پیام‌نور دانشجویان پایگاه خبری
PNUNA.COM
PNU News Agency

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
نام درس: فیزیک حالت جامد ۱
رشته تحصیلی/ کُد درس: فیزیک (کلیه گرایشهای مقطع کارشناسی) و جبرانی ارشد (حالت جامد)۱۳۰۲۵
--

استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۱. در یک شبکه bcc، تعداد نقاط در هر نقاط شبکه در هر یاخته و حجم یاخته بسیط به ترتیب عبارتند از:

الف. $\frac{a^3}{2}$,۲ ب. $\frac{a^3}{4}$,۲ ج. $\frac{a^3}{2}$,۴ د. $\frac{a^3}{4}$,۴

۲. سرب در ساختار fcc متبلور می‌شود. اگر شعاع اتمی سرب ۰/۱۷۴۳nm باشد، فاصله نزدیکترین همسایه نانومتر است؟

الف. $\frac{0/1743}{\sqrt{2}}$ ب. ۰/۱۷۴۳$\sqrt{2}$ ج. ۰/۳۴۸۶ د. ۰/۱۷۴۳

۳. تعداد محورهای دوران چهارگانه از عناصر تقارنی در یک بلور مکعبی برابر است با:

الف. ۴ ب. ۳ ج. ۶ د. ۱

۴. در شبکه مکعبی الماس، شعاع اتمی برابر است با:

الف. $\frac{\sqrt{3}a}{4}$ ب. $\frac{8a}{\sqrt{3}}$ ج. $\frac{\sqrt{3}a}{2}$ د. $\frac{\sqrt{3}a}{8}$

۵. عامل فشردگی بلور ژرمانیوم کدام است؟

الف. ۰/۷۴ ب. ۰/۳۴ ج. ۰/۶۸ د. ۰/۵۲

۶. در شبکه مکعبی ساده d_{100}، d_{210}، d_{222} به ترتیب کدامند؟ (ثابت شبکه را $a=2$ فرض کنید.)

الف. ۸$\sqrt{3}$,۴$\sqrt{5}$,۴ ب. ۴$\sqrt{3}$,۲$\sqrt{5}$,۲

ج. ۴,$\frac{4}{\sqrt{5}}$,$\frac{2}{\sqrt{3}}$ د. ۲,$\frac{2}{\sqrt{5}}$,$\frac{1}{\sqrt{3}}$

۷. در یک بلور مکعبی یا ثابت شبکه‌ای a تعداد اتم‌های یاخته n، چگالی ρ و وزن اتمی M، ثابت شبکه‌ای برابر است با: (N_A عدد آووگادرو می‌باشد)

الف. $a=\left(\frac{nM}{\rho N_A}\right)^{\frac{1}{2}}$ ب. $a=\frac{nM}{\rho N_A}$

ج. $a=\left(\frac{nM}{\rho N_A}\right)^{\frac{1}{3}}$ د. $a=\left(\frac{\rho N_A}{nM}\right)^{\frac{1}{3}}$

www.PNUNA.COM

پیام‌نور دانشجویان پایگاه خبری
PNUNA.COM
PNU News Agency

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
نام درس: فیزیک حالت جامد ۱
رشته تحصیلی/ کُد درس: فیزیک (کلیه گرایشهای مقطع کارشناسی) و جبرانی ارشد (حالت جامد)۱۳۰۲۵
--

استفاده از: ماشین حساب ساده مجاز است.

۸. شبکه وارون ابزار مناسبی برای مطالعه ..... در بلورها است.

الف. خواص الکتریکی، گرمایی و نوری
ب. پارامترهای شبکه
ج. خواص الکتریکی و مغناطیسی
د. نظم مغناطیسی موجود در جامدات

۹. بردار شبکه وارون $\vec{G}=\frac{2\pi}{a}(2\hat{i}+\hat{j}+\hat{k})$ بر کدام دسته صفحات یک شبکه مکعبی ساده با ثابت شبکه a عمود است؟

الف. $(2\ 2\ 2)$ ب. $(1\ 2\ 2)$ ج. $(2\ 1\ 1)$ د. $(1\ 1\ 2)$

۱۰. در طیف‌نگاری اشعه x از بلوری با ساختار مکعبی bcc قله‌های پراش ناشی از کدام صفحات مشاهده می‌شوند؟

