

ՀՔՕ 2022

Տեսական փուլ
Խնդիրներ և լուծումներ



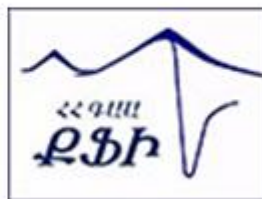
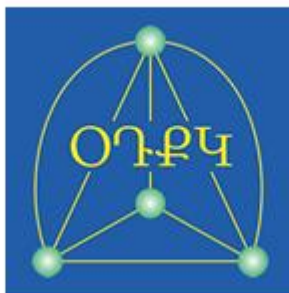
10-րդ դասարան



ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ,
ՄՏԱԿՈՒՅՐԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՆՆԵՐՈՒԹՅԱՆ



OrganiX



Տեսական փուլի տևողությունը **5 ժամ է: «Ավարտ»** հրահանգից հետո Դուք պարտավոր եք կանգնել ոտքի և գրիչը ձեռքով բարձրացնել վեր, մինչև հսկիչները կվերցնեն Ձեր գրքույկը: 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:

Անհրաժեշտ տվյալներ և քանաձևեր

Ընդհանուր տվյալներ

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

$$0^\circ\text{C} - 273.15 \text{ Կ}$$

Վանթ-Հոֆի օրենքը

$$\frac{r_2}{r_1} = \gamma \frac{T_2 - T_1}{10}$$

Ավոգադրոյի հաստատունը

$$N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ մոլ}^{-1}$$

Խնդիր 10-1: Բարի գալուստ քիմիայի հանրապետական օլիմպիադա:

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

Երկվալենտ մետաղի **A** աղը չի լուծվում ջրում, իսկ 1400°C-ում քայքայելիս առաջացնում է երկու օքսիդներ՝ **B** և **C** (**ռեակցիա 1**): Զանգվածի կորուստը կազմում է 22.3 %: **B**-ն նորմալ պայմաններում գազ է, ֆոտոսինթեզի պրոցեսում կլանվում է բույսերի կողմից: 500 °C-ում **C** օքսիդը փոխազդում է թթվածնի հետ՝ առաջացնելով **D** միացությունը (**ռեակցիա 2**), որում թթվածնի մոլային բաժինը 0.67 է: **D** միացության և ծծմբական թթվի փոխազդեցությունից ստացվում է **E** նստվածքը և **F** միացությունը (**ռեակցիա 3**):

1. **Գրե՛ք A, B և C** միացությունների քիմիական բանաձևերը:

B-ն CO_2 -ն է, ուստի կարելի է ենթադրել, որ **A**-ն կարբոնատ է, որը նշանակենք MCO_3 ընդհանուր բանաձևով:

A – MCO_3 , **C** – MO

$$\frac{M+16}{M+60.01} = 0.777$$

$M = 137.3$, հետևաբար երկվալենտ մետաղը բարիումն է՝ **Ba**:

Հաշարկի համար՝ 2 միավոր

A- BaCO_3 (1 միավոր)

B- CO_2 (1 միավոր)

C- BaO (1 միավոր)

Ընդհանուր՝ 5 միավոր

2. **Գրե՛ք D, E և F** միացությունների քիմիական բանաձևերը:

D – BaO_2

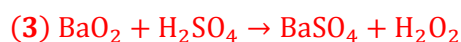
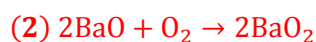
E – BaSO_4

F – H_2O_2

Յուրաքանչյուր նյութի համար 1-ական միավոր

Ընդհանուր՝ 3 միավոր

3. **Գրե՛ք (1), (2) և (3) ռեակցիաների** հավասարումները:



Յուրաքանչյուր ռեակցիայի համար 1-ական միավոր

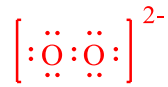
Միավ հավասարեցնելու դեպքում 0.5 միավոր

Ընդհանուր՝ 3 միավոր

4. **Գրե՛ք D** միացությունում տարրերի օքսիդացման աստճանները (ՕՍ):

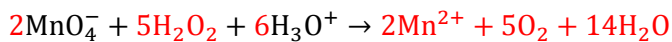
$\text{OU}(\text{Ba})$ ՝ +2, $\text{OU}(\text{O})$ ՝ -1

5. **Գծե՛ք D** միացությունում առկա անիոնի Լյուիսի կառուցվածքային բանաձևը:



3 միավոր

6. **F** նյութը ցուցաբերում է ն՝ օքսիդիչ, ն՝ վերականգնիչ հատկություններ: **Ավարտե՛ք** և **հավասարեցրե՛ք F** նյութի մասնակցությամբ ընթացող ստորև տրված երկու ռեակցիաների ուրվագրերը:



Յուրաքանչյուր ռեակցիայի համար՝ 2-ական միավոր

Չհավասարեցվածի դեպքում՝ 1-ական միավոր

Ընդհանուր՝ 4 միավոր

7. **Հաշվե՛ք (2)** ռեակցիայի ելքը, եթե ռեակցիայի համար վերցվել է 2.32 գ **C** միացություն, իսկ ռեակցիայից հետո մնացորդի զանգվածը կազմել է 2.538 գ:

Հաշվենք ռեակցիայի 100 % ելքով ընթանալու դեպքում զանգվածի փոփոխությունը՝

$$2.32 \times \frac{169.3}{153.3} = 2.562 \text{ գ}$$

$$2.562 - 2.32 = 0.242 \text{ գ}$$

Մեր դեպքում զանգվածի փոփոխությունը կազմել է՝

$$2.538 - 2.32 = 0.218 \text{ գ}$$

$$\frac{0.218}{0.242} \times 100 = 90.08 \%$$

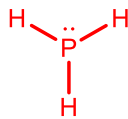
4 միավոր

Խնդիր 10-2: Ֆոսֆինը և իր խնամի-ծանոթ-բարեկամները:

