

ՀՔՕ 2026  
Տեսական փուլ  
Լուծումներ



10-րդ դասարան



ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ,  
ՄՇԱԿՈՒԹՅՈՒՆԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ



ԵՐԵՎԱՆԻ  
ՊԵՏԱԿԱՆ  
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

## Խնդիր 10-1: Հենզելն ու Գրետելը: (հեղինակ՝ Արտավազ Արաբաչյան)

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ընդհանուր	%
Միավոր	4	2	2	3	2	1	3	2	1	3	<b>23</b>	<b>10</b>
Գնահատական												

Լաբորատորիան վերադասավորելիս Հենզելը և Գրետելը գտան չորս լուծույթ, որոնց վրայից բացակայում էին պիտակները, և որոշեցին նույնականացնել այդ լուծույթները և որոշել այդ լուծույթների կոնցենտրացիաները:

**A** նյութի լուծույթը կապտագույն է, ավելի ավելացնելիս նստում է կապույտ գույնի նստվածք, որը լուծվում է գլիցերինում ( $C_3H_8O_3$ ) և ամոնիակում: **B** նյութի լուծույթը մանուշակագույն է: **C** նյութի լուծույթը նարնջագույն է, դրան ավելալու լուծույթ ավելացնելիս փոխարկվում է **D** նյութի դեղին լուծույթի: Հենզելը նայելով լաբորատորիայում առկա լուծույթների ցանկը միանգամից կարողացավ գուշակել թե, որ նյութերի մասին է գնում խոսքը: Ստորև ներկայացված է լաբորատորիայում առկա լուծույթների ցանկը:

№	Նյութի անուն
1	Կալիումի պերմանգանատ
2	Կարմիր արյան աղ
3	Կալիումի քրոմատ (VI)
4	Պղնձի (II) սուլֆատ
5	Կոբալտի (II) քլորիդ
6	Նիկելի (III) քլորիդ
7	Կալիումի դիքրոմատ (VI)
8	Քրոմի (III) սուլֆատ

1. **Գրե՛ք** անհայտ նյութերին համապատասխանող քիմիական բանաձևերը:

A - $CuSO_4$	B - $KMnO_4$	C - $K_2Cr_2O_7$	D - $K_2CrO_4$
Յուրաքանչյուր նյութի համար՝ 1 միավոր Ընդհանուր՝ 4 միավոր			

2. **Գրե՛ք**  $C \rightarrow D$  ռեակցիայի կրճատ իոնական հավասարումը:

$Cr_2O_7^{2-} + 2OH^- \rightarrow 2CrO_4^{2-} + H_2O$ Ճիշտ հավասարեցված ռեակցիայի համար՝ 2 միավոր Միակ հավասարեցրածի համար՝ 1 միավոր
---

Հենգելը և Գրետելը նյութերը նույնականացնելուց հետո, որոշեցին կատարել տիտրումներ նրանց կոնցենտրացիաները որոշելու համար:

Գրետելն **A** լուծույթը նոսրացնում է 5 անգամ, վերցնում է 10 մլ չափանմուշ ավելացնում է 2 մլ 1 մոլ/լ ծծմբական թթու և 10 մլ 5 %-անոց կալիումի յոդիդի լուծույթ (ռեակցիա 1) և տիտրում է նատրիումի թիոսուլֆատի 0.1 մոլ/լ լուծույթով (ռեակցիա 2): Ծախսը՝ 15.25 մլ է:

3. **Գրե՛ք** ընթացող բոլոր ռեակցիաների հավասարումները:

Ռեակցիա 1՝ $2\text{CuSO}_4 + 4\text{KI} \rightarrow 2\text{CuI} \downarrow + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{I}_2$
Ռեակցիա 2՝ $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$
<p>Յուրաքանչյուր ճիշտ հավասարեցված ռեակցիայի համար՝ 1 միավոր</p> <p>Յուրաքանչյուր սխալ հավասարեցված ռեակցիայի համար՝ 0.5 միավոր</p> <p>Ընդհանուր՝ 2 միավոր</p>

4. **Հաշվե՛ք A** նյութի կոնցենտրացիան (մոլ/լ) սկզբնական լուծույթում:

<p>Հաշվարկ՝</p> $n(\text{CuSO}_4) = n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$ $[\text{CuSO}_4] \times V(\text{CuSO}_4) = [\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3] \times \Delta V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$ $[\text{CuSO}_4] = \frac{[\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3] \times \Delta V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}{V(\text{CuSO}_4)} = 0.1525\text{M}$ <p style="text-align: right;">2 միավոր</p> $[\text{CuSO}_4]_0 = 5 \times [\text{CuSO}_4] = 0.7625 \text{ մոլ/լ}$ <p style="text-align: right;">1 միավոր</p> <p style="text-align: right;">Ընդհանուր՝ 3 միավոր</p>
---

Հենգելը **B** լուծույթի կոնցենտրացիան որոշելու նպատակով իրականացրեց հետևյալ փորձը.

