

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: بلور شناسی  
رشته تحصیلی و گد درس: فیزیک جامد (۱۱۱۳۰۵۷)

گد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

امام علی<sup>(ع)</sup>: شرافت به خرد و ادب است نه به دارایی و نژاد.

۱. کدام گزینه زیر دست نیست؟

- الف. از ترکیب دو عنصر تقارن عنصر تقارن سومی حاصل می شود.  
ب. شکل ظاهری بلور نتیجه تقارن داخلی آن است.  
ج. دست راست دوریختی - قرینه دست چپ است.  
د. یک محور دوران مرتب یک شیء چپگرد را از یک شیء راستگرد تکرار می کند.

۲. سیستم مکعبی دارای چند گروه نقطه‌ای است؟

- الف. ۳      ب. ۴      ج. ۵      د. ۶

۳. شاخصهای میلر صفحه‌ای که محورهای  $a, b, c$  را به ترتیب در نقاط  $\frac{1}{4}, -\frac{1}{4}, 1$  و ۲ قطع می‌کند کدام گزینه است؟

- الف.  $(\bar{4}22)$       ب.  $(\bar{4}21)$       ج.  $(\bar{4}12)$       د.  $(12\bar{4})$

۴. در تصویر سمت الرأسی اگر نقطه دید در مرکز کره قرار داده شود:

- الف. نیازی به استفاده مستقیم از کره مرجع نیست.      ب. نتیجه اش یک تصویر خارجی است.  
ج. یک تصویر عمود نگاری ساخته خواهد شد.      د. تصویر برجسته نگاری شکل می‌گیرد.

۵. کدام گزینه درست است؟

- الف. زاویه های بین قطب های روی کره، در تصویر ثابت نمی‌مانند.  
ب. زاویه های واقعی بین قطبها تنها در امتداد دایره‌ی عظیمه قابل اندازه گیری‌اند.  
ج. صفحاتی که از مرکز کره نمی‌گذرند کره را در دایره عظیمه قطع می‌کنند.  
د. زاویه  $x$  روی کره به صورت زاویه  $2x$  روی تصویر برجسته نگاری تصویر دیده می‌شوند.

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

نام درس: بلور شناسی  
رشته تحصیلی و گد درس: فیزیک جامد (۱۱۳۰۵۷)

گد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۶. عمومی ترین نوع شبکه دو بعدی کدام شبکه است؟

الف. مستطیل      ب. مربع      ج. متوازی الاضلاع      د. الماسی

۷. ماتریس تبدیل محورهای لوزی رخ به سه محور شش گوشه کدوم گزینه است؟

الف.  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$       ب.  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ -1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$       ج.  $\begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$       د.  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ -1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$

۸. در سیستم مکبی صفحه (۱۱۱) بر کدام یک از راستاهای زیر عمود است؟

الف.  $[110]$       ب.  $[010]$       ج.  $[001]$       د.  $[\bar{1}\bar{1}\bar{1}]$

۹. در کدام سیستم بلوری تنها دو ترکیب  $P_1$  و  $P_2$  وجود دارد؟

الف. تک میل      ب. سه میل      ج. راستگوشه      د. چهار گوشه

۱۰. شاخصهای  $(nh, nk, nl)$  را می توان به صفحات ساختگی که فاصله آنها ..... و از نقاط شبکه ای ..... اختصاص داد.

الف.  $\frac{d_{hkl}}{n}$  ، عبور می کنند      ب.  $nd_{hkl}$  ، عبور نمی کنند

ج.  $\frac{d_{hkl}}{n}$  ، عبور نمی کنند      د.  $nd_{hkl}$  ، عبور می کنند

۱۱. در یک شبکه مکعبی معین نسبت  $\frac{d_{110}}{d_{111}}$  برابر است با:

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

۱۲. کدام یک از گزینه های زیر توان کل پراکنده شده از یک الکترون را تعریف می کند؟

الف.  $I_0 \frac{\pi e^2}{3 m^2 c^2}$       ب.  $I_0 \frac{e^2}{r^2 m^2 c^2} \left( \frac{1 + \cos^2 \phi}{2} \right)$

ج.  $I_0 \left( \frac{1 + \cos^2 \phi}{2} \right)$       د.  $I_0 \frac{\pi e^2}{3 m c^2}$

نام درس: بلور شناسی  
رشته تحصیلی و گد درس: فیزیک جامد (۱۱۳۰۵۷)  
تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

مجاز است.

