

Praktikum 6 – Reaktionsgeschwindigkeit

Das Ziel dieses Praktikumsversuchs ist es, die Reaktionsgeschwindigkeit von Salzsäure mit Marmor zu bestimmen. Hierzu machen wir die Annahme, dass Marmor ausschließlich aus Calciumcarbonat besteht.

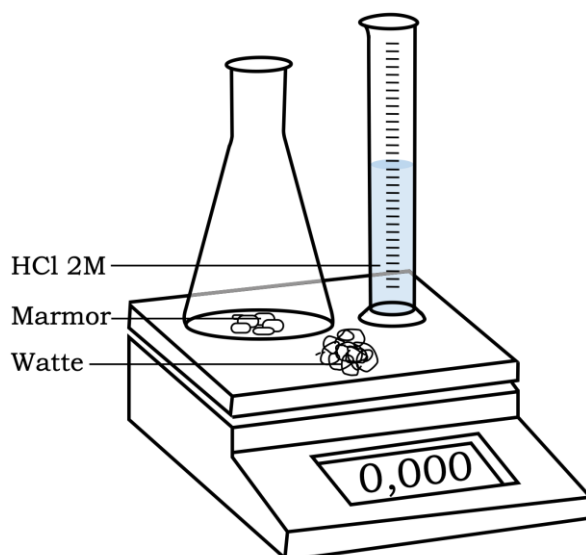
Reaktionsgleichung

Ionengleichung (*Hinweis: Marmor ist nicht wasserlöslich!*)

Durchführung

Zunächst werden 20,0 g Marmorstückchen in einem 250 mL Erlenmeyerkolben abgewogen und 40 mL Salzsäure 2M in einem Messzylinder abgemessen. Anschließend wird das gesamte für diesen Versuch benötigte Arbeitsmaterial auf einer Waage auf 0,00 g tariert und der Versuch anschließend komplett auf der Waage durchgeführt.

Zu den Marmorstückchen im Erlenmeyerkolben werden rasch die 40 mL Salzsäure 2M hinzugegeben. Beim Eingießen der Säure wird die Stoppuhr gestartet und die Öffnung des Erlenmeyerkolbens wird mit einem Wattebausch verschlossen. In bestimmten Abständen (siehe Tabelle) notiert man die Masse an Kohlenstoffdioxid, das bei diesem Versuch entwichen ist.



Messergebnisse

t (s)	0	15	20	25	30
m(CO₂) (g)					
n(CO₂) (mol)					
n(Ca²⁺) (mol)					
c(Ca²⁺) (mol·L⁻¹)					
n(H⁺) (mol)					
c(H⁺) (mol·L⁻¹)					

t (s)	40	50	60	75	90
m(CO₂) (g)					
n(CO₂) (mol)					
n(Ca²⁺) (mol)					
c(Ca²⁺) (mol·L⁻¹)					
n(H⁺) (mol)					
c(H⁺) (mol·L⁻¹)					

Auswertung

- a) Erkläre, wie du ausgehend von $m(\text{CO}_2)$ die folgenden Größen berechnest: $n(\text{CO}_2)$, $n(\text{Ca}^{2+})$, $c(\text{Ca}^{2+})$, $n(\text{H}^+)$ und $c(\text{H}^+)$.
- b) Zeichne in ein Koordinatensystem das c-t-Diagramm für die Ca^{2+} - und die H^+ -Ionen (*beide Diagramme zusammen auf einem Blatt Millimeterpapier*).
- c) Gib den Ausdruck für die mittlere Bildungs- bzw. Verbrauchsgeschwindigkeit der Ca^{2+} -Ionen und der H^+ -Ionen an, und definiere die mittlere Reaktionsgeschwindigkeit in Bezug auf diese beiden Ionen.
- d) Berechne die mittlere Reaktionsgeschwindigkeit in den Zeitabschnitten 0 s – 20 s und 60 s – 90 s anhand des c-t-Diagramms, einmal in Bezug auf die Ca^{2+} -Ionen und einmal in Bezug auf die H^+ -Ionen. Vergleiche die erhaltenen Resultate.
- e) Bestimme grafisch die momentane Reaktionsgeschwindigkeit bei $t = 25$ s anhand der Ca^{2+} -Ionen im c-t-Diagramm.
- f) Zu welchem Zeitpunkt ist die Reaktion am schnellsten? Begründe deine Antwort.
- g) Bestimme grafisch die Halbwertszeit $t_{1/2}$ und die doppelte Halbwertszeit $2 \cdot t_{1/2}$ dieser Reaktion.