

Termofysik 2007:

Övning 4, genomgång tisdag 9.10 kl. 16-18.

1. Två behållare, A och B, innehåller vardera N st molekyler av samma idealgas. Till en början är behållarna isolerade från varandra och hålls vid ett tryck P och vid temperaturerna T_A respektive T_B . Behållarna tillåts sedan ha termisk kontakt med varandra så att trycket hålls konstant vid det ursprungliga värdet. Vad är entropiförändringen för systemet efter att jämvikt nåtts? Visa att denna förändring är positiv.
2. Ett isberg med massan 10^9 kg och temperaturen 0°C flyter i Golfströmmen, vars temperatur är 20°C . Efter ett antal veckor har isberget smultit så att bara 20-gradigt vatten återstår av det. Hur mycket har universums entropi härmed ändrats?
3. En dykare släpper ut en luftbubbla på ett djup av 30 m. Bubblan har formen av en sfär med radien 1.0 cm. Temperaturen i sfären och det omgivande vattnet är 10°C . Beräkna bubblans radie då den stigit till ytan
 - (a) om den hela tiden har samma temperatur.
 - (b) om inget värmeutbyte antas ske med omgivningen.
 - (c) Beräkna även luftens temperatur i fall (b) vid ytan.
4. Härled den fjärde Maxwell-relationen

$$\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_S = \left(\frac{\partial V}{\partial S}\right)_P$$

utgående från den andra grundlagen i differentialform $dE = TdS - PdV$. (Minns att entalpin $H = E + PV$).

5. En mol av överhettat vatten vid 110°C och 1 atm förångas vid samma tryck och temperatur. Beräkna entropiförändringen då
 - (a) entalpin för vatten är konstant i tryckintervallet 1 - 1,4 atm och temperaturen 110°C .
 - (b) vattnet och ångan är i jämvikt vid 110°C och 1,4 atm och förångningsvärmens i dessa förhållanden är $4 \cdot 10^4 \text{ J/mol}$.
 - (c) vattenångan beter sig som en idealgas i tryckintervallet 1 - 1,4 atm och temperaturen 110°C .

Beräkna också felet man gör i antagande c), då det för en mol ånga, i det givna tryckintervallet och temperaturen, gäller att

$$\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P = \frac{R}{P} + 0,45 \text{ cm}^3/\text{K}.$$