

Bestimmung des volumenbezogenen Heizwerts von Methan oder Campinggas

Versuchs-Kategorie: **Energie-Konzept**Versuchs-Typ: **Chemie**

Gerät

- Stativmaterial
- Getränkedose als Kalorimetergefäß
- digitales Thermometer mit Messfühler (0,1K genau)
- graduierter Behälter (ca. 250 mL)
- Ausgleichsbehälter mit Schlauchmaterial
- Waage
- Feuerzeug
- gewinkeltes Glasrohr mit ausgezogener Spitze, Stahlwolle-Rückschlagsicherung Winkelrohre mit Hahn (siehe Abbildung)
- durchbohrter Stopfen
- Spritze 120 mL oder Kolbenprober mit Hahn

Weiterführende Informationen zu Geräten sind in der Geräteverwaltung hinterlegt.



! Ggf. unten stehende Erläuterungen zu den Piktogrammen beachten.

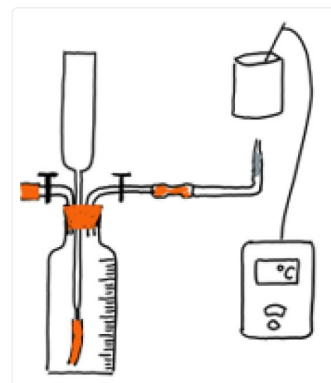
Versuchsdurchführung

Vorbereitung:

- Bereiten Sie die Apparatur laut Versuchsskizze vor. Achten Sie auf sichere Befestigung mit Stativmaterial.
- Befüllen Sie den graduierten Behälter mit Wasser und setzen Sie den Stopfen mit dem Ausgleichsbehälter auf.
(ACHTUNG: der graduierte Behälter muss vollständig mit Wasser gefüllt sein!)
- Befüllen Sie den graduierten Behälter mit Methan bzw. Erdgas aus der Spritze (Kolbenprober). Schließen Sie den Hahn am entsprechenden Glasrohr (Abb. linke Seite) und entfernen Sie die Spritze (Kolbenprober). Wiederholen Sie die Befüllung, bis sich etwa 200 mL Gas im Behälter befinden.
- Befüllen Sie die Getränkedose mit etwa 100 mL Wasser. Bestimmen Sie die Masse des Wassers genau. Messen Sie die Anfangstemperatur des Wassers. Notieren Sie beide Werte.

Durchführung:

- Kontrollieren Sie das Vorhandensein der Stahlwolle-Rückschlagsicherung. Lassen Sie dann durch Öffnen des Hahns (Abb. rechte Seite) Gas ausströmen und entzünden Sie es sofort an der Düse.
- Lesen Sie das Anfangsvolumen ab und schwenken Sie gleichzeitig die Getränkedose über die Flamme.
- Schwenken Sie die Getränkedose aus der Flamme, wenn genau 150 mL des Gases verbrannt sind.
- Bestimmen Sie die Endtemperatur. Rühren Sie das Wasser dazu mit dem Messfühler und messen Sie die Temperatur 5 min lang alle 30 s. Notieren Sie die Werte.



Versuchsaufbau mit graduiertem Gefäß, Ausgleichsgefäß, gewinkeltem Glasrohr mit ausgezogener Spitze und Rückschlagsicherung, Getränkedose und Thermometer mit Messfühler

Versuchsskizze: Konzeptionsgruppe BPI2016V2

Reaktionsgleichung



⚠ Gefährdungen durch:

Stoffliche Eigenschaften

vorhanden

KMR-Stoff 1A/1B	☐
durch Einatmen	☐
durch Hautkontakt	☐
durch Augenkontakt	☒
Brandgefahr	☒
Explosionsgefahr	☒
Infektionsgefahr	☐

weitere Gefährdungen

☐ weitere Gefahren und Hinweise

Tätigkeitsbeschränkung:

Schülerversuch ab Jahrgangsstufe 10

🧤 Schutzmaßnahmen



Schutzbrille



Schutzhandschuhe



Abzug



Lüftungsmaß-
nahmen



geschlossenes
System



Brandschutzmaß-
nahmen



Sicherheits-
werkbank



Labormantel



Weitere Schutzmaßnahmen

📄 Chemikalien

Stoffbezeichnung - zVG	Anmerkung	Signalwort	Piktogramm	H-Satz	P-Satz	Tätigkeit.	Typ
Butan - 10030		GEFAHR		H220 H280	P210 P377 P381 P403	S4K	Edukt
Methan, Druckgas - 10000		GEFAHR		H220 H280	P210 P377 P381 P403	S4K	Edukt
Propan - 10020		GEFAHR		H220 H280	P210 P377 P381 P403	S4K	Edukt
Kohlendioxid - 1120.002		-				+	Produkt
Wasser, entionisiert - 122		-				+	Produkt

📄 Biostoffe/Organismen

Es werden keine Biostoffe/Organismen verwendet.

📄 Sicherheitshinweise

Auf Dichtheit der Apparatur, anfangs vollständige Befüllung des graduieren Behälters mit Wasser und Nutzung einer Stahlwolle-Rückschlagssicherung ist zu achten.

Persönliche Schutzausrüstung



Eine **Gestellschutzbrille** ist zu tragen.

Verhalten im Gefahrenfall

Entstehungsbrände: Entstehungsbrände mit Feuerlöscher bekämpfen. Schülerinnen und Schüler halten sicheren Abstand. Können diese nicht sofort gelöscht werden, Raum unverzüglich verlassen und Feuerwehr sowie Schulleitung alarmieren. Personenbrände mit Handbrause oder ggf. Feuerlöscher unverzüglich bekämpfen, hier zählt jede Sekunde!

⇌ Substitution

Gefahrstoffe

Substitution von Gefahrstoffen, Verwendungsformen und -verfahren wurde geprüft. Der Versuch ist zur Vermittlung wesentlicher Lerninhalte nicht verzichtbar und kann unter Einhaltung der in der Versuchsvorschrift genannten Einschränkungen und mit den dort genannten Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. **Gefährliche Stoffeigenschaften oder andere Gefährdungen, die eine Durchführung durch Schüler/innen oder Lehrkräfte grundsätzlich ausschließen würden, sind nicht bekannt.** Die Stoffliste DGUV Information 213-098 in degintu.dguv.de wurde berücksichtigt.

Literatur

keine Angaben

Versuch wird in folgendem Raum durchgeführt:

Chemie Sammlung 1.01

Datum: _____

Unterschrift: _____

Erstellt am 27.09.2023 11:03, für
Seminar für Ausbildung und Fortbildung
der Lehrkräfte (Gymnasium) Heilbronn,
Heilbronn