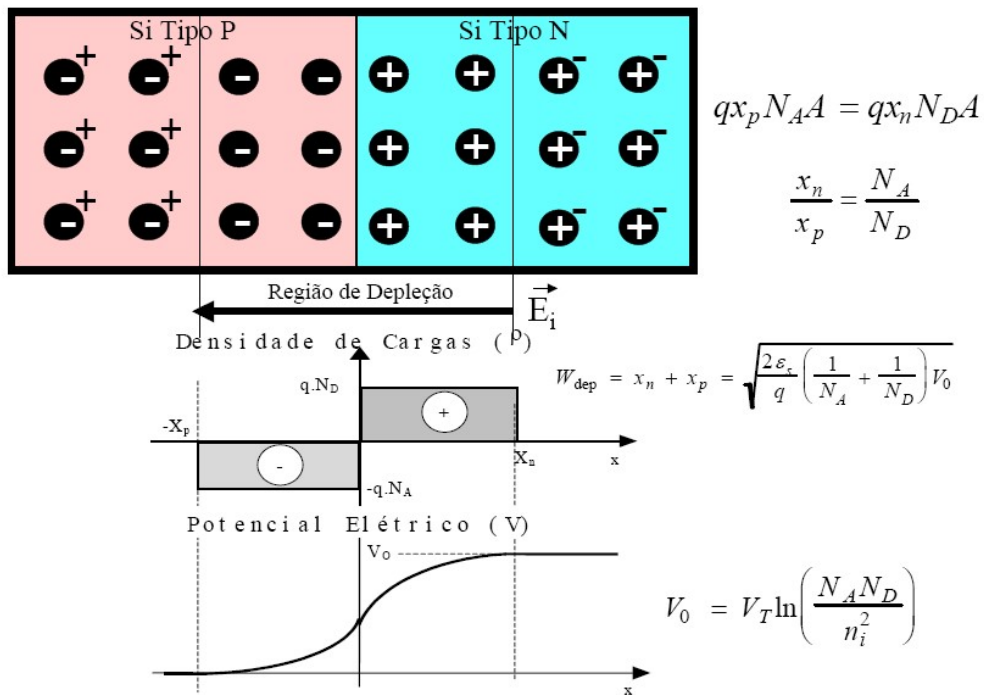


Teste 5 - 2º semestre de 2024
Gabarito de Divulgação – Versão 1

Dada uma junção PN isolada em equilíbrio térmico na temperatura ambiente, sabendo-se que o lado P está dopado com boro (impureza trivalente) numa concentração de $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ e o lado N está dopado com fósforo (impureza pentavalente) numa concentração de $1 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$. Baseado nos dados e formulário fornecidos, obtenha os parâmetros indicados na tabela abaixo.

Dados: $n_i = 1 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$, $V_T = 25 \text{ mV}$, A (área da junção) = $2 \times 10^{-5} \text{ cm}^2$, $\epsilon_s = 1 \times 10^{-12} \text{ F/cm}$, $q = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $n.p = n_i^2$, $\ln(10) = 2,3$.



$$p_{p0} = N_A = 10^{16} \text{ cm}^{-3}$$

$$n_{p0} = n_i^2 / N_A = 10^4 \text{ cm}^{-3}$$

$$p_{n0} = n_i^2 / N_D = 10^3 \text{ cm}^{-3}$$

$$n_{n0} = N_D = 10^{17} \text{ cm}^{-3}$$

$$V_0 = V_T \cdot \ln(N_A N_D / n_i^2) = V_T \cdot \ln(10^{33} / 10^{20}) = V_T \cdot \ln((10^1)^{13}) = V_T \cdot 13 \cdot 2,3 = 747,5 \text{ mV}$$

$$W = \sqrt{\frac{2\epsilon_s}{q} \left(\frac{1}{N_A} + \frac{1}{N_D} \right) V_0} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10^{-12}}{1,6 \cdot 10^{-19}} \cdot 10^{-16} \cdot 0,7475} = 0,320 \mu\text{m}$$

