

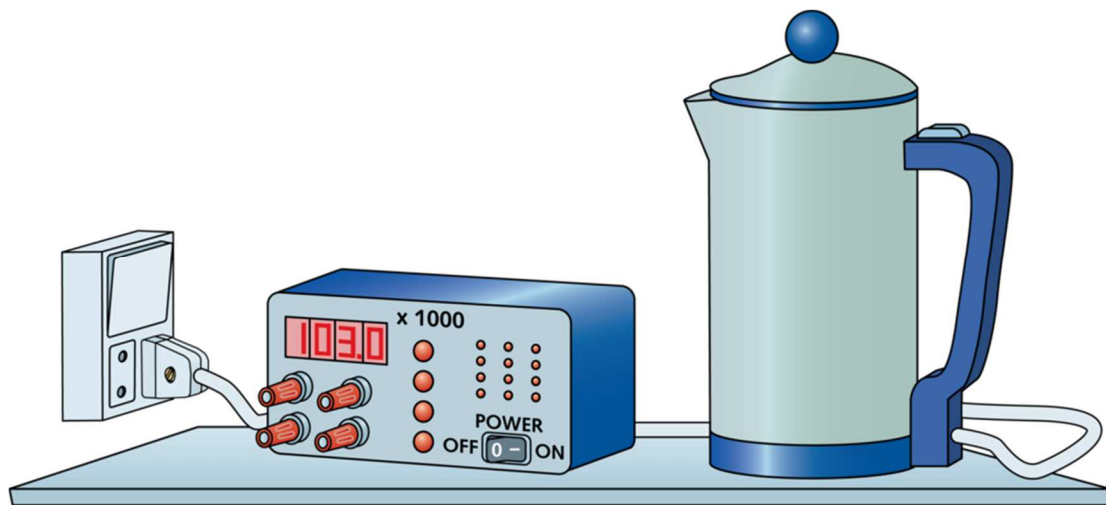
# Fysikrapport – 'Nyttevirkning og vands specifikke fordampningsvarme'

Forsøgsdato: 22-02-2016

Afleveringsdato: 03-03-2016

Gruppe Nr. 232

Udarbejdet af Lasse, Nicolai og Martin



## Indholdsfortegnelse



Formål	Side 3
Teori	Side 3-4
Materialer	Side 4
Fremgangsmåde	Side 4
Måleresultater	Side 4
Databehandling	Side 5
Usikkerheder	Side 6
Diskussion	Side 6
Konklusion	Side 6

## Formål

Formålet med denne øvelse er at bestemme nyttevirkningen af en elkedel og bestemme vands specifikke fordampningsvarme.

## Teori

### Forkortelser og betydninger

$Q_f$ = Fordampnings varme	$E_{udnytte}$ = Udnyttet energi
$L_f$ = Den specifikke fordampnings varme	$E_{tilført}$ = Tilført energi
$m_f$ = Massen af det der fordamper	$\eta$ = Nyttevirkningen
$m$ = Massen af et materiale	$\Delta t$ = tidsrummet
$t_1$ = Start tid	$t_2$ = Slut tid

### Formler

Beregning af effekt (energi)

$$P = \frac{E}{\Delta t} \quad \Delta t = \frac{E}{P} \quad E = P * \Delta t$$

Beregning af  $\Delta t$  (delta T) gøres ved at minus slut temperatur med start.

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

Beregning af Q vand. Er det samme som  $E_{udnytte}$

$$E_{udnytte} = Q_{vand} = c_{vand} * m_{vand} * \Delta t$$

Beregning af nyttevirkning.

$$\eta = \frac{E_{udnytte}}{E_{tilført}} \quad E_{udnytte} = \eta * E_{tilført}$$

Beregning af specifikke fordampnings varme

$$L_f = \frac{Q_f}{mf} = \frac{E_{udnytte}}{mf} = \frac{\eta * E_{tilført}}{mf}$$


---

## Materialer

- Elkedel
- Termometer
- Energimåler
- Vægt

## Fremgangsmåde

### DEL 1.

Først vejes elkedlen, herefter kommes der vand i elkedlen hvor den bliver vejet igen

Nu forbindes elkedlen med energimåleren, temperaturen af vandet måles inden elkedlen tændes.

