

Molare Masse von Mg

Vortrags-Experiment G.5

Variante zum Experiment B.5

(Brand-Skript Nr. 7.31)

Der Aufbau:

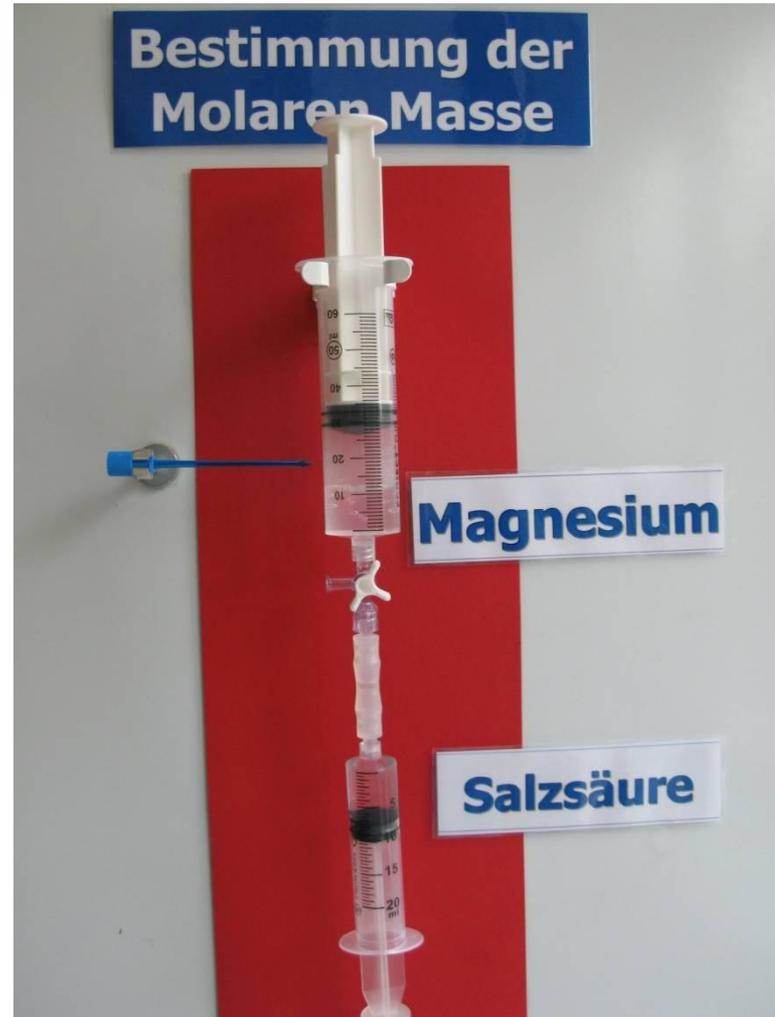
Spritze 60 mL mit Magnesiumband (20 – 30 mg bzw. cm), DWH,
Adapter w/w; Spritze 20 mL mit Salzsäure ($c = 1 \text{ mol/L}$)



