

1. Was gibt die spezifische Wärmekapazität eines Stoffes an?
Was gibt die spezifische Schmelzwärme eines Stoffes an?

2. Eine Luftmatratze wird bei einer Lufttemperatur von 20°C mit einem Druck von $p=1,2\text{bar}$ aufgepumpt, das Volumen beträgt $V=80\text{ Liter}$. Durch Sonneneinstrahlung steigt die Temperatur auf 40°C . Welchen Wert nimmt der Druck an wenn,
 - 2.1 das Volumen gleich bleibt.
 - 2.2 das Volumen um 2 Liter zunimmt.

3. Welche Leistung die Heizspirale eines Boilers haben, um 10L Wasser in 15 Minuten von 18°C auf 55°C zu erwärmen?

4. Ein Eisenstück von 150g Masse wird in die Flamme eines Bunsenbrenners erhitzt und dann in 700g Wasser gelegt. Das Wasser erwärmt sich dabei von $18,8^{\circ}\text{C}$ auf $38,2^{\circ}\text{C}$.
 - 4.1 Welche Wärmemenge nimmt das Wasser auf?
 - 4.2 Welche Temperatur hatte das Eisen ($C_{\text{Eisen}}=0,45\text{J/gK}$)?

5. Welche Mischungstemperatur stellt sich ein, wenn 400g Kupferkugeln von 100°C in 300g Wasser von 20°C geschüttet werden? ($C_{\text{Kupfer}}=0,38\text{J/gK}$)

- 6.1 Ein Eiswürfel von 10g (0°C) wird in ein Glas Mineralwasser(200g, 25°C) gegeben. Auf welche Temperatur kühlt das Wasser nur durch das Schmelzen des Eises ab?
- 6.2 Wieviel Gramm Eis müsste in das Glas gegeben werden, damit sich eine Temperatur von 0°C einstellen würde?

7. Ein Kraftwerk liefert Heißdampf mit einer Temperatur von 180°C . Im Wärmetauscher eines Mehrfamilienhauses wird dieser Dampf abgekühlt und kondensiert. Das Kondenswasser wird weiter abgekühlt und verlässt den Wärmetauscher mit einer Temperatur von 60°C . Welche Wärmemenge wird dabei von 50kg Dampf geliefert?

Angaben:

Spezifische Wärmekapazität von Wasserdampf	1,6 J/gK
Spezifische Wärmekapazität von Wasser	4,2 J/gK
Spezifische Schmelzwärme von Wasser	335 J/g
Spezifische Verdampfungswärme von Wasser	2258 J/g

Lösung zur Physik-Klassenarbeit

1. Aufgabe

Die spezifische Wärmekapazität eines Stoffes gibt die zugeführte Energie an, die erforderlich ist, um 1kg des Stoffes um 1K zu erwärmen.

Einheit: J/(kg * K) Joule pro (Kilogramm mal Kelvin)

Unter der spez. Schmelzwärme q eines Stoffes versteht man die Wärmemenge, die nötig ist, um 1kg eines festen Stoffes zu verflüssigen (schmelzen).

2. Aufgabe

2.1 Es gilt:

$$p_1/T_1 = p_2/T_2$$

$$\Rightarrow p_2 = (T_2 * p_1) / T_1$$

$$\Rightarrow p_2 = (313K * 1,2bar) / 293K = \underline{\underline{1,28bar}}$$

2.2 Es gilt:

$$(V_1 * p_1) / T_1 = (V_2 * p_2) / T_2$$

$$\Rightarrow p_2 = (V_1 * p_1 * T_2) / (T_1 * V_2)$$

$$\Rightarrow p_2 = (80l * 1,2bar * 313K) / (293K * 82l) = \underline{\underline{1,25bar}}$$

3. Aufgabe

$m = 10 \text{ Liter} = 10000g$; $t = 15 \text{ min.} = 900s$; $v_1 = 18^\circ\text{C}$; $v_2 = 55^\circ\text{C}$

$$P = \frac{W}{t}$$

$$\rightarrow W = c_w \cdot m \cdot \Delta v = 4,2 \text{ j/g} \cdot K \cdot 10000g \cdot 37K \rightarrow \underline{\underline{W = 155400}}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{155400}{900s} \rightarrow \underline{\underline{P = 1726,6 W}}$$

Die Leistung der Heizspirale beträgt ca. 1,73 kW.

