է մոլային զանգվածը տվյալ նյութի  $6,02 \cdot 10^{23}$  մոլեկուլի զանգվածն է: Այստեղից հետևում է, որ նյութի մոլային զանգվածը Ավոգադրոյի հաստատունին բաժանելով՝ կստանանք տվյալ նյութի յուրաքանչյուր կառուցվածքային մասնիկի զանգվածը.

$$m_0 = M/N_A$$

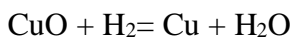
Օրինակ հաշվել ջրի 1 մոլեկուլի զանգվածը քանի որ ինչպես արդեն հաշվել ենք  $M(\text{H}_2\text{O}) = 18\text{գ/մոլ}$  ուստի ստացվում է

$$m_0 = 18/6,02 \cdot 10^{23} = 2,99 \cdot 10^{-23}$$

Խնդիր 1. Որքա՞ն է այն ծավալը որն անհրաժեշտ է 20% խառնուրդ պարունակող 200կգ պղնձե օքսիդ պղինձ ստանալու համար:

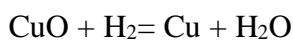
Լուծում:

1. կազմում ենք քիմիական ռեակցիայի հավասարումը



2. Գտնում ենք մյուս պղնձի (II) օքսիդի զանգվածը:

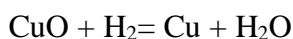
Ըստ խնդրի պայմանի այն պարունակում է 20% խառնուրդ, հետևաբար մաքուր CuO-ի զանգվածային բաժինը 80% է ( այսինքն  $\omega = 0,8$ ) որտեղից  $m(\text{CuO}) = m \cdot \varphi$  կամ  $m(\text{CuO}) = 200 \cdot 0,8 = 160\text{կգ}$



3. Հաշվի առնելով որ

$$M(\text{CuO}) = 64 + 16 = 80\text{կգ/կ մոլ} \quad V_m(\text{H}_2) = 22,4\text{մ}^3$$

Օգտագործելով ռեակցիայի հավասարումը ստանում ենք



4. Կազմում ենք համամասնություն և այն լուծում

$$160 : 80 = x : 22,4 \text{ որտեղից } x = 160 \cdot 22,4 : 80 = 44,8\text{մ}^3$$

5. Գրանցում ենք պատասխանը  $V_x(\text{H}_2) = 44,8\text{մ}^3$ :

Համաձուլվածքների վերաբերյալ խնդիրների լուծելիս կարող են կիրառվել խնդիրների լուծման հետևյալ մեթոդները.

- Հաշվարկային բանաձևի արտածում և կիրառում
- Խառնման կանոն
- Խաչի կանոն
- Գրաֆիկական եղանակ
- Թվաբանական եղանակ
- Հանրահաշվական եղանակ:

### **Հաշվարկային բանաձևի արտածում և կիրառում**

**Խնդիր 1:** Սպիտակ ոսկին ոսկու համաձուլվածքն է պլատինի, պալադիումի կամ նիկելի հետ, որոնք համաձուլվածքին սպիտակ գույն են տալիս: Սպիտակ ոսկու երկու տարբեր համաձուլվածքներ համաձուլել են  $\frac{1}{4}$  զանգվածային հարաբերությամբ: Առաջին զանգվածային բաժինը (%) նոր համաձուլվածքում:

**Լուծում:**Քայլ 1: Քանի որ ստացված համաձուլվածքի զանգվածը (m) հավասար է առանձին համաձուլվածքների  $m_1$  և  $m_2$  զանգվածների գումարին, ուրեմն՝ ստացված համաձուլվածքի զանգվածն արտահայտենք հենց այդ գումարի ձևով՝  $m = m_1 + m_2$ :

Քայլ 2: Օգտագործված համաձուլվածքներից յուրաքանչյուրում ոսկու զանգվածը կլինի՝

$$m_{1(Au)} = \omega_1 m_1 / 100\%, \quad m_{2(Au)} = \omega_2 m_2 / 100\%$$

Քայլ 3: Ստացված նոր համաձուլվածքում ոսկու ընդհանուր զանգվածը՝

$$m_{Au} = m_{1(Au)} + m_{2(Au)} = \omega_1 m_1 / 100\% + \omega_2 m_2 / 100\% = (\omega_1 m_1 + \omega_2 m_2) / 100\%$$

