

ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՍՊՈՐՏԻ ԵՎ ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ  
ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ  
ՆՈՐԱՅՐ ՍԻՍԱԿՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ԹԻՎ 5 ԱՎԱԳ ԴՊՐՈՑ  
ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՈՂ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅՈՒՆ  
ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՈՒՄ  
ՔԻՄԻԱ

**ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ**

Թեմա՝ Մաթեմատիկայի հետ միջառարկայական կապերը  
քիմիայի դասընթացում

ՂԵԿԱՎԱՐ՝ Գոհար Ներսիսյան  
ՈՒՍՈՒՑԻՉ՝ Հերմինե Թովմասյան

Պատրաստ է պաշտպանության

ԱՇՏԱՐԱԿ 2022

*Բովանդակություն*

<i>Ներածություն</i>	<i>3</i>
<i>Արդիականությունը</i>	<i>3</i>
<i>Հիմնական նպատակը և խնդիրները</i>	<i>3</i>
<i>Հիմնական բովանդակությունը</i>	<i>3</i>
<i>Եզրակացություն</i>	<i>12</i>
<i>Օգտագործված գրականություն</i>	<i>13</i>

**ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ՀԵՏ ՄԻՋԱՌԱԿԱՅԱԿԱՆ ԿԱՊԵՐԸ ՔԻՄԻԱՅԻ ԴԱՍԸՆԹԱՑՈՒՄ**

**Ներածություն**

Ժամանակակից հանրակրթական դպրոցի նպատակն է սովորողներին ոչ միայն գիտելիքներով զինելը, այլ նաև որպես անհատների զարգացնելը և կատարելագործելը: Անհրաժեշտ է հաշվի առնել սովորողների անհատական հնարավորությունները և տարիքային առանձնահատկությունները օբյեկտիվ իրականության օրինաչափությունների ճանաչման համար: Սովորողների հնարավորություններին և կարողություններին համապատասխան՝ մշակել ուսուցման կազմակերպման ձևեր և մեթոդներ, որոնք կհամապատասխանեն հանրակրթական դպրոցի հիմնական խնդիրներին: Այսօր, երբ շատ կարևոր խնդիր է դպրոցներում սաների ստացած գիտելիքի կիրառումը, ուսուցչի համար առաջնահերթ կարևորություն է ստանում միջառարկայական կապերի՝ որևէ խնդրի տրամաբանական և կարճ լուծմանը ծառայեցնելը:

**Արդիականությունը**

Նպատակն է սովորողների մեջ ուսումնասիրվող նյութի վերաբերյալ հետաքրքրություն առաջ բերելը և դրան գնահատական տալն է: Ուսումնասիրությունները պետք է լինեն .նպատակաուղղված

.զարգացնեն սովորողի ճանաչողական ունակությունները,  
.նպաստեն բարոյական հատկանիշների ձևավորմանը

**Նպատակը**

Ներկայացված աշխատանքի նպատակն է սովորողներին մղել ինքնուրույն և տրամաբանական մտածողության, որը նրանց կուղղորդի դեպի մտածողության ամենաբարձր ձևերը՝ վերլուծում, համադրում, կիրառում և ստեղծում՝ ըստ Բենջամեն Բլումի իմացական ոլորտի աստիճանակարգի՝ օգտվելով միջառարկայական կապերից: Հոդվածը նպատակ ունի լուսաբանելու քիմիայում մաթեմատիկական մեթոդների կիրառման հնարավորությունները, ընտրել համալիր ուսումնական նյութեր և մշակել միջառարկայական՝ քիմիա-մաթեմատիկա դասերի մոդուլներ: Օրինակ՝ երկրաչափությանը վերաբերող հարցեր քիմիայի դպրոցական գործող դասագրքերում բավականին շատ են շոշափվում, տարբեր նյութերի մոլեկուլների տարածական կառուցվածքի և բյուրեղացանցերի տեսքի բնութագրումը, մոլեկուլների մոդելների

(նմանակների) պատրաստումը, քիմիական կապի անկյան և երկարության որոշումը և այլն: Այդ առումով առավել հետաքրքիր են մոլեկուլների կառուցվածքին վերաբերող խնդիրները, որոնք լայնորեն կարող են օգտագործել նաև մաթեմատիկայի դասավանդողները:

