Statistična termodinamika 2009/10

1. kolokvij

4. 12. 2009

1. Denimo, da bi bila voda idealen dielektrik in ne bi prevajala niti v zelo močnem električnem polju, kjer je

$$P(E,T) = P_0 \left(1 - \frac{aT}{E}\right);$$

$P_0 = 0.2$ As/m^2 je nasičena polarizacija vode in $a = 2.3 \times 10^6$ V/mK. Kolikšna je razlika specifičnih toplot $c_E - c_P$? Koliko toplote izmenja z okolico liter vode, ko pri 20°C polarizacija naraste z $0.8P_0$ na $0.9P_0$? Gostota je 1000 kg/m^3, prostornina vzorca se ne spreminja.

2. V toplotno izolirani litrski posodi, ki jo z okoliškim ozračjem povezuje ventil, imamo zrak pri 20°C. Na ustje ventila pritrdimo gumijasto opno. Ventil odpremo in zrak iz posode napihne opno v kroglast balon. Kolikšen je bil začetni tlak v posodi, če je polmer balona po dolgem času enak 5 cm? Kilomolska masa zraka je 29 kg/kmol, specifična toplota c_V 715 J/kgK, razmerje specifičnih toplot c_p/c_V pa 7/5. Opni pripišemo koeficient površinske napetosti 800 N/m. Privzemite, da je opna toplotni izolator in da sta njeni toplotna kapaciteta in začetna površina zanemarljivi. Tlak okoliškega ozračja je 1 bar. — Kolikšna je sprememba entropije zraka, ki je bil sprva v posodi?