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Միավոր	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	3
Գնահատական											
Հարց	12	13	14	15	16	17	Ընդհանուր			%	
Միավոր	2	2	2	1	3	6	33			15	
Գնահատական											

Ֆոսֆինը (PH_3) ֆոսֆորի ջրածնային պարզագույն միացությունն է, համարվում է ամոնիակի անալոգը (խնամին):

1. **Գծե՛ք** ֆոսֆինի Լյուիսի կառուցվածքային բանաձևը:



2 միավոր

2. **Լշե՛ք** ֆոսֆինում ֆոսֆորի ատոմի հիբրիդացումը:

sp^3

1 միավոր

Ֆոսֆինը ցածր ջերմաստիճանում ջրի հետ առաջացնում է կլատրատ, որի համար կարելի է գրել $8\text{PH}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ընդհանուր բանաձևը: Կլատրատում ջրածնի զանգվածային բաժինը 10.545% է:

3. **Հաշվե՛ք** n -ի արժեքը:

Հաշվարկ.

$$0.10545 = \frac{8 \times 3 + 2 \times n}{8 \times 34 + 18 \times n}, \quad n = 46$$

$$n = 46$$

2 միավոր

Առանց հաշվարկի՝ 0 միավոր

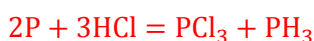
Ֆոսֆինը ստացվում է տաքացման պայմաններում ֆոսֆորի և քլորաջրածնի փոխազդեցությունից: Ֆոսֆինից բացի, ռեակցիայի արդյունքում առաջանում է ֆոսֆինին կառուցվածքով շատ նման **A** միացությունը (ծանոթը): **A**-ում ֆոսֆորի վալենտականությունը համընկնում է ֆոսֆինում դրա վալենտականության հետ, իսկ օքսիդացման աստիճանն ունի հակառակ նշանը:

4. **Գրե՛ք A** միացության քիմիական բանաձևը:

PCl_3

1 միավոր

5. **Գրե՛ք** նկարագրված ռեակցիայի հավասարումը:

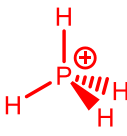


1 միավոր

Չհավասարեցված՝ 0.5 միավոր

Ֆոսֆինը, ինչպես ամոնիակը, թթվային միջավայրում առաջացնում է կատիոն՝ ֆոսֆոնիում իոնը (PH_4^+):

6. **Գծե՛ք** ֆոսֆոնիում իոնի տարածական կառուցվածքային բանաձևը:



Ընդհանուր՝ 2 միավոր

Լիցքը չնշելու դեպքում՝ -0.5 միավոր

Եռաչափ կապերը չնշելու դեպքում՝ -0.5 միավոր

7. **Ընտրե՛ք** ֆոսֆոնիում իոնի երկրաչափական կառուցվածքի անվանումը:

Օկտաէդր (կանոնական ութանիստ)

Գծային

Տետրաէդր (կանոնական քառանիստ)

Քառանկյուն բուրգ

1 միավոր

8. **Գրե՛ք** ֆոսֆոնիում իոնում HPH անկյան չափը:

109՝ 28՛՛

1 միավոր

Դիֆոսֆինը (ֆոսֆինի բարեկամը՝ P_2H_4) ստացվում է կալցիումի մոնոֆոսֆիդի (էմպիրիկ բանաձևը՝ CaP) հիդրոլիզից:

9. **Գրե՛ք** կալցիումի մոնոֆոսֆիդի իրական բանաձևը, հաշվի առնելով, որ կալցիումի մոնոֆոսֆիդի հիդրոլիզի արդյունքում կովալենտ ոչ բևեռային կապեր չեն ճեղքվում:

Ca_2P_2

2 միավոր

10. **Գրե՛ք** կալցիումի մոնոֆոսֆիդի հիդրոլիզի ռեակցիայի հավասարումը:

$\text{Ca}_2\text{P}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{P}_2\text{H}_4$

1 միավոր

Չհավասարեցված՝ 0,5 միավոր

Ֆոսֆինի բարեկամներից մյուսը՝ **Բ**-ն, առաջանում է դիֆոսֆինի տաքացումից՝ իներտ միջավայրում: Ռեակցիայի արդյունքում առաջանում է նաև ֆոսֆին: **Բ**-ում պարունակվում են 2 տեսակի կապեր՝ P-P ($E(\text{P-P}) = 200$ կՋ/մոլ) և P-H ($E(\text{P-P}) = 320$ կՋ/մոլ): **Բ**-ում բոլոր կապերի էներգիաների գումարը 2000 կՋ/մոլ է:

11. **Գրե՛ք B** միացության քիմիական բանաձևը, պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Հաշվարկ և հիմնավորում.

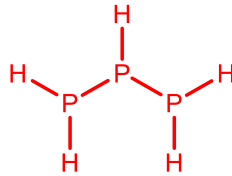
Քանի որ մոլեկուլում բոլոր կապերի էներգիաների գումարը 2000 կՋ/մոլ է, կարելի է եզրակացնել, որ այն պարունակում է 5 P-H կապ: Կստացվի, որ 2000 – 5 × 320 = 400, այսինքն մնում է 2 P-P կապ: 2 P-P և 5 P-H կապեր պարունակող միացություն է P₃H₅-ը:

B - P₃H₅ (1 միավոր)

Հաշվարկի և հիմնավորման համար՝ 2 միավոր

Ընդհանուր՝ 3 միավոր

12. **Գծե՛ք B** միացության կառուցվածքային բանաձևը:



2 միավոր

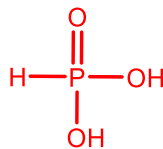
Վերադառնանք **A** միացությանը, որի հիդրոլիզի արդյունքում առաջանում են քլորաջրածին և **C** թթուն: **C** թթուն ավելցուկով վերցված նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթի հետ փոխազդելիս առաջացնում է **D** աղը, որի էմպիրիկ բանաձևը կարող է հանգեցնել դրա բնույթի մասին սխալ ենթադրության:

13. **Գրե՛ք C** թթվի և **D** աղի քիմիական բանաձևերը:

C- H₃PO₃ (1 միավոր)

D- Na₂HPO₃ (1 միավոր)

14. **Գծե՛ք C** թթվի կառուցվածքային բանաձևը:



2 միավոր

15. **Լճե՛ք D** աղի բնույթը:

Հիմնային

Թթվային

Չեզոք

1 միավոր

A միացությունը ֆոսֆոր պարունակող մի շարք օրգանական միացությունների սինթեզի ելանյութ է: Այդպիսի միացություն է **E**-ն, որը ֆոսֆինի ածանցյալ է և ստացվում է **A**-ն ավելցուկով քլորբենզոլի (C₆H₅Cl) հետ՝ նատրիումի առկայությամբ փոխազդելիս: Այս ռեակցիան որոշ չափով կարելի է նմանեցնել դպրոցական դասընթացից հայտնի Վյուրցի ռեակցիային: Ռեակցիան ընթանում է փուլերով՝ **F** և **G**

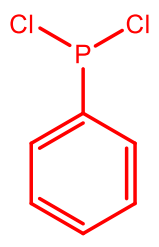
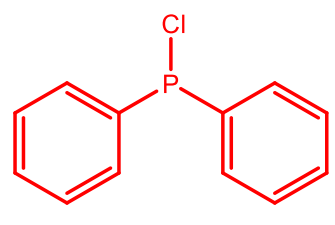
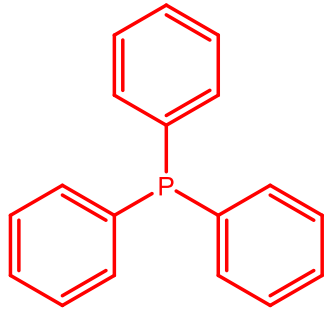
միջանկյալ միացությունների առաջացմամբ: **A, F, G, E** միացությունների մոլային զանգվածների համար ճիշտ է հետևյալ արտահայտությունը.

$$M(\mathbf{F}) - M(\mathbf{A}) = M(\mathbf{G}) - M(\mathbf{F}) = M(\mathbf{E}) - M(\mathbf{G})$$

16. **Գրե՛ք F, G, E** միացությունների քիմիական բանաձևերը:

F - $\text{PC}_6\text{H}_5\text{Cl}_2$ (1 միավոր)	G - $\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{Cl}$ (1 միավոր)	E - $\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$ (1 միավոր)
----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

17. **Գծե՛ք F, G, E** միացությունների կառուցվածքային բանաձևերը:

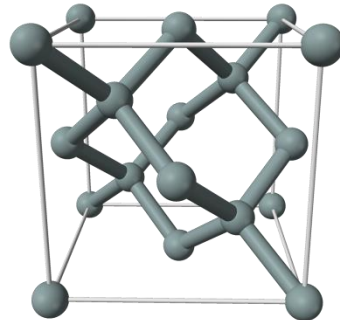
<p>F (2 միավոր)</p> 	<p>G (2 միավոր)</p> 	<p>E (2 միավոր)</p> 
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Խնդիր 10-3: Ճանապարհորդություն սիլիցիումի աշխարհում:

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Ընդհանուր	%
Միավոր	1	2	1	4	2	1	1	1	1	2	3	3	3	1	4	30	15
Գնահատական																	

Մաս 1

Սիլիցիումը թույլ մետաղական փայլով մուգ մոխրագույն բյուրեղական նյութ է: Սիլիցիումի բյուրեղավանդակի տարրական բջիջը նիստակենտրոն, աղամանդի տիպի խորանարդ է: Տարրական բջիջը պատկերված է ստորև տրված նկարում:



1. **Ընտրե՛ք** ճիշտ տարբերակը. ինչու՞ է աղամանդն ավելի ամուր քան սիլիցիումը:

- Աղամանդի հալման կետն ավելի բարձր է, քան սիլիցիումի հալման կետը
- Si-Si կապն ավելի երկար, քան C-C կապը
- Սիլիցիումի խտությունն ավելի փոքր է, քան աղամանդի խտությունը
- Սիլիցիումն ավելի լավ հաղորդիչ է, քան աղամանդը

1 միավոր

2. **Գրե՛ք** սիլիցիումի ատոմների քանակը սիլիցիումի տարրական բջջում:

$$8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} + 4 \times 1 = 8$$

2 միավոր

3. **Գրե՛ք** սիլիցիումի կոորդինացիոն թիվը սիլիցիումի տարրական բջջում:

4

1 միավոր

Սիլիցիումի խտությունը 2.33 գ/սմ³ է:

4. **Հաշվե՛ք** բյուրեղավանդակի հաստատունը՝ a (Å):

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{8 \times M}{N_A \times V}, \text{ հետևաբար } V = \frac{8 \times M}{N_A \times \rho} = \frac{8 \times 28.09}{6.022 \times 10^{23} \times 2.33} = 1.602 \times 10^{-22} \text{ սմ}^3 = 160.2 \text{ \AA}^3$$

$$V = a^3, \text{ հետևաբար } a = \sqrt[3]{V} = 5.43 \text{ \AA}$$

4 միավոր

Եթե չեք կարողացել հաշվել բյուրեղավանդակի հաստատունի (a) արժեքը 4-րդ հարցում, ապա ընդունեք, որ այն հավասար է 5.6 Å:

Si-Si կապի երկարության ($l(\text{Si-Si})$) կախվածությունը բյուրեղացանցի հաստատունից տրվում է հետևյալ արտահայտությամբ՝ $l(\text{Si-Si}) = \frac{11}{25}a$:

5. **Հաշվե՛ք** սիլիցիումի շառավիղը (Å):

$$l(\text{Si-Si}) = \frac{11}{25}a = \frac{11}{25} \times 5.43 = 2.3892 \text{ \AA}$$

$$r(\text{Si}) = \frac{l(\text{Si-Si})}{2} = \frac{2.3892}{2} = 1.1946 \text{ \AA}$$

