



**Քիմիայի օլիմպիադա**  
 (մարզային փուլ, 2022թ.) 9-րդ դասարան  
 Անհրաժեշտ տվյալներ և բանաձևեր

| Խնդիր | Առավ. միավոր | Գնահատական |
|-------|--------------|------------|
| 9-1   | 37           |            |
| 9-2   | 18           |            |
| 9-3   | 29           |            |
| 9-4   | 16           |            |
| Σ     | 100          |            |

Թերմոդինամիկա

Ռեակցիայի էնթալպիայի կապը գոյացման էնթալպիայի հետ

$$\Delta_r H = \sum_{\text{վերջ}} \Delta_f H - \sum_{\text{եկ}} \Delta_f H$$

Ընդհանուր տվյալներ

Իդեալական գազի հավասարումը

$$PV = nRT$$

Ունիվերսալ գազային հաստատուն

$$R = 8.314 \text{ Ջ}/(\text{մոլ} \times \text{Կ})$$

Ստանդարտ մթնոլորտային ճնշում

$$P_0 = 101325 \text{ Պա}$$

Ցելսիուս-Կելվին

$$0^\circ\text{C} = 273 \text{ Կ}$$

Քիմիական տարրերի պարբերական համակարգ

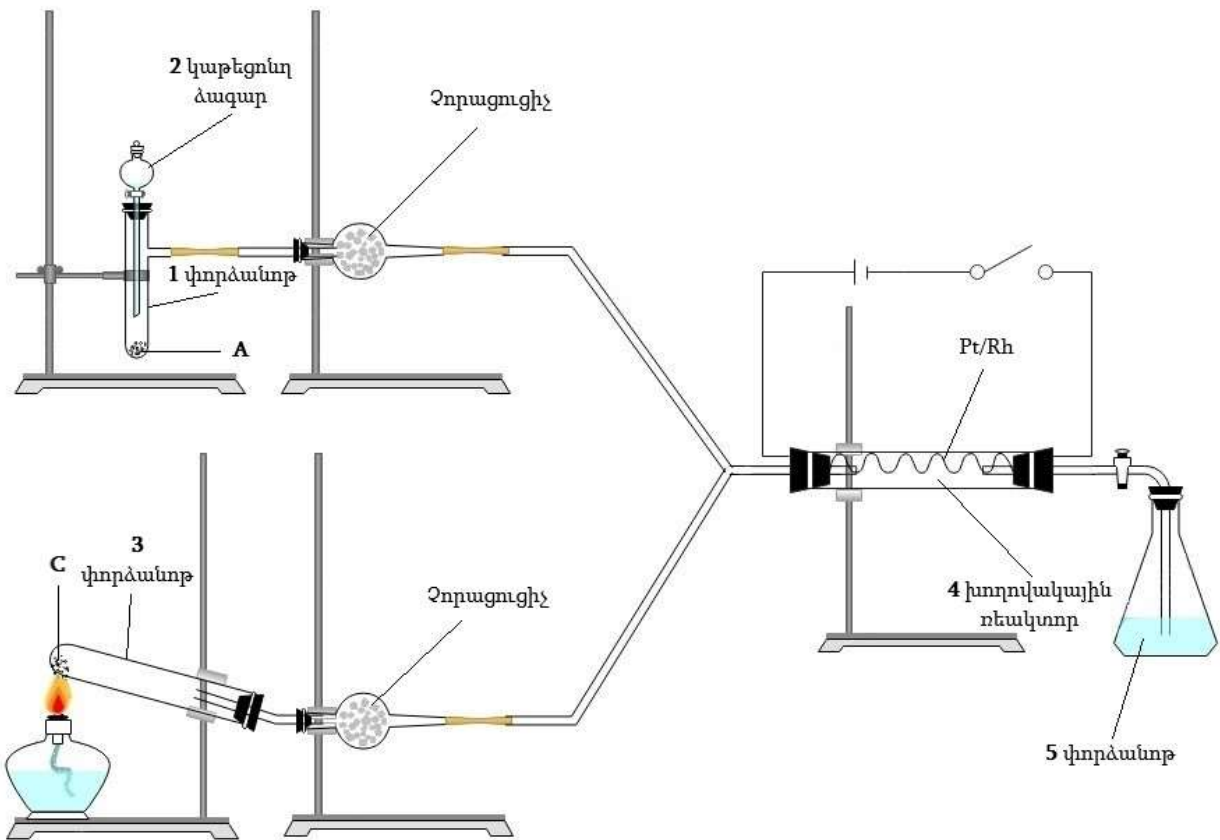
|                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1                 | 2                 |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | 18                |
| 1<br>H<br>1.008   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | 2<br>He<br>4.003  |
| 3<br>Li<br>6.94   | 4<br>Be<br>9.01   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   |                   | 5<br>B<br>10.81   | 6<br>C<br>12.01   | 7<br>N<br>14.01   | 8<br>O<br>16.00   | 9<br>F<br>19.00   | 10<br>Ne<br>20.18 |
| 11<br>Na<br>22.99 | 12<br>Mg<br>24.31 | 3                 | 4                 | 5                 | 6                 | 7                 | 8                 | 9                 | 10                | 11                | 12                | 13<br>Al<br>26.98 | 14<br>Si<br>28.09 | 15<br>P<br>30.97  | 16<br>S<br>32.06  | 17<br>Cl<br>35.45 | 18<br>Ar<br>39.95 |
