Statistična termodinamika 2025/26

1. kolokvij

20. 11. 2025

1. V vrelo vodo pri 100°C in 10^5 Pa potopimo desetlitrsko toplotno izolirano evakuirano posodo s pipo. V posodi je bakrena kocka s stranico 10 cm in začetno temperaturo 102°C. Pipo odpremo, da se tlak v posodi izenači z zunanjim. Kolikšna je masa vode, ki pri vdoru v posodo izpari? Kolikšno je po vzpostavitvi ravnovesja razmerje prostornin pare in tekoče vode v posodi? Za koliko se pri dogodku spremeni entropija? Specifična toplota bakra je 385 J/kgK, izparilna toplota ter kilomolska masa vode pa znašata 2.26 MJ/kg in 18 kg/kmol. Gostota bakra je 8.96 kg/dm^3, vode 1 kg/dm^3.

2. Tlak zraka v kroglastem gumijastem balonu s polmerom r je od zunanjega večji za

$$\Delta p = \frac{2\gamma}{r}\left(\frac{r^2}{r_0^2} - 1\right),$$

kjer je $\gamma = 370$ N/m in $r_0 = 10$ cm. Stena balona je tanka in ima toplotno kapaciteto 0.1 J/K. V balonu je 0.1 g zraka s specifično toploto $c_V = 725$ J/kgK in kilomolsko maso 29 kg/kmol. Kolikšna bi bila prostornina balona pri 20°C, če bi bil zunaj njega vakuum? — Izračunajte temperaturni koeficient prostorninskega raztezka za balon, ki je pri 20°C velik 4 dm^3! Balon te velikosti, ki je sprva pri 20°C, adiabatno reverzibilno razpnemo na 6 dm^3. Za koliko se pri tem spremeni njegova temperatura?