

Erwärmungsgesetz, Wärmeleistung, Mischungsregel

1. Wie lang ist ein Stahldraht von 4mm^2 Querschnitt, der sich bei Aufnahme der Wärmemenge $Q = 1,25\text{ kJ}$ um $0,1\%$ verlängert?
 $c = 0,5\text{ J/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$, $\alpha = 11 \cdot 10^{-6}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, $\rho = 7,6\text{ g/cm}^3$
2. Welche Wärmemenge muss man einem Kupferzylinder von 50 mm^2 Querschnitt zuführen, damit er sich um $0,2\text{ mm}$ verlängert?
 $c = 0,38\text{ J/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$, $\rho = 8,9\text{ g/cm}^3$, $\alpha = 14 \cdot 10^{-6}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
3. Wie lange braucht ein elektrischer Kochtopf mit 1000 W Leistung bei 60% Wirkungsgrad, bis er 2 l Wasser von 10°C auf 90°C erwärmt hat?
4. Um die mittlere Temperatur im Innern eines Glühofens zu bestimmen, bringt man in den Ofen eine Platinkugel von der Masse $m_1 = 200\text{ g}$. Die erhitzte Kugel wird nach einiger Zeit in ein Kalorimeter von der Wärmekapazität $C = m_3 \cdot c_3 = 252\text{ J/}^\circ\text{C}$ und einem Wasserinhalt von $m_2 = 1000\text{ g}$, $c_2 = 4,19\text{ J/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$ eingetaucht. Die Temperatur des Wassers im Kalorimeter erhöht sich dadurch von $\vartheta_2 = 18^\circ\text{C}$ auf $\vartheta_m = 25^\circ\text{C}$.
 Welche Temperatur ϑ_1 herrscht im Ofen?
 Spezifische Wärmekapazität des Platins $c_1 = 0,134\text{ J/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$
5. Man erwärmt einen Kupferwürfel von $m_1 = 200\text{ g}$ und der spezifischen Wärmekapazität $c_1 = 0,394\text{ J/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$ auf $\vartheta_1 = 100^\circ\text{C}$ und legt ihn in ein Kalorimeter, das mit $m_2 = 500\text{ g}$ einer unbekanntenen Flüssigkeit gefüllt ist. Das Kalorimeter besteht aus Messing und hat eine Wärmekapazität von $C = 58\text{ J/}^\circ\text{C}$. Welche spezifische Wärmekapazität hat die Flüssigkeit im Kalorimeter, wenn sie sich von $\vartheta_2 = 20^\circ\text{C}$ auf $\vartheta_m = 25^\circ\text{C}$ erwärmt?
6. In einen zylinderförmigen, oben offenen Aluminiumtopf (Außenmaße $d = 20\text{ cm}$, $h = 12\text{ cm}$, Wandstärke $s = 2,5\text{ mm}$, $\rho_{\text{Al}} = 2,7\text{ g/cm}^3$, $c_{\text{Al}} = 0,9\text{ J/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$), der die Temperatur $\vartheta_1 = 15^\circ\text{C}$ der Umgebung angenommen hat, werden $2,2\text{ dm}^3$ Wasser von der Temperatur $\vartheta_2 = 80^\circ\text{C}$ eingefüllt ($c_W = 4,19\text{ J/(g} \cdot ^\circ\text{C)}$).
 Welche Ausgleichstemperatur ergibt sich kurz nach dem Eingießen?
7. Zwei Gussteile aus Aluminium ($c_1 = 0,9\text{ kJ/(kg} \cdot ^\circ\text{C)}$) und Kupfer ($c_2 = 0,38\text{ kJ/(kg} \cdot ^\circ\text{C)}$) von je $t_1 = 450^\circ\text{C}$ und zusammen $m = 650\text{ g}$ werden in $m_3 = 2,5\text{ kg}$ Wasser von $t_3 = 12^\circ\text{C}$ geworfen, das sich dabei auf $t_m = 27^\circ\text{C}$ erwärmt.
 Welche Masse haben die beiden Teile einzeln?
8. Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität von Kupfer: In einem Becherglas werden 500 g Kupferspäne in siedendem Wasser auf 100°C erwärmt und dann mit 250 g Wasser von 20°C gemischt. Die Mischungstemperatur ist 32°C .
 Berechne c_{Cu} ! Fehler?
 $c_{\text{Cu}} = 0,38\text{ kJ/(kg} \cdot ^\circ\text{C)}$; $c_{\text{H}_2\text{O}} = 4,2\text{ kJ/(kg} \cdot ^\circ\text{C)}$

Erwärmungsgesetz, Wärmeleistung, Mischungsregel

9. Ein Stück Blei mit der Masse 1,50 kg und der Temperatur 100°C wird in ein Gefäß aus Eisen mit der Masse 400 g und dem Wasserinhalt 1,85 l gebracht. Die Anfangstemperatur ist 18°C. Berechne die Mischungstemperatur!

$$c_{\text{Pb}} = 0,13 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}); \quad c_{\text{Fe}} = 0,45 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}); \quad c_{\text{H}_2\text{O}} = 4,2 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$$

10. Um die Flammentemperatur eines Bunsenbrenners zu bestimmen, wird eine Eisenkugel der Masse 12,0 g in der Flamme erhitzt. Die Kugel wird dann in ein Gefäß aus 150 g Kupfer, in dem sich 300 ml Wasser mit der Anfangstemperatur 18,0°C befinden, gebracht. Die Mischungstemperatur ist 21,3°C. Berechne die Flammentemperatur.

$$c_{\text{Fe}} = 0,45 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}); \quad c_{\text{Cu}} = 0,38 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}); \quad c_{\text{H}_2\text{O}} = 4,2 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$$