

Bestimmung des Massenverhältnisses bei der Reaktion von Magnesium mit Sauerstoff

Untersuche, welches Volumen Sauerstoff für die Reaktion mit verschiedenen Massen Magnesium jeweils benötigt wird.

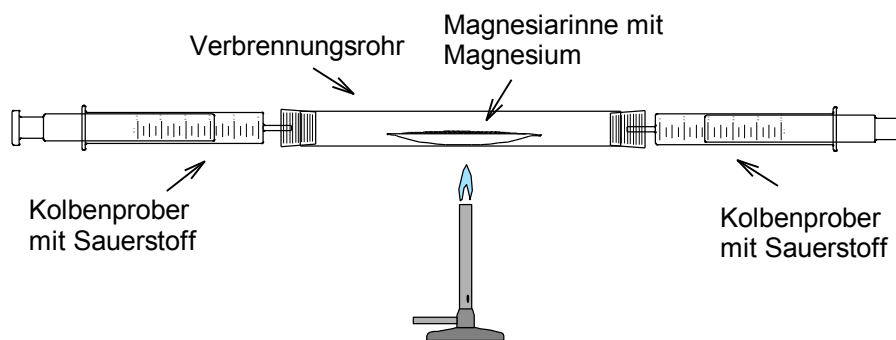
Geräte

- 2 Kolbenprober oder Einwegspritzen ($V = 100 \text{ ml}$)
- Verbrennungsrohr
- 2 durchbohrte Gummistopfen zum luftdichten Verschießen des Verbrennungsrohrs
- Bunsenbrenner
- Waage (Genauigkeit: 1 mg)

Chemikalien

- abgewogene Stoffportionen Magnesiumpulver (0,03–0,12 g)
- Sauerstoff (pro Kolbenprober 50 ml)
- Magnesiumrinne

Versuchsaufbau



Versuchsdurchführung

Befülle die beiden Kolbenprober mit je 50 ml Sauerstoff. Wiege die bereitgelegte Magnesiumrinne und gib anschließend die abgewogene Stoffprobe Magnesiumpulver auf diese. Baue die Versuchsanordnung nach der oben angegebenen Skizze auf. Erhitze das Magnesiumpulver mit dem Bunsenbrenner bis zur vollständigen Reaktion. Ändere die Position des Brenners, damit das Verbrennungsrohr nicht schmilzt. Während der Reaktion ist der Sauerstoff aus beiden Kolbenprobern immer wieder über das Magnesiumpulver zu leiten.

- 1.1 Notiere deine Beobachtungen bezüglich des Volumens in den Kolbenprobern während und nach der Reaktion.

- 1.2 Protokolliere deine Versuchsergebnisse:

$m(\text{Magnesiumrinne}) =$ _____

$m(\text{Magnesium}) =$ _____

$m(\text{Magnesiumrinne mit Reaktionsprodukt}) =$ _____

Bestimmung des Massenverhältnisses bei der Reaktion von Magnesium mit Sauerstoff

Untersuche, welches Volumen Sauerstoff für die Reaktion mit verschiedenen Massen Magnesium jeweils benötigt wird.

1 Entwickle für die ablaufende Reaktion die Wortgleichung.

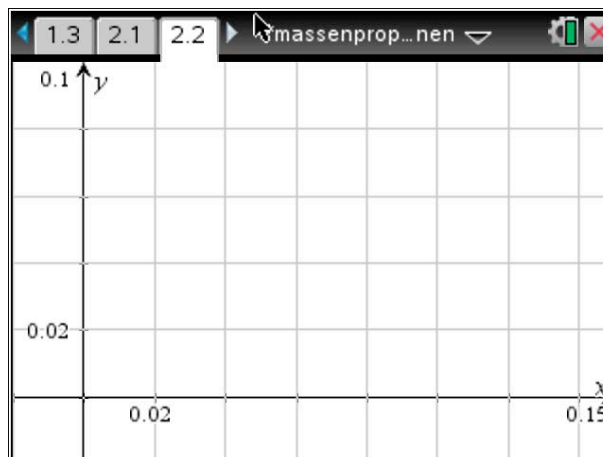
2 Ergänze die nebenstehende Tabelle.



Gib die Masse Magnesium (mg) und die daraus gebildete Masse Magnesiumoxid (mgo) in deinen TR ein. Berechne in der dritten Spalte die Masse an Sauerstoff (o2), die für die jeweilige Reaktion benötigt wurde.

	A mg	B mgo	C o2	D
1	0.03			
2	0.045			
3	0.06			
4	0.075			
5	0.09			

3.1 Stelle die Masse des reagierenden Sauerstoffs in Abhängigkeit von der Masse des eingesetzten Magnesiums mit dem TR grafisch dar. Skizziere den Graphen in nebenstehendem Bildschirmausdruck.



3.2 Interpretiere die grafische Darstellung.



3.3 Berechne unter Nutzung deiner Ergebnisse aus den Aufgaben 1, 3.1 und 3.2, welche Masse an Sauerstoff mindestens notwendig ist, um 0,8 g Magnesium vollständig zu Magnesiumoxid umzusetzen. Beschreibe deine Vorgehensweise. Diskutiere die Lösungsstrategie anschließend mit deinem Nachbarn.

Bestimmung des Massenverhältnisses bei der Reaktion von Magnesium mit Sauerstoff

Jahrgang

Sekundarstufe I

Lernvoraussetzungen

Schülerinnen und Schüler

- beherrschen das Aufstellen einfacher Wortgleichungen.
- verfügen über experimentelle Fähigkeiten.
- können mit dem TR
 - Daten in Listen eingeben,
 - Daten darstellen und
 - Listen miteinander verknüpfen.

Empfehlung zur Unterrichtsorganisation

- Die Durchführung des Experimentes in arbeitsteiliger Gruppenarbeit ermöglicht die Nutzung verschiedener Messwerte (Schüler bringen unterschiedliche Massen Magnesium zur Reaktion).
- Die Auswertung kann in Einzel- oder Partnerarbeit erfolgen.
- Auch ohne das Experiment kann der mathematische Zusammenhang zwischen den Massen der reagierenden Stoffe mittels der nachfolgend angegebenen Werte erschlossen werden.

Anmerkungen

Auch andere Massenverhältnisse können grundsätzlich auf diese Weise untersucht werden.

Wichtig ist, dass die eingesetzten Metalle trocken sind und noch nicht reagiert haben.

Die Verwendung von Magnesium kann bei der Versuchsanordnung nur in diesen kleinen Mengen erfolgen, da sonst die Gefahr besteht, dass das Verbrennungsrohr zerstört wird.

Lösungshinweise

Auswertung des Experimentes

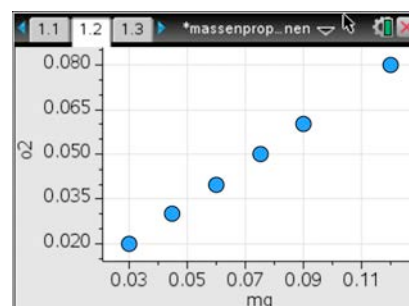
- 1 Zu Beginn des Versuches vergrößert sich das Gesamtvolumen.
Am Ende der Reaktion (besonders nach dem Abkühlen) ist eine deutliche Volumenverringerung zu erkennen.

Auswertung des Arbeitsblattes

- 1 Magnesium + Sauerstoff \longrightarrow Magnesiumoxid
- 2 Beispiel für eine Messreihe

	A mg	B mgo	C o2	D
=			=mgo-mg	
1	0.03	0.05	0.02	
2	0.045	0.075	0.03	
3	0.06	0.1	0.04	
4	0.075	0.125	0.05	
5	0.09	0.15	0.06	

- 3.1 Grafische Darstellung



3.2 Alle Punkte liegen auf einer Geraden, die durch den Koordinatenursprung verläuft. Aus dem Diagramm geht die Proportionalität des Massenverhältnisses hervor. Mithilfe einer Regressionsgeraden kann der Proportionalitätsfaktor ermittelt werden.

3.3 Da sich aus der grafischen Darstellung die direkte Proportionalität zwischen den Massen der reagierenden Stoffe ableiten lässt, kann die Aufgabe mittels Verhältnisgleichung gelöst werden.

$$\frac{m(\text{Mg})}{m(\text{O}_2)} = \frac{0,09 \text{ g}}{0,06 \text{ g}} \quad \frac{0,8 \text{ g}}{m(\text{O}_2)} = \frac{0,09 \text{ g}}{0,06 \text{ g}} \quad m(\text{O}_2) = 0,53 \text{ g}$$

Bestimmung des Massenverhältnisses bei der Reaktion von Magnesium mit Sauerstoff



Aufgabe 2

„Lists & Spreadsheets“

- Spalten benennen
- Daten eingeben

→ Listen

- Cursor in die zweite Zeile, dritte Spalte setzen; Eingabe der Formel zur Berechnung

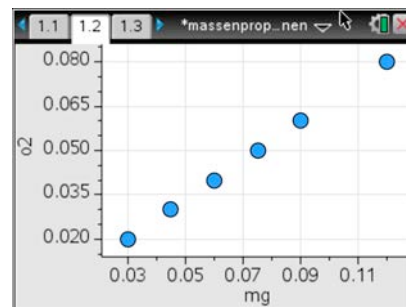
→ Formeln

	A mg	B mgo	C o2	D
=			=mgo-mg	
1	0.03	0.05	0.02	
2	0.045	0.075	0.03	
3	0.06	0.1	0.04	
4	0.075	0.125	0.05	
5	0.09	0.15	0.06	

Aufgabe 3.1

„Data & Statistics“

- nach Betätigung der Taste **tab** öffnet sich an der x- oder y-Achse des Koordinatensystems ein Menü; Auswahl der Datenreihe; Bestätigung mit **enter**



Aufgabe 3.3

„Calculator“

- **Menu** **3:Algebra** **1:Löse**

→ Gleichungen

Calculator application showing the equation $\frac{0.2}{0.3} = \frac{x}{0.8}$ and the solution $x = 0.533333$.