

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

ՀՔՕ 2024
Տեսական փուլ
Լուծումներ



10-րդ դասարան



ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ,
ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ԱՊԱՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ



Տեսական փուլի տևողությունը **5 ժամ է: «Ավարտ»** հրահանգից հետո Դուք պարտավոր եք կանգնել ոտքի, գրիչը ձեռքով բարձրացնել վեր և սպասել մինչև հսկիչները կվերցնեն Ձեր աշխատանքը: Առաջադրանքների լուծումները և պատասխանները գրեք միայն պատասխանի համար նախատեսված տեղում: Ստուգվելու են միայն համապատասխան տեղում նշված պատասխանները և լուծումները: Գրքույկի մնացած դատարկ հատվածները կարող եք օգտագործել որպես սևագիր: Մաղթում ենք Ձեզ հաջողություն:

Անհրաժեշտ տվյալներ և բանաձևեր

Ռեակցիայի էնթալպիայի կապը առաջացման էնթ. հետ	$\Delta_r H = \sum_{\text{վերջ}} \Delta_f H - \sum_{\text{եկ}} \Delta_f H$
Իդեալական գազի հավասարումը	$PV = nRT$
Ունիվերսալ գազային հաստատուն	$R = 8.314 \text{ Ջ}/(\text{մոլ} \times \text{Կ})$
Մթնոլորտային ճնշում	$P_0 = 1 \text{ մթն} = 101.325 \text{ կՊա}$
Ցելսիուս-Կելվին	$0^\circ\text{C} = 273,15 \text{ Կ}$
Ջրածնային ցուցիչ	$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$
p-օպերատոր	$\text{pX} = -\lg X$
Անգստրեմ	$1\text{\AA} = 10^{-10} \text{ մ}$

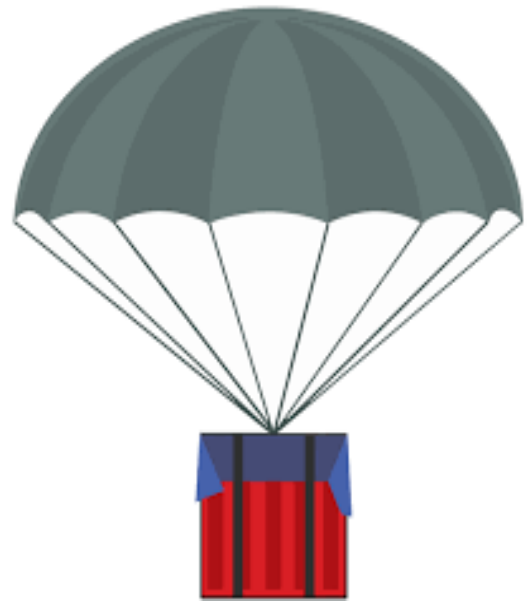
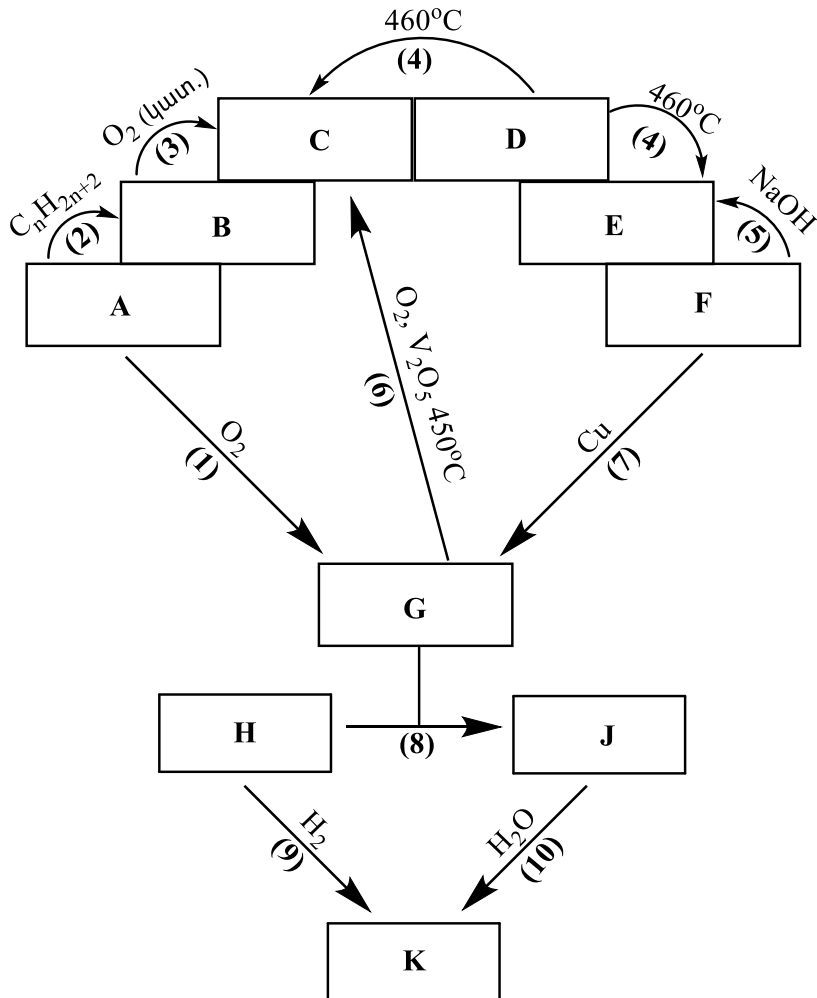
Խնդիր 10-1: Անհայտ խաղացողի մարտադաշտը
(PlayerUnknown's Battlegrounds)

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	Ընդհանուր	%
Միավոր	6	4	20	10	3	1	2	46	11
Գնահատական	Տեխնիկական խնդիրների պատճառով խնդրի ամբողջական միավորները տրվել են բոլոր մասնակիցներին (11%)								

Winner Winner, Chicken Dinner!

