

Wallenbergs fysikpris experimentfinal

17 mars 2022

Uppgift 2: Citronbatteri



Batteri (franska *batterie* egentligen 'hamrande', 'slående', av *battre* 'slå') har kommit att beteckna en uppsättning av exempelvis ballettsteg, slaginstrument, åtgärder av olika slag eller elektrokemiska celler. I denna uppgift använder vi något oegentligt batteri i den folkliga meningen, dvs. även för en enda elektrokemisk cell. Vår cell består av zink som anod, koppar som katod och saften i en citron som elektrolyt. När anod och katod kopplas ihop via en yttre krets, flyter en ström av elektroner från anoden till katoden. Inuti cellen flyter på motsvarande sätt en ström av joner och uppgiften består i att mäta det motstånd den strömmen möter, den så kallade inre resistansen.

Uppgift:

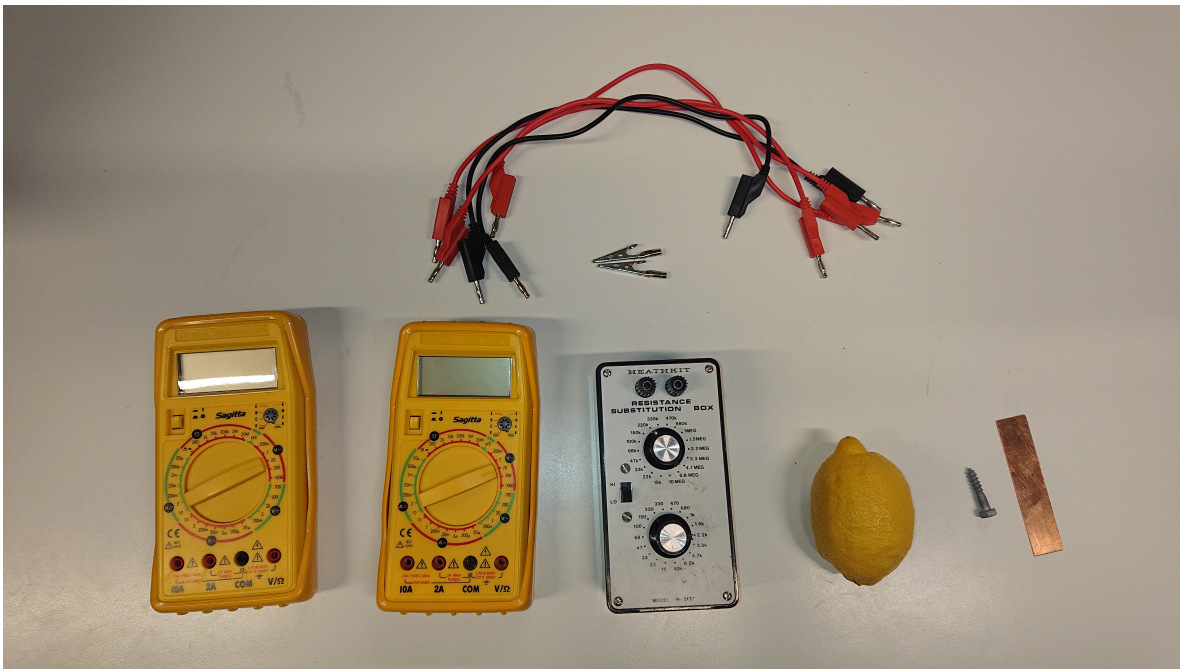
- Sätt skruven och kopparbleck i citronen enligt fotot och redovisa avståndet dem emellan.
- Koppla sedan in multimetrarna för att kunna mäta ström genom och spänning över citronbatteriet, med den variabla resistorn kopplad i serie med amperemetern. Redovisa din koppling i form av ett kopplingsschema.
- Mät spänningen över citronen U och strömmen i kretsen I för lämpliga värden på den variabla resistorn. Redovisa dina värden i en tabell. Beräkna effekten $P = UI$ för varje mätpunkt och för in som en extra kolumn i tabellen.
- Bestäm den inre resistansen R_i samt den elektromotoriska spänningen E .
- Redovisa värdet på den variabla resistansen för den mätpunkt som svarar mot högst effekt.
- Jämför med ditt värde på R_i . Kommentera.

Materiel

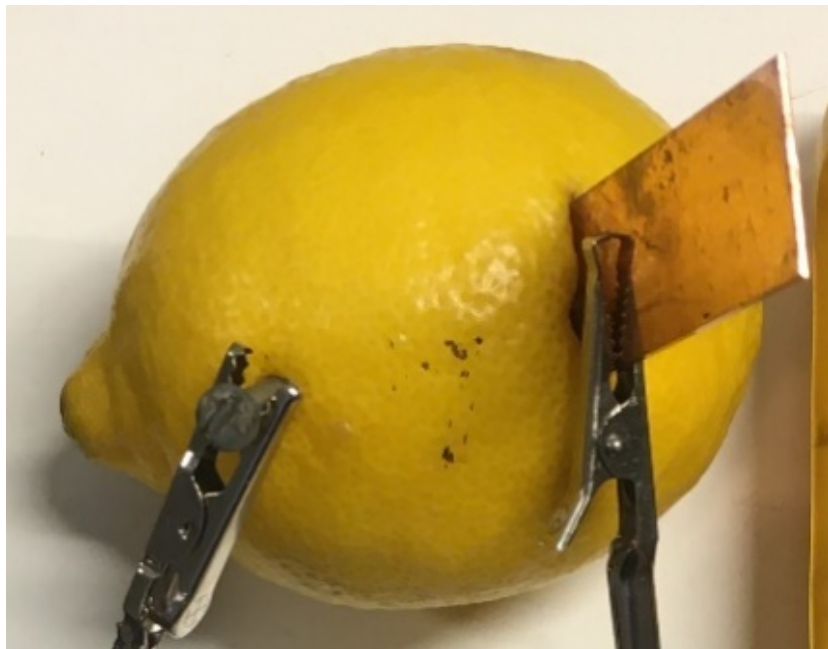
- Citron
- Förzinkad skruv
- Kopparbleck
- Två multimetrar
- Reglerbar resistor
- Linjal
- Sladdar och krokodilklämmor

Ledning: Citronen kan modelleras som en ideal spänningskälla kopplad i serie med en resistor med resistans R_i .

OBS! Citronen har begränsad kapacitet att leverera ström. Ta därför högst ut 0,2 mA, och ha kretsen sluten precis så länge som varje avläsning tar.



Figur 1: Tillgängligt materiel.



Figur 2: Citronbatteri.