- Պիպետի օգնությամբ վերցրեց 10 մլ 0.5 մոլ/լ նատրիումի օքսալատի լուծույթ և տեղափոխեց էրլենմեյերի կոլբ,
- Լուծույթին ավելացրեց ավելցուկով վերցված խիտ ծծմբական թթու,
- Լուծույթը տաքացրեց ջրային բաղնիքի վրա, մինչև գոլորշիների առաջացումը (60°C),
- Բյուրետի մեջ լցրեց **B**-ի անհայտ կոնցենտրացիայով լուծույթը,
- Օքսալատի լուծույթը տիտրեց **B**-ի լուծույթով,
- Ծախսվեց 8 մլ **B**-ի լուծույթ:

5. **Գրե՛ք** ընթացող ռեակցիայի կրճատ իոնական հավասարումը:

$2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ + 5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: right;">Ճիշտ հավասարեցված ռեակցիայի համար՝ 2 միավոր</p> <p style="text-align: right;">Սխալ հավասարեցված ռեակցիայի համար՝ 1 միավոր</p>
---

6. Ինչպե՞ս ենք ֆիքսում տիտրման ավարտը վերոնշյալ դեպքում: **Նշե՛ք** ճիշտ տարբերակը:

- Լուծույթը դառնում է թափանցիկ
- Լուծույթը գունավորվում է վարդագույն **B** նյութի ավելցուկից (ճիշտ է)
- Ֆենոլֆթալեին ինդիկատորի գունազրկումով
- Դադարում է գազի անջատումը

1 միավոր

7. **Հաշվե՛ք B** նյութի կոնցենտրացիան (մոլ/լ) սկզբնական լուծույթում:

Հաշվարկ՝

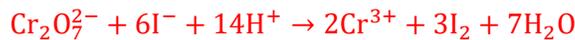
$$5 \times [\text{KMnO}_4] \times \Delta V(\text{KMnO}_4) = 2 \times [\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4] \times V(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4)$$

$$[\text{KMnO}_4] = \frac{2 \times [\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4] \times V(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4)}{5 \times \Delta V(\text{KMnO}_4)} = \frac{2 \times 0.5 \times 10}{5 \times 8} = 0.25 \text{ մոլ/լ}$$

3 միավոր

Գրե՜տելը **C** նյութի լուծույթը տիտրում է նույն կերպ, ինչպես **A** նյութի նոսրացված լուծույթը, և 10 մլ չափանմուշը տիտրելու համար ծախսում է 24.6 մլ 0.3 մոլ/լ նատրիումի թիոսուլֆատի լուծույթ:

8. **Գրե՛ք** այս տիտրման ժամանակ ընթացող յոդի առաջացման ռեակցիայի կրճատ իոնական հավասարումը:



Ճիշտ հավասարեցված ռեակցիայի համար՝ 2 միավոր

Միավ հավասարեցված ռեակցիայի համար՝ 1 միավոր

9. Ո՞ր նյութն է օգտագործվում որպես ինդիկատոր այս տիտրման ժամանակ: **Նշե՛ք** ճիշտ տարբերակը:

- Դիֆենիլամին սուլֆոնատ
- Թիմոլֆթալեին
- Օսլա (ճիշտ է)
- Մեթիլ օրանժ

1 միավոր

10. **Հաշվե՛ք C** նյութի կոնցենտրացիան (մոլ/լ) սկզբնական լուծույթում:

Հաշվարկ՝

$$n(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) = \frac{n(\text{I}_2)}{3} = \frac{n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}{6}$$

$$[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = \frac{[\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3] \times \Delta V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}{6 \times V(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})} = \frac{0.3 \times 24.6}{6 \times 10} = 0.123 \text{ մոլ/լ}$$

3 միավոր

**Խնդիր 10-2: Մահացու թույնը: (հեղինակ՝ Լևոն Խառատյան)**

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ընդհանուր	%
Միավոր	2	3	1	1	4	3	2	4	3	3	26	10
Գնահատական												

*Այիս. «Բայց երազը իրականություն չի»:*

*Խենթ գլխարկագործ. «Ով է ասել ո՞րը որն է»:*

*Այիսը հրաշքների աշխարհում*

Սնդիկը մարդկությանը հայտնի է դեռևս հնագույն ժամանակներից: Այն իր ուրույն տեղն է զբաղեցրել մարդկության պատմության և համաշխարհային մշակույթի մեջ: Հռոմում սնդիկը ասոցացվել է ամենարագ մոլորակի՝ Մերկուրիի հետ, որն իր անվանումը ստացել է հռոմեական աստված Մերկուրիից, ով բնութագրվում էր իր արագությամբ և ճկունությամբ: Խնդիրը վերաբերվում է սնդիկին և նրա միացություններին:

1. **Գրե՛ք** սնդիկի էլեկտրոնային կոնֆիգուրացիան:

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 4f^{14} 5d^{10} 6s^2$ , կամ $[Xe]4f^{14} 5d^{10} 6s^2$
2 միավոր

Չինական ալքիմիայում գոյություն ունեւ անմահության էլիքսիր, որն իրականում բազում կայսերի թունավորման և մահվան պատճառ է դարձել: Նրա բաղադրիչներից է հենց սնդիկը, որն ստանում էին **A** բինար միացության օքսիդացումից: Ներկայումս այս մեթոդը ևս կիրառվում է սնդիկի ստացման համար: **A** միացությունում սնդիկի զանգվածային բաժինը 86.22% է:

2. **Գտե՛ք A** միացությունը:

Հաշվարկ.
<b>A</b> միացությունը նշանակենք $Hg_x An_y$ , ապա $\frac{200.6 \times x}{200.6 \times x + An \times y} = 0.8622$ ՝ $An = 32.06 \frac{x}{y}$ : Երբ $x = y = 1$ , ապա անիոնն է սնդիկը, իսկ <b>A</b> միացությունը՝ սնդիկի սուլֆիդը:
2 միավոր
<b>A</b> ՝ HgS
1 միավոր
Ընդհանուր 3 միավոր

