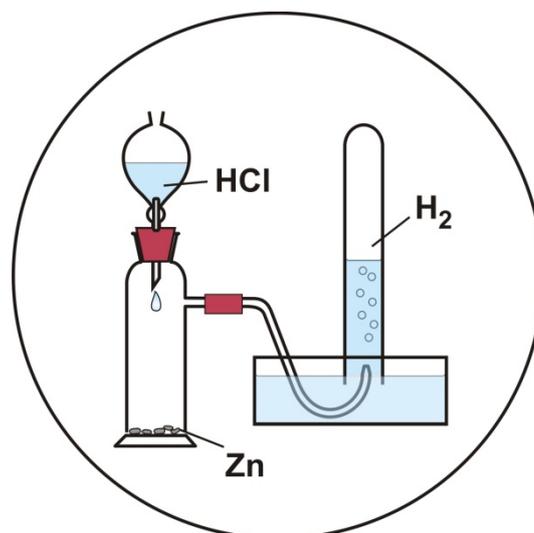


Volumetrische Umsatzbestimmung

Geräte:

Gaswaschflasche mit Tropftrichter
gebogenes Glasrohr
pneumatische Wanne (Glaswanne mit
rundem Boden und zylindrisch aufsteigenden
Wänden)
Eudiometerrohr (einseitig geschlossene und
mit einer Skale versehene Glasröhre)
kurzes Schlauchstück
Stativ, Muffe
u. U. Stoppuhr



Chemikalien:

Zinkgranalien
verdünnte Salzsäure (2 kmol m^{-3})
Orange G (oder ein anderer wasserlöslicher Farbstoff)
Leitungswasser

Sicherheitshinweise:

Salzsäure (HCl) (2 kmol m^{-3}):



H290
P390, P406

Das Tragen einer Schutzbrille wird dringend empfohlen. Außerdem sollte in einem Abzug gearbeitet werden.

Versuchsdurchführung:

Vorbereitung: Zuerst wird die pneumatische Wanne mit Wasser befüllt, das mit Orange G angefärbt wurde; in der Wanne wird nun das Eudiometerrohr blasenfrei mit Wasser gefüllt und unter dem Wasserspiegel mit der Öffnung nach unten senkrecht aufgerichtet und mit der Muffe an dem Stativ befestigt.

Anschließend werden fünf bis sechs Zinkgranalien auf den Boden der Waschflasche gelegt. Der Tropftrichter wird bei geschlossenem Hahn mit Salzsäure befüllt und das gebogene Glasrohr wird an den Gasauslass der Waschflasche angeschlossen.

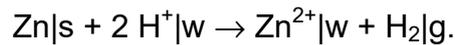
Durchführung: Zum Start der Reaktion wird der Hahn des Tropftrichters geöffnet. Die Zutropfgeschwindigkeit der Salzsäure sollte so einreguliert werden, dass eine kontinuierliche, nicht zu heftige Gasentwicklung erreicht wird. Man wartet den ersten Gasschub ab, um die Luft aus dem System zu vertreiben; erst dann bringt man das Gasauslassrohr direkt unter dem Eudiometerrohr an. Im Bedarfsfall lässt sich die Reaktion mit einer Prise Kupfersulfat beschleunigen. (Kupfersulfat reagiert mit Zink, wobei sich metallisches Kupfer auf dem Zink bildet. Dieses fungiert als Katalysator und erhöht auf diese Weise die Geschwindigkeit der Bildung von Wasserstoff.)

Beobachtung:

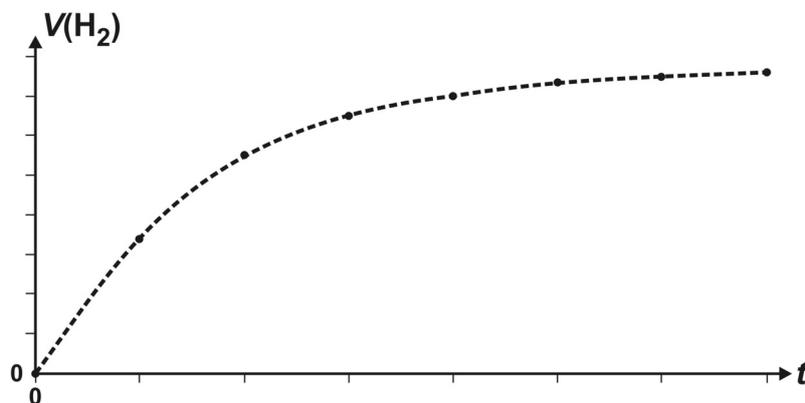
Nach der Zugabe der Salzsäure entwickelt sich rasch Wasserstoffgas. Mit der Zeit verringert sich die Zahl der in das Eudiometerrohr aufsteigenden Bläschen, bis die Gasentwicklung schließlich erstickt. Durch Ablesen der Messwerte für das Volumen des entstehenden Gases in festgelegten gleichen Zeitabständen mit Hilfe der Skale an dem Eudiometerrohr ist eine (semi)quantitative Erfassung des Reaktionsablaufs möglich.

Erklärung:

Bei der Reaktion von Zink mit verdünnter Salzsäure entsteht Wasserstoffgas und das Zink geht in Lösung:



Durch Auftragung des Gasvolumens $V(\text{H}_2)$ in Abhängigkeit von der Zeit t erhält man die folgende schematische Kurve:



Am Verlauf der Ausgleichskurve kann man den exponentiellen Charakter der Volumenänderung erkennen.

Entsorgung:

Die Zinkgranalien werden nach Beendigung des Versuches durch Zugabe weiterer Salzsäure vollständig aufgelöst und die zinkhaltige Lösung wird im Schwermetallbehälter entsorgt.