

Aufgabe:

- Beschreiben Sie die Vorgänge bei der Elektrolyse einer Kupfer(II)-chlorid-Lösung an Graphitelektroden durch Teilgleichungen.
- Entfernt man nach einiger Zeit die Spannungsquelle und ersetzt sie durch ein Spannungsmessgerät, so kann man eine Spannung ablesen. Erklären Sie diese Beobachtung.
- Warum ist dieser Effekt bei der Elektrolyse einer Kupfer(II)-sulfat-Lösung nicht zu beobachten?

Lösung:

A10 a) Kupfer(II)-chlorid-Lösung wird zersetzt zu elementarem Kupfer und Chlor-Gas:

Kathode: $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ (Reduktion/Elektronenaufnahme)

Anode: $2 \text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$ (Oxidation/Elektronenabgabe)

Gesamtreaktion: $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{Cl}^- \rightarrow \text{Cu} + \text{Cl}_2$

Die Wasserzersetzung tritt nicht auf.

b) Während der Elektrolyse scheiden sich an den Graphit-Elektroden Chlor und Kupfer ab, die die Elektrodenoberflächen verändern. Es entstehen somit die Bedingungen für folgendes galvanisches Element:

$\text{Cu}/\text{Cu}^{2+} // \text{Cl}^- / \text{Cl}_2$

Die Spannung ist niedriger als die theoretisch berechnete und fällt schnell ab.

c) Bei einer Kupfer(II)-sulfat-Lösung wird an der Anode das Wasser zersetzt, weil Sulfat-Ionen ein zu hohes Potential haben. Die Anode wird dabei mit Sauerstoff besetzt. Es müssten in der Lösung Oxid-Ionen vorhanden sein, um die Bedingung für eine Halbzelle zu erfüllen.