3. **Գրե՛ք A** միացության օքսիդացման ռեակցիայի հավասարումը:

$HgS + O_2 \rightarrow Hg + SO_2$
1 միավոր
Չհավասարեցված՝ 0.5 միավոր

Սնդիկի համաձուլվածքները կոչվում են ամալգամներ: Դրանք տարբեր դերակատարումներ են ունեցել մարդկության կյանքում: Անագի ամալգամի հետ է կապված Եվրոպայում հայելագործների անեծքը: Հայելու

պատրաստելու ընթացքում օգտագործվում էր այդ ամալգամը, որի հետևանքով հայելագործների մոտ առաջանում էր հոգեկան խանգարումներ և կուրություն: Հին ժամանակներում սնդիկը կոչվել է «ուտող լուսին», քանի որ երբ այն խառնել են **B** մետաղի հետ, որն ասոցացվում էր արևի հետ, սնդիկը «կերել է» այդ մետաղը: Երբ այդ ամալգամը տաքացրել են **B**-ն վերականգնվել է: Հին ժամանակներում այս պրոցեսը համարվել է աստվածային երևույթ: Նշված մեթոդը հետագայում կիրառվել է իր հանքից մաքուր **B**-ի ստացման համար :

4. **Նշե՛ք** ճիշտ տարբերակը: **B** մետաղը.

<input type="checkbox"/> Na	<input type="checkbox"/> K
<input type="checkbox"/> Pb	<input type="checkbox"/> Au
<p>Ճիշտ տարբերակի համար 1 միավոր Մեկից ավել տարբերակ նշելու դեպքում 0 միավոր</p>	

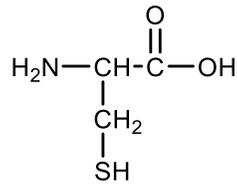
Հանքանյութը պարունակում է 2% **B** մետաղ: Հանքագործը 5 կգ հանքանյութը մշակել է սնդիկով և ստացել համապատասխան ամալգամը, որում սնդիկի մոլային բաժինը 2/3 է: Ամալգամացման ընթացքում **B** մետաղի միայն 90% է առանձնացվել:

5. **Հաշվե՛ք** **B** մետաղի ամալգամացման համար անհրաժեշտ սնդիկի զանգվածը (գ):

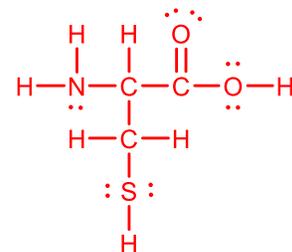
Հաշվարկ.	
Ամալգամի բանաձևն է՝ $AuHg_2$	1 միավոր
Հանքանյութում $m(Au) = 5000 \times 0.02 = 100$ գ և $n(Au) = \frac{100}{197} \approx 0.51$ մոլ	1 միավոր
Ամալգամացման ընթացքում ստացված ոսկին՝ $n(Au) = 0.51 \cdot 0.9 \approx 0.46$ մոլ	1 միավոր
Օգտագործված սնդիկի զանգվածը՝ $m(Hg) = 0.46 \times 2 \times 200.6 \approx 184.55$ գ	1 միավոր
Ընդհանուր 4 միավոր	

Սնդիկը չի շրջանցել նաև համաշխարհային գրականությունը: Գլխարկագործները հաճախ թունավորվում էին սնդիկից, որը բավական տարածված երևույթ էր: Հենց այս երևույթը արտացոլվել է Լյուիս Քերոլի «Ալիսը հրաշքների աշխարհում» ստեղծագործության առանցքային կերպարներից մեկում՝ իենթ սզլխարկագործի կերպարում: Այդ թունավորման հետևանքով առաջանում է էթերիզմ կամ իենթ գլխարկագործի հիվանդությունը, որի հիմնական ախտանիշները կապված են նյարդային համակարգի ախտահարման հետ: Կենդանու կաշին կոշտացնելու նպատակով, սկզբից խառնում էին սնդիկը խիտ ազոտական թթվի հետ (**ռեակցիա 1**), ապա ստացված սնդիկի նիտրատով մշակում էին կաշին: Այդ ժամանակ ռեակցիային մասնակցում են կերատինի սուլֆիդային հատվածները և առաջանում են S-Hg-S կապեր, որի պատճառով փոխվում է կերատինի կառուցվածքը: Կերատինի հետ փոխազդեցությունը կարելի է հասկանալ՝ ուսումնասիրելով սնդիկի նիտրատի և ցիստեինի միջև փոխազդեցությունը: Ամենավերջին

փուլում, որը համարվում էր ամենավտանգավորը, կաշին տաքացնում էին, որի հետևանքով անջատվում էին սնդիկի գոլորշիներ: Ստորև պատկերված է ցիստեինի կառուցվածքը.



