

Palauta lasketut tehtävät MyCourses-palautuslaatikkoon. Laskuja saa tehdä ryhmätyönä, mutta jokainen kirjoittaa omat ratkaisunsa käsin paperille ja skannaa tai ottaa kuvan niistä.

Huomaa, että laskuja on vain kaksi ja sen lisäksi on tehtävä pieni päättelytehtävä ("Quiz") MyCourse'ssa.

- Piinäytteessä on $8 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ arseeniatomia ja $2 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ booriatomia. Laske elektroni- ja aukkokonsentraatiot termisessä tasapainossa. Laske myös Fermi-tason paikka E_F suhteessa intrinsiikkiseen Fermi-tasoon E_{Fi} ja suhteessa johtavuusvyön minimiin E_c . Si ($T = 300 \text{ K}$): $n_i = 1,5 \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ ja $N_c = 2,8 \cdot 10^{19} \text{ cm}^{-3}$.
- Piidiodin p-puolella resistiivisyys $\rho = 0,1 \Omega\text{cm}$ ja liikkuvuus $\mu_p = 450 \text{ cm}^2/\text{Vs}$, n-puolella $\rho = 2 \Omega\text{cm}$ ja $\mu_n = 1500 \text{ cm}^2/\text{Vs}$. Liitoksen pinta-ala $A = 0,05 \text{ cm}^2$, ja vähemmistövarausten elinaika n-puolella on $50 \mu\text{s}$ ja p-puolella $15 \mu\text{s}$. Piille $n_i = 1,45 \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ ja $\epsilon_r = 11,9$. $T = 300 \text{ K}$. Laske biasoimattomalle pn-liitokselle a) liitospotentiaali, b) tyhjennysalueen leveys ja c) sähkökentän suurin voimakkuus.

Vakioita:

$m_e = 9,1091 \times 10^{-31} \text{ kg}$	$m_p = 1,6725 \times 10^{-27} \text{ kg}$	$m_n = 1,6748 \times 10^{-27} \text{ kg}$	$\text{amu} = 1,6605 \times 10^{-27} \text{ kg}$
$e = 1,6021 \times 10^{-19} \text{ C}$	$c = 2,9979 \times 10^8 \text{ m/s}$	$\hbar = 1,0545 \times 10^{-34} \text{ Js}$	$\mu_B = 9,2732 \times 10^{-24} \text{ JT}^{-1}$
$\epsilon_0 = 8,8544 \times 10^{-12} \text{ C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$	$K_e = 1 / 4\pi\epsilon_0$	$\mu_0 = 1,2566 \times 10^{-6} \text{ mkgC}^{-2}$	$K_m = \mu_0 / 4\pi$
$\gamma = 6,670 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$	$N_A = 6,0225 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$	$R = 8,3143 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$	$k = 1,3805 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$