

## کارشناسی (سترن)

استان:

تعداد سوالات: سنتی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): سنتی: ۵۰ تشریحی: ۶

پیام نور  
خبرگزاری دانشجویان

**PNUA.COM**  
PNU News Agency

مجاز است.



نام درس: فیزیک لایه‌های نازک  
رشته تحصیلی / کد درس: فیزیک (جامد) ۱۱۱۳۰۶۵

استفاده از:

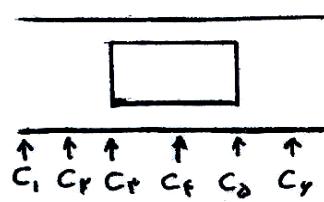
کد سوی سوال: یک (۱)

امام خمینی (ره): این محروم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. کدامیک از ویژگی‌های زیر در اثر نازک بودن سطح بوجود می‌آید؟

- الف. پدیده جذب سطحی فیزیکی
- ب. پدیده جذب سطحی شیمیایی
- ج. پدیده توبلزنی
- د. پدیده پخش

۲. یک سیستم خلا، از مجموعه‌ای هدایت کننده مطابق شکل ایجاد شده با فرض اینکه  $C_1 = 400 \text{ lit/s}$ ,  $C_2 = 200 \text{ Lit/s}$ ,  $C_3 = 200 \text{ lit/s}$ ,  $C_4 = 400 \text{ lit/s}$ ,  $C_5 = 100 \text{ lit/s}$ ,  $C_6 = 100 \text{ lit/s}$  باشد. ضریب هدایت کل سیستم برابر است



- الف.  $1330 \text{ lit/s}$
- ب.  $1100 \text{ lit/s}$
- ج.  $10 \text{ lit/s}$
- د.  $8 \text{ lit/s}$

۳. کدامیک از موارد زیر از ویژگی‌های اساسی پمپ‌های خلا نمی‌باشد؟

- الف. روغن اولیه
- ب. فشار آغازی
- ج. سرعت تخلیه
- د. فشار حدی

۴. کدامیک از موارد زیر پمپ خلا بالا می‌باشد؟

- الف. پمپ مکانیکی چرخشی
- ج. پمپ پیستون چرخشی
- ب. پمپ یونی
- د. پمپ جذبی برودتی

۵. دما نقش اساسی بر سرعت تبخیر دارد و رابطه بین دما و فشار بخار از معادله کلازیوس-کلایپرون  $\Delta H(T) = \Delta H_e$  و یک گاز کامل داشته باشیم. رابطه بین فشار و دما به صورت کدامیک از تعیین می‌شود. با فرض اینکه  $\Delta H(T) = \Delta H_e$  و یک گاز کامل داشته باشیم. رابطه بین فشار و دما به صورت کدامیک از موارد زیر به دست می‌آید: ( $P_0 = \exp(I)$  ثابت انگرال گیری است).

$$P = P_0 \exp\left(-\frac{RT}{\Delta H_e}\right) \quad \text{ب.}$$

$$P = P_0 \exp\left(-\frac{\Delta H_e}{RT}\right) \quad \text{الف.}$$

$$P = P_0 \exp\left(-\frac{R}{T\Delta H_e}\right) \quad \text{د.}$$

$$P = P_0 \exp(RT\Delta H_e) \quad \text{ج.}$$

۶. کدامیک از موارد زیر از فرآیندهای لایه نشانی شیمیایی است؟

- الف. کند و پاش
- ب. سل ژل
- ج. باریکه الکترونی
- د. برآرایی باریکه مولکولی

۷. کدامیک از موارد زیر از مزیت‌های آبکاری پالسی نیست؟

- الف. افزایش تخلخل و کاهش چگالی
- ج. بهبود در یکنواختی توزیع لایه
- ب. بهبود چسبندگی
- د. کاهش عیوب شبکه‌ای، ناخالص‌ها و برآمدگی‌ها

## کارشناسی (ستم)

استان:

تعداد سوالات: سنتی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): سنتی: ۵۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور  
خبرگزاری دانشجویان  
**PNU.COM**  
PNU News Agency

مجاز است.



نام درس: فیزیک لایه‌های نازک  
رشته تحصیلی / گذ درس: فیزیک (جامد) ۱۱۱۳۰۶۵

استفاده از:

گذ سوی سوال: یک (۱)

۸. کدامیک از موارد زیر از روش‌های لایه نشانی سل ژل نمی‌باشد؟

الف. چرخشی      ب. غوطه‌وری      ج. آبکاری

۹. عاملی که نقش به سزایی در مقاومت الکتریکی لایه نازک ندارد کدام است؟

الف. پراکندگی در مرزهای لایه نازک

ب. جریان‌های گردابی به وجود آمده در لایه نازک

ج. ناپیوستگی جزایر در لایه‌های در حال تشکیل

د. گازهای باقیمانده جذب شده در سطح

۱۰. روش‌های نوری بیشتر از دیگر روش‌های برای ضخامت سنجی استفاده می‌شوند. کدامیک از موارد زیر دلیل استفاده از روش‌های نوری نیست؟

الف. برای لایه‌های شفاف و غیر شفاف کاربرد دارند.

ب. نتیجه به سرعت به دست می‌آید.

ج. روش‌های غیر مخرب هستند.

د. به راحتی مغناطیسی می‌شوند.

۱۱. در مراحل شکل‌گیری لایه هنگامی که ذره به سطح زیر لایه برخورد می‌کند. کدامیک از حالت‌های زیر اتفاق نمی‌افتد؟

الف. ممکن است به دلیل سرعت عمودی زیاد، دوباره از سطح جدا شود.

ب. ذره ممکن است پس از برخورد به سطح، مولفه عمود بر سطح خود را از دست دهد و بر روی زیر لایه جذب سطحی فیزیکی یا جذب سطحی شیمیایی شود.

ج. با برخورد ذره‌های بیشتر، خوشها بزرگ‌تر می‌شوند تا هسته‌ها تشکیل شوند.

د. پس از آنکه جزایر از نظر بزرگی به حد بحرانی خود رسیدند. جزایر پاشیده می‌شوند و حفره‌ها بوجود می‌آیند.

۱۲. کدامیک از موارد زیر نوعی از رشد لایه‌ها نمی‌باشد؟

الف. رشد لایه‌ای      ب. رشد هسته‌ای      ج. رشد جزیره‌ای      د. رشد لایه- جزیره‌ای

۱۳. بررسی ساختار لایه‌های نازک با میکروسکوپ‌های گسیلی براساس تابش الکترون از لایه نازک می‌باشد. کدامیک از موارد زیر مربوط به روش‌های استفاده شده در میکروسکوپ گسیلی نمی‌باشد؟

الف. الکترون‌های گرمایونی      ب. الکترون‌های ثانویه

ج. الکترون‌های کند و پاشی      د. فوتون الکترون

۱۴. در میکروسکوپ نیروی اتمی، نیروهایی که باعث انحراف کانتی‌لیور نمی‌شود. کدامیک از موارد زیر می‌باشد؟

الف. نیروهای میدان مغناطیسی      ب. نیروهای بین اتمی

د. نیروهای کانتی‌لیور      ج. نیروهای موینیگی

استان:

## کارشناسی (سترن)

تعداد سوالات: سنتی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): سنتی: ۵۰ تشریحی: ