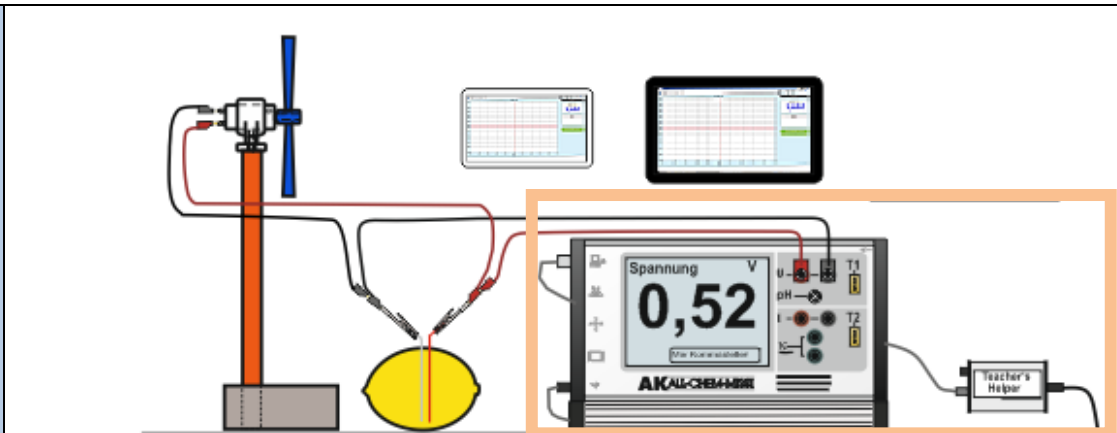


Prinzip

Es ist immer wieder verblüffend, wie vermeintlicherweise der "Strom aus der Zitrone" 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 Go!link + 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

Verwendete Chemikalien

- Kupferrundelektrode, Ø8x 100mm
- Zinkrundelektrode, Ø8x 100mm
- evtl. Kupferblech, 30x100 mm
- evtl. Zinkblech, 30x100 mm
- Zitrone



Vorbereitung des Versuchs

- ▶ Die Geräte entsprechend der Zeichnung (hier als Beispiel All-Chem-Misst II dargestellt) bereitstellen.
- ▶ Beide Elektroden kräftig in die Zitrone drücken - **Sie dürfen sich nicht berühren!**
- ▶ 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 Zitronenbatterie 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** auswählen
 - ▶ **Messgrößen-Auswahl:** **Spannung (U)** **OK**
 - ▶ **Konfiguration-Methode** γ -Achse U
Nachkomma  **2** und **OK**
- Der Messbildschirm wird aufgebaut und Werte angezeigt.



Tipp **Falls der Motor sich nicht dreht:**

- ▶ Rundelektroden durch Elektrodenbleche ersetzen und diese so dicht, wie möglich parallel in die Zitrone stecken. **Die Bleche dürfen sich aber nicht berühren!**
- ▶ (Evtl. entsprechende Schlitzte vorher mit einem Messer einritzen).

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** Restmüll (Obst nicht mehr verzehren!)

Literatur