

# Smeltevarme

Når et stort stykke is brækker af en bræ/gletsjer, siger man, at bræen kælder. Isbjerget, der herved dannes, vil med tiden smelte, fordi der sker en varmeudveksling med havet (og luften). Det betyder også at havets temperatur falder en smule dog ikke mærkbart, da havet er mange gange større end isbjerget. I dette forsøg undersøges det, hvor meget energi der skal til for at smelte is.

## Materialiste

Isterninger  
Vand  
Termobæger  
Termometer  
Vægt



## Fremgangsmåde

1. Vej termobægeret
2. Hæld en smule vand i termobægeret
3. Vej termobægeret med vand
4. Mål temperaturen af vandet
5. Vej en smule is, der så småt er begyndt at smelte
6. Læg isen i termobægeret
7. Når al isen er smeltet måles temperaturen igen

## Resultatbehandling

Ud fra den målte temperaturændring i vandet og massen af vandet beregnes den energi vandet har afgivet til isen. Den energi isen har modtaget består både af den mængde, der skal til for at smelte isen og af den mængde, der skal til for at varme smeltet vandet op. Da massen ikke ændrer sig ved faseændringer, kan den sidstnævnte energimængde beregnes. Herved kan man beregne smeltevarmen for vand.

## Perspektiv

Der skal naturligvis bruges lige så meget energi på at fryse vand til is, som til at smelte is. For at et hav begynder at fryse må temperaturen af hele havet i området sænkes. Derfor sker det oftest steder med ekstrem kulde, med stillestående vand eller lavt vand. Det gælder selvfølgelig også for søer. Derfor fryser søer hurtigere og oftere til end havet (og så også fordi saltvand har et lavere frysepunkt end ferskvand).

# Smeltevarme



Opgaverne på denne side handler om forsøget med beregning af smeltevarme for vand.

Spørgsmålene i boksen nedenfor kan besvares ud fra de informationer du får der. Forståelsesspørgsmålene nederst til venstre kan du bruge til at teste, om du har forstået teorien.

## Opgaver med datamateriale

1. Ved udførelse af forsøget er en isterning blevet smeltet af 100 g vand. Vandets starttemperatur var  $20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  og sluttemperaturen  $15,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Vands varmekapacitet er  $4200\text{ J}/(\text{kgK})$ . Hvor meget energi har vandet afgivet til isterningen?
2. Efter isterningen smeltede blev smeltevandet hurtigt varmet op til samme temperatur, som resten af vandet. Isterningen havde en masse på  $5,0\text{ g}$ . Hvor meget energi gik til at varme smeltevandet op?
3. Hvor meget energi efterlader det til at smelte isterningen?
4. Beregn smeltevarmen for isterningen.

## Forståelsesspørgsmål

1. Beskriv med ord, hvordan energien bevæger sig mellem vand, is og smeltevand.
2. Hvilke fejlkilder er der i forsøget?
3. Hvordan kunne man minimere fejlkilderne?
4. Hvad ville ændre sig, hvis vandet var varmere til at starte med?
5. Ville forsøget virke bedre med mere eller mindre vand?
6. Hvad ville der ske, hvis man skiftede vandet ud med en anden væske? Hvordan ville det påvirke dine beregninger?

## Historisk perspektiv

Før køleskabet blev opfundet brugte man isskabe til at holde ting kolde. Et isskab var dybest set blot et isoleret skab med en stor klump is indeni. Det gav dog nogle udfordringer, for man kunne ikke producere is. Derfor var der en kæmpe industri bygget op omkring at skære is fri af søer og gemme det i store varehuse, så det kunne sælges. Søerne i København blev bl.a. brugt til at skaffe is til de københavnske isskabe. Fra USA sendte man is fra de store søer hele verden rundt med skib.