

باسمه تعالی

تکلیف شماره 1

الکترونیک 1

1- چگالی حفره‌ها و الکترون‌های آزاد را برای یک نمونه سیلیکن با $N_D = 3 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ و $N_A = 6 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ به دست آورید.

2- در یک بلور حاوی ناخالصی‌های نوع N و P، چگالی الکترون‌های آزاد 400 برابر حفره‌ها است. با فرض $n_i = 2 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$ ، چه مقدار ناخالصی نوع P در واحد حجم باید به آن اضافه نمود تا بلور به بلور خالص تبدیل شود؟

3- در یک قطعه بلور چگالی حفره‌ها 4 برابر چگالی الکترون‌های آزاد است. با فرض $m_n = 3m_p$ ، (الف) اگر چگالی حفره‌ها را تا 6 برابر چگالی الکترون‌های آزاد افزایش دهیم، مقاومت ویژه بلور با چه نسبتی تغییر می‌کند؟

(ب) اگر چگالی الکترون‌های آزاد را تا 3 برابر چگالی حفره‌ها افزایش دهیم، مقاومت ویژه بلور با چه نسبتی تغییر می‌کند؟

4- چگالی حفره‌ها و الکترون‌های آزاد را برای یک نمونه سیلیکن با $N_D = 1.874 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ و $N_A = 3.748 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ به دست آورید و تعیین کنید رسانایی نسبت به بلور خالص چند برابر شده است.

5- در یک پیوند P-N از جنس سیلیکن، $N_D = 3 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ است. با فرض $n_i = 2.5 \times 10^{10} \text{ cm}^{-3}$

(الف) N_A را طوری تعیین کنید که اختلاف پتانسیل تماس V_g در دمای معمولی برابر 0.7 V شود.

(ب) عرض ناحیه تخلیه و پیشرفتگی آن در هر قسمت را به دست آورید.

6- در یک پیوند P-N از جنس سیلیکن، $N_D = 3 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ و $N_A = 5 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ است. (الف) سد پتانسیل، عرض ناحیه تخلیه و پیشرفتگی آن در هر قسمت را در دمای معمولی به دست آورید.

(ب) با فرض آن که چگالی ناخالصی‌ها دو برابر شوند محاسبات قسمت الف را تکرار نمایید.

موفق باشید - گلشن