Háskóli Íslands
Raunvisindadeild
Eðlisfræðiskor

Haust 2000

Rafeindatækni fastra efna

Dæmablað 10

Skilafrestur til 16. nóvember 2000 kl. 17:00

1. **Kísilviðnám af n-gerð**

   (10) Gefið er: Þykkt viðnáms $t = 0.5$ μm, breidd $W = 2.5$ μm, og lengd $L = 5$ μm. Hreyfanleiki rafeinda er $\mu_{\mathrm{n}} = 1000$ cm^{2}V^{-1}s^{-1} og íbótarþéttleiki $N_{\mathrm{d}} = 10^{16}$ cm^{-3}.

   (a) Hvert er viðnámið R ?

   (b) Hvert er sheet viðnámið ?

   (c) Rissa skal straum-spennu kennilínu fyrir viðnámið á spennubilinu -10 V $< V <$ $+10$ V.

2. **Meðalorka rafeinda - Fermiorka.**

   (10) Í silfri er heildarfjöldi rafeinda á rúmmálseiningu $n = 5.9 \times 10^{28}$ m^{-3}.

   (a) Finnið E_{Fo} (Fermiorku silfurs við hitastigið 0 K) bæði sem fall af n og gildi hennar.

   (b) Sýnið að meðalorka rafeinda í málminum sé $\frac{3}{5}E_{\mathrm{Fo}}$ við 0 K.

   (Próf desember 1998)

3. **Kísill - Fermiorka.**

   (10) Kísilsýni er íbætt með 4×10^{16} As atómum á rúmsentimetra. Hver er fjöldi hola í jafnvægi við stofuhita (300 K). Hvert er samband E_{F} og E_{i} ?

4. **Leiðni silfurs.**

(10) Leiðni silfurs við stofurhita er 6.21×10^7 $(\Omega\mathrm{m})^{-1}$ og ef straumþéttleikinn er 10^7 $\mathrm{A/m^2}$ þá skal reikna:

(a) Slökunartímann τ

(b) Frjálsa meðalsnertu rafeinda

(c) Rekhraða rafeinda

5. **Rafgjafar í InSb.**

(10) Orkugeil InSb er 0.23 eV, hlutfallslegi rafsvörunarstuðullinn er $\epsilon_{\mathrm{r}} = 17$ og virkur massi rafeindanna er $m^* = 0.015 m_{\mathrm{e}}$. Reikna skal:

(a) Jónunarorku rafgjafaatómanna

(b) Radía rafeindanna í grunnástandi

(c) Við hvaða lágmarksstyrk íbótar er óveruleg skörun radía brauta rafeinda umhverfis nærliggjandi íbótaratóm