Եթե հաշվարկն իրականացվել է 5.6 Å արժեքով, ապա $r(\text{Si}) = 1.232 \text{ \AA}$

2 միավոր

6. **Ընտրե՛ք** ճիշտ տարբերակը՝ սիլիցիումի և դրա իոնների շառավիղների փոխհարաբերության վերաբերյալ:

$r(\text{Si}^+) > r(\text{Si}) > r(\text{Si}^-)$

$r(\text{Si}^+) < r(\text{Si}^-) < r(\text{Si})$

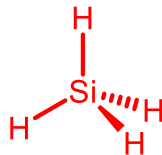
$r(\text{Si}^-) > r(\text{Si}) > r(\text{Si}^+)$

1 միավոր

Մաս 2

Սիլանի (SiH_4) պիրոլիզից ստացվում են կիսահաղորդիչ ամորֆ սիլիցիում: Ռեակցիան իրականացնում են բարձր ճնշման և ջերմաստիճանի պայմաններում:

7. **Գծե՛ք** սիլանի տարածական կառուցվածքային բանաձևը:



1 միավոր, ընդունելի են նաև ջրածիներին ճիշտ ուղղվածությամբ այլ կառուցվածքներ

8. **Գրե՛ք** սիլանի պիրոլիզի ռեակցիայի հավասարումը:



1 միավոր

9. **Գրե՛ք** սիլանի պիրոլիզի ռեակցիայի արագության կինետիկ հավասարումը (պարզիալ ճնշումներով), եթե ռեակցիան առաջին կարգի է:

$$r = kP_{\text{SiH}_4}$$

1 միավոր

Ընդունեք, որ պիրոլիզի ռեակցիայի Վանթ-Հոֆի ջերմաստիճանային գործակիցը $\gamma = 1.74$:

10. **Հաշվե՛ք**, թե քանի անգամ կփոխվի ռեակցիայի արագությունը, եթե ռեակցիոն խառնուրդի ջերմաստիճանը բարձացվի 30°C-ով:

$$\frac{r_2}{r_1} = \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}} = 1.74^{\frac{30}{10}} = 1.74^3 = 5.268$$

2 միավոր

Ռեակցիայի ընթացքում առաջանում են նաև բարձր կարգի սիլաններ՝ դիսիլան (Si_2H_6) և տրիսիլան (Si_3H_8): Պերնելը և Վալշն առաջարկել են եռափուլ մեխանիզմ՝ դրանց առաջացման համար: Առաջին փուլում առաջանում է մոնոսիլիլեն (SiH_2), երկրորդ փուլում՝ դիսիլան և երրորդ փուլում՝ տրիսիլան:

11. **Գրե՛ք** եռափուլ մեխանիզմի ռեակցիաների հավասարումները:



3 միավոր

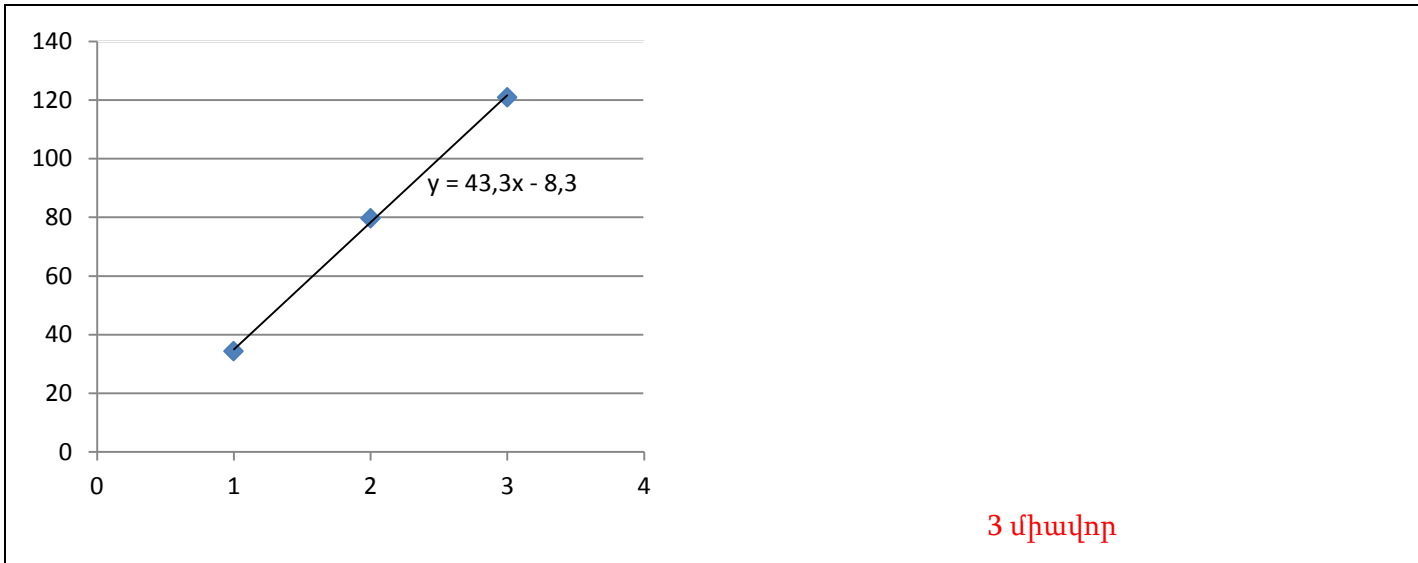
Մաս 3

Սիլանները ալկանների անալոգներն են: Դրանցից համեմատաբար կայուն են առաջին երեք անդամները: Դրանք կիսահաղորդիչների ստացման հումք են: Վերջին տարիներին NASA-ն փորձում է սիլաններն օգտագործել որպես հավելում՝ գերձայնային ինքնաթիռների և տիեզերանավերի վառելիքի մեջ:

Փորձնականորեն ստացվել են սիլանների հոմոլոգիական շարքի միայն առաջին երեք անդամների գոյացման էնթալպիաները, որոնք տրված են աղյուսակում: Մյուս սիլանների էնթալպիաները հաշվվում են տեսականորեն՝ օգտագործելով տարբեր մեթոդներ:

Քիմիական բանաձև	Գոյացման ստանդարտ էնթալպիա, $\Delta_f H^\circ$ (կՋ/մոլ)
SiH_4	34.3
Si_2H_6	79.7
Si_3H_8	120.9

12. **Կառուցե՛ք** սիլաններում սիլիցիումի ատոմների քանակի և գոյացման էնթալպիայի կախվածության գրաֆիկը:



13. **Հաշվե՛ք** հոմոլոգիական շարքում սիլիլեն (SiH_2) խումբ ավելանալիս գոյացման էնթալպիայի փոփոխությունը (կՋ/մոլ):

$y = 43.3x - 8.3$ հավասարումից հետևում է, որ յուրաքանչյուր սիլիլեն ավելանալիս գոյացման էնթալպիայի փոփոխությունը կազմում է 43.3 կՋ/մոլ:

Ընդունելի են նաև այլ տարբերակներով լուծումները:

3 միավոր

Եթե չեք կարողացել հաշվել հոմոլոգիական շարքում սիլիլեն (SiH_2) խումբ ավելանալիս գոյացման էնթալպիայի փոփոխությունը 13-րդ հարցում, ապա ընդունե՛ք, որ այն հավասար է 40 կՋ/մոլ:

14. **Հաշվե՛ք** պենտասիլանի գոյացման ստանդարտ էնթալպիան՝ $\Delta_f H^\circ$ -ը (կՋ/մոլ):

$x = 5$, հետևաբար $y = 43.3 \times 5 - 8.3 = 208.2$

$\Delta_f H^\circ = 208.2$ կՋ/մոլ

Եթե հաշվարկն իրականացվել է 40 կՋ/մոլ արժեքով, ապա $\Delta_f H^\circ = 191.7$ կՋ/մոլ

Ընդունելի են նաև այլ տարբերակներով լուծումները:

1 միավոր

15. **Ընտրե՛ք** ճիշտ տարբերակները՝ կապի էներգիայի և երկարության վերաբերյալ:

Հոմոլոգիական շարքում սիլիցիումի ատոմների քանակի աճի հետ.

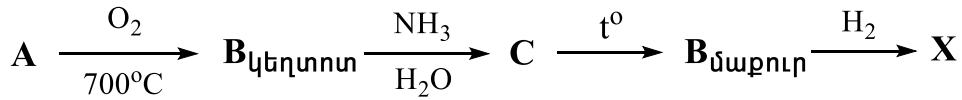
$l(\text{Si-Si})$ -ը	<input checked="" type="checkbox"/> աճում է	<input type="checkbox"/> նվազում է	<input type="checkbox"/> մնում է անփոփոխ
$l(\text{Si-H})$ -ը	<input checked="" type="checkbox"/> աճում է	<input type="checkbox"/> նվազում է	<input type="checkbox"/> մնում է անփոփոխ
$E(\text{Si-Si})$ -ը	<input type="checkbox"/> աճում է	<input checked="" type="checkbox"/> նվազում է	<input type="checkbox"/> մնում է անփոփոխ
$E(\text{Si-H})$ -ը	<input type="checkbox"/> աճում է	<input checked="" type="checkbox"/> նվազում է	<input type="checkbox"/> մնում է անփոփոխ

4 միավոր

Խնդիր 10-4: «Կապարը»:

Հարց	1	2	3	4	Ընդհանուր	%
Միավոր	10	2	4	5	21	11
Գնահատական						

X մետաղի անվանումը հունարենից թարգմանաբար նշանակում է «կապար», քանի որ տեսքով այն շատ էր նմանեցվում կապարին: Այն հայտնաբերվել է Շեելյեի կողմից 1778 թ.-ին: Մաքուր վիճակում այն արծաթագույն մետաղ է: X մետաղը հանքերում չի հանդիպում ազատ վիճակում: X մետաղը ստանում են A միացություն պարունակող հանքանյութից: Հանքանյութի մշակման պրոցեսի ուրվագիրը ներկայացված է ստորև:



Սկզբում A պարունակող հանքանյութն այրում են թթվածնում՝ 700°C ջերմաստիճանում՝ առաջացնելով խառնուրդ պարունակող B միացությունը: Խառնուրդից ազատվելու համար B-ն լուծում են ամոնիակաջրում: Ստացված C միացության պիրոլիզից կրկին ստանում են B նյութն՝ այս անգամ արդեն առանց խառնուրդի: Ապա, B-ն ջրածնով վերականգնելիս ստանում են X մետաղը: B-ում թթվածնի զանգվածային բաժինը 33.34% է, իսկ C-ում X մետաղի զանգվածային բաժինը 48.95% է: A-ում X մետաղի զանգվածային բաժինը 59.94 % է:

1. **Գտե՛ք X մետաղը:** **Գրե՛ք A, B, C նյութերի և X մետաղի քիմիական բանաձևերը:** Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Հաշվարկ.

