

Lösningar 130109 Termodynamik för C och D.

1a) $p = p_0 e^{-Mgh/RT} = 1 \text{ atm } e^{-29 \cdot 10^{-3} \cdot 9,81 \cdot 8500 / 8,31 \cdot 273} = 0,34 \text{ atm}$

b) Tefyma: Mättnadstrycket är 34,9 kPa för 72 °C

2a) $m_{is} \cdot L_f = m_v \cdot c_v \cdot \Delta T \Rightarrow m_v = \frac{0,050 \cdot 333 \cdot 10^3}{4190 \cdot 20} \text{ kg} = 199 \text{ g} = 2 \text{ dl}$

b) $\Delta S = \Delta S_{is} + \Delta S_v = \frac{0,050 \cdot 333 \cdot 10^3}{273} \text{ J/K} + 0,199 \cdot 4190 \int_{293}^{273} \frac{dT}{T} = 61,0 \text{ J/K} - 59,0 \text{ J/K} = 2,0 \text{ J/K}$

3a) $(50 \cdot 0,2 \cdot 900 \text{ kg} + m)g = (50 \cdot 0,2 \cdot 1030 \text{ kg})g \Rightarrow m = 10 \cdot 130 \text{ kg} = 1300 \text{ kg}$ Svar: 17 personer

3b) $Q_{in}/W = 2,5$, $Q_{in} + W = Q_{ut}$ och $Q_{ut} = 40,0 \text{ kJ}$ ger $Q_{in} = Q_{ut}/1,4 = 28,6 \text{ kJ}$

4a. $V_f = \frac{1}{2} \cdot T_v / (T_v - T_k) = \frac{1}{2} \cdot 323 \text{ K} / 42 \text{ K} = 3,85$

4b.

4c. $V_f = P_{ut} / P_{el}$ ger $P_{el} = 2,0 \text{ kW} / 3,85 = 0,52 \text{ kW}$

4d. $Q_{dygn} = (2,0 - 0,52) \text{ kW} \cdot 24 \text{ h} = 35,5 \text{ kWh}$ ger 35,5 kr per dygn

5. För botten och topp yta: $P = 2 \cdot k \pi r^2 \cdot \Delta T / \Delta x = 7,1 \text{ W}$

För mantelyta:

$$P = \frac{\lambda \cdot L \cdot 2\pi \cdot \Delta T}{\ln \frac{r_2}{r_1}} = 51,0 \text{ W} \text{ totalt } 58 \text{ W}$$

6) $dp = -\rho g dy$, $\rho = pM/RT$, $T = T_o - c \cdot y$ där $c = 6,0 \cdot 10^{-3} \text{ K/m}$ ger $dp = -pMg/R \cdot dy / (T_o - c \cdot y)$

$$\ln(p_h/p_a) = Mg/Rc \ln((T_o - c \cdot h)/T_o) \Rightarrow p_h = p_a \cdot ((T_o - c \cdot h)/T_o)^{(Mg/Rc)} = 0,31 \text{ atm}$$