

4. kolokvij

23.5.1997

1. Pri absolutni ničli je kemijski potencial elektronskega plina v neki kovini enak 9,3 eV. Koliko znaša pri 3000 K? Kolikšen je tedaj tlak plina elektronov?
2. Na odstotek natančno oceni stisljivost elektrona s temperaturo 3 K, ujetega v kotlasto votlinico s stranico 30 nm, ki predstavlja za delec neskončno potencialno jamo! Kako je pri absolutni ničli?

Popravni kolokvij/izpit

27.6.1997

1. V epruveti, visoki 20 cm, je desetcentimetrski stolpec ledu. Kako hitro jo moramo vrteti okoli osi, ki je pritrjena na odprti konec valja in pravokotna na geometrijsko os epruvete, da se bo led začel taliti? $T = -5^\circ\text{C}$, $\rho_{\text{ledu}}/\rho_{\text{vode}} = 0,917$, $q_t = 0,336 \text{ MJ/kg}$.
2. Iz eksperimentalnih podatkov izračunaj kemijsko konstanto ${}^4\text{He}$ in jo primerjaj s teoretično vrednostjo, ki jo daje statistična mehanika $J = (2\pi m)^{3/2} k^{5/2} h^{-3}$ (m je masa atoma ${}^4\text{He}$). Podatki: parni tlak ${}^4\text{He}$ pri 2 K je 33 mbar, q_i pa 23 kJ/kg. c_p tekočega helija je $\sim CT^6$, kjer je $C = 0,1 \text{ kJ/kgK}^7$.
3. Izpelji enačbo adiabate $f(M, H) = \textit{konst.}$ za paramagnetno snov, katere enačbo opiše Curiejev zakon $M = CH/T$! V magnetnem polju imamo toplotno izoliran kromov galun z magnetizacijo 10^3 A/m . Kolikokrat močnejše mora biti magnetno polje, da bo magnetizacija 500-krat večja? $C = 0,085$, $\rho = 1830 \text{ kg/m}^3$, $c_M = 1400 \text{ J/kgK}$.
4. Energija atoma aluminija se ob preskoku iz popolne kristalne mreže na površino zveča za 0,5 eV. Pri tem ostanejo v mreži vrzeli - Schottkyjevi defekti. Kolikšne so pri 50 K fluktuacije števila defektov v vzorcu z maso 5 g? $M = 27 \text{ kg}$.
5. Pri kateri temperaturi je prispevek elektronov k specifični toploti bakra enak prispevku fononov? Vsak atom prispeva po en prevodniški elektron; $\rho = 8900 \text{ kg/m}^3$, $M = 63,5 \text{ kg}$, $E = 1,22 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$.