

## Урок 8. Розв'язування задач

### РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

1. Яку кількість теплоти віддає 5 л олії при охолодженні від 50 °С до 10 °С?

**Дано:**

$$V = 5 \text{ л}$$

$$t_1 = 50 \text{ °С}$$

$$t_2 = 10 \text{ °С}$$

$$c = 1700 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°С}}$$

$$\rho = 900 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$Q = ?$$

**Розв'язання**

$$5 \text{ л} = 5 \text{ дм}^3 = 5 \cdot 1 \text{ дм} \cdot 1 \text{ дм} \cdot 1 \text{ дм} = 5 \cdot 0,1 \text{ м} \cdot 0,1 \text{ м} \cdot 0,1 \text{ м} = 5 \cdot 0,001 \text{ м}^3 = 0,005 \text{ м}^3$$

$$Q = cm(t_1 - t_2); \quad m = \rho V$$

$$Q = c\rho V(t_1 - t_2)$$

$$[Q] = \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°С}} \cdot \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \text{м}^3 \cdot (\text{°С} - \text{°С}) = \frac{\text{Дж}}{\text{°С}} \cdot \text{°С} = \text{Дж}$$

$$Q = 1700 \cdot 900 \cdot 0,005 \cdot (50 - 10) = 306000 \text{ (Дж)}$$

**Відповідь:**  $Q = 306 \text{ кДж}$ .

2. Чому дорівнює питома теплоємність речовини, якщо для нагрівання 2 л її на 20 °С потрібно 150 кДж теплоти. Густина речовини 1500 кг/м<sup>3</sup>.

**Дано:**

$$V = 2 \text{ л}$$

$$\Delta t = 20 \text{ °С}$$

$$Q = 150 \text{ кДж}$$

$$= 150000 \text{ Дж}$$

$$\rho = 1500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$c = ?$$

**Розв'язання**

$$2 \text{ л} = 2 \text{ дм}^3 = 2 \cdot 0,001 \text{ м}^3 = 0,002 \text{ м}^3$$

$$c = \frac{Q}{m\Delta t}; \quad m = \rho V$$

$$c = \frac{Q}{\rho V \Delta t}; \quad [c] = \frac{\text{Дж}}{\frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \text{м}^3 \cdot \text{°С}} = \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°С}}$$

$$c = \frac{150000}{1500 \cdot 0,002 \cdot 20} = 2500 \left( \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°С}} \right)$$

**Відповідь:**  $c = 2500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°С}}$

3. В чавунну каструлю масою 5 кг налили воду масою 9 кг. Яку кількість теплоти треба передати каструлі з водою для зміни їх температури від 30 до 100 °С?

**Дано:**

$$m_1 = 5 \text{ кг}$$

$$m_2 = 9 \text{ кг}$$

$$t_1 = 30 \text{ °С}$$

$$t_2 = 100 \text{ °С}$$

$$c_1 = 540 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°С}}$$

$$c_2 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°С}}$$

$$Q = ?$$

**Розв'язання**

Для нагрівання каструлі і води потрібна кількість теплоти:

$$Q = Q_1 + Q_2$$

Кількість теплоти, яку одержить каструля, дорівнює:

$$Q_1 = c_1 m_1 (t_2 - t_1)$$

$$Q_1 = 540 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°С}} \cdot 5 \text{ кг} \cdot (100 \text{ °С} - 30 \text{ °С}) = 189000 \text{ Дж}$$

Кількість теплоти, яку одержить вода, дорівнює:

$$Q_2 = c_2 m_2 (t_2 - t_1)$$

$$Q_2 = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°С}} \cdot 9 \text{ кг} \cdot (100 \text{ °С} - 30 \text{ °С}) = 2646000 \text{ Дж}$$

$$Q = 189000 \text{ Дж} + 2646000 \text{ Дж} = 2835000 \text{ Дж} = 2835 \text{ кДж}$$

**Відповідь:**  $Q = 2835 \text{ кДж}$ .

4. На скільки зміниться температура води у склянці, якщо їй передати кількість теплоти, що дорівнює 100 Дж? Місткість склянки 200 см<sup>3</sup>.

**Дано:**

$$Q = 100 \text{ Дж}$$

$$V = 200 \text{ см}^3$$

$$= 0,0004 \text{ м}^3$$

$$c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}}$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$\Delta t = ?$

**Розв'язання**

$$Q = cm\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{Q}{cm}; \quad m = \rho V$$

$$\Delta t = \frac{Q}{c\rho V}; \quad [\Delta t] = \frac{\text{Дж}}{\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}} \cdot \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot \text{м}^3} = \frac{\text{Дж}}{\frac{\text{Дж}}{\text{°C}}} = \text{°C}$$

$$\Delta t = \frac{100}{4200 \cdot 1000 \cdot 0,0004} = 0,12 \text{ (°C)}$$

**Відповідь:**  $\Delta t = 0,12 \text{ °C}$ .

5. Чому дорівнює маса сталюї болванки, якщо при її охолодженні від 1230 до 30 °C виділилося 181,03 МДж теплоти?

**Дано:**

$$t_1 = 1230 \text{ °C}$$

$$t_2 = 30 \text{ °C}$$

$$Q = 181,03 \text{ МДж}$$

$$= 181030000 \text{ Дж}$$

$$c = 500 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}}$$

$m = ?$

**Розв'язання**

$$Q = cm(t_1 - t_2)$$

$$m = \frac{Q}{c(t_2 - t_1)}$$

$$[m] = \frac{\text{Дж}}{\frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot \text{°C}} \cdot (\text{°C} - \text{°C})} = \frac{\text{Дж}}{\frac{\text{Дж}}{\text{кг}}} = \text{кг}$$

$$m = \frac{181030000}{500(1230 - 30)} \approx 302 \text{ (кг)}$$

**Відповідь:**  $m \approx 302 \text{ кг}$ .

### ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ.

Повторити § 8, вправа № 8 (6).