

ArmChO			
--------	--	--	--

ՀՔՕ 2026
Տեսական փուլ
Լուծումներ



9-րդ դասարան



ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ,
ՄՇԱԿՈՒԹՅՈՒՆԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ԱՆՈՒՐԻՆՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆ



ԵՐԵՎԱՆԻ
ՊԵՏԱԿԱՆ
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

Խնդիր 9-1: Որակով մարզանք: (հեղինակ՝ Արման Խառատյան)

Հարց	1	2	3	4	5	6	Ընդհանուր	%
Միավոր	8	8	5	3	6	2	32	11
Գնահատական								

Արտյունին հարկավոր էր որոշել **A, B, C** և **D** միացությունների քիմիական բանաձևերը: Նա որոշեց անհայտ միացություններում պարունակվող կատիոնները՝ բոցի գույնով: **A**-ն բոցը ներկում է դեղին գույնով, **B**-ն՝ կանաչ գույնով, **C**-ն՝ մանուշակագույն և **D**-ն՝ բոսորագույն(աղյուսակարմիր) երանգներով: Հայտնի է, որ **B**-ի լուծույթի կապույտ գույնը պայմանավորված կատիոնով, իսկ **A, C, D** նյութերում կատիոնները ալկալիական մետաղներ են:

1. **Գտե՛ք** կատիոնները **A-D** միացություններում:

A - Na⁺	B- Cu²⁺	C-K⁺	D-Li⁺
Յուրաքանչյուր ճիշտ պատասխանի համար՝ 2 միավոր, Ընդհանուր՝ 8 միավոր			

Անիոնների որոշման համար Արտյունը օգտագործեց մի շարք ռեագենտներ: **B**-ի և **C**-ի վրա $Ba(NO_3)_2$ -ի ավելացումը հանգեցնում է սպիտակ նստվածքի առաջացման (**Ռեակցիա 1,2**), իսկ **A**-ի և **D**-ի հետ ռեակցիա չի ընթանում: **A**-ն և **B**-ն չեն փոխազդում աղաթթվի հետ, իսկ **D**-ի լուծույթի և աղաթթվի փոխազդեցության արդյունքում նկատվում է ջերմության անջատում(**Ռեակցիա 3**): **C**-ի լուծույթի և աղաթթվի փոխազդեցության արդյունքում նկատվում է գազի անջատում(**Ռեակցիա 4**): Արտյունը որոշում է $AgNO_3$ -ի լուծույթ ավելացնել **A**-ի լուծույթին, որի արդյունքում ստանում է սպիտակ լոռանման նստվածք(**Ռեակցիա 5**): Իմանալով, որ անհայտ անիոնները տվյալ շարքից են՝ $Cl^-, Br^-, I^-, OH^-, NO_3^-, CO_3^{2-}, SO_4^{2-}$, Արտյունը պարզում է բոլոր անհայտ նյութերի բանաձևերը:

2. **Գտե՛ք** անիոնները **A-D** միացություններում:

A - Cl⁻	B- SO₄²⁻	C- CO₃²⁻	D- OH⁻
Յուրաքանչյուր ճիշտ պատասխանի համար՝ 2 միավոր Ընդհանուր՝ 8 միավոր			

3. **Գրե՛ք** խնդրում 1-5 ռեակցիաների կրճատ իոնական հավասարումները:

Ռեակցիա 1: $Ba^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow BaCO_3 \downarrow$	Միավոր հավասարեցում՝ 0.5 միավոր 1 միավոր
Ռեակցիա 2: $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4 \downarrow$	Միավոր հավասարեցում՝ 0.5 միավոր 1 միավոր
Ռեակցիա 3: $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$	

	Միավ հավասարեցում՝ 0.5 միավոր 1 միավոր
Ռեակցիա 4: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$	Միավ հավասարեցում՝ 0.5 միավոր 1 միավոր
Ռեակցիա 5: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$	Միավ հավասարեցում՝ 0.5 միավոր 1 միավոր
	Ընդհանուր՝ 5 միավոր

Na_2S -ը օքսիդանում է մինչև Na_2SO_4 կալիումի պերմանգանատի թթվային լուծույթով (**Ռեակցիա 6**): Այս ռեակցիայի սկզբնական փուլում Na_2S -ը հիդրոլիզվում է՝ առաջացնելով **Y** գազը, որը կալիումի պերմանգանատի ազդեցությամբ փոխարկվում է **X** գազի: Հետաքրքրված **X** գազի բնույթով, Արտյունը հավաքում է ստացված գազը: Սկզբում նա գազային խառնուրդին մոտեցնում է կալիումի բիքրոմատի թթվային լուծույթով ներծծված թուղթ, որի գույնը նարնջագույնից դառնում է կանաչ (**Ռեակցիա 7**)՝ պայմանավորված Cr^{3+} իոնների առաջացմամբ: Բացի այդ, **X**-ը գունազրկում է յոդ-օսլայական թուղթը (**Ռեակցիա 8**)՝ պայմանավորված I^- իոնների առաջացմամբ: Վերջում Արտյունը գազին մոտեցնում է $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ -ի լուծույթով ներծծված թուղթ, որից հետո չի նկատվում սև նստվածքի առաջացում (որը կառաջանար, եթե **X**-ի փոխարեն լիներ **Y**-ը): Հայտնի է նաև **X**-ի խտությունն ըստ օդի՝ $D_{\text{օդ}} = 2.21$: Ընդունեք, որ $M_{\text{օդ}} = 29$ գ/մոլ:

