



HyRunner/HySpeedster vejledning

Med HyRunner/HySpeedster kan der produceres hydrogen (H_2) ved elektrolyse med strøm fra fx en solcelle. Efterfølgende kan hydrogen i en brændselscelle omdannes til strøm igen, som bruges til at drive elmotoren i H_2 bilen. Ud over at få H_2 bilen til at køre med hydrogen som drivmiddel kan der løses en række opgaver i relation til forsøget, som beskrevet på bagsiden af denne vejledning.

Før I går i gang

I følgende opgaver skal I bruge: H_2 bil, lampe/solcelle eller strømforsyning, flaske med redestilleret vand, beskyttelsesbriller til alle i gruppen.

HUSK

Brug kun redestilleret vand til forsøg med HyRunner/HySpeedster.

Brug altid beskyttelsesbriller, når I laver forsøg med hydrogen.

Brug af åben ild i nærheden af forsøg med hydrogen er farligt og strengt forbudt.

Klargøring

På bilen er der to lagre til hydrogen (H_2) og oxygen (O_2). Lagrene fyldes med redestilleret vand, der fungerer som en "vandklokke", gasarterne kan lagres i.



1. Fjern den sorte hætte fra det ene lager, det er lige meget hvilket.
2. Sæt slangen fra flasken på studs. Tag ikke slangerne der sidder på bilen af, fordi studserne kan knække!
3. Tryk på flasken, så der fyldes vand ind i lagret.
4. Fyld vand på, indtil vandet når niveau A. Der er nu et undertryk i flasken.
5. Brug undertrykket til at "suge" vandet tilbage igen. Den inderste del af lagret bliver således fyldt og vandstanden falder til niveau B. Det er vigtigt, at det inderste kammer i lagret bliver fyldt med vand. Hvis det ikke lykkes at "suge" vandet ind i det inderste kammer, tømmes lagret og start forfra.
6. Tag flasken af studsen og sæt den sorte hætte på. Fyld det andet lager på samme måde.

Elektrolyse med solceller eller strømforsyning

I skal producere H_2 før H_2 bilen kan køre. I kan enten bruge solcellen eller strømforsyningen. På H_2 bilen sidder en reversibel celle, der både er en elektrolysecelle og en brændselscelle - dvs. at cellen ud fra strøm kan spalte vand (H_2O) til H_2 og O_2 - cellen fungerer som en brændselscelle når der tilføres H_2 og cellen producerer strøm.

Hvis I bruger en solcelle

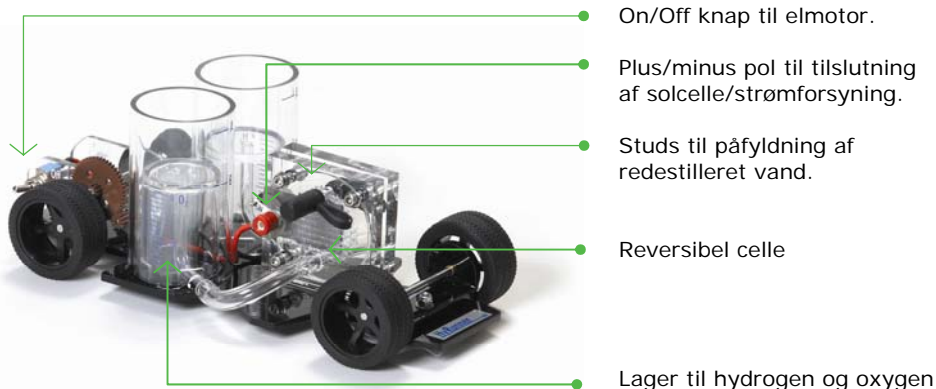
- Stil lampen op og indstil lyset, så det rammer solcellen som vist på bagsiden af solcellen. Lampen skal placeres 20-30 cm fra solcellen. (Til HySpeedster bruges 2 solceller i serie.)

