

Vands fordampningsvarme

Koger eller steger man mad uden låg, risikerer man, at en stor del af vandet fordamper og at man derved får en mindre væskemængde, i det man tilbereder. Det giver en mere koncentreret smag, men kan også betyde, at maden brænder på. Ved at lægge låg på sørger man for at vandet ikke forsvinder, men i stedet fortætter på låget, der er en smule køligere. Dette holder dog også på varmen, hvorved man risikerer, at det hele koger over. I dette forsøg skal du beregne fordampningsvarmen, som angiver energien, der skal til for at få vand til at fordampe.

Materialeliste

Elkedel
Vand
Wattmeter
Vægt
Termometer
Stopur



Fremgangsmåde

1. Hæld vand i elkedlen
2. Sæt elkedlen i wattmeteret og wattmeteret i en stikkontakt
3. Placér elkedlen på vægten
4. Fjern låget fra elkedlen
5. Sæt termometeret i elkedlen
6. Varm vandet op til kogepunktet (aflæses på termometeret)
7. Nulstil vægten og start stopuret samtidig
8. Aflæs vægten hvert minut de næste 5-10 minutter. Notér tid og vægt for hver måling
9. Aflæs effekten på wattmeteret

Resultatbehandling

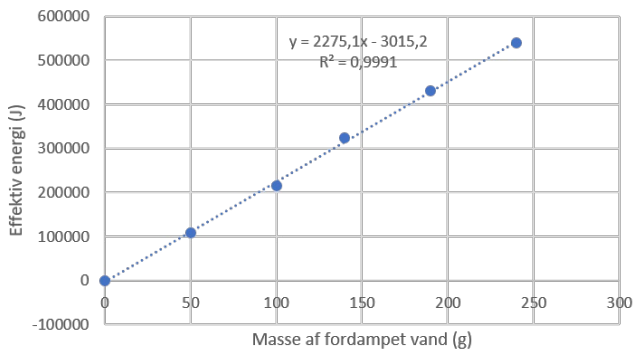
Den tilførte energi bør være lig produktet af massen af det fordampede vand og fordampningsvarmen. Målingerne angiver massen af det fordampede vand til forskellige tidspunkter. Produktet af effekten og tiden er den tilførte energi. Dog er det kun omtrent 90 % af effekten, der går til fordampningen. Lineær regression giver derfor fordampningsvarmen som hældningskoefficient.

Perspektiv

Vanddamp er egentlig usynligt dvs. gennemsigtigt. Den røg man ser, når vandet koger kaldes em og er vanddamp, der bliver til vand igen, fordi luften køler det af. Skyer er lavet af em. De er dog ikke 100 grader varme. I den store højde er trykket så lavt, at vands kogepunkt bliver tilsvarende lavere. Derudover kan kold og tynd luft heller ikke holde på særligt store mængder vand, hvilket også er årsagen til tåge.

Vands fordampningsvarme

Effektiv energi som funktion af fordampet vand



Opgaverne på denne side handler om forsøget med vands fordampningsvarme.

Til venstre kan du se en graf, der viser, hvordan dine resultater kunne se ud.

Spørgsmålene i boksen nedenfor svarer til de beregninger, du skal lave med dine egne resultater.

Forståelsesspørgsmålene nederst til venstre kan du bruge til at teste, om du har forstået teorien.

Opgaver med datamateriale

1. Ved udførelse af forsøget er der målt ved 6 forskellige tider: 0, 1, 2, 3, 4 og 5 minutter. Omregn tiderne til sekunder i stedet for minutter.
2. Effekten af elkedlen var 2 kW. Hvor meget energi havde elkedlen forbrugt til de forskellige tider?
3. Elkedlens nyttevirkning var 90 %. Hvad var den effektive energi?
4. Ved de 6 forskellige tider er massen af det fordampede vand blevet målt. De var på henholdsvis 0, 50, 100, 140, 190 og 240 g. Lav en graf over de effektive energier som funktion af massen af det fordampede vand.
5. Hvad er den målte fordampningsvarme for vandet?

Forståelsesspørgsmål

1. Hvad ville der ske, hvis der var dobbelt så meget vand i elkedlen til at starte med?
2. Hvilke fejlkilder er der i forsøget?
3. Hvordan kunne man have minimeret de fejlkilder, du beskrev ovenfor?
4. Hvordan ville din graf se ud, hvis du fortsatte forsøget i tyve minutter?

Hverdags perspektiv

Når det regner, opstår der vandpytter rundt omkring, men hvor bliver de egentlig af? Noget af vandet bliver absorberet af jorden, men ikke alt sammen. En stor del af vandet fordamper faktisk, selvom det ikke kommer i nærheden af kogepunktet. Dette skyldes, at temperaturen blot er et udtryk for den gennemsnitlige hastighed af vandmolekylerne, hvorfor nogle faktisk har en tilstrækkelig hastighed til at rive sig fri fra de øvrige vandmolekyler. Vind og sollys bidrager desuden til at øge molekylernes sandsynlighed for at rive sig løs.

Vands fordampningsvarme

Vand begynder ikke først at fordampe, når det når til kogepunktet. Noget af vandet begynder at fordampe lang tid inden. Det kan være irriterende, når man skal koge noget vand hurtigt, men er også ret vigtigt, når man gerne vil have vasketøjet til at tørre.

Forslag til materialer

Elkedel
Vand
Wattmeter
Vægt
Termometer
Stopur
Kogeplade
Gryde
Låg



Udfordringen

I dette forsøg skal du undersøge den fordampning, der sker før vandet når kogepunktet. Du kan f.eks. undersøge hvor meget energi, der går til at fordampe vand i en elkedel eller en gryde, hvor meget det nedsætter nyttevirkningen med eller du kan undersøge hvor stor en effekt et låg har. Du kan også gå en helt anden vej og undersøge hvordan vasketøjet tørrer og hvilke faktorer, der har betydning for dette.

Opstil en hypotese, før du går i gang med forsøget, og find ud af hvordan du vil eftervise den med dine målinger.

Resultatbehandling

På baggrund af dine målinger skal du afgøre om din hypotese holder stik.

Har du lavet kvantitative målinger skal du angive dem i SI-enheder, benytte dem til at undersøge sammenhængen og vurdere nøjagtigheden.

Perspektiverende spørgsmål

Putter man en øl i en våd sok og efterlader den i solen, vil øllen blive kølet af og sokken blive tør. Hvordan kan det gå til?