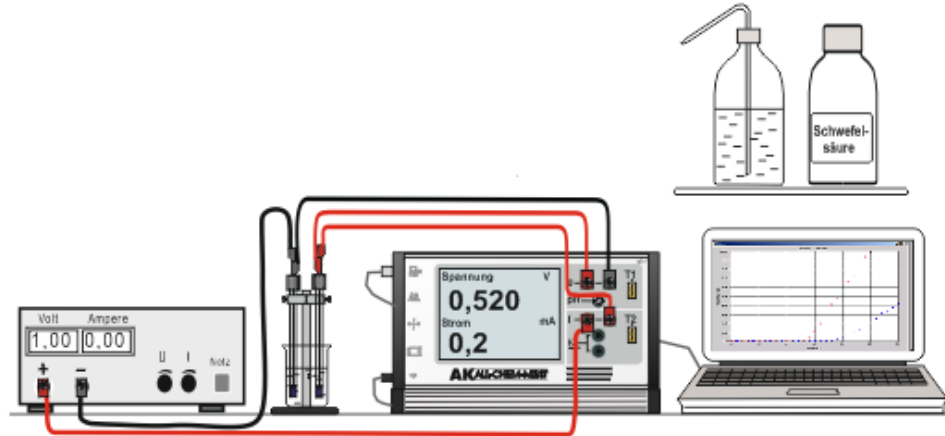




Prinzip

Schwefelsäure wird zwischen zwei Platinelektroden elektrolysiert. Dabei wird mit  $U = 0\text{ V}$  beginnend die Elektrolysierspannung ständig erhöht und die zugehörige Stromstärke gemessen. Die Zersetzungsspannung wird 'grafisch' ermittelt.

Aufbau  
und  
Vor-  
bereitung



Benötigte Geräte

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> ALL-CHEM-MISST II ,Netzteil   | <input type="checkbox"/> Becherglas, 50 mL      |
| <input type="checkbox"/> Computer                      | <input type="checkbox"/> Stativ                 |
| <input type="checkbox"/> Anschlusskabel                | <input type="checkbox"/> Muffe                  |
| <input type="checkbox"/> 3 Experimentierkabel, rot     | <input type="checkbox"/> Doppelelektrodenhalter |
| <input type="checkbox"/> 2 Experimentierkabel, schwarz | <input type="checkbox"/> 2 Pt-Elektroden        |
| <input type="checkbox"/> Netzgerät, 0-5 V =            | <input type="checkbox"/>                        |

Verwendete Chemikalien

- |  |
|--|
| <input type="checkbox"/> Schwefelsäure 0.05mol/L |
| <input type="checkbox"/> dest. Wasser            |

Vorbereitung des Versuchs

- Die Geräte entsprechend der Zeichnung bereitstellen und aufbauen.
- ca. 40 mL Schwefelsäure ( $c = 0.05\text{ mol/L}$ ) in das Becherglas füllen.
- Die Pt- Elektroden am Stativ befestigen.
- Den Regler für die Spannung gegen den Uhrzeigersinn auf 0 V stellen.
- Den Regler für die Stromstärke etwa auf den halben Regelbereich stellen.

Vorbereitung am Computer

- AK Analytik 11 starten; Messen mit Geräte-Schnellstarter App ALL-CHEM-MISST II
- Anweisungen befolgen und 'abhaken' Weiter
- Auswahl des Messkanals: (Buchse im Bild oben) U (Bild unten) I Weiter
- Auf welche Weise möchten Sie messen: : Volumen Tastatur
- Volumenintervall: 0,5 mL, Gesamtvolumen: 20,0 mL,
- Mehrkanalmessung : U ->X I->Y Darstellung der Kanäle im Graphen:
- Spannung y-Untergrenze 0,00 V y-Obergr. 10,00 V y-Nach. 2 -Akzeptieren
- Strom y-Untergr. 0,0 mA y-Obergr. 150,0 mA y-Nach. 1 -Akzeptieren
- Dann Weiter

Durch-  
führung

**Achtung:** Man darf besonders in der Startphase die Spannung nicht zurückdrehen, da sich sonst ein galvanisches Element aufbaut!

