

TOPLOTA 1998/99

3. kolokvij

2. 4. 1999

1. V posodi imamo pri 27°C po 1 kg vode in etra, ki se med seboj ne mešata. Vsebini posode primešamo barvilo, ki se raztaplja v obeh frakcijah, kar povzroči, da se vredni vodne frakcije poviša za 0.01 K. Koliko znaša sprememba vrednosti etrske frakcije, če sta raztopini v ravnovesju? Če znaša koncentracija barvila v vodni frakciji 0.05%, znaša v ravnovesju v etrski 0.03%. Ostali podatki: kilomolska masa barvila 340 kg/kmol, etra 74 kg/kmol in vode 18 kg/kmol; vrednosti vode in etra sta pri 100°C in 34.6°C ; izparilna toplota vode znaša 2.26 MJ/kg, etra pa 0.35 MJ/kg.
2. Paro nematskega tekočega kristala sestavljajo podolgovate molekule. Če posodo s takšno paro postavimo v magnetno polje jakosti \vec{H} , znaša magnetni prispevek k orientacijski energiji posamezne molekule $U(\vec{a}, \vec{H}) = -C(\vec{a} \cdot \vec{H})^2$, kjer enotski vektor \vec{a} določa smer dolge osi molekule. Izračunaj, kolikšen je v razredčeni pari v povprečju ta energijski prispevek, če znašajo $H = 10^6 \text{ A/m}$, $C = 5 \times 10^{-35} \text{ Vs m}^2/\text{A}$ in $T = 300 \text{ K}$! Kolikšne so pri tej temperaturi njegove fluktuacije (σ_U)? Izračunaj tudi ureditveni parameter S , definiran s povprečjem $\langle \frac{1}{2}[3(\vec{a} \cdot \vec{h})^2 - 1] \rangle$, kjer pomeni \vec{h} enotski vektor v smeri magnetnega polja!