Ուրվագրից պարզ է, որ B-ն X մետաղի օքսիդն է, ուստի կարելի է ենթադրել, որ A-ն մետաղի սուլֆիդն է, իսկ B-ն օքսիդը: տրված է նաև B-ում թթվածնի զանգվածային բաժինը: Նշանակենք B-ի ընդհանուր բանաձևը X_aO_b , որտեղ a-ն և b-ն կախված են X-ի ՕՍ-ից:

$$\omega(O) = \frac{16 \times b}{16 \times b + A_r(X) \times a} = 0.3334$$

$$A_r(X) = 31.98 \times \frac{b}{a}$$

3 միավոր

Միակ խելամիտ լուծումը դիտվում է, երբ $b=3, a=1 \Rightarrow A_r(X) = 95.94$ գ/մոլ, որը համապատասխանում է մոլիբդենին (Mo):

$$M(A) = \frac{95.94}{0.5994} = 160.06 \text{ գ/մոլ}$$

Այս մոլային զանգվածին է համապատասխանում MoS_2 -ը:

1 միավոր

Հետևաբար, A-ն MoS_2 -ն է, B-ն՝ MoO_3 -ը: C միացությունը հավանաբար մոլիբդենի առաջացրած ամոնիումային աղ է.

$$M(C) = \frac{95.94}{0.4895} = 196 \text{ գ/մոլ}$$

Այս բանաձևին է համապատասխանում ամոնիումի մոլիբդատը՝ $(NH_4)_2MoO_4$:

X (1 միավոր) Mo	A (1 միավոր) MoS ₂	B (1 միավոր) MoO ₃	C (1 միավոր) (NH ₄) ₂ MoO ₄
---------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------

Հանքանյութում բացի X տարրից պարունակվում է նաև Y մետաղի միացությունը՝ որպես խառնուրդ:

2. **Գրե՛ք Y** մետաղի քիմիական բանաձևը, եթե դրա սուլֆիդում $\omega(Y) = 66.468\%$:

Y մետաղի սուլֆիդը նշանակենք Y_aS_b բանաձևով, հետևաբար $\omega(S) = 100\% - \omega(Y) = 33.532\%$:

$$\omega(S) = \frac{32.06 \times b}{32.06 \times b + A_r(Y) \times a} = 0.33532$$

$$A_r(Y) = 63.55 \times \frac{b}{a}$$

Միակ խելամիտ լուծումը դիտվում է, երբ b=1, a=1 $\Rightarrow A_r(Y) = 63.55$ գ/մոլ, որը համապատասխանում է պղնձին (Cu):

2 միավոր

1 գ հանքանյութի նմուշից առանձնացված մաքուր Y մետաղի զանգվածը կազմում է 0.09 գ: Ընդունենք, որ Y մետաղի կորզման ռեակցիաների *գումարային* ելքը կազմել է 90%:

3. **Հաշվե՛ք** հանքանյութում A-ի զանգվածային բաժինը՝ ընդունելով, որ հանքանյութում առկա են միայն A նյութը և Y մետաղի սուլֆիդը : Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Հաշվարկ.

Վերևում կատարված հաշվարկներից պարզ է դառնում, որ հանքանյութը պարունակում է MoS₂ և CuS: Պղնձի(II) սուլֆիդի պարունակությունը հանքանյութում կարելի է հաշվարկել հետևյալ կերպ.

$$m(\text{Cu}) = \frac{0.09}{0.9} = 0.1 \text{ գ}$$

$$n(\text{CuS}) = n(\text{Cu}) = \frac{0.1}{63.55} = 1.574 \times 10^{-3} \text{ մոլ}$$

2 միավոր

Այստեղից կարելի է հաշվարկել մոլիբդենի(IV) սուլֆիդի պարունակությունը հանքանյութում:

$$m(\text{CuS}) = 1.574 \times 10^{-3} \times 95.55 = 0.15 \text{ գ}, m(\text{MoS}_2) = 0.85 \text{ գ}$$

$$\omega(\text{MoS}_2) = \frac{0.85}{1} \times 100\% = 85\%$$

2 միավոր

Ընդհանուր՝ 4 միավոր

X մետաղը Z պարզ նյութի հետ փոխազդելիս առաջացնում է D միացությունը, որը հալվում է սենյակայինից մի փոքր ցածր ջերմաստիճանում, և եռում է 34°C-ում: Գազային վիճակում D-ն ունի օկտաէդրիկ (կանոնական ութանիստ) կառուցվածք: D-ում X-ի զանգվածային բաժինը կազմում է 45.7%:

4. **Գրե՛ք D** միացության քիմիական բանաձևը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Հաշվարկ.

Ելնելով նրանից, որ D-ն ունի օկտաէդրիկ կառուցվածք, կարելի է ենթադրել, որ այն մոլիբդենի որևէ հեքսահալոգենիդ է՝ MoHal_6 բանաձևով:

2 միավոր

$$M(D) = \frac{95.95}{0.457} = 209.95 \text{ գ/մոլ}$$

$$A_r(\text{Hal}) = \frac{209.95 - 95.95}{6} = 19$$

Հետևաբար, D - MoF_6

3 միավոր

Ընդհանուր՝ 5 միավոր

Խնդիր 10-5: Ամինոթթուներից՝ պեպտիդներ:

Հարց	1	2	3	4	Ընդհանուր	%
Միավոր	1	4	8	2	15	9
Փնահատական						

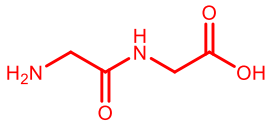
Սպիտակուցները կենդանի աշխարհի հիմնական կառուցվածքային մոլեկուլներն են: Առանց սպիտակուցների, առնվազն ներկա պահին, հնարավոր չէ պատկերացնել կյանքը տիեզերքում: Սպիտակուցները ոչ պարբերական պոլիմերներ են, որոնց մոնոմերներն ամինոթթուներն են: Ամինոթթուներն ամինային և կարբոքսիլ խմբեր պարունակող օրգանական միացություններ են: Բնական սպիտակուցները հիմնականում առաջանում են α -ամինոթթուներից, ընդ որում, միայն L-իզոմերներից: Մի քանի ամինոթթուներից կազմված օլիգոմերները կոչվում են պեպտիդներ:

Ամինոթթուներից պեպտիդների սինթեզը դյուրին խնդիր չէ: Պեպտիդների սինթեզի հիմքում ընկած է ամիդային կապի (տվյալ դեպքում շատ հաճախ անվանում են նաև պեպտիդային կապ) առաջացումը: Քանի որ փոխազդող բոլոր ամինոթթուները պարունակում են պեպտիդային կապի առաջացմանը մասնակցող և՛ ամինային, և՛ կարբոքսիլ խմբերը, հետևաբար երկու տարբեր ամինոթթուների փոխազդեցությունից կարող են առաջանալ մի քանի դիպեպտիդներ:

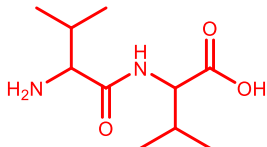
1. Քանի՞ դիպեպտիդ կառաջանա, երկու տարբեր ամինոթթուների փոխազդեցությունից:

4
1 միավոր

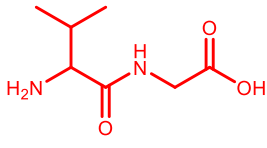
2. **Պատկերե՛ք** ռեակցիոն խառնուրդում գլիցինի և վալինի փոխազդեցության հետևանքով առաջացող բոլոր դիպեպտիդների կառուցվածքային բանաձևերը՝ անտեսելով ստերեոքիմիան:



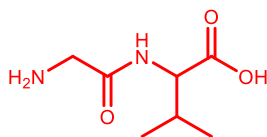
Gly-Gly



Val-Val



Val-Gly

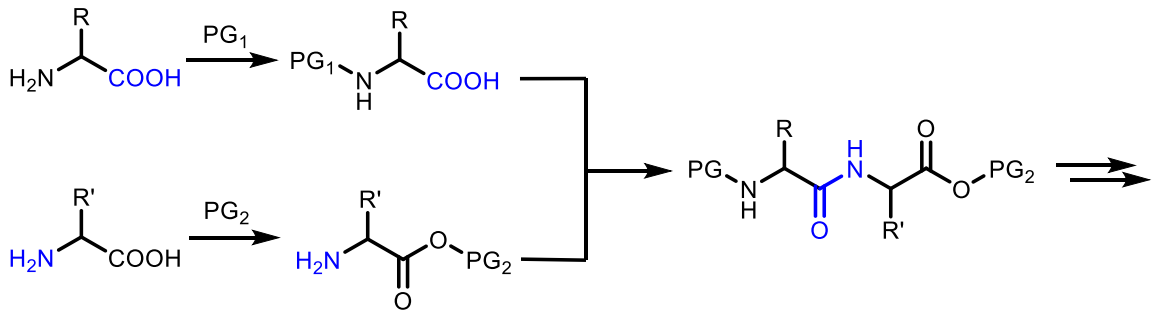


Gly-Val

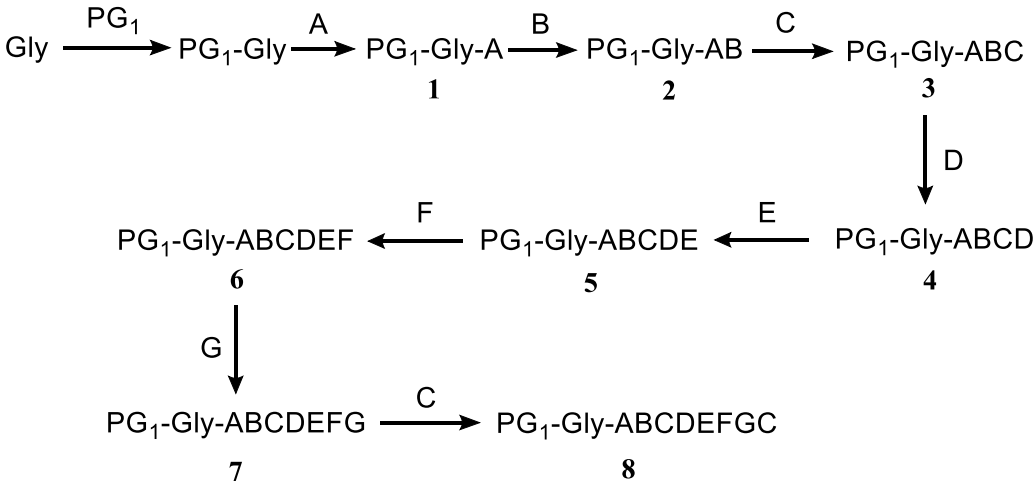
Ընդունելի են նաև այլ ճիշտ կառուցվածքային մոդելներով պատկերներ

Յուրաքանչյուր ճիշտ կառուցվածքային բանաձևի համար՝ 1 միավոր

Կողմնակի պրոդուկտների առաջացումից խուսափելու համար առաջարկվել է հետևյալ մեթոդը. եթե անհրաժեշտ է որպեսզի փոխազդի ամինոթթվի միայն կարբոքսիլ խումբը, ապա ամինային խումբը նախօրոք պաշտպանվում է համապատասխան պաշտպանիչ խմբով (PG), և հակառակը: Հետագայում հեռացնում են պաշտպանիչ խմբերը: Պեպտիդային սինթեզի ընդհանուր սխեման ներկայացված է ստորև.

