

Schülerübungen zur Thermodynamik



Themen

Auszug aus der Original-Versuchsanleitung

1. Wärmeempfinden
2. Das Thermoskop (ungraduiertes Thermometer)
3. Das Thermometer
4. Temperatureinheiten
5. Wärme, aus molekularer Sicht betrachtet
6. Lineare thermische Ausdehnung
7. Der Wärmeausdehnungskoeffizient
8. Der Bimetallstreifen
9. Volumenbezogene Wärmeausdehnung
10. Wärmeausdehnung von Flüssigkeiten
11. Wärmeausdehnung bei Gasen
12. Thermische Energie
13. Temperaturerhöhung bei Körpern
14. Eine weitere Möglichkeit der Temperaturerhöhung
15. Der Wärmebegriff
16. Die Beziehung zwischen Wärme und Temperatur
17. Das thermische Gleichgewicht
18. Die Wasseräquivalenz eines Kalorimeters
19. Wie bestimmt man die spezifische Wärme bei einem Festkörper?
20. Wärmeleitung in Festkörpern
21. Wärmeleitung durch Konvektion
22. Strahlung
23. Zustandsänderungen
24. Schmelzen

- 25. Verdampfen
- 26. Kondensation

Inhalt

- 1 Stativstab mit Clip
- 1 Experimentierschnur
- 1 Glasrohr mit Gummistopfen
- 1 gebogenes Glasrohr mit Gummistopfen
- 1 Doppelmuffe
- 1 Flasche Spiritus
- 1 Zollstock
- 1 Gummistopfen mit Bohrung
- 1 Dreifuß
- 5 Gummiringe
- 1 Tropfpipette
- 1 Bimetallstreifen
- 1 Spiritusbrenner
- 1 Kugel mit Ring
- 1 Lupe
- 2 Experimentierkabel (30 cm)
- 1 Kalorimeter
- 1 Glas-Rührstab
- 1 Wärmeleitungsgerät
- 1 Pinzette
- 1 Aluminiumkörper
- 1 Packung Methylen blau Pulver
- 1 Stativstab, kurz mit Clip
- 1 Ausdehnungsgerät
- 1 Gummistopfen mit Rohr
- 1 Stativfuß mit Stab
- 1 Filterpapier
- 1 Reagenzglashalter
- 1 Schlauchklemme nach Mohr
- 1 Drahtnetz mit Keramikeinlage
- 1 Thermoskop
- 1 Thermometer
- 1 Messzylinder 100 ml
- 2 Bechergläser 250 ml
- 1 Becherglas 400 ml
- 1 Erlenmeyerkolben 100 ml
- 1 Reagenzglas
- 1 Uhrglas

Zusätzlich erforderliches Material (nicht im Lieferumfang enthalten)

- Eiswürfel
- Waage
- Stromversorgungsgerät
- Trockene Blätter

Materialübersicht



Allgemeine Vorbemerkungen

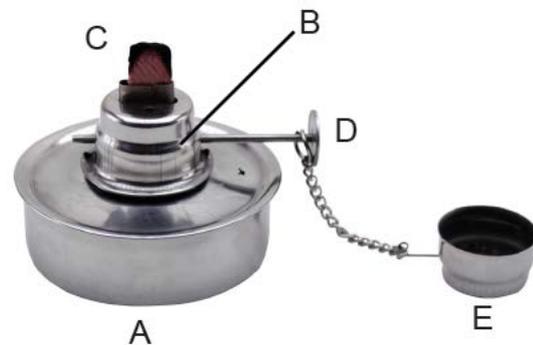
Zur Durchführung zahlreicher Versuche, die in der vorliegenden Versuchsanleitung beschrieben werden verwenden wir einen Spiritusbrenner als Wärmequelle. Deshalb machen wir uns zuerst mit der Benutzung des Spiritusbrenners vertraut.