الف. $(1\ 0\ 0)$ ب. $(2\ 0\ 0)$ ج. $(1\ 1\ 1)$ د. $(2\ 1\ 0)$

۱۱. زمانی که شدت پرتو باز تابیده از صفحه $\vec{G}$ مربوط ماکزیمم باشد، در این صورت عامل ساختار:

الف. غیر صفر است ب. صفر است ج. برابر $2f$ است د. کمیتی حقیقی است

۱۲. در حالت‌های پیوندی یون مولکول هیدروژن، انرژی کل مولکول H_2^+ برابر است با:

الف. $E_{1S}-\frac{A+B}{1+\Delta}$ ب. $E_{1S}-\frac{A-B}{1-\Delta}$

ج. $\langle E\rangle+\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 R}$ د. $E_{1S}-\frac{A+B}{1+\Delta}+\frac{e^2}{4\pi\varepsilon_0 R}$

۱۳. برای بلورهایی با یک اتم در یاخته بسیط، توزیع اتم‌ها حول هر اتم موردنظر با توزیع اتم‌ها حول اتم‌های دیگر یکسان است. در چنین حالتی، انرژی مغز- مغز کل برای N اتم یکسان عبارت است از:

الف. $E_C=\frac{\beta}{R^n}$ ب. $E_C=\frac{N_Z\beta}{2R^n}$ ج. $E_C=\beta e^{-\frac{R}{\rho}}$ د. $E_C=-\frac{Ne^2\alpha}{4\pi\varepsilon_0 R}$

۱۴. انرژی کل دو اتم آرگون نسبت به انرژی‌شان در فاصله جدایی بینهایت کدام است؟

الف. $-a_0\frac{A}{R^6}+\frac{B}{R^{12}}$ ب. $-\frac{\alpha e^2}{4\pi\varepsilon_0 R}+8Ae^{-\frac{B}{\rho}}$

ج. $-C\left(\frac{a_0}{R}\right)^6+B\left(\frac{a_0}{R}\right)^{12}$ د. $-C\left(\frac{a_0}{R}\right)^{12}+B\left(\frac{a_0}{R}\right)^6$

پیام‌نور دانشجویان پایگاه خبری
PNUNA.COM
PNU News Agency

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴
نام درس: فیزیک حالت جامد ۱
رشته تحصیلی/ کُد درس: فیزیک (کلیه گرایشهای مقطع کارشناسی) و جبرانی ارشد (حالت جامد)۱۳۰۲۵
--

استفاده از: ماشین حساب ساده مجاز است.

۱۵. در یک بلور یک بعدی وابستگی فرکانس ω به بردار موج k در حد طول موج‌های بلند $(\lambda >> a)$ به صورت خطی است. مفهوم فیزیکی این مطلب کدام است؟

الف. گسستگی اتم‌های منفرد قابل صرفنظر کردن است و شبکه همانند یک محیط پیوسته عمل می‌کند

ب. در چنین شرایطی اتم‌های مجاور دارای اختلاف فاز π می‌باشند

ج. امواج کشسانی که بردار موج‌های آن به مرز منطقه بریلوئن ختم می‌شود، در شبکه منتشر نمی‌شوند و تشکیل امواج ایستاده را می‌دهند

د. اتم‌های بلور می‌توانند هم ارتعاشات طولی و هم ارتعاشات عرضی را انجام بدهند

۱۶. در یک شبکه خطی دو اتمی، شاخه صوتی منحنی پاشندگی در حد طول موج‌های بلند $(Ka << ۱)$ دارای چه فرکانسی است؟

الف. $\omega = \left[\frac{C}{۲(M_۱ + M_۲)}\right]^{\frac{۱}{۲}}$

ب. $\omega = \left[\frac{۲C(M_۱ + M_۲)}{M_۱ M_۲}\right]^{\frac{۱}{۲}}$

ج. $\omega = \left[\frac{۲C(M_۱ + M_۲)}{M_۱ M_۲}\right]^{\frac{۱}{۲}} ka$

د. $\omega = \left[\frac{C}{۲(M_۱ + M_۲)}\right]^{\frac{۱}{۲}} ka$

۱۷. کدام گزینه در مورد فونون‌ها صحیح است؟

الف. تکانه $\hbar k$ یک فونون تکانه فیزیکی واقعی است و فونون‌های یک شبکه تکانه حمل می‌کنند

