

Energi fra fossilt brensel

Fortsatt er det slik at det meste av verdens totale energi kommer fra forbrenning av fossilt brensel (kull, olje og gass). Det fossile brennstoffet inneholder kjemisk energi som ble dannet i planter for millioner av år siden gjennom fotosyntesen. Den lagrede energien vil frigis når vi brenner det fossile brenselet etter ligningen under:

FOSSILT BRENNSTOFF + OKSYGEN → KARBONDIOKSID + VANN + ENERGI

Ulike fossile brensel kan avgi ulik mengde energi, og dette er en viktig egenskap som bestemmer nytteverdien av et brensel. Energiinnholdet kan oppgis som mengden varmeenergi som produseres når 1 gram av et stoff brenner, og måles i joule per gram (J / g).

I dette eksperimentet skal du bestemme energiinnholdet i ulike fossile. Du skal brenne ulike brensel og energien som avgis skal benyttes til å varme opp vann. Ved å måle temperaturendringen i vannet og mengde brensel brukt kan vi beregne energiinnholdet til brenselet.

Den energimengden som går med til å varme opp 1 g vann 1 °C, ble tidligere kalt 1 kcal (kalori). 1 kcal er 4,18 J. Det trengs altså en energimengde på 4,18 J for å øke temperaturen i 1 g vann 1 °C.

MÅL

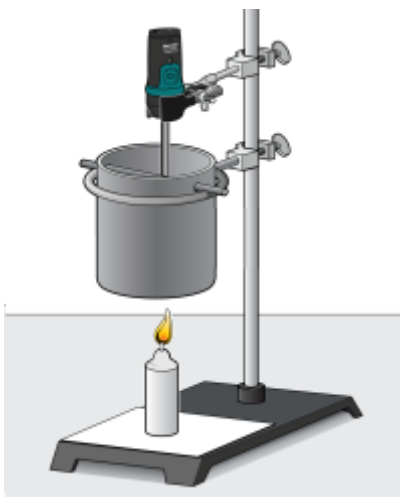
- Bruke en temperatursensor til å måle temperaturen på vannet
- Bestemme energiinnholdet i to eller flere ulike fossile brensel

UTSTYR

- Vernebriller og evt frakk
- Chromebook, datamaskin, **eller** mobile-enheter som nettbrett, smarttelefon
- Graphical Analysis 4 app (lastes ned gratis)
- 1 stk Go Direct® Temperaturmåler, art. 28301
- Minimum 2 fossil energikilder som f.eks stearinlys og spritlampe (art. 15267, krever også rødsprit eller vanlig sprit) eller oljelampe
- Stativfot med stang, f.eks art. 01057
- Universalklemme art. 01011 (til å holde hermetikkboksen)
- Stativklemme, art 01012 (til å feste temperatursensoren)
- 2 stk dobbeltmuffer, art. 01016
- Hermetikkboks – vasket
- Målesylinder, 100 ml, art. 02304
- Glasstav, art 02170
- Vekt, f.eks art. 15505
- Fyrstikker, art. 15206

FRAMGANGSMÅTE

1. Ta på vernebriller.
2. Programmet Graphical Analysis åpnes på din enhet og temperatursensoren kobles til (etter anvisning fra lærer).
3. Trykk på *Tilstand* for å åpne innstillinger for datainnsamlingen og gjør følgende endringer; Endre hastighet til 0.2 målinger /s, og endre Stopp datainnsamling til 480 s (dvs at datainnsamlingen vil vare 8 minutter). Klikk Utført.
4. Vei energikilden (enten det er stearinlys, eller spritlampen med innhold). Noter vekta til nærmest 0.1 g og noter i tabell 1. Noter også hvilken energikilde du benytter i forsøket i tabellen.



