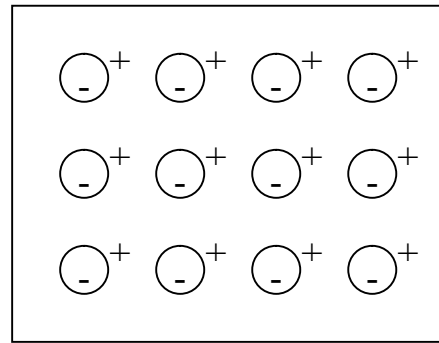


RESPOSTAS (Versão A)

O material é P pois $N_A \gg n_i$, sendo as cargas fixas negativas.



A concentração volumétrica de elétrons no material é:

$$n = \frac{n_i^2}{p} = \frac{n_i^2}{N_A} = \frac{(10^{10})^2}{10^{16}} = 1 \times 10^4 \text{ cm}^{-3}$$

A concentração do material equivale a N_A , logo, a concentração volumétrica de lacunas:
 $p = N_A = 1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$.

A corrente elétrica através da barra de material semicondutor, é devido ao movimento de lacunas, logo:

$$E = \frac{V}{L} = \frac{40}{40 \times 10^{-4}} = 10^4 \text{ V/cm} \qquad A = 10 \times 10^{-4} \cdot 10 \times 10^{-4} = 10^{-6} \text{ cm}^2$$

Como $p \gg n$

$$I_p = q \cdot \mu_p \cdot N_A \cdot E \cdot A = 1,6 \times 10^{-19} \cdot 500 \cdot 10^{16} \cdot 10^4 \cdot 10^{-6} = 8 \text{ mA}$$

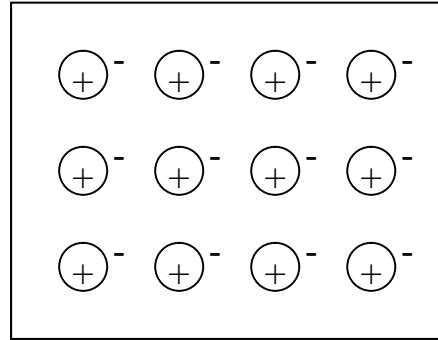
O tempo médio que leva a lacuna para percorrer a barra de material semicondutor é obtido em função da mobilidade da mesma:

$$\overline{v_p} = \mu_p \cdot E = 500 \times 10^4 = 5 \times 10^6 \text{ cm/s}$$

$$\overline{t} = \frac{\Delta L}{\overline{v_p}} = \frac{40 \times 10^{-4}}{5 \times 10^6} = 800 \text{ ps}$$

RESPOSTAS (Versão B)

O material é N pois $N_D \gg n_i$, sendo as cargas fixas positivas.



A concentração do material equivale a N_D , logo, a concentração volumétrica de elétrons:
 $n = N_D = 1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$.

A concentração volumétrica de lacunas no material é:

$$p = \frac{n_i^2}{n} = \frac{n_i^2}{N_D} = \frac{(10^{-10})^2}{10^{16}} = 1 \times 10^{-4} \text{ cm}^{-3}$$

A corrente elétrica através da barra de material semiconductor, é devido ao movimento de elétrons, logo:

$$E = \frac{V}{L} = \frac{40}{40 \times 10^{-4}} = 10^4 \text{ V/cm} \quad A = 10 \times 10^{-4} \cdot 10 \times 10^{-4} = 10^{-6} \text{ cm}^2$$

Como $n \gg p$

$$I_n = q \cdot \mu_n \cdot N_D \cdot E \cdot A = 1,6 \times 10^{-19} \cdot 1000 \cdot 10^{16} \cdot 10^4 \cdot 10^{-6} = 16 \text{ mA}$$

O tempo médio que leva o elétron para percorrer a barra de material semiconductor é obtido em função da mobilidade do mesmo:

$$\bar{v}_n = \mu_n \cdot E = 1000 \times 10^4 = 10^7 \text{ cm/s}$$

$$\bar{t} = \frac{\Delta L}{\bar{v}_n} = \frac{40 \times 10^{-4}}{10^7} = 400 \text{ ps}$$