

Kupfergewinnung in Elektrolysezelle

Problemstellung und Problemkontext:

Alle kupferhaltigen Abwässer aus der Produktion gelangen je nach Kupfergehalt zur Reinigung in die Abwasseranlage. Das Ziel der Abwasseraufbereitung ist es, die Abwässer so aufzuarbeiten, dass die gesetzlichen Grenzwerte eingehalten werden können. Da Kupfer nur in geringen Mengen ($\beta(\text{Cu}) < 0.5 \text{ mg/l}$) in das Gewässer gelangen darf, wird es in der Elektrolysezelle zurückgewonnen, dabei wurde an einem Tag ein Stromverbrauch von 1 kWh gemessen. Die Elektrolyseanlage arbeitet kontinuierlich von Montag bis Sonntag.

Kupfer als ein begehrtes Edelmetall, soll von der Firma LPV gewinnbringend verkauft werden.

Derzeit bekommt man: 7,10 EUR je 1 kg Kupfer.

Ihre Aufgabe besteht darin, anhand einer Bilanzierung (für den Monat September) herauszufinden, ob sich der Verkauf von Kupfer rentiert. Eine Kilowattstunde kostet 0,15 Euro.

Geräte:

- 2 Kupferplatten
- Gleichspannungsquelle
- Kabel
- Stoffuhr
- Becherglas (250 mL)
- Elektrodenhalter oder Krokodilklemmen
- Multimeter
- Schleifpapier

Chemikalien:

- 1 M Kupfersulfat-Lösung

Durchführung:

Kupferplatten mit Schleifpapier blank polieren. Kupferplatten wägen.

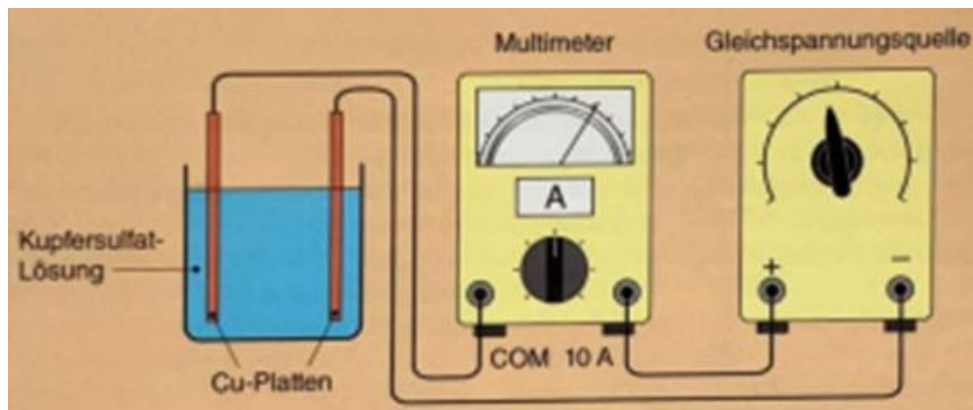
Becherglas mit Kupfersulfat-Lösung füllen und Kupferplatten so hineinstellen, dass sie sich nicht berühren. Kupferplatten über Elektrodenhalter und Kabel mit dem Multimeter und der Gleichspannungsquelle verbinden.

Bei der Gleichspannungsquelle wird die Spannung auf maximal, die Stromstärke auf 1 A eingestellt. Der genaue Wert wird auf dem Multimeter kontrolliert (auf DCA einstellen).

Gleichzeitig wird die Stoppuhr gestartet. Die Elektrolysezeit beträgt 25 Minuten.

Achten Sie darauf, dass die anfänglich eingestellte Stromstärke exakt beibehalten wird.

Nach der Elektrolyse werden die Kupferplatten sorgfältig getrocknet und gewogen.



Quelle: Frank et al. (2011)

Aufgaben:

Geben Sie die beim Experimentieren zu berücksichtigenden Maßnahmen zum Arbeitsschutz sowie die umweltgerechte Entsorgung der Chemikalien an.

Formulieren Sie die an der Anode und der Kathode ablaufenden Reaktionen.

Berechnen Sie die theoretisch zu erwartende Masse an Kupfer und vergleichen Sie diese mit dem gemessenen Wert.

Bearbeiten Sie nun die anfangs dargestellte Problemlage.

Quelle:

Frank, C., Kinne, I., & Noack, K. (2011). Umweltmanagement in der betrieblichen Praxis. Eine Möglichkeit der netzten Vermittlung naturwissenschaftlicher Fachinhalte und typischer Arbeitsabläufe in Unternehmen. *Praxis der Naturwissenschaften - Chemie in der Schule*, 60(5), 17–24.