

# Messprotokoll

30.09.25

Paul Saß,  
Marc Müller

## Versuch 21 - Elektrolyse

9:30 - 12:30 Uhr

### Geräte

- Elektrolytgefäß mit Kupfersulfatlösung
- Zwei Kupferplatten
- Schieberwiderstand
- Stoppuhr (Handy)
- Analysewaage
- Fön
- Netzgerät zur Strom- und Spannungsmessung
- Wasserzerzeugungsapparat (nach Hoffmann) mit stark verdünnter Schwefelsäure

### Aufgabe 2 - Bestimmung der Faraday-Konstante aus der elektrolytischen Zersetzung von Wasser

Die Schenkel des Apparats werden vollständig mit Flüssigkeit gefüllt. Der Apparat wird dann ohne Widerstand am Netzteil angeschlossen und ein Vorlauf von 30 sek bei einer Stromstärke von  $I = 0,5\text{A}$  bis  $0,9\text{A}$  gestartet (bei maximaler Spannung). In den Schenkeln steigen nun die Gase auf. Nach dem Vorlauf werden beide Startvolumina abgelesen, indem der Flüssigkeitsspiegel im Ausgleichsgefäß auf dieselbe Höhe des Spiegels im Schenkel gebracht wird, um den hydrostatischen Druck zu eliminieren.

- Sauerstoff:  $V_0 = (1,3 \pm 0,1)\text{ml}$
- Wasserstoff:  $V_0 = (2,7 \pm 0,1)\text{ml}$

Das Netzteil soll erneut angeschlossen werden und die Zeit gestoppt werden, bis der Wasserstoff (kleinere Wassersäule) ca.  $3/4$  des Volumens gefüllt hat (das Gas!).

- Stromstärke:  $I = (0,56 \pm 0,03)\text{A}$

- gemessene Zeit:  $t = (605,28 \pm 0,3) \text{ s}$

Die Endvolumina der Gase sind dann

- Sauerstoff:  $V_1 = (22,6 \pm 0,1) \text{ ml}$

- Wasserstoff:  $V_2 = (46,6 \pm 0,1) \text{ ml}$

Die weiteren Messwerte, die für die Berechnungen wichtig sind:

- Luftdruck:  $p_L = (1009 \pm 0,2) \text{ hPa}$

- Zimmertemperatur:  $T = (23,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$

- Temperatur im Ausgleichsgefäß:  $T_D = (22,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$

## Aufgabe 2 - Bestimmung der Faraday-Konstante aus der Abscheidung von Kupfer bei der Elektrolyse von $\text{CuSO}_4$

Die Kupfer-Elektroden werden zunächst nach gründlicher Reinigung und Trocknung gewogen.

- Kupferplatte 1:  $(103,8387 \pm 0,0010) \text{ g}$

- Kupferplatte 2:  $(80,9424 \pm 0,0010) \text{ g}$

Diese werden dann anschließend in die  $\text{CuSO}_4$ -Lösung eingetaucht und an das Netzgerät angeschlossen. (Kupferplatte 1 als Kathode, Kupferplatte 2 als Anode)

Der Stromstärkeregler soll dabei maximal aufgedreht sein und die Stromstärke nur durch die Spannung und den Schleiswiderstand eingestellt werden. Es soll eine Stromstärke zwischen  $I = 0,5 \text{ A}$  und  $1 \text{ A}$  eingestellt werden und während des Versuchs möglichst konstant gehalten werden. Der Strom soll  $30 \text{ min}$  lang fließen.

→ eingestellte Stromstärke:  $I = (0,51 \pm 0,03) \text{ A}$

Danach wird noch vorsichtiger Reinigung und Trocknung - ohne, dass das abgeschiedene Kupfer weggespült wird - erneut gewogen werden:

- Kupferplatte 1:  $(104,1408 \pm 0,0010) \text{ g}$

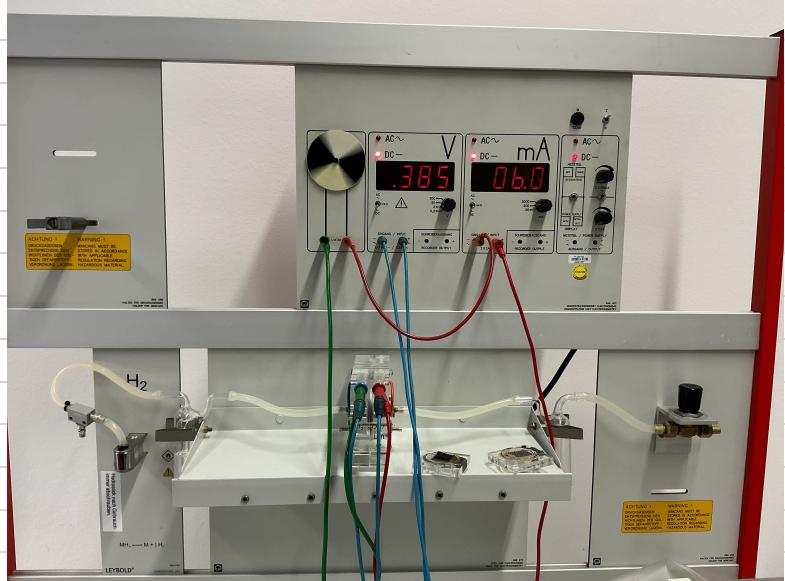
$$t = (1800 \pm 3) \text{ s}$$

- Kupferplatte 2:  $(80,6283 \pm 0,0010) \text{ g}$

## Aufgabe 3 - Qualitative Beobachtung der Umkehrung der Elektrolyse durch eine Brennstoffzelle

Wasserstoff und Sauerstoff sind durch eine semi-permeable Membran von einander getrennt, durch die Protonen fließen kann. Es ist zu beobachten, dass ein Verbraucher durch diesen Aufbau betrieben werden kann, wobei immer wieder geringe Mengen an Wasser austreten. Die Spannung und der Strom lassen sich ablesen.

### Aufbau 3



U. Key