Գրեթե բոլորին էլ հայտնի է «Անհայտ խաղացողի մարտադաշտը» (PUBG) խաղը: Այս խաղի ընթացքում 100 մարդ պայքարում են իրար դեմ, որպեսզի որոշեն լավագույնին, ինչը նման է քիմիայի օլիմպիադային: Քիմիայի օլիմպիադայի հանրապետական փուլի մասնակիցները գրեթե 100-ն են:

«Անհայտ խաղացողի մարտադաշտը» խաղում հաղթելու համար մեծ դեր ունի պարաշյուտով իջնող արկղից անհրաժեշտ պաշարները վերցնելը (գեներ, զինամթերք, դեղատուփեր): Այդպիսի մի արկղով պարաշյուտ էլ օգտագործվում է մեր խնդրում, որից դուք կարող եք պաշարներ վերցնել միավորների տեսքով՝ օլիմպիադայում հաղթող դառնալու համար: Քիմիական պարաշյուտի գծապատկերը ներկայացված է ստորև:



Գծապատկերի հիմքում ընկած հիմնական քիմիական 2 տարրերն (**X**, **Y**) առկա են «մանանեխային գազ» կամ «իպրիտ» անվանումով քիմիական զենքի կազմում: Իպրիտի քիմիական բանաձևն է $X((CH_2)_2Y)_2$, որտեղ **X**-ը և **Y**-ը ոչ մետաղներ են և նրանց հարաբերական ատոմային զանգվածների հարաբերությունը 1.106 է:

1. Գտե՛ք **X** և **Y** տարրերը և **գրե՛ք** դրանց քիմիական նշանները: Պատասխանը հիմնավորե՛ք հաշվարկով:

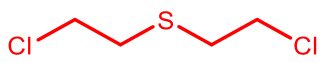
Հաշվարկ. Քանի որ **X**-ը և **Y**-ը ոչ մետաղներ են, դրանք պետք է լինեն N, O, F, P, S, Cl, Se, Br, I որևէ երկուսը: Եթե համարենք որ յոդն է, ապա մյուս տարրի հարաբերական ատոմային զանգվածը հավասար է՝ $A(X) = A(I) \times 0.9045 = 126.9 \times 0.9045 = 114.78$:

Այն մոտ է ինդիումի հարաբերական զանգվածին, որը մետաղ է: Հաշվելով բոլոր ոչ մետաղների համար գտնում ենք որ քլորի դեպքում, $A(X) = A(Cl) \times 0.9045 = 35.45 \times 0.9045 = 32.0645$, որը համապատասխանում է ծծումբին:

4 միավոր

X – S (1 միավոր)	Y – Cl (1 միավոր)	Ընդհանուր՝ 6 միավոր
-------------------------	--------------------------	---------------------

2. **Պատկերե՛ք** իպրիտի մոլեկուլի կառուցվածքային բանաձևը:



4 միավոր

Վերոնշյալ գծապատկերից հայտնի է, որ

- **A**-ն պարզ միացություն է, որը պարունակում է **X** տարրը:
- 1 մոլ **A**-ից **B** միացության ստացման ռեակցիայում առաջանում է C_nH_{2n} քիմիական բանաձևով 1 մոլ ածխաջրածին:
- $D \rightarrow C + E$ ռեակցիայում **X** տարրի օքսիդացման աստիճանը չի փոփոխվում:
- **F** թթվում **X**-ը գտնվում է բարձրագույն օքսիդացման աստիճանում:
- **J** միացությունում տարրերի զանգվածների հարաբերությունը հավասար է՝ 1: 1: 2.2156:
- **J** միացության ստացման ռեակցիայի ստեփումետրիկ հավասարումն է՝ $1H + 1G \rightarrow 1J$:
- $B \rightarrow C$ անցումն ընթանում է երկու փուլով:

3. **Գրե՛ք** տառերով նշված միացությունների քիմիական բանաձևերը:

A – S 2 միավոր	B – H₂S 2 միավոր	C – SO₃ 2 միավոր	D – Na₂S₂O₇ 2 միավոր
E – Na₂SO₄ 2 միավոր	F – H₂SO₄ 2 միավոր	G – SO₂ 2 միավոր	H – Cl₂ 2 միավոր
	J – SO₂Cl₂ 2 միավոր	K – HCl 2 միավոր	

4. **Գրե՛ք** 1-10 ռեակցիաների քիմիական հավասարումները:

1	$S + O_2 \rightarrow SO_2$	1 միավոր
2	$S + C_nH_{2n+2} \rightarrow H_2S + C_nH_{2n}$	1 միավոր
3	$H_2S + 2O_2 \rightarrow SO_3 + H_2O$	1 միավոր
4	$Na_2S_2O_7 \rightarrow SO_3 + Na_2SO_4$	1 միավոր
5	$H_2SO_4 + NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$	1 միավոր
6	$SO_2 + O_2 \rightarrow SO_3$	1 միավոր
7	$2H_2SO_4 + Cu \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + H_2O$	1 միավոր
8	$SO_2 + Cl_2 \rightarrow SO_2Cl_2$	1 միավոր
9	$Cl_2 + H_2 \rightarrow 2HCl$	1 միավոր
10	$SO_2Cl_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2HCl$	1 միավոր

5. **Նշե՛ք** J միացությունում տարրերի օքսիդացման աստիճանները:

$$OU(S) = +4$$

$$OU(O) = -2$$

$$OU(Cl) = -1$$

1-ական միավոր

Ընդհանուր՝ 3 միավոր

6. **Ընտրե՛ք** ճիշտ տարածական կառուցվածքը:

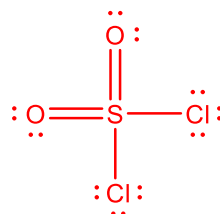
Եռանկյուն բուրգ

Տափակ քառակուսի

Տետրաէդր 1 միավոր

Հեքսագոնալ

7. **Պատկերե՛ք** J միացության Լյուիսի կառուցվածքը:



2 միավոր

Առանց էլեկտրոնային գույգերը նշելու՝ 1 միավոր

Խնդիր 10-2: Հալոգենացման արկածախնդիր ուղին:

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Ընդհանուր	%
Միավոր	1	1	1	3	1	1	2	3	3	2	18	10
Գնահատական												

