

Tentti 29.10.2008

- Selosta lyhyesti seuraavat puolijohdemateriaaleihin ja puolijohdeteknologiaan liittyvät käsitteet:
 - Aukko
 - Energiavyö
 - Varauksenkuljettajien relaksaatioaika
 - Varauksenkuljettajien efektiivinen massa
 - Epäpuhtausatomien ionisoitumisenergia
 - Puolijohdeaurinkokenno
- Piistä valmistetussa pn-liitoksessa p-puolen seostus on $N_a = 5 \cdot 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ ja n-puolen seostus $N_d = 5 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-3}$. Aukkojen ja elektronien diffuusiokvot ovat $D_p = 8.5 \text{ cm}^2/\text{s}$ ja $D_n = 10.3 \text{ cm}^2/\text{s}$ sekä diffuusiopituudet $L_p = 130 \mu\text{m}$ ja $L_n = 100 \mu\text{m}$. Laske diodin myötäsuntainen virrantiheys jännitteellä $V_a = 0.4 \text{ V}$ huoneenlämpötilassa $T = 300 \text{ K}$, jossa intrinsiikkinen konsentraatio on $n_i = 1.45 \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-3}$. (Alkeisvaraus $q = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ As}$ ja Boltzmannin vakio $k_B = 1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$).
- Metalli-puolijohdediodissa ja pn-liitoksessa molemmissa tyhjennysalueen leveys x_d , ja siis myös tyhjennysalueen kapasitanssi $C = \epsilon_s A / x_d$, riippuvat estosuuntaisesta jännitteestä V_a . Mitä puolijohteen parametrejä voidaan kokeellisesti määrittää tämän tiedon perusteella mittaamalla diodin kapasitanssi jännitteen funktiona?
- Selosta npn-bipolaaritransistorin rakenne ja toimintaperiaate.
- Esitä poikkileikkaus-kuvasarjana ja selosta lyhyesti itsekohdistuvan NMOSFET:in valmistusprosessi.

$$q\phi_s = X - \frac{1}{q}(\epsilon_c - \epsilon_{Fn})$$

$$q\phi_i = q\phi_m - q\phi_s$$