4. **Գտե՛ք X**-ի քիմիական բանաձևը և **հիմնավորե՛ք** ձեր պատասխանը կատարելով անհրաժեշտ հաշվարկներ:

X - SO_2	Y - H_2S	2 միավոր
$M(X) = 29 \times 2.21 = 64.09$	որը համապատասխանում է SO_2 -ին	1 միավոր
		Ընդհանուր՝ 3 միավոր

5. **Գրե՛ք 6-8** ռեակցիաների կրճատ իոնական հավասարումները:

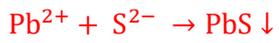
Ռեակցիա 6: $8\text{MnO}_4^- + 5\text{S}^{2-} + 24\text{H}^+ \rightarrow 5\text{SO}_4^{2-} + 8\text{Mn}^{2+} + 12\text{H}_2\text{O}$	Միավ հավասարեցում՝ 1 միավոր 2 միավոր
Ռեակցիա 7: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 3\text{SO}_2 + 2\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$	Միավ հավասարեցում՝ 1 միավոր 2 միավոր



Մխալ հավասարեցում՝ 1 միավոր
2 միավոր

Ընդհանուր՝ 6 միավոր

6. **Գրե՛ք** Y-ի և $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ -ի ռեակցիան կրճատ իոնական հավասարումը:



Ընդհանուր՝ 2 միավոր

Խնդիր 9-2: Գրավիմետրիկ անալիզ: (հեղինակ՝ Անդրանիկ Դավինյան)

Հարց	1	2	3	4	5	6	Ընդհանուր	%
Միավոր	7	2	6	2	3	3	23	11
Գնահատական								

Գրավիմետրիկ անալիզի մեթոդը քանակական անալիզի ամենաճիշտ մեթոդներից մեկն է: Այս մեթոդով անալիզ իրականացնելիս անալիտը (հետազոտվող նյութը կամ իոնը) ընտրողաբար առանձնացվում է խառնուրդից՝ նստվածքի ձևով, որոշակի մշակումներից հետո նստվածքը կշռում են: Ստացված կշռման արժեքներով կատարում են հաշվարկներ: Նստեցումը կարելի է իրականացնել ն՝ քիմիական և՝ ֆիզիկական եղանակներով: Լաբորատորիայում համեմատաբար պարզ գրավիմետրիկ անալիզ իրականացնելու համար անհրաժեշտ է կատարել մի քանի իրար հաջորդող գործողություններ (փուլեր)՝

Ա) նստվածքի լվացում, Բ) նմուշի կշռում, Գ) նստվածքի ֆիլտրում, Դ) հաշվարկներ, Ե) լուծույթների պատրաստում, Զ) հետազոտվող նյութի նստեցում լուծույթից, Է) նստվածքի չորացում կամ շիկացում, Ը) նստվածքի կշռում:

1. **Լրացրե՛ք** գրավիմետրիկ անալիզի փուլերը ճիշտ հերթականությամբ՝ դատարկ վանդակներում նշելով համապատասխան տառերը:

1	2	3	4	5	6	7	8
Բ	Ե	Զ	Գ	Ա	Է	Ը	Դ

Գրավիմետրիկ անալիզում շատ կարևոր է նախապես իմանալ նստվածքի առաջացման պայմանները և դրա որոշ ֆիզիկաքիմիական հատկություններ՝ լուծելիություն, թթվահիմնային կայունություն, ջերմակայունություն, շատ կարևոր է նաև թե փորձի ընտրված պայմաններում նստվածքի ինչ չափի բյուրեղներ են առաջանում: Եթե տվյալ անալիտը նստվածքի ձևով առանձնացնելու համար կան մի քանի տարբերակներ, ապա ընտրվում է այն տարբերակը, որի դեպքում առաջանում է ամենաքիչ լուծվող և ամենախոշոր բյուրեղներ ունեցող նստվածքը: Ստորև տրված են կալցիում պարունակող որոշ նստվածքների բնութագրեր:

Նստվածք	Լուծելիություն 100 մլ ջրում, 25°C	Բյուրեղների չափը
CaCO ₃	1.4×10^{-3} գ	Մանր բյուրեղներ
CaC ₂ O ₄	6.1×10^{-4} գ	Խոշոր բյուրեղներ
Ca ₃ (PO ₄) ₂	1.2×10^{-3} գ	Խոշոր բյուրեղներ
CaSO ₄	0.2 գ	Մանր բյուրեղներ

2. **Գրե՛ք** թե գրավիմետրիկ անալիզի համար Ca²⁺ իոնները որ նստվածքի ձևով առանձնացնելն է ամենաճիշտը:

CaC₂O₄

2 միավոր

Գրավիմետրիկ անալիզում կիրառվում է այսպես կոչված գրավիմետրիկ գործոն (GF) հասկացությունը: Գրավիմետրիկ գործոնը դա անալիտի զանգվածն է 1 գ նստվածքում: Այն որոշվում է հետևյալ բանաձևով.

$$GF = \frac{M(\text{անալիտ})}{M(\text{նստվածք})} \times \frac{a}{b}$$

M –ը անալիտի և նստվածքի մոլային զանգվածներն են,

a –ն անալիտի մոլերի թիվն է,

b –ն a մոլ անալիտից ստացվող նստվածքի մոլերի թիվն է:

3. **Հաշվե՛ք** գրավիմետրիկ գործոնները (GF)՝ տրված զույգերի համար.