Հալոգենացման ռեակցիաները մեծ դեր ունեն անօրգանական և օրգանական ռեակցիաներում: Հալոգենացման ռեակցիաներից հետաքրքիր օրինակ է ջրածնի հալոգենացումը: Ջրածնի և բրոմի միջև փոխազդեցությունը դասական օրինակ է գծային շղթայական ռեակցիաների ուսումնասիրման համար: Առաջին անգամ ջրածնի և բրոմի միջև ռեակցիայի կինետիկան նկարագրվել է մոտ հարյուր տարի առաջ Բոդենշտայնի կողմից: Այս խնդրում կուսումնասիրենք, այդ ռեակցիաների թերմոդինամիկան և կինետիկան:

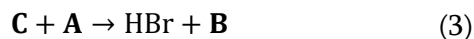
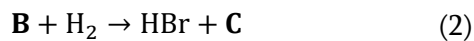
1. **Գրե՛ք** ջրածնի բրոմացման ռեակցիայի հավասարումը:

$H_2 + Br_2 \rightarrow 2HBr$	1 միավոր
-------------------------------	----------

2. **Պատկերե՛ք** ջրածնի բրոմիդի Լյուիսի կառուցվածքային բանաձևը:

$H - \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{Br}}$	1 միավոր
---	----------

Դիտարկենք ջրածնի բրոմացման մեխանիզմը, որի մեխանիզմը տրված է ստորև.



3. **Գրե՛ք** տվյալ անվանմանը համապատասխան փուլի համարը:

Շղթայի հարուցում	Շղթայի զարգացում	Շղթայի հատում
1	2, 3	4
Յուրաքանչյուրի համար 0.25 միավոր Գումարային 1 միավոր		

4. **Գրե՛ք** A-ից C մասնիկների կամ մոլեկուլների բանաձևերը:

A - Br_2	B - $Br \cdot$	C - $H \cdot$
------------	----------------	---------------

Յուրաքանչյուրի համար 1 միավոր
Գումարային 3 միավոր

Ջրածնի բրոմացման ռեակցիայի սկզբում կինետիկ հավասարումը ունի հետևյալ տեսքը.

$$v_{\text{սկզբ.}} = 2k[\text{Br}_2]^{0.5}[\text{H}_2]$$

որտեղ $v_{\text{սկզբ.}}$ ռեակցիայի արագությունն է ($\text{մոլ} \cdot \text{լ}^{-1} \cdot \text{վ}^{-1}$), $[\text{Br}_2]$ -ը և $[\text{H}_2]$ -ը ջրածնի և բրոմի կոնցենտրացիաները ($\text{մոլ} \cdot \text{լ}^{-1}$), իսկ k -ն արագության հաստատունն է:

5. **Գրե՛ք** ռեակցիա կարգը:

Կարգը՝ 1.5

1 միավոր

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

$$\text{լ}^{0.5} \cdot \text{մոլ}^{-0.5} \cdot \text{վ}^{-1}$$

1 միավոր

7. **Հաշվե՛ք**, թե քանի անգամ կփոխվի ռեակցիայի սկզբնական արագությունը, եթե բրոմի կոնցենտրացիան մեծացվի 5 անգամ, իսկ ջրածնի կոնցենտրացիան փոքրացվի 2 անգամ:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{2k[\text{Br}_2]^{0.5}_2[\text{H}_2]_2}{2k[\text{Br}_2]^{0.5}_1[\text{H}_2]_1} = \left(\frac{[\text{Br}_2]^{0.5}_2}{[\text{Br}_2]^{0.5}_1}\right)^{0.5} \times \left(\frac{[\text{H}_2]_2}{[\text{H}_2]_1}\right) = \left(\frac{5}{1}\right)^{0.5} \times \left(\frac{1}{2}\right) = 1.118$$

2 միավոր

Դիտարկենք ջրածնի փոխազդեցությունը տարբեր հալոգենների հետ: Ստորև տրված տվյալները անհրաժեշտ են խնդրի հաջորդ հարցերին պատասխանելու համար.

Կապ	H – H	Cl – Cl	Br – Br	I – I	H – Cl	H – Br	H – I
Էներգիա (կՋ/մոլ)	432	239	193	149	427	363	295

8. **Հաշվե՛ք** քլորաջրածնի, բրոմաջրածնի և յոդաջրածնի առաջացման ռեակցիաների էնթալպիաների փոփոխությունները (կՋ/մոլ):

$$\Delta H(\text{HCl}) = E(\text{H} - \text{H}) + E(\text{Cl} - \text{Cl}) - 2 \times E(\text{H} - \text{Cl}) = 432 + 239 - 2 \times 427 = -183 \text{ կՋ/մոլ}$$

$$\Delta H(\text{HBr}) = E(\text{H} - \text{H}) + E(\text{Br} - \text{Br}) - 2 \times E(\text{H} - \text{Br}) = 432 + 193 - 2 \times 363 = -101 \text{ կՋ/մոլ}$$

$$\Delta H(\text{HI}) = E(\text{H} - \text{H}) + E(\text{I} - \text{I}) - 2 \times E(\text{H} - \text{I}) = 432 + 149 - 2 \times 295 = -9 \text{ կՋ/մոլ}$$

Յուրաքանչյուրի համար 1 միավոր

Գումարային 3 միավոր

9. **Հաշվե՛ք** ատոմային քլորի, բրոմի, յոդի ու մոլեկուլային ջրածնի միջև ընթացող ռեակցիաների էնթալպիաների փոփոխությունները (կՋ/մոլ):

$$\Delta H = E(\text{H} - \text{H}) - E(\text{H} - \text{Cl}) = 432 - 427 = 5 \text{ կՋ/մոլ}$$

$$\Delta H = E(\text{H} - \text{H}) - E(\text{H} - \text{Br}) = 432 - 363 = 69 \text{ կՋ/մոլ}$$

$$\Delta H = E(\text{H} - \text{H}) - E(\text{H} - \text{I}) = 432 - 295 = 137 \text{ կՋ/մոլ}$$

Յուրաքանչյուրի համար 1 միավոր

Գումարային 3 միավոր

10. **Չասավորե՛ք** քլորաջրածնի, բրոմաջրածնի և յոդաջրածնի առաջացման ռեակցիաների արագություններն ըստ աճման կարգի:

$$v(\text{HI}) < v(\text{HBr}) < v(\text{HCl})$$

2 միավոր

Խնդիր 10-3: Անօրգանական գլոխկոտրուկ:

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	8	Ընդհանուր	%
Միավոր	4	4	10	2	2	1	2	6	31	11
Գնահատական										

