

## Versuch 4: Bestimmen der spezifischen Schmelzwärme von Eis

Theoretische Grundlagen:

I. Herleitung der Formel zur Berechnung der spezifischen Schmelzwärme.

$$\begin{aligned}
 -Q_{ab} &= Q_{auf} \\
 -\left(K \cdot \Delta T_K + m_{H_2O} \cdot c_{H_2O} \cdot \Delta T_K\right) &= Q_S + m_{Eis} \cdot c_{H_2O} \cdot \Delta T_{Eis} \\
 -\left(K \cdot \Delta T_K + m_{H_2O} \cdot c_{H_2O} \cdot \Delta T_K\right) &= q_S \cdot m_{Eis} + m_{Eis} \cdot c_{H_2O} \cdot \Delta T_{Eis} \\
 q_S &= \frac{-\left(K \cdot \Delta T_K + m_{H_2O} \cdot c_{H_2O} \cdot \Delta T_K\right) - m_{Eis} \cdot c_{H_2O} \cdot \Delta T_{Eis}}{m_{Eis}}
 \end{aligned}$$

$m_{H_2O}$  ... Masse des Wassers

$c_{H_2O}$  ... spezifische Wärmekapazität des Wassers

$m_{Eis}$  ... Masse des Eises

$q_S$  ... spezifische Schmelzwärme von Eis

Aufgaben:

1. Berechnen der spezifischen Schmelzwärme für Eis.

$$\begin{aligned}
 q_S &= \frac{-\left(K \cdot \Delta T_K + m_{H_2O} \cdot c_{H_2O} \cdot \Delta T_K\right) - m_{Eis} \cdot c_{H_2O} \cdot \Delta T_{Eis}}{m_{Eis}} \\
 q_S &= \frac{-\left(189,807 \frac{J}{K} \cdot (-26,5K) + 0,19kg \cdot 4,19 \frac{kJ}{kg \cdot K} \cdot (-26,5K)\right) - 0,0392kg \cdot 4,19 \frac{kJ}{kg \cdot K} \cdot 47,5K}{0,0392kg}
 \end{aligned}$$

$$\underline{\underline{q_S = 467,468 \frac{kJ}{K}}}$$

$$\hookrightarrow \text{Fehler: } \frac{\Delta q_S}{q_S} = 39,96\%$$

Messwerte:

$m_{H_2O}$	$m_{Eis}$	$T_{H_2O}$	$T_{Eis}$	$T_M$	$K \text{ in } \frac{J}{K}$	$\Delta T_K$	$\Delta T_{Eis}$
190g	39,2g	347,15K	273,15	320,65K	189,807	-26,5K	47,5K

## Materialien:

Kalorimeter  
digitales Thermometer  
Messzylinder  
heißes Wasser  
Eis

## Durchführung:

Eine vorherbestimmte Masse Wasser ( $m_{H_2O}$ ) wird mit Hilfe der Heizplatte erwärmt. Die Temperatur des Wassers wird gemessen ( $T_{H_2O}$ ) und das Wasser wird in ein Kalorimeter gegeben. Anschließend wird eine vorher bestimmte Masse Eis ( $m_{Eis}$ ) mit der Temperatur von  $T_{Eis} = 273,15K$  in das Kalorimeter gegeben. Das heiße Wasser und das Eis werden gut verrührt, bis das Eis komplett geschmolzen ist. Nun wird die Mischungstemperatur ( $T_M$ ) von dem geschmolzenen Eis und dem Wasser gemessen.

## Fehlerquellen:

Systematische Fehler:

- Kein geschlossenes System → Wärmeabgabe an die Umgebung
- Abweichung der Messgeräte nach Genauigkeitsklassen
- Ungenauigkeit der Messgeräte
- Durch Erhitzung kann sich der elektrische Widerstand verändern und so die Messwerte verfälschen
- Verunreinigtes Eis

Zufällige Fehler:

- Ungenaues Ablesen