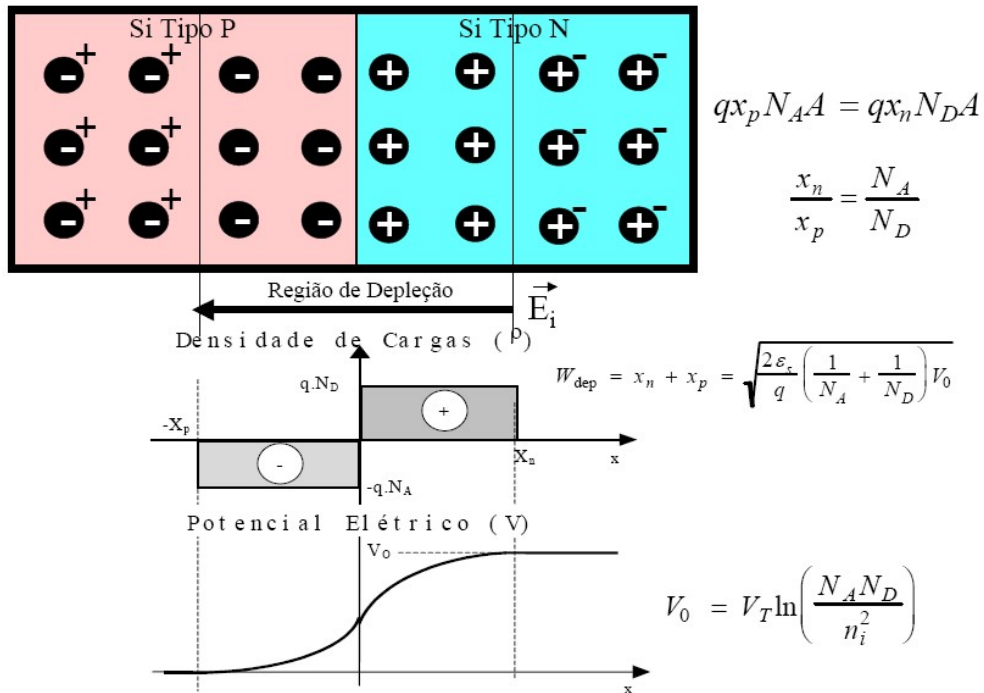
$$x_n = \frac{N_A}{N_D} \cdot (W - x_n) = 0,029 \mu\text{m}$$

$$x_p = W - x_n = 0,290 \mu\text{m}$$

Teste 5 - 2º semestre de 2024
Gabarito de Divulgação – Versão 2

Dada uma junção PN isolada em equilíbrio térmico na temperatura ambiente, sabendo-se que o lado P está dopado com boro (impureza trivalente) numa concentração de $1 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ e o lado N está dopado com fósforo (impureza pentavalente) numa concentração de $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$. Baseado nos dados e formulário fornecidos, obtenha os parâmetros indicados na tabela abaixo.

Dados: $n_i = 1 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$, $V_T = 25 \text{ mV}$, A (área da junção) = $2 \times 10^{-5} \text{ cm}^2$, $\epsilon_s = 1 \times 10^{-12} \text{ F/cm}$, $q = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $n.p = n_i^2$.



$$p_{p0} = NA = 10^{17} \text{ cm}^{-3}$$

$$n_{p0} = ni^2 / NA = 10^3 \text{ cm}^{-3}$$

$$p_{n0} = ni^2 / ND = 10^4 \text{ cm}^{-3}$$

$$n_{no} = ND = 10^{16} \text{ cm}^{-3}$$

$$V_0 = V_T \cdot \ln(NA \cdot ND / ni^2) = V_T \cdot \ln(10^{33} / 10^{20}) = V_T \cdot \ln((10^1)^{13}) = V_T \cdot 13 \cdot 2,3 = 747,5 \text{ mV}$$

$$W = \sqrt{\frac{2 \cdot \epsilon_s}{q} \cdot \left(\frac{1}{NA} + \frac{1}{ND} \right) \cdot V_0} = \sqrt{\frac{2 \cdot 10^{-12}}{1,6 \cdot 10^{-19}} \cdot 10^{-16} \cdot 0,7475} = 0,320 \text{ } \mu\text{m}$$

$$xn = \frac{NA}{ND} \cdot (W - xp) = 0,290 \text{ } \mu\text{m}$$

$$xp = W - xn = 0,029 \text{ } \mu\text{m}$$