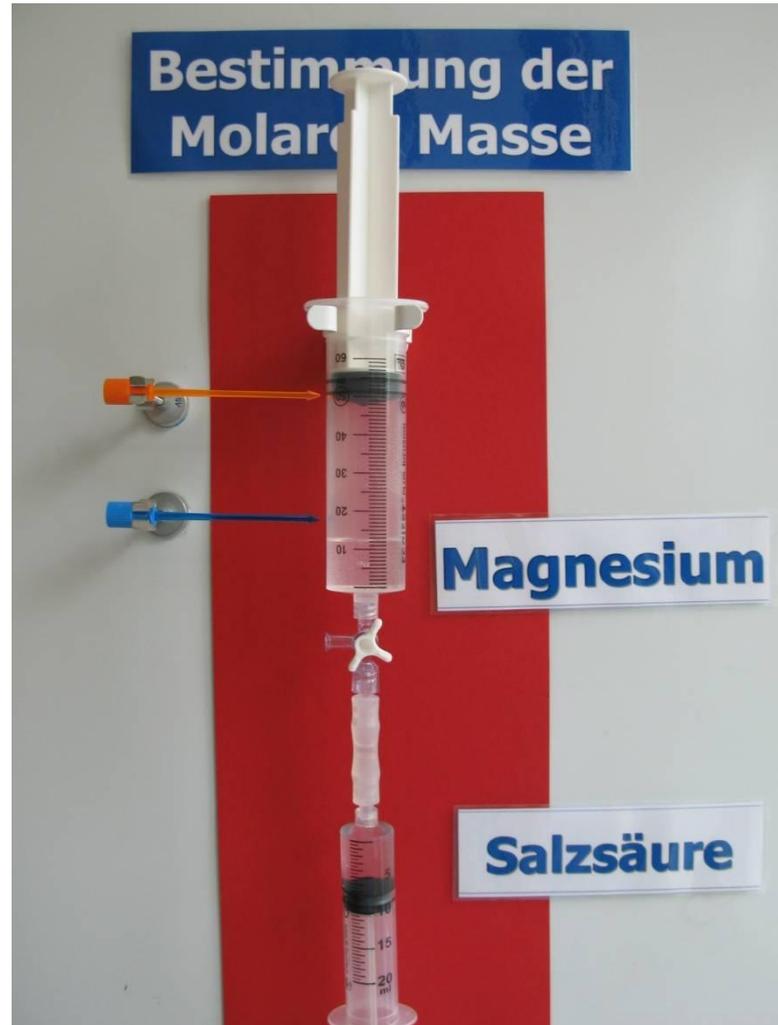
Die kleine Spritze wird mit 20 mL Salzsäure gefüllt:
20 mL-Spritze mit „Schlauberger Verlängerung“ w/w



Zugabe der Salzsäure: Die Salzsäure wird aus der kleinen Spritze in die große gedrückt, bis der Kolben bei 20 mL steht.
Der DWH wird geschlossen, die Ausgangsstellung des Kolbens markiert.



Ablauf der Reaktion: Der entstehende Wasserstoff drückt den Kolben bis zum Endstand hoch, der Endstand (z. B. 51 mL) wird markiert



Wasserstoff-Nachweis: Die Salzsäure wird in die untere Spritze zurück gedrückt bzw. gesogen. Dann wird der Wasserstoff über den DWH mit Hilfe einer H. V. der Knallgasprobe (Knalldöschen oder Reagenzglas) zugeführt.



Wiederholung des Experiments:

In die 60 mL-Spritze wird mit ein neues Stück Magnesiumband gegeben, der Kolben wieder eingesetzt, der DWH umgestellt, die Salzsäure zugegeben usw.



Wiederholung des Experiments Säureverbrauch und Reaktionszeit

Bei der Reaktion von 24 mg Magnesium werden 2 mmol Wasserstoff-Ionen verbraucht.

20 mL der Säure ($c = 1 \text{ mol/L}$) enthalten 20 mmol Wasserstoff-Ionen.

Das Experiment kann also ohne Auffrischung der Salzsäure mehrfach wiederholt werden.

Die Reaktionszeit ist von der Säurekonzentration abhängig. Bei $c = 1 \text{ mol/L}$ dauert die Zersetzung des Magnesiums ca. 2,5 Minuten, bei den weiteren Versuchen bis zu 5 Minuten.

Tipp: Das Magnesiumband wird vor dem Experiment abgeschmirgelt, damit die Schüler das glänzende Metall erkennen und nicht die dunkle, schwarz-matte verunreinigte Oberfläche für Magnesium halten.



Masse und Länge des Magnesium-Bandes; Wasserstoff-Volumen

Masse und Länge des Magnesiumbandes

A) *grobe Annahmen:*

Das Magnesium-Band ist ca. 0,2 mm dick und 3 mm breit;
ein 1 cm langes Band hat ein Volumen von $0,2 \times 3 \times 10 \text{ mm} = 6 \text{ mm}^3$.

Die Dichte von Magnesium beträgt $1,7 \text{ g/cm}^3$, d. h. $1,7 \text{ mg/mm}^3$.

