

Aufgaben zur Wärmekapazität

Theorie

1. Wärmemenge

Wenn ein Körper erwärmt wird, nimmt er Wärmeenergie auf.

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

Q	= Wärmemenge in Joule
c	= spezifische Wärmekapazität
m	= Masse
ΔT	= Temperaturänderung

2. Spezifische Wärmekapazität

Die spezifische Wärmekapazität gibt an, wie viel Energie man braucht, um 1 kg eines Stoffes um 1 K zu erwärmen.

Stoff	$c \left(\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \right)$
Wasser	4180
Aluminium	900
Eisen	450
Kupfer	385

3. Temperaturänderung

$$\Delta T = T_2 - T_1$$

Eine Temperaturänderung in Grad Celsius ist gleich gross wie eine Temperaturänderung in Kelvin.

Aufgaben

1. Wasser erwärmen

Es werden

$$m = 2.0 \text{ kg}$$

Wasser von

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

auf

$$80^\circ\text{C}$$

erwärmt.

Berechne die benötigte Wärmemenge.

2. Aluminiumblock

Ein Aluminiumblock hat eine Masse von

$$m = 0.50 \text{ kg}.$$

Er wird um

$$\Delta T = 40 \text{ K}$$

erwärmt.

Berechne die aufgenommene Wärme.

3. Temperaturerhöhung berechnen

Ein Eisenstück mit

$$m = 1.5 \text{ kg}$$

nimmt

$$Q = 13500 \text{ J}$$

Wärme auf.

Berechne die Temperaturerhöhung.

4. Masse berechnen

Kupfer nimmt bei einer Erwärmung um

$$\Delta T = 50 \text{ K}$$

eine Wärmemenge von

$$Q = 19250 \text{ J}$$

auf.

Berechne die Masse des Kupfers.

5. Schwierige Aufgabe: Wasser und Eisen

Ein Wasserbehälter enthält

$$1.0 \text{ kg}$$

Wasser.

Ein Eisenstück mit

$$2.0 \text{ kg}$$

wird ebenfalls um

$$30 \text{ K}$$

erwärmt.

- (a) Berechne die Wärme für das Wasser.
- (b) Berechne die Wärme für das Eisen.
- (c) Welcher Stoff benötigt mehr Energie?

Lösungen

1. Wasser erwärmen

$$\Delta T = 80^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C} = 60\text{ K}$$

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

$$Q = 4180 \cdot 2.0 \cdot 60$$

$$Q = 501600\text{ J}$$

2. Aluminiumblock

$$Q = 900 \cdot 0.50 \cdot 40$$

$$Q = 18000\text{ J}$$

3. Temperaturerhöhung berechnen

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

$$\Delta T = \frac{Q}{c \cdot m}$$

$$\Delta T = \frac{13500}{450 \cdot 1.5}$$

$$\Delta T = 20\text{ K}$$

4. Masse berechnen

$$m = \frac{Q}{c \cdot \Delta T}$$

$$m = \frac{19250}{385 \cdot 50}$$

$$\boxed{m = 1.0 \text{ kg}}$$

5. Wasser und Eisen

$$Q_{\text{Wasser}} = 4180 \cdot 1.0 \cdot 30$$

$$Q_{\text{Wasser}} = 125400 \text{ J}$$

$$Q_{\text{Eisen}} = 450 \cdot 2.0 \cdot 30$$

$$Q_{\text{Eisen}} = 27000 \text{ J}$$

$$\boxed{Q_{\text{Wasser}} > Q_{\text{Eisen}}}$$

Das Wasser benötigt mehr Energie.