

Name:

Datum:

Herstellen eines Eisenüberzugs auf Kupfer

Geräte:

Becherglas (250 mL), Teelöffel, Netzteil, 2 Krokodilklemmen, Schleifpapier, Kupferblech, Getränkedose aus Eisen, Schere

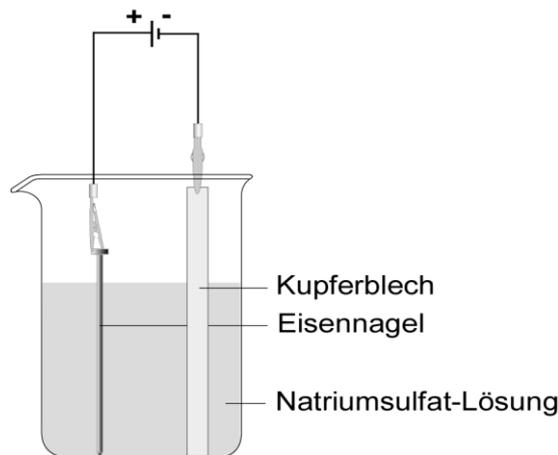
Chemikalien:

Haushaltsessig, Natriumsulfat (Na_2SO_4), destilliertes Wasser

Durchführung:

1. Löse im Becherglas 2 Teelöffel Natriumsulfat in ca. 150 mL destilliertem Wasser und füge dann ca. 50 mL Haushaltsessig hinzu.
2. Schneide aus der Getränkedose einen Streifen in der Größe des Kupferbleches aus.
3. Schmirgel den Eisenstreifen und das Kupferblech blank und befestige je eine Krokodilklemme daran.
4. Stelle das Netzteil auf 5 V ein und verbinde das Kupferblech mit dem Minuspol und den Eisenstreifen mit dem Pluspol des Netzteils.
5. Stelle Nagel und Blech in das vorbereitete Becherglas und fixiere sie mit der Knete am Becherglasrand.

ACHTUNG: Sie dürfen sich nicht berühren.



6. Stecke nun das Netzteil in die Steckdose und elektrolysiere für ca. 10 Minuten.

Beobachtung:

Ziel des Versuches:

In diesem Versuch soll ein Eisenüberzug auf einem Kupferblech hergestellt werden, wobei die Eisen-Ionen bei Beginn des Versuchs noch nicht vorliegen.

Beobachtungen:

Vorgänge am Kupferblech:

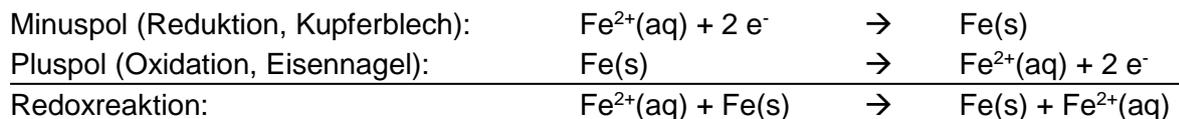
Während der Elektrolyse ist am Kupferblech eine deutliche Gasentwicklung zu beobachten. Nach ca. einer Minute Elektrolyse ist weiterhin zu beobachten, dass sich ein grauer, metallisch glänzender Feststoff auf derjenigen Seite der Kupferelektrode niederschlägt, die dem Eisenstreifen zugewandt ist.

Vorgänge am Eisenstreifen:

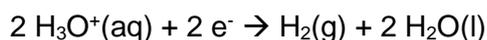
Nach Beginn der Elektrolyse bilden sich am Eisenstreifen Konzentrationsschlieren, die vom Eisen absinken. Außerdem ist am Eisenstreifen eine schwache Gasentwicklung zu beobachten; nach einigen Minuten sieht das Metall deutlich angegriffen aus.

Auswertung:

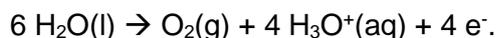
Am Pluspol (Eisenstreifen) wird elementares Eisen zu Fe^{2+} -Ionen oxidiert; die Elektrode geht in Lösung. Am Minuspol werden die Fe^{2+} -Ionen zu elementarem Eisen reduziert, welches sich als metallisch glänzender Überzug auf dem Kupferblech niederschlägt:



Die Gasentwicklung am Kupferblech lässt sich auf die Reduktion von Protonen zu Wasserstoff nach



zurückführen; am Eisenstreifen entsteht in einer Nebenreaktion Sauerstoffgas nach



Der Zusatz von Haushaltsessig verhindert, dass der pH-Wert in der Elektrolysezelle über pH 7 steigt: Bei der Reduktion der im Wasser enthaltenen Wasserstoffatome zu Wasserstoff würden sonst Hydroxid-Ionen entstehen: $2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$. Diese Hydroxid-Ionen würden mit den am Eisenstreifen freigesetzten Fe^{2+} -Ionen schwerlösliches Eisen(II)-hydroxid $\text{Fe}(\text{OH})_2$ bilden, der die Ausbildung einer zufriedenstellenden Eisenschicht verhindert, da die ausgefällten Eisen-Ionen nicht mehr zur Reduktion an der Kupferelektrode zur Verfügung stehen.