Քիմիական մտածողության զարգացման գործընթացում չափազանց կարևոր տեղ է գրավում խնդիրների լուծումը, որն ապահովում է ուսուցանվող նյութի ավելի խոր և ամբողջական յուրացում, ինչպես նաև ձևավորում է ձեռք բերված գիտելիքների կիրառման հմտություններ: Խնդիրներ լուծելու համար սովորողը պետք է տիրապետի ինչպես ստեղծագործական մտածողության տարրերին, այնպես էլ մաթեմատիկական տրամաբանության հնարքներին: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ քիմիական խնդիրների լուծման եղանակների ուսուցումը դժվարանում է, երբ սովորողի մաթեմատիկական կարողությունները և վերացական տրամաբանությունը բավարար չափով զարգացած չեն: Քիմիայի խնդիրներ լուծելիս մեծամասամբ կիրառվում են հետևյալ մաթեմատիկական հասկացություններն ու գործողությունները.

- մեծությունների չափման միավորների ճիշտ ընտրություն և կիրառում,
- պարզագույն հավասարումների և հանրահաշվական արտահայտությունների արտաձուլ,
- մեծությունների համեմատական կախվածություն և տոկոսային հարաբերությունների հաշվարկ,
- ֆունկցիաների գրաֆիկների կառուցում և մեկնաբանում, -

ստացված արդյունքների վերլուծություն և արժևորում:

Հենց խնդիրներն են այն միջոցը, որը նշանակալի կերպով ուղղորդում և խթանում է սովորողների ուսումնա-ճանաչողական ակտիվությունը: Մաթեմատիկական ուսուցման մեջ հատուկ տեղ են զբաղեցնում թեմատիկ տեքստային խնդիրները, որոնք ուսուցման ավանդական մեթոդներից 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 կախվածությունները 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, կանոններ, բանաձևեր, տրամաբանական հնարքներ և գործողություններ): Տեքստային խնդիրների շարքում կարևոր տեղ են զբաղեցնում խառնուրդների և համաձուլվածքների վերաբերյալ խնդիրները, որոնց կարելի է հանդիպել և՛ մաթեմատիկայում, և՛ քիմիայում: Ստորև ներկայացված են համաձուլվածքների վերաբերյալ խնդիրների լուծման տարբեր մեթոդները: Համաձուլվածքների վերաբերյալ խնդիրները մեծամասամբ նպատակ են հետապնդում առաջին հերթին որոշելու համաձուլվածքի բաղադրությունը (q), դրանում բաղադրիչների մոլային ու զանգվածային բաժինները (%) և այլն: Եթե համաձուլվածքն ունի m զանգված և կազմված է A և B նյութերից, որոնց զանգվածներն են, համապատասխանաբար, mA և mB, ապա mA/m հարաբերությունը կոչվում է A նյութի զանգվածային բաժին: (B նյութի համար՝ mB/m), և ակնհայտ է, որ mA/m + mB/m=1: Այդ դեպքում (mA/m) · 100 % մեծությունն անվանում են A նյութի տոկոսներով արտահայտված զանգվածային բաժին կամ տոկոսային պարունակություն (%) և նշանակում  $w_A = (mA/m) \cdot 100\%$ -ով, (B նյութի համար՝  $w_B = mB/m \cdot 100\%$ ): Հասկանալի է, որ A և B նյութերի դեպքում  $w_A + w_B = 100\%$ : Համաձուլվածքների վերաբերյալ խնդիրներ լուծելիս կարող են կիրառվել խնդիրների լուծման հետևյալ մեթոդները.

**-հաշվարկային բանաձևի արտածում և կիրառում**

**-խառնման կանոն**

**-խաչի կանոն**

**-գրաֆիկական եղանակ**

**-թվաբանական եղանակ**

**-հանրահաշվական եղանակ:**

Դիտարկենք մի քանի օրինակներ.

