

3. KOLOKVIJ IZ FIZIKE II

5. 4. 2006

1. Pri prehodu dvakrat ioniziranega atoma Li^{++} (vrstno število litija je 3) iz nekega vzbujenega stanja v osnovno stanje se zapored izsevata dva fotona z valovnimi dolžinama 72.9 nm in 13.5 nm. V katerem vzbujenem stanju se je prvotno nahajal?

$$[[hc(1/\lambda_1 + 1/\lambda_2) = Z^2(13.6\text{eV})(1/1^2 - 1/n^2) \Rightarrow n = 3]]$$

2.

3. Razmerje med številom vodikovih molekul v drugem vzbujenem rotacijskem (in osnovnem vibracijskem) stanju ter številom v tretjem vzbujenem rotacijskem (in osnovnem vibracijskem) stanju pri neki temperaturi je 1.25. Izračunaj razmerje med številom molekul v prvem vzbujenem vibracijskem (in ničtem rotacijskem) ter prvem vzbujenem rotacijskem (in osnovnem vibracijskem) stanju! Ravnovesna razdalja med atomoma v molekuli je 74.1 pm, "konstanta vzmeti" pa 573 N/m.

$$[[(N_2/N_3)_{rot} = (g_2/g_3) \exp(3\hbar^2/JkT), g_2 = 5, g_3 = 7 \Rightarrow T = 948K, \text{ potem} \\ (N_{1vibr}/N_{1rot}) = (1/g_1) \exp((-E_{1vibr} + E_{1rot})/kT) \\ = (1/g_1) \exp((-3/2)\hbar\sqrt{k/m_r} + (\hbar^2/J)/kT) = 1.8e - 5]]$$

4.