Forløbsoversigt

Modulerne er tænkt som en måde at lave et kort meget styret undersøgelsesbaseret forløb inspireret af 6-F modellen <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/118890/166745>.

De kernefaglige begreber eleverne skal have med fra forløbet er energiomdannelser, energikæder og brændværdi. Derudover kommer eleverne til at arbejde med deres eksperimentelle kompetancer.

Længden af forløbet er 3-5 moduler af 90 min afhængigt af klasse og placering af forløb

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Modul nummer | Indhold | Aktivitet |
| 1 | Intro: Energi omdannelser, energi former, energikæder  (Faserne fang og forforståelse i 6F modellen) | Demonstrationsforsøg med affyring af flaske  Opsamling: energiomdannelser, energi former energikæder.  Energiomdannelser: Aktivitet.  Energiomdannelser afbrænding af marengskys |
| 2-3 | Forsøg: Bestemmelse af brændværdi  (Faserne forsk og forklar i 6F modellen) | Forsøg: bestemmelse af brændværdi af henholdsvis peanut eller marengskys.  Opsamling med diskussion af at fedtet har betydning for brændværdi |
| 3-4 eller 4-5 | Forsøg: Undersøgelse af hvilken chips som har mest energi.  (Faserne forlæng i 6F modellen) | Forsøg: bestemmelse af hvilken chips som indeholder mest energi |

Modul 1

**Energiomdannelses - Blikfang**

For at skabe lidt interesse for energiomdannelse afsendes en flaske med lightergas.

**Opstart – spørgsmål til klassen:**

Er der energi i lightergas? Vi kan ikke se energien?

**Udstyr:**

Tom flaske (fx 1,5 l cola)

Lightergas på dåse

sprøjte

Plast slange (det samme som til trykmåler udstyr)

Stormlighter (eller smal creme brulee brænder)

**Udførsel: (til 1,5 l flaske)**

Placer flasken så den kan flyve frit. Afmål ca 65 ml gas og overfør det til flasken. Tænd gassen i flasken, vær omhyggelig med at den tændes ind i flasken ellers flyver flasken ikke.

A person using a device to pump a soda bottle

Description automatically generated A person holding a plastic bottle

Description automatically generated

A person pouring a liquid into a bottle

Description automatically generated A hand holding a bottle with blue light on top of a white pipe

Description automatically generated

A computer on a table

Description automatically generatedA computer on a table

Description automatically generatedA computer on a table

Description automatically generated

**Opsamling på flaskedemonstration - Ved tavle med diskussionsspørgsmål:**

Spørgsmål til klassen: Var der energi i lightergassen? Hvordan kunne vi afgøre det? Hvad skete der med energien i gassen?

Eleverne diskuterer med deres sidemakker inden der samles op ved talven.

Målet her er at eleverne skal forstå at vi kan se energiomdannelser og energikæder.

Alternativ opsamling:

Opsamlingen kan også foregå som gruppediskussioner fx kan man bruge Cooperative Learning (CL) strukturen mødet i midten. Eleverne er her placeret i grupper af 4. Hver gruppe får et stort stykke papir som inddeles i fem felter, et felt til hver elev og et fælles felt i midten. Eleverne besvarer nu først spørgsmålene individuelt skriftlig i hånden. Herefter skriver de en fælles forklaring i midten. Gruppeopsamlingen er lidt mere tidskrævende, men kan være fin hvis man gerne vil give eleverne mere refleksion omkring energiomdannelser.

Man kan også bruge mere tid på opsamlingen ved at eleverne først.

**Energiomdannelser – videre arbejde**

**Tavle:** Lad eleverne snakke med sidemanden om hvilke energiformer de kender. Typiske energiformer noteres på tavlen.

**Gruppe/tavle:** Anvendelse af energiomdannelser. Medbring billeder af forskellige energiomdannelser. Lad eleverne diskutere hvilke energiomdannelser der sker på de enkelte billeder. Det kan også laves som en PowerPoint med billeder hvor eleverne hver gang der vises et billede først diskuterer hvilke energiomdannelser der kan ses med deres sidemakker inden der samles op.

Evt kan eleverne afslutningsvis sendes ud på skolen og tage billeder af energiomdannelser. Billederne kan fx lægges op i lectios elev feedback funktion og ledsages af lidt forklarende tekst.

**Energiomdannelser – er der energi i marengskys?**

**Tavle:** Lad eleverne kort diskutere hvordan det let kan undersøges om der er der energi i et Marenskys.

Bordforsøg: Eleverne afbrænder i par et marengskys.

**Udstyr:**

Metalgitter, papirklips, marenskys, lighter

A paper clip on a table

Description automatically generatedA close up of a paper clip

Description automatically generatedA paper clip on a table

Description automatically generatedA paper clip on a table

Description automatically generated**Udførsel:**

Fold papirklipsen ud så en pind peger opad og sæt marengskys fast på den frie pind (brug evt to klips). Placer papirklips på metalnettet og sæt ild til marengskysset.

**Opsamling:** Eleverne skal diskutere energiomdannelserne som der sker.

Er der mest energi i marengskys eller peanuts?

*Kompetencer: udføre nogle eksperimenter, bearbejde data, anvende enkle matematiske metoder til beregninger, analysere og diskutere data*

**Formål:**

Formålet er at afgøre om kys eller peanuts indeholder mest energi pr gram. Det ene par i gruppen laver et forsøg med kys, mens den anden del af gruppen udfører forsøget med peanut.