Քայլ 4: Նոր համաձուլվածքում ոսկու զանգվածային բաժինը (%)՝

$$\omega = \omega_1 m_1 + \omega_2 m_2 / 100(m_1 + m_2) * 100 = \omega_1 m_1 + \omega_2 m_2 / m_1 + m_2.$$

Որն էլ վերջնական հաշվարկային բանաձևն է:

Հետևաբար՝ լուծվող խնդրի համար կստանանք.

$$\omega = (60m_1 + 35m_2) / m_1 + m_2, \quad \omega = (60m_1 + 35 * 4m_1) / m_1 + 4m_1,$$

որտեղից՝  $\omega = 40\%$ :

### **Խառնման կանոն**

Այս մեթոդը հարմար է նրանով որ, որպես կանոն, գործնականում նյութերը վերցվում են որոշակի հարաբերությամբ:

**Խնդիր 2:** Դեղին ոսկին պղնձի, արծաթի և ոսկու համաձուլվածք է: Դեղին ոսկու մի համաձուլվածքում ոսկու պարունակությունը 60% է, իսկ եկրորդում՝ 35%: Ինչ զանգվածային հարաբերությամբ է պետք համաձուլել, դրանք որպեսզի նոր համաձուլվածքում ոսկու զանգվածային բաժինը կազմի 40%:

Օգտվենք (1) բանաձևից և ցույց տանք, որ առաջին և եկրորդ համաձուլվածքների զանգվածների հարաբերությունը հավասար է խառնուրդի զանգվածային բաժինների տարբերության հարաբերությանը:

**Լուծում:** Ջևափոխենք (1) բանաձևը.

$$\omega_1 m_1 + \omega_2 m_2 = \varphi(m_1 + m_2), \omega_1 m_1 - \omega m_1 = \omega m_2 - \omega_2 m_2, m_1(\omega_1 - \omega) = m_2(\omega - \omega_2),$$

որտեղից կստանանք՝

$$m_1/m_2 = (\omega - \omega_2)/(\omega_1 - \omega):$$

Տեղադրենք թվային արժեքները:

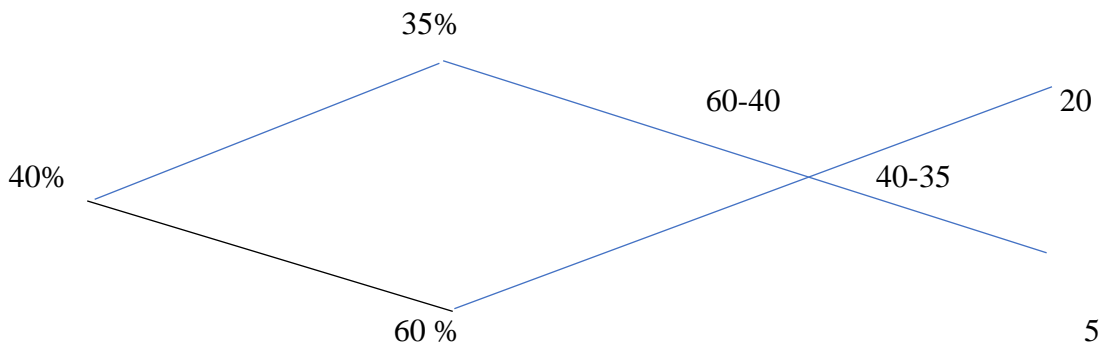
$$m_1/m_2 = (40 - 35)/(60 - 40) = 5/20 = 1/4:$$

**Պատասխան՝** օգտագործվող համաձուլվածքները պետք է ձուլել 1 : 4 զանգվածային հարաբերությամբ:

### Խաչի կանոն

Խաչի կանոն են անվանում խառնման կանոնի անկյունագծային սխեման, որը նույնպես կիրառելի է խառնուրդների վերաբերյալ խնդիրներ լուծելիս:

