

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

۱- گالیوم آرسنید $GaAs$ دارای چه نوع ساختار بلوری است؟

۴. ترکیب bcc و fcc

۳. هگزاگونال

۲. روی-سولفید

۱. bcc

۲- کدام گزینه درست است؟

۱. الکترون در جامد می‌تواند مقادیر نامحدود از انرژی را بپذیرد.

۲. می‌توان تکانه خالص رابه الکترونها یک نوار پرنسپت داد.

۳. یک نوار کاملاً پر هم می‌تواند در شرکت کند.

۴. درفلزات نوارسانش فقط به طور جزئی توسط الکترونها پرشده است.

۳- آگر میدان الکتریکی اعمال شده به یک نیمرساناً دوبرابر شود جریان سوق حفره تولید شده ناشی از آن چند برابر می‌شود؟

۴. تغییری نمی‌کند

۳. نصف

۲. چهار

۱. دو

۴- چگالی حالت های موثر N_C معرف چگالی حالت ها درباریکه ای به کدام پهنا در نزدیکی لبه رسانش است؟

۴. KT

۳. ۱.۲KT

۲. ۱.۵KT

۱. ۲KT

۵- حاصل ضرب pN در وضعیت عدم تعادل عبارت است از:

$$n_i \exp\left(\frac{\varphi_p - \varphi_n}{V_T}\right)^{-2}$$

$$n_i \exp\left(\frac{\varphi_p + \varphi_n}{V_T}\right)^{-1}$$

$$n_i^2 \exp\left(\frac{\varphi_p + \varphi_n}{V_T}\right)^{-4}$$

$$n_i^2 \exp\left(\frac{\varphi_p - \varphi_n}{V_T}\right)^{-3}$$

۶- کارآمدترین مراکز باز ترکیب در نیمرسانا در کجا قرار گرفته اند؟

۲. نزدیک تراز ظرفیت

۱. نزدیک تراز رسانش

۴. فاصله خیلی دور از تراز فرمی

۳. در مرکز یا نزدیک به مرکز گاف ممنوع

۷- با توجه به وابستگی مشخصه های (ولتاژ- جریان) به دما در یک دیود کدام رابطه درست است؟ (I جریان کل پیوندگاه است)

$$\frac{dV}{dT} = -\frac{V}{T} + \left(\frac{V_T}{I_0}\right) \left(\frac{dI_0}{dT}\right)^{-2}$$

$$\frac{dV}{dT} = \left(\frac{V_T}{I_0}\right) \left(\frac{dI_0}{dT}\right)^{-1}$$

$$\frac{dV}{dT} = \frac{V}{T} - \left(\frac{V_T}{I_0}\right) \frac{dI_0}{dT}^{-4}$$

$$\frac{dV}{dT} = \frac{I}{I_0} \left(\frac{dI_0}{dT}\right)^{-1} - \frac{V}{TV}$$

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) ۱۱۱۳۰۳۸

۸- با فرض اینکه هر فوتون جذب شده در پیوندگاه یک زوج الکترون-حفره تولید کند، آهنگ تولید زوجهای الکترون-حفره کدام است؟(به صورت تابعی از نفوذ سطحی)

$$G_L = \alpha F_{ph} e^{-\alpha x} \quad .\cdot ۲$$

$$G_L = F_{ph} e^{-\alpha x} \quad .\cdot ۱$$

$$GL = F_{ph} e^{+\alpha x} \quad .\cdot ۴$$

$$GL = \alpha F_{ph} e^{+\alpha x} \quad .\cdot ۳$$

۹- سازوکار تابش دیود سرخ گالیم فسفید از چه طریقی صورت می گیرد؟

۲. تزریق ژرمانیوم دردمای بسیار بالا

۱. تزریق سیلیسیم دردمای بسیار بالا

۴. زوج ناخالصی بخشندۀ-پذیرنده

۳. تزریق ژرمانیوم دردمای بسیار پایین

۱۰- با توجه به رفتار JFET بعد از تنگش:

۱. مقاومت دررو نامتناهی است

۲. جریان دررو بعد از تنگش اشباع نیست

۳. جریان دررو بسیار کاهش می یابد

۴. طول لایه تهی کاهش و طول کانال خنثی افزایش می یابد.

۱۱- کدام رابطه معادله بسامد قطع را در JFET نشان می دهد؟

$$\frac{2g_m}{\pi C} \quad .\cdot ۴$$

$$\frac{g_m}{2\pi C_G} \quad .\cdot ۳$$

$$\frac{g'_m}{C_G} \quad .\cdot ۲$$

$$\frac{g'_m}{2\pi C_D} \quad .\cdot ۱$$

۱۲- برای تولید ترانزیستور n-p-n کدام گزینه درست نیست؟

۱. به کمک لیزر ناخالصی ها عرض لایه تعديل می شود.

۲. ابتدا یک لایه رشد داده می شود تا تمام سطح را بپوشاند.

