



**Քիմիա առարկայի հանրապետական օլիմպիադա 2024-2025 թթ.**  
**Մարզային փուլ, 10-րդ դասարան**  
**Լուծումներ**  
**Տևողություն՝ 180 րոպե**

**Անհրաժեշտ տվյալներ և բանաձևեր**

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 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              | $0^\circ\text{C} = 273,15 \text{ Կ}$               |

**Քիմիական տարրերի պարբերական համակարգ**

1	2																18
1 H 1.008												13	14	15	16	17	2 He 4.003
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.63	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc -	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57-71	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po -	85 At -	86 Rn -
87 Fr -	88 Ra -	89-103	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -	112 Cn -	113 Nh -	114 Fl -	115 Mc -	116 Lv -	117 Ts -	118 Og -

57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm -	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
89 Ac -	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -

## Խնդիր 10-1: Նիտրիտ:

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	Ընդհանուր
Միավոր	2	1	3	2	1	2	3	<b>14</b>
Գնահատական								

Կալիումի և նատրիումի նիտրիտները սննդային ամենատարածված հավելումներից են: Դրանք գերազանցապես կիրառվում են որպես հակաօքսիդանտ և հակամանրէային նյութեր մսի վերամշակման գործընթացում: Մյուս կողմից նիտրիտների չարաշահումը վտանգավոր է մարդու առողջության համար, ուստի խստորեն վերահսկվում է դրանց քանակությունը տարբեր մսամթերքներում: Նատրիումի նիտրիտն օքսիդանում է կալիումի պերմանգանատի թթվեցրած լուծույթով, ինչը հնարավորություն է տալիս կիրառելու վերօքս տիտրումների եղանակը նիտրիտի քանակը որոշելու համար:

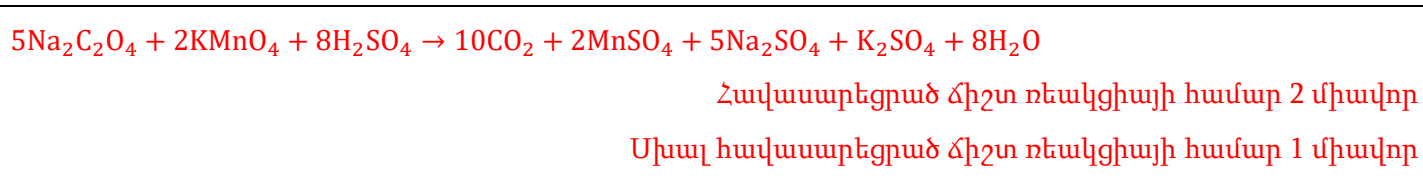
Լաբորատորիայում կա նատրիումի նիտրիտի որոշակի քանակ պարունակող լուծույթ (լուծույթ 1), որը ստացվել է մսամթերքից:

Եկեք որոշե՛նք նատրիումի նիտրիտի քանակությունը տրված նմուշում՝ հետևելով ընթացակարգին.

### Մաս 1. $KMnO_4$ -ի ջրային լուծույթի ստանդարտացում:

0.26 մոլ/լ կոնցենտրացիայով նատրիումի օքսալատի ( $Na_2C_2O_4$ ) 10 մլ ստանդարտ լուծույթին ավելացրել են ծծմբական թթվի լուծույթ (ավելցուկով), ապա տաքացրել են և տիտրել  $KMnO_4$ -ի ջրային լուծույթով (լուծույթ 2): Ծախսվել է 18.5 մլ տիտրանտ:

1. **Գրե՛ք** տիտրման ժամանակ ընթացող ռեակցիայի հավասարումը:



2. **Նշե՛ք** ճիշտ գունային անցումը տիտրման ընթացքում:

- անգույնից թույլ վարդագույն
  - կանաչից դեղին
  - կանաչից թույլ վարդագույն
  - դեղինից կանաչ
- Ճիշտ տարբերակի համար 1 միավոր  
Միավ տարբերակի, կամ մեկից ավել տարբերակ նշելու դեպքում 0 միավոր

3. **Հաշվե՛ք**  $KMnO_4$ -ի լուծույթի կոնցենտրացիան (լուծույթ 2):

$KMnO_4$ -ի լուծույթի կոնցենտրացիան հաշվելու համար նախ հաշվենք նատրիումի օքսալատի նյութաքանակը.