Նախ՝ գրառում ենք նոր ստացված համաձուլվածքի զանգվածային բաժինը (%), ապա՝ անկյունագծով վերև և ներքև՝ տրված համաձուլվածքների զանգվածային բաժինները (%), այնուհետև՝ սկզբնական և ստացված համաձուլվածքների զանգվածային բաժինների տարբերությունը, որոնց հարաբերությունը ցույց է տալիս, թե ինչ հարաբերությամբ է պետք խառնել ելային համաձուլվածքները:



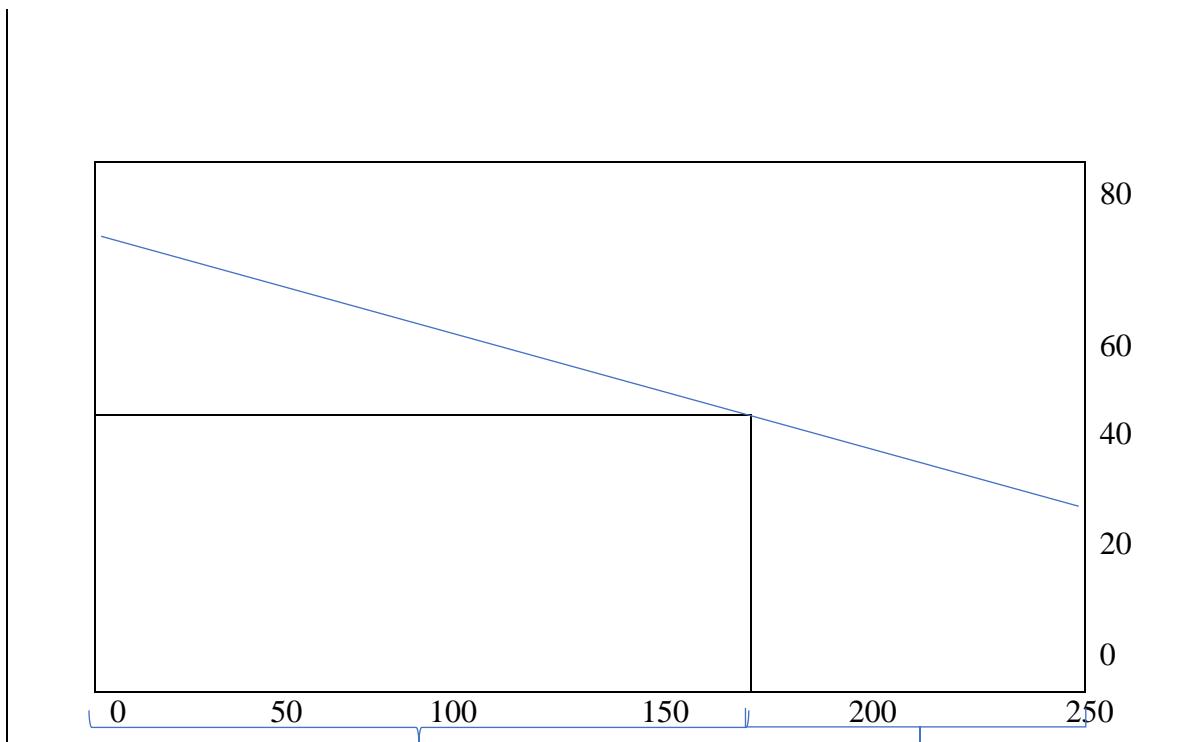
Ներկայացնենք խնդիր 2-ի լուծումն այս եղանակով.

