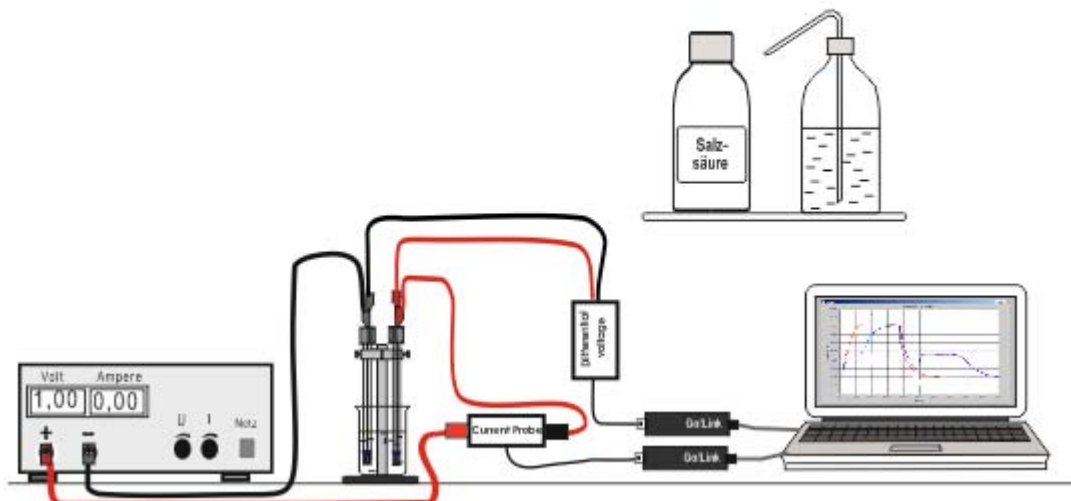


Prinzip

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

Aufbau
und
Vorbe-
reitung



Benötigte Geräte

- 2 Go! Link (USB)
- Differential Voltage- Modul
- Current Probe
- Computer/Laptop **Eee05**
- 3 Experimentierkabel, rot
- 2 Experimentierkabel, schwarz
- Netzgerät, 0-5 V =

- Becherglas, 50 mL
- Stativ
- Muffe
- Doppelelektrodenhalter
- 2 Pt-Elektroden

Verwendete Chemikalien

- Salzsäure ($c = 0,1 \text{ mol/L}$)
- dest. Wasser

Vorbereitung des Versuchs

- ▶ Die Geräte entsprechend der Zeichnung bereitstellen und aufbauen.
- ▶ ca. 40 mL Salzsäure ($c = 0,1 \text{ mol/L}$) 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

- ▶ Vom Desktop **VernierGo/ AK Analytik 11** starten. Die Fühler werden automatisch erkannt.
- ▶ **Graphische Details**
- ▶ **Y-Untergrenze:** 0 s und **Y-Obergrenze:** 100 s (für Temperaturfühler und Go Temp ausführen)
- ▶ **Intervall:** 0,2 s und **Gesamtzeit (Grafik):** 500 s
- ▶ **Zur Messung** AK Analytik öffnet sich automatisch.
- ▶ **Logger Pro** starten
- ▶ Obermenue **Versuch** dann nicht "Datenerfassung starten" sondern: **Datenerfassung**
- ▶ Bei **Modus** : **ausgewählte Ereignisse** **Fertig**
- ▶ **In Oberes Koordinatensystem mit rechter Maustaste** und **Optionen für Diagramm**
- ▶ **Achsenoptionen** y-Achsen **Stromstärke** setzen, bei **Potential** Häkchen entfernen
- ▶ Y-Achse: Skallierung **Manuell** **Anfang:** 0,1, **Unten:** 0



- ▶ X-Achse: bei **Spalte** **Potential (V)** und **Skala** **Manuell** **Links:** **0**, **Rechts:** **3** und **Fertig**
- ▶ **In Unteres Koordinatensystem mit rechter Maustaste** und **Löschen** **Koordinatensystem** , dann mit Maus nach unten aufziehen, um den Graphen zu vergrößern

Durchführung

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 die **'Leertaste'** drücken.
- ▶ Danach die Spannung um jeweils $U = 0,1 \text{ V}$ (beliebig) erhöhen und den Messwert mit **Einzelwert** oder besser mit **'Leertaste'** speichern.
- ▶ Bei Erreichen von **3 V** mit Klick **Messung beenden** . Dann oben links **Speichern** Projektnamen eingeben (hier: Beispiel) **Mein erstes Projekt** und **Akzeptieren**