استفاده از ماشین حساب

گد سری سؤال: یک (۱)

۱۳. کدام عبارت زیر ضریب جذب اتمی را نشان می دهد؟

الف.  $\frac{A}{N_0} \mu_m$       ب.  $AN_0 \mu_m$       ج.  $\frac{N_0}{A} \mu_m$       د.  $\frac{1}{\mu_m} AN_0$

۱۴. در کره اوالد مبدأ شبکه وارون کجا قرار می گیرد؟

- الف. در مرکز کره  
ب. روی سطح کره نقطه ای که پرتو ایکس وارد می شود.  
ج. در فاصله  $\frac{1}{d_{hkl}}$  از مرکز کره  
د. روی سطح کره نقطه ای که پرتو ایکس کره را ترک می کند.

۱۵. در روش پودری برای اینکه هر کره شبکه وارون مربوط به تک بلورها، کره بازتاب را قطع کند باید:

الف.  $\sigma_{hkl} = \frac{1}{\lambda}$       ب.  $\sigma_{hkl} > \frac{2}{\lambda}$       ج.  $\sigma_{hkl} < 2\lambda$       د.  $\frac{1}{\sigma_{hkl}} > \frac{\lambda}{2}$

۱۶. کاربرد روش لاوه بیشتر در کدام مورد زیر است؟

- الف. تعیین ساختار بلورها  
ب. تعیین مقادیر  $d_{hkl}$   
ج. در بلور نگاری  
د. در سمتگیری تک بلورها

۱۷. در کدام یک از روشهای پراش، پرتو فرودی باید تکفام باشد؟

- الف. لاوه      ب. بلورچرخان      ج. پودری      د. بلورچرخان و پودری

۱۸. در ترسیم شبکه وارون بلورچهارگوشی حول کدام محور، گ کوتاهتری بین خطوط لایه ای خود ایجاد می کنند؟

- الف. [۱۰۰]      ب. [۱۱۰]      ج. برای الف و ب یکسان است      د. [۰۰۱]

۱۹. از منابع خطا در روش پودری کدام یک از خطاهای زیر فیزیکی نیست؟

- الف. عدم اطلاع از شعاع واقعی فیلم  
ب. جذب پرتوها توسط نمونه  
ج. جابجای نسبی خطوط ظاهر شده بر روی فیلم  
د. توزیع ناهمگن در شدت زمینه

نام درس: بلور شناسی

رشته تحصیلی و کد درس: فیزیک جامد (۱۱۱۳۰۵۷)

تعداد سؤالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون: تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰ دقیقه  
آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

کد سری سؤال: یک (۱)

استفاده از ماشین حساب

مجاز است.

۲۰. تعداد بیشینه بازتابهای که می توان در طول چرخش کامل بلور ثبت کرد با کدام رابطه زیر متناسب است؟

الف.  $V \lambda^3$       ب.  $\frac{V}{\lambda^3}$       ج.  $\frac{d_{hkl}}{\lambda^2}$       د.  $\frac{V}{\lambda^3}$

## سؤالات تشریحی

(بارم هر سوال ۱/۷۵ نمره)

۱. چرا در بلورها فقط محورهای دوران ۱، ۲، ۳، ۴ و ۶ ممکن است؟ توضیح دهید و با ترسیم شکل و روابط لازم نشان دهید.

۲. نظریه کلاسیک جذب پرتوهای x را شرح دهید و رابطه  $I = I_0 \exp(-\mu_l x)$  را اثبات کنید.

۳. الف. مفهوم شبکه وارون چیست؟ ب. مکان هندسی نقاط شبکه وارون چگونه بدست می آید؟

ج. شبکه وارون شبکه مکعبی را ترسیم کنید.

۴. یک طرح عبوری لایه از بلور آلومینیم با تابش  $40 \text{ kV}$  تنگستن تهیه شده است. فاصله فیلم تا بلور  $5 \text{ cm}$  است در چه فاصله ای نزدیک

به مرکز طرح نقاط لایه می توانند از صفحات بازتابی با فاصله بازتابی بیشینه یعنی (۱۱۱) تشکیل شوند؟ (پرتو فرودی با پرتو پراکنده

شده زاویه  $2\theta$  می سازد و ثابت شبکه  $a = 4.0497 \text{ \AA}$ )