Wichtiger Hinweis

Tragen Sie bei allen Versuchen eine Schutzbrille

Der Spiritusbrenner besteht aus 5 Komponenten:

- A) Vorratsbehälter für Spiritus
- B) Dochthalter
- C) Docht
- D) Dochtverstellung
- E) Abdeckung



Zur gefahrlosen Nutzung des Spiritusbrenners beachten sie bitte nachfolgende Punkte: Schrauben Sie den Dochthalter wie unten links gezeigt vom Vorratsbehälter ab. Füllen Sie nun den Vorratsbehälter mit Spiritus ca. 2/3 voll. Achten sie, dass Sie keinen Alkohol verschütten.



Befeuchten sie den Docht mit etwas Alkohol. Sie können hierzu die im Set enthaltene Pipette benutzen. Stellen sie die Dochtlänge so ein, dass er nicht länger als 2 cm aus dem Dochthalter herausragt. Schrauben sie den Dochthalter auf den Vorratsbehälter und wischen sie mit einem Tuch ggf. überschüssigen Spiritus ab. Entsorgen Sie das Tuch, bevor sie den Brenner in Gang setzen. Es besteht Verbrennungsgefahr!

Entzünden Sie nun den Docht mit einem Streichholz oder Feuerzeug. Zum Löschen der Flamme verkürzen Sie den Dochtüberstand mit der Dochtverstellung und setzen die Abdeckung auf.

Versuchen Sie nie die Flamme auszublasen, es besteht Verbrennungsgefahr!

1. Wärmeempfinden

Kommt unsere Haut mit anderen Gegenständen in direkten Kontakt, so fühlen wir mit unserem Wärmempfinden die Temperatur. Umgangssprachlich verwenden wir Begriffe wie „heiß“, „kalt“, „lauwarm“, „frostig“, „Verbrennung“ u.s.w. Dank unserer Sinne sind wir in der Lage diese Empfindungen zu verwenden, um thermische Zustände von Körpern zu vergleichen.

Da diese Vergleiche subjektiver Natur sind, haben diese Empfindungen keinen wissenschaftlichen Charakter.

Um objektiv verschiedene thermische Empfindungen wissenschaftlich zu untersuchen müssen wir eine **physikalische Größe**, die **Temperatur** einführen. Sie wird mit einem sehr einfachen Instrument gemessen, dem **Thermometer**.

Auf Grundlage der umgangssprachlichen Formulierung: „Körper A ist wärmer als Körper B“ ergibt sich die wissenschaftlich korrekte Ausdrucksweise „**Körper A besitzt eine höhere Temperatur als Körper B**“.

Versuch 1

Erforderliches Material: 2 Bechergläser 250 ml, 1 ungraduiertes Thermometer, 1 Stativfuß mit Stab, 1 Stab mit Clip, 1 Doppelmuffe, 1 Zollstock.

Gießen Sie jeweils 100 ml Leitungswasser und heißes Wasser in ein Becherglas. Positionieren Sie Das ungraduierte Thermometer mithilfe des Staivmaterials im Leitungswasser. Warten Sie solange, bis sich die Flüssigkeitssäule im Thermoskop stabilisiert hat. Messen sie die Höhe h_1 und notieren den Wert. Wiederholen Sie den Versuch mit heißem Wasser und notieren die Höhe h_2 .

Nun können sie ohne Verwendung Ihres Temperatursinns entscheiden, welche Flüssigkeit wärmer als die andere ist.

Später sehen wir, dass sich Körper ausdehnen, wenn sie erwärmt werden. Je höher die Temperatur ist, desto größer ist die Ausdehnung. Als Folge davon ergibt sich die Tatsache, dass die Höhe der Flüssigkeitssäule bei dem wärmeren Wasser größer als bei dem kalten Wasser ist, da die Ausdehnung der wärmeren Flüssigkeitssäule temperaturbedingt höher ist. Hieraus folgt unmittelbar, dass die Differenz der beiden Temperaturen dem Abstand zwischen h_1 und h_2 entspricht.

