

## Změna skupenství

### Písemka A

1. Vypočtete hmotnost ledu o teplotě  $-15^\circ\text{C}$ , který roztál ve vodě o hmotnosti 1,4 kg a teplotě  $22^\circ\text{C}$ , když výsledná teplota vody je  $8^\circ\text{C}$ .

*Řešení*

$$t_l = -15^\circ\text{C}$$

$$m_v = 1,4 \text{ kg}$$

$$t_v = 22^\circ\text{C}$$

$$t_k = 8^\circ\text{C}$$

$$c_l = 2,1 \cdot 10^3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}, l_t = 334 \cdot 10^3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$c_v = 4,18 \cdot 10^3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$m_l = ?$$

---

$$m_l c_l (0 - t_l) + m_l \cdot l_t + m_l c_v (t_k - 0) = m_v c_v (t_v - t_k)$$

$$m_l = \frac{m_v c_v (t_v - t_k)}{-c_l t_l + l_t + c_v t_k} = \frac{81928}{31500 + 334000 + 33440} \text{ kg} = 0,205 \text{ kg}$$

$$\underline{\underline{m_l = 205 \text{ g}}}$$

Hmotnost ledu je 205 g.

2. Jaké teplo musí přijmout 59 g olova o teplotě  $100^\circ\text{C}$ , aby roztálo?

*Řešení*

$$t_0 = 100^\circ\text{C}$$

$$m = 59 \text{ g} = 0,059 \text{ kg}$$

$$t_t = 327^\circ\text{C}, c = 129 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$l_t = 22,6 \cdot 10^3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$Q = ?$$

---

$$Q = mc(t_t - t_0) + ml_t$$

$$\underline{\underline{Q = 3061 \text{ J}}}$$

Olovo musí přijmout teplo 3061 J.

## Písemka B

1. Vypočítejte původní teplotu ledu o hmotnosti 91 g, který roztál ve vodě o hmotnosti 1 kg a teplotě 30 °C, když výsledná teplota vody je 20 °C.

*Řešení*

$$m_l = 91 \text{ g} = 0,091 \text{ kg}$$

$$m_v = 1 \text{ kg}$$

$$t_v = 30 \text{ °C}$$

$$t_k = 20 \text{ °C}$$

$$c_l = 2,1 \cdot 10^3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}, l_t = 334 \cdot 10^3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$c_v = 4,18 \cdot 10^3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$t_l = ?$$

---

$$m_l c_l (0 - t_l) + m_l \cdot l_t + m_l c_v (t_k - 0) = m_v c_v (t_v - t_k)$$

$$t_l = \frac{m_l \cdot l_t + m_l c_v t_k - m_v c_v (t_v - t_k)}{m_l c_l} = \frac{30394 + 7607,6 - 41800}{191,1} \text{ °C} = \underline{\underline{-19,9 \text{ °C}}}$$

Původní teplota ledu byla -19,9 °C.

2. Jaká byla hmotnost olova o teplotě 97 °C, které přijalo teplo o velikosti 4 kJ a roztálo?

*Řešení*

$$Q = 4 \text{ kJ} = 4 \cdot 10^3 \text{ J}$$

$$t_t = 327 \text{ °C}, c = 129 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$l_t = 22,6 \cdot 10^3 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}, t_l = 97 \text{ °C}$$

$$m = ?$$

---

$$Q = mc(t_t - t_l) + ml_t$$

$$\Rightarrow m = \frac{Q}{c(t_t - t_l) + l_t} = \frac{4000}{29670 + 22600} \text{ kg} = 0,077 \text{ kg}$$

$$\underline{\underline{m = 77 \text{ g}}}$$

Hmotnost olova byla 77 g.