Figur 1

4. Sett opp utstyret som beskrevet under:
 - a. Vei den tomme hermetikkboksen og noter verdien i tabell 1.
 - b. Hell kaldt vann i boksen. Bruk 100 ml for stearinlys og 200 ml dersom du bruker spritlampe
 - c. Vei massen av boksen pluss vann og noter i tabell 1.
 - d. Fest boksen til en stativstang vha en en universalklemme. Boksen skal henge ca. 5 cm over lyset eller lampen (se figur 1).
 - e. Bruk en stativklemme til feste temperatursensoren slik at sonden er i vannet. Sonden skal ikke berøre bunnen av boksen.
5. Klikk eller trykk *Start* for å starte datainnsamlingen. Overvåk temperaturen i ca. 30 sekunder og registrer starttemperaturen på vannet i datatabellen.
6. Tenn spritlampen eller lyset. Varm opp vannet til temperaturen er 40 °C, og slukk deretter flammen. **Forsiktig:** Hold hår og klær unna åpen ild.

7. Rør i vannet med glasstaven til temperaturen slutter å stige. Når temperaturen ikke stiger lengre noter du slutt-temperaturen i tabell 1 (rund av til nærmeste 0,1 °C). Datainnsamlingen stopper etter 8 minutter (evt kan du kan stoppe datainnsamlingen *etter* maks temperaturen er nådd).
8. Klikk på grafen (som viser temperatur vs tid). Bekreft start- og sluttverdiene på temperatur som du registrerte tidligere.
9. Vei stearinlyset eller spritlampe på nytt, og noter slutt-vekten i tabell 1.
10. Gjenta prosedyren med et annet drivstoff (Forsøk 2). Begynn med nytt kaldt vann.

DATA

Tabell 1		
	Forsøk 1	Forsøk 2
Energikilde (stearin, spritlampe eller annet)		
Masse energikilde ved start (g)		
Masse energikilde ved slutt (g)		
Masse energikilde brukt (g)		
Masse tom boks (g)		
Masse av boks pluss vann (g)		
Masse vann oppvarmet (g)		
Temperatur på vann ved start (°C)		
Temperatur på vann ved slutt (°C)		
Endring i vanntemperaturen (°C)		

Tabell 2		
	Forsøk 1	Forsøk 2
Energikilde (stearin, spritlampe eller annet)		
Varmeenergi, H (J)		
Energiinnhold (J/g)		

BEHANDLING AV DATAENE

1. Beregn endringen i vanntemperaturen, Δt , for hvert forsøk ved å trekke start-temperaturen fra slutt-temperaturen. Registrer svarene i tabell 1.

Energi fra fossilt brensel

- Beregn massen av oppvarmet vann for hvert forsøk. Trekk massen av den tomme boksen fra massen av boksen inkludert vann. Registrer svarene i tabell 1.
- Bruk resultatene av spørsmål 1 og 2 for å bestemme varmeenergien, H , som vannet absorberer (i J). Registrer svarene i tabell 2. Bruk følgende formel

$$H = \Delta t \times m \times C_p$$

der H = varme absorbert (i J), Δt = temperaturendring (i °C), m = masse av oppvarmet vann (i g) og C_p = spesifikk varmekapasitet (4,18 J/g°C for vann).

- Beregn hvor mye av energikilden som er brukt (i g) ved å trekke fra masse ved slutt fra massen ved start. Registrer svarene i tabell 1.
- Bruk resultatene av spørsmål 3 og 4 til å beregne energiinnholdet (i J/g) for drivstoffprøvene. Registrer svarene i tabell 2.
- Registrer resultatene for de andre grupper i klassen i tabell 3.

Tabell 3 Klasseresultater			
Energikilde (stearin, spritlampe eller annet)			
Energiinnhold (J/g)			
Energiinnhold (J/g)			
Energiinnhold (J/g)			
Energiinnhold (J/g)			
Energiinnhold (J/g)			
Energiinnhold (J/g)			
Energiinnhold (J/g)			
Energiinnhold (J/g)			
Energiinnhold (J/g)			
Gjennomsnittlig energiinnhold (J/g)			

- Hvilken fossil energikilde har størst energiinnhold?
- Nevn minst to andre faktorer, i tillegg til energiinnhold, som kan være viktige for valg av drivstoff.

EVT. UTVIDELSER

1. Undersøk hvordan fossilt brensel dannes.
2. Design et eksperiment for å sammenligne energiinnhold i forskjellige alkoholer eller oljer.