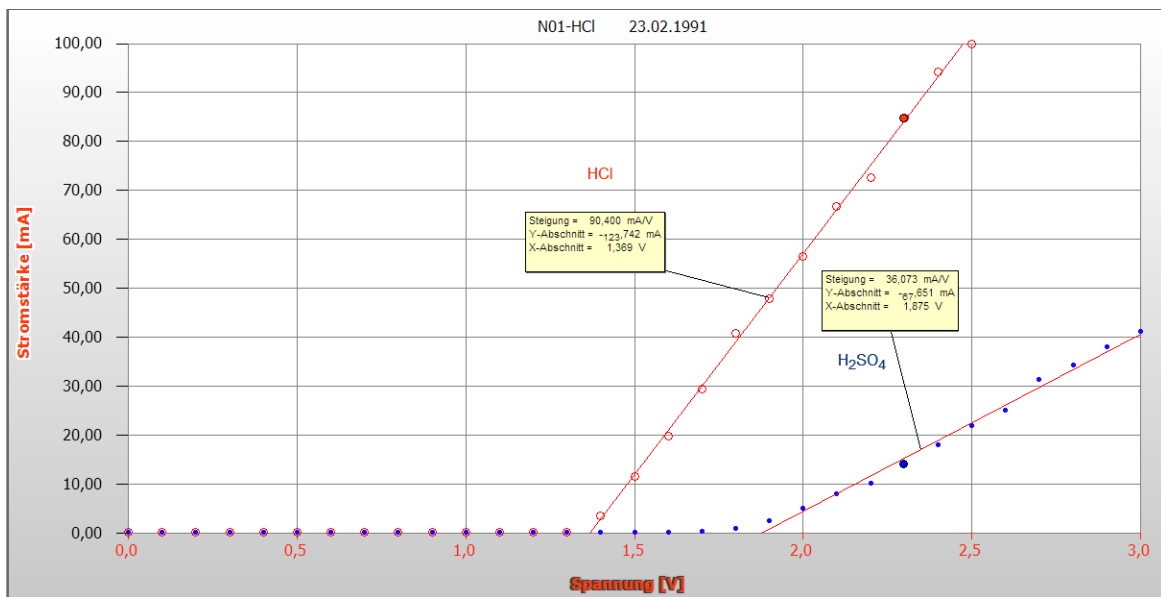
- Zur Messwertaufnahme bei 0,0 V Einzelwert oder besser 'Leertaste'.
- Danach die Spannung um jeweils  $U = 0,1\text{ V}$  (beliebig) erhöhen und den Messwert mit Einzelwert oder besser mit 'Leertaste' speichern.
- Am Schluss mit Klick Messung beenden d.
- Projektname eingeben (hier: Beispiel) Mein erstes Projekt und Akzeptieren



Wie wir wissen, gilt für die Elektrolyse in weiten Bereichen das ohmsche Gesetz: Spannung und Stromstärke sind zueinander direkt proportional. Nur zu Beginn der Elektrolyse verwischen die abgeschiedenen Gase mit ihrer Polarisationsspannung die Proportionalität. Die zuständige Spannung (Zersetzungsspannung) wird durch Extrapolation des proportionalen Teils für  $y = 0,0 \text{ mA}$  ermittelt.

- ▶ Hauptmenü: **AK Analytik 11** Start Messung Favoriten **Auswerten** Hinzufügen **1-Geraden-Methode**
- ▶ Folgen Sie den Anweisungen (mit 'Abhaken') für die **Gerade**
- ▶ Zur Prüfung des Ergebnisses **Zeichnen** dann
- ▶ **Akzeptieren** und **Beschriften** (evtl. Position ändern) und **Fertig**

**Auswertung**



**Zusatzinfo**

Die Normalpotentiale bei  $\text{pH} = 0$  betragen:  $E^0(\text{H}_2/\text{H}^+) = 0,0\text{V}$ ,  $E^0(\text{H}_2\text{O}/\text{O}_2) = 1,23$   
 Nach theoretischen Überlegungen müssten sich Wasserstoff und Sauerstoff bei  $1,23 \text{ V}$  abscheiden. Wie man bei der Elektrolyse von Schwefelsäure erkennen kann, entstehen Wasserstoff und Sauerstoff erst ab  $1,9 \text{ V}$ . Die Differenz aus der experimentell ermittelten und der theoretischen Zersetzungsspannung ist die Überspannung. Sie rührt daher, dass die an den Elektroden entstehenden Gase ein Hindernis für die zu den Elektroden wandernden Ionen darstellen. Dieses Hindernis muss mit höherer Spannung überwunden werden.  
 Sie ist abhängig vom Material und Oberfläche der Elektroden, von der Art und der Konzentration des Elektrolyten, von der Temperatur und der Stromdichte (Stromstärke pro Elektrodenfläche). Typische Überspannungen an blankem Platin (ohne Berücksichtigung der Stromdichte):  
 $E^0(\text{H}_2) = -0,16\text{V}$ ,  $E^0(\text{O}_2) = 0,95 \text{ V}$ .  
 Zersetzungsspannung:  $E^Z(\text{O}_2/\text{H}_2) = (1,23 \text{ V} + 0,95 \text{ V}) - (0,0 \text{ V} + -0,16 \text{ V}) = 2,18 \text{ V}$

**Beachten:**



**Entsorgung**

Ausguss evtl. nach Neutralisation

**Literatur**

R. Nagel, Praktikumsversuche zur Chemie für die gymnasiale Oberstufe, S.: 4ff, Phywe AG, Göttingen, 1978