

# Vands specifikke smeltevarme

## Formål

At bestemme den specifikke smeltevarme  $L_s$  for  $H_2O$ .



## Forsøg og teori

Den specifikke smeltevarme for  $H_2O$  kan bestemmes ved et lille enkelt forsøg: Vand med massen  $m_{\text{vand}}$  og ved temperaturen  $T_v$  befinder sig i en termokande. Nogle isklumper tages ud fra en fryser og man lader dem varme lidt op i stuetemperatur, så man kan antage, at deres temperatur omtrent er  $0^\circ\text{C}$ . Isen, med samlet masse  $m_{\text{is}}$  droppes herefter ned til vandet i termokanden. Efter nogen tid er isen i termokanden smeltet, og der er opnået en fælles temperatur  $T_f$ . Det vil være passende med 400-500 mL vand og is med massen 40-50 gram.

NB! Ved temperaturmålinger bør man sørge for, at termometeret stikker helt ned på bunden af termokanden. Vent desuden med at aflæse temperaturen, til den ikke ændrer sig mere. Det kan tage lidt tid, før temperaturen stabiliserer sig.

Nu til teorien. Vi kan opstille et energiregnskab for systemet:

$$(1) \quad \begin{aligned} \text{Afgivet energi (vandet):} & \quad m_{\text{vand}} \cdot c_{\text{vand}} \cdot (T_v - T_f) \\ \text{Modtaget energi (isen):} & \quad m_{\text{is}} \cdot L_s + m_{\text{is}} \cdot c_{\text{vand}} \cdot (T_f - 0) \end{aligned}$$

Vores system kan antages *isoleret*, så de to udtryk kan sættes lig med hinanden. Isoleres  $L_s$  i den fremkomne energiligning, fås følgende formel:

$$(2) \quad L_s = \frac{m_{\text{vand}} \cdot c_{\text{vand}} \cdot (T_v - T_f) - m_{\text{is}} \cdot c_{\text{vand}} \cdot (T_f - 0)}{m_{\text{is}}}$$

Indfør dine måleresultater i skemaet nedenfor.

$m_{\text{vand}}$ (kg)	$m_{\text{is}}$ (kg)	$T_v$ (°C)	$T_f$ (°C)

## Opgaver

1. Sæt måledata ind i formel (2) for at finde den specifikke smeltevarme for H<sub>2</sub>O.
2. Bestem den procentvise afvigelse i forhold til tabelværdien, som er 334400 J/kg ved at bruge den sædvanlige formel:

$$\text{Afvigelse i procent} = \frac{\text{Eksperimentel værdi} - \text{Tabelværdi}}{\text{Tabelværdi}} \cdot 100\%$$

3. Hvad fortæller den specifikke smeltevarme for et stof om stoffet, sagt med ord?
4. Prøv at argumentere for formlerne energierne i (1). *Hjælp*: Argumenter ved hjælp af figuren nedenfor. Afgør hvor isen starter på kurven og hvor vandet starter ...
5. Overvej usikkerheder/fejlkilder i forsøget.

