

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۱۳۰۲۵)

۱- عدد همسایگی ساختار مکعبی مرکزدار (bcc) چند است؟

۱. ۶ ۲. ۱۲ ۳. ۸ ۴. ۴

۲- کدام عنصر دارای ساختار مکعبی ساده است؟

۱. یولونیوم ۲. سدیم ۳. پتاسیم ۴. سیلیکون

۳- تعداد کلی عناصر تقارنی بلوری در یک سیستم مکعبی بدون در نظر گرفتن تقارن یک گانه چند است؟

۱. ۱۶ ۲. ۲۴ ۳. ۲۰ ۴. ۲۳

۴- برای به دست آوردن انرژی کل یک بلور یونی، باید:

۱. از برهم کنش های نزدیک ترین همسایه صرف نظر شود.
۲. انرژی دافعه مغز-مغز به انرژی مادلونگ اضافه شود.
۳. برهم کنش های نزدیک ترین همسایه وارد شوند.
۴. انرژی دافعه مغز-مغز از انرژی مادلونگ کم شود.

۵- فونون ها و ذرات مادی طوری برهم کنش می کنند که:

۱. تکانه بلوری پایسته بماند.
۲. بردار موج فوتون ها قابل مقایسه با بردار موج فونون ها باشد.
۳. بردار موج در منطقه دوم بریلوئن قرار بگیرد.
۴. انرژی و تکانه بلوری پایسته بماند.

۶- رابطه پاشندگی $\omega(k)$ برای یک بلور یک بعدی با یک اتم در یاخته بسیط:

۱. در حد طول موج های کوتاه، یک تابع خطی از k است.
۲. در حد طول موج های بلند، یک تابع خطی از k است.
۳. تابعی غیر تناوبی با دوره تناوب هر بردار شبکه وارون است.
۴. تابعی تناوبی با دوره تناوب هر بردار شبکه مستقیم است.

۷- مطابق قانون دولن-پتی:

۱. انرژی ارتعاشی تمامی نوسانات اتمی در انرژی درونی تأثیر عمده ای دارد.
۲. انرژی نوسانات اتمی نمی تواند هر مقداری را به خود اختیار کند.
۳. نوسانات اتمی با فرکانس های متفاوتی به ارتعاش در می آیند.
۴. انرژی نوسانات اتمی علیرغم اختلاف دامنه آن ها، یکسان است.

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۱۳۰۲۵)

۸- در جامدات، در نزدیکی صفر مطلق، کاهش C_V بر حسب دما متناسب است با:

۱. T^2 ۲. T ۳. T^4 ۴. T^3

۹- اختلاف بین C_P و C_V برای جامدات در درجه حرارت اتاق چند درصد است؟

۱. ۲ ۲. ۱۰ ۳. ۵ ۴. ۳۵

۱۰- کدام گزینه در مورد جامدات صحیح است؟

۱. در دماهای بالاتر از دمای دمای، رفتار جامد از اثرهای کوانتومی پیروی می کند و C_V از قانون دولن- پتی پیروی می کند.
۲. در دماهای بالاتر از دمای دمای، جامد رفتار کلاسیکی از خود نشان می دهد و C_V با کاهش دما کاهش می یابد.
۳. در دماهای پایین تر از دمای دمای، رفتار جامد از اثرهای کوانتومی پیروی می کند و C_V با کاهش دما کاهش می یابد.
۴. در دماهای پایین تر از دمای دمای، جامد رفتار کلاسیکی از خود نشان می دهد و C_V از قانون دولن- پتی پیروی می کند.

۱۱- کدام گزینه در مورد ارتباط رسانندگی گرمایی عایق ها با دما صحیح است؟

۱. سرعت فونون مستقل از دما است.
۲. سرعت فونون به شدت به دما وابسته است.
۳. طول پویس آزاد میانگین مستقل از دما است.
۴. سرعت فونون و طول پویس آزاد میانگین هر دو به شدت به دما وابسته اند.

۱۲- پویس آزاد میانگین در عایق ها :

۱. $\frac{1}{T}$ در دماهای بالا متناسب با افزایش می یابد.
۲. در دماهای بالا ثابت است.
۳. $\frac{1}{T}$ در دماهای بالا متناسب با کاهش می یابد.
۴. در دماهای پایین ثابت است.