**Baggrund:**

Ved afbrænding omdannes de energirige forbindelser med carbon med oxygenen fra luften og omdannes til og , lidt på samme måde som I kender det fra respiration.

A can on a stand

Description automatically generatedVed at lade peanutten/kys opvarme en dåse af vand kan man beregne hvor meget energi der bliver frigivet.

**Materialer:**

Peanut/Kys/ andet

Tom sodavandsdåse

Vægt

100 g koldt vand

Termometer

Papirclips

Net til at placere det brændende på

Stativ til at holde dåsen

(opstillingen er vist med en majschips).

**Udførsel:**

Udførslen er beskrevet for peanut, det er samme procedure for andre fødevarer.

1. Afvej massen af en peanut *m*peanut i gram.
2. Afvej præcis 100 g vand koldt vand.
3. Mål start-temperaturen *t*1 for vandet.
4. Tænd peanutten med en lighter.
5. Varm vandet op ind til peanutten er helt brændt væk.
6. Rør lidt rundt i vandet og noter slut temperaturen *t*2

**Resultater**

Notér målingerne på en overskuelig måde.

**Tegn**

Lav en tegning af energistrømmen i systemet. Hvem afgiver energi og hvem modtager energi.

**Beregning af den modtagne energi**

Først bestemmes den energi vandet har modtaget ved hjælp af formlen

*E*vand *=* 0,418 *·Δt*, hvor *Δt = t2 – t1*

**Beregning af energien pr gram (brændværdien)**

Nu skal energien pr gram (brændværdien) beregnes. Den mængde energi der frigives ved afbrænding af 1g pinjekerne ( = brændværdien) for pinjekernen ved hjælp af formlen.

⬄

Her er massen af peanut, *B* er den mængde energi der frigives ved afbrænding af 1g peanut (brændværdien).

Lige nu her vi en linging med to ubekendte, men hvis man antager at alt energien fra peanutten er gået til at opvarme vandet (dvs ), kan energi pr gram fra peanutten beregnes som

Her er energien vandet modtager som vi har beregnet tidligere.

**Besvar følgende spørgsmål**

1. Sammenlign med den anden halvdel i gruppen. Hvad indeholder mest energi pr gram er det kys eller peanut?
2. Hvad kunne forklare hvis den ene fødevare indeholder mere energi end den anden?
3. Skriv jeres resultat på tavlen
4. Kan I se om der er en sammenhæng mellem hvad fødevarerne lavet af og mængden af frigivet energi.

**Fremlæggelse:**

Der trækkes lod blandt hver af grupperne om hvilken gruppe der skal fremlægge. Fremlæggelsen skal indeholde:

* en beskrivelse egne resultater og beregninger
* en diskussion af hvor velegnet forsøget er til at bestemme energiindholdet
* Hvad påvirker bestemmelsen af energien pr gram? Hvilke antagelser har I gjort i jeres beregninger, som måske ikke er helt opfyldt.
* Sammenlign jeres resultater med resultaterne for klassen, hvilken fødevarer indeholder mest energi pr gram?
* Hvilken sammenhæng er der mellem hvad fødevaren er lavet af og mængden af frigivet energi.

**Ekstra opgave til de hurtige**

Under beregninger skal I også bestemme afvigelsen i procent på energiindholdet i peanut pr. mellem jeres målte værdi og værdien angivet i varedeklarationen. Aflæs på pakken hvor meget energi pinjekernen indeholder og omregn til enheden

Den procentuelle afvigelse kan nu findes ved at benytte følgende formel

Afvigelse i % =

Aflæs på pakken hvor meget energi peanutten indeholder

**Opsamling tavle:**

Få samlet op på hvad målingerne viser overordnet, hvad har den højeste brændværdi peanuts eller marengskys.

Få samlet op på at det er fedtet i peanut som giver den høje brændværdi.

Energien – afbrænding af fødevarer

*Kompetencer: udføre nogle eksperimenter, bearbejde data, anvende enkle matematiske metoder til beregninger, analysere og diskutere data*

A bag of chips on a table

Description automatically generated

**Formål:**

A bag of chips on a table

Description automatically generatedAt bestemme hvilken pop chips som har det højeste indhold af fedt.

**Baggrund:**

Sidste modul undersøgte vi om peanut eller kys havde meste energi pr gram. Her fandt vi at peanut har mere energi pr gram. Kys indeholder næsten kun kulhydrat mens peanut har et højt indhold af fedt.

A can with a camera attached to it

Description automatically generated

**Materialer:**

Majs pops og ostepops

Tom sodavandsdåse

Vægt

100 g koldt vand

Termometer

Papirclips

Trefod med gitter

Stativ til at holde dåsen

**Udførsel:**

Udførslen er beskrevet for chips, det er samme procedure for andre fødevarer.

1. Afvej massen af en peanut *m*chipst i gram.
2. Afvej præcis 100 g vand koldt vand.
3. Mål start-temperaturen *t*1 for vandet.
4. Tænd peanutten med en lighter.
5. Varm vandet op ind til peanutten er helt brændt væk.
6. Rør lidt rundt i vandet og noter slut temperaturen *t*2

**Resultater**

Notér målingerne på en overskuelig måde.

**Opsamling**

Hvilken chips havde størst energi pr masse.