

Lussac'sches Gesetz



Klassenstufe	Oberthemen	Unterthemen	Anforderungsniveau	Durchführungsniveau	Vorbereitung
Sek 2	Analytik	Gay Lussac	20 min

Aufgabenstellung

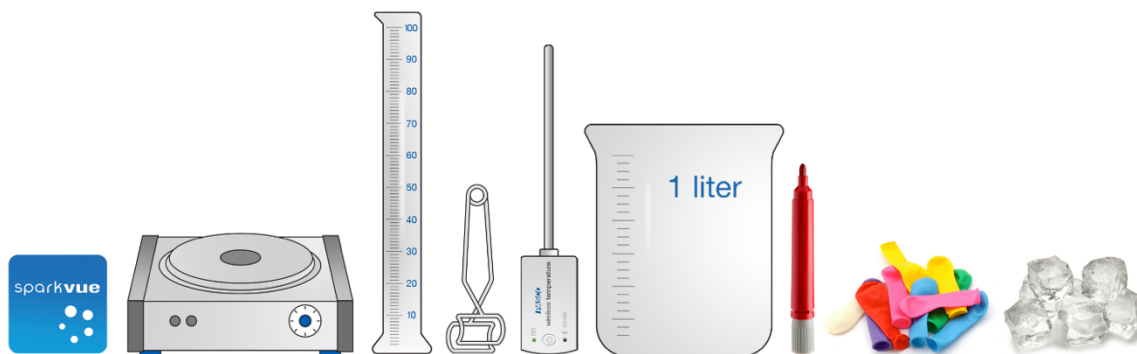
Die Schüler verwenden einen Temperatursensor, um die Beziehung zwischen der Temperatur und dem Volumen eines Gases experimentell zu bestimmen.

Hintergrund

Der Zusammenhang zwischen Temperatur und Volumen von Gasen bei konstantem Druck wird heute als Gesetz von GAY-LUSSAC bezeichnet. Entsprechende Untersuchungen hat er auch für die Druckzunahme in Gasen bei steigender Temperatur und konstantem Volumen durchgeführt.

Zahlreiche Erfindungen für die chemische Industrie gehen auf ihn zurück. Bekannt ist der „GAY-LUSSAC-Turm“ in der Schwefelsäureherstellung.

Materialien und Ausrüstung



Sensoren:

Temperatursensor

Material:

- Gerät mit SPARKvue Software
- Zange
- Temperatursensor
- Wasserballon
- Becherglas, 1 L
- Trockenlöschstift
- Heizungsrührer
- Messzylinder, 100 mL
- Eis
- Wasser

Sicherheit

Fügen Sie diese wichtigen Sicherheitsvorkehrungen zu Ihren normalen Laborverfahren hinzu:

- ◆ Tragen Sie zu jeder Zeit eine Schutzbrille.

Experiment

Experiment

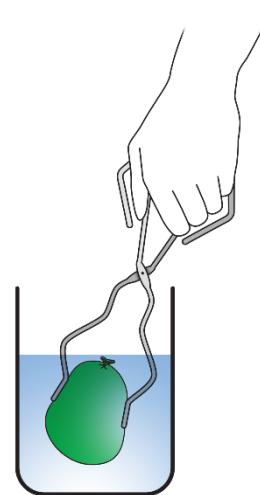
- Öffnen Sie SPARKvue.
- Verwenden Sie das Bluetooth-Symbol, um den Temperatursensor zu verbinden.
- Blasen Sie einen Wasserballon in der Größe eines Baseballs auf und binden Sie ihn zu.
- Füllen Sie das Becherglas bis zur 400-ml-Marke mit Wasser bei Raumtemperatur. Markiere die Wasserlinie mit einem trockenen Filzstift.
- Legen Sie den Temperatursensor in das Wasser. Beginnen Sie mit der Datenerfassung. Sobald sich die Temperatur stabilisiert hat, aktivieren Sie das Kontrollkästchen, um den Wert in SPARKvue aufzuzeichnen. Tragen Sie den Temperaturwert auch in Tabelle 1 auf Ihrem Antwortbogen ein.

- Tauchen Sie den Ballon mit einer Zange ein und halten Sie ihn 2-3 Minuten lang im Wasser. Die gesamte Oberseite des Ballons darf nicht mehr als 3 oder 4 mm unter der Wasseroberfläche sein. Achte darauf, wie du den Ballon hältst und wie viel Wasser die Zange bedeckt. Verwende in jedem Teil der Untersuchung die gleiche Technik, damit der Druck des Wassers während der gesamten Untersuchung gleich bleibt.

Markieren Sie die neue Wasserlinie im Becherglas mit dem Trockenlöschstift. Entferne den Luftballon.

Füllen Sie den Messzylinder bis zu 100,0 ml mit Leitungswasser. Gießen Sie das Wasser aus dem Messzylinder in das Becherglas bis zur Markierung. Notieren Sie, wie viel Wasser Sie in das Becherglas gegossen haben, um die Markierung zu erreichen. Dies ist das Volumen des Ballons bei Raumtemperatur. Notieren Sie das Volumen in SPARKvue und in einer Tabelle.

- Entfernen Sie die Markierung vom Becherglas und leeren Sie es. Füllen Sie das Becherglas etwa zu einem Viertel mit Eis. Fügen Sie Wasser bis zur 400-mL-Linie hinzu und markieren Sie die Wasserlinie mit dem Trockenlöschmarker.
- Legen Sie den Temperatursensor in das Becherglas. Wenn sich die Temperatur stabilisiert hat, markieren Sie das Kontrollkästchen, um die Temperatur des Eiswasserbads in SPARKvue aufzuzeichnen. Tragen Sie die Temperatur auch in eine Tabelle ein.
- Benutzen Sie die Zange genau wie zuvor, um den Ballon in das Becherglas zu tauchen. Halte ihn für 2-3 Minuten unter Wasser.
- Markieren Sie die neue Wasserlinie an der Seite des Becherglases und entfernen Sie den Ballon. Fülle den Messzylinder auf 100 mL. Benutzen Sie den Messzylinder, um Wasser bis zur zweiten Markierung zu gießen. Notieren Sie das Volumen des hinzugefügten Wassers als Volumen des Luftballons in SPARKvue und in Tabelle 1.
- Entleeren Sie das Becherglas und entfernen Sie die Markierungen der Wasserlinie.
- Fülle das Becherglas bis zur 400-mL-Marke mit Wasser und erhitzen Sie es auf dem Rührer 5 Minuten lang auf höchster Stufe.



- Nehmen Sie das Becherglas vom Heizrührer und machen Sie eine Markierung an der Wasserlinie für das heiße Wasser.
- Wiederholen Sie die Schritte 11-14 für das Heißwasserbad.
- Beenden Sie die Datenerfassung

Die Datenanalyse

Unter der Bedingung, dass der Druck in einem Gas konstant ist und sich das Gas wie das ideale Gas verhält, gilt:

Je höher die Temperatur eines Gases ist, desto größer ist sein Volumen.

$$V \sim T \quad \text{oder}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = \text{konstant}$$