

Ciepło właściwe i bilans cieplny §21/154

1. Ciepło właściwe

2. Obliczanie ciepła Q wymienionego przez ciało z otoczeniem, gdy zmienia się jego temperatura, a stan skupienia nie ulega zmianie.

$$Q = mc\Delta t$$

m - masa ciała, c - ciepło właściwe, Δt - zmiana temperatury

3. Bilans cieplny

$$Q_{\text{pobrane}} = Q_{\text{oddane}}$$

4. Pojemność cieplna

Zad. 3, 4, 5/159

Zad. dom. 1, 2/159

3/159

$$m_1 = 3 \text{ kg}$$

$$t_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$c_1 = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$$

$$m_2 = 0,2 \text{ kg}$$

$$t_2 = 90^\circ\text{C}$$

$$c_2 = 460 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$$

$$t = ?$$

$$Q_{\text{pobrane}} = Q_{\text{oddane}}$$

(woda) (stal)

$$m_1 c_1 (t - t_1) = m_2 c_2 (t_2 - t)$$

$$3 \text{ kg} \cdot 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}} (t - 20^\circ\text{C}) =$$

$$0,2 \text{ kg} \cdot 460 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}} \cdot (90^\circ\text{C} - t)$$

$$12600 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}} (t - 20^\circ\text{C}) = 92 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}} (90^\circ\text{C} - t)$$

$$12600t - 252000 = 8280 - 92t$$

$$12600t + 92t = 252000 + 8280$$

$$12692t = 260280 \quad | : 12692$$

$$t \approx 20,5^\circ\text{C}$$

3/159

$$m_1 = 3 \text{ kg}$$
$$c_1 = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$t_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$m_2 = 0,2 \text{ kg}$$

$$c_2 = 460 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$t_2 = 90^\circ\text{C}$$

$$t_3 = ?$$

$$Q_1 = Q_2$$

$$m_1 c_1 (t_3 - t_1) = m_2 c_2 (t_2 - t_3)$$

$$\underline{m_1 c_1 t_3} - m_1 c_1 t_1 = m_2 c_2 t_2 - \underline{m_2 c_2 t_3}$$

$$m_1 c_1 t_3 + m_2 c_2 t_3 = m_2 c_2 t_2 + m_1 c_1 t_1$$

3/159

$$m_1 c_1 t_3 + m_2 c_2 t_3 = m_2 c_2 t_2 + m_1 c_1 t_1$$

$$t_3 (m_1 c_1 + m_2 c_2) = m_2 c_2 t_2 + m_1 c_1 t_1 \quad | : (\dots)$$

$$t_3 = \frac{m_2 c_2 t_2 + m_1 c_1 t_1}{m_1 c_1 + m_2 c_2} = \frac{0,2 \cdot 460 \cdot 90 + 3 \cdot 4200 \cdot 20}{3 \cdot 4200 + 0,2 \cdot 460} \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_3 = \frac{8280 + 252000}{12600 + 92} \text{ } ^\circ\text{C} = \frac{260280}{12692} \text{ } ^\circ\text{C} \approx 20,5^\circ\text{C}$$