	Անալիտ	Նստվածք
1	P	Ag ₃ PO ₄
2	K ₂ HPO ₄	Ag ₃ PO ₄
3	Bi ₂ S ₃	BaSO ₄

Հաշվարկ. $GF = \frac{M(P)}{M(Ag_3PO_4)} \times \frac{1}{1} = \frac{30.97}{418.67} \times \frac{1}{1} = 0.07397 P$

$GF = \frac{M(K_2HPO_4)}{M(Ag_3PO_4)} \times \frac{1}{1} = \frac{174.178}{418.67} \times \frac{1}{1} = 0.416 K_2HPO_4$

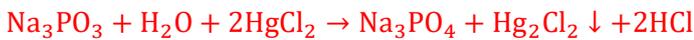
$GF = \frac{M(Bi_2S_3)}{M(BaSO_4)} \times \frac{1}{3} = \frac{514.18}{233.36} \times \frac{1}{3} = 0.73446 Bi_2S_3$

Յուրաքանչյուր ճիշտ հաշվարկի համար 2 միավոր
Ընդհանուր՝ 6 միավոր

Գրավիմետրիկ անալիզում հանդիպում են դեպքեր երբ անալիտը չի հայտնվում նստվածքի մեջ: Այդպիսի դեպքերը կոչվում են անուղղակի գրավիմետրիկ անալիզներ, քանի որ վերջնական նստվածքը չի պարունակում անալիտ:

Na₃PO₃-ի նմուշում դրա քանակը պարզելու համար, այդ նմուշի 0.1392 գ-ը լուծել են ջրում: Ստացված լուծույթը դանդաղորեն, խառնման պայմաններում ավելացրել են HgCl₂-ի լուծույթին ացետատային բուֆերում: Այս պայմաններում PO₃³⁻ իոնները քանակապես օքսիդանում են մինչև PO₄³⁻ և նստում է Hg₂Cl₂ նստվածքը (**ռեակցիա 1**): Նստվածքի զանգվածը՝ ֆիլտրելուց ու մշակելուց հետո, կազմել է 0.4320 գ:

4. **Գրե՛ք ռեակցիա 1-ի** հավասարումը:



Հավասարեցված՝ 2 միավոր
Միավ հավասարեցված՝ 1 միավոր

5. **Հաշվե՛ք** Na₃PO₃-ի զանգվածային բաժինը նմուշում (%):

Հաշվարկ.

$$n(\text{Hg}_2\text{Cl}_2) = \frac{m}{M} = \frac{0.4320}{472.1} = 9.15 \times 10^{-4} \text{ մոլ}$$

$$n(\text{Na}_3\text{PO}_3) = n(\text{Hg}_2\text{Cl}_2) = 9.15 \times 10^{-4} \text{ մոլ}$$

1 միավոր

$$m(\text{Na}_3\text{PO}_3) = M \times n = 9.15 \times 10^{-4} \times 147.94 = 0.1354 \text{ գ}$$

1 միավոր

$$\omega(\text{Na}_3\text{PO}_3) = \frac{0.1354}{0.1392} \times 100\% = 97.27\%$$

1 միավոր

Ընդհանուր՝ 3 միավոր

Գրավիմետրիկ անալիզում պետք է հաշվի առնել նաև սպասվող նստվածքի զանգվածը, այսինքն անալիզ սկսելուց առաջ պետք է տեսականորեն հաշվարկել թե քանի գրամ նստվածք կստացվի: Սովորաբար 0.6-0.8 գ զանգվածով նստվածքը համարվում է օպտիմալ:

PO_4^{3-} իոնների քանակության որոշման մեթոդներից է դրանց նստեցումը $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3$ -ի տեսքով: Ստացված $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3$ -ը լուծում են թթվում, հետո մոլիբդատը նստեցնում են PbMoO_3 -ի տեսքով, ֆիլտրում, մշակում ու կշռում:

6. Ընդունե՛ք, որ նմուշը պարունակում է ամենաքիչը 12.5 % Na_3PO_4 : **Հաշվե՛ք**, 0.6 գ PbMoO_3 ստանալու համար ամենաքիչը քանի գրամ նմուշ պետք է վերցնել:

Հաշվարկ.

$$n(\text{PbMoO}_3) = \frac{m}{M} = \frac{0.6}{351.15} = 0.0017 \text{ մոլ},$$

$$n(\text{Na}_3\text{PO}_4) = n((\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3) = \frac{n(\text{PbMoO}_3)}{12} = \frac{0.0017}{12} = 1.417 \times 10^{-4} \text{ մոլ},$$

1 միավոր

$$m(\text{Na}_3\text{PO}_4) = nM = 1.417 \times 10^{-4} \times 163.94 = 0.02323 \text{ գ}$$

1 միավոր

$$m(\text{նմուշ}) = \frac{0.02323 \times 100}{12.5} = 0.18584 \text{ գ}$$

1 միավոր

Ընդհանուր՝ 3 միավոր

Խնդիր 9-3: Ճանապարհորդություն հին Հունաստանով: (հեղինակ՝ Լևոն Խառատյան)

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Ընդհանուր	%
Միավոր	4	2	6	1	2	2	8	2	2	1	12	42	13
Գնահատական													

