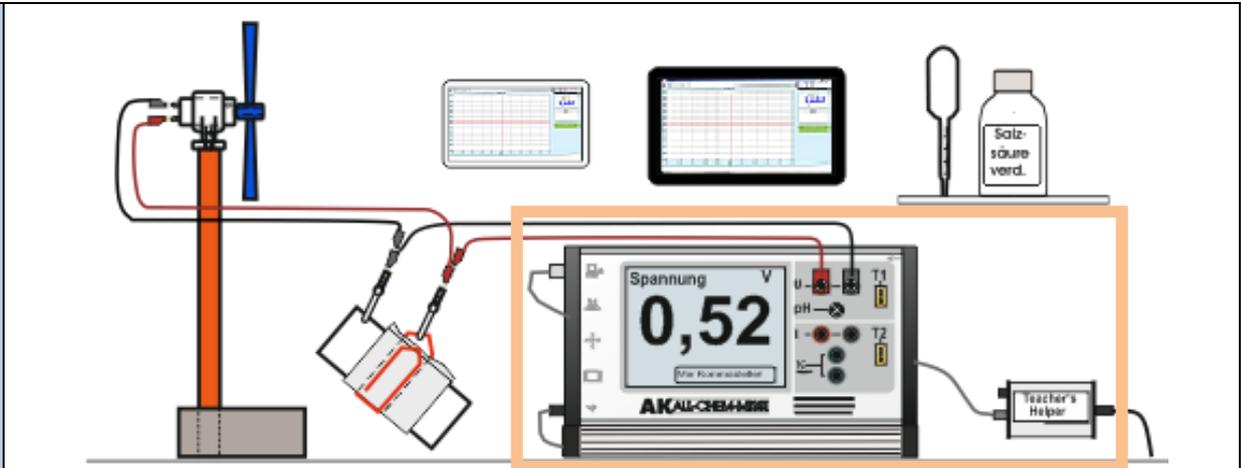


Prinzip

Es ist immer wieder verblüffend, wie der "Strom aus der kleinen Büroklammer" gewonnen wird. Die Spannung kann gemessen werden - auch der Motor dreht sich.



Aufbau und Durchführung

Benötigte Geräte

Eins der folgenden Geräte:

- a) ALL-CHEM-MISST II oder
- b) ACM II Junior / Netzteil
- c) AK MultiAdapter U/I
- d) Vernier Gollink + EA-BTA (evtl-BNC-Adap.)
- e) Greisinger Handgerät pH(GMH35XXX)
- f) LD Mobile Cassy+U/IAdapterS o. Che.-Box

- Teacher's Helper Netzteil/USB Kabel
- Tablet, Laptop o. Smartphone

- 2 x2 Experimentierkabel
- 2 Krokodilklemmen
- Pasteurpipette
- Filtrierpapier/Kaffeefilter
- Schere
- AK-Spezialmotor

Verwendete Chemikalien

- Büroklammer, verkupfert
- Zinkblechstreifen, 20 x 10 mm
- Salzsäure, verd

Vorbereitung des Versuchs

- ▶ Die Geräte entsprechend der Zeichnung (hier als Beispiel All-Chem-Misst II dargestellt) bereitstellen.
- ▶
- ▶ Einen etwa 10 mm breiten Filtrierpapierstreifen (ca. 30 mm) schneiden und die Hälfte des Zinkblechs damit umwickeln.
- ▶ Das Papier mit der Büroklammer fixieren.
- ▶ An der freien Stelle des Zinkblechs und der freien Stelle der Büroklammer die Krokodilklemmen anlegen - **!! Es darf kein Kurzschluss entstehen!!**
- ▶ Die Elektroden per Kabel mit dem All-CHEM-MISST und den mit dem Teacher's Helper verbinden.
- ▶ Zusätzlich den AK Spezialmotor anschließen und sehen, ob die Büroklammerbatterie genügend Energie liefert.

Vorbereitung an den Tablets/ Laptops (Clients)

- ▶ Am Tablet/ Laptop/ Smartphone Einstellungen oder mit **WLAN** eine Verbindung herstellen: **ak.net** anwählen und warten bis die Verbindung eingebucht ist.
- ▶ Browser z.B. **Firefox/Safari** aufrufen, in die Adresszeile (URL-Zeile) - nicht in der (Google-Suchzeile!!) **http://labor.ak** eingeben. - Es erscheinen 3 Bildschirme ...
- ▶ Anschluss und Einschalten der Messgeräte
 - a) ACM II bzw. b) ACM II Junior mit Netzteil verbinden, dann **nach 7 s!!** über USB mit TH verbinden
 - c) AK MultiAdapter U/I bzw. d) Vernier Go!Link (mit EA-BTA) über USB mit TH verbinden
 - e) Greisinger GMH 35XXX über USB-Schnittstellenkonverter mit TH verbinden und mit „ON“ anschalten Ein Spannungs-Wert (mV) muss zu sehen sein! Evtl. Fehler vorher beheben!
 - f) LD Mobile Cassy mit Messmodul und per USB TH verbinden und mit „Menü“ anschalten oder Netzteil anschließen. Ein Spannungs-Wert muss zu sehen sein – sonst mit den Tasten „U“ einstellen.



- ▶ **AK MiniAnalytik** wählen. Im erscheinenden Bild können die Menüicons neben- oder (bei kleinen Bildschirmen) untereinander angeordnet sein.
 - ▶ Icon 'Messen'  (2. Von links) und **Mit Messgerät verbinden (Gerätename)** antippen
 - ▶
 - ▶ **Messgrößen-Auswahl:** **Spannung (U)** 
 - ▶ **Konfiguration-Methode** y-Achse U
Nachkomma  **2** und 
- Der Messbildschirm wird aufgebaut und Werte angezeigt.

Ergebnis

Es kann eine Spannung gemessen werden. Erstaunlicherweise nimmt die Spannung bei Belastung durch den Motor kaum ab, obwohl die Anordnung sehr winzig ist.

Auswertung

An beiden Elektroden herrscht, ohne Stromentnahme, ein dynamisches Gleichgewicht: $Me \leftrightarrow Me^{2+} + 2e^-$
 Bei Stromentnahme gibt Zink Elektronen an die Kupferionen ab.
 -Pol: Elektronenabgabe (Oxidation - Anode): $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$
 +Pol: Elektronenaufnahme (Reduktion - Kathode): $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
 Elektronenübergang (RedOx): $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$

Beachten:



Entsorgung

Hausmüll / Kann wiederverwendet werden

Literatur

D. Finke u. M. Wainwright, Elektrochemie, eine Versuchsfolge für den Unterricht, CFW, Dortmund 1979