6. **Պատկերե՛ք** ցիստեինի Լյուիսի կառուցվածքային բանաձևը:



3 միավոր

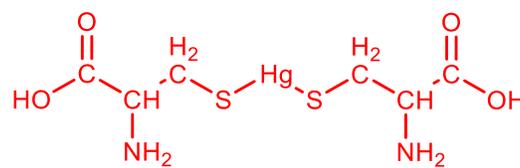
7. **Գրե՛ք** ռեակցիա 1-ի հավասարումը:

$$\text{Hg} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

2 միավոր

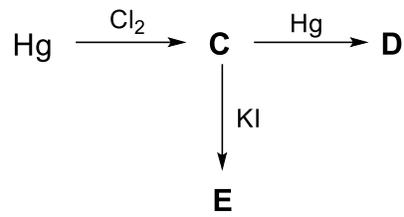
Չհավասարեցված 1 միավոր

8. **Պատկերե՛ք** ցիստեինի և սնդիկի նիտրատի փոխազդեցության հետևանքով առաջացած մոլեկուլի կառուցվածքային բանաձևը:



4 միավոր

Այսքան թունավորումներից զատ, սնդիկը 15-ից 20-րդ դարերում կիրառվել է սիֆիլիսի բուժման նպատակով: Բացի մաքուր սնդիկից, կիրառվել են նաև **C**, **D** և **E** միացությունները: Ստորև տրված է **C**, **D** և **E** միացությունների սինթեզի ուրվագիրը:



9. Գտե՛ք C, D և E միացությունները:

C՝ $\text{HgCl}_2$	D՝ $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ , (ընդունելի է նաև $\text{HgCl}$ )	E՝ $\text{HgI}_2$
Յուրաքանչյուրի համար 1-ական միավոր Ընդհանուր 3 միավոր		

10. Գրե՛ք ուրվագրում նկարագրված ռեակցիաների հավասարումները:

$\text{Hg} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HgCl}_2$
$\text{Hg} + \text{HgCl}_2 \rightarrow \text{Hg}_2\text{Cl}_2$
$\text{HgCl}_2 + 2\text{KI} \rightarrow \text{HgI}_2 + 2\text{KCl}$
Յուրաքանչյուրի համար 1 միավոր Չհավասարեցված՝ 0.5-ական միավոր Ընդհանուր 3 միավոր

**Խնդիր 10-3: Անհայտ նյութերի շղթայական փոխարկումները: (հեղինակ՝ Մովսես Աղեկյան)**

Հարց	1	2	Ընդհանուր	%
Միավոր	8	7	15	9
Գնահատական				

Անհայտ **A–H** նյութերը մասնակցում են ստորև բերված քիմիական փոխարկումներին: Լաբորատոր հետազոտությունների արդյունքում գրանցվել են հետևյալ դիտարկումները.

(1) Պինդ **A** նմուշը երկու տարբեր մետաղների սպիտակ աղերի հավասարամոլային խառնուրդ է: Այն չափավոր տաքացնելիս (մոտ 400°C) դրա բաղադրիչներից միայն մեկն է ենթարկվում ջերմային քայքայման (**ռեակցիա 1**)՝ անջատելով **B** անգույն գազը (երկրորդ աղն այդ ջերմաստիճանում խիստ կայուն է և չի քայքայվում): Հայտնի է, որ **B** գազը պղտորում է կրաջուրը (**ռեակցիա 2**): Տաքացումից հետո անոթում մնում է **C** պինդ խառնուրդը:

(2) Եթե **C** խառնուրդը մշակենք նոսր աղաթթվով, այն ամբողջությամբ կլուծվի՝ բուռն կերպով անջատելով **D** գազը (**ռեակցիա 3**): **D** գազն ունի սուր, խեղդող հոտ և հեշտությամբ գունազրկում է կալիումի պերմանգանատի ծծմբական թթվով թթվեցրած ջրային լուծույթը (**ռեակցիա 4**):

(3) Եթե **D** գազն անցկացնենք **E** հիմքի ջրային լուծույթի միջով, կառաջանա սպիտակ **F** նստվածքը (**ռեակցիա 5**): Գազի հոսքը տևական ժամանակ չդադարեցնելու և համակարգում **D**-ի ավելցուկ ստեղծելու դեպքում, **F** նստվածքը ամբողջությամբ կլուծվի՝ առաջացնելով թափանցիկ **G** լուծույթը (**ռեակցիա 6**):

(4) Եթե **G** լուծույթի վրա ավելացնենք ավելցուկով նոսր ծծմբական թթու, ապա կրկին կանջատվի **D** գազը, իսկ լուծույթում կառաջանա սպիտակ նստվածք (**H**), որն անլուծելի է նույնիսկ ուժեղ թթուներում (**ռեակցիա 7**):

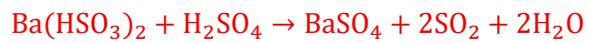
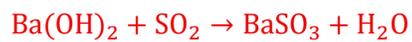
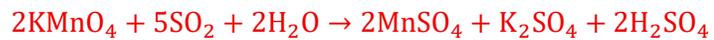
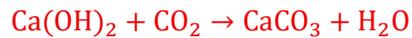
(5) Հայտնի է նաև, որ

- **E** նյութի կատիոնը բոցը ներկում է դեղնականաչավուն:
- **A** խառնուրդի մեջ մտնող չքայքայվող (ջերմակայուն) աղի կատիոնը բոցը ներկում է ինտենսիվ դեղին գույնով:
- **A** խառնուրդի մեջ մտնող քայքայվող աղի մետաղը առկա է քլորոֆիլի կառուցվածքում:

1. **Գրե՛ք A–H** միացությունների ու խառնուրդների քիմիական բանաձևերը:

<b>A</b> - $MgCO_3 \cdot Na_2SO_3$	<b>B</b> - $CO_2$	<b>C</b> - $MgO \cdot Na_2SO_3$
<b>D</b> - $SO_2$	<b>E</b> - $Ba(OH)_2$	<b>F</b> - $BaSO_3$
<b>G</b> - $Ba(HSO_3)_2$		<b>H</b> - $BaSO_4$
<b>1-ական միավոր, ընդհանուր՝ 8 միավոր</b>		

2. **Գրե՛ք** 1-7 ռեակցիաների հավասարումները:



Հավասարեցված՝ 1-ական միավոր  
Չհավասարեցված՝ 0.5-ական միավոր  
Ընդհանուր՝ 7 միավոր

### Խնդիր 10-4: Ածխածին: (հեղինակ՝ Արման Խառատյան)

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	Ընդհանուր	%
Միավոր	7	5	6	8	4	4	4	38	10
Գնահատական									

Ածխածինը համարվում է բոլոր կենդանի օրգանիզմների հիմնական տարրերից մեկը, առանց որի կյանքը դժվար է պատկերացնել: Այս խնդրում մենք կքննարկենք ածխածին պարունակող թթուները և դրանց համապատասխան աղերը: **A** աղը 110°C ջերմաստիճանում քայքայվելիս (**Ռեակցիա 1**) առաջացնում է միայն երեք գազերի խառնուրդ, որի միջին մոլային զանգվածը 24.02 գ/մոլ է: Սենյակային ջերմաստիճանում գազային խառնուրդը կորցնում է իր ծավալի մեկ քառորդը, իսկ միջին մոլային զանգվածը դառնում է 26.03 գ/մոլ: Հայտնի է, որ ածխածնի զանգվածային բաժինը **A**-ում 12.5% է:

1. **Գտե՛ք A**-ն, **հիմնավորե՛ք** ձեր պատասխանը՝ կատարելով անհրաժեշտ հաշվարկներ, և **գրե՛ք A**-ի քայքայման ռեակցիայի հավասարումը:

Հաշվարկ. Ըստ բնութագրի կարելի է հասկանալ, որ գազերից մեկը ջուրն է, որը կոնդենսանում է՝ գազային խառնուրդը սառեցնելիս: Նշանակենք ածխածնի քանակը **A**-ում  $y$  տառով: 1 միավոր

$M(A) = \frac{12.01 \times y}{0.125} = 96.08 (y = 1)$  որը համապատասխանում է  $(NH_4)_2CO_3$ -ին:

Ստուգենք մեր վարկածը՝ հաշվելով երկու գազային խառնուրդների միջին մոլային զանգվածները:

$M_1 = \frac{2 \times (17.034) + 44.01 + 18.016}{4} = 24.02 \text{ գ/մոլ}$

$M_2 = \frac{2 \times (17.034) + 44.01}{3} = 26.03 \text{ գ/մոլ}$

Ընդունելի են նաև այլ խելամիտ լուծումներ: 2 միավոր

**A** -  $(NH_4)_2CO_3$  2 միավոր

**Ռեակցիա 1՝**  $(NH_4)_2CO_3 \rightarrow 2NH_3 + CO_2 + H_2O$  2 միավոր

**Ընդհանուր՝ 7 միավոր**

**B**-ն և **C**-ն ածխածին պարունակող աղեր են: Հայտնի է, որ **B** կալիումական աղը թունավոր է, և որում ածխածնի զանգվածային բաժինը 18.44% է: **B**-ի ջրային լուծույթին  $AgNO_3$  ավելացնելիս առաջացնում է սպիտակ նստվածք (**Ռեակցիա 2**): Սպիտակ նստվածքից կարելի է ազատվել տարբեր մեթոդներով, օրինակ՝ ավելացնել ազոտական թթու (**Ռեակցիա 3**), կամ ավելացնել **B**-ի լուծույթ (**Ռեակցիա 4**):

2. **Գտե՛ք B** նյութը, ինչպես նաև **նշե՛ք** նրա թունավոր լինելու պատճառը:

**B** - **KCN** 3 միավոր

Ֆոտոտոքսիկ է, առաջացնելով թունավոր միացություններ ուլտրամանուշակագույն լույսի ազդեցությամբ:

Պարունակում է կատիոն, որը թունավոր կոմպլեքս միացություններ է առաջացնում:

<input type="checkbox"/> Ռադիոակտիվ է, որով պայմանավորված է նրա թունավոր լինելը: <input type="checkbox"/> Այն արգելակում է բջջային շնչառությունը և խանգարում է թթվածնի յուրացմանը:	2 միավոր
<b>Ընդհանուր՝ 5 միավոր</b>	

3. **Գրե՛ք** 2-4 համարակալված ռեակցիաները:

Ռեակցիա 2՝ $KCN + AgNO_3 \rightarrow KNO_3 + AgCN \downarrow$	2 միավոր
Ռեակցիա 3՝ $AgCN + HNO_3 \rightarrow AgNO_3 + HCN \uparrow$	2 միավոր
Ռեակցիա 4՝ $AgCN + KCN \rightarrow K[Ag(CN)_2]$	2 միավոր
<b>Ընդհանուր՝ 6 միավոր</b>	