| 19<br>K<br>39.10  | 20<br>Ca<br>40.08 | 21<br>Sc<br>44.96 | 22<br>Ti<br>47.87 | 23<br>V<br>50.94  | 24<br>Cr<br>52.00 | 25<br>Mn<br>54.94 | 26<br>Fe<br>55.85 | 27<br>Co<br>58.93 | 28<br>Ni<br>58.69 | 29<br>Cu<br>63.55 | 30<br>Zn<br>65.38 | 31<br>Ga<br>69.72 | 32<br>Ge<br>72.63 | 33<br>As<br>74.92 | 34<br>Se<br>78.97 | 35<br>Br<br>79.90 | 36<br>Kr<br>83.80 |
| 37<br>Rb<br>85.47 | 38<br>Sr<br>87.62 | 39<br>Y<br>88.91  | 40<br>Zr<br>91.22 | 41<br>Nb<br>92.91 | 42<br>Mo<br>95.95 | 43<br>Tc<br>-     | 44<br>Ru<br>101.1 | 45<br>Rh<br>102.9 | 46<br>Pd<br>106.4 | 47<br>Ag<br>107.9 | 48<br>Cd<br>112.4 | 49<br>In<br>114.8 | 50<br>Sn<br>118.7 | 51<br>Sb<br>121.8 | 52<br>Te<br>127.6 | 53<br>I<br>126.9  | 54<br>Xe<br>131.3 |
| 55<br>Cs<br>132.9 | 56<br>Ba<br>137.3 | 57-71             | 72<br>Hf<br>178.5 | 73<br>Ta<br>180.9 | 74<br>W<br>183.8  | 75<br>Re<br>186.2 | 76<br>Os<br>190.2 | 77<br>Ir<br>192.2 | 78<br>Pt<br>195.1 | 79<br>Au<br>197.0 | 80<br>Hg<br>200.6 | 81<br>Tl<br>204.4 | 82<br>Pb<br>207.2 | 83<br>Bi<br>208.0 | 84<br>Po<br>-     | 85<br>At<br>-     | 86<br>Rn<br>-     |
| 87<br>Fr<br>-     | 88<br>Ra<br>-     | 89-103            | 104<br>Rf<br>-    | 105<br>Db<br>-    | 106<br>Sg<br>-    | 107<br>Bh<br>-    | 108<br>Hs<br>-    | 109<br>Mt<br>-    | 110<br>Ds<br>-    | 111<br>Rg<br>-    | 112<br>Cn<br>-    | 113<br>Nh<br>-    | 114<br>Fl<br>-    | 115<br>Mc<br>-    | 116<br>Lv<br>-    | 117<br>Ts<br>-    | 118<br>Og<br>-    |

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

Խնդիր 9-1: Օստվալդի պրոցեսը

| Հարց       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Ընդհանուր |
|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|
| Միավոր     | 4 | 6 | 1 | 5 | 2 | 2 | 6 | 3 | 8 | 37        |
| Գնահատական |   |   |   |   |   |   |   |   |   |           |

X թթուն հայտնի է շատ դարեր շարունակ, դրա որոշ աղեր օգտագործվում են որպես պարարտանյութեր: Այն հավանաբար առաջին անգամ ստացվել է արաբ ալքիմիկոս Աբու Մուսա Ջաբիր իբն Հայյանի կողմից: Հետագայում բազում այլ քիմիկոսների կողմից մշակվել է X-ի ստացման տարբեր մեթոդներ: Ներկայումս մեծ կիրառություն է ստացել գերմանացի քիմիկոս Օստվալդի կողմից մշակված պրոցեսը: Նկարում պատկերված է X-ի ստացման ուրվագիրը ըստ Օստվալդի պրոցեսի:



X-ում թթվածնի զանգվածային բաժինը կազմում է 76.17 %:

1. **Գրե՛ք X** թթվի քիմիական բանաձևը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Հաշվարկ և հիմնավորում.

X-ը թթվածնավոր թթու է, այն կնշանակենք  $H_xT_yO_z$  բանաձևով:  $\frac{16z}{1.008x+Ty+16z} = 0.7617$ ,  $T = \frac{3.8128z-0.7678x}{0.7617y} = \frac{5.006z-1.008x}{y}$ : Երբ  $x=1$ ,  $y=1$  և  $z=3$ , ապա  $T=14.01$ : T-ն ազոտ տարրն է, իսկ X թթուն ազոտական թթուն է:

Հաշվարկի համար՝ 3 միավոր

X-  $HNO_3$  (1 միավոր)

Ընդհանուր՝ 4 միավոր

1 փորձանոթի հատակին գտնվում է **A** միացության սպիտակ բյուրեղները, որի վրա **2** կաթեցնող ձագարից կաթեցվում է կալիումի հիդրօքսիդի լուծույթ, արդյունքում առաջանում է **B** գազը: **A** միացության մոլային զանգվածը 68.16 %-ով մեծ է **B** գազի մոլային զանգվածից:

2. **Գրե՛ք** **A** միացության և **B** գազի քիմիական բանաձևերը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Հաշվարկ և հիմնավորում.   |                                     |
| Նկարից և փորձի բնութագրումից հասկանում ենք, որ <b>B</b> գազը ամոնիակն է, իսկ <b>A</b> միացությունը ամոնիումի աղ է: <b>A</b> -ն նշանակենք $(\text{NH}_4)_x\text{An}$ , որտեղ $\text{An}$ ՝ անիոն: $\frac{18.042x + \text{An} - 17.037}{18.042x + \text{An}} = 0.6816$ ՝ $0.3184\text{An} = 17.037 - 5.745x$ , $\text{An} = 53.508 - 18.043x$ : Երբ $x=1$ , ապա $\text{An}=35.465$ : $\text{An}$ -ը քլորիդ անիոնն է, իսկ <b>A</b> -ն ամոնիումի քլորիդը:<br><i>Հաշվարկի համար՝ 4 միավոր</i> |                                     |
| <b>A</b> - $\text{NH}_4\text{Cl}$ (1 միավոր)   | <b>B</b> - $\text{NH}_3$ (1 միավոր) |
| <i>Ընդհանուր՝ 6 միավոր</i>   |                                     |

3. **Գրե՛ք 1** փորձանոթում ընթացող ռեակցիայի հավասարումը:

|   |                 |
|---|-----------------|
| $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ | <i>1 միավոր</i> |
| <i>Չհավասարեցված կամ սխալ հավասարեցված՝ 0 միավոր</i>  |                 |

3 փորձանոթի մեջ գտնվում են **C** քլորատի անգույն բյուրեղները: **C** միացությունը կատալիզատորի ներկայությամբ սպիրտայրոցով տաքացնելիս քայքայվում է, և անջատվում է **D** գազը: Ռեակցիայի ընթացքում զանգվածի կորուստը կազմում է 39.17 %:

4. **Գրե՛ք** **C** միացության և **D** գազի քիմիական բանաձևերը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

|  |                                    |
|--|------------------------------------|
| Հաշվարկ և հիմնավորում.   |                                    |
| Նկարից և փորձի բնութագրումից հասկանում ենք, որ <b>D</b> գազը թթվածինն է:<br>$\text{X}(\text{ClO}_3)_y \rightarrow \text{XCl}_y + \frac{3y}{2}\text{O}_2$ ՝ $\frac{\frac{3y}{2} \times 32}{\text{X} + 83.45y} = 0.3917$ , $\text{X} = 39.1y$ : Երբ $y=1$ , ապա $\text{X}=39.1$ : <b>C</b> միացությունը կալիումի քլորատն է:<br><i>Հաշվարկի համար՝ 3 միավոր</i> |                                    |
| <b>C</b> - $\text{KClO}_3$ (1 միավոր)  | <b>D</b> - $\text{O}_2$ (1 միավոր) |
| <i>Ընդհանուր՝ 5 միավոր</i>   |                                    |

5. **Գրե՛ք 3** փորձանոթում ընթացող ռեակցիայի հավասարումը:

|  |                 |
|--|-----------------|
| $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$ | <i>2 միավոր</i> |
| <i>Չհավասարեցված կամ սխալ հավասարեցված՝ 1 միավոր</i>   |                 |

**B** և **D** գազերը հավաքում են **4** խողովակային ռեակտորում, որտեղ գտնվում է պլատին-ռոդիումային մետաղալար, որը հոսանքի օգնությամբ տաքացվում է: Տեղի է ունենում ռեակցիա, որի արդյունքում առաջանում է **E** գազը :

E գազը փոխազդում է ավելցուկային D գազի հետ, առաջանում է F գազը: F գազը ավելցուկային D գազի հետ անց է կացվում 5 փորձանոթ, որտեղ գտնվում է թորած ջուր: Առաջանում է X թթուն:

6. **Գրե՛ք E և F գազերի քիմիական բանաձևերը:**

|                         |                                     |
|-------------------------|-------------------------------------|
| <b>E- NO (1 միավոր)</b> | <b>F- NO<sub>2</sub> (1 միավոր)</b> |
|-------------------------|-------------------------------------|

7. **Գրե՛ք վերը նկարագրված ռեակցիաների հավասարումները(երեք հավասարում):**

$4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$   
 $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$   
 $4\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{HNO}_3$

*2-ական միավոր*

*Չհավասարեցված կամ սխալ հավասարեցված՝ 1-ական միավոր*

*Ընդհանուր՝ 6 միավոր*

Ստացված X թթվի քանակը որոշելու համար, այն չեզոքացվել է նատրիումի հիդրօքսիդի 0.1 մոլ/լ կոնցենտրացիայով լուծույթով: Օախսվել է 104 մլ լուծույթ:

8. **Հաշվե՛ք ստացված X թթվի զանգվածը (գ):**

Հաշվարկ.

$\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  (1 միավոր)

$n(\text{NaOH}) = C \times V = 0.0104 \text{ մոլ}, n(\text{HNO}_3) = 0.0104 \text{ մոլ}$  (1 միավոր),

$m(\text{HNO}_3) = 0.0104 \times 63.018 = 0.655 \text{ գ}$  (1 միավոր)

$m(\text{X}) = \underline{0.655} \text{ գ}$

*Ընդհանուր՝ 3 միավոր*

Ընդունեք, որ X-ի ստացման ժամանակ բոլոր փուլերը ընթացել են 90 % էլքով:

9. **Հաշվե՛ք A և C միացությունների նվազագույն զանգվածները (գ), որոնք անհրաժեշտ են վերը բնութագրված բոլոր փոխարկումները իրականացնելու համար:**

Հաշվարկ.