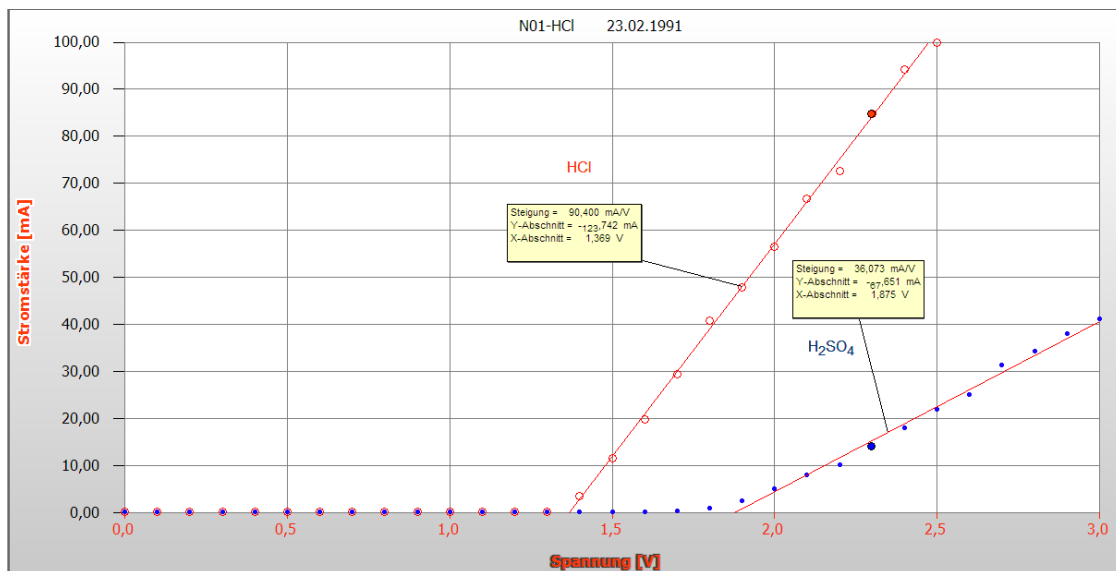
Auswertung

Ansehen zu einem späteren Zeitpunkt: (Ansonsten die nachfolgenden 3 Zeilen überspringen!)

- ▶ **AK Analytik 11** neu starten;
Auswerten "Projekt" direkt auswählen oder **Anderes Projekt öffnen** und dann das gewünschte Projekt anklicken 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.

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












Zusatz-
info

Die theoretische Zersetzungsspannung von Wasser ist $E^0 = 1,23 \text{ V}$ und die von Cl^-/Cl_2 ist $E^0 = 1,40 \text{ V}$. Aus der Grafik wird ersichtlich, dass die Abscheidung von Wasserstoff und Sauerstoff bei dieser Spannung in den entsprechenden Experimenten behindert wird. Man bezeichnet die Differenz aus der experimentell ermittelten und der theoretischen Zersetzungsspannung als Überspannung. Sie ist abhängig vom Elektrodenmaterial, von der Oberfläche der Elektroden,


AK Kappenberg	Aufnahme einer Strom-Spannungskurve bei der Elektrolyse von Salzsäure		N 01A 5.2 Vernier AK Analytik
-------------------------	--	---	--

von der Art und der Konzentration des Elektrolyten, von der Temperatur und der Stromdichte (Stromstärke pro Elektrodenfläche).

Quick-Start	<p>Einmal gespeicherte Einstellungen können für eine sofortige neue Messung benutzt werden</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ AK Analytik 11   neu starten; ▶ Auswerten  Anders Projekt öffnen  und dann N01a-5-2 Analytik.aka   ▶ Bei Hauptmenüpunkt Messung , bei "Einstellungen" Weiter  Alte Ergebnisse verwerfen  ▶ Weiter, wie bei Durchführung beschrieben.
--------------------	---

Hinweis- Spannung- und Stromstärke lassen sich nicht exakt auf 0 stellen. Möglichkeiten unter:

Zeitbedarf Minuten	Aufbau (Exp):	Vorber. Rechn.	Durch- führ.	Auswer- tung	Ab- bau	Intuitive Be- dienung (+1-6)
-------------------------------	------------------	-------------------	-----------------	-----------------	------------	---------------------------------

Beachten:  **Entsorgung** Ausguss evtl. nach Neutralisation

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