ب. تنها در مورد مد یکنواخت $k = ۰$ بلور بطور یکجا جابجا می‌شود و در این حالت حامل تکانه است

ج. برای بلوری با پایه تک اتمی که حامل یک فونون با $k \neq ۰$ باشد، تکانه بلور مخالف صفر است

د. همواره می‌توان یک مقدار منحصر به فرد k به یک فونون نسبت داد

۱۸. در دماهای بالا و پایین گرمای ویژه جامدات به ترتیب چه نوع رابطه‌ای با دما دارد؟

الف. مستقل از دما، متناسب با $T^۲$

ب. متناسب با T، متناسب با $T^۳$

ج. مستقل از دما، متناسب با T

د. مستقل از دما، متناسب با $T^۳$

۱۹. رسانندگی گرمایی در عایق‌ها توسط کدام رابطه داده می‌شود؟

الف. $\frac{۱}{۳} C_V v \ell$

ب. $\frac{۱}{۲} C_V v \ell$

ج. $-K\frac{dt}{dx}$

د. $\frac{۱}{۳} C_V v \ell^۲$

۲۰. انرژی جنبشی میانگین ذره برای گاز فرمی شامل N ذره در دمای صفر مطلق برابر است با:

الف. $\langle E \rangle = \frac{\hbar}{۲m}\left(۳\pi^۲ n\right)^{\frac{۲}{۳}}$

ب. $\langle E \rangle = \frac{۳}{۵} N E_{f_۰}$

ج. $\langle E \rangle = \frac{۳}{۵} E_{f_۰}$

د. $\langle E \rangle = N E_{f_۰}$

پیام‌نور
دانشجویان
پایگاه خبری
PNUNA.COM
PNU News Agency

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ **تشریحی:** ۴
نام درس: فیزیک حالت جامد ۱
رشته تحصیلی/ کُد درس: فیزیک (کلیه گرایشهای مقطع کارشناسی) و جبرانی ارشد (حالت جامد)۱۳۰۲۵
--

استفاده از: ماشین حساب ساده **مجاز است.**

* بارم هر سوال ۱/۷۵ نمره

سئوالات تشریحی

۱. عامل ساختار S_G را برای یک شبکه bcc بدست آورده و در مورد پراش از دسته صفحات مختلف بحث کنید.

۲. الف. اندیس‌های میلر صفحه‌ای را محورهای مختصات را در نقاط $(a,۲b,۵c)$ قطع می‌کند، بدست آورید.

ب. با استفاده از رابطه پاشندگی $\omega=\left[\frac{۴}{M}\sum_{P>۰} C_P \sin^۲\left(\frac{Pka}{۲}\right)\right]^{\frac{۱}{۲}}$ سرعت گروه را بصورت تابعی از K محاسبه کنید.

۳. مطابق مدل دبای، انرژی کل نوسان کننده‌های اتمی از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$E=۹NK_BT\left[\frac{T}{\theta_D}\right]^۳\int_۰^{\frac{\theta_D}{T}}\frac{x^۳dx}{e^x-۱} \quad \text{و} \quad \begin{cases} x=\frac{hv_D}{K_BT} \\ K_B\theta_D=hv_D \end{cases}$$

در حد دماهای بالا و دماهای بسیار پایین، ظرفیت گرمایی ویژه یک جامد را بدست آورید و نتایج حاصل را با نتایج تجربی مقایسه کنید. $\left(\int_۰^{\infty}\frac{x^۳}{e^x-۱}dx=\frac{\pi^۴}{۱۵}\right)$

۴. رسانندگی الکتریکی و قانون اهم براساس نظریه کلاسیک را بطور خلاصه توضیح داده و روابط کلاسیک برای رسانایی ویژه الکتریکی و مقاومت ویژه الکتریکی فلزات را بدست آورید.

WWW.PNUNA.COM