**Լուծում:**  $60-40=20$ ,  $40-35=5$ , հետևաբար՝  $20:5=4:1$ :

**Պատասխան՝** 60 գ.բ. և 35 գ.բ. ոսկի պարունակող երկու համաձուլվածքները 40, գ.բ. ոսկի պարունակող նոր համաձուլվածքստանալու համար առաջին երկու համաձուլվածքները պետք է ձուլել, համապատասխանաբար  $1:4$  զանգվածային հարաբերությամբ:

### Գրաֆիկական եղանակ

Մի շարք նմանատիպ խնդիրներ լուծելիս օգտակար և արդյունավետ է գրաֆիկական եղանակի կիրառումը: Գրաֆիկի կառուցման համար արսցիսների առանցքի վրա տեղադրում են ստացված համաձուլվածքի զանգվածը  $m=m_1+m_2$ , օրդինատների երկու առանցքների վրա՝ օգտագործվող ելային համաձուլվածքներում նյութի զանգվածային բաժինները՝  $w_1$  և  $w_2$ : Օրդինատների առանցքների վրա զանգվածային բաժիններին համապատասխանոգ կետերը միացնում ենք ուղիղ գծով, որը ցույց է տալիս նոր ստացված համաձուլվածքի զանգվածային բաժնի հակադարձ համեմատական կախումը ելային համաձուլվածքների զանգվածային հարաբերությունից, ( $w = \frac{w_1 m_1 + w_2 m_2}{m_1 + m_2}$ ,  $y = k/x$ , որտեղ  $k$ -ն համապատասխանում է համապատասխան հավասարման համարիչին, իսկ  $x$ -ը հայտարարին):



Ստացված գրաֆիկը կարելի է օգտագործել առանձին ելային համաձուլվածքների զանգվածներ կամ ստացված ներ համաձուլվածքի բաղադրիչների զանգվածային բաժինները որոշելու համար: Լուծենք այդպիսի մի խնդիր:

**Խնդիր 3:** Համաձուլվածքներից մեկում պղնձի զանգվածային բաժինը 75% է, իսկ եկրորդում՝ 25%: Ի՞նչ զանգված( q) պետք վերցնել յուրաքանչյուր համաձուլվածքի պղնձի 40% զանգվածային բաժնով 250գ նոր համաձուլվածք ստանալու համար:

**Լուծում:** Նկարագրված ձևով կառուցենք գրաֆիկը և օրդինատորների երկու առանցքների վրա տեղադրված պղնձի զանգվածային բաժիններին համապատասխանող 75% և 25% կետերը միացնենք ուղիղ գծով: Ապա 40% զանգվածային բաժին համապատասխանող կետից ուղղահայաց իջեցնենք ստացված ուղիղին (կամ՝ արսցիսների առանցքին զուգահեռ տանենք դրան հատող ուղիղ): Հատման կետից արսցիսների առանցքին տարված ուղղահայացը համապատասխանում է երկու համաձուլվածքների զանգվածներին, որոնք ըստ խնդրի պայմանի և կառուցված գրաֆիկի, կազմում են, համապատասխանաբար 175գ (II համաձուլվածք) (I համաձուլվածք):

Մեթոդը նպատակահարմար է, սակայն ճշգրիտ արժեք ստանալու համար անհրաժեշտ է միլիմետրական կամ վանդակավոր թուղթ օգտագործել: Ուղիղի ամեն մի կետի համար կարելի է գտնել համաձուլվածքի տարբեր բաղադրություններ, որոնք ունեն նույն զանգվածը, սակայն բաղադրիչ համաձուլվածքների տարբեր պարունակություն:

### **Թվաբանական եղանակ**

**Խնդիր 4:** Հարբանդություն ունի 20% գ.բ. պարունակությամբ 10գ համաձուլվածքը ձուլել են 2,5գ մաքուր ոսկու հետ: Որքա՞ն է ոսկու զանգվածային բաժինը նոր ստացված համաձուլվածքում:

Իեղանակ

Ստացված համաձուլվածքի զանգվածն է՝  $m=10q+2.5q=12.5q$ , առաջին համաձուլվածքում ոսկու զանգվածը կլինի՝  $m_{Au}=10q*(20:100)=2q$ , իսկ նոր համաձուլվածքում՝  $m_{Au}=2q+2.5q=4.5q$ : Հետևաբար՝ ոսկու զանգվածային բաժինը նոր համաձուլվածքում կլինի:

$$\omega_{Au}=4.5/12.5*100\%=36\%$$

**Պատասխան՝**  $\omega_{Au}=36\%$

II եղանակ

$$\omega = \omega_1 m_1 + \omega_2 m_2 / m_1 + m_2 = 20 * 100 + 100 * 2.5 / 10 + 2.5 = 36\%$$