**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 1:4 զանգվածային հարաբերությամբ: Առաջին համաձուլվածքում ոսկու զանգվածային բաժինը 60 % է, երկրորդում՝ 35%: Որքա՞ն է ոսկու զանգվածային բաժինը(%) նոր համաձուլվածքում:

Լուծում: Քայլ 1. Քանի որ ստացված համաձուլվածքի զանգվածը (m) հավասար է առանձին համաձուլվածքների m<sub>1</sub> և m<sub>2</sub> զանգվածների գումարին, ուրեմն՝ ստացված համաձուլվածքի զանգվածն արտահայտենք հենց այդ գումարի ձևով՝  $m = m_1 + m_2$ :

Քայլ 2. Օգտագործված համաձուլվածքներից յուրաքանչյուրում ոսկու զանգվածը կլինի՝  $m_1(Au) = w_1 \cdot m_1 / 100\%$ ,  $m_2(Au) = w_2 \cdot m_2 / 100\%$ :

Քայլ 3. Ստացված նոր համաձուլվածքում ոսկու ընդհանուր զանգվածը՝  $m(Au) = m_1(Au) + m_2(Au) = w_1 \cdot m_1 / 100\% + w_2 \cdot m_2 / 100\% = (w_1 m_1 + w_2 m_2) / 100\%$ :

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

$$\omega = \frac{\omega_1 m_1 + \omega_2 m_2}{100(m_1 + m_2)} \cdot 100 = \frac{\omega_1 m_1 + \omega_2 m_2}{m_1 + m_2},$$

որն էլ վերջնական հաշվարկային բանաձևն է:  
 Հետևաբար՝ լուծվող խնդրի համար կստանանք.

$$\omega = \frac{(60m_1 + 35m_2)}{m_1 + m_2}, \quad \omega = \frac{(60m_1 + 35 \cdot 4m_1)}{m_1 + 4m_1},$$

որտեղից՝  $\omega = 40\%$ :

**Խառնման կանոն.** Այս մեթոդը հարմար է նրանով, որ, որպես կանոն գործնական նյութերը վերցվում են որոշակի հարաբերությամբ:

**Խնդիր 2:** Դեղին ոսկին պղնձի, արծաթի և ոսկու համաձուլվածք է: Դեղին ոսկու մի համաձուլվածքում ոսկու պարունակությունը 60% է, իսկ երկրորդում՝ 35%: Ի՞նչ զանգվածային հարաբերությամբ է պետք համաձուլել դրանք, որպեսզի նոր համաձուլվածքում ոսկու զանգվածային բաժինը կազմի 40%: Օգտվենք (1) բանաձևից և ցույց տանք, որ առաջին և երկրորդ համաձուլվածների զանգվածների հարաբերությունը հավասար է խառնուրդի ու երկրորդ համաձուլվածքի զանգվածային բաժինների տարբերության և արաջին համաձուլվածքի ու խառնուրդի զանգվածային բաժինների տարբերության հարաբերությանը:  
 Լուծում: Չևափոխենք (1) բանաձևը.

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

որտեղից կստանանք՝ (2)

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{\omega - \omega_2}{\omega_1 - \omega}:$$

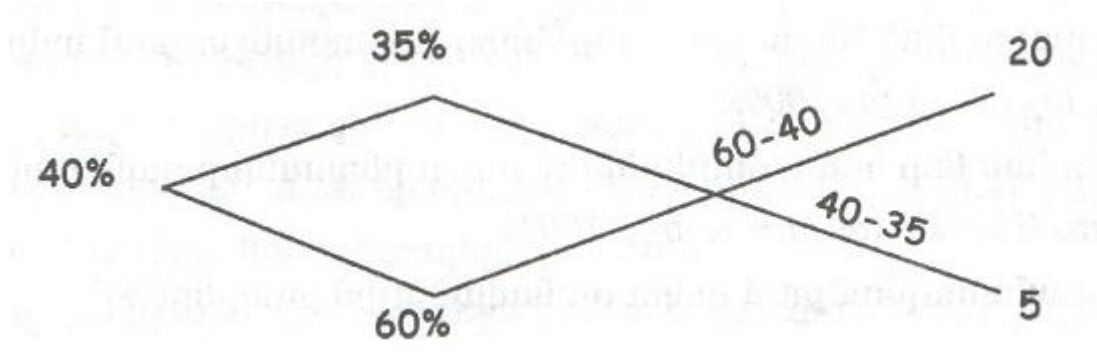
Տեղադրենք թվային արժեքները.

