

FASIT

Ukeoppgave FYS 1000 uke 20 vår 2010

Oppgave 1

- a) Siden $C_{is} < C_w$ vil oppvarmingen av is gå hurtigere (pr. temperaturenhet) enn oppvarming av vann.

På samme måte vil fordamping skje langsommere enn smelting av is fordi $L_f < L_v$.

- b) Har fått oppgitt at kalorimeteret tilføres en varmeeffekt på 200 watt. For å finne varmen i b)-e) må vi regne ut hvor lang tid prosessen tar, og så gange dette med varmeeffekten:

Oppvarming av 0,25 kg is fra -10°C til 0°C :

$$t = \frac{C_{is} \cdot m \cdot \Delta T}{200 \text{ W}} = \frac{1960 \cdot 0,25 \cdot 10}{200} \text{ K} = 24,5 \text{ s.}$$

Varmen som går med er 4,9 kJ.

- c) Smelting av is:

$$t = \frac{L_f \cdot m}{200 \text{ W}} = \frac{334 \cdot 10^3 \cdot 0,25}{200 \text{ W}} = 418 \text{ s} = 6 \text{ min. } 58 \text{ s.}$$

Varmen som går med er 83,6 kJ.

- d) Oppvarming av vann $\Delta T = 100 \text{ K}$:

$$t = \frac{C_w \cdot m \cdot \Delta T}{200 \text{ W}} = \frac{4190 \cdot 0,25 \cdot 100}{200} = 524 \text{ s} = 8 \text{ min. } 44 \text{ s.}$$

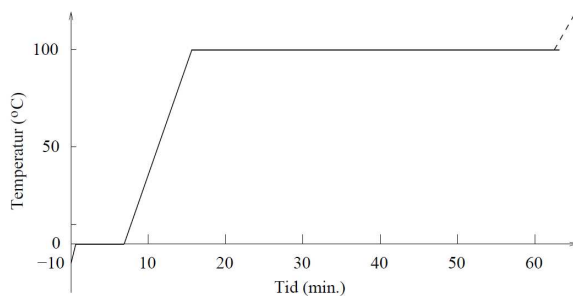
Varmen som går med er 104,8 kJ.

- e) Fordamping av vann:

$$t = \frac{L_v \cdot m}{200 \text{ W}} = \frac{2256 \cdot 10^3 \cdot 0,25}{200} = 2820 \text{ s} = 47 \text{ min.}$$

Varmen som går med er 564 kJ.

- f)



Summen av alle tidene i oppgave a, b, c, d og e: $t_{total} = 630 \text{ min.}$

g) Oppvarming av isen øker entropien med ΔS_1 :

$$\Delta S_1 = \int_{263,15\text{K}}^{273,15\text{K}} \frac{m \cdot C_{is} \cdot dT}{T} = 1960 \cdot 0,25 \cdot \ln\left(\frac{273,15}{263,15}\right) = 18,3 \text{ J/K.}$$

Smelting øker entropien med ΔS_2 :

$$\Delta S_2 = \frac{m \cdot L_f}{T} = \frac{0,25 \cdot 334 \cdot 10^3}{273,15} = 306 \text{ J/K.}$$

Oppvarming 100 K fra 273,25 K øker entropien med ΔS_3 :

$$\Delta S_3 = \int_{273,15\text{K}}^{373,15\text{K}} \frac{m \cdot C_p \cdot dT}{T} = 0,25 \cdot 4190 \cdot \ln\left(\frac{373,15}{273,15}\right) = 327 \text{ J/K.}$$

Fordamping av vann ved 373,25 K (100 °C) øker entropien med ΔS_4 :

$$\Delta S_4 = \frac{m \cdot L_v}{T} = \frac{0,25 \cdot 2246 \cdot 10^3}{373,15} = 1510 \text{ J/K.}$$