**Պատասխան՝**  $\omega_{Au} = 36\%$

III եղանակ

Համաձուլվածքի զանգվածը մեծացել է 1,25 անգամ՝ եղել է 10գ, դարձել է 12,5գ,  $12,5:10 = 1,25$ , ոսկու զանգվածը 2,25 անգամ՝ եղել է 2գ, դարձել է 4,5գ,  $4,5:2 = 2,25$ , այսինքն՝ զանգվածային բաժինը մեծացել է  $2,25:1,25 = 1,8$  անգամ, հետևաբար՝ ոսկու զանգվածային բաժինը նոր առաջացած համաձուլվածքում հավասար է.  $1,8(20\%) = 36\%$ :

**Պատասխան՝**  $\omega_{Au} = 36\%$

### Հանրահաշվական եղանակ

Խնդրի լուծման հանրահաշվական եղանակ ասելով հասկանում ենք լուծման անյ մեթոդը, երբ անհայտ մեծությունները որոշվում են հավասարման կամ հավասարումների համակարգի լուծման արդյունքում: Տեքստային խնդիրների լուծման ժամանակ նպատակահարմար է գործել հետևյալ սխեմայով՝

- Խնդրի պայմանի ուսումնասիրում (անհայտ մեծությունների ընտրություն և նշանակում  $x, y$  և այլ տառերով),
- Լուծման պլանի որոնում՝ գտնել բոլոր մեծությունների միջև կապը,
- Պլանի իրագործում՝ անցում մաթեմատիկական մոդելի,
- Լուծման ստուգում և արդյունքի վերլուծում:

**Խնդիր 4:** Երկու համաձուլվածքներից մեկում պղնձի զանգվածային բաժինը եղել է 15% իսկ եկրորդում՝ 65%: Ի՞նչ զանգվածներ պետք է վերցնել յուրաքանչյուր համաձուլվածքից պղնձի 30%, զանգվածային բաժնով 200գ նոր համաձուլվածք ստանալու համար:

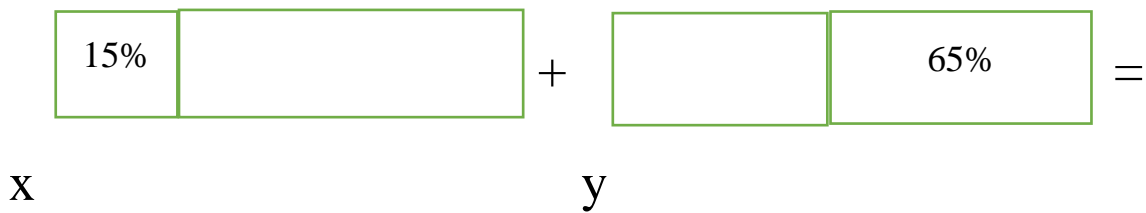
I եղանակ

Համաձուլվածք	Պղնձի զանգվածայինբաժին	Համաձուլվածքի զանգված, գ	Պղնձի զանգված, գ
I համաձուլվածք	$15\% = 0.15$	$x$	$0.15x$
II համաձուլվածք	$65\% = 0.65$	$(200 - x)$	$0.65(200 - x) = 130 - 0.65x$
Նոր համաձուլվածք	30%	200	$200 * 0.3 = 60$

Առանձին համաձուլվածքներում պղնձի զանգվածների գումարը հավասար է ստացված համաձուլվածքում պղնձի զանգվածին՝  $0.15x + 130 - 0.65x = 60$ , որի լուծումից ստացվում է  $x=140$ գ: Այսինքն՝ առաջին համաձուլվածքից պետք է վերցնել 140գ, իսկ եկրորդից՝ 60գ:

II եղանակ

Խնդիրը պարունակում է երկու անհայտ, ուստի անհրաժեշտ է կազմել երկու անհայտով հավասարումների համակարգ: Առաջին համաձուլվածքի զանգվածը նշանակենք  $x$ -ով, իսկ եկրորդինը՝  $y$ -ով:



200

Կազմենք հավասարումների համակարգ

$$\begin{cases} x+y=200 \\ 0.15x+0.65y=0.3*200 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x=140 \\ y=60 \end{cases}$$

### Հանրահաշվական և քիմական մեթոդներով խնդրի լուծումների համեմատում

**Խնդիր 5:** Համաձուլվածքը պարունակում է 32% գ.բ. անագ և 38%գ.բ. կապար, որտեղ անագի զանգվածը 7,2 գրամով պակաս է կապարի զանգվածից: Որքա՞ն է մետաղներից յուրաքանչյուրի զանգվածը (գ):

Հանրահաշվական լուծում՝

Եթե համաձուլվածքի զանգվածը նշանակենք  $x$ -ով, ապա դրանում կապարի զանգվածը կլինի  $0,38x$ , իսկ անագի զանգվածը՝  $0,32x$  և դրանց տարբերությունը՝ 7,2գ:

$$0.38x - 0.32x = 7.2 \quad x = 120, \quad 0.38 * 120 = 45.6 \text{գ(Pb)}, \quad 0.32 * 120 = 38.4 \text{գ(Sn)}:$$

Քիմայի դասաժամերին առաջարկվող լուծում՝

$$\omega(\text{Sn}) = (m(\text{Sn})/m) \cdot 100\% = 32\% \quad m(\text{Sn}) = 0.32m$$

$$\omega(\text{Pb}) = (m(\text{Pb})/m) \cdot 100\% = 38\% \quad m(\text{Pb}) = 0.38m$$

$$m(\text{Pb}) - m(\text{Sn}) = 7.2$$

$$0.38m - 0.32m = 7.2, \quad 0.06m = 7.2, \quad m = 120 \quad m(\text{Pb}) = 0.38 \cdot 120 = 45.6 \quad m(\text{Sn}) = 0.32 \cdot 120 = 38.4\text{գ}:$$

## Եզրակացություն

Աշակերտների մեծամասնությունը պարզագույն խնդիրները դժվարությամբ են լուծում, իսկ միջին բարդության խնդիրները ավելի դժվար, էլ չեն խոսում բարդ խնդիրների մասին, որոնք հասանելի են քչերին: Միջին բարդության խնդիրները լուծելու համար անհրաժեշտ է ընտրել ճիշտ սխեմա, որը պետք է լինի տրամաբանական, պարզ: Պատահական չէ, որ տեքստային խնդիրների լուծումը և համապատասխան մեթոդների մշակումն անհանգստացրել են ուսուցիչներին և մեթոդաբաններին, քանի որ տեքստային խնդիրներ լուծել կարողանալը վկայում է սովորողի ամենակարևոր ունակություններից մեկի՝ տեքստը հասկանալու ունակության մասին: Տեքստի ընկալումը խնդրի լուծման նախապայման է: Տեքստային խնդիրների լուծումը մի կողմից նպաստում է գործնականում ձորքերված ունակությունների ու հմտությունների ամրապնդմանը, մյուս կողմից՝ սովորողների տրամաբանական մտածողության զարգացմանն ու մտածական գործունեության ակտիվացմանը: Տեքստային խնդիրները համապատասխան մեթոդներով ներկայացնելու դեպքում սովորողների մեջ զարգանում է նաև դիտողականություն և վերացական մտածողություն: Հնարավոր է վերաբերյալ խնդիրների լուծման մեթոդների համակարգման անհրաժեշտությունը բխում է նաև դրանց կարևոր գործնական և կիրառական նշանակությունից: Բացի այդ, ակնհայտ են միջառարկայական կապերը, որոնք հնարավորություն են տալիս բարձրացնելու սովորողների ուսումնական մոտիվացիան՝ արտահայտելով միաժամանակ երկու առարկաների՝ քիմիայի և մաթեմատիկայի գործնական նշանակությունը:



## **Գրականություն**

- Սահակյան Լ. Ա. և ուրիշներ  
Քիմիա -7, 2013, Քիմիա-8, 2014 դասագիրք հիմնական դպրոցի  
աշակերտների համար, Երևան Տիգրան Մեծ:
- Բնագետ, թիվ 2, 2015