



سری سوال: یک ۱

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

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- ضخامت لایه خیلی نازک در حدود کدام مقدار است؟

۱. سانتیمتر ۲. میلیمتر ۳. میکرون ۴. نانومتر

۲- عیب مدل زنگ اخباری در اتاقک خلا و اشرفایی برای بستن درب محفظه پایه است که:

۱. میزان نشت از دستگاه را افزایش می دهد. ۲. دما را کاهش می دهد
۳. فشار کاهش می یابد و خلا از بین می رود ۴. ضخامت لایه ناگهانی زیاد می شود

۳- پمپ های توربو مولکولی عموماً برای چه کاری به کار می روند؟

۱. به عنوان تله در اتاقک خلا ۲. برای چرخنده های با سرعت کم
۳. تخلیه اتاقک های بارگذاری ۴. ذخیره انرژی در اتاقک خلا

۴- در خلا سنج پیرانی برای اندازه گیری دقیق مقاومت از چه عاملی استفاده می شود؟

۱. پل تار ۲. پل و تستون
۳. مجموعه خازن های متوالی ۴. مجموعه خازن های موازی

۵- در طیف سنج جرمی چه پدیده ای رخ می دهد؟

۱. در اثر حرکت گاز و بر خورد مولکول ها با کره چرخان فشار اندازه گیری می شود.
۲. در اثر حرکت گاز و بر خورد مولکول ها با کره چرخان چگالی و دما اندازه گیری می شود.
۳. اتم های گازی یونیزه و یون هادرمیدان مغناطیسی قرار می گیرند و به حرکت درمی آیند
۴. در بر خورد ذرات به صفحه میکا تکانه محاسبه می شود.

۶- در فرایند تبخیر فیزیکی سرعت تبخیر متصاعد شده در چه حالتی بیشینه است؟

۱. ضریب تبخیر برابر یک و فشار هیدروستاتیک بر روی سطح منبع برابر صفر باشد
۲. ضریب تبخیر حداقل و فشار هیدروستاتیک بر روی سطح منبع برابر حداکثر باشد
۳. ضریب تبخیر حداکثر و فشار هیدروستاتیک بر روی سطح منبع برابر هم حداکثر باشد
۴. دما فراتر از دمای اتاق و فشار هیدروستاتیک بر روی سطح منبع برابر یک پاسکال باشد

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) ۱۱۳۰۶۵

۷- در طی لایه نشانی تبخیری مقدار گازی اثر که به صورت ناخالصی متمرکزی شود (به طور مستقیم) به کدام کمیت وابستگی ندارد؟

۱. وزن مولکولی بخار و فشار بخار
۲. وزن مولکولی گاز و چگالی لایه
۳. دما و فشار بخار
۴. سرعت لایه نشانی و وزن مولکولی بخار

۸- در روش برآرایی باریکه مولکولی از چه عناصری استفاده می شود؟

۱. عایق ها و فلزات سبک
۲. از میکا و آلومینیوم و تنگستن
۳. دی الکتریک ها و فلزات با عدد اتمی سنگین
۴. نیمه رساناهای III-V تا بررساناهای دما بالا

۹- در لایه نشانی به روش کندوپاش پتانسیل خارجی شارژ کننده هدف چقدر است؟

۱. 3 تا 5 ولت
۲. 3 تا 5 کیلوولت
۳. 220 ولت
۴. 220 کیلوولت

۱۰- در روش لایه نشانی تبخیر شیمیایی در فشار جوی کدام گزینه درست است؟

۱. این روش همراه با تخلیه پلاسماست
۲. این روش اغلب برای لایه نشانی الماس به کار می رود.
۳. این روش نیازی به خلا ندارد
۴. عیب این روش آن است که برای تهیه اکسیدها کاربرد ندارد.

۱۱- کدام گزینه از دلایل استفاده از روش ضخامت سنجی نوری نمی باشد؟

۱. برای لایه های شفاف و غیر شفاف کاربرد دارند.
۲. کمترین خطا را دارند.
۳. روش های غیر مخرب هستند.
۴. نتیجه با سرعت کمتری بدست می آید.

