Statistična termodinamika 2011/12

2. kolokvij

25. 1. 2012

1. Izračunajte drugi virialni koeficient za neidealni plin, katerega gradnike veže parska interakcija

$$\phi(r) = \begin{cases} \phi_0 \left[1 - (r/\sigma)\right], & r \leq \sigma \\ 0, & r > \sigma \end{cases},$$

kjer je $\sigma = 5$ nm in $\phi_0 = 3 \times 10^{-3}$ eV! Temperatura plina znaša 27°C. — Zapišite notranjo energijo plina kot funkcijo temperature in prostornine! Za koliko se pri gostoti plina $10^{24}/\mathrm{m}^3$ specifična toplota pri konstantni prostornini razlikuje od rezultata za idealni plin? — *Navodilo: Pri računu virialnega koeficienta razvijte eksponentno funkcijo do vključno kvadratnega člena!*

2. Iz velekanonične fazne vsote izračunajte kemijski potencial enoatomnega nedegeneriranega idealnega plina v dveh razsežnostih! Temperatura plina je 300 K, površinska napetost 10^{-3} N/m, kilomolska masa 80 kg/kmol, njegovi gradniki pa so brez vrtilne količine. — V plin postavimo žico z adsorpcijskimi mesti. Kolikšen delež mest je v povprečju zaseden, če znaša vezavna energija pri adsorpciji posameznega gradnika 1 meV? — Kako se spremeni zasedenost, če imamo opravka z gradniki s spinom 1/2, adsorpcijska mesta pa so izpostavljena magnetnemu polju, ki povzroča Zeemanov razcep velikosti 30 meV?