

Die Reaktionsgeschwindigkeit messen

Vom Kinderzimmer ins Labor

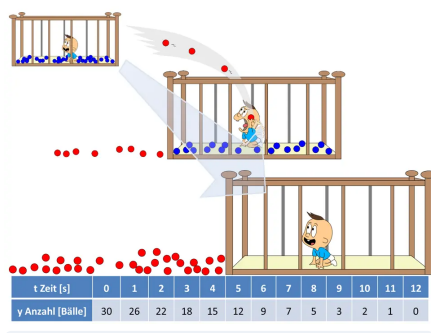


LNCU.de
ID 25381
CC-BY-SA 4.0
Online abrufen

M1 Wie kann man die Reaktionsgeschwindigkeit gut messen?

Was wir schon kennen

In der Analogie schaute man zu verschiedenen Zeitpunkten auf die Situation vor Ort und bestimmte die Veränderung der Bällezahl.



Was bedeutet das für die Übertragung auf die Realität?



Ich habe jetzt im Bezug auf das Beispiel der Bälleschlacht eine Ahnung, dass die Geschwindigkeit dort eine „Veränderung der Teilchenzahl in einem Raum pro Zeit“ bedeutet. Aber wie ist dies nun bei chemischen Reaktionen?

Die Reaktionsgeschwindigkeit beschreibt eine Veränderung der Teilchenanzahl der Ausgangsstoffe (Edukte) oder der Endstoffe (Produkte) pro Zeitintervall. Anders als die „Bälle im Kinderzimmer“ kann man Atome oder Moleküle aber nur sehr schwer einzeln zählen. In Versuchen muss man etwas messen, aus dem man auf die Veränderung der Teilchenzahlen schließen kann.



Aufgaben

1. Machen Sie Vorschläge, welche Messgrößen man bestimmen kann, um die Reaktionsgeschwindigkeit zu erfassen.
2. Versetzen Sie sich in die Lage, die Reaktionsgeschwindigkeit der Reaktion von Salzsäure mit Magnesium selbst zu ermitteln indem Sie die Anleitung **V1** lesen und ggf. Zeitraffer-Video betrachten.
3. Führen Sie diesen Versuch selbst durch und **filmen** Sie das Experiment dabei, um es nachfolgend auszuwerten.

V1 Die Geschwindigkeit einer Reaktion messen

Materialien

- Schutzbrille
- 10 mL Spritze
- 30 mL Spritze
- Verbinder luer-lock w-w
- Rückschlagventil luer-lock
alternativ: 3-Wegehahn zum Verschließen
- Klammer mit Magnet
fakultativ zum Fixieren während der Filmaufnahme
- Becherglas

Chemikalien

- Salzsäure (1 mol / L)

Durchführung

1. Befüllen Sie die kleine Spritze blasenfrei mit 3 mL Salzsäure.
2. Messen Sie das Magnesiumband ab und geben Sie es in die 30 mL Spritze. Drücken Sie alle Luft aus der Spritze heraus.
3. Verbinden Sie die große und die kleine Spritze über ein Rückschlagventil und einen Verbinder derart, dass die Säure zum Magnesium gedrückt werden kann, entstehendes Gas aber nicht entweichen kann. (Pfeilrichtung am Ventil beachten, ggf. vorher ohne Chemikalien testen).
4. Hängen Sie die Spritzen mit einem Magnethalter auf. Der Stempel der 30 mL Spritze soll nach unten zeigen! So kann man leichter das entstehende Volumen ablesen.

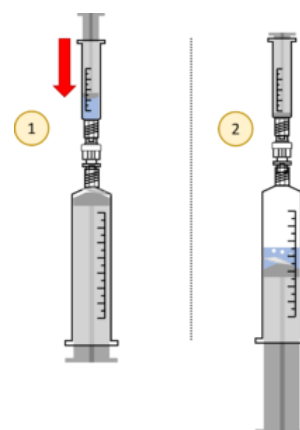


Abb. 1: Reaktion starten (1) und beobachten (2).

aus dem Becherglas in die 10 mL Spritze aufziehen

- Magnesiumband, gefaltet ca. 2 cm

Hinweis

Es entsteht Wasserstoff – von Zündquellen fernhalten!

Entsorgung

- Entstandenen Wasserstoff im Abzug oder am offenen Fenster in die Luft entlassen.
- Restliche Lösung in den Sammelbehälter geben.

5. Filmen Sie diesen Versuch zur besseren

Auswertbarkeit. Starten Sie eine Videoaufnahme des Experiments. Geben Sie die Säure zum Magnesium und filmen Sie die Gasentwicklung für ca. 4 Minuten.

Auswertungsvorlage

Wertetabelle

gemessenes Volumen des entstehenden Wasserstoffs $V(\text{H}_2)$ in mL in Abhängigkeit von der Zeit t in s

Versuch Nr.	0	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	90	110	130	150	180	210	240
1																		
2																		
3																		
Ø																		

Tab. 1: Auswertungsvorlage.

Hilfen



Video 1: Hilfe bei der Auswertung ²



Aufgaben nach der Durchführung des Versuchs

- 4 Legen Sie eine Wertetabelle für den Versuch nach dem Vorbild von **Tab. 1** an. Lesen Sie aus Ihrem Video die entsprechenden Werte aus und notieren Sie diese. TIPP: Erkennt man den Flüssigkeitspegel schlecht, kann man stattdessen das Volumen am Stand des schwarzen Gummiringes unten am Stempel ablesen und 6 mL davon abziehen.
- 5 **Fakultativ:** Da die Stempel der Spritzen mitunter schwergängig sind, kann es die Genauigkeit erhöhen, sich von einer oder mehreren Gruppen deren Messwerte geben zu lassen und Durchschnittswerte zu berechnen.
- 6 **Reflektieren Sie:** welche Geschwindigkeit können Sie aus den Messdaten ermitteln? Wie ist die Einheit der von Ihnen gemessenen Geschwindigkeit?
- 7 Erstellen Sie aus den Messwerten ein Volumen (V)–Zeit (t)–Diagramm, in welchem Sie die Entstehung des Wasserstoffs ($V(\text{H}_2)$ in mL) mit der Zeit (t in s) darstellen.



Weitergehende Übungen

- 8 Bestimmen Sie sowohl aus der Wertetabelle, als auch aus Ihrem Diagramm die **Durchschnittsgeschwindigkeit** der Bildung von Wasserstoff für ein beliebiges Zeitintervall.
- 9 Versuchen Sie möglichst genau die Anfangsgeschwindigkeit zu bestimmen und vergleichen Sie diese mit der ermittelten Durchschnittsgeschwindigkeit.

Einzelnachweise

- 1 Gregor von Borstel. 2020
- 2 Gregor von Borstel 2020 – 2025