

Themenbereich: Chemische Energetik BF

Versuch: Bestimmung von C_K (SV)
Bildungsplanbezug
Inhaltsbezogene Kompetenzen

3.3.1 Chemische Energetik

(2) eine kalorimetrische Messung planen, durchführen und auswerten (Reaktionsenthalpie)

Prozessbezogene Kompetenzen

2.1 Erkenntnisgewinnung

(5) qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten

Materialien:

- ☐ Getränkedose (0,33 L)
- ☐ Wasserkocher
- ☐ Messzylinder (50 mL)
- ☐ Thermometer

Chemikalien:
Durchführung:

1. Messen Sie in dem Messzylinder **exakt** 50 mL kaltes Wasser ab (Zimmertemperatur).
2. Befüllen Sie die Getränkedose mit dem kalten Wasser und bestimmen die Temperatur **genau**.
3. Messen Sie nun in dem Messzylinder exakt 50 mL warmes Wasser (zwischen 40°C und 50°C) ab und bestimmen auch hier die Temperatur **genau**.
4. Geben Sie anschließend das warme Wasser in die Getränkedose, rühren kurz um und messen die Mischtemperatur.

Hinweise für die Lehrkraft:

1. Der C_K -Wert der Getränkedose liegt ca. bei 14 J/K
2. Eine GBU ist nicht notwendig, da keine Gefahrstoffe verwendet werden.

Musterauswertung:

Messwerte:

$$m_1 (\text{Wasser}) = 50,00\text{g}$$
$$m_2 (\text{Wasser}) = 50,00\text{g}$$
$$T_1 = 20,1^\circ\text{C}$$
$$T_2 = 46,6^\circ\text{C}$$
$$T_M = 32,6^\circ\text{C}$$

- Berechnung der Temperaturänderungen:

$$\Delta T_1 = 32,6^\circ\text{C} - 20,1^\circ\text{C} = \underline{12,5\text{K}}$$

$$\Delta T_2 = 32,6^\circ\text{C} - 46,6^\circ\text{C} = \underline{-14,0\text{K}}$$

- Berechnung von C_K :

$$Q_{AB} = -Q_{Auf}$$

$$c_w \cdot m_2 \cdot \Delta T_2 = - (c_w \cdot m_1 + C_K) \Delta T_1$$

$$\Rightarrow -c_w \cdot m_2 \cdot \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} = c_w \cdot m_1 + C_K$$

$$\begin{aligned}\Rightarrow C_K &= -c_w \cdot m_2 \cdot \frac{\Delta T_2}{\Delta T_1} - c_w \cdot m_1 \\ &= -4,19 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}} \cdot 50\text{g} \cdot \left(-\frac{14,0\text{K}}{12,5\text{K}} \right) - 4,19 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}} \cdot 50\text{g} \\ &= \underline{\underline{25,1 \frac{\text{J}}{\text{K}}}}\end{aligned}$$