

## **Klassenstufe 10**

- 1) Ladung von Kupferionen und Radius von Kupferatomen.
- 2) Elektrolyse von Kaliumhydroxidlösung.

## Ladung von Kupferionen; und Radius von Kupferatomen

### Aufg. 1

Bei der Elektrolyse einer Kupfersulfatlösung scheidet sich an einer der Elektroden Kupfer ab.

Elektrolysiere einen Teil der gegebenen Kupfersulfatlösung mit Hilfe von Kupferelektroden bei einer Spannung von  $U_E = 0,27V$  und zeichne den Verlauf der Stromstärke auf. Elektrolysedauer etwa 40 Minuten.

Bewahre den Rest der Lösung als Vergleichslösung auf, damit Du besser erkennen kannst, ob sich durch die Elektrolyse die Farbe der Lösung ändert.

### **Bestimme:**

- a) die Ionenladung der Kupferionen
- b) die Dicke der abgeschiedenen Kupferschicht
- c) die Anzahl der Atome, die in dieser Schicht übereinander liegen.

### **Annahmen zur Vereinfachung der Rechnung:**

Die Dicke der abgeschiedenen Kupferschicht ist völlig gleichmäßig und würfelförmige Atome fügen sich lückenlos aneinander.

### **gegeben:**

$$M = \text{molare Masse}; \quad M = \frac{m}{n} \quad [M] = \frac{g}{mol}$$

$$\text{Faradaygesetz} \quad F = \frac{Q}{n} \quad n = \text{Stoffmenge einfach geladener Ionen}$$

$$Q = \text{Ladung}; \quad Q = I * t \quad [Q] = A * s = \text{Ampere} * \text{Sekunde} = C(\text{Coulomb})$$

$$F = \text{Faradaykonstante} = 9,648 * 10^4 \text{ C/mol}$$

$$N_A = \text{molare Teilchenzahl}; \quad N_A = \frac{N}{n} \quad [N_A] = \text{mol}^{-1}$$

$$\rho = \text{Dichte}; \quad \rho = \frac{m}{V} \quad [\rho] = \frac{g}{cm^3}$$

$$N = \text{Teilchenzahl}$$

$$n = \text{Stoffmenge} \quad [n] = \text{mol}$$

$$M(\text{Cu}) = 63,546 \text{ g/mol}$$

$$\rho(\text{Cu}) = 8,92 \text{ g/cm}^3$$

$$F = 9,648 * 10^4 \text{ C/mol}$$

$$N_A = 6,022 * 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$V_M = 24 \text{ l/mol} \quad (p = 1013 \text{ hPa}, \vartheta = 25 \text{ }^\circ\text{C})$$

## Versuch: Elektrolyse von KOH-Lösung

Behauptung: Bei der Elektrolyse von KOH – Lösung entstehen Wasserstoff und Sauerstoff.

- Bestimme anhand einer Stromstärke-Spannungs-Kurve die Elektrolysespannungen für die Elektrolyse von KOH mit verschiedenen Elektrodentypen (Gruppenarbeit, Ergebnisse austauschen).
- Bestimme das molare Volumen der gebildeten Gase.
- Bestätige das Vorliegen von Wasserstoff und Sauerstoff durch Bestimmung der molaren Masse dieser Gase.
- Leite die Gase aus der Elektrolyse in eine Brennstoffzelle ein und miss Leerlaufspannung und Kurzschlussstrom.
- Ermittle den Wirkungsgrad der Elektrolyse.  
gegeben: molare Verbrennungswärme ( $\text{H}_2 + 2 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ ) = 572 kJ

**Beachte:** Beim Befüllen der Brennstoffzelle darf keine Flüssigkeit in die Zelle gelangen.

Wasserstoff hat die Ordnungszahl 1 im PSE

$$M = \text{molare Masse}; \quad M = \frac{m}{n} \quad [M] = \frac{g}{mol}$$

$$\text{Faradaygesetz} \quad F = \frac{Q}{n} \quad n = \text{Stoffmenge einfach geladener Ionen}$$

$$Q = \text{Ladung}; \quad Q = I * t \quad [Q] = A * s = \text{Ampere} * \text{Sekunde} = C(\text{Coulomb})$$

$$F = \text{Faradaykonstante} = 9,648 * 10^4 \text{ C/mol}$$