

# Kalorimeter 200 ml 1000823

## Bedienungsanleitung

10/15 SP/ALF



- 1 Stockthermometer (nicht im Lieferumfang enthalten)
- 2 Öffnung für Thermometer
- 3 Gefäß

### 1. Sicherheitshinweise

Experimente werden mit heißen Flüssigkeiten durchgeführt. Verbrühungsgefahr!

- In Schulen und Ausbildungseinrichtungen ist der Betrieb des Gerätes durch geschultes Personal verantwortlich zu überwachen.
- Experiment auf einer ebenen Unterlage aufbauen.
- Vorsicht walten lassen bei der Entleerung des Gefäßes nach Beendigung des Experiments.

### 2. Beschreibung

Das Kalorimeter dient zur Bestimmung von spezifischen Wärmekapazitäten, Umwandlungsenergien von Stoffen, Mischtemperaturen oder der Schmelzwärme von Eis.

Das Kalorimeter besteht aus einem doppelwandigen Kunststoffbehälter mit Styroporeinsatz

### 3. Technische Daten

Isoliergefäßinhalt:	200 ml
Masse:	ca. 80 g

## 4. Experimentierbeispiele

### Empfohlenes Zubehör

Stockthermometer (-10–100°C )	1003526
Aluminiumschrot, 100 g	1000832
Kupferschrot, 200 g	1000833
Glasschrot, 100 g	1000834

### 4.1 Wärmekapazität eines Kalorimeters

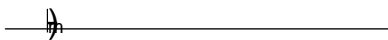
- 90 ml kaltes Wasser (vorher Temperatur bestimmen) in das Kalorimeter geben.
- 90 ml, ca. 60°C warmes Wasser in das Kalorimeter füllen, Deckel verschließen. Mit dem Thermometer vorsichtig umrühren und entstandene Mischtemperatur messen.
- Ca. 5 min. lang die Temperatur ablesen und warten bis der Mischwert stabil bleibt.



Ist die Wärmekapazität des Kalorimeters  $C_K$  nicht bekannt, kann diese in Form des Wasserwertes

$W$

$m$



bestimmt werden. Der Wasserwert  $W$  ist keine Gerätekonstante, sondern vom Füllstand des Kalorimeters abhängig. Das Kalorimeter wird mit heißem Wasser bekannter Temperatur  $\theta_1$  und bekannter Masse  $m_1$  gefüllt. Anschließend wird kaltes Wasser bekannter Masse  $m_2$  und bekannter Temperatur  $\theta_2$  eingefüllt. Nach einiger Zeit stellt sich die Mischtemperatur  $\theta_m$  ein. Das heiße Wasser und das Kalorimeter geben die Wärmemenge:

$Q_1 = C_K \Delta\theta_1 + m_1 c_W \Delta\theta_1$

1

ab. Die vom kalten Wasser aufgenommene Wärmemenge ergibt sich aus:

Nach der Energiebilanz muss die abgegebene Wärmemenge  $Q_1$  gleich der aufgenommenen Wärmemenge  $Q_2$  sein.

Die Wärmekapazität des Kalorimeters ist:

### 4.2 Spezifische Wärmekapazität fester Körper

- 190 ml kaltes Wasser in das Kalorimeter geben, Temperatur messen.
- Festen Körper in kochendem Wasser erhitzen, Körper in Kalorimeter hängen, Deckel verschließen und Mischtemperatur messen.

und spezifischer Wärmekapazität  $c_1$  (Wasser). Die zu untersuchende Substanz mit bekannter Masse  $m_2$  und bekannter Temperatur  $\theta_2$  wird in das Kalorimeter hineingegeben. Der Festkörper sollte eine höhere Temperatur als die Flüssigkeit im Kalorimeter haben ( $\theta_2 > \theta_1$ ). Der erhitzte Körper gibt die Wärme

ab. Das Wasser im Kalorimeter nimmt die Wärme

auf. Bei der Energiebilanz muss auch die Wärmekapazität  $C_K$  des Kalorimeters berücksichtigt werden, da sich auch die Temperatur des Gefäßes während des Mischvorgangs ändert. Die vom Kalorimeter aufgenommene Wärmemenge ist

Spez. Wärmekapazität von Wasser:

#### 4.3 Schmelzwärme von Eis

- 190 ml Wasser in das Kalorimeter geben, Temperatur messen (kann Raumtemperatur betragen)
- Eis einer gewissen Masse in das Kalorimeter geben. Temperatur  $0^\circ\text{C}$ , Masse vorher bestimmen.
- Deckel auf das Gefäß geben und ca. 5 min. lang die Mischtemperatur messen.

Im Inneren des Kalorimeters befindet sich eine Flüssigkeit bekannter Masse  $m_1$ , Temperatur  $\theta_1$

Q

K

m

W

Um die Schmelzwärme  $q$  des Eises zu bestimmen, werden in einem mit Wasser der Masse  $m_W$  und spezifischer Wärmekapazität  $c_W$  gefüllten Kalorimeter mit der Wärmekapazität  $C_K$  Eisstücke mit dem Schmelzpunkt  $\theta_s$  ( $0^\circ\text{C}$ ) und der Gesamtmasse  $m_E$  geschmolzen. Die Temperatur wird während des gesamten Vorganges gemessen. Temperatur im Kalorimeter ist  $\theta_1$ , Temperatur nachdem das Eis geschmolzen ist  $\theta_m$ . Da das Kalorimeter ein geschlossenes System ist, gilt:

$$q = m_E \cdot \theta_m - m_W \cdot c_W \cdot (\theta_m - \theta_1) - C_K \cdot (\theta_m - \theta_1)$$

Also kann die Schmelzwärme nach

$$q = \frac{m_E \cdot \theta_m - m_W \cdot c_W \cdot (\theta_m - \theta_1) - C_K \cdot (\theta_m - \theta_1)}{m_E}$$

berechnet werden.

Technische Änderungen vorbehalten

© Copyright 2015 3B Scientific GmbH