

Blatt 2.2
Schmelzwärme

Aufgabe 1:
mit
mit

a) Eisen (Fe): $m = 300\text{g}$ $l_f = 2,77 \cdot 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}} = 2,77 \cdot 10^2 \frac{\text{J}}{\text{g}} = 277 \frac{\text{J}}{\text{g}}$

$$W_1 = m \cdot l_f = \underline{\underline{831\text{kJ}}}$$

b) Zimmertemp.: $T_1 = 20^\circ\text{C}$

Schmelztemp.: $T_2 = 1535^\circ\text{C}$ } $\Delta\theta = 1514\text{K}$

$$W_2 = c \cdot m \cdot \Delta\theta = 0,45 \frac{\text{J}}{\text{gK}} \cdot 300\text{g} \cdot 1514\text{K} = 204,39\text{kJ}$$

$$\Rightarrow W = W_1 + W_2 = 287,5\text{kJ}$$

Man benötigt 287,5 kJ um Eisen von Zimmertemperatur auf Schmelztemperatur zu bringen und vollständig zu

Schmelzen.

Aufgabe 2:

Welche Wärmemenge steckt in 1kg Eis?

$$W = c \cdot m \cdot \Delta\theta$$

$$= 4,182 \frac{\text{J}}{\text{gK}} \cdot 150\text{g} \cdot 40\text{K} = 25,092\text{kJ}$$

Wie viel Eis könnte man schmelzen?

$$W = l_f \cdot m \Rightarrow m = \frac{W}{l_f} = \underline{\underline{25,2\text{g}}}$$

Man könnte nur 25,2g Schmelzen. Es bleibt somit

24,8g Eis übrig.

Aufgabe 3:

(1) Wie viel Energie nimmt das Eis beim Schmelzen auf?

$$W_1 = l_f \cdot m = 333,8 \frac{\text{J}}{\text{g}} \cdot 10\text{g} = 3,338\text{kJ}$$

(2) Wie viel Energie nimmt das 0°C kalte Wasser also "Eiswürfelchen" auf um die Mischtemperatur von 10°C zu erreichen?

$$W_2 = c \cdot m \cdot \Delta\theta = 4,182 \frac{\text{J}}{\text{gK}} \cdot 10\text{g} \cdot 10\text{K} = 418,2\text{J}$$

(3) $W_1 + W_2 = 3756,2\text{J}$

(4) Wie viel 0°C kaltes Wasser benötigt man?

$$W = c \cdot m \cdot \Delta\theta$$

$$\Rightarrow m = \frac{W}{c \cdot \Delta\theta} = \underline{\underline{8982\text{g}}}$$

Man benötigt 8982g 0°C kaltes Wasser um diese kühlerheit zu erhalten.

Aufgabe 4:
Mittelnwert

$$P = 300 \text{ W} = 300 \frac{\text{J}}{\text{s}} \quad (P = \frac{W}{t})$$

$$a) \quad W = c \cdot m \cdot \Delta \vartheta \quad c = 2,1 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}}$$

$$= 2,1 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}} \cdot 536 \text{ g} \cdot 20 \text{ K} = 22,151 \text{ kJ}$$

$$t = \frac{W}{P} = \frac{22,151 \text{ kJ}}{300 \text{ W}} = 73,84 \text{ s} = 1:15,04 \text{ min}$$

Nach 1 min und 15 sec hat das Eis eine Temperatur von 0°C.

$$b) \quad W = L_f \cdot m = 333,8 \frac{\text{J}}{\text{g}} \cdot 536 \text{ g} = 178,9 \text{ kJ}$$

$$t = \frac{W}{P} = \frac{178,9 \text{ kJ}}{300 \text{ W}} = 596,4 \text{ s} = 9:56,4 \text{ min}$$

Nach 9 min und 56 sec ist das Eis geschmolzen.

$$c) \quad W = c \cdot m \cdot \Delta \vartheta = 224,15 \text{ kJ}$$

$$t = \frac{W}{P} = \frac{224,15 \text{ kJ}}{300 \text{ W}} = 747,2 \text{ s} = 12:27,2 \text{ min}$$