Մաս 1

M մետաղի տարբեր միացություններ ստանալու համար օգտագործվում է M մետաղի A քլորիդը, որում մետաղի զանգվածային բաժինը 56.85% է:

1. **Գտե՛ք** A միացությունը և M մետաղը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Հաշվարկ. **A քլորիդը նշանակենք՝ MCl_x բանաձևով:**

$$Ar(M) = \frac{M}{M + 35.45x} = 0.5685$$

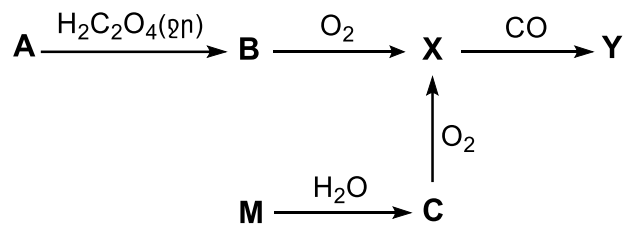
1 միավոր

Երբ $x = 3$, $Ar(M) = 140.1$, հետևաբար՝ **M-ը** ցերիումն է՝ **Ce:**

2 միավոր
Հաշվարկի համար՝ 3 միավոր

A - $CeCl_3 \times 7H_2O$ (0.5 միավոր)	M - Ce (0.5 միավոր)
--	----------------------------

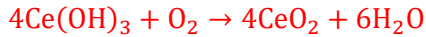
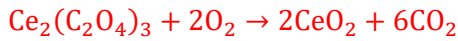
A քլորիդը փոխազդում է օքսալաթթվի ($H_2C_2O_4$) հետ՝ առաջացնելով B աղը: B աղի կամ C հիդրօքսիդի օքսիդացումից թթվածնի միջավայրում առաջանում X օքսիդը: X-ը M մետաղի օքսիդն է, որում մետաղի մոլային բաժինը 1/3 է: X օքսիդը փոխազդում է CO-ի հետ՝ առաջացնելով M -ի մեկ այլ օքսիդ՝ Y: Ստորև ներկայացված է վերևում նկարագրված ռեակցիաների ուրվագիրը:



1. **Գրե՛ք** B, C, X և Y միացությունները:

B- $Ce_2(C_2O_4)_3$	1 միավոր	X-CeO_2	1 միավոր
C-$Ce(OH)_3$	1 միավոր	Y- Ce_2O_3	1 միավոր

2. **Գրե՛ք** ուրվագրում նկարագրված բոլոր ռեակցիաների հավասարումները:



Յուրաքանչյուր ռեակցիայի համար 2-ական միավոր

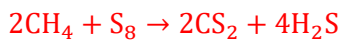
Չհավասարեցված՝ 1 միավոր

Ընդհանուր 10 միավոր

Մաս 2

600°C-ում մեթանը փոխազդում է ծծմբի հետ՝ առաջացնելով **H** հեղուկը: Ընթացող ռեակցիան մեթանի այրման ռեակցիայի անալոգն է:

3. **Գրե՛ք H**-ի ստացման ռեակցիայի հավասարումը:

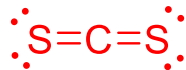


2 միավոր, ընդունելի են նաև այլ խելմիտ տարբերակներ

Չհավասարեցված՝ 1 միավոր

4. **Գրե՛ք H**-ի Լյուիսի կառուցվածքային բանաձևը:

H-



2 միավոր

Առանց չրնդհանրացված էլեկտրոնային զույգերի՝ 1 միավոր

5. **Լ2Է՛ք**, թե ինչ անկյան տակ են դասավորված տարրերը կենտրանական ատոմի նկատմամբ:

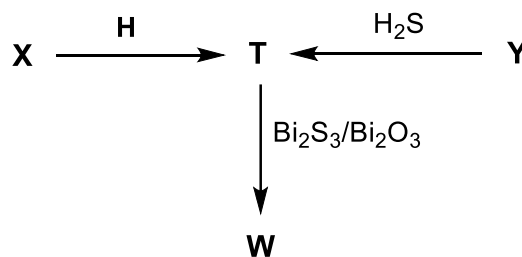
90°

180° (1 միավոր)

270°

45°

X օքսիդի և **H**-ի փոխազդեցությունից առաջանում է **T** նյութը, որը կարելի է ստանալ նաև **Y** օքսիդի և ծծմբաջրածնի փոխազդեցությունից: **T**-ում **M**-ի օքսիդացման աստիճանը +3 է: **W**-ն ստանալու համար **T**-ի և $\text{Bi}_2\text{S}_3/\text{Bi}_2\text{O}_3$ խառնուրդը տաքացնում են 950° C-ում: Ռեակցիայի ընթացքում Bi_2S_3 -ը և Bi_2O_3 -ը փոխազդում են 1:2 մոլային հարաբերությամբ: Ռեակցիայի արդյունքում առաջանում է միայն **W** նյութը: **W**-ում **M**-ի զանգվածային բաժինը 32.63 % է:



6. **Գտն՛ք T և W** նյութերը:

T - Ce_2S_3	1 միավոր	W - CeOBiS_2	1 միավոր
------------------------------------	----------	------------------------------	----------

7. **Գրն՛ք** ստացման ռեակցիաները (3 ռեակցիա):



Յուրաքանչյուր ռեակցիայի համար 2-ական միավոր

Չհավասարեցված՝ 1 միավոր

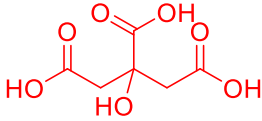
Ընդհանուր՝ 6 միավոր

Խնդիր 10-4: Կիտրոններ և տիտրումներ:

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ընդհանուր	%
Միավոր	1	3	4	1	1	4	4	2	4	24	10
Գնահատական											

Կիտրոնաթթուն օրգանական եռահիմն օքսիթթու է՝ $C_6H_8O_7$ ($CH_2CO_2H - C(OH)CO_2H - CH_2CO_2H$, H_3Cit) բանաձևով:

1. **Պատկերե՛ք** կիտրոնաթթվի կառուցվածքային բանաձևը:



1 միավոր

2. **Գրե՛ք** կիտրոնաթթվի դիսոցման երեք փուլերի հավասարումները: Կիտրոնաթթուն նշանակե՛ք H_3Cit :

