Háskóli Íslands
Raunvisindadeild
Eðlisfræðiskor

Haust 2000

Rafeindatækni fastra efna

Dæmablað 9

Skilafrestur 9. nóvember 2000 kl. 9:30

1. **Hallmælingar og örvunarorka**

   (10) Með Hallmælingum má ákvarða hleðsluberaþéttleika og með van der Pauw aðferðinni eðlisviðnám hálfleiðara. Ef hleðsluberaþéttleiki er mældur sem fall af hitastigi fást upplýsingar um örvunarorku veilunnar sem stjórnar leiðninni. Þegar hreyfanleiki er mældur sem fall af hitastigi gefur það upplýsingar um slökunarferlið í efninu. Hér að neðan eru niðurstöður mælinga á hleðsluberaþéttleika og eðlisviðnám í kísli sem íbættur var með gulli við 1179 °C í 4 klst.

   (a) Teiknið í MATLAB $\ln(pT^{-3/2})$ sem fall af $1/kT$. Notið mæld gildi til að ákvarða örvunarorku veiluástands.

   (b) Teikna í MATLAB $\ln \mu$ sem fall af $\ln T$. Gerið ráð fyrir $\mu \propto T^{\alpha}$ og ákvarðið α og ræðið stuttlega niðurstöðuna.

T [K]	p [cm^{-3}]	ρ [Ω m]	μ [cm^2/Vs]
296	4.66e+12	38.98	343.7
305	7.477e+12	26.53	314.7
320	1.549e+13	14.57	276.5
330	2.373e+13	10.13	259.8
345	4.424e+13	6.101	231.3
355	6.569e+13	4.482	212.0
370	1.101e+14	2.935	193.1
383	1.679e+14	2.112	176.0

2. **Eiginhálfleiðari**

   (10) Orkugeilin í eiginhálfleiðara er 1 eV, $m_{\mathrm{e}}^* = 0.2m_{\mathrm{e}}$ og $m_{\mathrm{h}}^* = m_{\mathrm{e}}$. Reikna skal fyrir $T = 0$ K, $T = 300$ K and $T = 600$ K:

   (a) Legu Fermiorkunnar

   (b) Fjölda rafeinda í leiðniborða

   (c) Fjölda hola í gildisborða

3. **Fermidreifing**

   (10) Gefin er Fermidreifing. Finna skal við hvaða hitastig eru 1 % líkur að orkustig 0.5 eV ofan við Fermiorkustigið sé fyllt.