

Xciters

DIGITAL

Tema

Vands forvandling



Noter til læreren:
Forsøg til slowmotion-film
og elevfremlæggelser
- samt lidt teori

2013

Introduktion

Xciters Digital er et undervisningsforløb, hvor elever laver forsøg, filmer dem, redigerer filmene og præsenterer de virkelige forsøg samt slowmotionfilm for fx yngre elever. Dette materiale henvender sig til læreren, der i et undervisningsforløb med Xciters Digital, ønsker at arbejde med temaet "Vands forvandling".

I vejledningen er der en beskrivelse af flere forsøg til temaet "De 3 tilstandsformer", hvoraf de fleste også egner sig til at blive vist i slowmotion til en fremlæggelse. Altså forsøg der egner sig til at blive filmet med et kamera, der kan lave high speed optagelser.

Forløbet er målrettet elever i 7.-8. klasse. Forsøgsvejledningerne er udviklet til brug for projektet Xciters Digital, men kan også bruges af andre lærere, der har mod på undervisningsmetoden.

"Vands forvandling" er et tema ud af i alt 6. Nogle elev-grupper kan arbejde med "Vands forvandling", mens andre fx kan arbejde med følgende temaer:

- Ildebrande
- Bilmotoren
- Rakter
- De tre tilstandsformer
- Beskyt din hjerne

Alle disse forsøgsvejledninger kan findes til download eller print på www.experimentarium.dk/xcitersdigital
Her er der desuden en lærervejledning, der omhandler den samlede undervisningsmetode og -forløb samt en kameravejledning.

Indhold

Forsøg: Cola/Mentos	side 3
Forsøg: Poppende popcorn	side 5
Forsøg: Vand i varm olie	side 6

Tekst: Karsten Madsen, Marie Lomann-Jensen, Karina Goyle

Redaktør: Karina Goyle

Fotograf: Momo Friis/KKArt, Christian Roenkvist (forside)

Fotos: Elever og lærere fra Randersgade Skole, København Ø.

Layout: PUNKT og PRIKKE a:s, Lise Rasted

Copyright Experimentarium 2013, www.experimentarium.dk

Fri kopiering til undervisningsbrug

Tak til Nils Hornstrup, Experimentarium, for faglig korrektur.

Tak til Det Obelske Familiefond – der har finansieret Xciters Digital incl. dette materiale.

Cola/Mentos

Naturvidenskabelige læringsmål

- At forstå forskellen på at et stof kan eksistere på gasform eller på væskeform.
- At få en fornemmelse for begrebet tilstandsform.
- At give en fornemmelse af hvor meget CO₂ udvider sig, når det går fra væske til gas.
- At få en god oplevelse omkring det at lave forsøg og observere.

Materialer

Cola Light (1½ l)

5-8 Mentos-pastiller (dem med mints mag)

En praktisk holder til at putte 4-8 Mentos ned i colaen

Kamera

Evt. lampe

Evt. balje

Fremgangsmåde

- ★ Find et godt sted at filme. Der skal være masser af lys. Stil evt. en eller to lamper op. Forsøget sviner meget, så afhængigt af hvor der filmes, kan det være nødvendigt at udføre forsøget i en balje eller på noget afdækningsplast.
- Skrulåget af colaen forsigtigt og hæld Mentos i. Pastillerne skal i på én gang. Flyt dig, så snart du har puttet Mentos i.
- Ved filmning skal man være opmærksom på ikke at gå så tæt på, at kameraet bliver ramt af "cola fontænen".

Bonus info:

Ønskes en ekstra høj "cola-fontæne", kan du placere colaen i en spand med varmt vand fra hanen i 10-15 min. Dette vil optimere reaktionen og dermed gøre cola-fontænen endnu højere.

Sikkerhed:

Udover at forsøget sviner meget, er der ingen sikkerhedsmæssige problemer ved dette forsøg.

Observationer/fænomen

Når Mentos kommer i kontakt med colaen, vil man se, at colaen udvider sig helt enormt, og der vil derfor stå en søjle af cola op af flasken.

Teori

I sodavand er der tilsat CO₂ (brusen i sodavand). Når CO₂ kommer i colaen, opløses det i vandet og bliver til kulsyre – H₂CO₃. Tilsættes Mentos, frigives den opløste CO₂, og der vil blive dannet en hel masse bobler. Følgende reaktion forløber:

H₂CO₃

H₂O (væske) + CO₂ (gasform)

Cola/Mentos (fortsat)

Der er to grunde til, at dette sker, når man bruger Mentos-pastiller.

Den første grund er, at pastillerne har en meget ru overflade. For at boblerne kan blive dannet, kræver det en partikel eller urenhed. Mentos-pastillernes ru overflade bevirker, at der er en masse steder, hvor boblerne kan blive dannet.

Den anden grund er, at pastillerne er dækket med et lag, der indeholder gummi arabikum. Dette nedsætter colaens overfladespænding.

Det vil sige, at en ru overflade og en lav overfladespænding medfører mange bobler.

Det er vigtigt at bemærke, at vi med dette forsøg egentlig ikke arbejder med skift i tilstandsform. Men forsøget er stadig relevant for dette tema, da det kan benyttes til at vise, hvor meget mere CO₂ fylder, når det bliver frigivet på gasform.