1. $H_3Cit \rightleftharpoons H^+ + H_2Cit^-$
2. $H_2Cit^- \rightleftharpoons H^+ + HCit^{2-}$
3. $HCit^{2-} \rightleftharpoons H^+ + Cit^{3-}$

Յուրաքանչյուր հավասարման համար 1 միավոր

3. **Հաշվե՛ք** կիտրոնաթթվի 0.16մոլ/լ կոնցենտրացիայով լուծույթի pH-ը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով՝ հաշվի առնելով միայն առաջին փուլի դիսոցումը ($pK_{a1} = 3.13$):

Կիտրոնաթթվի դիսոցման առաջին փուլի հավասարումն է՝ $H_3Cit \rightleftharpoons H^+ + H_2Cit^-$

Կիտրոնաթթվի առաջին փուլի դիսոցման հաստատունի արտահայտությունն է՝

$$K_{a1} = \frac{[H^+] \times [H_2Cit^-]}{[H_3Cit]} = 10^{-3.13}$$

Անտեսելով երկրորդ և երրորդ փուլի դիսոցումը՝ կարելի է գրել, որ $[H^+] = [H_2Cit^-]$ և $[H_3Cit] = 0.16 - [H^+]$: Հետևաբար՝

$$K_{a1} = \frac{[H^+]^2}{0.16 - [H^+]} = 10^{-3.13}$$

1 միավոր

Այսպիսով՝ $[H^+]^2 + 7.413 \times 10^{-4} \times [H^+] - 1.186 \times 10^{-4} = 0$

$$[H^+] = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-7.413 \times 10^{-4} + \sqrt{(7.413 \times 10^{-4})^2 - 4 \times 1 \times (-1.186 \times 10^{-4})}}{2 \times 1}$$

$[H^+] = 0.010526$ մոլ/լ

2 միավոր

$pH = -\lg 0.010526 = 1.97$

1 միավոր

Ընդհանուր 4 միավոր

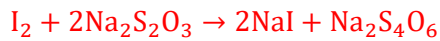
Որոշակի զանգվածով ասկորբինաթթու ($C_6H_8O_6$) և կիտրոնաթթու պարունակող խառնուրդի նմուշը լուծվել է 25 մլ ջրում: Ստացված լուծույթի 10 մլ նմուշին ավելացվել է 1.8 մլ 0.08 մոլ/լ կոնցենտրացիայով I_2 -ի լուծույթ (**ռեակցիա 1**), մութ վայրում պահվել 2 րոպե, ապա տիտրվել է 0.009 մոլ/լ կոնցենտրացիայով $Na_2S_2O_3$ -ի ջրային լուծույթով՝ որպես ինդիկատոր օգտագործելով օսլա: Ծախսվել է 7.45 մլ տիտրանտ:

4. **Գրե՛ք** ընթացող ռեակցիայի հավասարումը (**ռեակցիա 1**):



1 միավոր

5. **Գրե՛ք** յոդի և նատրիումի թիոսուլֆատի միջև ընթացող ռեակցիայի հավասարումը:

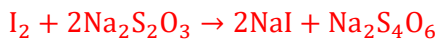
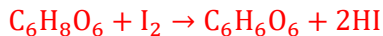


1 միավոր

Չհավասարեցված՝ 0.5 միավոր

6. **Հաշվե՛ք** ասկորբինաթթվի զանգվածը (գ) ելային խառնուրդի նմուշում:

Թթուներ պարունակող լուծույթի 10 մլ նմուշին յոդի լուծույթ ավելացնելիս ասկորբինաթթուն փոխազդում է յոդի հետ, օքսիդանում՝ վերածվելով դեհիդրոասկորբինաթթվի: Մնացած յոդը տիտրվում է նատրիումի թիոսուլֆատի ջրային լուծույթով:



$$n(I_2, \text{ընդհանուր}) = \frac{1.8}{1000} \times 0.08 = 1.44 \times 10^{-4} \text{ մոլ} \quad 1 \text{ միավոր}$$

$$n(I_2, \text{տիտրված}) = \frac{7.45}{1000} \times 0.5 \times 0.009 = 3.352 \times 10^{-5} \text{ մոլ} \quad 1 \text{ միավոր}$$

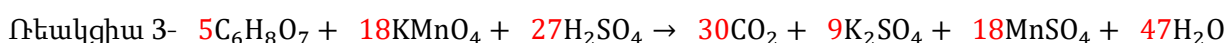
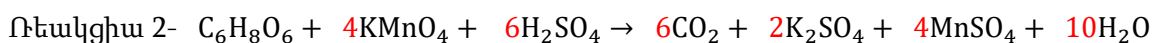
$$n(I_2, \text{ռեակցիա 1}) = 1.44 \times 10^{-4} - 3.352 \times 10^{-5} = 1.1048 \times 10^{-4} \text{ մոլ} \quad 1 \text{ միավոր}$$

$$m(\text{ասկորբինաթթու}) = 1.1048 \times 10^{-4} \times 2.5 \times 176.12 = 0.04864 \text{ գ} \quad 1 \text{ միավոր}$$

Ընդհանուր՝ 4 միավոր

Նույն խառնուրդի մի նմուշն զանգվածով մեկ այլ նմուշ լուծվել է 30 մլ ջրում, ավելացվել է խիտ ծծմբական թթվի լուծույթի ավելցուկ և 10 մլ 0.155 մոլ/լ կոնցենտրացիայով $KMnO_4$ -ի ջրային լուծույթ (**ռեակցիա 2, 3**): Ստացված լուծույթը տաքացրել են և տիտրել 0.09 մոլ/լ կոնցենտրացիայով $FeSO_4$ -ի ջրային լուծույթով: Ծախսվել է 12.1 մլ տիտրանտ:

7. **Հավասարեցրե՛ք** ընթացող ռեակցիաների հավասարումները (**ռեակցիա 2, 3**):



2-ական միավոր

8. **Գրե՛ք** FeSO_4 -ի և KMnO_4 -ի միջև թթվային միջավայրում ընթացող ռեակցիայի հավասարումը:



2 միավոր

Չհավասարեցված՝ 1 միավոր

9. **Հաշվե՛ք** կիտրոնաթթվի զանգվածը (g) ելային խառնուրդում:

Ըստ խնդրի պայմանի՝ և՛ ասկորբինաթթուն, և՛ կիտրոնաթթուն կալիումի պերմանգանատով թթվային միջավայրում օքսիդանում են մինչև ածխաթթու գազ, հետևաբար՝



Ինչպես բխում է խնդրի պայմանից՝ թթուների օքսիդացումից հետո միջավայրում մնում է կալիումի պերմանգանատ, որը տիտրվում է երկաթի սուլֆատի լուծույթով:



$$n(\text{KMnO}_4, \text{տիտրված}) = \frac{12.1}{1000} \times 0.09 \times \frac{1}{5} = 2.178 \times 10^{-4} \text{ մոլ}$$

1 միավոր

$$n(\text{KMnO}_4, \text{ընդհանուր}) = \frac{10}{1000} \times 0.155 = 1.55 \times 10^{-3} \text{ մոլ}$$

1 միավոր

$$n(\text{KMnO}_4, \text{ռեակցիա 2,3}) = 1.55 \times 10^{-3} - 2.178 \times 10^{-4} = 1.332 \times 10^{-3} \text{ մոլ}$$

1 միավոր

$$m(\text{կիտրոնաթթու}) = \frac{(1.332 \times 10^{-3} - 2.762 \times 10^{-4}) \times 5}{18} \times 192.12 = 0.01212 \text{ գ}$$

1 միավոր

Ընդհանուր՝ 4 միավոր

Խնդիր 10-5: Նապոլեոնն ընդդեմ քիմիայի:

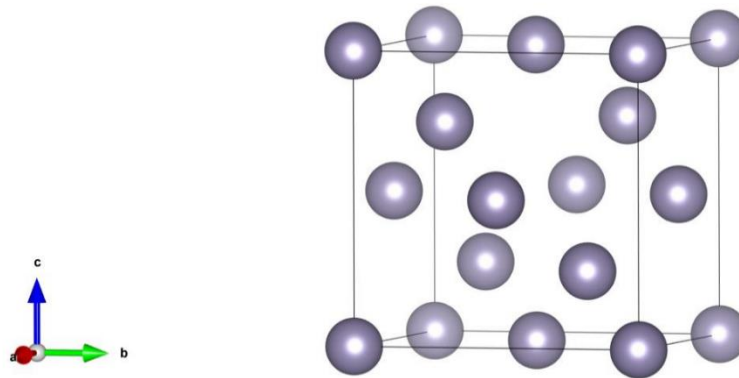
Հարց	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ընդհանուր	%
Միավոր	1	2	3	2	2	2	2	5	1	20	11
Գնահատական											



Մաս 1. Ռուսական արշավանք

Նապոլեոն Բոնապարտը, գրեթե ամբողջ Եվրոպան հպատակեցնելուց հետո, 1812թ.-ին արշավում է դեպի Ռուսական կայսրություն, որտեղ, սակայն, ստիպված է լինում կրել իր առաջին մեծ պարտությունը և բազմաթիվ մարդկային կորուստներ ունենալով՝ նահանջել: Որոշ աղբյուրներ Նապոլեոնի պարտությունը վերագրում են սառնամանիքին, որը հանգեցրել է համատարած ցրտահարության և մահերի: Պատճառն այն է, որ Նապոլեոնի զինվորների վերնահագուստի կոճակները պատրաստված են եղել անագից, իսկ այս մետաղը չափազանց ցածր ջերմաստիճաններում ենթարկվում է ալոտրոպ փոխարկման՝ վերածվելով ավելի փխրուն ձևափոխության: Այս երևույթը հայտնի է «անագի ժանտախտ» անվանումով:

<<Գորշ>> կամ α-անագը (α – Sn) կայուն է 13.2°C-ից ցածր ջերմաստիճաններում: Այն փխրուն է և չունի մետաղական հատկություններ: α-անագը բյուրեղանում է ալմաստի տիպի բյուրեղացանցով.



Նկար 1. α-անագի բյուրեղացանցի տարրական բջիջը:

1. **Նշե՛ք** անագի կոորդինացիոն թիվը α-անագում:

ԿԹ = 4	1 միավոր
---------------	-----------------

2. **Հաշվե՛ք**, թե անագի քանի ատոմ է պարունակվում բյուրեղացանցի տարրական բջջում:

<p>Հաշվարկ.</p> $N_{Sn} = 8 \cdot \frac{1}{8} + 6 \cdot \frac{1}{2} + 4 = 8$	2 միավոր
--	-----------------

3. **Հաշվե՛ք** բյուրեղացանցի հաստատունը (Å), եթե α-անագի խտությունը՝ $\rho = 5.77 \text{ գ/սմ}^3$:

Հաշվարկ.

Հաշվենք տարրական բջջի ծավալը.

$$V = \frac{N \cdot M(\text{Sn})}{N_A \cdot \rho} = \frac{8 \cdot 118.71}{6.022 \cdot 10^{23} \cdot 5.77} = 2.733 \cdot 10^{-22} \text{ սմ}^3$$

2 միավոր

Այստեղից կարող ենք գտնել բյուրեղացանցի հաստատունը.

$$V = a^3 \Rightarrow a = \sqrt[3]{V} = \sqrt[3]{2.733 \cdot 10^{-22}} = 6.49 \cdot 10^{-8} \text{ սմ} = \mathbf{6.49 \text{ \AA}}$$

1 միավոր

Ընդհանուր 3 միավոր

4. **Հաշվե՛ք** բյուրեղացանցում Sn – Sn կապի երկարությունը (Å), եթե $r = \frac{a \cdot \sqrt{3}}{4}$:

Հաշվարկ.

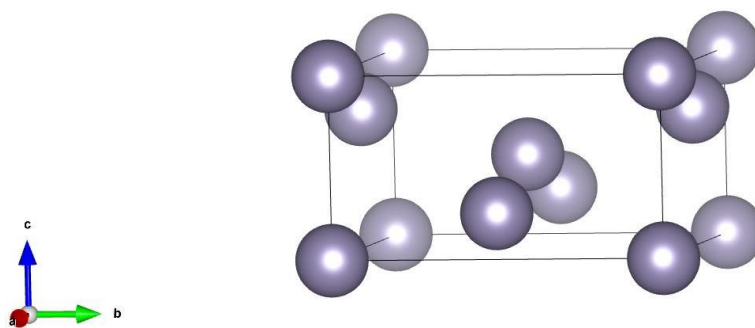
Sn – Sn կապի երկարությունը կարելի է հաշվել հետևյալ բանաձևով.