«Երջանկությունը կախված է մեզանից»

Արիստոտել

Հին հույն փիլիսոփաները կարծում էին, որ աշխարհում ամեն ինչ կազմված է չորս տարրից՝ հողից, ջրից, օդից և կրակից: Հետագայում նաև ավելացել է հինգերորդ տարրը՝ եթերը: Հին հույները հավատում էին, որ եթերից են կազմված երկինքը և աստղերը: Եկեք այս ֆունդամենտալ տարրերի օգնությամբ բացահայտենք անօրգանական քիմիան:

Մաս 1: Հող:

Հողը բնութագրվում է իր կայունությամբ և ամրությամբ: Հողը պինդ նյութերի հիմնական աղբյուրն էր, և մարդիկ հավատում էին, որ մետաղները առաջանում են գետնի տակ: Մարդկության կարևոր մետաղներից մեկը՝ **A**-ն հենց ծնունդ է առնում երկրից: **A** մետաղը առաջանում է **B** հանքանյութից, որն ըստ հունական առասպելի առաջացել է Գեայի ոսկրերից (Գեան համարվում էր մարդկանց նախամայրը և հողի գրկում թաղված մեռյալների մեծ օթևանը): **B** հանքանյութը **A** մետաղի օքսիդն է, որում մետաղի զանգվածային բաժինը 69.94% է: **B** հանքանյութից **A** մետաղը ստանալու համար այն կարող են վերականգնել ածխածնի մոնօքսիդով (**ռեակցիա 1**) և այրումիով (**ռեակցիա 2**): Վերջինիս ժամանակ անջատվում է մեծ քանակությամբ ջերմություն, և ստացվում է **A** մետաղը՝ հալված վիճակում:

1. **Գտե՛ք A** մետաղը և **B** հանքանյութը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Հաշվարկ.	
B հանքանյութը նշանակենք հետևյալ բանաձևով՝ A_mO_n , ապա $\frac{m \times A}{m \times A + n \times 16} = 0.6994$:	1 միավոր
Երբ $m = 2$ և $n = 3$, ապա $M(A) = 55.84$, որը համապատասխանում է երկաթին:	1 միավոր
A ՝ Fe	1 միավոր
B ՝ Fe_2O_3	1 միավոր
Ընդհանուր 4 միավոր	

2. **Գրե՛ք** ռեակցիաներ 1-ի և 2-ի հավասարումները:

1) $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$
2) $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow 2Fe + Al_2O_3$
Յուրաքանչյուր ռեակցիայի համար 1-ական միավոր
Չհավասարեցված՝ 0.5-ական միավոր
Ընդհանուր 2 միավոր

Մաս 2: Ջուր:

Ըստ միլեթացի Թալեսի (հույն փիլիսոփա և մաթեմատիկոս) ջուրը կյանքի սկիզբն է: Մարդիկ մտածում էին, որ այն կարող է լուծել և մաքրել ամեն ինչ: Հնագույն ժամանակների միստիկ ռեակցիաներից է եղել **C** բինար միացության փոխազդեցությունը ջրի հետ (**ռեակցիա 3**), որի հետևանքով անջատվում է մեծ քանակությամբ էներգիա: Մարդիկ հավատում էին, որ ջուրն արթնացնում է քարի մեջ քնած կրակը: Փոխազդեցության հետևանքով առաջանում է միայն մեկ միացություն՝ **D**-ն: **D** միացությունը աննշան է լուծվում ջրում և նրա հազեցած լուծույթը ունի հիմնային ռեակցիա: 1 մոլ **C** միացությունից կարող է առաջանալ 74.10 գ **D** միացություն:

3. **Գտե՛ք C** և **D** միացությունները: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

<p>Հաշվարկ.</p> <p>Խնդրի պայմաններից կարելի է ենթադրել, որ D միացությունը հիմք է, իսկ C միացությունը օքսիդ է:</p> <p>$M(D) = \frac{74.10}{1} = 74.10 \text{ գ/մոլ}$</p> <p>Այս մոլային զանգվածքին համապատասխանում է կալցիումի հիդրօքսիդը, հետևաբար C միացությունը կալցիումի օքսիդն է:</p> <p style="text-align: right;">4 միավոր</p>			
C` CaO միավոր	1	D` Ca(OH)₂ միավոր	1
Ընդհանուր 6 միավոր			

4. **Գրե՛ք** ռեակցիա 3-ի հավասարումը:

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
1 միավոր
Չհավասարեցված՝ 0.5 միավոր

5. **Հաշվե՛ք** 20 գ **C** միացության և ջրի փոխազդեցության հետևանքով անջատված ջերմության քանակը, եթե 1 մոլ վերջանյութի առաջացման համար անջատվում է 62.5 կՋ/մոլ էներգիա:

<p>Հաշվարկ.</p> <p>$n(CaO) = \frac{20}{56.08} \approx 0.36 \text{ մոլ}$</p> <p style="text-align: right;">1 միավոր</p> <p>$n(Ca(OH)_2) = 0.36 \text{ մոլ} \quad Q = 62.5 \times 0.36 = 22.5 \text{ կՋ}$</p> <p style="text-align: right;">1 միավոր</p>	
Ընդհանուր 2 միավոր	

Մաս 3: Օդ:

Հին հույները մտածում էին, որ օդը բոլոր նյութերի հոգին է: Երբ մետաղը փոխվում է, նրանք մտածում էին, որ մետաղը կատարել է խորը շունչ: Օդը իրենից ներկայացնում է գազերի խառնուրդ, որի հիմնական բաղադրիչներն են N_2 (78.08%), O_2 (20.95%), Ar (0.93%) և CO_2 (0.04%): Մյուս գազերի քանակները կարելի է անտեսել:

6. **Հաշվե՛ք** օդի միջին մոլային զանգվածը (գ/մոլ):

Հաշվարկ.

$$M(\text{օդ}) = \frac{78.08 \times 28.02 + 20.95 \times 32 + 0.93 \times 39.95 + 0.04 \times 44.01}{100} = 28.97 \text{ գ/մոլ}$$

2 միավոր

Երբ պղինձը շնչում է օդ, ժամանակի ընթացքում վեր է ածվում կանաչ գույնի միացության, որն ունի հետևյալ բանաձևը՝ $\text{Cu}_x(\text{An}^1)_y(\text{An}^2)_z$: An^1 -ը և An^2 -ը անիոններ են, իսկ x -ը, y -ը և z -ը բնական թվեր են: Այն բացի պղինձից իր մեջ պարունակում է նաև թթվածնի, ածխածնի և ջրածնի ատոմներ: Պղինձի զանգվածային բաժինը 57.48% է և $M(\text{An}^2) > M(\text{An}^1)$:

7. **Գտե՛ք** An^1 -ը և An^2 -ը անիոնները և x , y ու z թվերը:

Հաշվարկ.

Խնդրի պայմաններից կարելի է եզրահանգել, որ անիոնները հիդրօքսիդ և կարբոնատն են: Ընդունենք, որ $x = 1$, հետևաբար $M(\text{անիոններ}) = \frac{63.55}{0.5748} - 63.55 = 47.01$ գ/մոլ. որը չի համապատասխանում կարբոնատ և հիդրօքսիդ անիոններին: Դեպք երկու՝ $x = 2$, ապա $M(\text{անիոններ}) = \frac{2 \times 63.55}{0.5748} - 2 \times 63.55 = 94.02$ գ/մոլ, այն համապատասխանում է $y = 2$ ու An^1 -ը հիդրօքսիդ անիոնն է և $z = 1$ ու An^2 -ը կարբոնատ անիոնն է:

3 միավոր

An^1 ՝ OH^-	An^2 ՝ CO_3^{2-}	x ՝ 2	y ՝ 2	z ՝ 1
-------------------------------	------------------------------------	---------	---------	---------

Յուրաքանչյուր գտածի համար 1-ական միավոր
Ընդհանուր 8 միավոր

8. **Գրե՛ք** օդում պղինձի հետ ընթացող ռեակցիայի հավասարումը:

$$2\text{Cu} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$$

2 միավոր
Չհավասարեցված՝ 1 միավոր

Մաս 4: Կրակ:

Ըստ հույների փիլիսոփայության կրակը ստացացվում էր էներգիայի հետ և նրանք կարծում էին, որ ամեն ինչ այրվում է, քանի որ ամեն ինչ իր մեջ պարունակում է կրակ: Կրակի հետ ստացացվում են այրման և օքսիդացման ռեակցիաները: **E** պարզ նյութի օքսիդացման արդյունքում առաջանում է մեծ քանակությամբ պայծառ լույս, որը հաճախ անվանում են «աստվածային լույս»: Առաջացած **F** միացությունը պարունակում է 20 պրոտոն:

9. **Գտե՛ք** **E** և **F** միացությունները:

E ՝ Mg	F ՝ MgO
1 միավոր	1 միավոր

Ընդհանուր 2 միավոր

10. **Գրե՛ք** օքսիդացման ռեակցիայի հավասարումը:

$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$
1 միավոր Չհավասարեցված՝ 0.5 միավոր

Մաս 5: Եթեր:

Եթերի գաղափարը ներմուծել է Արիստոտելը, ով նկատել է, որ ամեն ինչ երկրագնդի վրա փոխվում է, սակայն երկնքում՝ ոչ: Նա ենթադրել է, որ եթերն իդեալական տարր է, որը մեզ անհասանելի է և հավերժական: Նրանից են կազմված աստղերը և երկինքը: Եթերը կարելի ասոցացնել իներտ գազերի հետ, քանի որ նրանք նույնպես բավական կայուն են փոփոխությունների նկատմամբ: Սակայն ներկայումս ցույց է տրվել, որ նրանք նույնպես կարող են մասնակցել ռեակցիաներում: Այսպես սինթեզվել են XeF_2 -ը, XeF_4 -ը, XeO_4 -ը, XeO_2F_2 -ը և այլ միացություններ:

11. Պատկերե՛ք XeF_2 -ի, XeF_4 -ի, XeO_4 -ի և XeO_2F_2 -ի Լյուիսի կառուցվածքային բանաձևերը:

XeF_2	XeF_4
XeO_4	XeO_2F_2

Յուրաքանչյուր կառուցվածքի համար 3-ական միավոր

Ընդհանուր 12 միավոր

Խնդիր 9-4: Ադուլֆը և Օբելիքսը: (հեղինակ՝ Արտավազդ Արաբաջյան)

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	Ընդհանուր	%
Միավոր	10	2	4	12	1	8	2	39	12
Գնահատական									

