

Name:

Datum:

Elektrolyse einer chloridischen Zinksulfat-Lösung

Geräte:

2 Bechergläser (250 mL), Netzteil, 2 Graphitelektroden, 2 Elektrodenhalter, Pappe, Schere, Teelöffel

Chemikalien:

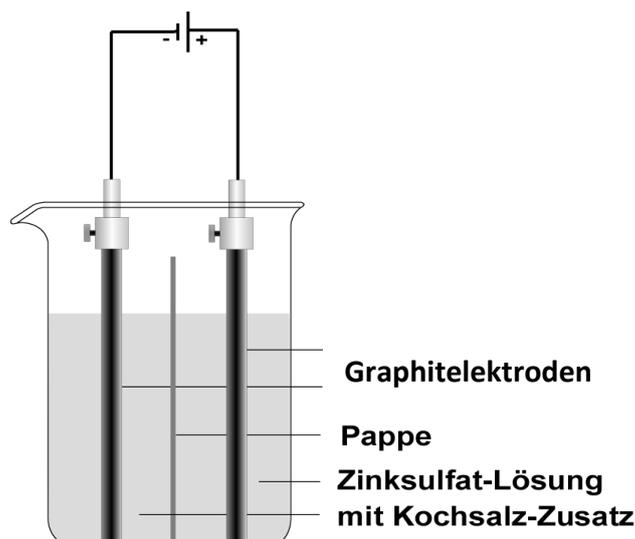
Zinksulfat-Lösung (1 mol/L), Kochsalz, destilliertes Wasser

Besondere Sicherheitsmaßnahmen:

Der Versuch sollte wegen der Chlorgas-Entwicklung idealerweise im Freien, sonst am offenen Fenster durchgeführt werden. Bei bekannter Überempfindlichkeit gegen Chlor oder gar einer Chlor-Allergie darf der Versuch nicht durchgeführt werden!

Durchführung:

1. Schneide zunächst ein Stück Pappe so zurecht, dass es ein 250-mL-Becherglas in zwei Hälften teilt und fest im Becherglas steckt (evtl. vorhanden).
2. Verdünne anschließend in einem anderen Becherglas ca. 50 mL Zinksulfat-Lösung ($c = 1 \text{ mol/L}$) mit 100 mL destilliertem Wasser und löse einen gehäuften Teelöffel Kochsalz in der verdünnten Zinksulfat-Lösung auf.
3. Gieße diese Lösung in das mit dem Stück Pappe versehene Becherglas.
4. Stelle das Netzteil auf 5 V ein.
5. Anschließend wird die Lösung entsprechend der Abbildung ca. 2 Minuten bei 5 V an zwei Graphitelektroden, die in der Zeichnung als Kohleelektroden bezeichnet sind, elektrolysiert.

**Beobachtung:**

6. Spüle die Pappe gründlich mit destilliertem Wasser ab und lege sie zum Trocknen auf ein saugfähiges Papier. Sie kann dann in weiteren Versuchen wiederverwendet werden.

Reinigung der Graphitelektrode im Heimversuch:

Stelle die verzinkte Graphitelektrode in ein mit Essig gefülltes Reagenzglas und warte, bis keine Bläschen mehr aufsteigen.

Spüle die Elektrode mit Wasser ab und trockne sie vorsichtig mit Küchenpapier. Nun ist sie für den nächsten Versuch einsatzbereit.

Hinweise zur Entsorgung:

Die Lösung wird in den Abfall-Behälter gegeben.

Die Graphitelektrode, die bei der Elektrolyse als Minuspol geschaltet wurde und auf der sich ein Stoff niedergeschlagen hat, wird bruchsicher verpackt (z. B. durch Einstellen in ein Reagenzglas) und später in einem Essigbad gereinigt.

Ziel des Versuches:

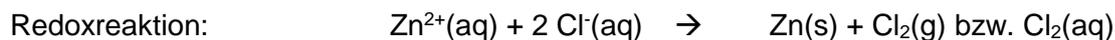
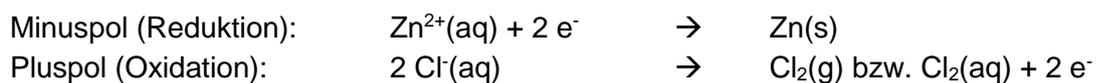
In diesem Versuch soll eine chloridische Zinksulfat-Lösung an zwei Graphitelektroden elektrolysiert werden. Diese einfache Elektrolyse bietet sich als Einstieg in den Themenbereich an, da das Elektrodenmaterial und auch das Lösungsmittel Wasser aufgrund von Überspannungseffekten nicht an der Reaktion beteiligt sind. Wegen dieser reduzierten Komplexität des Versuchs können die Schüler ihn relativ selbstständig interpretieren.

Beobachtungen:

Am Minuspol bildet sich ein grauer Feststoff. Am Pluspol entsteht ein Gas, das die Elektrolytlösung in der Nähe des Pluspols gelbgrün färbt. Nach einiger Zeit ist deutlich der für Chlor typische Geruch wahrzunehmen.

Auswertung:

Die Reaktionsprodukte können ohne weitere Nachweisreaktionen anhand der sichtbaren Effekte und des Geruchs als metallisches Zink (Minuspol) und Chlor (Pluspol) identifiziert werden. Dabei wird Zink am Minuspol aus Zink-Ionen, Chlor am Pluspol aus Chlorid-Ionen abgeschieden. Die Elektrodenreaktionen und die Gesamtreaktion lassen sich wie folgt formulieren:



Dass bei dieser Elektrolyse Chlorgas und Zink entstehen und nicht, wie die Spannungsreihe vermuten lässt, das Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff zerlegt wird, lässt sich durch die hohe Überspannung von Wasserstoff und Sauerstoff an Graphitelektroden erklären. Diese Überspannungseffekte sollten im Unterricht erst später thematisiert werden, da ein Verständnis ohne die Kenntnis des Elektrodenpotenzials und der Standardelektrodenpotenziale nicht möglich ist. Daher ist eine Betrachtung der Überspannungseffekte erst im Kapitel „Technische Elektrolyseverfahren“ angebracht.