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{(40 - 35)}{(60 - 40)} = \frac{5}{20} = \frac{1}{4}:$$

Պատասխան՝ օգտագործվող համաձուլվածները 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) լուծումն այս եղանակով.



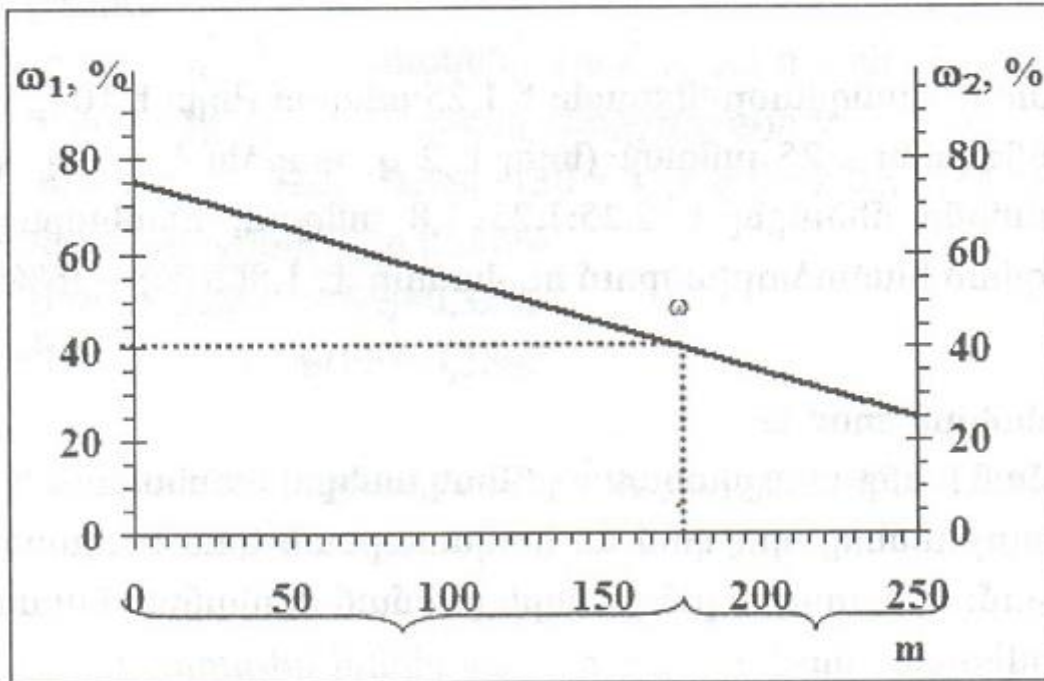
Լուծում:  $60-40 = 20$ ,  $40-35 = 5$ , հետևաբար՝  $20:5 = 4:1$ : Պատասխան՝ 60% զ.բ. և 35% զ.բ. ոսկի պարունակող երկու համաձուլվածքներից 40% զ.բ. ոսկի պարունակող նոր համաձուլվածք ստանալու համար առաջին երկու համաձուլվածքները պետք է ձուլել, համապատասխանաբար՝ 1:4 զանգվածային հարաբերությամբ:

## Գրաֆիկական եղանակ

Մի շարք նմանատիպ խնդիրներ լուծելիս օգտակար և արդյունավետ է գրաֆիկական եղանակի կիրառումը [3]: Գրաֆիկի կառուցման համար աբսցիսների առանցքի վրա տեղադրում են ստացված համաձուլվածքի զանգվածը՝  $m = m_1 + m_2$ , իսկ օրդինատների երկու առանցքների վրա՝ օգտագործվող ելային համաձուլվածքներում նյութի զանգվածային բաժինները՝  $\omega_1$  և  $\omega_2$ : Օրդինատների առանցքների վրա զանգվածային բաժիններին համապատասխանող կետերը միացնում ենք ուղիղ գծով, որը ցույց է տալիս նոր ստացված համաձուլվածքի զանգվածային բաժնի ( $\omega$ ) հակադարձ համեմատական կախումը ելային համաձուլվածքների զանգվածային հարաբերությունից.

