

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری  
**PNUNA.COM**  
PNU News Agency



نام درس: فیزیک قطعات نیمه‌رسانا ۱  
رشته تحصیلی / کد درس: فیزیک (جامد) - ۱۱۱۳۰۳۸

مجاز است.

استفاده از:

کُد سری سؤال: یک (۱)

امام خمینی<sup>(ره)</sup>: این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. چگالی حالت‌های انرژی مجاز در نوار ظرفیت با کدام کمیت متناسب است؟

الف.  $\sqrt{E_v - E}$       ب.  $\sqrt{E - E_c}$       ج.  $\sqrt{E - E_v}$       د.  $\sqrt{E_c - E}$

۲. وجود اتم‌های بخشنده با چگالی  $N_d$  بیانگر چیست؟

الف. افزایش احتمال اشغال نوار در نوار ظرفیت

ب. تراکم الکترون‌ها در نوار رسانش از تراکم نااتیش کم تر می شود.

ج. تراز فرمی از وسط گاف به طرف بالا منتقل می‌شود.

د.  $N_d = n + p$

۳. در یک نیمه‌رسانا  $a = \frac{D_n}{D_p}$  ,  $b = \frac{dn}{dp}$  است. نسبت  $\frac{I_n}{I_p}$  کدام است؟ ( $D$  ثابت پخش است)

الف.  $ab$       ب.  $-ab$       ج.  $\frac{1}{ab}$       د.  $-\frac{1}{ab}$

۴. الکترون‌ها در نیمه‌رسانای تحت تأثیر میدان الکتریکی خارجی چگونه رفتار می‌کند؟

الف. با سرعت سوق میرا حرکت می‌کنند.

ب. مشابه حرکت الکترون‌ها در خلاء رفتار می‌کنند.

ج. به شتاب ثابت نمی‌رسند.

د. سرعت سوق الکترون‌ها با میدان الکتریکی ضعیف رابطه نمایی دارند.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری  
**PNUNA.COM**  
PNU News Agency



نام درس: فیزیک قطعات نیمه‌رسانا ۱  
رشته تحصیلی / کد درس: فیزیک (جامد) - ۱۱۱۳۰۳۸

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۵. کدام گزینه درست است؟

الف. یک مرکز باز ترکیب فقط الکترون را به دام می‌اندازد.

ب. کاستی‌های ناشی از تابش در سلول‌های خورشیدی تعداد مراکز باز ترکیب را کاهش می‌دهند.

ج. کاستی‌های ناشی از تابش در سلول‌های خورشیدی کارایی سلول را افزایش می‌دهند.

د. مراکز باز ترکیب معلول اتم‌های ناخالصی یا کاستی‌های شبکه بلور هستند.

۶. اگر آهنگ به دام افتادن الکترون توسط مرکز خالی  $R_1$ ، آهنگ گسیل الکترون به نوار رسانش  $R_p$ ، آهنگ به دام افتادن

گسیل حفره‌ها توسط مراکز به ترتیب  $R_s$ ،  $R_f$  باشد تحت شرایط حالت پایا کدام رابطه برقرار است؟

ب.  $R_1 + R_p = R_s + R_f$

الف.  $R_1 - R_p = R_s - R_f$

د.  $R_1 R_p = R_s R_f$

ج.  $R_1 + R_p = R_s - R_f$

۷. با افزایش تزریق:

ب.  $E_{fp}$  به سمت  $E_v$  نزدیک می‌شود.

الف.  $E_{fp}$  به  $E_i$  نزدیک می‌شود.

د. تفاضل  $E_{fn} - E_i$  با  $n$  افزایش می‌یابد.

ج. تفاضل  $E_{fn} - E_i$  با  $p$  افزایش می‌یابد.

۸. کدام گزینه درست است؟

الف. در اتصال پیش ولت مخالف، سد پتانسیل کاهش می‌یابد.

ب. ترازهای فرمی وار مستقل از چگالی حامل هستند.

ج. در اثر شارش جریان تحت پیش ولت مخالف،  $\phi_p$ ،  $\phi_n$  متغیر خواهند بود.

د. شکافتگی ترازهای فرمی وار بیانگر حامل‌های اضافی در نواحی خنثای نزدیک به ناحیه تهی است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری  
PNUNA.COM  
PNU News Agency



نام درس: فیزیک قطعات نیمه‌رسانا ۱  
رشته تحصیلی / کُد درس: فیزیک (جامد) - ۱۱۱۳۰۳۸

مجاز است.