Fremlæggelsen

Man kan evt. lave forsøget til sin fremlæggelse. Det er godt både at se i virkeligheden og i slowmotion. Dog skal man være opmærksom på, at der er højt nok til loftet, så colaen ikke rammer det. Vi anbefaler, at eleverne går udenfor med deres "publikum", fx til sidst i fremlæggelsen.

Gode historier

Cola-forsøget viser, hvor meget CO₂ vand kan indeholde. Dette kan relateres til verdenshavene, da de optager meget af det CO₂, som mennesker udleder i atmosfæren. Men ligesom colaen er sur (lav pH) pga. det opløste CO₂, så bliver verdenshavene også sure, når de optager CO₂. Det kan bl.a. føre til en opløsning af koraller, da de er kalkholdige.

Fænomenet kan også observeres i en fadøl. Hvis der er en urenhed på glasset, kan man nogle gange se, en "søjle" af bobler stige op igennem glasset.



Poppende popcorn

Naturvidenskabelige læringsformål

- At forstå, at et stof kan eksistere i de tre forskellige tilstandsformer: fastform, væskeform eller gasform.
- At vise, at vand udvider sig, når det skifter tilstandsform fra væske til gas.
- At få en god oplevelse omkring det at lave forsøg og observere.

Materialer

Popcorn
Stegepande eller gryde
Komfur eller anden varmekilde
Beskyttelsesbriller
Kamera
Evt. skærm, som man kan filme bag
Evt. lampe

Fremgangsmåde

- ★ Varm et enkelt popcorn op på en pande, og vent til det popper. Ved filmning skal man så tæt på, man kan, uden at der kommer varm olie eller popcorn på kameraet eller i ansigtet.

Prøv også med en bunke popcorn på panden.

Observationer/fænomen

Når popcorn varmes op, bliver vandet til damp, og popcornen eksploderer og vender dermed "vrangen ud". Hvorfor er der nogle korn, der ikke popper?

Teori

Den majstype som bruges til popcorn, indeholder mellem 13-15 % vand. Det er denne væske, der får dem til at poppe. Når majs-kernen varmes op, kommer væsken på et tidspunkt i kog, og den vil nu gå fra væske til gasform og dermed udvide sig ca. 1500 gange. Til sidst bliver det indre tryk i kernerne så højt, at de eksploderer og dermed vender "vrangen ud", så vanddampen kan undslippe.

Fremlæggelsesforsøg

Kan godt anvendes som fremlæggelsesforsøg, hvor man, i stedet for at anvende et komfur, kunne bruge en bunsenbrænder.

Gode historier

Når man laver popcorn, vil man næsten altid opleve, at der ligger nogle kerner tilbage, der ikke er poppet. Det skyldes, at de har været beskadiget, så der har været en mikroskopisk revne eller et lille hul i dem. Derved er vandet fordampet ud af kernerne, så der aldrig er opstået det indre tryk, der skal til for at få dem til at poppe.

Vand i varm olie

Naturvidenskabelige læringsformål

- At forstå, at et stof kan eksistere i de 3 forskellige tilstandsformer: fastform, væskeform eller gasform.
- At vise, at vand udvider sig, når det skifter tilstandsform fra væske til gas.
- At få en god oplevelse omkring det at lave forsøg og observere.

Materialer

100 ml olie
Bægerglas, som kan tåle at blive opvarmet
Pipette med vand i
Bunsenbrænder eller anden måde at varme olien op på
Kamera
Sikkerhedsbriller
Sikkerhedsskærm
Evt. lamper

Fremgangsmåde

- ★ Påfør dig sikkerhedsbriller og handsker.
Varm olien op, til den begynder at ryge (Pas på! Ca. 300°C)
Placer kameraet bag ved skærmen og gør klar til at filme
Dryp med pipetten en dråbe vand ned i olien og fjern hurtigt, men roligt, hånden.

Sikkerhed:

Olien kan blive MEGET varm, og den skal derfor behandles med forsigtighed. Når vandet dryppes i olien, vil det sprøjte, og det er derfor vigtigt at bære sikkerhedsbriller og handsker.

Observationer/fænomen

Vandet vil, når det rammer olien, blive omdannet til damp, og man vil opleve, at det sprøjter op og syder.

Teori

Når vand omdannes til damp, udvider det sig ca. 1500 gange. Da vand ikke kan opløses i olie, vil vandet blive fanget i en slags olie-lomme, når det tilsættes olien. I denne olie-lomme bliver vandet (væske) til damp (gas), og dermed udvider det sig 1500 gange. Dette vil skabe et overtryk i olie-lommen, og derved kommer der en lille trykekspllosion.

Fremlæggelsesforsøg

Egner sig ikke som et fremlæggelsesforsøg, da det kan være svært for eleverne at udføre det alene. Det ser fint ud på film. Vis både real time og slowmotion i en selvvalgt rækkefølge.

Gode historier

Hvis der er gået ild i en frituregryde, vil det bare gøre det endnu værre, hvis man prøver at slukke det med vand, hvilket også tydeligt fremgår af forsøget.