۱۳- رسانندگی گرمایی در عایق ها متناسب است با:

۱. $\frac{1}{2}C_V$ ۲. $\frac{1}{3}C_P$ ۳. $\frac{1}{2}C_P$ ۴. $\frac{1}{3}C_V$

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۱۳۰۲۵)

۱۴- انرژی نقطه صفر دیک جامد در مدل دبی کددام است؟

$$\begin{array}{llll}
 \frac{5}{3} R \theta_D \quad .4 & \frac{8}{9} R \theta_D \quad .3 & \frac{3}{5} R \theta_D \quad .2 & \frac{9}{8} R \theta_D \quad .1
 \end{array}$$

۱۵- انرژی فرمی فلز مس چند الکترون ولت است؟

$$\begin{array}{llll}
 3.1 \quad .4 & 2.1 \quad .3 & 7.0 \quad .2 & 5.5 \quad .1
 \end{array}$$

۱۶- انرژی داخلی گاز الکترون آزاد با N الکترون آزاد در صفر درجه کلوین برابر $U_0 = \alpha N E_f$ است. ضریب α کددام است؟

$$\begin{array}{llll}
 \frac{3}{5} \quad .4 & \frac{5}{3} \quad .3 & \frac{2}{5} \quad .2 & \frac{5}{2} \quad .1
 \end{array}$$

۱۷- سدیم دارای ساختار bcc با ثابت $0.428nm$ است. ثابت هال سدیم بر اساس مدل الکترون آزاد چقدر است؟

$$\begin{array}{llll}
 2.5 \times 10^{28} m^{-3} \quad .4 & 0.245 \times 10^{-9} m^3 c^{-1} \quad .3 & 0.245 \times 10^{-9} m^3 \quad .2 & 2.5 \times 10^{28} m^{-3} \quad .1
 \end{array}$$

۱۸- برای فلزات با مقدار کمی ناخالصی، مقاومت ویژه الکتریکی به شکل $\rho = \rho_0 + \rho_p(T)$ است. این رابطه چه نام دارد؟

۱. قاعده فرمی
۲. قاعده ماتیسن
۳. قانون اهم
۴. قانون فرانتس- ویده مان

۱۹- مطابق قانون اهم، رسانندگی الکتریکی در یک رسانا:

۱. با جرم نسبت مستقیم دارد.
۲. با مجذور جرم نسبت عکس دارد.
۳. با بار نسبت عکس دارد.
۴. با مجذور بار نسبت مستقیم دارد.

۲۰- طول موج وابسته به الکترونی با انرژی برابر با انرژی فرمی کددام است؟

$$\begin{array}{llll}
 2 \left(\frac{3n}{\pi} \right)^{\frac{1}{3}} \quad .4 & \left(\frac{3n}{\pi} \right)^{\frac{1}{3}} \quad .3 & \left(\frac{\pi}{3n} \right)^{\frac{1}{3}} \quad .2 & 2 \left(\frac{\pi}{3n} \right)^{\frac{1}{3}} \quad .1
 \end{array}$$

سوالات تشریحی

نمره ۱.۷۵

۱- انرژی جنبشی میانگین ذره را برای گاز فرمی شامل N ذره در دمای صفر به دست آورید.

نمره ۱.۷۵

۲- ارتعاش های عرضی یک شبکه مسطح مربعی با ثابت شبکه a و اتم های مشابه به جرم M را در نظر بگیرید. فرض کنید که جهت ارتعاش اتم ها در امتداد عمود بر صفحه باشد. با در نظر گرفتن تقریب برهمکنش نزدیک ترین همسایه ها، رابطه پاشندگی را به دست آورید.



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۱۳۰۲۵)

۳- الف) عامل ساختار شبکه fcc را محاسبه کنید. ب) ثابت کنید بردار شبکه وارون بر صفحه hkl یک شبکه بلوری عمود است.

۱.۷۵ نمره

۴- ساختار شش وجهی متراکم (hcp) را توضیح داده و نسبت $\frac{c}{a}$ ، حجم یاخته و ضریب فشردگی اتمی را محاسبه کنید.

۱.۷۵ نمره