استفاده از:

کُد سری سؤال: یک (۱)

۹. در یک نیمه‌رسانا طول عمر حامل اقلیتی برابر  $1/\mu s$  و ثابت پخش الکترون‌ها برابر  $\frac{cm^2}{s}$  می‌باشد، طول پخش الکترون کدام است؟

الف.  $1/8 \times 10^{-3} cm$  ب.  $5/3 \times 10^{-3} cm$  ج.  $4/6 \times 10^{-3} cm$  د.  $8/2 \times 10^{-3} cm$

۱۰. مقدار  $qA \int_0^W U dx$  بیانگر چیست؟

الف. جریان بازترکیب ب. جریان حامل اقلیتی ج. جریان تولید در ناحیه خنثی د. جریان اشباع

۱۱. اگر  $C$  ظرفیت گذار یا ظرفیت لایه تهی باشد با توجه به سیگنال کم دامنه لایه بارفضایی،  $C^p$  با کدام کمیت متناسب است؟

الف.  $V_R + \psi_0$  ب.  $V_R - \psi_0$  ج.  $N_d$  د.  $\frac{1}{A^p}$

۱۲. بار انباشته در حالت پایای وضعیت پیش ولت موافق برابر است با:

الف.  $I_f \tau_p$  ب.  $\frac{I_f}{\tau_p}$  ج.  $\frac{\tau_p}{I_f}$  د.  $\sqrt{I_f \tau_p}$

۱۳. نمودار مقابل بیانگر چیست؟

الف. تغییرات ثابت جذب بر حسب طول موج

ب. مشخصه جریان - ولتاژ باتری خورشیدی

ج. سد پتانسیل پیوندگاه  $p-n$

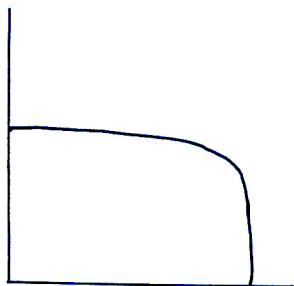
د. شکست در  $JFET$

۱۴. با توجه به توان خروجی باتری خورشیدی کدام گزینه درست است؟

الف. با افزایش  $E_g$ ،  $I_L$  افزایش می‌یابد. ب. ولتاژ مدار بار متناسب است با  $E_g$

ج.  $V_{oc}$  با جریان اشباع معکوس نسبت مستقیم دارد. د. جریان اشباع معکوس مستقل از دما است.

فهرست درسی دانشجویان پیام نور :: PNUNA.COM



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰



نام درس: فیزیک قطعات نیمه‌رسانا ۱  
رشته تحصیلی / کد درس: فیزیک (جامد) - ۱۱۱۳۰۳۸

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۵. سازو کار تابندگی الکترو لومینسانس دارای چه طول موج گسیلی است؟

الف. فرابنفش      ب. پرتو  $X$       ج. مرئی و رادیوئی      د. مرئی و فرو سرخ

۱۶. در یک  $JFET$  عرض لایه بار فضایی در کدام ناحیه با عرض کانال برابر است؟

الف. ناحیه اشباع      ب. طرف  $p$       ج. طرف  $n$       د. نقطه تنگش

۱۷. در یک  $LED$ :

الف. گستره  $n$  بین  $5/1$  تا  $3$  قرار دارد.

ب.  $\theta_c$  بین  $30^\circ$  تا  $45^\circ$  می باشد.

ج. کاهش  $\alpha$  با تولید لومینسانس با  $h\nu < E_g$  عملی است.

د. نسبت  $\frac{V}{A}$  دو برابر عمق پیوندگاه  $x_j$  از سطح گسیلنده است.

۱۸. در یک  $JFET$  مقدار ولتاژ شکست  $V_B$  برابر است با:

الف.  $V_{DO} + V_G$       ب.  $V_D + V_G + V_P$       ج.  $V_{DO} - V_G$       د.  $\frac{V_{DO} - V_G}{V_P}$

۱۹. بهره جریان گسیلنده - مشترک کدام است؟

الف.  $\frac{\alpha}{1 - \alpha}$       ب.  $\frac{\alpha}{1 + \alpha}$       ج.  $\frac{1}{1 - \alpha}$       د.  $\frac{1}{1 + \alpha}$

۲۰. اگر  $x_B$  دو برابر شود زمان لازم برای عبور الکترون از پایه در یک ترانزیستور ( $\tau_B$ ) چند برابر می شود؟

الف. دو برابر      ب. چهار برابر      ج.  $\frac{1}{2}$       د.  $\frac{1}{4}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری  
**PNUNA.COM**  
PNU News Agency



نام درس: فیزیک قطعات نیمه‌رسانا ۱  
رشته تحصیلی / کد درس: فیزیک (جامد) - ۱۱۱۳۰۳۸

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

## سوالات تشریحی

(بارم هر سوال ۱/۷۵ نمره می باشد)

۱. یک قرص سیلیسیم با  $10^{16}$  اتم بور و  $10^{16}$  اتم فسفر آلاینده شده است. تراکم‌های الکترون و حفره  $E_f$  و مقاومت ویژه رادر دمای اتاق ( $300^\circ K$ ) محاسبه کنید.

۲. باز ترکیب سطحی را با روابط توضیح دهید.

۳. شکست بهمنی در پیوندگاه  $p-n$  را با روابط بیان کنید.

۴. ساختار  $JFET$  کانال  $n$  سیلیسیمی دارای پارمترهای زیر است.

مطلوب است محاسبه: الف) پتانسیل داخلی  $\psi_0$  ب) رسانایی  $G_0$ .

$$N_a = 10^{18} \text{ cm}^{-3} \quad N_d = 10^{15} \text{ cm}^{-3} \quad a = 2 \mu m \quad L = 20 \mu m \quad Z = 0.12 \text{ cm}$$