

Hvad skal fysikrapporten om elementer, solceller og brændselsceller indeholde?

- 1) Databehandling i Excel af målte resultater, dvs.
 - a) karakteristik for solcelle, brændselscelle og element
 - b) karakteristikkere for 2 solceller eller 2 elementer, der er forbundet i serie og i parallel
 - c) beregning af, hvor effektivt den elektriske energi bruges til dannelse af hydrogen i brændselscellen, når man ”oplader” cellen. Husk
$$\Delta E = U \cdot I \cdot \Delta t$$
forbrugt elektrisk energi = spænding*strøm*tid
$$\Delta E = H \cdot V$$
produceret energi (i form af H₂) = brændværdi for H₂*volumen af H₂)
$$\eta = \frac{\Delta E_{\text{produceret}}}{\Delta E_{\text{forbrugt}}}$$
nyttevirkning = produceret energi / forbrugt energi

- 2) Kommentarer til graferne.

ad 1a) Er der nogle af de tre grafer der ligner hinanden? Og hvis der er, hvad kan man så slutte af det?

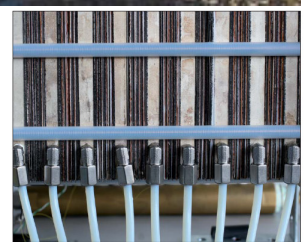
ad 1b) Sammenlign grafen for solceller (eller elementer) i parallel med grafen for 1 solcelle (eller ét element). Sammenlign den maksimale spænding og den maksimale strøm i de to tilfælde, og kommenter det i forhold til teorien om sammensætning af elementer i parallel.

Sammenlign også grafen for solceller (eller elementer) i serie med grafen for 1 solcelle (eller ét element). Sammenlign den maksimale spænding og den maksimale strøm i de to tilfælde, og kommenter det i forhold til teorien om sammensætning af elementer i serie.

- 3) Forklar (kort), hvorfor man i praktiske anvendelser benytter solpaneler, der består af mange solceller, og forklar, hvordan solcellerne i sådanne solpaneler kan være sammensat.



- 4) Forklar (kort), hvorfor man i praktiske anvendelser af brændselsceller sammensætter mange brændselsceller i stakke.



Udsnit af en stak i udviklingsfasen af udvikling af brændselsceller udgange normalt og brænder

Hvad skal opgaven fylde, og hvordan skal den afleveres?

Måledata og grafer afleveres i Excel. Hvis du mangler en måleserie, fx for et element eller en solcelle, må du låne data af et andet hold. Hvis du har 5 sæt data (fx for brændselscelle, element og solcelle, samt data for solceller i serie og parallel), så vil de i udskrift kunne laves på 2-3 A4-ark. Det er dit bilagsmateriale.

Kommentarer til graferne, beregninger og svar på spørgsmål afleveres i Word. Det kan gøres på højst 3 sider.

Og så er der tale om individuel rapport, der afleveres i Fronter.

Med venlig hilsen

Poul

Bilag om sammensætning af elementer i serie og parallel

I et elektrisk kredsløb går strømmen fra + til -, medens elektronerne går fra - til +, således som figurerne viser det.

I et element får elektronerne tilført energi. Vi kender sammenhængen om effekt: $P=U \cdot I$. Ud fra energisammenhængen $\Delta E=U \cdot I \cdot \Delta t$ kan vi se, at der er sammenhæng mellem energi og spænding. Det gælder også for elektroner, der passerer igennem et element, hvor de får tilført energi. Et 1,5V-element tilfører elektronerne mindre energi end et 9V-element.

Ved serieforbindelse passerer elektronerne gennem to (ens) elementer, og får derfor tilført energi både i det ene og det andet element. Det svarer til, at den samlede energitilførsel er lig med summen af energitilførslerne, og tilsvarende er spændingen over de to elementer lig med summen af de to spændinger:

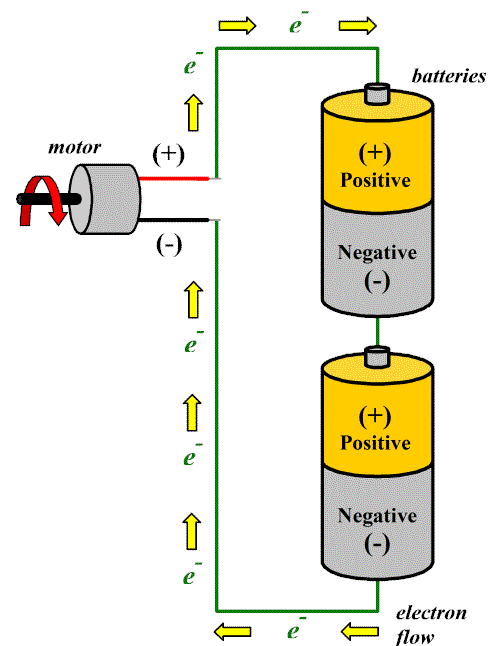
$$U = U_1 + U_2$$

medens strømstyrken er den samme.

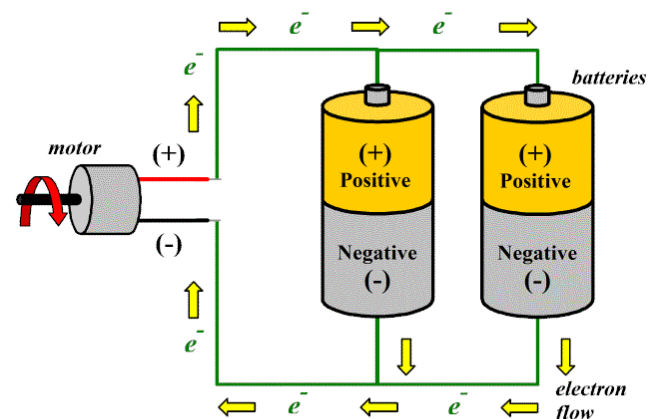
For elementer i parallel må elektronerne enten passere gennem det ene element eller gennem det andet. De får altså ikke tilført mere energi, så spændingen er den samme som ved passage gennem ét element. Til gengæld kan der gå en større strømstyrke, fordi to elementer i parallel svarer til, at der er "en tykkere ledning", så

$$I = I_1 + I_2$$

Batteries in Series



Batteries in Parallel



Copyright © 2004 www.makeitsolar.com All rights reserved.

Om elementer i kredsløb, og om U-I-grafen for et element

Et element leverer energi, og denne energi omsættes i det kredsløb, som elementet indgår i. Der omsættes energi i alle dele af det elektriske kredsløb, men sædvanligvis bruger vi så tykke ledninger, at vi kan se bort fra resistansen i ledningerne, og nøjes med at se på den energi, der omsættes i den tilkoblede ydre resistans R_{ydre} og i elementets såkaldte indre resistans R_{indre} . Så gælder der

$$\begin{aligned} E_{\text{element}} &= E_{\text{indre}} + E_{\text{ydre}} &<=> &P_{\text{element}} \cdot \Delta t = P_{\text{indre}} \cdot \Delta t + P_{\text{ydre}} \cdot \Delta t \\ &<=> &P_{\text{element}} &= P_{\text{indre}} + P_{\text{ydre}} \\ &<=> &U_{\text{element}} \cdot I &= U_{\text{indre}} \cdot I + U_{\text{ydre}} \cdot I \\ &<=> &U_{\text{element}} &= U_{\text{indre}} + U_{\text{ydre}} \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} &<=> &U_{\text{element}} &= R_{\text{indre}} \cdot I + R_{\text{ydre}} \cdot I \\ &<=> &U_{\text{element}} &= (R_{\text{indre}} + R_{\text{ydre}}) \cdot I \end{aligned} \quad (2)$$

Formel 2 kaldes Ohms udvidede lov. Se også Orbit 1 side 109 nederst.

$$\text{Formel 1 kan omskrives til} \quad U_{\text{ydre}} = U_{\text{element}} - R_{\text{indre}} \cdot I \quad (3)$$

Forklar denne omskrivning. U_{ydre} er spændingsforskellen over den ydre resistans, så det man aflæser når man ændrer på den tilkoblede ydre resistans, er sammenhørende værdier af R_{ydre} , U_{ydre} og I . U_{ydre} kaldes også elementets polspænding, og U_{element} kaldes elementets hvilespænding.