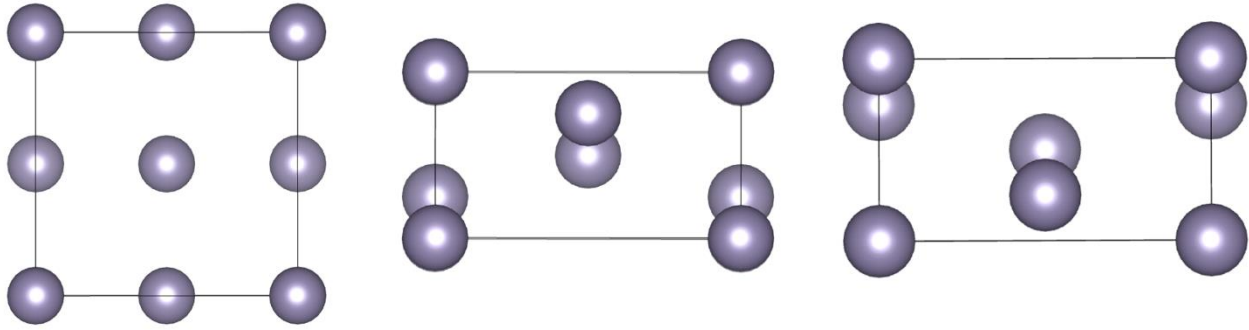
$$r = \frac{a \cdot \sqrt{3}}{4} = \mathbf{2.81 \text{ \AA}}$$

2 միավոր

Ընդունելի են նաև լուծման այլ տարբերակներ:

«Սպիտակ» կամ β-անագը (β – Sn) կայուն է ստանդարտ պայմաններում, ունի արտահայտված մետաղական հատկություններ: Այն բյուրեղանում է տետրագոնալ բյուրեղացանցով.





Նկար 2. β -անագի բյուրեղացանցի տարրական բջիջը.

5. **Հաշվե՛ք** անագի ատոմների թիվը β -անագի բյուրեղացանցի տարրական բջջում:

Հաշվարկ.

$$N_{Sn} = 8 \cdot \frac{1}{8} + 4 \cdot \frac{1}{2} + 1 = 4$$

2 միավոր

6. **Հաշվե՛ք** β -անագի խտությունը ($գ/սմ^3$), եթե բյուրեղացանցի հաստատունները՝ $a = b = 5.83\text{Å}$, $c = 3.18\text{Å}$:

Հաշվարկ.

Խտությունը կարելի է հաշվարկել հետևյալ բանաձևով.

$$\rho = \frac{N \cdot M(Sn)}{N_A \cdot V} = \frac{4 \cdot 118.71}{6.022 \cdot 10^{23} \cdot 5.83 \cdot 10^{-8} \cdot 5.83 \cdot 10^{-8} \cdot 3.18 \cdot 10^{-8}} = 7.29 \text{ գ/սմ}^3:$$

2 միավոր

7. **Հաշվե՛ք** ծավալի հարաբերական փոփոխությունը (%) $\beta \rightarrow \alpha$ ալոտրոպ փոխարկման ժամանակ:

Հաշվարկ.

Ծավալի հարաբերական փոփոխությունը հաշվարկվում է հետևյալ կերպ.

$$\delta = \frac{|V_\beta - V_\alpha|}{V_\beta} \cdot 100\% = \left| 1 - \frac{V_\alpha}{V_\beta} \right| \cdot 100\% = \left| 1 - \frac{\rho_\beta}{\rho_\alpha} \right| \cdot 100\% = \left| 1 - \frac{7.29}{5.77} \right| \cdot 100\% = 26.34\%:$$

2 միավոր

Մաս 2. Նապոլեոնի առեղծվածային մահը

Նապոլեոնի մահվան պատճառի մասին դեռևս կան տարաձայնություններ: Մակայն ամենատարածված վարկածը ստամոքսի քաղցկեղն է:

Ենթադրվում էր, որ Նապոլեոնի մահվան գլխավոր պատճառ կարող էր հանդիսանալ **X** տարրի միացությունով թունավորումը, որն առաջանում էր «Զմրուխտյա կանաչ» գունանյութից՝ խոնավության և

բորբոսասնկերի վերականգնիչ երկար ազդեցության հետևանքով: Ջրուխտյա կանաչի բանաձևը կարելի է ներկայացնել $3\text{Cu}(\text{XO}_2)_2 \cdot \text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ տեսքով:

8. **Գտե՛ք X** տարրը, եթե զրուխտյա կանաչում $\omega(\text{Cu}) = 25.07\%$: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Հաշվարկ.

Ջրուխտյա կանաչի բանաձևը կարելի է գրել $\text{Cu}_4(\text{XO}_2)_6(\text{CH}_3\text{COO})_2$, հետևաբար՝

$$M(\text{Cu}_4(\text{XO}_2)_6(\text{CH}_3\text{COO})_2) = \frac{4 \cdot M(\text{Cu})}{\omega(\text{Cu})} = \frac{4 \cdot 63.55}{0.2507} = 1013.96 \text{ գ/մոլ}$$

2 միավոր

Ստացված մոլային զանգվածից հանելով համապատասխան տարրերի զանգվածները՝ կարող ենք գտնել անհայտ Y տարրի մոլային զանգվածը՝

$$M(X) = \frac{1013.96 - 4 \cdot 63.55 - 2 \cdot 59.044 - 12 \cdot 16}{6} = 74.945 \text{ գ/մոլ}$$

2 միավոր

Հետևաբար՝ **X = As:**

1 միավոր

Ընդհանուր 5 միավոր

X – As

9. **Գրե՛ք X** տարրի այն բինար միացության քիմիական բանաձևը, որը կարող է առաջանալ զրուխտյա կանաչից խոնավության և բորբոսասնկերի ազդեցությամբ, եթե $\omega(X) = 97.4\%$:

Երկար ժամանակ խոնավության և բորբոսասնկերի ազդեցության ազդեցության տակ առաջանում է արսին՝ **AsH₃**:

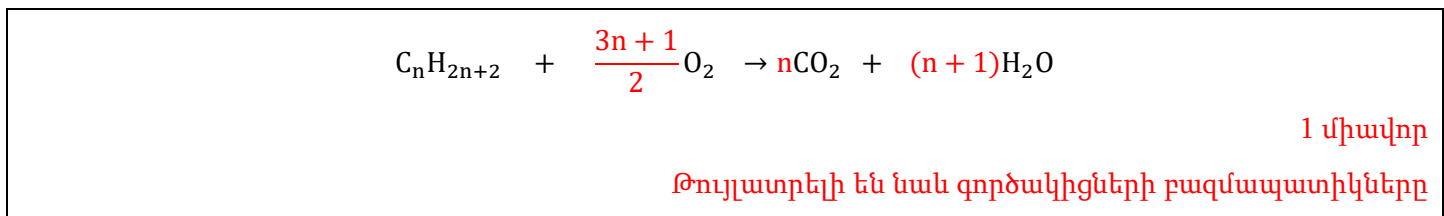
1 միավոր

Խնդիր 10-6: Կրկին ակնան:

Հարց	1	2	3	4	5	Ընդհանուր	%
Միավոր	1	1	1	8	3	14	7
Գնահատական							

Ալկաններ են կոչվում այն ածխաջրածինները, որոնցում ածխածնի ատոմները իրար հետ կապված են միայն C – C միակի կապով, իսկ մնացած վալենտային կապերով կապված են ջրածնի ատոմների հետ: Ալկանների ընդհանուր բանաձևն է C_nH_{2n+2} : Ալկանների այրումից գոյանում է մեծ քանակությամբ ջերմություն, դրա շնորհիվ ալկանները հիմնականում կիրառվում են որպես վառելիք՝ բնական գազ, կերոսին, բենզին և այլն:

1. **Հավասարեցրե՛ք** ալկանների այրման ռեակցիայի ուրվագիրը:

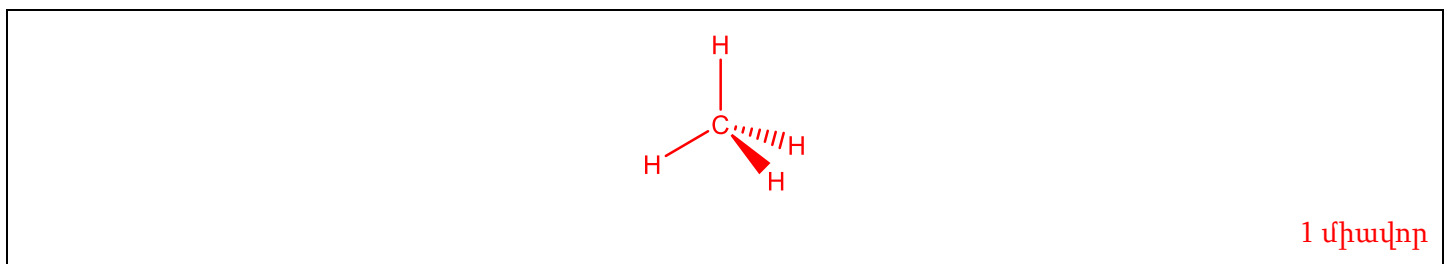


Ալկանների հոմոլոգիական շարքի առաջին ներկայացուցիչը (երբ $n = 1$) մեթանն է: Լաբորատորիայում մեթան կարելի է ստանալ այլումինի կարբիդի հիդրոլիզից:

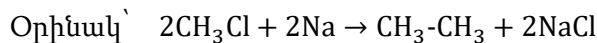
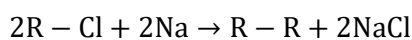
2. **Գրե՛ք** այլումինի կարբիդից մեթանի ստացման ռեակցիայի հավասարումը:



3. **Պատկերե՛ք** մեթանի եռաչափ կառուցվածքային բանաձևը:

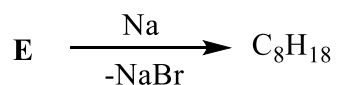
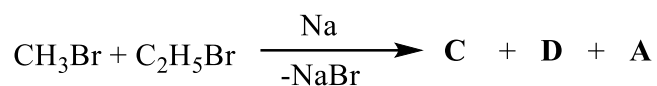
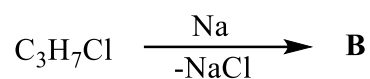
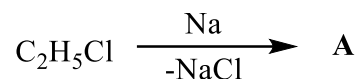


Ալկանների ավելի բարձր հոմոլոգներ կարելի է ստանալ Վյուրցի ռեակցիայով: Վյուրցի ռեակցիայում ալկանների մոնոհալոգեն ածանցյալները ($C_nH_{2n+1}Hal$) փոխազդում են ալկալիական մետաղների հետ: Ընդհանուր ձևով Վյուրցի ռեակցիան կարելի է ներկայացնել հետևյալ կերպ.



Եթե ռեակցիայի համար որպես էլանյութ վերցվում է մեկ մոնոհալոգեն ածանցյալ, ապա ռեակցիայի արդյունքում ստացվում է մեկ ակնան: Տարբեր մոնոհալոգեն ածանցյալներ վերցնելու դեպքում ստացվում են

բազմաթիվ տարբեր ալկաններ: Ստորև տրված ուրվագրում ներկայացված են Վյուրցի ռեակցիայի մի շարք օրինակներ.



Հայտնի է նաև, որ $M(\text{C}) < M(\text{D})$ և $M(\text{A}) < M(\text{B})$:

4. **Գրե՛ք** տրված ուրվագրում տառերով նշված միացությունների քիմիական բանաձևերը:

A - C_4H_{10}	B - C_6H_{14}	C - C_2H_6	D - C_3H_8
E - $\text{C}_4\text{H}_9\text{Br}$	F - $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$	G - $\text{C}_3\text{H}_7\text{Br}$	H - C_5H_{12}
Յուրաքանչյուրի համար 1-ական միավոր Ընդհանուր 8 միավոր			

5. **Պատկերե՛ք** H միացության բոլոր իզոմերների կառուցվածքային բանաձևերը:

