

# 11 Розв'язування задач. Підготовка до КР

1. Чому дорівнює маса молекули метану ( $\text{CH}_4$ )?

① Дано:

$$m_0 = ?$$

$$\text{CH}_4$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$$

$$M_C = 12 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

$$M_H = 1 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

табл. Менделєєва

$$M_{\text{CH}_4} = M_C + 4M_H$$

$$M_{\text{CH}_4} = 12 \cdot 10^{-3} + 4 \cdot 10^{-3} = 16 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

$$M = m_0 \cdot N_A \Rightarrow m_0 = \frac{M_{\text{CH}_4}}{N_A}$$

$$m_0 = \frac{16 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}} = 2,7 \cdot 10^{-26} \text{ кг.}$$

Відповідь:  $m_0 = 2,7 \cdot 10^{-26} \text{ кг.}$

2. У якій із крапель – води чи ртуті – кількість речовини більша? У скільки разів? Розгляньте випадок, коли краплі мають однакові маси.

② Дано:

$$\frac{V_{\text{H}_2\text{O}}}{V_{\text{Hg}}} = ?$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = m_{\text{Hg}} = m$$

$$M_H = 1 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

$$M_O = 16 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

$$M_{\text{Hg}} = 200,6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

$$M_{\text{H}_2\text{O}} = 2M_H + M_O = 2 \cdot 10^{-3} + 16 \cdot 10^{-3} = 18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}$$

$$\rho = \frac{m}{M}$$

$$\frac{\rho_{\text{H}_2\text{O}}}{\rho_{\text{Hg}}} = \frac{\frac{m}{M_{\text{H}_2\text{O}}}}{\frac{m}{M_{\text{Hg}}}} = \frac{M_{\text{Hg}}}{M_{\text{H}_2\text{O}}}$$

$$\frac{\rho_{\text{H}_2\text{O}}}{\rho_{\text{Hg}}} = \frac{200,6 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}}{18 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}} = \frac{200,6}{18} = 11,1 \text{ р.}$$

Відповідь: у краплі води більша у 11,1 рази.

3. Об'єм повітря за нормальних умов 60 л. Яким стане тиск повітря, якщо його об'єм за сталої температури зменшити до 10 л?

③ Дано:

$$p_2 = ?$$

$$V_1 = 60 \text{ л.} = 0,06 \text{ м}^3$$

$$V_2 = 10 \text{ л.} = 0,01 \text{ м}^3$$

$$T = \text{const}$$

$$p_1 = 1,01 \cdot 10^5 \text{ Па}$$

$T = \text{const} \rightarrow$  Ізотермічний процес.  
Закон Бойля-Маріотта.

$$p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow p_2 = \frac{p_1 V_1}{V_2}$$

$$p_2 = \frac{1,01 \cdot 10^5 \cdot 0,06}{0,01} = 6,06 \cdot 10^5 \text{ Па} = 606 \text{ кПа.}$$

Відповідь:  $p_2 = 606 \text{ кПа}$

4. Після збільшення абсолютної температури в 1,2 рази об'єм газу збільшився на 0,6 л за постійного тиску. Знайдіть початковий об'єм газу.

④ Дано:  
 $V_1 - ?$

$P = \text{const} \rightarrow$  ізобарний процес.  
Закон Гей-Люссака

$T_2 = 1,2 T_1$   
 $V_2 = V_1 + 0,6 \text{ л}$   
 $P = \text{const}$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \Rightarrow V_1 = \frac{V_2 T_1}{T_2}$$
$$V_1 = \frac{(V_1 + 0,6) \cdot T_1}{1,2 T_1}$$
$$1,2 V_1 = V_1 + 0,6$$
$$0,2 V_1 = 0,6$$
$$V_1 = \frac{0,6}{0,2} = 3 \text{ л.}$$

Відповідь:  $V_1 = 3 \text{ л.}$