C-ի և B-ի մոլեկուլները տարբերվում են ծծմբի ատոմի առկայությամբ: C-ի անիոնը 1:1 հարաբերությամբ փոխազդում է  $[Fe(H_2O)_6]^{3+}$ -ի հետ՝ առաջացնելով D կոմպլեքս միացությունը (Ռեակցիա 5), որը հայտնի է իր վառ արնակարմիր գույնով: Բացի այդ, C-ի անիոնը օքսիդանում է բրոմով՝ առաջացնելով E միացությունը (Ռեակցիա 6), որի մոլեկուլը պարունակում է երկու ծծմբի ատոմ: E-ում ծծմբի զանգվածային բաժինը 55.2% է:

4. **Գտե՛ք** բոլոր անհայտ նյութերը: **Հիմնավորե՛ք** ձեր պատասխանը՝ կատարելով անհրաժեշտ հաշվարկներ:

Հաշվարկ. Գտնենք E-ի մոլային զանգվածը: $M(E) = \frac{32.06 \times 2}{0.552} = 116.159$ , ինչից հետևում է, որ E-ն՝ $(SCN)_2$ -ն է:			2 միավոր
C - $KSCN$ 2 միավոր	D - $[Fe(H_2O)_5(SCN)]^{2+}$ 2 միավոր	E - $(SCN)_2$ 2 միավոր	
			<b>Ընդհանուր՝ 8 միավոր</b>

5. **Գրե՛ք** 5-6 ռեակցիաների կրճատ իոնական հավասարումները:

Ռեակցիա 5՝ $[Fe(H_2O)_6]^{3+} + SCN^- \rightarrow [Fe(H_2O)_5(SCN)]^{2+} + H_2O$	2 միավոր
Ռեակցիա 6՝ $2SCN^- + Br_2 \rightarrow (SCN)_2 + 2Br^-$	2 միավոր
<b>Ընդհանուր՝ 4 միավոր</b>	

Վերջում քննարկենք  $(CH_2)_y(COOH)_2$  բանաձևով դիկարբոնաթթուների հոմոլոգիական շարքը, որտեղ y-ը մերիլենների քանակն է: X նյութը այս խմբի անդամ է: X-ում y-ի արժեքը որոշելու համար 2.055 գ դիկարբոնաթթուն ավելացրել են ավելցուկով վերցված 50 մլ 0.4 մոլ/լ կոնցենտրացիայով NaOH-ի լուծույթին (Ռեակցիա 7): Ստացված լուծույթին ավելացվել է 80 մլ 0.1 մոլ/լ կոնցենտրացիայով HCl-ի լուծույթ, որը քանակապես փոխազդել է ավելցուկ NaOH-ի հետ (Ռեակցիա 8):

6. **Գտե՛ք** y-ի արժեքը X-ում: **Հիմնավորե՛ք** ձեր պատասխանը՝ կատարելով անհրաժեշտ հաշվարկներ:

<p>Հաշվարկ. Գտնենք դիկարբոնաթթվի հետ փոխազդած NaOH-ի քանակը:  <math>n_{թթու}(NaOH) = 0.4 \times 0.05 - 0.08 \times 0.1 = 0.012 \text{ մոլ/լ}</math></p>	1 միավոր
<p>Գտնենք դիկարբոնաթթվի մոլային զանգվածը և y-ի արժեքը:  <math>M = \frac{m}{n} = \frac{2.055}{0.012 \times 0.5} = 342.5 \text{ գ/մոլ}</math></p>	1 միավոր
<p><math>y = \frac{342.504 - 2 \times (45.018)}{14.026} = 18</math></p>	1 միավոր
<p>y – 18 միավոր</p>	1
<b>Ընդհանուր՝ 4 միավոր</b>	

7. **Չրեք** 7-8 ռեակցիաների հավասարումները:

<p>Ռեակցիա 7՝ <math>2NaOH + (CH_2)_{18}(COOH)_2 \rightarrow 2H_2O + (CH_2)_{18}(COONa)_2</math></p>	2 միավոր
<p>Ռեակցիա 8՝ <math>NaOH + HCl \rightarrow NaCl + H_2O</math></p>	2 միավոր
<b>Ընդհանուր՝ 4 միավոր</b>	

**Խնդիր 10-5: Միջհալոգենային միացությունները: (հեղինակ՝ Լիանա Գաբրիելյան)**

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	Ընդհանուր	%
Միավոր	1	1	1	2	3	1	2	11	11
Գնահատական									

Միջհալոգենային միացությունները առաջանում են երկու տարբեր հալոգենների միացումից՝ ստեղծելով ավելի ռեակցիոնունակ մոլեկուլներ, քան առանձին հալոգենները: Միջհալոգենային միացություններից են քլորի մոնոֆտորիդը (ClF), յոդի մոնոքլորիդը (ICl), բրոմի տրիֆտորիդը (BrF<sub>3</sub>), յոդի պենտաֆտորիդը (IF<sub>5</sub>) և այլն, որոնք ունեն լայն կիրառություն տարբեր ոլորտներում:

Օրինակ, քլորի տրիֆտորիդը, որը բարձր ռեակցիոնունակությամբ օժտված միացություն է, լայնորեն կիրառվում է կիսահաղորդիչների բնագավառում, ինչպես նաև որպես ուժեղ ֆտորացնող միջոց միջուկային վառելիքի վերամշակման համար:

1. **Գրե՛ք** քլորի տրիֆտորիդի առաջացման ռեակցիայի հավասարումը:

Լուծում՝

$$\text{Cl}_2(\text{g}) + 3\text{F}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{ClF}_3(\text{g})$$

Հավասարեցված՝ 1 միավոր  
Չհավասարեցված՝ 0.5 միավոր

2. **Նշե՛ք** քլորի տրիֆտորիդում տարրերի օքսիդացման աստիճանները:

Լուծում՝

ՕԱ(Cl) = +3

ՕԱ(F) = -1

1 միավոր

3. **Պատկերե՛ք** քլորի տրիֆտորիդի մոլեկուլի տարածական կառուցվածքային բանաձևը:

$$\begin{array}{c} \text{F} - \text{Cl} - \text{F} \\ | \\ \text{F} \end{array}$$

1 միավոր

Աղյուսակում բերված են հալոգեն-հալոգեն կապերի էներգիաները.

