

Måling af is' smeltevarme

Nørresundby Gymnasium og Hf (2003x/HI)

E2003

Formål

Hensigten med denne øvelse er at bestemme den specifikke smeltevarme for is.

Til øvelsen skal der bruges:

- plasticbæger
- isklump
- vægt
- termometer

Udførelse af øvelsen

Et eller to bægre, det ene sat ind i det andet, vejes og fyldes med 100–120 g ca. 50°C varmt vand. Vej igen og notér vandets masse m_{vand} , mål og notér temperaturen t_{vand} .

Is med en masse på 40–50 g tages fra en fryser hvor dets temperatur t_{is} er kendt. Denne temperatur noteres.

Isen dumpes i vandet, og så måles temperaturen, eventuelt gennem et hul i bunden af et andet bæger der anbringes omvendt over bægere med vand. Notér temperaturen t_{slut} når isen er smeltet.

Vej bægere med vand og smeltet is for at finde m_{is} .

På grundlag af disse målinger skal du finde L_{is} .

m_{is}	
m_{vand}	
t_{is}	
t_{vand}	
t_{slut}	
c_{is}	$2,0 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$
c_{vand}	$4,18 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$

Teori

Vi antager at systemet er isoleret, og ved at beregne energitilvæksterne for isklumpen og for vandet kan vi finde hvor meget varmeenergi der er gået til at smelte isen.

Rapporten

Krav til indhold

I rapporten skal du have følgende med:

- Hvad vil det sige at systemet er isoleret?
- Hvorfor kan det være en fordel at sætte to bægre sammen, det ene inden i det andet? Og hvorfor kan det være en fordel at sætte et omvendt bæger over bægrene med vand og is?
- Hvilke faser gennemløber isen under forsøget?
- Hvad er isens ΔE i de forskellige faser?
- Hvad er udtrykket for den tilførte varmeenergi $\Delta E_{\text{smeltning}}$ til isens smeltning?
- Hvad er udtrykket for ΔE_{vand} ?
- Hvad er ΔE_{system} ?
- Opstil systemets samlede energiligning.
- Omform systemets energiligning så L_{is} isoleres på den ene side af lighedstegnet.
- Beregn L_{is} .
- Tabelværdien for L_{is} er $334 \frac{\text{J}}{\text{g}}$. Hvor meget afviger dit resultat herfra i procent?

Forslag til data-bearbejdelse i regneark

I et regneark kan man hurtigere og nemmere udføre de nødvendige beregninger. Prøv at gå frem således. Opskriv disse størrelse og skriv dine måleresultater ud for dem.

	A	B
1	M-is	[måleresultat]
2	M-vand	[måleresultat]
3	t-b-is	[måleresultat]
4	t-b-vand	[måleresultat]
5	t-slut	[måleresultat]
6	c-is	2,0
7	c-vand	4,18

Skriv et sted efter eget valg i arket udtrykkene for energitilvæksterne, ΔE_{is} mens isen varmes op fra t_{is} til smeltepunktet, er givet som eksempel:

	A	B	C	D
1	M-is	[måleresultat]	Delta-E-is	=B1*B6*(0-B3)
2	M-vand	[måleresultat]	Delta-E-is-vand	=B1*...
3	t-b-is	[måleresultat]	Delta-E-vand	=B2*...
4	t-b-vand	[måleresultat]		
5	t-slut	[måleresultat]		
6	c-is	2,0		
7	c-vand	4,18		

Til sidst kombinerer du disse størrelser så de står ligesom i udtrykket hvor L_{is} var blevet isoleret, med de få tilføjelser der er nødvendige for at få skrevet hele udtrykket sådan som det er vist nedenfor:

	A	B	C	D
1	M-is	[måleresultat]	Delta-E-is	=B1*B6*(0-B3)
2	M-vand	[måleresultat]	Delta-E-is-vand	=B1*...
3	t-b-is	[måleresultat]	Delta-E-vand	=B2*...
4	t-b-vand	[måleresultat]		
5	t-slut	[måleresultat]		
6	c-is	2,0		
7	c-vand	4,18	L-s-is	=(-D1-D2-D3)/B1

Hjælp

I må gerne tale med hinanden om hvordan rapporten skal laves, og på den måde hjælpe hinanden, men hver elev skal skrive sin egen rapport.

I må gerne opsøge mig på mit kontor, og husk at spørgsmål stillet i jeres konference på SkoleKom eller direkte til sh@aalborghus.dk besvares i løbet af højst 24 timer.

Hvis du mister denne vejledning, kan du finde den på www.hindsholm.dk.