۱۲- در نظریه هسته سازی موئینگی برای رشد لایه ها، ΔG_T برابر است با:

$$\begin{array}{l}
 \text{۱. } (\Delta G_V)(\Delta G_I) \quad \text{۲. } \Delta G_I + \Delta G_V \quad \text{۳. } \Delta G_V - \Delta G_I \quad \text{۴. } \frac{\Delta G_V}{\Delta G_I}
 \end{array}$$

۱۳- در مراحل شکل گیری لایه، متوسط مربع فاصله ای که ذره در مدت t روی سطح حرکت می کند بر حسب ضریب پخش D برابر است با:

۱. Dt
۲. $2Dt$
۳. $3Dt$
۴. $4Dt$



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) ۱۱۳۰۶۵

۱۴- در میکروسکوپ نیروی مغناطیسی:

۱. شیب های مختلف و قطر نمونه اندازه گیری می شود.
۲. تغییرات بسامد تشدید کانتی لیور اندازه گیری می شود.
۳. پروب بالای لایه ای از ماده دیامغناطیس پوشانده می شود
۴. پروب بالای لایه ای از ماده دی الکتریک پوشانده می شود

۱۵- در بررسی پراش توسط پرتوهای الکترونی پراش پراش:

۱. از الکترون های با انرژی حدود ۵ تا ۵۰۰ الکترون ولت استفاده می شود.
۲. نمی توان ساختار جزیره های در حال رشد را بررسی کرد.
۳. اگر سطح کاملا ناصاف باشد نقش پراش دارای حلقه های هم مرکز می باشد.
۴. اگر سطح کاملا صاف باشد نقش پراش دارای خطوط موازی می باشد.

۱۶- رابطه $k(\lambda)$ بر حسب طول موج در ضخامت سنجی طیفی چگونه تابعی است؟

۱. نمایی
۲. خطی
۳. چند جمله ای
۴. سینوسی

۱۷- جریان گسیلی در میکروسکوپ الکترون-میدان (FEM) تابع کدام کمیت ها است؟

۱. چگالی لایه و پتانسیل الکتریکی
۲. چگالی لایه و تابع کار ذره
۳. میدان الکتریکی و تابع کار ذره
۴. شدت فوتون ها و ضخامت زیر لایه

۱۸- کدام گزینه درست است؟

۱. فلزات بهترین انتخاب برای تحمل کشش هستند.
۲. فلزات بهترین انتخاب برای تحمل تنش هستند.
۳. تنش هابه ماهیت زیر لایه وابسته هستند.
۴. در لایه های دی الکتریک تنش فشاری به وجود نمی آید.

۱۹- در میدان های خیلی بزرگ برای ضریب هال چه رفتاری پیش بینی می شود؟

۱. رفتاری باتابع خطی
۲. رفتاری باتابع نمایی
۳. رفتار نوسانی
۴. رفتار عایق گونه

۲۰- با استفاده از فرآیندهای بسیار دقیق در مقیاس نانومتر بر روی قطعات سیلیکون و با استفاده کدام عامل قطعات بسیار کوچک برای اهداف میکروالکترونیکی تهیه می شود؟

۱. لایه های قلع و آلومینیوم
۲. ایجاد سد شاتکی
۳. تداخل کوانتومی و پیوند جوزفسون
۴. لیتوگرافی و حکاکی توسط پلاسما

سوالات تشریحی

۱- خلا سنج دیافراگمی را توضیح داده اساس کار آن را بنویسید؟

نمره ۱.۷۵



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) ۱۱۳۰۶۵

۱.۷۵ نمره

۲- فن آوری الکترولیز مزیت هایی نسبت به لایه نشانی الکتریکی دارد نام ببرید؟

۱.۷۵ نمره

۳- تنش گرمایی در هنگام لایه نشانی را توضیح دهید؟

۱.۷۵ نمره

۴- کاربرد لایه های نازک در آشکارساز فوتورسانا را بیان کنید؟