



Lehrplananbindung: 8.2 Materievorstellung und Wärmelehre

Kompetenzen: Neben den Fachkenntnissen liegt der Schwerpunkt bei

Erkenntnisgewinnung	<i>Fachmethoden wiedergeben</i>	Fachmethoden nutzen	<i>Fachmethoden problembezogen auswählen u. anwenden</i>
Kommunikation	<i>Mit vorgegebenen Darstellungsformen arbeiten</i>	<i>Geeignete Darstellungsformen nutzen</i>	<i>Darstellungsformen selbständig auswählen u. nutzen</i>
Bewertung	<i>Vorgegebene Bewertungen nachvollziehen</i>	<i>Vorgegebene Bewertungen beurteilen u. kommentieren</i>	Eigene Bewertungen vornehmen

Heim-Experiment: Bestimmung der spezifischen Schmelzwärme von Eis.

Bereite Dich auf den Versuch vor, indem Du rechtzeitig vorher 100 g Wassereis in der Tiefkühltruhe herstellst. Außerdem brauchst du ein Badethermometer und einen Topf in dem Du ½ Liter Wasser auf etwa 50°C erwärmst.

1. Nimm den Topf vom Herd und warte bis sich Wassertemperatur und Topf Temperatur angeglichen haben. Dann wird das leicht angetaute Eis (bei ca. 0°C) hineingeworfen und die Temperatur beobachtet. Genauer wird das Experiment, wenn du die Mischung in einer Thermoskanne durchführst.

Du brauchst die beiden Messwerte $\theta_{\text{vor dem Abkühlen}}$ und $\theta_{\text{nach dem abkühlen}}$

2. Der Energieerhaltungssatz führt zu der Gleichung

$Q_{\text{Schmelzen}} + Q_{\text{Schmelzwasser}} = Q_{\text{Abkühlung}}$ Setze in die Gleichung die Formeln und die

ermittelten Messgrößen ein. Die spezifische Wärme für Wasser ist $c = 4,2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$

3. Berechne nun Deinen Wert für die spezifische Schmelzwärme S von Eis und

vergleiche mit dem Tabellenwert $S = 330 \frac{\text{J}}{\text{g}}$. Denke selbstkritisch über Fehler nach, die die Abweichung deines Messwertes erklären könnten.

Lösung:

- 1) Leicht angetautes Wassereis verwenden, damit nicht erst die Eismasse erwärmt werden muss. In diesem Fall wird dem warmen Wasser nur die Schmelzwärme und die dann erfolgende Energie für die Erwärmung des Schmelzwassers bis zur Mischtemperatur entzogen. Das Experiment kann mit 500g Wasser von ca 45°C und 100 g Wassereis durchgeführt werden.

- 2) $Q_{\text{Schmelzen}} + Q_{\text{Schmelzwasser}} = Q_{\text{Abkühlung}}$

$$100\text{g} \cdot S + 100\text{g} \cdot 4,2 \frac{\text{J}}{\text{g}} \cdot (25^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}) = 500\text{g} \cdot 4,2 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (45^\circ\text{C} - 24,5^\circ\text{C})$$

$$S = 324 \frac{\text{J}}{\text{g}}$$

- 3) Daraus errechnet sich $S = 324 \frac{\text{J}}{\text{g}}$ im Vergleich zum Tabellenwert von 330 J/g. Dies ist ein Wert, der von sorgfältig arbeitenden Schülern auch erreicht werden kann. Problematisch ist unter Umständen die hohe Wärmekapazität des Experimentiergefäßes.