

2. kolokvij

30. 1. 1998

1. Vodoravno ležeč valj vsebuje 1 kg nasičeno vlažnega zraka pri temperaturi 20°C. Valj je z ene strani zaprt z nepremično steno, z druge pa s premičnim batom, ki ima maso 10 kg in presek 1 dm². V nekem trenutku valj zasučemo za 90° tako, da moli konec z batom navzgor. Koliko vode se pri tem izloči v valju? Za koliko je potem potrebno povišati temperaturo, da bo vsa voda spet izparela? Okoliški zračni tlak znaša vseskozi 1 bar. Izparilna toplota vode pri 20°C je 2454 kJ/kg, nasičeni parni tlak vode pri tej temperaturi pa 2337 Pa. Kilomolski masi zraka in vode znašata 29 kg/kmol in 18 kg/kmol.
2. Pri nematskih tekočih kristalih opazimo pod temperaturo T_c urejeno nematsko fazo, nad njo pa neurejeno izotropno fazo. Stopnjo urejenosti opišemo s parametrom urejenosti S , ki znaša v izotropni fazi 0, v nematski pa je od nič različen. Gostoto proste entalpije v bližini T_c lahko opišemo z izrazom

$$g(T, S) = g_0(T) + \frac{1}{2}a(T - T^*)S^2 - \frac{1}{3}BS^3 + \frac{1}{4}CS^4,$$

kjer $g_0(T)$ pomeni gostoto proste entalpije izotropne faze, a , B in C snovne konstante, T^* pa mejno temperaturo podhladitve izotropne faze.

Za nek nematik so eksperimentalno določili naslednje količine: temperatura faznega prehoda T_c znaša 40.6°C, mejna temperatura pregretja nematske faze 40.7°C, vrednost parametra urejenosti ob prehodu $S(T_c) = 0.30$, gostota utajene toplote pri T_c pa 2.54 MJ/m³. Izračunaj temperaturo T^* ! Za koliko odstopa pri tej temperaturi specifična toplota nematske faze od specifične toplote izotropne faze? Prostornina sistema se ne spreminja.