4. Aufgabe

$$m_1 = 150\text{g}; \quad v_1 = ?^\circ\text{C}; \quad m_2 = 700\text{g}; \quad \Delta v_2 = v_2 - v_1 = 38,2^\circ\text{C} - 18,8^\circ\text{C} = 19,4^\circ\text{C}$$

4.1

$$Q_w = c_w \cdot m \cdot \Delta v = 4,2 \text{ J/g}\cdot\text{K} \cdot 700\text{g} \cdot 19,4\text{K} \rightarrow Q_w = 57036 \text{ J} = \underline{57,036 \text{ kJ}}$$

4.2

$$E_{\text{auf}} = E_{\text{ab}} \quad \rightarrow \quad E_{\text{auf}} = c_w \cdot m_2 \cdot \Delta v = 4,2 \text{ J/g}\cdot\text{K} \cdot 700\text{g} \cdot 19,4\text{K}$$

$$E_{\text{ab}} = c_{\text{ei}} \cdot m_1 \cdot \Delta v \quad \Bigg| : (c_{\text{ei}} \cdot m_1) \quad \rightarrow \quad \frac{E_{\text{ab}}}{c_{\text{ei}} \cdot m_1} = \Delta v$$

$$\Delta v = \frac{57036 \text{ J}}{0,45 \text{ J/g}\cdot\text{K} \cdot 150\text{g}} = 844,98\text{K} - 273,15 = 571,38^\circ\text{C}$$

$$\rightarrow \Delta v = v_1 - v_2 \quad \Bigg| + v_2 \rightarrow v_1 = \Delta v + v_2$$

$$\rightarrow v_1 = 571,38^\circ\text{C} + 38,2^\circ\text{C} = \underline{609,58}$$

5. Aufgabe

$$\Delta v_1 = 100^\circ\text{C} - v; \quad \Delta v_2 = v - 20^\circ\text{C}; \quad m_1 = 400\text{g}; \quad m_2 = 300\text{g};$$

Vom Kupfer abgegebene Energie:

$$E_{\text{ab}} = c_{\text{cu}} \cdot m_1 \cdot \Delta v_1 = 0,38 \text{ j/g}\cdot\text{K} \cdot 400\text{g} \cdot (100^\circ\text{C} - v)$$

Vom Wasser aufgenommene Energie:

$$E_{\text{auf}} = c_w \cdot m_2 \cdot \Delta v_2 = 4,2 \text{ j/g}\cdot\text{K} \cdot 300\text{g} \cdot (v - 20^\circ\text{C})$$

$$\text{Aus } E_{\text{auf}} = E_{\text{ab}}$$

$$0,38 \cdot 4 \cdot (100^\circ\text{C} - v) = 4,2 \cdot 3 \cdot (v - 20^\circ\text{C})$$

$$152^\circ\text{C} - 1,52v = 12,6v - 252^\circ\text{C}$$

$$404^\circ\text{C} = 14,12v \quad :14,12$$

$$\underline{v = 28,61^\circ\text{C}}$$

Aufgabe 6.1

$$4,2 \times 10 (x - 0) = 4,2 \times 200 (25 - x)$$

$$4,2 \times 10x - 0 = 4,2 \times 5000 - 200x$$

$$42x = 21000 - 840x$$

$$882x = 21000$$

$$\sim 23,809 \text{ Grad}$$

Aufgabe 6.2

$$c \times m \times \Delta V = c \times m \times \Delta V$$

$$4,2 \times m \times 25 = 4,2 \times 200 \times 25$$

$$m = 4,2 \times 200 \times 25 / (4,2 \times 25)$$

$$m = 200\text{g}$$

7. Aufgabe

$$Q = c_{\text{dw}} \cdot m_{\text{dw}} \cdot \Delta v = 1,6 \text{ j/g} \cdot \text{K} \cdot 50000\text{g} \cdot (180-60)$$

$$\rightarrow \underline{Q_w = 9600000 \text{ J} = 9,6 \text{ MJ}}$$