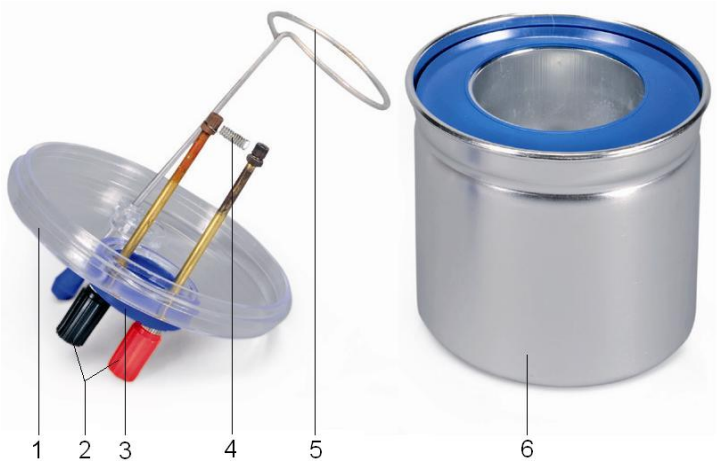
Kalorimeter mit Heizwendel, 150 ml 1000822

Bedienungsanleitung

08/22 HJB



1 Kalorimeterdeckel
2 4-mm-Buchsen
3 Thermometeröffnung
4 Heizwendel
5 Rührer
6 Kalorimetergefäß

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 mit Heizwendel, 150 ml dient zur Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität fester und flüssiger Stoffe sowie zur Messung des elektrischen Wärmeäquivalents.

Das Gerät besteht aus zwei gegenseitig isolierten Aluminiumbechern, einem Deckel mit durchbohrtem Gummistopfen für Thermometer und Rührer sowie Heizwendel.

3. Technische Daten

Isoliergefäßinhalt:	ca. 150 ml
Anschlussbuchsen:	4 mm
Elektrische Heizung:	max. 6 V / 2 A

4. Bedienung

Die Heizwendel muss im Betrieb mindestens 2 cm ins Wasser eintauchen.

- Heizwendel niemals trocken betreiben.
- Experimente mit destilliertem Wasser durchführen.
- Nach einer Messreihe Kalorimeter und Heizung reinigen und trocknen.

5. Zusätzlich empfohlene Geräte

5.1 Zur Temperaturmessung

1 Digital-Thermometer, 1 Kanal	1002793
und	
1 Tauchfühler NiCr-Ni Typ K	1002804
oder	
1 Stockthermometer	1003526

5.2 Zur Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität fester Körper

Aluminiumschrot, 100 g	1000832
Kupferschrot, 200 g	1000833
Glasschrot, 100 g	1000834

5.3 Zum Betrieb der Heizung

1 DC Netzgerät 20 V, 5 A (@230 V) 1003312
oder
1 DC Netzgerät 20 V, 5 A (@115 V) 1003311

5.4 Zur Zeitmessung

1 Mech. Stoppuhr, 15 min 1003369

6. Experimentierbeispiele

6.1 Spezifische Wärmekapazität fester Körper

- Masse m_1 des inneren Aluminiumbechers bestimmen und notieren.
- Becher halb mit Wasser befüllen und erneut wiegen. m_2 Masse des Wassers notieren.
- Becher in das Kalorimeter einsetzen und mit Deckel ohne Heizwendel verschließen.
- Temperaturfühler bzw. Thermometer in die Kalorimeteröffnung einführen. Die Spitze sollte den Boden nicht berühren.
- Anfangstemperatur ϑ_1 notieren.
- Masse m des festen Körpers bestimmen und notieren.
- Festen Körper in kochendem Wasser erhitzen und Temperatur ϑ_2 notieren,
- Festen Körper in schnell in Kalorimeter geben, Deckel verschliessen.
- Rührer auf und ab bewegen. Mischtemperatur ϑ messen.
- Spezifische Wärmekapazität c des festen Körpers gemäß der Gleichung berechnen:

$$c = \frac{(\vartheta - \vartheta_1)\cdot(m_1 \cdot c_1 + m_2 \cdot c_2)}{m \cdot (\vartheta_2 - \vartheta)}$$

c_1 = Spezifische Wärmekapazität von Wasser $c_1 = 4{,}182 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$

c_2 = Spezifische Wärmekapazität von Aluminium $c_2 = 0{,}896 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$

6.2 Bestimmung des elektrischen Wärmeäquivalents

- Masse m_1 des inneren Aluminiumbechers bestimmen und notieren.
- Becher halb mit Wasser befüllen und erneut wiegen. m_2 Masse des Wassers notieren.
- Becher in das Kalorimeter einsetzen und mit Deckel mit Heizwendel verschließen.
- Temperaturfühler bzw. Thermometer in die Kalorimeteröffnung einführen. Die Spitze sollte sich unterhalb der Heizwendel befindet, jedoch den Boden nicht berühren.
- Anfangstemperatur ϑ_1 notieren.
- Netzgerät anschließen
- Netzgerät einschalten und gleichzeitig Zeitmessung starten. Spannung und Strom von 6 V bzw. 2 A nicht überschreiten. Werte vom Netzgerät ablesen und notieren
- Wasser maximal 15 Minuten erhitzen. Damit eine gleichmäßige Erwärmung stattfindet, den Rührer während eingeschalteter Spannung langsam auf und ab bewegen.
- Netzgerät abschalten, Zeitmessung stoppen und Zeit t notieren.
- Endtemperatur ϑ_2 messen und notieren.

Der in Wärme W umgewandelt Strom ergibt sich aus der Gleichung

$$W = I \cdot U \cdot t$$

Die aufgenommene Wärmemenge Q lässt sich mit der Gleichung

$$Q = (m_1 \cdot c_1 + m_2 \cdot c_2)\cdot(\vartheta_2 - \vartheta_1)$$

berechnen.

c_1 = Spezifische Wärmekapazität von Wasser $c_1 = 4{,}182 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$

c_2 = Spezifische Wärmekapazität von Aluminium $c_2 = 0{,}896 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$

Ein ungefährer Wert für das elektrische Wärmeäquivalent q ergibt sich aus der Gleichung

$$q = \frac{Q}{W}.$$

- Elektrische Energie und thermische Energie vergleichen.

© Copyright 2022 3B Scientific GmbH