



سری سوال: یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

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

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- ساختار بلوری متشکل از..... می باشد.

۱. پایه ۲. شبکه ۳. الف و ب ۴. هیچکدام

۲- در یک شبکه تک بلوری کدام محور دوران نمی تواند وجود داشته باشد؟

۱. دوگانه ۲. سه گانه ۳. پنج گانه ۴. شش گانه

۳- تعداد نقاط شبکه در هر یاخته شبکه مکعبی مرکز سطحی (fcc) کدام است؟

۱. ۱ ۲. ۲ ۳. ۴ ۴. ۸

۴- اگر کسر بهم پکیدگی شبکه bcc برابر با 0.68 باشد، کسر بهم پکیدگی شبکه Sc کدام است؟

۱. 0.52 ۲. 0.74 ۳. 0.78 ۴. 0.72

۵- فاصله نزدیک ترین همسایه (همسایه اول) در شبکه مرکز حجمی (bcc) به ضلع a کدام است؟

۱. a ۲. a/3 ۳. 0.86a ۴. 0.7a

۶- نسبت c/a در ساختار hcp کدام است؟

۱. $\sqrt{\frac{2}{3}}$ ۲. 1 ۳. $\sqrt{\frac{4}{3}}$ ۴. $\sqrt{\frac{8}{3}}$

۷- $a, a, \infty, \infty, \infty, a, \infty, \infty, a, \infty$ اندیس میلر صفحه ای (110) می باشد، محل تلاقی صفحه با محورهای مختصات کدام است؟

۱. a, a, ∞ ۲. a, ∞, ∞ ۳. ∞, a, ∞ ۴. ∞, ∞, a

۸- فاصله دو صفحه موازی و متوالی با شاخص میلر (122) در شبکه مکعبی کدام است؟

۱. a/9 ۲. a/3 ۳. 3a ۴. 9a

۹- در کدام روش تجربی پراش پرتو ایکس، یک تک بلور در معرض دسته ای از پرتوهای ایکس سفید قرار می گیرد؟

۱. روش پودری ۲. روش بلور چرخان ۳. روش لاهه ۴. الف و ب

۱۰- در شبکه bcc پراش از کدام دسته صفحه مجاز نمی باشد؟

۱. (100) ۲. (011) ۳. (200) ۴. (121)

۱۱- کوانتم ارتعاشات شبکه را می گویند.

۱. فوتون ۲. فونون ۳. مدول حجمی ۴. پاشندگی



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/گد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۱۳۰۲۵)

۱۲- در مرز منطقه بریلوئن سرعت گروه کدام است؟

۱. صفر ۲. 1 ۳. -1 ۴. $\sqrt{\frac{C}{M}} a$

۱۳- کدام گزینه صحیح است؟

۱. فونون ها مانند ذرات انرژی $\hbar\omega$ حمل نمی کنند.
۲. فونون ها دارای تکانه سینماتیک واقعی هستند.
۳. فونون ها مانند ذرات انرژی $\hbar\omega$ حمل نمی کنند اما دارای تکانه سینماتیک واقعی هستند.
۴. فونون ها مانند ذرات انرژی $\hbar\omega$ حمل می کنند اما دارای تکانه سینماتیک واقعی نیستند.

۱۴- کدام گزینه در مورد ظرفیت گرمایی ویژه صحیح است؟

۱. در دمای بالا به یک مقدار اشباع رسیده و برابر $3R$ می باشد.
۲. در دمای پایین به تدریج کاهش می یابد تا اینکه در دمای صفر مطلق مقدار آن به سمت صفر میل کند.
۳. در نزدیکی صفر مطلق کاهش آن برحسب دما متناسب با T^3 است.
۴. هر سه مورد

۱۵- کدام گزینه در مورد رسانندگی گرمایی (k) صحیح است؟

۱. متناسب با مجذور فاصله متوسطی است که فونون بین دو برخورد می پیماید.
۲. متناسب با عکس ظرفیت گرمایی است.
۳. متناسب با ظرفیت گرمایی است.
۴. متناسب با مجذور سرعت فونون است.

۱۶- کدام گزینه در مورد قانون دولن- پتی صحیح است؟

۱. انرژی ارتعاشی تمامی نوسانات اتمی در انرژی درونی تأثیر عمده ای دارد.
۲. مقادیر انرژی نوسانات اتمی محدودند
۳. انرژی یک بلور مقداری پیوسته است.
۴. نوسانات اتمی با فرکانس های متفاوتی به ارتعاش درمی آیند.



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/گد درس: فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای) (۱۱۳۰۲۵)

۱۷- مطابق نظریه اینشتین کدام گزینه صحیح است؟

۱. انرژی نوسانات اتمی علی رغم اختلاف دامنه آنها، یکسان است.
۲. نوسانات اتمی با فرکانس های متفاوتی به ارتعاش در می آیند.
۳. انرژی نوسانات اتمی مقادیر گسسته ای هستند.
۴. انرژی نوسانات اتمی می تواند هر مقداری را اختیار کند.

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

۱. ماتسین
۲. اهم
۳. فرمی
۴. ویده مان-فرانتس

۱۹- طول موج وابسته به الکترونی با انرژی برابر با انرژی فرمی کدام است؟

۱. $\frac{1}{3} \left(\frac{\pi}{3n} \right)$
۲. $\frac{1}{2} \left(\frac{\pi}{3n} \right)$
۳. $\frac{1}{4} \left(\frac{\pi}{3n} \right)$
۴. $\frac{1}{3} \left(\frac{\pi}{3n} \right)$

۲۰- کدام گزینه صحیح است؟

۱. ضریب هال همیشه مثبت است.
۲. ضریب هال همیشه منفی است.
۳. ضریب هال برای بعضی مواد مثبت و برای برخی منفی است.
۴. هیچ کدام

سوالات تشریحی

۱.۷۵ نمره

۱- ضریب فشردگی اتمی (A.P.F) را برای ساختار fcc محاسبه کنید؟

۱.۷۵ نمره

۲- ثابت کنید بردار شبکه وارون بر صفحه (hkl) یک شبکه بلوری عمود است؟

۱.۷۵ نمره

۳- انرژی جنبشی میانگین ذره را برای گاز فرمی شامل N ذره در دمای صفر بدست آورید؟

۱.۷۵ نمره

۴- ثابت هال را برای سدیم بر اساس مدل الکترون آزاد محاسبه کنید.

ساختار سدیم bcc و ثابت شبکه آن 0.428 nm می باشد.