$$\left( \omega = \frac{\omega_1 m_1 + \omega_2 m_2}{m_1 + m_2}, y = \frac{k}{x} \right)$$

որտեղ  $k$ -ն համապատասխանում է (1) հավասարման համարիչին, իսկ  $x$ -ը՝ հայտարարին):



Ստացված գրաֆիկը կարելի է օգտագործել առանձին էլային համաձուլվածքների զանգվածները կամ ստացված նոր համաձուլվածքների բաղադրիչների զանգվածային բաժինները որոշելու համար:

**Խնդիր 3:** Համաձուլվածքներից մեկում պղնձի զանգվածային բաժինը եղել է 75%, իսկ երկրորդում՝ 25%: Ի՞նչ զանգված պետք է վերցնել յուրաքանչյուր համաձուլվածքից՝ պղնձի 40% զանգվածային բաժնով 250գ նոր համաձուլվածք ստանալու համար: Լուծում: Նկարագրված ձևով կառուցենք գրաֆիկը և օրդինատների երկու առանցքների վրա տեղադրված պղնձի զանգվածային բաժիններին համապատասխանող 75% և 25% կետերը միացնենք ուղիղ գծով: Ապա 40% զանգվածային բաժնին համապատասխանող կետից ուղղահայաց իջեցնենք ստացված ուղղին (կամ՝ արքսիսների առանցքին զուգահեռ տանենք դրան հասող ուղիղ): Հատման կետից արքսիսների առանցքին տարված ուղղահայացը համապատասխանում է երկու համաձուլվածքների զանգվածներին, որոնք ըստ խնդրի պայմանի և կառուցված գրաֆիկի, կազմում են համապատասխանաբար 175գ(II համաձուլվածք) և 75գ (I համաձուլվածք):

### Թվաբանական եղանակ

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

I եղանակ



Ստացված համաձուլվածքի զանգվածն է՝  $m = 10q + 2,5q = 12,5q$ , առաջին

համաձուլվածքում ոսկու զանգվածը կլինի՝  $m_{(Au)} = 10q \cdot (20:100) = 2q$ , իսկ նոր համաձուլվածքում՝  $m_{(Au)} = 2q + 2,5q = 4,5q$ : Հետևաբար ոսկու զանգվածային բաժինը նոր

$$\omega_{Au} = \frac{4,5}{12,5} \cdot 100\% = 36\%:$$

համաձուլվածքում կլինի՝  
%

Պատասխան՝  $\omega_{Au} = 36\%$

II եղանակ

$$\omega = \frac{\omega_1 m_1 + \omega_2 m_2}{m_1 + m_2} = \frac{20 \cdot 10 + 100 \cdot 2,5}{10 + 2,5} = 36\%:$$

III

եղանակ

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

Պատասխան՝  $\omega_{Au} = 36\%$

### Հանրահաշվական եղանակ

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

1. խնդրի պայմանի ուսումնասիրում (անհայտ մեծությունների ընտրություն և նշանակում  $x, y$  և այլ տառերով),
2. լուծման պլանի որոնում (գտնել բոլոր մեծությունների միջև կապը),
3. պլանի իրագործում (անցում մաթեմատիկական մոդելի),
4. լուծման ստուգում և արդյունքների վերլուծում:

**Խնդիր 5:** Երկու համաձուլվածքներից մեկում պղնձի զանգվածային բաժինը եղել է 15%, իսկ երկրորդում՝ 65%: Ի նչ զանգվածներ պետք է վերցնել յուրաքանչյուր համաձուլվածքից պղնձի 30% զանգվածային բաժնով 200q նոր համաձուլվածք ստանալու համար:

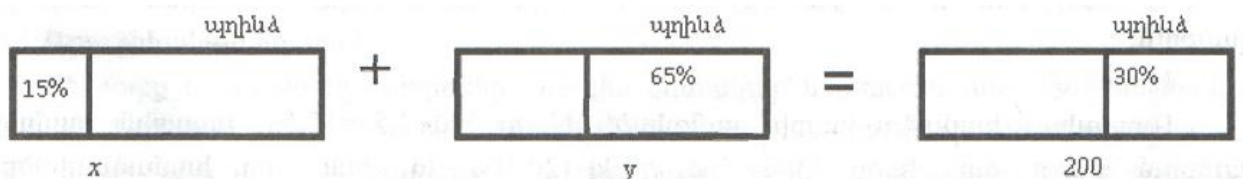
I

եղանակ

Համաձուլվածք	Պղնձի զանգվածային բաժին	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 % = 0,3	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 երկրորդից՝ 60գ: II եղանակ

Խնդիրը պարունակում է երկու անհայտ, ուստի անհրաժեշտ է կազմել 2 անհայտով հավասարումների համակարգ: Առաջին համաձուլվածքի զանգվածը նշանակենք  $x$ -ով, իսկ երկրորդինը՝  $y$ -ով:



Կազմենք

հավասարման

համակարգ՝

$$\begin{cases} x + y = 200, \\ 0,15x + 0,65y = 0,3 \cdot 200 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 140, \\ y = 60: \end{cases}$$

### Հանրահաշվական և քիմիական մեթոդներով խնդրի լուծումների համեմատում

**Խնդիր 6:** 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 մետաղների 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՝  $7,2$ գ.  $0,38x - 0,32x = 7,2$ , որտեղից՝  $x=120$ ,  $0,38 \cdot 120 = 45,6$ գ (Pb),  $0,32 \cdot 120 = 38,4$ գ (Sn): Քիմիայի դասաժամերին առաջարկվող լուծում՝

$$\begin{aligned} \omega(\text{Sn}) &= \frac{m(\text{Sn})}{m} \cdot 100\% = 32\%, & m(\text{Sn}) &= 0,32m \\ \omega(\text{Pb}) &= \frac{m(\text{Pb})}{m} \cdot 100\% = 38\%, & m(\text{Pb}) &= 0,38m \\ m(\text{Pb}) - m(\text{Sn}) &= 7,2 \\ 0,38m - 0,32m &= 7,2; & 0,06m &= 7,2, & m &= 120, & m(\text{Pb}) &= 0,38 \cdot 120 = 45,6\text{գ}, & m(\text{Sn}) &= 0,32 \cdot 120 = 38,4\text{գ}: \end{aligned}$$

## Վերօքս ռեակցիաներ

Դիտարկենք բարդ օրգանական նյութի օքսիդացման մեկ ռեակցիա: Դիցուք՝ թթվային միջավայրում կալիումի պերմանգանատով օքսիդացրել են էթիլբենզոլ: Հայտնի է, որ թթվային միջավայրում  $Mn^{+7}$ -ը վերականգնվում է մինչև  $Mn^{+2}$ , չեզոք միջավայրում՝ մինչև  $Mn^{+4}$  ( $MnO_2$ ), իսկ հիմնային միջավայրում՝ մինչև  $Mn^{+6}$  ( $MnO_4^{2-}$ ): Էթիլբենզոլի օքսիդացման ռեակցիայի հետևանքով առաջանում է բենզոյական թթու և ածխաթթու գազ: Դպրոցական ծրագրում բացակայում է վերօքս ռեակցիաներին մասնակցող նյութերի գործակիցների որոշման էլեկտրոնափոխանային կիսառեակցիաների մեթոդը, որը հնարավորություն է տալիս շրջանցելու առանձին տարրերի օքսիդացման աստիճանների որոշումը: Բարդ օրգանական միացություններում ածխածնի տարբեր ատոմներ ունեն օքսիդացման տարբեր աստիճաններ, բացի այդ, կիրառելով ընդունված էլեկտրոնային հաշվեկշռի մեթոդը՝ աշակերտը դժվարանում է որոշել, թե ածխածին պարունակող վերջանյութերից որն է ստացվել էլանյութի այս կամ այն բեկորի օքսիդացման արդյունքում:

Նշված դժվարություններից կարելի է խուսափել առաջարկվող մեթոդի օգնությամբ, որի հիմքը պարզ մաթեմատիկական հավասարում է՝ մեկ անհայտով: Էթիլբենզոլի մոլեկուլի բանաձևը ներկայացնենք  $C_8H_{10}$  ընդհանուր փորձառական (էմպիրիկ) բանաձևով: Քանի որ  $Mn^{+7}$ -ն ընդունում է 5 էլեկտրոն, ապա  $C_8H_{10}$ -ի գործակիցը կլինի 5, իսկ պերմանգանատի գործակիցը նշանակելով  $x$ ՝ հաջորդաբար կորոշենք  $K_2SO_4$ -ի,  $MnSO_4$ -ի և, հետևաբար,  $H_2SO_4$ -ի գործակիցները՝ արտահայտված  $x$ -ով:

$$5C_8H_{10} + xKMnO_4 + 1,5xH_2SO_4 = 5C_6H_5COOH + 5CO_2 + 0,5xK_2SO_4 + xMnSO_4 + (10 + 1,5x)H_2O$$

Ջրի գործակիցը որոշվեց ռեակցիայի ձախ և աջ կողմերում ջրածնի ատոմների թվերը հավասարեցնելու միջոցով: Հիմա մնում է միայն հավասարման երկու կողմերում թթվածնի ատոմների թվերը հավասարեցնել, որի արդյունքում կստանանք՝  $10x = 30 + 7,5x$ , որտեղից՝  $x = 12$ :

Հավասարման	վերջնական	տեսքը	կլինի՝
$5C_8H_{10} + xKMnO_4 + 1,5xH_2SO_4$	$= 5C_6H_5COOH + 5CO_2 + 0,5xK_2SO_4 + xMnSO_4 + (10 + 1,5x)H_2O$		

Վերօքս ռեակցիաներում աշակերտը՝ կիրառելով մաթեմատիկական տրամաբանության տարրեր, կարող է մաթեմատիկական պարզագույն հավասարման միջոցով որոշել ռեակցիայի անհայտ գործակիցները:

## Եզրակացություն

Բերված օրինակները ցույց են տալիս ինչպես միջառարկայական կապերի կարևորությունը, այնպես էլ խնդիրների լուծման այլընտրանքային հնարավորությունները: Կարծում ենք՝ խնդիրների լուծումը մի կողմից նպաստում է գործնականում ձեռքբերված ունակությունների ու հմտությունների ամրապնդմանը, մյուս կողմից՝ սովորողների տրամաբանական մտածողության զարգացմանն ու մտածական գործունեության ակտիվացմանը: Խնդիրները համապատասխան մեթոդներով ներկայացնելու դեպքում սովորողների մեջ զարգանում է նաև դիտողականություն և վերացական մտածողություն: Տարբեր մոտեցումների իրագործման դեպքում սովորողի միտքը կդառնա ավելի ճկուն, որը հիմք կծառայի նրա հետագա թե՛ գիտական, թե՛ հետազոտական, թե՛ առօրյա հմտությունների ձեռք բերմանը և կիրառմանը:

## **Գրականություն**

1. Sahakyan L.A., Hambardzumyan S.V., Sargsyan Zh.V. Pedagogical Journal 3, pp. 34-43,2014
2. Zh.Sargsyan, I. Lombadze, S. Simonyan, L. Sahakyan, Georgian Chemistry Journal 15, 1,pp.146-150,2015
3. Կարապետյան Ջ., Սարգսյան Ժ., Ղուկասյան Լ. Խնդիրների լուծման գրաֆիկական եղանակը որպես ավագ դպրոցում քիմիական կրթության զարգացման արդյունավետ մեթոդ: Ավագ դպրոցի քիմիայի ուսուցիչների հանրապետական առաջին գիտաժողովի նյութերի ժողովածու, Երևան, 2014, էջ 7:
4. Ерыгин Д.П., Шишкин Е.А. Методика решения задач по химии. Пособие для студентов. М., <<Просвещение>>, 1989, 176с.
5. Գյուլբենկյան Ժ., Սարգսյան Ժ. Մաթեմատիկական տրամաբանության կարևորությունը քիմիական խնդիրների լուծման ընթացքում, Բնագետ թիվ 2, էջ 10-12, 2012թ.:
6. <http://wiki.tgl.net.ru/index.php/> Таксономия педагогических целей. Б. Блума.