

Praktikum 9 – Reaktionsenthalpien

Das Ziel dieses Praktikumsversuchs ist es, die molare Schmelzenthalpie von Eis, sowie die Reaktionsenthalpie einer Redoxreaktion experimentell zu bestimmen.

Bei der Bestimmung von Reaktionsenthalpien im Labor verwendet man in der Regel ein Kalorimeter. Da diese aus Glas, Metall und/oder Kunststoff bestehen, können sie auch selbst Wärme aufnehmen, bzw. abgeben. Aus diesem Grund ist es notwendig, die Wärmekapazität des Kalorimeters zu bestimmen, bevor man es zur Bestimmung von Reaktionsenthalpien benutzen kann.

1. Bestimmung der Wärmekapazität eines Kalorimeters

Zunächst werden ungefähr 100 mL kaltes Wasser (Raumtemperatur) in das Kalorimeter gegeben.

$$m(\text{kalt}) =$$

$$\theta(\text{kalt}) =$$

Anschließend werden in einem Becherglas ungefähr 100 mL heißes Wasser aus einem Wasserkocher entnommen.

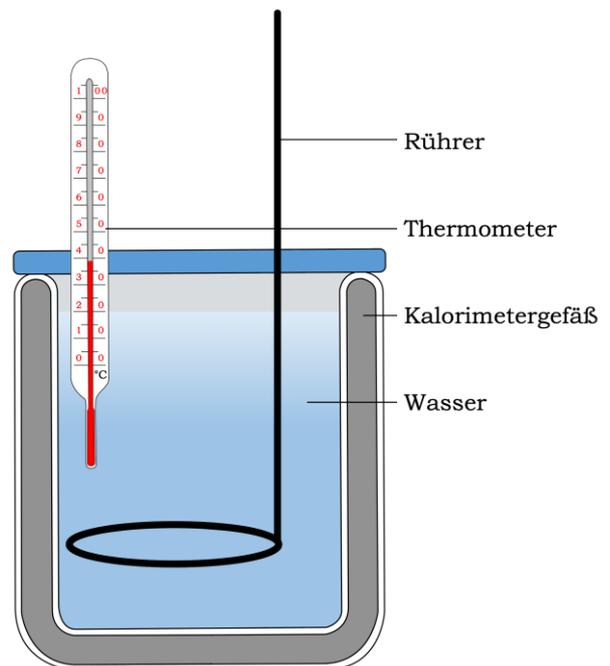
$$m(\text{warm}) =$$

$$\theta(\text{warm}) =$$

Das heiße Wasser wird zügig zum kalten Wasser im Kalorimeter hinzugegeben und die Mischtemperatur wird notiert:

$$\theta(\text{misch}) =$$

Das kalte Wasser nimmt bei diesem Prozess die Wärme Q_{kalt} auf:



Das Kalorimeter nimmt bei diesem Prozess die Wärme Q_K auf:

Das warme Wasser gibt bei diesem Prozess die Wärme Q_{warm} ab:

Energieerhaltungssatz:

2. Bestimmung der Schmelzenthalpie von Eis

Miss ungefähr 100 mL Wasser (Raumtemperatur) ab und gib dieses in das Kalorimeter.

$m(\text{Wasser}) =$

$\theta(\text{Wasser}) =$

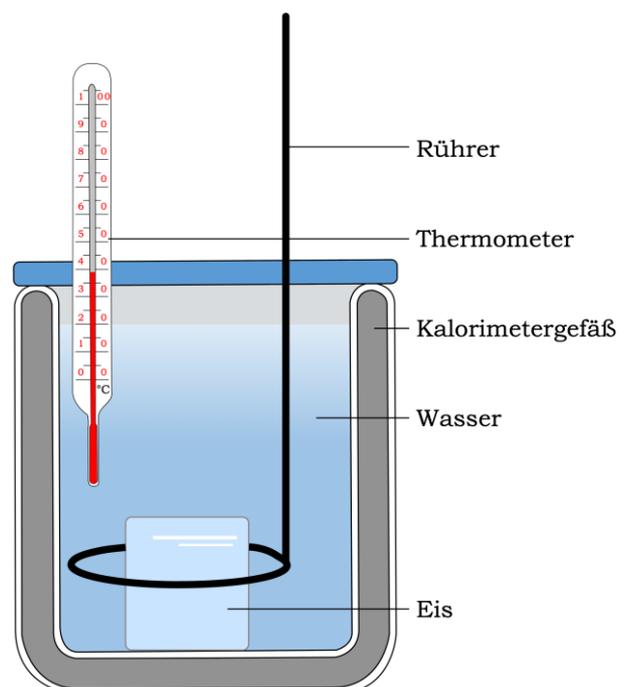
Trockne ein Stück Eis ab und bestimme dessen Masse.

$m(\text{Eis}) =$

$\theta(\text{Eis}) = 0\text{ }^\circ\text{C}$

Gib das Stück Eis in das Kalorimeter und rühre um. Notiere die tiefste Temperatur, die dabei erreicht wird.

$\theta(\text{misch}) =$



Das Wasser gibt dabei die Wärme Q_{Wasser} ab:

Das Kalorimeter gibt dabei die Wärme Q_K ab:

Das Stück Eis nimmt dabei die Wärme Q_{Schmelz} zum Schmelzen auf.

Das Schmelzwasser nimmt anschließend ebenfalls die Wärme $Q_{\text{Erwärmen}}$ auf:

Energieerhaltungssatz:

Stoffmenge von H_2O im Eis:

Molare Schmelzenthalpie von Eis:

3. Bestimmung der Reaktionsenthalpie einer Redoxreaktion

Miss ungefähr 100 mL einer Kupfer(II)-sulfat-Lösung ($c = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) ab und gib die Lösung in das Kalorimeter.

$$m(\text{Lösung}) =$$

$$\theta(\text{Lösung}) =$$

Miss ungefähr 2 g Zinkpulver ab und gib diese zur Kupfer(II)-sulfat-Lösung im Kalorimeter hinzu. Notiere die höchste Temperatur, die dabei erreicht wird.

$$\theta(\text{misch}) =$$

Beobachtung

Reaktionsgleichung

Da die Lösung hauptsächlich aus Wasser besteht, nehmen wir an, dass ihre Dichte und spezifische Wärmekapazität derjenigen des Wassers entsprechen.

Bei der Reaktion wird die Wärme Q_R abgegeben.

Das Wasser nimmt dabei die Wärme Q_{Wasser} auf:

Das Kalorimeter nimmt dabei die Wärme Q_K auf:

Energieerhaltungssatz:

Stoffmenge des Kupfer(II)-sulfats:

Reaktionsenthalpie dieser Redoxreaktion (bezogen auf 1 mol CuSO_4):