X և **Y** տարրերը գտնվում են պարբերական համակարգի նույն պարբերությունում, հարևան դիրքերում: Դրանք հարևաններ են ոչ միայն պարբերական համակարգում այլ նաև իրենց աշխարհագրական դիրքերով: **A** բինար գազային միացությունում **X** տարրի զանգվածային բաժինը 0.95843 է: Նաև հայտնի է որ **X** տարրի ատոմային զանգվածը հավանաբար է մոտ 30°C-ում:

1. **Գտնե՛ք A** նյութը **X** և **Y** տարրերը:

Հաշվարկ՝
 Ելնելով **A**-ում **X**-ի զանգվածային բաժնից կարող ենք ենթադրել, որ **A**-ն **X**-ի ջրածնային միացություն է՝ **A - XH_n** : 3 միավոր

$$\omega(X) = \frac{A_r(X)}{A_r(X) + n \times A_r(H)}$$

Այստեղից՝ 1 միավոր

$$A_r(X) = \frac{\omega \times n \times A_r(H)}{1 - \omega}$$

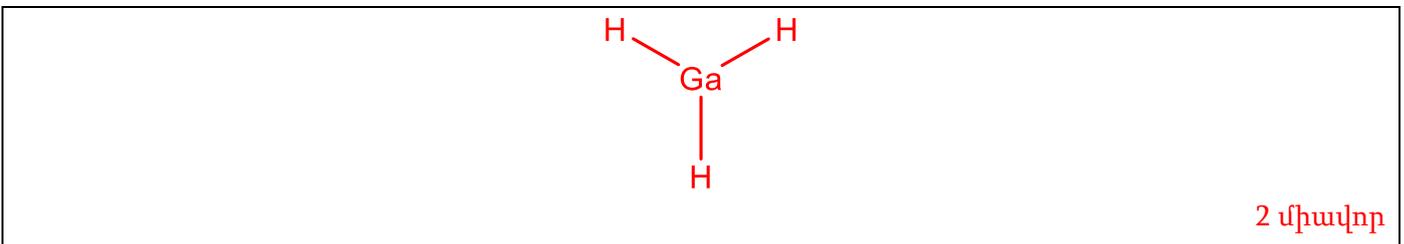
n = 1 $A_r(X) = 23.24$ Na Չի համապատասխանում
n = 2 $A_r(X) = 46.48$ -
n = 3 $A_r(X) = 69.72$ Ga Ճիշտ պատասխան 2 միավոր

Գալիայի (ներկայումս Ֆրանսիա) հարևանը Գերմանիան է, և պարբերական աղյուսակում՝ Գերմանիումը:

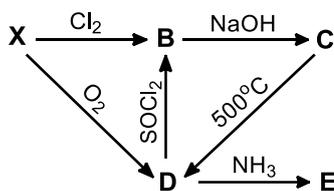
A - GaH₃ 1 միավոր	X - Ga 1 միավոր	Y - Ge 2 միավոր
----------------------------------------	---------------------------	---------------------------

Ընդհանուր՝ 10 միավոր

2. **Գծե՛ք A**-ի կառուցվածքային բանաձևը:



Ստորև ներկայացված են **X** տարրի որոշ փոխարկումներ.



3. **Գրե՛ք B, C, D, և E** նյութերի քիմիական բանաձևերը, եթե դրանցում **X**-ի օքսիդացման աստիճանը +3 է:

B - GaCl₃	C - Ga(OH)₃	D - Ga₂O₃	E - GaN
Յուրաքանչյուրը՝ 1 միավոր Ընդհանուր՝ 4 միավոր			

4. **Գրե՛ք** ուրվագրում նշված բոլոր ռեակցիաների հավասարումները:

X → B	$2\text{Ga} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{GaCl}_3$
X → D	$4\text{Ga} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Ga}_2\text{O}_3$
D → B	$\text{Ga}_2\text{O}_3 + 3\text{SOCl}_2 \rightarrow 2\text{GaCl}_3 + 3\text{SO}_2$
B → C	$\text{GaCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Ga(OH)}_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$
C → D	$2\text{Ga(OH)}_3 \rightarrow \text{Ga}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
D → E	$\text{Ga}_2\text{O}_3 + 2\text{NH}_3 \rightarrow 2\text{GaN} + 3\text{H}_2\text{O}$
Ճիշտ հավասարեցված ռեակցիայի համար՝ 2 միավոր Միակ հավասարեցված ռեակցիայի համար՝ 1 միավոր Ընդհանուր՝ 12 միավոր	

Y տարրն առաջին անգամ առանձնացվել է արգիրադիտ հանքանյութից, որը բացի Y տարրից պարունակում է ըստ զանգվածի 76.512% արծաթ և 17.050% ծծումբ:

5. **Արտածե՛ք** արգիրադիտի քիմիական բանաձևը:

<p>Հաշվարկ՝</p> $\omega(\text{Ge}) = 100\% - 76.512\% - 17.050\% = 6.438\%$ $\text{Ag}_a\text{Ge}_b\text{S}_c$ $a : b : c = \frac{\omega(\text{Ag})}{A_r(\text{Ag})} : \frac{\omega(\text{Ge})}{A_r(\text{Ge})} : \frac{\omega(\text{S})}{A_r(\text{S})} = 0.709 : 0.0886 : 0.532 = 8 : 1 : 6$
<p>Արգիրադիտ՝ Ag_8GeS_6</p> <p style="text-align: right;">Ընդհանուր՝ 1 միավոր</p>