Կապ	Էներգիա (կՋ/մոլ)
Cl – Cl	243
F – F	158
Cl – F	255

4. **Հաշվե՛ք** քլորի տրիֆտորիդի առաջացման ռեակցիայի էնթալպիայի փոփոխությունը (կՋ/մոլ)՝ օգտագործելով աղյուսակի տվյալները:

Լուծում՝

$$\Delta H = E(\text{Cl} - \text{Cl}) + 3 \times E(\text{F} - \text{F}) - 6 \times E(\text{Cl} - \text{F}) = 243 + 3 \times 158 - 6 \times 255 = 717 - 1530 = -813 \text{ կՋ/մոլ}$$

2 միավոր

Քլորի տրիֆտորիդի առաջացման ռեակցիան բազմափուլ է: Ռեակցիայի մեխանիզմը պարզաբանելու համար այն իրականացվել է քլորի և ֆտորի տարբեր սկզբնական կոնցենտրացիաներով՝ հաստատուն ջերմաստիճանի պայմաններում: Կինետիկ հավասարումը ունի հետևյալ ընդհանուր տեսքը՝

$$v = k [\text{Cl}_2]^p [\text{F}_2]^q$$

որտեղ  $v$ -ն սկզբնական արագությունն է,  $p$ -ն և  $q$ -ն ռեակցիայի մասնակի կարգերը, իսկ  $k$ -ն արագության հաստատունն է:

Ստորև աղյուսակում բերված են սկզբնական արագությունների փորձարարական տվյալները.

Փորձ	$[\text{Cl}_2]$ , (մոլ/լ)	$[\text{F}_2]$ , (մոլ/լ)	Սկզբնական արագություն, (մոլ/(լ·վ))
1	0.1	0.1	$2.0 \times 10^{-3}$
2	0.2	0.1	$4.0 \times 10^{-3}$
3	0.1	0.2	$4.0 \times 10^{-3}$

5. **Որոշե՛ք** ռեակցիայի մասնակի կարգերը ըստ քլորի և ֆտորի, ինչպես նաև ռեակցիայի ընդհանուր կարգը:

Լուծում՝

$$v \sim [\text{Cl}_2]^p$$

Համեմատենք 1 և 2 փորձերի արագությունները և կոնցենտրացիաները.

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{4.0 \times 10^{-3}}{2.0 \times 10^{-3}} = 2$$

$$\frac{[\text{Cl}_2]_2}{[\text{Cl}_2]_1} = \frac{0.2}{0.1} = 2$$

$$2 = [2]^p, \text{ հետևաբար } p = 1$$

Նմանապես ֆտորի համար  $q = 1$

Ռեակցիայի ընդհանուր կարգը՝ 2:

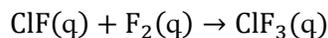
3 միավոր

6. **Գրե՛ք** ռեակցիայի արագության հաստատունի չափման միավորը:

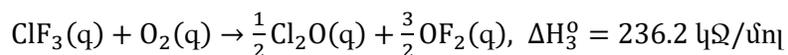
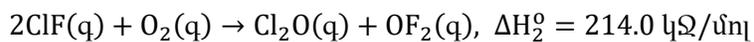
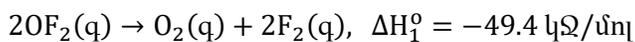
l մոլ<sup>-1</sup>վ<sup>-1</sup>

1 միավոր

Քլորի տրիֆտորիդի առաջացման ռեակցիայի փուլերից մեկում ընթանում է հետևյալ ռեակցիան.



7. **Հաշվե՛ք** նշված ռեակցիայի էնթալպիայի փոփոխությունը (կՋ/մոլ)՝ օգտագործելով հետևյալ երեք ռեակցիաների տվյալները.



Լուծում՝

$$\begin{aligned} \Delta H_x^\circ &= \left(-\frac{1}{2}\right) \times \Delta H_1^\circ + \left(\frac{1}{2}\right) \times \Delta H_2^\circ - \Delta H_3^\circ = \left(-\frac{1}{2}\right) \times (-49.4) + \left(\frac{1}{2}\right) \times 214 - 236.2 = 24.7 + 107 - 236. \\ &= -104.5 \text{ կՋ/մոլ} \end{aligned}$$

2 միավոր

## Խնդիր 10-6: Ալկեն, Մարկովնիկով, Օգոնյուիզ: (հեղինակ՝ Անդրանիկ Դավինյան)

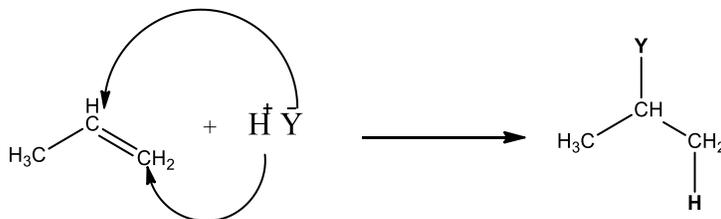
Հարց	1	2	3	Ընդհանուր	%
Միավոր	3	6	9	18	10
Գնահատական					