۳. از سونش فوتومقاومتی نقابدار استفاده می شود.

۴. پخش فسفر انجام می گیرد تا پیوندگاه دوم ایجاد شود.

۱۳- شکست بهمنی در پیوندگاه وقتی رخ می دهد که عامل تکثیر بهمنی M به چه عددی نزدیک شود؟

۴. دو

۳. یک

۲. صفر

۱. بینهایت

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک قطعات نیمه رسانا ۱

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

۱۴- چگالی و بار خالص فضایی در یک نیم رسانا برابر است با:

$$q \left[P + N_d - (n + N_a) \right] .^{\cdot ۲}$$

$$q \left[P + N_a - (n + N_d) \right] .^{\cdot ۱}$$

$$q \left[P + N_d + (n + N_a) \right] .^{\cdot ۴}$$

$$q \left[(P + N_a)(n + N_d) \right] .^{\cdot ۳}$$

۱۵- برای کم کردن مقاومت ورقه ای درباتری خورشیدی باید:

۲. طول پخش لایه سطحی رافراش داد.

۱. طول عمر حامل هارافراش داد.

۴. لایه سطحی راشدیدا آلایش داد.

۳. ناخالصی آلومینیوم به عمق نیمرسانا اضافه کنیم

۱۶- با توجه به گسیلنده -مشترک در ترانزیستور می توان گفت:

۱. درناحیه قطع پیوندگاه های گسیلنده و گردآوره ردوپیش ولت موافق دارند.

۲. درناحیه فعال عادی پیوندگاه گسیلنده پیش ولت مخالف و پیوندگاه گردآور پیش ولت موافق دارد.

۳. درناحیه فعال عادی پیوندگاه گسیلنده پیش ولت موافق و پیوندگاه گردآور پیش ولت مخالف دارد.

۴. درناحیه اشباع هردو پیوندگاه دارای پیش ولت مخالفند.

۱۷- درباتری خورشیدی اگر ضرب جذ α بزرگ باشد:

۲. گردآوری در لایه پوستی کاهش خواهد یافت.

۱. جذب در نزدیکی سطح زیاد خواهد بود.

۴. باتری قادر به جذب نخواهد بود.

۳. گردآوری در لایه پوستی از بین می رود.

۱۸- در یک نیم رسانا در تعادل گرمایی آهنگ گسیل حفره عبارت است از :

$$\frac{E_f - E_i}{KT} .^{\cdot ۴}$$

$$c_p n_i e \frac{E_t - E_i}{KT} .^{\cdot ۳}$$

$$c_p n_i e \frac{E_f - E_t}{KT} .^{\cdot ۲}$$

$$c_p n_i e \frac{E_i - E_t}{KT} .^{\cdot ۱}$$

۱۹- در یک ترانزیستور اگر طول ناحیه فعال دو برابر شود رسانایی کانال بدون لایه های تهی چند برابر می شود؟

۴. تغییری نمی کند

۳. نصف

۲. دو

۱. چهار

۲۰- زمان لازم برای عبور الکترون از پایه (زمان گذار پایه) در ترانزیستورهای پیوندی دو حاملی عبارتند از:

$$\frac{x_B^2}{4D_n} .^{\cdot ۴}$$

$$\frac{2x_B^2}{D_n} .^{\cdot ۳}$$

$$\frac{x_B^2}{2D_n} .^{\cdot ۲}$$

$$\frac{4x_B^2}{D_n} .^{\cdot ۱}$$

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) ۱۱۱۳۰۳۸

سوالات تشریحی

۱.۷۵ نمره

۱- الف- عوامل پراکندگی در نیمرسانارا نام ببرید؟

ب- حرکت الکترون در نیمرسانای تحت تاثیر میدان الکتریکی خارجی را با رابطه بیان کنید؟

۱.۷۵ نمره

$$4- \text{ترازهای فرمی وار را برای یک نمونه سیلیسیم در دمای اتاق با } n_i = 10^{10}, KT = 0.26 \text{ و } G_L = 5 \times 10^{19} cm^{-3}s^{-1} \text{ و } \tau_p = 1\mu s \text{ ، } N_d = 10^{15} cm^{-3} \text{ محاسبه کنید.}$$

۱.۷۵ نمره

۳- یک دیود پیوندی $p-n-p$ سیلیسیمی دارای پارامترهای زیر است :

$$A = 0.01 cm^2 \text{ و } \tau_n = \tau_p = 1\mu s, N_a = 5 \times 10^{18} cm^{-3}, N_d = 10^{16}$$

فرض کنید که عرض دو طرف پیوندگاه از طول پخش حامل اقلیتی متناظر بزرگتر باشد. ولتاژ اعمال شده در جریان مستقیم $1mA$ را در $300k$ به دست آورید.

۱.۷۵ نمره

۴- مراحل و فرآیند اثر فتوولتاوی در باتری خورشیدی را بیان کنید؟