$$n(Na_2C_2O_4) = \frac{10 \times 0.26}{1000} = 0.0026 \text{ մոլ}$$

1 միավոր

Ապա հաշվենք  $KMnO_4$ -ի նյութաքանակը.

$$n(KMnO_4) = \frac{0.0026 \times 2}{5} = 0.00104 \text{ մոլ}$$

1 միավոր

Այժմ հաշվենք  $KMnO_4$ -ի ջրային լուծույթի կոնցենտրացիան.

$$c(KMnO_4) = \frac{0.00104}{0.0185} = 0.056216 \text{ մոլ/լ}$$

1 միավոր

Ընդամենը 3 միավոր

## Մաս 2. $NaNO_2$ -ի կոնցենտրացիայի որոշում:

15 մլ ծավալով  $KMnO_4$ -ի ստանդարտ լուծույթին (լուծույթ 2) ավելացրել են ծծմբական թթվի լուծույթ (ավելցուկով), ապա տաքացրել են և տիտրել նատրիումի նիտրիտ պարունակող լուծույթով (լուծույթ 1): Ծախսվել է 15.1 մլ տիտրանտ:

4. **Գրե՛ք** տիտրման ժամանակ ընթացող ռեակցիայի հավասարումը:



Հավասարեցրած ճիշտ ռեակցիայի համար 2 միավոր

Միավ հավասարեցրած ճիշտ ռեակցիայի համար 1 միավոր

5. **Նշե՛ք** ճիշտ գունային անցումը տիտրման ընթացքում:

անգույնից թույլ դեղին

կարմրամանուշակագույնից անգույն

կանաչից թույլ վարդագույն

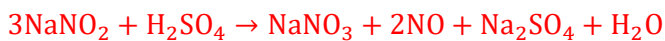
դեղինից կանաչ

Ճիշտ տարբերակի համար 1 միավոր

Միավ տարբերակի, կամ մեկից ավել տարբերակ նշելու դեպքում 0 միավոր

Ինչպես նկարագրված է ընթացակարգում, պերմանգանատի լուծույթը տիտրում են նիտրիտով: Հակառակի դեպքում նիտրիտները քայքայվում են թթվային միջավայրում և տիտրում իրականացնել հնարավոր չի լինում: Թթվային միջավայրում նիտրիտները ենթարկվում են ինքնաօքսիդացման-ինքնավերականգման:

6. **Գրե՛ք** ծծմբական թթվի միջավայրում նատրիումի նիտրիտի ինքնաօքսիդացման-ինքնավերականգման ռեակցիայի հավասարումը:



Հավասարեցրած ճիշտ ռեակցիայի համար 2 միավոր

Միավ հավասարեցրած ճիշտ ռեակցիայի համար 1 միավոր

7. **Հաշվե՛ք** նատրիումի նիտրիտի կոնցենտրացիան լաբորատորիայում առկա նմուշում:

Նախ հաշվենք  $\text{KMnO}_4$ -ի նյութաքանակը.

$$n(\text{KMnO}_4) = \frac{0.056216 \times 15}{1000} = 0.00084324 \text{ մոլ}$$

1 միավոր

Ապա հաշվենք  $\text{NaNO}_2$ -ի նյութաքանակը.

$$n(\text{NaNO}_2) = \frac{0.00084324 \times 5}{2} = 0.0021081 \text{ մոլ}$$

1 միավոր

Այժմ հաշվենք  $\text{NaNO}_2$ -ի կոնցենտրացիան

$$c(\text{NaNO}_2) = \frac{0.0021081}{0.0151} = 0.1396 \text{ մոլ/լ}$$

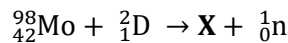
1 միավոր

Ընդամենը 3 միավոր

### Խնդիր 10-2: Արհեստածին տարրը

Հարց	1	2	3	4	5	6	Ընդհանուր
Միավոր	2	2	1	10	4	2	21
Գնահատական							

**X** տարրը չի հանդիպում բնության մեջ, դրա անունը հունարենից թարգմանվում է որպես արհեստածին, հիմնականում կիրառվում է բժշկության մեջ: Այն կանխատեսվել է պարբերական համակարգի միջոցով և առաջին անգամ սինթեզվել է 1937թ. Պալեոմոյի համալսարանում մոլիբդենից պատրաստված փայլաթիթեղը դեյտերիումի միջուկներով ռմբակոծելիս:



1. **Գրե՛ք X** տարրի իզոտոպի քիմիական նշանը:

X -  ${}_{43}^{99}\text{Tc}$

Ճիշտ նշանի համար

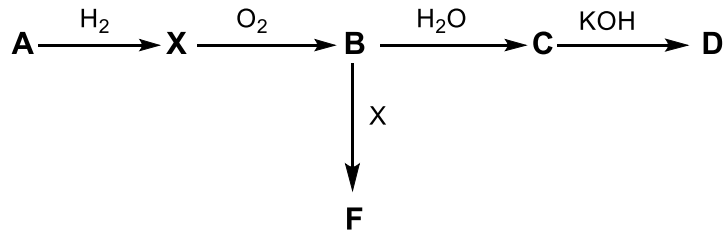
1 միավոր

Ճիշտ կարգաթվի և ատոմական զանգվածի համար

1 միավոր

Ընդհանուր 2 միավոր

Այսօր **X** պարզ նյութը ստանում են միջուկային վառելանյութի թափոնների վերամշակումից: Թափոններից առանձնացվում է **A** նյութը, որը ջրածնով վերականգնելիս ստացվում է **X** պարզ նյութը և անջատվում է նեխած ձվի հոտով գազ: Ստորև բերված ուրվագրում ներկայացված են **X** պարզ նյութի որոշ փոխազդեցություններ:



- X-ի հարաբերական ատոմային զանգվածն ընդունեք 99,
  - A-ում X-ի զանգվածային բաժինը 46.87% է,
  - A, B, C և D-նյութերում X-ը գտնվում է իր բարձրագույն օքսիդացման աստիճանում,
  - F-ը ռեակցիայի միակ արգասիքն է,
  - F-ում X-ի օքսիդացման աստճանը +4 է:
2. **Գրե՛ք A** նյութի քիմիական բանաձևը: Պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

Խնդրից կարելի է հասկանալ, որ A-ն X-ի սուլֆիդն է: A-ում X-ը գտնվում է իր բարձրագույն օքսիդացման աստիճանում, ուստի՝  $\text{Tc}_2\text{S}_7$ :

1 միավոր

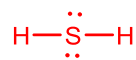
Պատասխանը հիմնավորենք հաշվարկով.

$$\frac{2 \times 99}{(2 \times 99) + (7 \times 32.06)} \times 100 \% = 46.873 \%$$

1 միավոր

Ընդհանուր 2 միավոր

3. **Պատկերե՛ք** նեխած ձվի հոտով գազի Լույիսի կառուցվածքային բանաձևը:



1 միավոր

Առանց էլեկտրոնային զույգերի՝ 0 միավոր

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

A → X	$\text{Tc}_2\text{S}_7 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{Tc} + 7\text{H}_2\text{S}$
X → B	$4\text{Tc} + 7\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Tc}_2\text{O}_7$
B → F	$2\text{Tc}_2\text{O}_7 + 3\text{Tc} \rightarrow 7\text{TcO}_2$
B → C	$\text{Tc}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HTcO}_4$
C → D	$\text{HTcO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{KTcO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

Հավասարեցրած ճիշտ ռեակցիայի համար 2 միավոր

Չհավասարեցրած ճիշտ ռեակցիայի համար 1 միավոր  
 Միսլ ռեակցիայի համար 0 միավոր  
 Ընդհանուր՝ 10 միավոր

5. **Գրե՛ք B, C, D և F** նյութերի քիմիական բանաձևերը:

<b>B</b> – $Tc_2O_7$	<b>C</b> – $HTcO_4$	<b>D</b> – $KTcO_4$	<b>F</b> – $TcO_2$
Յուրաքանչյուր ճիշտ պատասխանի համար 1 միավոր Ընդհանուր 4 միավոր			

6. **Պատկերե՛ք D** աղի անիոնի կառուցվածքային բանաձևը:



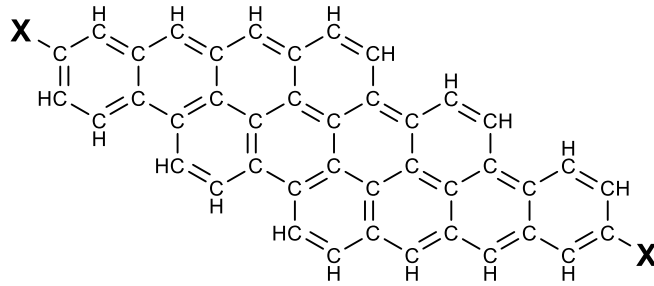
**Խնդիր 10- : Minecraft՝ հանքային արհեստ:**

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Ընդհանուր
Միավոր	5	2	3	3	4	1	1	1	2	2	3	27
Գնահատական												

Minecraft խաղը ստեղծվել է 2009թ.-ին Մարկուս Պերսոնի կողմից: Այս խաղը (*Minecraft: Education Edition*) առավել քան 115 երկրներում օգտագործվում է դպրոցական ծրագրերում՝ երեխաների զարգացման, մտածողության բարելավման, մաթեմատիկայի, բնագիտական առարկաների՝ հատկապես քիմիայի, աշխարհագրության և ծրագրավորման գիտելիքները համալրելու նպատակով: Minecraft խաղն անհնար է պատկերացնել առանց հանքափորության հետևաբար՝ հանքաքարերի: Այս խնդիրը կօգնի Ձեզ պատկերացում կազմել մի քանի հանքաքարերի կառուցվածքների մասին, որոնք հանդիպում են *Minecraft*-ում, և՛ իրական կյանքում: Մենք կուսումնասիրենք ածուխը, պղնձի, ամթիստի, ոսկու հանքաքարերը:

**Ածուխ.**

Ածուխն առաջանում է հողում բույսերի օրգանական մնացորդներից՝ միլիոնավոր տարիների ընթացքում: Ջերմաստիճանի, բարձր ճնշման և օդի բացակայության պայմաններում օրգանական մնացորդները սկզբում վերածվում են տորֆի, որից հետո՝ շագանակագույն ածխի, քարածխի և վերջում անտրացիտի: Այս երևույթը կոչվում է ածխացում: Անտրացիտի բաղադրիչներից մեկի կառուցվածքը ներկայացված է ստորև.



1. **Գրե՛ք X**-ին համապատասխանող ֆունկցիոնալ խմբի բանաձևը (որը չի պարունակում ածխածին) և ֆունկցիոնալ խմբի մեջ մտնող **Y** անհայտ տարրի նշանը, եթե անտրացիտի բաղադրիչի մոլեկուլում  $\omega(C) = 90.6028\%$ ,  $\omega(H) = 3.6221\%$ :

**Նախ գտնենք անհայտ տարրի զանգվածային բաժինը՝**

$$\omega(Y) = 100 - \omega(C) - \omega(H) = 5.7751\%$$

**y-ով նշանակենք Y տարրի ատոմների քանակը մոլեկուլում: Հաշվելով ածխածինների քանակը, գտնում ենք, որ երբ  $n(C) = 42$ ,  $M(\text{բաղադրիչ}) = \frac{42 \times 12.01 \times 100}{90.6028} = 556.7378$  գ/մոլ:**

$$y \times M(Y) = \frac{556.7378 \times 5.7751}{100} = 32.15,$$

**Քանի որ ֆունկցիոնալ խմբերը 2-ն են  $\Rightarrow y \geq 2$ : Երբ  $y = 2$ , Y-ը համապատասխանում է թթվածնին:**

$$n(H) = M(\text{բաղադրիչ}) \times \frac{3.6221}{100 \times M(H)} = 20$$

**Ածխածնային կմախքին միացած է 18 ատոմ ջրածին, հետևաբար 2-ը գտնվում են ֆունկցիոնալ խմբերում:**

**3 միավոր**

**Y - O (թթվածին) 1 միավոր**

**X - OH (հիդրօքսիլ խումբ) 1 միավոր**

**Ընդհանուր՝ 5 միավոր**

**Պղնձի հանքաքարեր.**

Պղնձի հանքաքարերից բավականին հաճախ հանդիպում են ազուրիտը, մալաքիտը, քալկոցիտը և քալկոպիրիտը: Ստորև տրված աղյուսակում տրված են որոշ տեղեկություններ հանքաքարերի վերաբերյալ:

	N	$\omega_{Cu}$	Այլ մետաղի առկայություն	$M_r$	Քիմիական բանաձև
Ազուրիտ		55.3138%	-	344.67	$Cu_x(OH)_y(CO_3)_z$
Մալաքիտ		57.4853%	-	221.1	
Քալկոցիտ	3	79.8567%	-		
Քալկոպիրիտ	4		+	183.52	

Ազուրիտի քիմիական բանաձևում x,y,z ինդեքսներն անհայտ են: N – քիմիական բանաձևում ատոմների գումարային թիվն է,  $\omega_{Cu}$ – պղնձի զանգվածային բաժին,  $M_r$ – մոլային զանգված:

Հուշում. Տվյալ հանքաքարերի անիոնային հատվածները պարունակում են  $\text{OH}^-$ ,  $(\text{CO}_3)^{2-}$ ,  $\text{S}^{2-}$  իոններից որևէ մեկը կամ մի քանիսը:

2. **Գտե՛ք** ազուրիտի քիմիական բանաձևը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Ազուրիտում պղնձի ատոմների քանակը հավասար է  $N(\text{Cu}) = \frac{M_r(\text{ազուրիտ}) \times \omega_{\text{Cu}}}{100 \times A_r(\text{Cu})} = 3$ , մնացած մասի մոլեկուլային զանգվածը հավասար է 154,  $M_r(\text{OH}^-) = 17$ ,  $M_r((\text{CO}_3)^{2-}) = 60$ : Կազմենք հավասարում  $17a + 60b = 154 \Rightarrow a = b = 2$

Ազուրիտի քիմիական բանաձևն է.

Ազուրիտ -  $\text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$

2 միավոր

3. **Գտե՛ք** մալաքիտի քիմիական բանաձևը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Մալաքիտում պղնձի ատոմների քանակը հավասար է  $N(\text{Cu}) = \frac{M_r(\text{մալաքիտ}) \times \omega_{\text{Cu}}}{100 \times A_r(\text{Cu})} = 2$ , մոլեկուլի մնացած մասի մոլեկուլային զանգվածը հավասար է 94: Քանի որ մալաքիտը այլ մետաղ չի պարունակում և պղնձին բնորոշ են +1 կամ +2 օքսիդացման աստիճաններ, մոլեկուլը պետք է լինի ստորև նշվածներից որևէ մեկը:  $\text{Cu}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Cu}_2(\text{CO}_3)_2$ ,  $\text{Cu}_2\text{CO}_3\text{S}$ ,  $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ ,  $\text{Cu}_2\text{S}_2$ ,  $\text{Cu}_2\text{S}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Cu}_2(\text{OH})_4$

Մոլեկուլի մնացած մասի մոլեկուլային զանգվածը 94 է, որն էլ համապատասխանում է.

Մալաքիտ -  $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$

3 միավոր

4. **Գտե՛ք** ֆալկոնգիտի քիմիական բանաձևը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Քալկոնգիտը պարունակում է 3 ատոմ՝ կա՛մ պղնձի մեկ ատոմը  $\text{OH}^-$ -ի հետ է միացած կա՛մ  $\text{S}^{2-}$ -ի և այլ մետաղի հետ է միացած, կամ էլ պղնձի 2 ատոմ միացած են  $\text{S}^{2-}$  անիոնի հետ: Պղնձի մեկ ատոմ պարունակելու դեպքում  $M_r = \frac{63.55 \times 100}{79.8567} = 79.58$ :  $\text{CuOH}$ -ի մոլեկուլային զանգվածը մեծ է մեր ստացած մոլեկուլային զանգվածից: Եթե դիտարկենք պղնձի սուլֆիդի օրինակը (երբ պղնձի 2 ատոմ միացած են ծծմբին), ապա մեր  $M_r = \frac{2 \times 63.55 \times 100}{79.8567} = 159.16$ , որն էլ համապատասխանում է.

Քալկոնգիտ -  $\text{Cu}_2\text{S}$

3 միավոր

5. **Գտե՛ք** ֆալկոպիրիտի քիմիական բանաձևը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Քալկոպիրիտը պարունակում է 4 ատոմ որից ամենաքիչը 1-ը պղինձն է: Ենթադրենք անիոնը  $\text{OH}^-$  իոնն է, այդ դեպքում վերջին տարրի ատոմային զանգվածը հավասար է՝  $A_r = 183.52 - 63.55 - 16 - 1 = 102.97$ , որը մոտ է ռոդիումի ատոմային զանգվածին, սակայն այդ դեպքում միացության լիցքը չեզոք չի լինի: Եթե ենթադրենք որ անիոնը  $(\text{CO}_3)^{2-}$  իոնն է, ապա ատոմների թիվը հավասար է լինում 5-ի, որը չի համապատասխանում աղյուսակում տրվածին: Դիտարկենք ծծմբի օրինակը՝ ծծմբի մեկ և երկու ատոմի պարունակությամբ միացությունները: Առաջինի դեպքում միացությունը չի լինի չեզոք քանի որ պղնձի նվազագույն ՕՍ-ն հավասար է +1, ծծմբի օքսիդացման աստիճանը հավասար է -2, և մնացած 2 տարրերի պետք է ունենան միասին +1 ՕՍ, ինչն անհնար է: Երկրորդի դեպքում վերջին անհայտ տարրի ատոմային



զանգվածը հավասար է  $A_r = 183.52 - 63.55 - 32.06 - 32.06 = 55.85$ , որը համապատասխանում է երկաթի ատոմային զանգվածին:

Քալկոպիրիտի քիմիական բանաձևն է.

Քալկոպիրիտ -  $\text{CuFeS}_2$

4 միավոր

### Ամեթիստ.

Ամեթիստը հեքսագոնալ բյուրեղավանդակով քվարցի տեսակ է և կազմված է մի շարք կրկնվող  $\text{SiO}_4$  տետրաէդրերից:

6. **Նշե՛ք** Si – O – Si անկյան ( $\alpha$ ) չափը:

$$\alpha = 109.5^\circ$$

1 միավոր

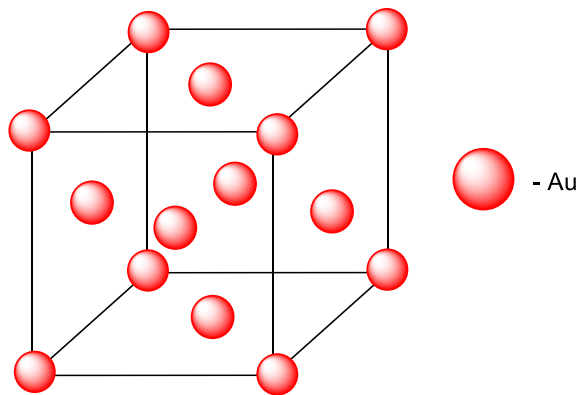
7. **Հաշվե՛ք** ամեթիստում սիլիցիումի շառավիղը, եթե Si – O կապի երկարությունը հավասար է 161 պմ է, իսկ թթվածնի շառավիղը՝ 140 պմ:

$$r_{\text{Si}} = r_{\text{կապ}} - r_{\text{O}} = 160 - 141 = 21 \text{ պմ}$$

1 միավոր

### Ոսկի.

Ոսկին հիմնականում հանդիպում է ազատ վիճակում: Ոսկու բյուրեղավանդակը նիստակենտրոն պարզ խորանարդ է, որի կառուցվածքը ներկայացված է ստորև.



8. **Գրե՛ք** Au-ի կոորդինացիոն թիվը նիստակենտրոն խորանարդային բյուրեղավանդակում:

$$N(\text{Au}) = 12$$

1 միավոր

9. **Հաշվե՛ք** տարրական բջջում Au-ի ատոմների քանակը:

$$N(\text{Au}) = 8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$$

2 միավոր

Նիստակենտրոն խորանարդային բյուրեղավանդակի հաստատունը կապված է ատոմի շառավիղի հետ  $a = 2\sqrt{2}r$  բանաձևով:

10. **Հաշվե՛ք** բյուրեղավանդակի հաստատունը (սմ), եթե  $r_{\text{Au}} = 1.44 \text{ \AA}$ :

$$a = 2\sqrt{2}r_{Au} = 4.073\text{\AA} = 4.073 \times 10^{-8} \text{ սմ}$$

2 միավոր

11. **Հաշվե՛ք** ոսկու խտությունը՝  $\rho$  (գ/սմ<sup>3</sup>):

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{n \times M}{a^3} = \frac{M \times N}{N_A \times a^3} = 19.37 \text{ գ/սմ}^3$$

3 միավոր

Այս խնդրի հանքաքարերն այսքանն էին: Շարունակելի...