I. kolokvij iz fizike trdne snovi

30. 1. 2003

1. Na izolatorju se formira enoatomska kovinska plast sestavljena iz atomov Au in Ag v razmerju 1:1. Atomi se uredijo v ravninsko kvadratno mrežo tako, da je osnovna celica kvadrat z atomi enega tipa na ogliščih in drugega tipa v središču. Stranica kvadrata meri $a = 415$ pm.

   (a) Na plast posvetimo vzdolž ravnine z rentgensko svetlobo z valovno dolžino $\lambda = 0.35$ nm. Plast vrtimo okoli normale nanjo. Pri katerih orientacijah plasti opazimo sipanje? Kolikšen je strukturni faktor pri posameznih kotih? Privzami, da se atoma Au in Ag razlikujeta le po številu elektronov: $Z_{Au} = 79$, $Z_{Ag} = 47$.

   (b) Skiciraj disperzijo elektronske energije v tanki plasti za najnižji elektronski pas za i) proste elektrone in ii) skoraj proste elektrone na daljicah: $\vec{k} = (0, u)$, $\vec{k} = (u, u)$ in $\vec{k} = (\pi/a, u)$, kjer u teče znotraj prve Brillouinove cone!

   (c) Določi energijsko vrzel na robu prve Brillouinove cone ($\vec{k} = (0, \pi/a)$) , če šibek potencial atomov opišemo z: $V_i(r) = V_{0i} \exp(-2r^2/r_{0i}^2)$, kjer se i nanaša na tip atoma.

   (d) Razišči kakšna ravninska ureditev bi imela največjo polnitev, če obravnavamo oba tipa atomov kot togi kroglici z različnima radijema!