

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) ۱۱۱۳۰۳۸

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- ثابت شبکه سیلیسیم  $\text{A}/\mu\text{m}^2$  است. فاصله بین اتم های مجاور کدام است.

۴. ۴ انگستروم

۳. ۳ انگستروم

۲. ۲۵ انگستروم

۱. ۲.۳۵ انگستروم

۲- ساختار بلورین  $\text{SiO}_4$  کدام است؟

۴. آمورف

Sc . ۳

bcc . ۲

FCC . ۱

۳- کدامیک نشان دهنده مقاومت ویژه کل نیمرسانا خواهد بود

$$\frac{1}{\rho} = q\mu_n n - q\mu_p p \quad .4$$

$$\rho = q\mu_n n - q\mu_p p \quad .3$$

$$\rho = q\mu_n n + q\mu_p p \quad .2$$

$$\frac{1}{\rho} = q\mu_n n + q\mu_p p \quad .1$$

۴- میدان بحرانی برای یک قرص سیلیسیم کدام است؟

$$1/5 \times 10^4 \frac{V}{cm} \quad .4$$

$$1/5 \times 10^5 \frac{V}{cm} \quad .3$$

$$1/3 \times 10^5 \frac{V}{cm} \quad .2$$

$$1/3 \times 10^6 \frac{V}{cm} \quad .1$$

۵- تعداد اتم ها در یک سلول FCC کدام است؟

۸. ۴

۶. ۳

۴. ۲

۲. ۱

۶- تزریق حامل ها....

۱. چگالی الکترون ها را افزایش و چگالی حفره ها را کاهش می دهد بطوریکه  $n_i > n$

۲. چگالی الکترون ها را افزایش و چگالی حفره ها را افزایش می دهد بطوریکه  $n_i < n$

۳. چگالی الکترون ها را کاهش و چگالی حفره ها را کاهش می دهد بطوریکه  $n_i > n$

۴. چگالی الکترون ها را کاهش و چگالی حفره ها را کاهش می دهد بطوریکه  $n_i < n$

۷- در بازترکیب الکترون های اضافی در نوار رسانش با حفره های نوار ظرفیت، اگر فوتون گسیل شود این نوع بازترکیب کدام است

۴. بازترکیب گسسته

۳. بازترکیب پیوسته

۲. بازترکیب تابشی

۱. بازترکیب جذبی

۸- طول عمر حامل های اضافی کدام است.

$$\tau = \frac{1}{B^*(n_e - p_e)} \quad .4$$

$$\tau = \frac{1}{B^*(n_e - p_e)} \quad .3$$

$$\tau = \frac{1}{B(n_e - p_e)} \quad .2$$

$$\tau = \frac{1}{B(n_e + p_e)} \quad .1$$

۹- انرژی تراز فرمی برای نیمرسانایی در دمای ۳۰۰ درجه کلوین با مشخصات ذیل چند الکترون ولت است؟

$$N_a = 10^{19} \text{ cm}^{-3}, \tau_n = 10 \mu\text{s}, n_i = 10^{10} \text{ cm}^{-3}, G_L = 10^{18} \text{ cm}^{-3} \text{ s}^{-1}$$

۰. ۰۶۶

۰. ۰۵۶

۰. ۰۴۶

۰. ۰۳۶

سری سوال: ۱ یک

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) ۱۱۳۰۳۸

۱۰- پتانسیل فرمی در یک نیمرسانا کدام است

$$\phi \equiv \frac{E_f}{q} . ۴$$

$$\phi \equiv -\frac{E_f}{q} . ۳$$

$$\phi \equiv -\frac{KT}{q} . ۲$$

$$\phi \equiv \frac{KT}{q} . ۱$$

۱۱- اگر تراکم ناخالصی در یک طرف پیوندگاه به مراتب بیشتر از طرف دیگر آن باشد آن را کدام می نامند

- ۱. پیوندگاه پله ای دو طرفه
- ۲. پیوندگاه پله ای یک طرفه
- ۳. پیوندگاه پیوسته
- ۴. پیوندگاه شیبدار

۱۲- در یک ترانزیستور با اثر میدان پیوندی تراسانایی عرضی موثر برای مقادیر کوچک  $g_m R_s$  با کدام مقدار مساوی است؟

Z . ۴

$g_m$  . ۳

$R_s$  . ۲

T . ۱

۱۳- انباشت بار موقتی حامل های اقلیتی کدام است؟

- ۱. بازیافت معکوس گذار
- ۲. بازیافت مستقیم
- ۳. بازیافت گذار
- ۴. بازیافت مستقیم گذار

