W 4 Spezifische Wärmekapazität von Festkörpern

1 Aufgabenstellung

Die spezifische Wärmekapazität zweier fester Probekörper ist nach der Mischungsmethode zu bestimmen.

1.1 Die Wärmekapazität eines Kalorimeters ist mindestens zweimal nach der Mischungsmethode zu bestimmen. Die Mischungstemperatur ist durch Extrapolation aus dem Temperatur-Zeit-Diagramm zu ermitteln.

1.2 Die spezifische Wärmekapazität zweier Probekörper ist nach der Mischungsmethode zu bestimmen. Die Mischungstemperatur ist wieder aus dem Temperatur-Zeit-Diagramm zu ermitteln.

1.3 Die molare Masse des Probenmaterials ist nach der Regel von Dulong-Petit zu errechnen.

2 Literatur

2.1 Ilberg, W., Krötzsch, M., Geschke, D. — Physikalisches Praktikum, B. G. Teubner Verlagsgesellschaft Stuttgart, Leipzig, 10. Auflage 1994, S. 121 - 124

2.2 Walcher, W. — Praktikum der Physik, B. G. Teubner Stuttgart, 7. Auflage 1994, S. 105 - 112

2.3 Becker, J., Jodl, H.-J. — Physikalisches Praktikum für Naturwissenschaftler und Ingenieure, VDI-Verlag GmbH Düsseldorf, 1. Auflage 1991, S. 56 - 60

2.4 Stroppe, H. — Physik, Fachbuchverlag Leipzig, Köln, 9. Auflage 1992, S. 142 - 143

3 Hinweise zum Versuch

3.1 Zur Bestimmung der Wärmekapazität des Kalorimeters (einschl. Thermometer und Rührer) sollten etwa gleiche Mengen kalten Wassers von Raumtemperatur und warmen Wassers der Temperatur von 40...60°C gemischt werden; die Reihenfolge kann bei der zweiten Messung vertauscht werden. Die Wassermengen sind durch Wägung zu bestimmen. Der Füllstand nach dem Mischen sollte dem in Versuchsteil 1.2 (mit eingetauchtem Probekörper) zu erwartenden weitgehend entsprechen.

Zur Aufnahme des Temperatur-Zeit-Diagramms ist die Temperatur während der Vor- und Nachperiode (jeweils 5 Minuten) in Zeitabständen von 30 s abzulesen. Während des Mischvorgangs sind die Zeitintervalle so kurz wie möglich zu wählen. Alle Diagramme der Aufgaben 1.1 und 1.2 sind graphisch darzustellen. Zur Berechnung der Mischungstemperatur steht ein Computerprogramm zur Verfügung.

3.2 Zur Bestimmung der spezifischen Wärmekapazität wird der (z. B. in siedendem Wasser auf nahezu 100°C) erhitzte Probekörper in das mit Wasser von Raumtemperatur gefüllte Kalorimeter oder aber der Probekörper von Raumtemperatur in das mit heißem Wasser gefüllte Kalorimeter gebracht. Die Messunsicherheit ist zu ermitteln, Vor- und Nachteile der gewählten Methode sind zu diskutieren.

3.3 Die Größe der molaren Wärmekapazität nach der Regel von Dulong-Petit ist mit Hilfe des Gleichverteilungssatzes zu begründen, die molare Masse des Probenmaterials ist daraus zu berechnen.

4 Zugeordnete Themenkomplexe

Wärmemenge und Wärmekapazität, Kalorimetrie
I. Hauptsatz der Thermodynamik
Kinetische Gastheorie: Gleichverteilungssatz, Molwärme fester Körper, Regel von Dulong-Petit