

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: فیزیک لایه های نازک

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۶۵

۱- برای داشتن لایه های نازک و زیرلایه باکیفیت مناسب باید:

۱. ضریب انبساط حرارتی لایه نازک بیشتر از ضریب انبساط حرارتی زیرلایه باشد
۲. ضریب انبساط حرارتی لایه نازک کمتر از ضریب انبساط حرارتی زیرلایه باشد
۳. ضریب انبساط حرارتی لایه نازک و ضریب انبساط حرارتی زیرلایه به هم نزدیک باشند.
۴. ضریب انبساط حرارتی لایه نازک و ضریب انبساط حرارتی زیرلایه باید دقیقاً با هم برابر باشند.

۲- کدامیک از موارد زیر برای محاسبه آهنگ گازهای خروجی R از سطح A به کار می رود؟ (q ثابت آهنگ گاز خروجی است)

۱. $R=qA$ ۲. $R=q/A$ ۳. $R=A/q$ ۴. $R = \sqrt{q/A}$

۳- برای تقویت سرعت پمپاژ در پمپ مکانیکی چرخشی باید:

۱. یک قطعه چرخشی را از سیستم کاهش دهیم
۲. منبع دمنده به سیستم اضافه کنیم
۳. دمای سیستم را افزایش دهیم
۴. از قطعات آلومینیوم یا مس استفاده کنیم

۴- برای جلوگیری از آلودگی به وسیله روغن در پمپ پخشی از چه عاملی استفاده میشود؟

۱. شیشه پیرکس
۲. تله نیتروژن
۳. گاز فرار
۴. تفلون

۵- کدام خلاء سنج بر اساس غلظت ملکول های گاز کار می کند؟

۱. پیرانی
۲. لوله دشارژ
۳. پنینگ
۴. کره ی چرخان

۶- با فرض اینکه ضخامت برای چشمه سطحی از رابطه $\frac{\bar{M}_g h^2}{\pi \rho (h^2 + l^2)^2}$ تبعیت می کند ضخیم ترین لایه نازک برای چشمه

سطحی برابر است با:

۱. $\frac{\bar{M}_g}{2\pi\rho h^2}$ ۲. $\frac{\bar{M}_g}{4\pi\rho h}$ ۳. $\frac{\bar{M}_g}{\pi\rho h^2}$ ۴. $\frac{\bar{M}_g}{\pi\rho h}$

۷- پوشش نامناسب پله ای ناشی از اثرات سایه ای فیزیکی (برای ایجاد پوشش همسان و شیارها) باعث می شود:

۱. سبب ترک های ریز در قسمت فلزی می گردد
۲. هدایت حرارتی بسیار کاهش می یابد
۳. نواحی نازک شده گرما را در خود نگه نمی دارد
۴. زیرلایه از لایه به طور کامل فاصله می گیرد

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک لایه های نازک

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۶۵

۸- در روش لایه نشانی با برآرایی باریکه ی ملکولی:

۰۱. این نوع لایه ها بس بلورند

۰۲. از نیمه رساناهای III-V تا ابررساناهای دمای بالاستفاده می شود

۰۳. این نوع لایه ها بی شکل وساختار زیرلایه ولایه با هم تطابق ندارند

۰۴. از فناوری قدیمی ملکول ها استفاده می شود

۹- یکی از مهمترین کاربردهای لایه نشانی بافتی، لایه نشانی بر روی کدام یک از موارد زیر است؟

۰۱. ابررساناها ۰۲. نیمرساناها ۰۳. فلزات ۰۴. پلیمرها

۱۰- در روش لایه نشانی سل-ژل به صورت پاششی:

۰۱. در اثر کاهش دما یک گذار ناپایدار زیرلایه تشکیل و ثابت می ماند

۰۲. یک ژل کهنه تشکیل می شود

۰۳. زیرلایه به توسط دستگاه غوطه ور وارد محلول می شود

۰۴. ترکیب الکل بافر به وسیله هیدرولیز پایدار می شود

۱۱- اساس ضخامت سنجی در نوسانگر بلور کوارتز عبارت است از:

۰۱. بسامد بلور ۰۲. بسامد اصلی بلور

۰۳. تغییر بسامد تشدید اصلی بلور ۰۴. بسامد اصلی تشدید بلور

۱۲- در روش طیف سنجی پلاریزاسیون و پلاریمتری بر اساس تکنیک بیضی سنجی:

۰۱. تکیه بر اثرهای تداخلی دارد

۰۲. ضخامت لایه بدست آمده به وسیله طول موج نور محدود نمی شود

۰۳. تابش بازایه ثابت بوده وچندگانه نیست

۰۴. طول موج ثابت بوده وچندگانه نیست

۱۳- در میکروسکوپ الکترونی عبوری به روش همانندسازی از چه نوع ماده ی همانندسازی استفاده می شود؟

۰۱. از فلز با قدرت پراکندگی کم الکترون ۰۲. از فلزاتی مانند مس و آلومینیوم استفاده می شود

۰۳. از آلیاژ ترکیبی استفاده می شود ۰۴. از فلزهای با عدد اتمی زیاد استفاده می شود

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک لایه های نازک

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۶۵

۱۴- در مورد میکروسکوپ های گسیلی برای بررسی ساختار لایه نازک کدام گزینه درست است؟

۱. در این نوع میکروسکوپ باریکه الکترون به لایه تابیده می شود
۲. باریکه الکترونی مستقیماً بدون دخالت عامل ثانوی به سمت لایه نازک تابیده می شود و نور تولید می شود.
۳. خود لایه نازک الکترون تابش می کند
۴. باتابش نور به لایه نازک تصاویر ایجاد می شوند

۱۵- اساس کار میکروسکپ های پروبی-روبوئی استفاده از کدام مواد است؟

۱. مواد پیزوالکتریک
۲. ویتون
۳. پلاتین
۴. نیم رسانای باگاف نواری زیاد

۱۶- در روش پراش پرتو ایکس در بررسی ساختار لایه مقدار $aDCOS(\theta)$ تقریباً برابر است با:

۱. 2λ
۲. 0.9λ
۳. 0.5λ
۴. λ

۱۷- از روش پراش پرتو الکترونی کم انرژی (LEED) برای کدام سطوح استفاده می شود؟

۱. سطوح تک بلور یا سطوح با سمت گیری خاص
۲. فقط برای سطوح بس بلور
۳. سطوح با ضخامت های در حد cm
۴. سطوح با شیارهای نامشخص

۱۸- اساس طیف نگار اتلاف انرژی (ELS) کدام است؟

۱. تابش القایی
۲. برانگیختگی تراز های مرکزی
۳. واکنش های هسته ای القاء شده
۴. گسیل یون ها

۱۹- تنش گرمایی در لایه های نازک با کدام کمیت متناسب است؟

۱. αf^2
۲. $(T - T_0)^2$
۳. $T + T_0$
۴. E_f

۲۰- کدام گزینه درست است؟

۱. رسانایی لایه های فلزی غیر پیوسته بیشتر از لایه های فلزی پیوسته است
۲. با افزایش دما، رسانایی لایه های فلزی غیر پیوسته کاهش می یابد
۳. رسانش در لایه های فلزی غیر پیوسته بصورت غیر عادی می باشد
۴. با افزایش دما مسافت آزاد میانگین در لایه های فلزی پیوسته کاهش می یابد

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک لایه های نازک

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۶۵

سوالات تشریحی

نمره ۳،۵۰

$$\phi = \frac{\alpha NA (P_e - P_n)}{1 - (2\pi MRT)^2}$$

الف - سرعت تبخیر به چه کمیت هایی بستگی دارد؟ (فرض: $\frac{1}{(2\pi MRT)^2}$)

ب - در چه حالتی سرعت تبخیر بیشینه است؟

نمره ۱،۱۷

۲- ضخامت سنجی براساس جریان های گردابی را توضیح دهید. چه مزیتی دارد؟

نمره ۱،۱۷

۳- بررسی ساختار به وسیله میکروسکوپ یون - میدان (FIM) را بیان کنید.

نمره ۱،۱۶

۴- الف) دو مورد از کاربردهای نوری لایه های نازک را بیان کنید ب) مثال بزنید