

## 10 Materiaal en warmte

### Uitwerkingen

#### Opgave 10.1

Water heeft een soortelijke warmte die ongeveer 11x zo groot is.

#### Opgave 10.2

$$T = T(\text{in } ^\circ\text{C}) + 273 = -183 + 273 = 90 \text{ K}$$

#### Opgave 10.3

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T \rightarrow Q = 2 \text{ kg} \times 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \times 60 ^\circ\text{C} = 510600 = 5,1 \times 10^5 \text{ J}$$

#### Opgave 10.4

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$Q$  en  $m$  is voor beide stukjes materiaal hetzelfde.

$\Delta T$  van A is groter, dus de soortelijke warmte  $c$  van A moet kleiner zijn.

#### Opgave 10.5

a) Gegeven:  $U = 5,8 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$ ;  $A = 2,0 \text{ m}^2$

$$P = U \cdot A \cdot \Delta T_{\text{wk}} = 5,8 \times 2 \times 20 = 232 \text{ W}$$

b) Gegeven:  $U = 2,8 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$ ;  $A = 2,0 \text{ m}^2$

$$P = U \cdot A \cdot \Delta T_{\text{wk}} = 2,8 \times 2 \times 20 = 112 \text{ W}$$

#### Opgave 10.6

Gegeven:  $c_{\text{Al}} = 880 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$ ;  $m = 1,5 \text{ kg}$ ;  $\Delta T = 130 ^\circ\text{C}$ ;  $\Delta t = 300 \text{ s}$

$$P = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

$$\Delta Q = m \cdot c \cdot \Delta T = 1,5 \times 880 \times (150 - 20) = 171600 \text{ J} = 1,7 \cdot 10^5 \text{ J}$$

$$P = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{1,7 \cdot 10^5 \text{ J}}{300 \text{ s}} = 343 \frac{\text{J}}{\text{s}} = 343 \text{ W} = 0,34 \text{ kW}$$

#### Opgave 10.7

a) Gegeven:  $U = 3,2 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$ ;  $A = 20 \text{ m}^2$ ;  $P = 1200 \text{ W}$ ;  $T_{\text{buiten}} = -2,0 ^\circ\text{C}$

$$P = U \cdot A \cdot \Delta T_{\text{wk}} \rightarrow 1200 = 3,2 \times 20 \times \Delta T_{\text{wk}} \rightarrow \Delta T_{\text{wk}} = \frac{1200}{3,2 \times 20} = 18,75 \text{ K} = 18,75 ^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_{\text{wk}} = T_{\text{binnen}} - T_{\text{buiten}} \rightarrow 18,75 = T_{\text{binnen}} - (-2) \rightarrow T_{\text{binnen}} = 20,75 ^\circ\text{C} = 21 ^\circ\text{C}$$

b) Gegeven:  $U = 3,2 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$ ;  $A = 2,0 \text{ m}^2$ ;  $T_{\text{buiten}} = 6,0 ^\circ\text{C}$ ;  $T_{\text{binnen}} = 21 ^\circ\text{C}$

$$P = U \cdot A \cdot \Delta T_{\text{wk}} = 3,2 \times 20 \times (21 - 6) = 960 \text{ W}$$