

Name:

Datum:

Reaktion von Kupfer und Zink mit Haushaltsessig

Geräte:

3 Reagenzgläser, Reagenzglasständer, 1 verzinkter Nagel, Kupferdraht, 3 Pipetten, Schmirgelpapier, Schere

Chemikalien:

Zinksulfat-Lösung, Kaliumhexacyanoferrat(III)-Lösung, Haushaltsessig, destilliertes Wasser

Durchführung:Vorversuch:

1. Gib mit der Pipette etwa einen fingerbreit Zinksulfat-Lösung in ein Reagenzglas.
2. Tropfe mit der anderen Pipette etwas Kaliumhexacyanoferrat(III)-Lösung hinzu und schüttele die Lösung.

Beobachtung:

Der Nachweis von Zinkionen erfolgt mit _____

Hauptversuch:

1. Fülle 2 saubere Reagenzgläser zu 2/3 mit Haushaltsessig
2. Lasse in eines davon den verzinkten Eisennagel mit dem Kopf voran hineingleiten.
3. Schneide mit der Schere ein ca. 15 cm langen Stück vom Kupferdraht ab und schmirgel es blank.
4. Gib den Kupferdraht verknäult in das zweite Reagenzglas.
5. Beobachte den Versuchsansatz nach 2 Stunden, 1, 2 und 3 Tagen und notiere deine Beobachtungen.

Beobachtungen:

	2 Stunden	Tag 1	Tag 2	Tag 3
Verzinkter Eisennagel				
Kupferdraht				

6. Entnimm dem Reagenzglas, in dem sich der verzinkte Eisennagel befindet nach 2 Stunden mit einer sauberen Pipette eine Flüssigkeitsprobe und gib sie in das saubere Reagenzglas.
7. Füge einige Tropfen Kaliumhexacyanoferrat(III)-Lösung als Nachweisreagenz hinzu.

Beobachtung:

Auswertung:

Zink _____ in Haushaltsessig.

Kupfer reagiert mit Haushaltsessig _____.

Ziel des Versuches:

In diesem Versuch sollen am Beispiel der Reaktion von Kupfer und einem verzinkten Eisennagel zwei unterschiedliche Korrosionstypen – die Sauerstoff- und die Säurekorrosion – demonstriert werden.

Beobachtungen:

a) Reaktion von Zink mit Haushaltsessig:

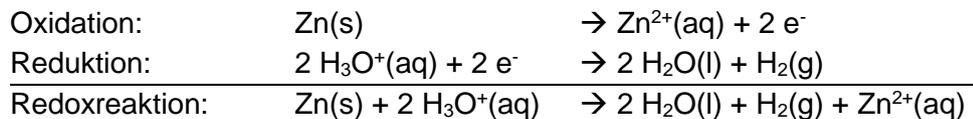
Am verzinkten Nagel ist nach kurzer Zeit eine schwache Gasentwicklung zu erkennen. Nach ca. einem Tag hat sich die Zinkschicht abgelöst; der Nagel sieht nun wie ein gewöhnlicher, unverzinkter Eisennagel aus. Der Zink-Ionen-Nachweis mit Kaliumhexacyanoferrat(III) fällt positiv aus (Bildung eines hellbraunen Niederschlags).

b) Reaktion von Kupfer mit Haushaltsessig:

Im Gegensatz zum Teilversuch a) ist am Kupfer keine Gasentwicklung zu beobachten. Nach ca. 3 Tagen hat sich die Essigsäure-Lösung blaugrün verfärbt.

Auswertung:

Da das Normalpotenzial von Zink deutlich negativ ist ($E^0 = -0,76 \text{ V}$), reagiert Zink in sauren Lösungen unter Wasserstoffentwicklung zu Zink-Ionen (Säurekorrosion). Die Oxidations- und Reduktionsschritte sowie die Gesamtreaktionsgleichung für die Reaktion von Zink mit Haushaltsessig lassen sich folgendermaßen formulieren:



Die entstehenden Zink-Ionen werden über die Bildung des hellbraunen Niederschlags $\text{Zn}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ nachgewiesen.

Kupfer hingegen hat ein positives Normalpotenzial ($E^0 = +0,34 \text{ V}$) und sollte daher entsprechend der Stellung in der Spannungsreihe nicht mit einer nichtoxidierenden Säure wie Essigsäure reagieren können. Eine Wasserstoffentwicklung bleibt auch erwartungsgemäß aus; dennoch geht Kupfer in Lösung, wie die Blaufärbung der Lösung zeigt, die durch die Bildung des Kupfertetraaquokomplexes $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ hervorgerufen wird. Kupfer wird also oxidiert, als Oxidationsmittel kommt nur der im Elektrolyt gelöste Luftsauerstoff in Frage ($E^0 = 1,23 \text{ V}$ bei pH 0):

