

## 09 Розв'язування задач. Підготовка до контрольної роботи

1. Газ, що займав об'єм 8 л, розширився до об'єму 34 л за сталого тиску 500 кПа. Яку роботу виконав газ?

① Дано:  
 $A = ?$

---

$V_1 = 8 \text{ л} = 8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$   
 $V_2 = 34 \text{ л} = 34 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$   
 $p = 500 \text{ кПа} = 500 \cdot 10^3 \text{ Па}$

$p = \text{const.}$   
 $A = p \cdot \Delta V = p \cdot (V_2 - V_1)$   
 $A = 500 \cdot 10^3 (34 \cdot 10^{-3} - 8 \cdot 10^{-3}) =$   
 $= 500 \cdot 26 = 13000 = 13 \text{ кДж.}$

Відповідь:  $A = 13 \text{ кДж.}$

2. На скільки змінилася внутрішня енергія газу, що виконав роботу 50 кДж, одержавши кількість теплоти 85 кДж?

② Дано:  
 $\Delta U = ?$

---

$A = 50 \text{ кДж} = 50 \cdot 10^3 \text{ Дж.}$   
 $Q = 85 \text{ кДж} = 85 \cdot 10^3 \text{ Дж.}$

$Q = \Delta U + A \Rightarrow \Delta U = Q - A$   
 $\Delta U = 85 \cdot 10^3 - 50 \cdot 10^3 = 35 \cdot 10^3 = 35 \text{ кДж.}$

Відповідь:  $\Delta U = 35 \text{ кДж.}$

3. Який ККД ідеальної теплової машини, якщо температура нагрівника  $387^\circ\text{C}$ , а температура холодильника  $27^\circ\text{C}$ ?

③ Дано:  
 $\eta = ?$

---

$t_H = 387^\circ\text{C}$   
 $t_X = 27^\circ\text{C}$

$T = t + 273^\circ\text{C}$   
 $T_H = 387 + 273 = 660 \text{ К.}$   
 $T_X = 27 + 273 = 300 \text{ К.}$

$\eta = \frac{T_H - T_X}{T_H} \cdot 100\%$   
 $\eta = \frac{660 - 300}{660} \cdot 100\% = 55\%$

Відповідь:  $\eta = 55\%$

4. Яку роботу виконує газ під час ізобарного нагрівання на 50 К, якщо кількість речовини в газі дорівнює 5 моль?

④ Дано:  
 $A = ?$

$$\Delta T = 50 \text{ К.}$$

$$\nu = 5 \text{ моль.}$$

$$p = \text{const.}$$

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$$

ізобарний процес  $\rightarrow p = \text{const.}$

$$Q = \Delta U + A$$

$$A = p \cdot \Delta V = \nu \cdot R \cdot \Delta T$$

$$[A] = \frac{\text{моль} \cdot \text{Дж} \cdot \text{К}}{\text{моль} \cdot \text{К}} = \text{Дж.}$$

$$A = 5 \cdot 8,31 \cdot 50 = 2077 \approx 2,1 \text{ кДж.}$$

Відповідь:  $A = 2,1 \text{ кДж.}$