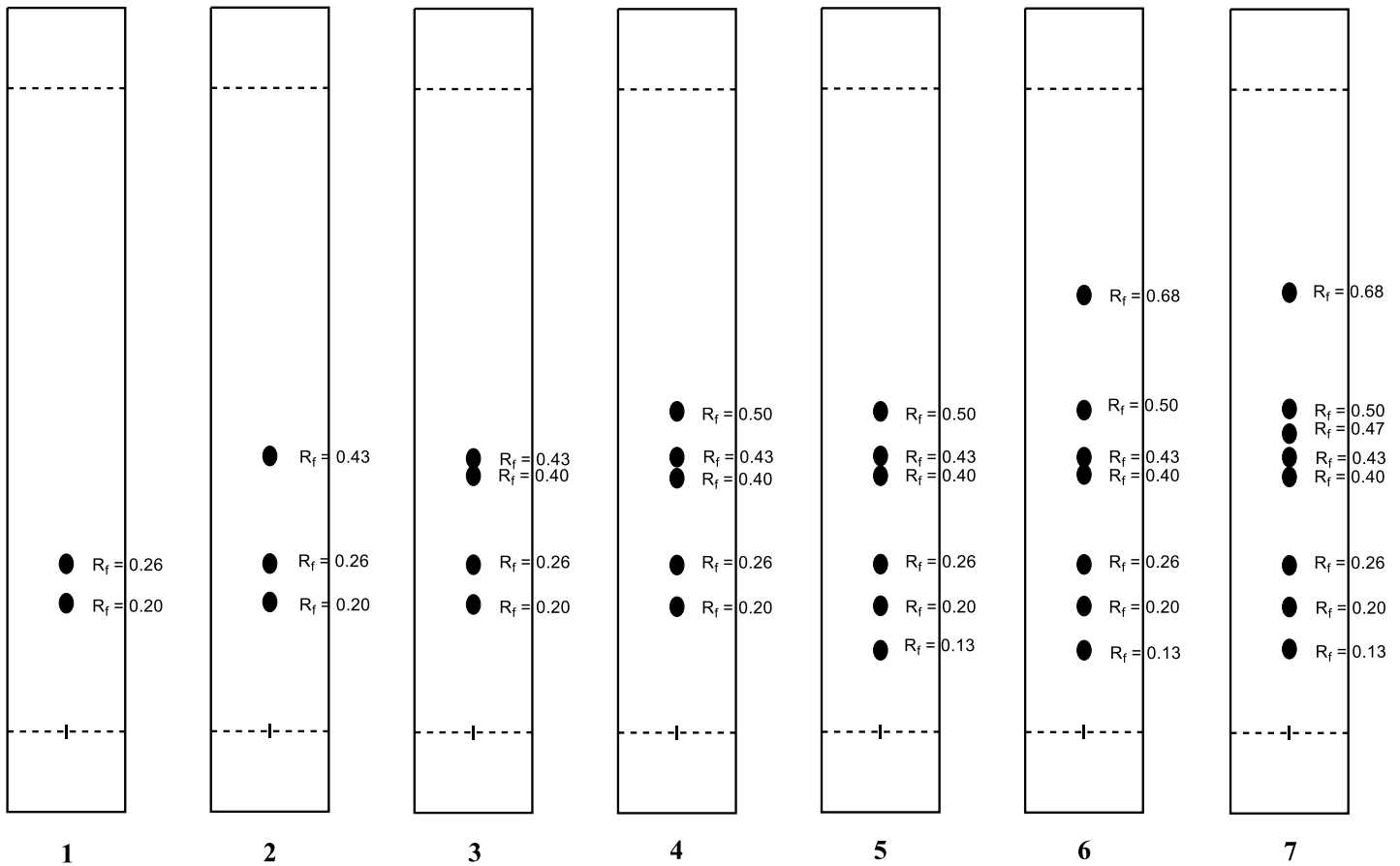


Հակամիզամուղային հորմոնը (ՀՄՀ) ենթատեսաթմբում սինթեզվող պեպտիդային հորմոն է, որը օրգանիզմում պատասխանատու է մեզի արտադրության պրոցեսի արգելակման համար: ՀՄՀ-ն արհեստականորեն սինթեզելու համար իրականացվել է սինթեզի փոխարկումների հետևյալ ուրվագիրը.



որտեղ A-G-ն ամինոթթուներ են, որոնց կարբօքսիլ խմբին միացված է պաշտպանիչ խումբ: 8-րդ պեպտիդի ներմուլեկուլային օքսիդացման արդյունքում առաջանում է ՀՄՀ-ն:

Յուրաքանչյուր պեպտիդի (1-8) սինթեզից հետո հեռացվել է ավելացած ամինոթթվի կարբօքսիլ խմբի պաշտպանիչ խումբը, ապա իրականացվել է հաջորդ փուլը: Յուրաքանչյուր փուլից առաջ ստուգվել է ելանյութ պեպտիդի ամինոթթվային պարունակությունը՝ նրբաշերտ քրոմատոգրաֆիայի (ՆՇՔ) անալիտիկ մեթոդի օգնությամբ: Նախ հիդրոլիզել են համապատասխան պեպտիդը, ապա իրականացրել են ստացված ամինոթթվային խառնուրդի որակական ՆՇՔ անալիզ: ՆՇՔ-ն իրականացվել է ն-բութանոլ-քացախաթթու-ջուր 2:2:1 էլուենտով: Ստորև ներկայացված են 1-7 պեպտիդների ՆՇՔ թիթեղների գծապատկերները, ինչպես նաև երևացող բծերի պահման գործակիցների՝ R_f-ի արժեքները.



3. Օգտագործելով ՆՇՔ-ի տվյալները, **գրե՛ք** 8-րդ պեպտիդի պեպտիդային շղթայի անվանումը՝ օգտագործելով ամինոթթուների անվանակարգման եռատառ համակարգը (օրինակ՝ Gly-գլիցին):

Յուրաքանչյուր հաջորդ պեպտիդում հայտնված բժի R_f-ի արժեքից կարելի է գտնել այդ փուլում ավելացած ամինոթթուն: Այդպես ստացվում է.

Gly-Arg-Pro-Cys-Asn-Gln-Phe-Tyr-Cys

Յուրաքանչյուր ճիշտ ամինոթթվի համար՝ 1 միավոր
Ընդհանուր՝ 8 միավոր

4. **Որոշե՛ք**, թե 1-7 ՆՇՔ թիթերներից որի՞ տեսքով կստացվի 8-րդ պեպտիդի ՆՇՔ թիթերը:

Քանի որ 7-րդ պեպտիդից 8-րդի սինթեզում ավելացվում է ցիստեինի մնացորդ, որը առկա է նաև 7-րդ պեպտիդում (4-րդ ամինոթթուն), ապա 8-րդ պեպտիդի ՆՇՔ թիթերը կունենա նույն տեսքը, ինչ 7-րդ պեպտիդի ՆՇՔ թիթերը:

2 միավոր