

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک قطعات نیمه رسانا ۱

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۲۰۳۸

## سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- عوامل پراکندگی عبارتند از: افزایش دما اتم های ناخالصی یونیزه-تراکم اتم های ناخالصی خنثی و افزایش آن و نیروی کولنی موجود بین یون ها و حامل ها روابط بین حامل هاومیدان الکتریکی اعمال شده به نیمرسانا:

$$a = \frac{-qE_0}{m} \quad \Delta V = aT$$

$$V_d = \frac{\Delta V}{2} = -\frac{qT}{2m} E \quad V_d = -\frac{qT}{m} E = -\mu_n E, \quad V_d = \mu_p E$$

نمره ۱.۷۵

$$E_{fn} = E_i + KT \ln \left( \frac{n}{n_i} \right) \quad E_i - E_{np} = KT \ln \left( \frac{P}{n_i} \right) \quad -2$$

$$P = P_0 + \Delta P \cong \frac{n_i^2}{N_d} + \Delta P \quad \Delta P = G_L \tau_p \quad n = n_0 + \Delta n \cong N_d + \Delta n$$

$$E_{fn} = E_i + 0.025 \ln \frac{10^{15}}{1.5 \times 10^{10}} = E_i + 0.288 \text{ ev}$$

$$n = 10^{15} + 5 \times 10^{13} = 10^{15} \quad P \cong 5 \times 10^{13}$$

$$E_{fp} = E_i - 0.025 \ln \frac{5 \times 10^{13}}{1.5 \times 10^{10}} = E_i - 0.209 \text{ ev}$$

نمره ۱.۷۵

-۳

$$D_p = 0/026 \times 120 = 3/1 \text{ cm}^2/s \quad D_n = 0/026 \times 1100 = 28/6 \text{ cm}^2/s$$

$$L_p = \sqrt{D_p \tau_p} = 1/8 \times 10^{-3} \text{ cm} \quad L_n = \sqrt{D_n \tau_n} = 5/3 \times 10^{-3} \text{ cm} \quad n_i = \frac{1}{5} \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$$

$$I_0 = 6/3 \times 10^{-14} \text{ A}$$

$$n_{po} = \frac{n_i^2}{N_a} = 45 \text{ cm}^{-3} \quad p_{no} = \frac{n_i^2}{N_d} = 2/25 \times 10^5 \text{ cm}^{-3}$$

$$V = V_T \ln \left( \frac{I}{I_0} + 1 \right) = 610 \text{ mV}$$

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک قطعات نیمه رسانا 1

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۳۸

۴- فرایند تبدیل انرژی نوری به انرژی الکتریکی در یک پیوندگاه p-n شامل مراحل اساسی زیر است

۱.۷۵ نمره

:

- 1- فوتونها جذب می شوند به طوری که زوجهای الکترون - حفره در هر دو طرف p و n پیوندگاه تولید می شوند. 2- الکترونها و حفره هایی که در فاصله یک طول پخش از پیوندگاه تولید شده اند ، بر اثر پدیده پخش به ناحیه بار فضایی می رسند. 3- سپس زوجهای الکترون - حفره توسط میدان الکتریکی قوی از هم جدا می شوند ؛ بنابراین، الکترونهاي طرف p از سد پتانسیل به پایین می خزند تا به طرف n بروند و حفره ها نیز در جهت مقابل حرکت می کنند. 4- اگر دیود p-n مدار باز باشد، انبارش الکترونها و حفره ها در دو طرف پیوندگاه یک ولتاژ مدار باز ایجاد می کند. اگر یک مقاومت بار به دیود وصل شود ، جریانی در مدار برقرار خواهد شد بیشینه جریان وقتی حاصل می شود که یک اتصال کوتاه الکتریکی در دو سر دیود برقرار شود ، و این جریان را جریان مدار کوتاه می نامند.

جریان تولید شده توسط نور در مقاومت بار در همان جهت جریان اشباع معکوس است