$n(\text{HNO}_3) = 0.0104 \text{ մոլ}, n(\text{NO}_2) = \frac{0.0104}{0.9} = 0.0116 \text{ մոլ}$  և  $n(\text{O}_2) = \frac{0.0104}{4 \times 0.9} = 0.0029 \text{ մոլ}:$

$n(\text{NO}) = \frac{0.0116}{0.9} = 0.0129 \text{ մոլ}$  և  $n(\text{O}_2) = \frac{0.0116}{2 \times 0.9} = 0.0064 \text{ մոլ}:$

$n(\text{NH}_3) = \frac{0.0129}{0.9} = 0.0143 \text{ մոլ}$  (3 միավոր) և  $n(\text{O}_2) = \frac{0.0129 \times 5}{4 \times 0.9} = 0.0179 \text{ մոլ}:$

$\Sigma n(\text{O}_2) = 0.0029 + 0.0064 + 0.0179 = 0.0272 \text{ մոլ}$  (3 միավոր):

$n(\text{KClO}_3) = \frac{2}{3} \times \frac{0.0272}{0.9} = 0.02015 \text{ մոլ}, m(\text{KClO}_3) = 0.02015 \times 122.55 = 2.469 \text{ գ}:$

$n(\text{NH}_4\text{Cl}) = \frac{0.0143}{0.9} = 0.01589 \text{ մոլ}, m(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0.01589 \times 53.492 = 0.85 \text{ գ}$

$m(\text{A}) = \underline{0.85} \text{ գ}$  (1 միավոր)       $m(\text{C}) = \underline{2.469} \text{ գ}$  (1 միավոր)

*Ընդհանուր՝ 8 միավոր*

**Խնդիր 9-2: Ծծմբի օքսիդները**

| Հարց       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Ընդհանուր |
|------------|---|---|---|---|---|-----------|
| Միավոր     | 1 | 4 | 6 | 3 | 4 | 18        |
| Գնահատական |   |   |   |   |   |           |

Ծծմբի օքսիդների դասին են պատկանում մի շարք միացություններ, որոնցում ծծմբի և թթվածնի ատոմները իրար միացած են կովալենտ կապերով:

1. Ի՞նչ օքսիդացման աստիճանում է գտնվում թթվածինը ծծմբի օքսիդներում:

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| <b>-2</b> | <b>1 միավոր</b> |
|-----------|-----------------|

Ծծմբի օքսիդներից **A**-ն, փոխազդելով ջրի հետ, առաջացնում է **B** թթուն(ռեակցիա 1), որը հանդիսանում է անօրգանական ամենաուժեղ թթուներից մեկը, ինչպես նաև աշխարհում ամենաշատ օգտագործվող քիմիական նյութերից մեկը:

2. **Գրե՛ք A և B** միացությունների քիմիական բանաձևերը և ռեակցիա 1-ի հավասարումը:

|   |  |
|---|--|
| <b>A- SO<sub>3</sub> (2 միավոր)</b>   | <b>B- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1 միավոր)</b> |
| Ռեակցիա 1: : <b>SO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O = H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b> |  |
| <b>1 միավոր</b>   |  |
| <b>Չհավասարեցված կամ սխալ հավասարեցված՝ 0 միավոր</b>                              |  |
| <b>Ընդհանուր՝ 4 միավոր</b>  |  |

Ծծմբի **C** օքսիդը կարելի է ստանալ՝ պղինձը լուծելով **B** թթվում(ռեակցիա 2): **C**-ն կարող է փոխազդել ծծմբաջրածնի հետ՝ առաջացնելով ծծումբ(ռեակցիա 3):

3. **Գրե՛ք C** միացության քիմիական բանաձևը և 2 ու 3 ռեակցիաների հավասարումները:

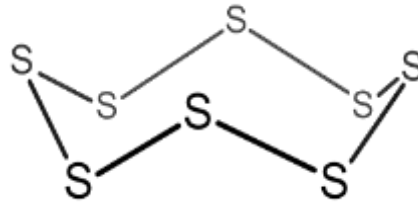
|  |
|--|
| <b>C- SO<sub>2</sub> (2 միավոր)</b>  |
| Ռեակցիա 2: <b>Cu + 2H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = CuSO<sub>4</sub> + SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O</b> |
| <b>2 միավոր</b>  |
| <b>Չհավասարեցված կամ սխալ հավասարեցված՝ 1 միավոր</b>   |
| Ռեակցիա 3: <b>SO<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>S = 3S + 2H<sub>2</sub>O</b>                                |
| <b>2 միավոր</b>  |
| <b>Չհավասարեցված կամ սխալ հավասարեցված՝ 1 միավոր</b>   |
| <b>Ընդհանուր՝ 6 միավոր</b>   |

Ծծմբի ցածրագույն օքսիդները ծծմբի օքսիդների տիպ են, որոնք ունեն  $S_nO_m$  ընդհանուր բանաձևը, որտեղ  $n \geq 2m$ : Այս տիպի պարզագույն ներկայացուցիչը **D** միացությունն է, որի մոլային զանգվածը հավասար է **A**-ի մոլային զանգվածին:

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

|                                     |
|-------------------------------------|
| <b>D- S<sub>2</sub>O (3 միավոր)</b> |
|-------------------------------------|

Ծմբի ցածրագույն օքսիդներից որոշները ունեն ցիկլիկ կառուցվածք: Այդպիսի օքսիդ է  $S_8O$ -ն, որը պարունակում է ձուլմաններից բաղկացած 8-անդամանի թագաձև ցիկլ, ինչպես  $S_8$ -ը:



$S_8$ -ի կառուցվածքը

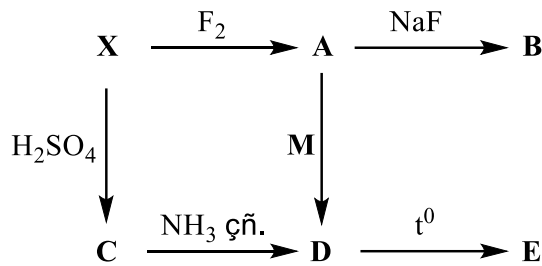
5. **Գծե՛ք**  $S_8O$  միացության կառուցվածքային բանաձևը:

4 միավոր

Խնդիր 9-3: Մետաղը

| Հարց       | 1  | 2 | 3  | Ընդհանուր |
|------------|----|---|----|-----------|
| Միավոր     | 15 | 2 | 12 | 29        |
| Գնահատական |    |   |    |           |

**X** մետաղը ենթարկել են որոշ փոխազդեցությունների՝ ըստ ներքևում տրված ուրվագրի.



- Ուրվագրում տառերով նշված բոլոր միացությունները, բացի **M** ազդանյութից, պարունակում են **X** մետաղ,
- **C**-ում **X**-ի զանգվածային բաժինը 15.77% է,
- **B**-ն օգտագործում են ապակու արտադրությունում,
- **X**-ը կարող է փոխազդել **M**-ի ջրային լուծույթի հետ՝ անջատելով ջրածին,
- **D**-ն լուծվում է **M**-ի ավելցուկում:

1. **Գրե՛ք X** մետաղի և **A-E** միացությունների քիմիական բանաձևերը:

Հաշվարկ և հիմնավորում.

Քանի որ **C**-ում **X**-ի զանգվածային բաժինը 15.77% է, և քանի որ պարզ է, որ այն մետաղի սուլֆատն է, հետևաբար սուլֆատի համար.

$$1 - 0.1577 = \frac{96.06n}{96.06n + mX}, n = 3, m = 2\text{-ի դեպքում } X=26.98, \text{ որը համապատասխանում է ալյումինին:}$$

*Հաշվարկի համար՝ 5 միավոր*

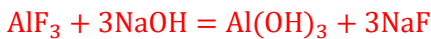
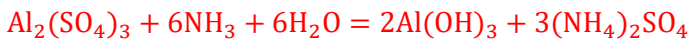
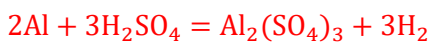
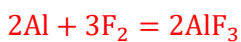
|                                   |  |  |   |   |  |
|-----------------------------------|--|--|---|---|--|
| <b>X- Al</b><br><i>(2 միավոր)</i> | <b>A- AlF<sub>3</sub></b><br><i>(1 միավոր)</i> | <b>B- Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub></b><br><i>(2 միավոր)</i> | <b>C- Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub></b><br><i>(1 միավոր)</i> | <b>D- Al(OH)<sub>3</sub></b><br><i>(2 միավոր)</i> | <b>E- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b><br><i>(2 միավոր)</i> |
|-----------------------------------|--|--|---|---|--|

*Ընդհանուր՝ 15 միավոր*

2. **Ընտրե՛ք M** ազդանյութի համար հնարավոր տարբերակ(ներ).

- NaOH *(2 միավոր)*
- HCl
- NaF
- HF

3. **Գրե՛ք** ուրվագրում պատկերված բոլոր ռեակցիաների հավասարումները(6 հավասարում):



*2-ական միավոր*

*Չհավասարեցված կամ սխալ հավասարեցված՝ 1-ական միավոր*

*Ընդհանուր՝ 12 միավոր*

**Խնդիր 9-4: Պարարտանյութը**

|            |   |   |   |   |   |           |
|------------|---|---|---|---|---|-----------|
| Հարց       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Ընդհանուր |
| Միավոր     | 2 | 2 | 3 | 3 | 6 | 16        |
| Գնահատական |   |   |   |   |   |           |

**X** կալիումական աղը սպիտակ բյուրեղային նյութ է, լավ լուծվում է ջրում: Այն սովորաբար օգտագործվում է որպես պարարտանյութ: Շնորհիվ ուժեղ օքսիդիչ հատկությունների կիրառվում է նաև պայթուցիկ նյութերի արտադրությունում: **X**-ի նմուշը տաքացրել են մինչև 450 °C: Տաքացման ընթացքում նկատվել է, որ **X**-ը սկզբից հալվում է, հետո սկսվում է դրա դանդաղ ջերմային քայքայումը: Քայքայման ընթացքում անջատվել է անգույն գազ: Որոշ ժամանակ անց տաքացումը դադարեցվել է, փորձանոթում մնացել է պինդ զանգված:

1. **Գրե՛ք X-ի քիմիական բանաձևը:**



2. **Գրե՛ք X-ի ջերմային քայքայման ռեակցիայի հավասարումը:**

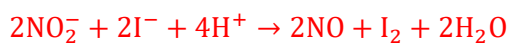


**2 միավոր**

*Չհավասարեցված կամ սխալ հավասարեցված՝ 1 միավոր*

X-ի ջերմային քայքայումից հետո մնացած պինդ զանգվածը լուծել են ջրում: Լուծույթը թթվեցրել են ծծմբական թթվով: Ստացված լուծույթին ավելացրել են կալիումի յոդիդի լուծույթ, որի արդյունքում անջատվել է յոդ:

3. **Գրե՛ք յոդի առաջացման ռեակցիայի կրճատ իոնական հավասարումը:**



**3 միավոր**

*Չհավասարեցված կամ սխալ հավասարեցված՝ 1 միավոր*

X-ի ջերմային քայքայումից հետո ստացված պինդ մնացորդի 0.3348 գրամը լուծել են ջրում և տիտրել  $\text{KMnO}_4$ -ի (0.1 մոլ/լ) թթվային լուծույթով: Ծախսվել է 7.2 մլ լուծույթ:

4. **Գրե՛ք տիտրման ընթացքում ընթացող ռեակցիայի կրճատ իոնական հավասարումը:**



**3 միավոր**

*Չհավասարեցված կամ սխալ հավասարեցված՝ 1 միավոր*

5. **Հաշվե՛ք X-ի քայքայման աստիճանը ( $\alpha$ , %):**

$$n(\text{KNO}_2) = \frac{5}{2} \times V_{\text{KMnO}_4} \times C_{\text{KMnO}_4} = 2.5 \times 0.0072 \times 0,1 = 0.0018 \text{ մոլ (2 միավոր)}$$

$$m(\text{KNO}_2) = 0.0018 \times 85 = 0.153 \text{ գ (1 միավոր)}$$

$$m(\text{KNO}_3) = 0,3348 - 0,153 = 0.1818 \text{ գ (1 միավոր)}$$

$$n(\text{KNO}_3) = \frac{0,1818}{101} = 0.0018 \text{ մոլ (1 միավոր)}$$

$$\alpha = \frac{0.0018}{0.0018+0.0018} \times 100\% = 50\% \text{ (1 միավոր)}$$

**Ընդհանուր՝ 6 միավոր**