

Testaufgabe zur spezifischen Wärmekapazität
Jahrgangsstufe 10 (ns)

1. a) Die spezifische Wärmekapazität von Wasser beträgt $4,19 \frac{J}{g \cdot K}$.
- Um wie viel nimmt die innere Energie von 1,5 Liter Wasser zu, wenn es von $16,5^\circ C$ auf $85,0^\circ C$ erwärmt wird?
- b) Was versteht man in der Physik unter dem Begriff der Wärme Q ?
 In welcher Einheit wird Q gemessen?
2. Die spezifische Wärmekapazität von Kupfer soll durch ein Experiment ermittelt werden.
 Die spezifische Wärmekapazität $c_{Wasser} = c_W = 4,19 \frac{J}{g \cdot K}$ von Wasser wird dabei als bekannt vorausgesetzt.
- Dazu wird ein Kupferzylinder der Masse 750g zunächst in einem Wasserbad auf die Temperatur $78,5^\circ C$ erwärmt. Anschließend gibt man diesen Kupferzylinder in ein Glasgefäß, das mit 635g Wasser der Temperatur $19,0^\circ C$ gefüllt ist. Nach einiger Zeit stellt sich eine „Mischtemperatur“ von $24,8^\circ C$ ein.
- Bestimmen Sie mit diesen Messwerten die spezifische Wärmekapazität von Kupfer.
 Leiten Sie dazu aus dem Energieerhaltungssatz zuerst eine Formel für $c_{Cu} = c_{Kupfer}$ her und setzen Sie erst dann die gegebenen Werte ein.

Lösung:

$$1a) \Delta E_i = c_W \cdot m_W \cdot \Delta \vartheta = 4,19 \frac{J}{g \cdot ^\circ C} \cdot 1500 g \cdot (85,0^\circ C - 16,5^\circ C) = 0,43 MJ$$

- 1b) Wärme Q (bzw. Wärmearbeit Q) ist die nicht mechanische Arbeit, die ein heißerer Körper an einem kälteren verrichtet, wenn er mit diesem in Kontakt gebracht wird und dabei ein Temperatúrausgleich stattfindet. Wärme Q entspricht der Übertragung von innerer Energie.
 Einheit: [Q] = Joule (Einheit der Arbeit bzw. Energie)

$$2. c_{Cu} \cdot m_{Cu} \cdot |\Delta \vartheta_{Cu}| = c_W \cdot m_W \cdot \Delta \vartheta_W \Rightarrow c_{Cu} \cdot m_{Cu} \cdot (\vartheta_{Cu} - \vartheta_M) = c_W \cdot m_W \cdot (\vartheta_M - \vartheta_W) \Rightarrow$$

$$c_{Cu} = \frac{c_W \cdot m_W \cdot (\vartheta_M - \vartheta_W)}{m_{Cu} \cdot (\vartheta_{Cu} - \vartheta_M)} = \frac{4,19 \cdot \frac{J}{g \cdot ^\circ C} \cdot 635 g \cdot (24,8^\circ C - 19,0^\circ C)}{750 g \cdot (78,5^\circ C - 24,8^\circ C)} = 0,383 \frac{J}{g \cdot ^\circ C}$$