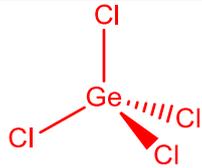
Ներկայումս Y տարրն առանձնացնում են դրա դիսուլֆիդ պարունակող հանքանյութից: Y-ի դիսուլֆիդն օդում տաքացնելուց հետո ստացված միացությունը փոխազդեցության մեջ են դնում քլորաջրածնական թթվի հետ, այնուհետև արգասիքը թորում են և հիդրոլիզում, ապա ստացված դիօքսիդը վերականգնում են ջրածնով Y տարրը ստանալու նպատակով:

6. **Գրե՛ք** Y տարրի ստացման ընթացքում օգտագործվող քիմիական ռեակցիաների հավասարումները

$\text{GeS}_2 + 3\text{O}_2 \rightarrow \text{GeO}_2 + 2\text{SO}_2$
$\text{GeO}_2 + 2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{GeCl}_4 + \text{O}_2$ կամ $\text{GeO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{GeCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
$\text{GeCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{GeO}_2 + 4\text{HCl}$
$\text{GeO}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{Ge} + 2\text{H}_2\text{O}$

Ճիշտ հավասարեցված ռեակցիայի համար՝ 2 միավոր
Միակ հավասարեցված ռեակցիայի համար՝ 1 միավոր
Ընդհանուր՝ 8 միավոր

7. **ՊճԷՔ** YCl_4 -ի կառուցվածքային բանաձևը:



2 միավոր

Խնդիր 9-5: Լուսարձակող տարրի առեղծվածը: (հեղինակ՝ Մովսես Աղեկյան)

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ընդհանուր	%
Միավոր	6	3	7	3	1	1	1	3	2	27	13
Գնահատական											

X տարրի առաջացրած պարզ նյութը մոմանման, սպիտակավուն գանգված է, որն օդում ինքնաբոցավառվում է, այդ պատճառով այն լաբորատորիայում պահում են ջրի տակ: Մթության մեջ այս նյութը թույլ լուսարձակում է (այս երևույթը տվել է տարրի անվանումը):

- Եթե **X**-ի պարզ նյութը այրենք թթվածնի ավելցուկում, կառաջանա խիտ սպիտակ ծուխ, որն իրականում պինդ նյութ է՝ **A**-ն, որում թթվածնի զանգվածային բաժինը կազմում է 56.34 %:
- **A** նյութը չափազանց հիգրոսկոպիկ (խոնավածուծ) է: Այն բուռն փոխազդում է տաք ջրի հետ՝ առաջացնելով միջին ուժի թթու՝ **B**-ն:
- Եթե **X**-ի պարզ նյութը տաքացնենք KOH -ի խիտ լուծույթում, տեղի է ունենում դիսպրոպորցիոնացման ռեակցիա: Արդյունքում անջատվում է տհաճ հոտով (նեխած ձկան հոտ), խիստ թունավոր **C** գազը, և մնում է **D** աղի լուծույթը: **C** գազի խտությունն ըստ ջրածնի 17 է ($d_{\text{H}_2} = 17$): **D**-ում **X**-ի օքսիդացման աստիճանը +1 է, իսկ վալենտականությունը՝ 5:
- **X**-ի պարզ նյութը փոխազդում է քլորի հետ: Քլորի պակասորդի դեպքում ստացվում է անգույն հեղուկ՝ **E**, իսկ քլորի ավելցուկի դեպքում՝ դեղնավուն բյուրեղային նյութ՝ **F**:
- **E** նյութը ամբողջությամբ հիդրոլիզվում է (քայքայվում է ջրով)՝ առաջացնելով երկու թթու՝ **G** և **H**: Եթե այդ լուծույթին ավելացնենք արծաթի նիտրատ (AgNO_3), կանջատվի սպիտակ, լոռանման նստվածք:
- **H** թթուն երկու իզոմեր (միևնույն քիմիական բանաձևով, բայց տարբեր կառուցվածքներով) միացությունների՝ **H1** և **H2** խառնուրդ է: **H1**-ում կենտրոնական տարրը եռավալենտ է, **H2**-ում՝ հնգավալենտ:

1. **Գրե՛ք A** նյութի էմպիրիկ բանաձևը: **Գրե՛ք** անհայտ **X** պարզ նյութի քիմիական բանաձևը: Պատասխանը հիմնավորե՛ք հաշվարկով:

Հաշվարկ.

Ակնհայտ է, որ **A**-ն օքսիդ է՝ X_aO_b , ուստի թթվածնի զանգվածային բաժնից կարելի է հաշվել **X**-ի հարաբերական ատոմային զանգվածը.

$$\frac{a \times A_r(\text{X})}{b \times 16} = \frac{100 - 56.34}{56.34}$$

$$A_r(\text{X}) = \frac{698.56 \times b}{56.34 \times a}$$

2 միավոր

որտեղ a և b ինդեքսները բնական թվեր են, և կախված են **A**-ում **X**-ի վալենտականությունից: Միակ հնարավոր տարբերակը ստացվում է հնգավալենտ **X**-ի դեպքում՝

$$A_r(\text{X}) = \frac{698.56 \times 5}{56.34 \times 2} = 30.99 \approx 31$$

Հետևաբար, **X**-ը ֆոսֆորն է:

2 միավոր

Հաշվարկի համար՝ ընդհանուր 4 միավոր

A -ի էմպիրիկ բանաձևը՝ P_2O_5	1	X -ի պարզ նյութի քիմիական բանաձևը՝ P_4	1
-----------------------------------------------------	---	--------------------------------------------------------	---

միավոր	միավոր
--------	--------

2. **Գրե՛ք C** գազի քիմիական բանաձևը: Պատասխանը հիմնավորե՛ք հաշվարկով:

Հաշվարկ.
C գազի մոլային զանգվածը կարելի է հաշվարկել՝ ելնելով դրա խտությունից՝

$$M(C) = M(H_2) \times 17 = 2 \times 17 = 34 \text{ գ/մոլ}$$
 Հետևաբար, **C** գազը ֆոսֆինն է՝ PH_3 :

2 միավոր

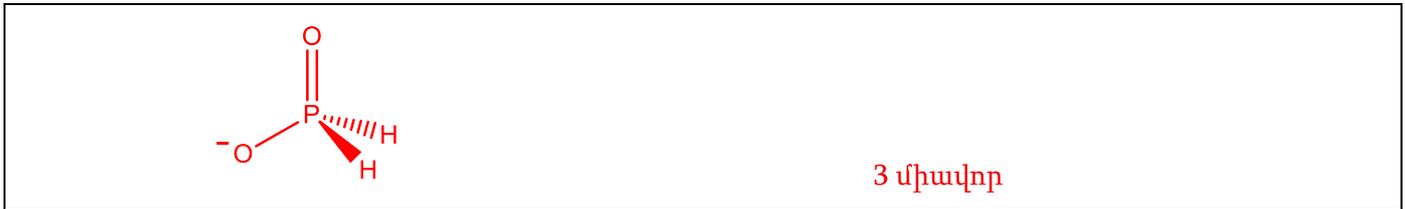
C գազի քիմիական բանաձևը՝ PH_3
 միավոր 1

3. **Գրե՛ք X, B, E, F, G** և **H** միացությունների քիմիական բանաձևերը:

B - H_3PO_4	D - KH_2PO_2	E - PCl_3
F - PCl_5	G - HCl	H - H_3PO_3

Յուրաքանչյուր ճիշտ բանաձևի համար՝ 1-ական միավոր, **D**-ի համար՝ 2 միավոր
 Ընդհանուր՝ 7 միավոր

4. **Պատկերե՛ք D** աղային միացության անիոնի կառուցվածքային բանաձևը:



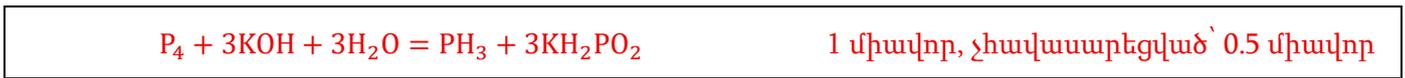
5. **Գրե՛ք X** նյութի այրման ռեակցիայի հավասարումը:



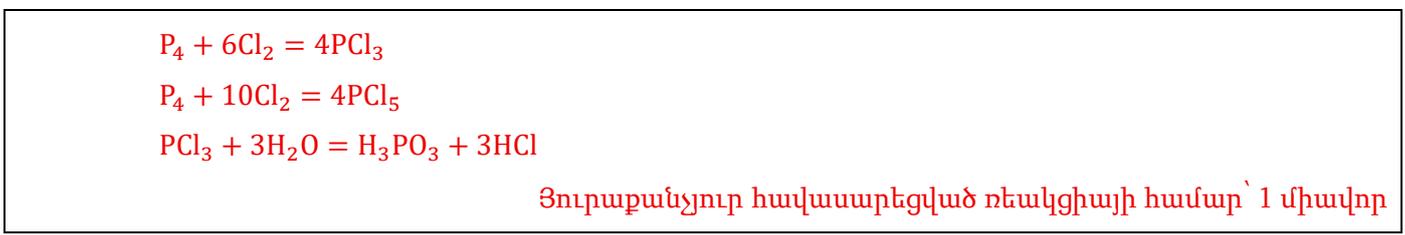
6. **Գրե՛ք A** նյութի և ջրի փոխազդեցության ռեակցիայի հավասարումը:



7. **Գրե՛ք X**-ի փոխազդեցությունը տաք KOH -ի ջրային լուծույթի հետ բնութագրող ռեակցիայի հավասարումը:



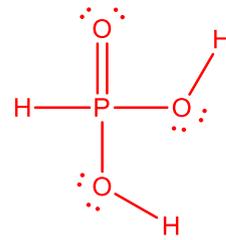
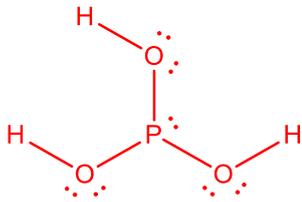
8. **Գրե՛ք E** հեղուկի և **F** բյուրեղական միացության ստացման և **E** նյութի հիդրոլիզի ռեակցիաների հավասարումները:



Չհավասարակցված ռեակցիաների դեպքում՝ 0.5 միավոր

Ընդհանուր՝ 3 միավոր

9. Պատկերե՛ք H1 և H2 միացությունների Լյուիսի կառուցվածքային բանաձևերը:



Յուրաքանչյուր համար՝ 1 միավոր

Ընդհանուր՝ 3 միավոր