Når vandet koger måles, temperaturen og energiforbruget via energimåleren.

### DEL 2.

Vi lader elkedlen være tændt, og måler massen af vandet + elkedel.

Efter vandet har kogt i ca. 10 min måles energiforbruget og massen af elkedel + vand.

## Måleresultater'

Elkedlens vægt:	395,5 g.
Elkedel + vands vægt:	1107,5 g.
Temperatur på vand, inden elkedlen tændes:	21,5°C
Energiforbrug når vandet koger:	0,07 kWh
Temperatur når vandet koger:	100°C
Elkedel + vand vægt – når vandet koger:	1095 g
Vandets vægt efter 10 min kogetid	854,5 g.
Energiforbrug – Efter 10 min. Kogetid:	0,26 kWh.

## Databehandling

Elkedel vægt	0,395 g	Energiforbrug koge	0,07 kwh
Vand	0,712 kg	Energiforbrug efter 10min	0,26 kwh
Vand efter 10 min	0,459 kg	Temp start	21,5 °C
Vand fordampet	0,253 kg	Temp slut (koge)	100 °C

Beregning af  $\Delta t$  (delta t)

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 100^\circ\text{C} - 21,5^\circ\text{C} = \underline{78,5^\circ\text{C}}$$

Beregning af kwh til joule. Da vi ved 1 kwh = 3,6 MJ er formlen:

$$E_{\text{tilført}} = 0,07 \text{ kwh} * 3600\text{s} = \underline{252 \text{ KJ}}$$

Beregning af  $Q_{\text{vand}}$

$$E_{\text{udnytte}} = Q_{\text{vand}} = c_{\text{vand}} * m_{\text{vand}} * \Delta t$$

$$Q_{\text{vand}} = 4180 \text{ J/kg}^\circ\text{C} * 0,712 \text{ kg} * 78,5^\circ\text{C} = 233.628,56\text{J} = \underline{233,63 \text{ KJ}}$$

$$\eta = \frac{E_{\text{udnytte}}}{E_{\text{tilført}}} = \frac{233,63\text{KJ}}{252\text{KJ}} = 0,92 = \underline{92\%}$$

Virkningsgraden er så 92% hvilket betyder at elkedlen udnytter den tilførte energi med 92 %.

Efter at elkedlen har kogt i 10 min. Har vi et forbrug på 0,27 kwh.

$$0,27 \text{ kwh} * 3600 = 936 \text{ KJ}$$

For at finde det brugte KJ over de 10 min, da vi allerede har regnet ud hvor meget energi der gik at opvarme fra 21,5 °C gør vi følgende:

$$936 \text{ KJ} - 252 \text{ KJ} = \underline{684 \text{ KJ}}$$

For at udregne  $L_f$  (specifikke fordampnings varme) bruger vi formlen:

$$L_f = \frac{\eta * E_{\text{tilført}}}{mf} = \frac{0,92 * 684\text{KJ}}{0,253} = \underline{2487,3 \text{ KJ}}$$

## **Usikkerhed/Fejlkilder**

Under forsøget er der usikkerheder, som påvirker vores facit i sidste ende. En af dem er at det ikke er et isoleret system vi arbejder med, et andet er termometeret og vægten og til sidst er det også en vurderingssag. En af de største fejlkilder, mener vi at det ikke er et isoleret system vi arbejder med, en anden stor usikkerhed er målingen af vandets temperatur.

## **Diskussion**

Under forsøget til at beregne vands specifikke fordampningsvarme, kunne vi have ramt mere nøjagtigt ved at have kalibreret vægt og termometer, og lavet forsøget i et isoleret system. Alt det som nævnt er med til at gøre resultatet mere upræcist.

## **Konklusion**

Ved forsøget skulle vi finde den specifikke fordampningsvarme for vand, hvilket vi kom forholdsvis tæt på med et resultat på 2487,3kJ/kg og den opgivet fordampningsvarme er 2260 kJ/kg