

NACHWEIS DER IM DANIELL-ELEMENT ABLAUFENDEN
REAKTIONEN

Versuchsprotokoll

3812 - Praktikum Physikalische Chemie II

Markus Knösel

Matrikelnr. 23 94 86

durchgeführt am 30.11.14



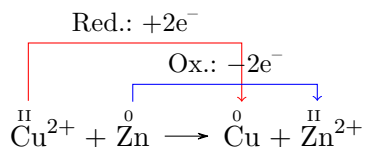
Fachbereich IV
Abteilung für Chemie

Inhaltsverzeichnis

1	Theoretische Grundlagen	3
2	Versuchsdurchführung	3
3	Auswertung	4
4	Anhang	5
5	Literaturverzeichnis	5

1 Theoretische Grundlagen

In diesem Versuch sollen die einzelnen Halbzellenreaktionen des Daniell-Elements nachgewiesen werden. Wie im vorherigen Versuch ausführlich beschrieben, lautet die Gesamtreaktion



Um nun die Teilreaktionen nachweisen zu können, werden nicht mehr Kupfer- und Zinkelektroden und ihre Salzlösungen verwendet, sondern die Apparatur wird im Folgendem beschrieben aufgebaut.

2 Versuchsdurchführung

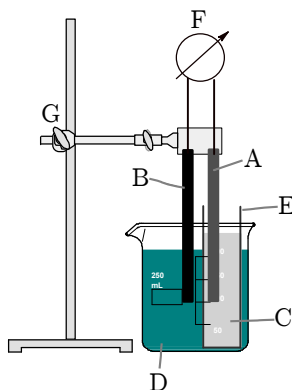


Abbildung 1 – Versuchsaufbau mit Zinkblech (A), Graphitelektrode (B), KNO_3 -Lösung (1 mol/l) (C), CuSO_4 -Lösung (1 mol/l) (D), Tonzelle (E), Multimeter (F) und Stativ mit Klemmen und Elektrodenhalter (G)

Geräte: Tonzelle, Becherglas 250 ml, Multimeter, Verbindungskabel, Zinkblech, Kohleelektrode, 2 Krokodilklemmen

Chemikalien: CuSO_4 -Lösung (1 mol/l), KNO_3 -Lösung (1 mol/l), $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ -Lösung (2%)

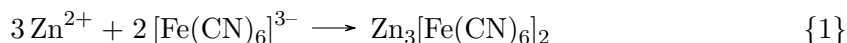
Die Apparatur wird wie nach Abbildung 1 aufgebaut. Das Zinkblech wird vor und nach Versuchsdurchführung gewogen. Zu beachten ist, daß die KNO_3 -Lösung in der Tonzelle höher steht als die CuSO_4 -Lösung im Becherglas. Nach Messen der Zellspannung wird das Element für ungefähr 30 Minuten mit einem Verbindungskabel kurzgeschlossen. Anschließend wird das Zinkblech abgespült und gewogen. Die Messwerte sind in Tabelle 1 aufgeführt.

3 Auswertung

Die mit Hilfe des Multimeter bestimmte elektromotorische Kraft des galvanischen Elements beträgt

$$\Delta E = 1,29 \text{ V.}$$

Die Zinkelektrode hat messbar an Masse zugenommen. Wie auch im Daniell-Element findet am Zinkblech die Oxidation statt, es stellt hier die Anode dar. An der Kohlelektrode hingegen werden Kupferionen zu elementarem Kupfer reduziert, es handelt sich um die Kathodenreaktion. Durch die Wand der Tonzelle diffundieren die NO_3^- - und SO_4^- -Ionen. Nach einigen Minuten ist ein kupferfarbener Schimmer an der Elektrode zu erkennen, nach 30 Minuten hat sie einen deutlich erkennbaren Kupferüberzug. Um das in Lösung gegangene Zink in der KNO_3 -Lösung nachzuweisen, entnimmt man einige Milliliter der Anodenflüssigkeit und fügt wenige Tropfen einer $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ -Lösung hinzu. Es entsteht ein braungelber Niederschlag, der in verdünnten Säuren schwer löslich ist. (JANDER BLASIUS, S. 194)



In diesem Versuch ist das abgeschiedene elementare Kupfer eindeutig an der schwarzen Kohlelektrode zu erkennen. Im Daniell-Element gelingt dies nicht. Hier gäbe es die Möglichkeit, entweder die Kupferelektrode auszuwiegen, oder die Konzentration an Cu^{2+} -Ionen in der Reduktionshalbzelle zu bestimmen, um den Stoffumsatz quantitativ zu bestimmen.

4 Anhang

$m_{\text{Zinkblech}}$ in g	
vor Durchf.	9,2713
nach Durchf.	9,2728

Tabelle 1 – Masse des Zinkblechs

5 Literaturverzeichnis

JANDER BLASIUS (1995): *Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum*, von Prof. Dr. J. Strähle und Priv.Do. Dr. E. Schwea, 14., neu bearbeitete Auflage, S. Hirzel Verlag, Stuttgart