Die Masse von **1 cm** ist daher $1,7 \text{ mg/mm}^3 \times 6 \text{ mm}^3 \approx \mathbf{10 \text{ mg}}$.

Die für das Experiment passende Portion lässt sich daher entweder mit einer Waage (3 bzw. 4 Nachkommastellen) oder mit einem Maßband bestimmen.

B) *Messwerte*

Die Dicke des Bandes liegt zwischen 0,23 und 0,27 mm, die Breite zwischen 3,1 und 3,2 mm; dem entsprechend beträgt die Masse von **1 cm** ca. **12 mg**.

Die Masse von **1 m** Magnesiumband beträgt ca. **1,2 g**.

Beispiel: Masse eines 80 cm langen Mg-Bandes:

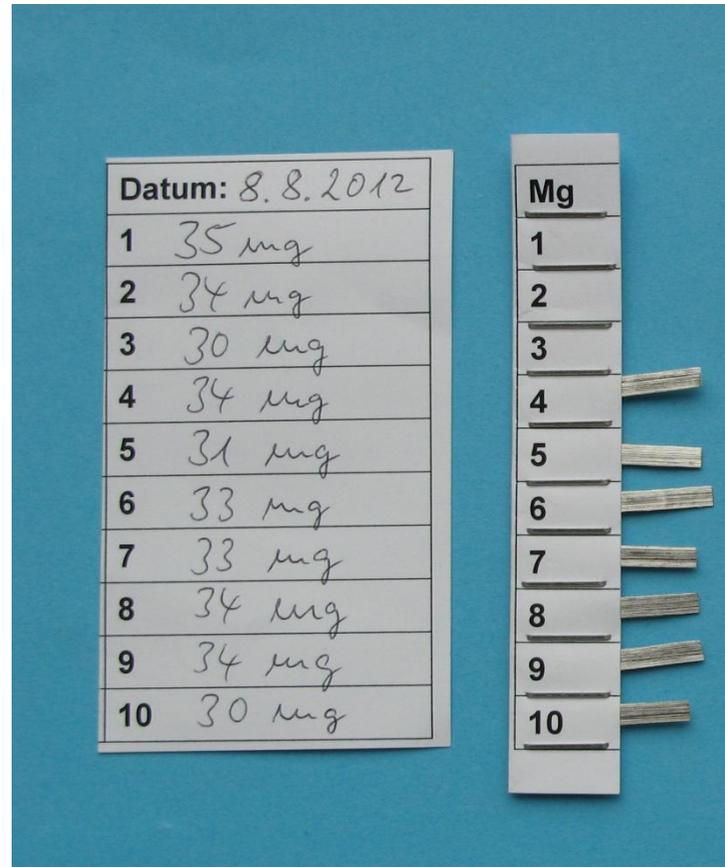
a) vor dem Abschleifen 1000 mg, b) nach dem Abschleifen 940 mg.

2,0 cm des Magnesium-Bandes wiegen ca. **24 mg (1 mmol Mg)**;

bei der Reaktion mit Salzsäure entstehen **24 mL Wasserstoff** (1 mmol H₂).

Magnesium-Band

für die Experimente gewogen und vorbereitet



Vorteile der Variante:

- 1) Die gesamte Apparatur ist „geschlossen“; die Salzsäure kann nicht verschüttet werden, Schütteln der Apparatur ist problemlos möglich.

- 2) Das Experiment kann ohne Nachfüllen der Salzsäure mehrfach wiederholt werden.

- 3) Der Dreiwegehahn (DWH) ermöglicht
 - das Ansaugen und das Herausdrücken der Salzsäure
 - das Ansaugen und Herausdrücken von Luft beim Befüllen der großen Spritze mit Magnesium
 - das Herausdrücken des Wasserstoffs für die Knallgasprobe
 - das Verschließen der Spritze(n) während der Reaktion.

Teilvarianten: Salzsäure im Reagenzglas oder im Vorratsbehälter
Spritze 60 mL mit Magnesiumband, DWH, H. V. (15 cm),
Reagenzglas (16 x 160 mm) oder Flasche mit Salzsäure ($c = 1 \text{ mol/L}$)

