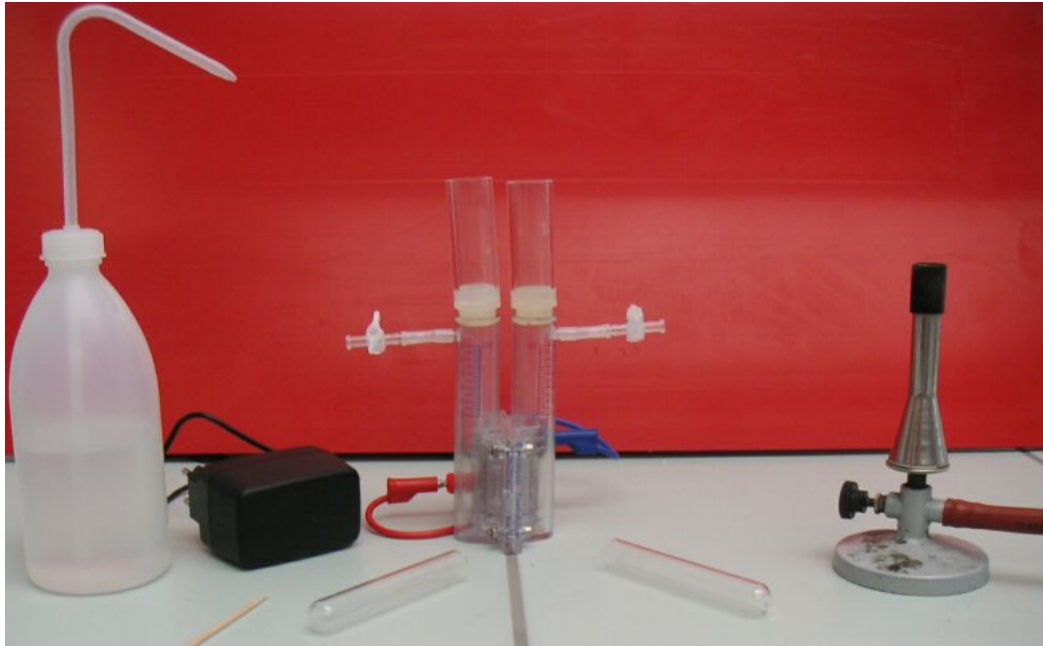


Arbeitskreis Kappenberg Computer im Chemieunterricht	Wasserzerlegung ohne Pfusch: Elektrolyse von „echtem“ Wasser (evtl. Bestimmung der Faraday-Konstanten)	M01C Spezialmessungen
--	---	---------------------------------

Prinzip: Moderne käufliche Elektrolyseure oder reversible Brennstoffzellen machen's möglich: Hier wird nicht wie bei der Elektrolyse im Hoffmannschen Apparat "gepfuscht", indem man Hilfsstoffe wie Schwefelsäure oder KOH zugibt, sondern es wird allein destilliertes (deionisiertes) Wasser elektrolysiert. Will man die Faraday-Konstante bestimmen, misst man die Volumina und setzt sie mit der geflossenen Ladung (Stromstärke x Zeit) in Relation.

Die Aufnahme einer Strom- Spannungskurve erfolgt bei Arbeitsblatt N01B

Versuchsaufbau:



Materialliste:

Geräte:

- 1 Elektrolyseur
- 1 Spezialnetzteil dazu
- 2 Schlauchstückchen
- 2 Kleine Reagenzgläser
- 1 Glimmspan
- 1 Brenner

Für die Variante

- 1 ALL-CHEM-MISST II
- 2 Experimentierkabel, rot
- 1 Experimentierkabel, schwarz
- 1 Stoppuhr

Chemikalien:

Dest.-Wasser

Vorbereitung des Versuches:

!!!! Für diesen Versuch darf nur chemisch reines Wasser verwendet werden.

- Das Spezialnetzteil mit dem Elektrolyseur verbinden (rot an rot).
- Den unteren Teil der Apparatur (beide Schenkel) durch den jeweils oberen Teil mit dest. Wasser füllen.
- Hähne dann verschließen.
- Die Kabel vom Netzteil an den Elektroden befestigen.

