

Ukeoppgave Fys1000 uke 20 vår 2010

Oppgave 1

I denne oppgaven trenger du følgende konstanter:

Isens varmekapasitet (H_2O): $C_{is} = 1960 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$.

(Denne verdien gjelder for temperaturer fra $T = 237,15 \text{ K}$ og litt under.)

Smeltevarme for is: $L_f = 334 \cdot 10^3 \text{ J}/\text{kg}$

Vannets varmekapasitet (gjennomsnitt): $C_w = 4190 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$.

Vannets fordampningsvarme: $L_v = 2256 \cdot 10^3 \text{ J}/\text{kg}$.

Vanndamps varmekapasitet ved konstant trykk: $C_p = 2020 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$.

Vi plasserer en isblokk med masse $m = 0,250 \text{ kg}$ i et stort kalorimeter. Isblokken har en temperatur på $-10 \text{ }^\circ\text{C}$. Kalorimeteret tilføres så en varmeeffekt på 200 watt, og under alle prosesser er trykket konstant. Vi ser bort fra varmetap i og fra kalorimeteret.

- Sammelign de to varmekapasitetene C_{is} og C_p . Hvilken oppvarming går hurtigst? Sammenlign også Smeltevarmen L_f og fordampningsvarmen L_v . Hvilken av de to faseovergangene vil ta lengst tid?
- Hvor mye varme går med til å heve isens temperatur fra $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ til $0 \text{ }^\circ\text{C}$?
- Hvor mye varme (i joule) går med til å smelte all is i kalorimeteret?
- Hvor mye varme går med til å varme vannet videre fra $0 \text{ }^\circ\text{C}$ til $100 \text{ }^\circ\text{C}$?
- Hvor mye varme går med til å fordampe alt vannet?
- Tegn et diagram med isens hhv. vannets temperatur fra $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ til $120 \text{ }^\circ\text{C}$ som funksjon av tiden. Hvor lang tid er gått fra start til alt vannet er fordampnet?
- Beregn forandringen i vannets entropi for alle prosessene i oppgavene a, b, c og d. I hvilken prosess er entropiforandringen størst?