

Angewandte Naturwissenschaften - Klasse 8 - schwer

Thema: Stoffe und Geologie | Arbeitszeit: ca. 60 Minuten | Kompetenzen: Reaktionskinetik berechnen, limitierende Faktoren bestimmen und Messverfahren bewerten

Grundwissen

Bei Reaktionen bestimmt der limitierende Ausgangsstoff die maximal mögliche Produktmenge. Zerkleinerung kann die Reaktion beschleunigen, verändert bei gleichen Stoffmengen aber nicht zwingend den Endumsatz. Reaktionsraten sind Stoffmengenänderungen pro Zeit.

Material und Messdaten

Je 5,0 g Kalkstein mit gleicher Säuremenge. Entstandenes CO_2 in ml nach 0/1/2/3/5 min: grob 0/120/205/270/350; Pulver 0/260/390/455/500. Theoretisches Maximum bei ausreichendem Kalkstein: 520 ml.

Aufgaben

1. Berechne für beide Proben die mittlere CO_2 -Rate in den ersten zwei Minuten und von Minute 3 bis 5.

2. Bestimme nach fünf Minuten den prozentualen Anteil am theoretischen Maximum.

3. Analysiere anhand der Intervallraten, wie sich die Reaktionsgeschwindigkeit verändert, und erkläre dies auf Teilchenebene.

4. Prüfe die Aussage „Pulver erzeugt grundsätzlich mehr CO_2 als grober Kalkstein“. Unterscheide Geschwindigkeit, Messdauer und Endmenge.

5. Entwirf eine Untersuchung zur Frage, ob Säure oder Kalkstein limitierend ist. Nenne Versuchsreihen, Kontrollen, Messgröße und Sicherheitsmaßnahmen.

Vollständige Lösungen

Angewandte Naturwissenschaften - Klasse 8 - Stoffe und Geologie

1. 0-2 min: grob $205/2 = 102,5 \text{ ml/min}$, Pulver $390/2 = 195 \text{ ml/min}$. 3-5 min: grob $(350-270)/2 = 40 \text{ ml/min}$, Pulver $(500-455)/2 = 22,5 \text{ ml/min}$.

2. Grob: $350/520 \cdot 100 = 67,3 \%$; Pulver: $500/520 \cdot 100 = 96,2 \%$.

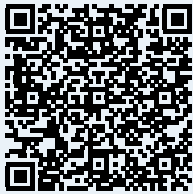
3. Die Rate sinkt in beiden Ansätzen. Ausgangsstoffe werden verbraucht; wirksame Konzentration und verfügbare Oberfläche nehmen ab. Pulver startet wegen größerer Oberfläche schneller und nähert sich daher früher dem Plateau.

4. Nach fünf Minuten liefert Pulver mehr, aber das belegt vor allem höhere Geschwindigkeit. Bei langer Messzeit könnten beide dasselbe Maximum erreichen; „grundsätzlich mehr“ ist nicht bewiesen.

5. Reihe 1: Kalksteinmasse konstant, Säuremenge stufenweise erhöhen. Reihe 2: Säure konstant, Kalksteinmasse erhöhen. CO_2 bis zum Plateau messen; Temperatur, Körnung und Konzentration kontrollieren. Plateauänderungen zeigen den limitierenden Stoff. Schutzbrille, kleine Mengen, sichere Gasableitung.

Bewertungsrahmen: Raten 25 %, Maximum 15 %, kinetische Erklärung 20 %, Aussageprüfung 20 %, Untersuchungsdesign 20 %.

Sicherheit: Säure nur verdünnt und mit Schutzbrille; Gefäß nicht gasdicht verschließen.



Lösung online

QR-Code scannen:

<https://uebungsblaetter.sekundarschule-ausleben.de/loesungen/angewandte-naturwissenschaften/angewandte-naturwissenschaften-k8-stoffe-geologie-schwer.html>