Hvis I bruger en strømforsyning

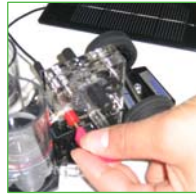
- Strømforsyningen tilsluttes en stikkontakt. (Brug kun den strømforsyning, der leveres med HyRunner/HySpeedster - en forkert spænding kan ødelægge brændselscellen.)

Se mere på bagsiden

HyRunner/HySpeedsters dele



miniHYDROGEN er et undervisningsselskab, der arbejder for at øge kendskabet til hydrogen og brændselsceller. Vi har gennem flere år arbejdet med formidling, undervisning og læring indenfor hydrogen og brændselsceller.



Elektrolyse

1. Tjek at knappen på elmotoren står på Off.
2. Tilslut solcellen/ strømforsyningen til cellen. Så længe der tilføres strøm til cellen, laver den elektrolyse og producerer H_2 og O_2 . H_2 dannes på den ene side af cellen og O_2 på den anden. Gasarterne føres ud i "vandklokkerne" i lagrene og presser vandet væk, så vandstanden i lagrene stiger.
3. **Når vandstanden i H_2+O_2 lagret når niveau A, er lagret fyldt.**
4. Tag solcellen/strømforsyningen fra.
5. Stil H_2 bilen på gulvet. (Drej forhjulene, så H_2 bilen kører lige ud eller rundt i cirkel.)
6. Sæt knappen på On. Først vil H_2 bilen køre langsomt, indtil den er "varmet" op.

H_2 Bilen kan køre indtil alt H_2 er opbrugt. Hvis bilen går i stå inden H_2 lagret er tømt, kan tilføringen af H_2 til cellen være gået i stå.

Sæt knappen på off. Tag de sorte hætter på cellen af et kort øjeblik. - "frisk" H_2 presses nu hen til brændselscellen og reaktionen i cellen vil gå igen i gang.

Hvis H_2 bilen ikke kører

Hvis HyRunner/HySpeedster ikke kan køre

1. Sørg for at alle hjul kan køre rundt uden besvær.
2. Sørg for at de sorte hætter sidder rigtigt og slutter til omkring studserne.
3. Sæt bilen på kanten af et bord, så baghjulene stikker ud over bordkanten. Tryk på ON. Når hjulene har kørt lidt uden modstand, vil brændselscellen være varmet op og levere strøm nok så bilen kan køre på gulvet.



Hvis H_2 bilen stadig ikke kan køre (få evt. jeres lærer til at hjælpe jer)

1. Tag de sorte hætter af indtil alt gas er løbet ud af beholderne, og gentag fra Elektrolyse-afsnittet. Når lagrene igen er fyldte kobles solcellen/strømforsyningen fra.
2. Sørg for at knappen står på OFF.
3. Tag en ledning og sæt den fra den sorte til den røde pol på cellen - dette kortsletter cellen. Lad ledningen sidde i 30 sekunder og fjern den så. Luk gasserne ud, og gentag fra Elektrolyse-afsnittet.

Øvelsesopgaver

1. **Redegør for hvad der sker i hele forsøgsopstillingen rent teoretisk i form af reaktionsligninger, illustrationer og beskrivelse af nødvendige teorier.**
2. **Hvor og hvordan kan forsøgssystemet anvendes i samfundets energisystem?**
3. **Beregn den teoretiske effektivitet for HyRunner ud fra følgende forudsætninger:**

Elektrolyseforbrug: 2 V & 1 A
Ladetid: 115 sek.

Motorforbrug: 0,45 V & 0,76 A
Drifttid: 142 sek.

- a) Beregn den afsatte energi til opladning af bilen.
- b) Beregn den anvendte energi i motoren.
- c) Beregn effektiviteten som (anvendt energi/opladningsenergi) * 100.

NB: i denne opgave er der udelukkende anvendt teoretiske værdier og meget forenklede beregningsmetoder for, at gøre det muligt for den studerende at udføre beregningerne. Den beregnede effektivitet er udtryk for effektiviteten i forsøgsudstyret og ikke i tilsvarende industrielt og kommercielt udstyr.

Er I færdige før tid kan I arrangere et HyRunner-kapløb med de andre grupper.

Husk at spørge læreren om lov først!