

Name:

Datum:

Elektrolyse einer Kochsalzlösung an verschiedenen Elektroden

Geräte:

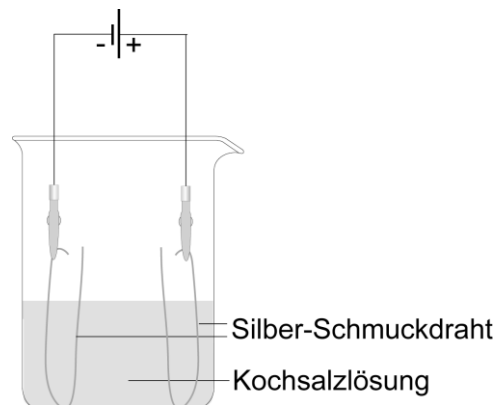
Netzgerät, Silberdraht, 2 Bechergläser (250 mL), Teelöffel, 2 Krokodilklemmen, 2 Graphitelektroden, 2 Halter für Graphitelektroden, Schere, Lineal, Pappe

Chemikalien:

Kochsalz, destilliertes Wasser

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. Schneide 2 etwa 7 cm lange Stücke Silberdraht ab und biege sie nach der Abbildung zu einem U.
3. Löse einen Teelöffel Kochsalz in 150 mL dest. Wasser
4. Gieße diese Lösung in das mit dem Stück Pappe versehene Becherglas.
5. Verbinde die Krokodilklemmen mit dem Silberdraht, schließe sie an das Netzgerät an und stelle sie jeweils in eine Hälfte des Becherglases.



6. Stelle das Netzgerät auf 5 V ein und elektrolysiere die Kochsalzlösung 2 Minuten lang. Halte dabei die Zuleitungen der Elektroden mit der Hand fest.

Beobachtung:

7. Wiederhole den Versuch, indem du den Silberdraht gegen die mit den Haltern befestigten Graphitelektroden austauschst.

Beobachtung:

Beschreibe den Unterschied bei der Elektrolyse mit Silberdraht und mit Graphitelektrode.

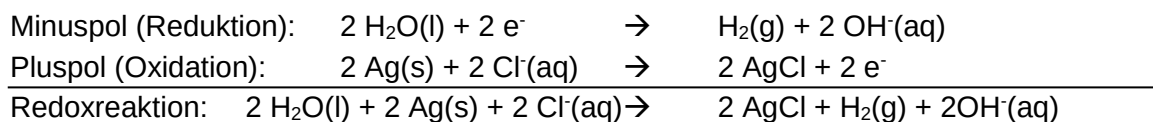
8. Spüle die Pappe gründlich mit destilliertem Wasser ab und lege sie zum Trocknen auf ein saugfähiges Papier. Sie kann dann in weiteren Versuchen wiederverwendet werden.

Ziel des Versuches:

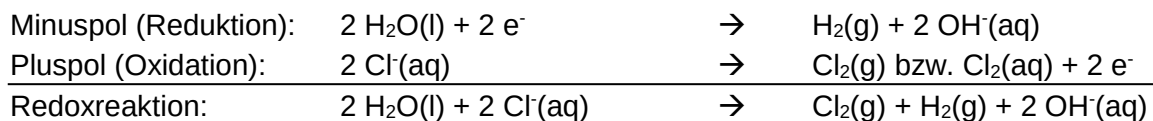
In diesem Versuch soll eine Kochsalzlösung an zwei Silberelektroden und an zwei Graphitelektroden elektrolysiert werden; es wird dabei deutlich, dass die Reaktionsprodukte einer Elektrolyse nicht nur vom eingesetzten Elektrolyten, sondern auch erheblich vom ausgewählten Elektrodenmaterial abhängen.

Auswertung:

a) Kochsalzelektrolyse an Silberschmuckdraht: Am Pluspol wird das Anodenmaterial Silber zu Silber-Ionen oxidiert. Die Silber-Ionen bilden an der Elektrodenoberfläche mit Chlorid-Ionen einen schwerlöslichen, schwarzen Silberchlorid-Niederschlag. Der an der Kathode ablaufende Reaktionsschritt besteht in der Reduktion von im Lösungsmittel Wasser gebundenen Wasserstoffatomen zu Wasserstoffgas. Insgesamt lassen sich die Elektrodenreaktionen wie folgt formulieren:



b) Kochsalzelektrolyse an Graphitelektroden: Die am Minuspol ablaufende Reaktion entspricht der in Versuch a) (Wasserstoffbildung). An der Anode (Pluspol) werden Chlorid-Ionen unter Abgabe von Elektronen zu elementarem Chlor oxidiert:



Die Variation des Elektrodenmaterials hat also in diesem Versuch die Ausbildung ganz unterschiedlicher Reaktionsprodukte zur Folge: Während bei der Verwendung von inerten Graphitelektroden Chlor- und Wasserstoffgas entstehen, unterbleibt die Chlorabscheidung bei der Verwendung von Silberelektroden, da das Standardpotenzial von Silber in Anwesenheit von Chlorid-Ionen ($E^0(\text{AgCl}/\text{Ag}^+\text{Cl}^-) = 0,22 \text{ V}$) geringer ist als das der Chlor- ($E^0(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$) und der ebenfalls möglichen Sauerstoffabscheidung ($E^0(\text{O}_2/\text{OH}^-) = 0,81 \text{ V}$ bei pH 7).