Ալկենները չհագեցած ածխաջրածիններ են, որոնք պարունակում են մեկ ածխածին-ածխածին կրկնակի կապ և ունեն  $C_nH_{2n}$  ընդհանուր բանաձևը:

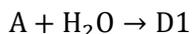
1. **Չձև՞ք**  $C_4H_8$  քիմիական բանաձևով բոլոր իզոմեր ալկենների կառուցվածքային բանաձևերը, անտեսեք ցիս-տրանս իզոմերիան:



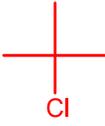
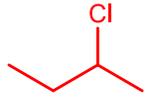
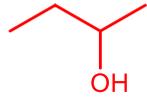
Ալկենների մոլեկուլում կրկնակի կապի առկայությունը դրանց դարձնում է առավել ռեակցիոնունակ համեմատած ալկանների հետ: Ալկենների ռեակցիոնունակության վերաբերյալ կան շատ օրինաչափություններ, օրինակ՝ Մարկովնիկովի կանոնը: Մարկովնիկովի կանոնը ձևակերպվել է ռուս քիմիկոս Վլադիմիր Մարկովնիկովի կողմից 1869թ-ին և վերաբերում է ալկենների հետ  $HY$  տիպի ռեագենտների էլեկտրոֆիլային միացման ռեակցիաներին: Կանոնի համաձայն՝ ջրածինը (H) հիմնականում միանում է այն ածխածնին, որն արդեն ավելի շատ ջրածինների հետ է կապված, իսկ նուկլեոֆիլ մասը (Y)՝ ավելի քիչ ջրածինների հետ կապված ածխածնին:



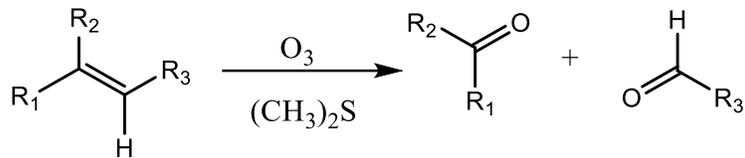
$C_4H_8$ -ի իզոմերները՝ **A**-ն և **B**-ն  $HCl$ -ի,  $H_2O$ -ի և  $ICl$ -ի հետ փոխազդում են ըստ Մարկովնիկովի կանոնի:



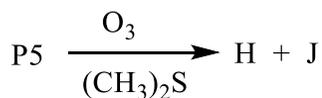
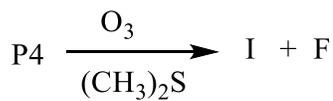
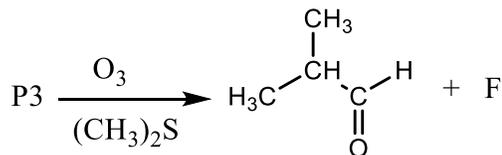
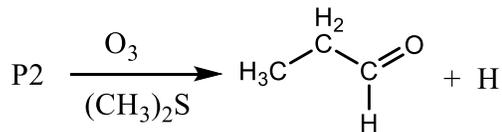
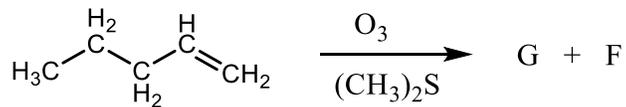
2. **Գծել**  $p$  տատերով նշված նյութերի կառուցվածքային բանաձևերը, եթե հայտնի է, որ **A**-ում կան երկու մեթիլ խումբ, իսկ **B**-ում՝ մեկ:

<b>C1</b>		<b>D1</b>		<b>E1</b>	
<b>C2</b>		<b>D2</b>		<b>E2</b>	
Յուրաքանչյուրի համար 1 միավոր Ընդհանուր 6 միավոր					

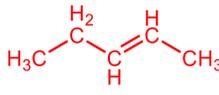
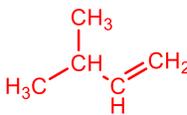
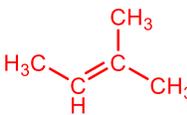
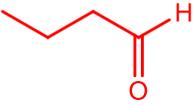
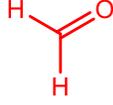
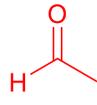
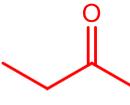
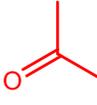
Ալկենները յուրահատուկ կերպով փոխազդում են օզոնի հետ: Ալկենների օզոնի հետ փոխազդեցության ռեակցիան կոչվում է օզոնոլիզ:



$\text{C}_5\text{H}_{10}$  քիմիական բանաձևով ալկենը ունի 5 (**P1-P5**) իզոմերներ (ցիս-տրանս իզոմերիան անտեսել): Ստորև տրված են 5 իզոմերների օզոնոլիզի ռեակցիաների ուրվագրերը:



3. Չճե՞ք տառերով նշված միացությունների կառուցվածքային բանաձևերը:

 <p style="text-align: center;"><b>P2</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>P3</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>P4</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>P5</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>G</b></p>
 <p style="text-align: center;"><b>F</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>H</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>I</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>J</b></p>	
<p>Յուրաքանչյուրի համար 1 միավոր Ընդհանուր՝ 9 միավոր</p>				