

Versuch: Strom aus der Cola-Dose

Batterien sind Energiespeicher. Sie geben ihre Energie in Form von elektrischer Energie (Strom) weiter, wodurch sie entwertet werden. In ihnen findet eine spezielle chemische Reaktion, die sogenannte Redoxreaktion, statt. Diese Reaktion besteht aus zwei Teilreaktionen:

Der Oxidation, bei der ein Stoff Elektronen (negativ geladene Teilchen) abgibt, und der Reduktion, bei der ein Stoff Elektronen aufnimmt.

Elektronen, die sich aufgrund von Spannungsunterschieden von einem Ort zum anderen bewegen, sind nichts anderes als fließender, elektrischer Strom, wie wir ihn in elektrischen Geräten kennen.

In Batterien findet folglich eine Reaktion statt, die einen Elektronenaustausch und somit einen Stromfluss möglich macht.

Im Folgenden werden wir die Eisen-Luft-Batterie, in der eben diese Reaktion abläuft, genauer betrachten!

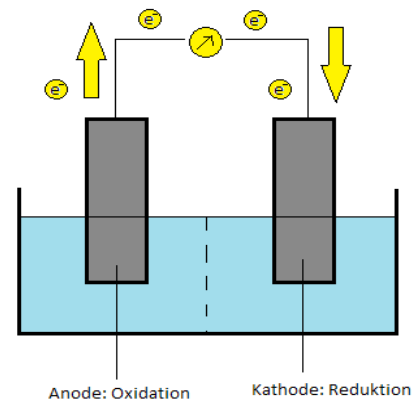


Abb. 1: Prinzip einer Galvanischen Zelle

○ Versuchsanleitung

Material

- Stativ
- Muffe
- Klemme
- Kochsalzlösung
- aufgeschnittene Cola-Dose
- Kohleelektrode
- 4 Krokodilklemmen
- 2 Kabel
- Propeller

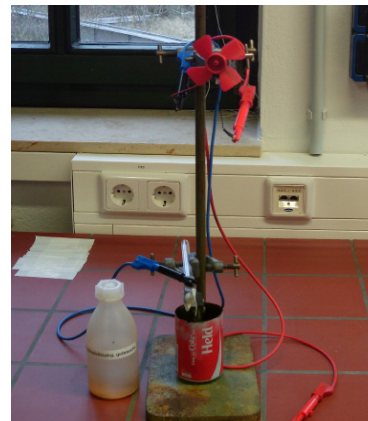


Abb. 2: Versuchsaufbau

Versuchsdurchführung

Befestige die Kohleelektrode mit Hilfe der Klemme und der Muffe an dem Stativ. Positioniere wie in Abb. 2 die Coladose auf dem Boden des Stativs und befülle die Dose mit Kochsalzlösung. Lass die Kohleelektrode in die Lösung tauchen. Verbinde nun die einzelnen Elemente (Kohleelektrode, Propeller, Coladose) mit dem Kabelmaterial. Beobachte nun die Apparatur.

Entsorgung

Die Kochsalzlösung wird in das dafür vorhergesehene Gefäß gegeben (gebrauchte Kochsalzlösung). Die Elektrode und die Dose werden mit Wasser abgespült und abgetrocknet. Sie können danach wieder verwendet werden.



Auswertung

1. Nennt eure Beobachtungen!

2. Welche Aufgabe hat der Elektrolyt (die Kochsalzlösung) in der Apparatur?

3. Bei der Reaktion wird das in der Dosenwand vorkommende Eisen oxidiert und an der Kohlelektrode Sauerstoff reduziert. Was ist folglich die Kathode und was die Anode?

Kohlelektrode: _____

Eisen: _____

4. Stellt die Reaktionsgleichung der in dem Versuch ablaufenden Reaktion auf. (Benutzt die Hilfkarten, wenn ihr nicht weiter wisst)



Redoxreaktion

Eine Redoxreaktion ist eine chemische Reaktion mit Elektronenübergängen. Eine Redoxreaktion besteht aus 2 Teilreaktion.

Oxidation: ist die Teilreaktion bei der eine Elektronenabgabe und Erhöhung der Oxidationszahl erfolgt.

Reduktion: ist die Teilreaktion bei der eine Elektronenaufnahme und Abnahme der Oxidationszahl erfolgt.



Wortgleichung der Eisen-Luft-Zelle

Oxidation (Anode):

2 Eisenatome reagieren zu 2 Eisenkationen und 4 Elektronen

Reduktion (Kathode)

2 Wassermoleküle und 1 Sauerstoffmolekül und 4 Elektronen reagieren zu 4 Hydroxidionen

Gesamtreaktion

2 Eisenatome und 2 Wassermoleküle und 1 Sauerstoffmolekül reagieren zu 2 Eisenkationen und 4 Hydroxidionen

Strukturformeln

Eisen: Fe

Eisenkation: Fe^{2+}

Wassermolekül: H_2O

Sauerstoffmolekül: O_2

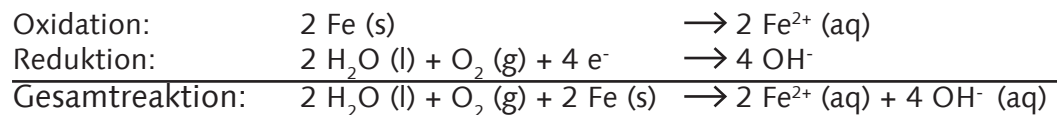
Hydroxidion: OH^-



○ Hintergrund

Theorie

Bei der Cola-Dosen-Batterie handelt es sich um eine galvanische Zelle. Die Anode, an der die Oxidation stattfindet, ist hierbei das Eisen, welches in der Dose vorhanden ist, die Kathode, der Ort der Reduktion, ist die Kohlelektrode. Dabei finden folgende Reaktionen statt:



Die Elektronen laufen dabei in einem Stromkreislauf, der durch das Kabelmaterial und die Kochsalzlösung entsteht, und sind in der Lage, einen Propeller anzutreiben.

Vorbereitung

Die Apparatur kann vor dem Versuch aufgebaut werden. Die Kochsalzlösung sollte fertig angesetzt sein.

