

## Is's specifikke smeltevarme



---

## Formål

Formålet med denne eksperimentelle øvelse er at foretage målinger, så det er muligt at bestemme en værdi for is' specifikke smeltevarme,  $L_s$ .

Måle den energi som skålen og vandet, tilføje isen for at dette smelter, og se denne udligning der vil komme på temp. I skålen og i vandet, ved at isen smelter.



## Teori

For at finde den specifikke smeltevarme som vi ved er  $L_s$  kan vi bruge følgende formel.

$$L_s = \frac{Q}{m}$$

For at finde  $Q$  til formelen, kan vi bruge formelen gældende  $Q_{\text{system}}$

$$Q_{\text{sys}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

For at finde  $Q_1$  af formelen fra  $Q_{\text{system}}$  kan vi omskrive den til

$$-Q_1 = Q_2 + Q_3 + Q_4 - Q_{\text{sys}}$$

For at finde  $Q_s$ , ved vi at vi kan bruge formelen for varmeenergi

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta_{\text{temp.}}$$

## Materialer

- Kalorimeter
- Termometer (omrører)
- Vægt
- Bægerglas + serviet
- Is

## Fremgangsmåde/arbejdsgang

Kalorimeterets inder skål afvejes, derefter fyldes inder skålen med  $\frac{3}{4}$  dele vand.

Vandet skal have en temperatur som ligger 3-4 °C over stue temperatur. Massen af vandet skal afvejes før forsøget begynder. Inder skålen anbringes i yder skålen, og derefter aflæses man temperaturen nøjagtigt.

Derefter tages et vådt stykke is, som tørres med servietten. Vandets temperatur  $t_1$  skal noteres lige inden, isterningen nedsænkes.

Isterningen skal for så vidt muligt holdes under vandet indtil den er smeltet, for at modvirke varmetab til luften. Når isterningen er smeltet aflæses temperaturen  $t_2$ . Omrør vandet grundigt, er vandet under stuetemperatur, er den koldeste temperatur, man aflæser mest sandsynligt den rigtige.

Til sidst afvejes inder skålen med vandet igen, så man kan bestemme massen af isen.

## Måleresultater/måledata

Inder skål vægt		169,30 g
Inder skål vægt med vand		510,00 g
$M_{\text{vand}}$	510g - 169,30g	340,70 g
$t_{\text{start}}$		21,6°C
$t_{\text{slut}}$		18,1°C
$\Delta t$	18,1°C - 21,6°C	-3,5°C
Vægt af inder skål efter forsøg		521,70 g
Inder skål vægt		169,30 g
$M_{\text{vand}}$ efter forsøg	521,70g - 168,30g	352,40 g

## Databehandling

$Q_1 = Q_i = I_s$  / Faseskift     $Q_2 = Q_{sm} =$  Smeltet is     $Q_3 = Q_v =$  Vand / kalorier     $Q_4 = Q_m =$  Messing / Kalorier

$$Q_{sm} = 0,011 \text{ kg} \cdot 4180 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{C}) \cdot (18,1\text{C} - 0,0\text{C}) \leftrightarrow Q_{sm} = 0,011 \cdot 4180 \cdot 18,1\text{J} = \underline{885\text{J}}$$

$$Q_v = 0,3407 \text{ kg} \cdot 4180 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{C}) \cdot (18,1\text{C} - 21,6\text{C}) \leftrightarrow Q_v = 340,7 \cdot 4180 \cdot (-3,5) = \underline{-4974,2\text{J}}$$

$$Q_m = 0,1693 \text{ kg} \cdot 390 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{C}) \cdot (18,1\text{C} - 21,6\text{C}) \leftrightarrow Q_m = 0,1693 \cdot 390 \cdot (-3,5) = \underline{-230,7\text{J}}$$

$$-Q_i = 885\text{J} - 4974,2\text{J} - 230,7\text{J} = \underline{-4319,9\text{J}} \leftrightarrow -Q_i / -1 = -4319,9\text{J} / -1 \leftrightarrow Q_i = 4319,9\text{J}$$

$$\frac{4319,9}{0,0117} = 369222\text{J} / 1000 = \underline{369,222\text{kJ/kg}}$$

$$\text{Afvigelse} = \frac{\text{is beregnet} - \text{is tabel}}{\text{is tabel}} \cdot 100 \leftrightarrow \frac{369,222 - 334,4}{334,4} \cdot 100 = \underline{10,41\%}$$

## **Usikkerheder**

En usikker faktor i dette forsøg kunne være vægten, der var så præcis, at hvis man trampede i gulvet eller skubbede til vægten, ændrede tallene på vægten sig. Termometeret kunne også godt have været mere præcist. Særligt måledataene ved vægten kan være forstyrret da der hele tiden kom vibrationer fra omgivelserne.

## **Fejlkilder**

En stor fejlkilde til forsøget, tænker vi kunne være at det ikke er et helt isoleret system, dvs. At der bliver afgivet noget smelte varme, til luften, og ikke alt til vandet, men afvigelsen er nok så lille, at det i dette forsøg ikke har en afgørende faktor.

## **Diskussion / Konklusion**

Taget i betragtning af, at det ikke er et optimalt isoleret system, og vægten var ustabil, må man antage resultatet som værende godt.