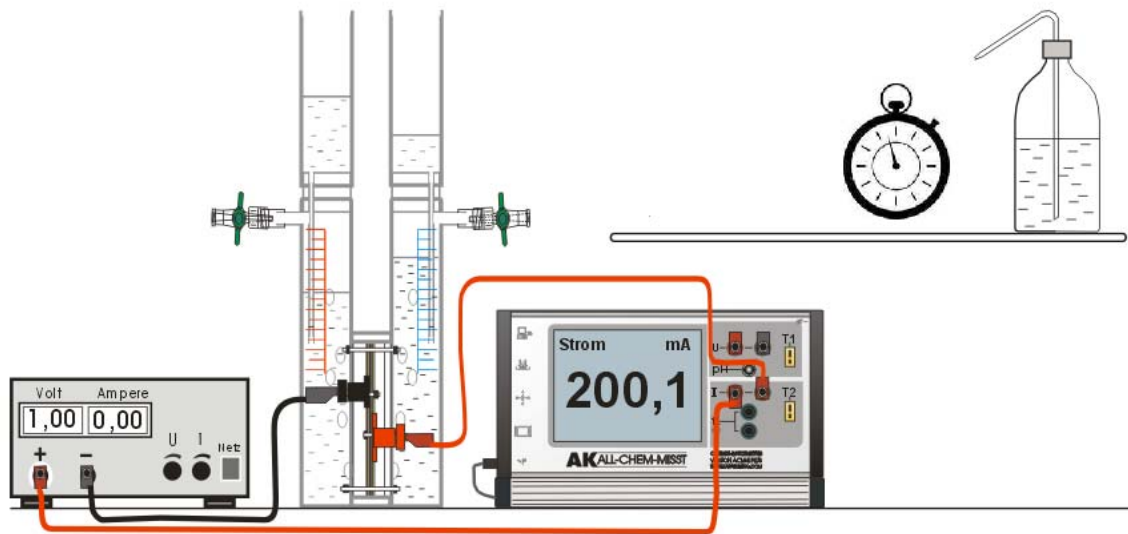
Durchführung des Versuches:

- Eine Gleichspannung anlegen und die entstehenden Gasvolumina in gewissen Zeitabständen messen.
- Die Werte in eine Tabelle eintragen. Man kann erkennen, dass an den Polen in gleichen Zeitabständen gleiche Gasvolumina entstehen, aber am Minuspol (schwarz) doppelt so viel.
- Zum Nachweis der entstehenden Gase kleine Reagenzgläser verwenden! Knallgas- und Glimmspanprobe durchführen.

Quantitative Bestimmung der Faraday-Konstanten auf der nächsten Seite

Quantitative Bestimmung der Faraday-Konstanten

Versuchsaufbau:



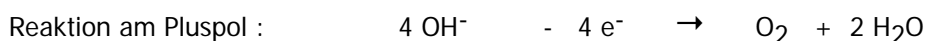
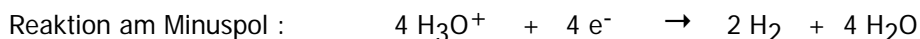
Durchführung des Versuches:

- Versuch nach der Skizze aufbauen
- Die Stromquelle einschalten, auf 200 mA einregeln und eine Vorelektrolyse vornehmen.
- Die Stromquelle ausschalten und den Wasserstoffpegel auf „0 mL“ setzen.
- Die Elektrolyse und die Stoppuhr starten und die Stromstärke ($I = 200 \text{ mA}$) möglichst konstant halten.
- Sind 10 mL Wasserstoff entstanden, die Zeit und die Elektrolyse stoppen
- Die Elektrolysezeit t und die die Stromstärke I notieren.

Auswertung der Versuche:

Beispiel: $I = 200 \text{ mA}$ und $t = 397 \text{ s}$ für 10 mL Wasserstoff.

Die folgenden Reaktionen sind an den einzelnen Elektroden abgelaufen:



Nach der Reaktionsgleichung setzen 4 mol Elektronen 2 mol Wasserstoff und 1 mol Sauerstoff frei.

Stoffmenge: Wasserstoff

Es wurden 10 mL Wasserstoff abgeschieden - (Molvolumen V_M bei Raumbedingungen: 24200 mL/mol)

$$n(\text{H}_2) = V(\text{H}_2) / V_M = 10 \text{ mL} / 24200 \text{ mL/mol} = 0,000413 \text{ mol}$$

Die **Ladungsmenge**: $Q = I \cdot t$ Beispiel: $Q = 0,2 \text{ A} \cdot 397 \text{ s} = 79,4 \text{ As}$

Die Ladungsmenge, die $V(\text{H}_2) = 1 \text{ mol}$ abscheidet:

$$Q = 79,4 \text{ As} / 0,000413 \text{ mol} = 192251 \text{ As/mol.}$$

Die Ladungsmenge, die 1 Mol H_3O^+ - Ionen entlädt: (entspricht der Hälfte derer für H_2 -also 1 Mol Elektronen):

$$Q = 192251 \text{ As} / 2 = 96126 \text{ As.}$$

Der Literaturwert der Ladungsmenge: $F = 96478 \text{ As}$ bzw. C. (**Faradaykonstante**)

Die Ladung eines Elektrons (Elementarladung):

1 mol enthält $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$ Teilchen

$$e^- = 96478 \text{ As} \cdot \text{mol}^{-1} / 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ As.}$$