۱۴- زمان معمول انباشت یک دیدود کلید زنی در کدام بازه است

$\mu s - ms$  . ۴

$10ns - 10ms$  . ۳

$\mu s - 10ms$  . ۲

$1\mu s - 10ms$  . ۱

۱۵- در یک ترانزیستور وقتی ولتاژ در روا فرازیش می یابد:

- ۱. جریان نشستی دریچه کوچک باقی می ماند تا وقتی که در پیوندگاه یونیزاسیون تمام شود
- ۲. جریان نشستی دریچه افزایش می یابد تا وقتی که در پیوندگاه یونیزاسیون تمام شود
- ۳. جریان نشستی دریچه صفرمی شود تا وقتی که شکست بهمنی در پیوندگاه رخ دهد
- ۴. جریان نشستی دریچه کوچک باقی می ماند تا وقتی که شکست بهمنی در پیوندگاه رخ دهد

۱۶- کدامیک نشان دهنده کارایی تزریق جریان است

$$\gamma = \frac{I_n + I_p + I_{rec}}{I_{rec}} . ۴$$

$$\gamma = \frac{I_{res}}{I_n + I_p + I_{rec}} . ۳$$

$$\gamma = \frac{I_n}{I_n + I_p + I_{rec}} . ۲$$

$$\gamma = \frac{I_p}{I_n + I_p + I_{rec}} . ۱$$

۱۷- دیدودهای گالیوم فسفید بسته به سازکار کدام گروه از رنگ های ذیل را از خود گسیل می نماید

- ۱. سبز و سرخ
- ۲. سبز و زرد
- ۳. سرخ و زرد
- ۴. تنها رنگ زرد

۱۸- باز ترکیب در نیمرسانا با گاف غیر مستقیم از کدام طریق است

- ۱. ترازهای میانی
- ۲. ترازهای مستقیم
- ۳. ترازهای ناخالصی
- ۴. لبه گاف

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 (حالات جامد) ۱۱۱۳۰۳۸

سری سوال : ۱ بک

- ۱۹- کدامیک از کاربردهای ترانزیستور BJT نمی باشد.

۴. ذخیره انرژی

۳. مدارهای مجتمع

۲. کلید

۱. تقویت کننده

- ۲۰- بهره جریان گسیلنده مشترک کدام است

$$\frac{1+\alpha}{\alpha} \cdot ۴$$

$$\frac{1-\alpha}{\alpha} \cdot ۳$$

$$\frac{\alpha}{1+\alpha} \cdot ۲$$

$$\frac{\alpha}{1-\alpha} \cdot ۱$$

### سوالات تشریحی

۱.۷۵ نمره

- برای یک JFET سلیسمی کانال n ولتاژ تنگش را بدست آورید.

$$K = ۱۲, N_d = ۵ \times ۱۰^{۱۵} cm^{-۳}, N_a = ۱۰^{۱۹} cm^{-۳}, Z = ۰/۱ cm, L = ۳۰ \mu m, a = ۱ \mu m, \mu_n = ۱۳۵۰ \frac{cm^2}{V.s}$$

۱.۷۵ نمره

- مراحل تبدیل انرژی نوری به الکتریکی در یک پیوندگاه n-p را نام ببرید.

۱.۷۵ نمره

- ظرفیت گذار و نمایه سازی ناخالصی راباروابط توضیح دهید.

۱.۷۵ نمره

- تفاوت نیمرسانای باگاف نواری مستقیم و غیرمستقیم با ذکر مثال بیان کنید.

رقم سؤال	ماسخ صحيح	وضعية كليد
١	الف	عادي
٢	د	عادي
٣	الف	عادي
٤	د	عادي
٥	ب	عادي
٦	ب	عادي
٧	ب	عادي
٨	الف	عادي
٩	الف	عادي
١٠	ح	عادي
١١	ب	عادي
١٢	ح	عادي
١٣	الف	عادي
١٤	الف	عادي
١٥	د	عادي
١٦	ب	عادي
١٧	الف	عادي
١٨	ح	عادي
١٩	د	عادي
٢٠	الف	عادي

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) رسانا ۱۱۱۳۰۳۸

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

### سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- صفحه 203 مثال کتاب

نمره ۱.۷۵

۲- صفحه 166 بخش ۶-۲

نمره ۱.۷۵

۳- صفحه 118 و ۱۱۹

نمره ۱.۷۵

۴- صفحه ۹