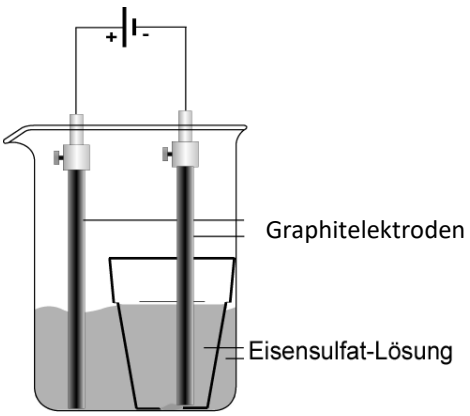
Elektrolyse einer Eisensulfat-Lösung

Geräte:
Marmeladenglas mit Deckel, 2 Bechergläser (250 mL), Teelöffel, 2 Graphitelektroden mit Halter, Blumentopf (fest mit Knetgummi verschlossene Öffnung am Boden) 2 Kabel, 2 Krokodilklemmen, Multimeter

Chemikalien:
Destilliertes Wasser, Kochsalz, Eisen (II)-sulfat

Durchführung:

1. Stelle eine gesättigte Kochsalz-Lösung her, indem du durch kräftiges Schütteln so viel Kochsalz in 150 mL dest. Wasser gibst, dass sich nichts mehr löst (Bodensatz aus ungelöstem Salz).
2. Stelle den Blumentopf für eine Stunde in die Salzlösung. Er soll sich vollsaugen.
3. Löse 2 Teelöffel Eisensulfat in ca.100 mL dest. Wasser, und befülle sowohl den Blumentopf, als auch das Becherglas wie in der Abbildung gezeigt.



4. Miss nun mit dem Multimeter die Spannung zwischen den Graphitelektroden (Minuspol an COM, Pluspol an V, Einstellung 250 V).

   Spannung U = _____ V
5. Ersetze das Multimeter durch das Netzgerät, das auf 5 V eingestellt ist und elektrolysiere die Eisensulfat-Lösung 2 Minuten.
6. Nimm das Netzgerät von der Steckdose und ersetze es wieder durch das Multimeter.
7. Miss die Spannung: U = _____ V
8. Betrachte die Veränderungen an den Elektroden.

Beobachtung:

Pluspol: _____

Minuspol: _____

Quelle: Tönjes de Vries u. Johannes Martin: Versuche zur Elektrochemie

Ziel des Versuches:

In diesem Versuch soll eine Eisen(II)-sulfat-Lösung an zwei Graphitelektroden elektrolysiert werden. Anschließend wird aus dem System elektrische Energie gewonnen. Der Versuch kann damit als Überleitung zur Behandlung von galvanischen Elementen und Akkumulatoren eingesetzt werden.

Beobachtungen:

Anfangs besteht zwischen beiden Graphitelektroden keine Spannung. Nach Beginn der Elektrolyse setzt sich am Minuspol ein grauer Feststoff ab, während sich der Elektrolyt in der Nähe des Pluspols nach einiger Zeit braun färbt. Als Nebenreaktion kann man an beiden Elektroden eine schwache Gasentwicklung erkennen. Nach Unterbrechung der Elektrolyse besteht zwischen beiden Elektroden eine Spannung von ca. 1,2 V.

Auswertung:

Bei dem grauen Feststoff handelt es sich um elementares Eisen, das durch Reduktion von Fe^{2+}-Ionen am Minuspol (Kathode) abgeschieden wird. Die schwache Gasentwicklung an derselben Elektrode lässt sich auf die Nebenreaktion der reduktiven Wasserstoffabscheidung zurückführen. Am Pluspol (Anode) werden Fe^{2+}-Ionen zu Fe^{3+}-Ionen oxidiert, wodurch der Anolyt in der Nähe der Elektrode braun gefärbt wird. Weiterhin wird an der Anode Sauerstoff gebildet:

Minuspol (Reduktion):	$2\ Fe^{2+}(aq) + 4\ e^-$	→	$2\ Fe(s)$
sowie:	$4\ H_2O(l) + 4\ e^-$	→	$2\ H_2(g) + 4\ OH^-(aq)$
Pluspol (Oxidation):	$4\ Fe^{2+}(aq)$	→	$4\ Fe^{3+}(aq) + 4\ e^-$
sowie:	$6\ H_2O\ (l)$	→	$O_2(g) + 4\ H_3O^+(aq) + 4\ e^-$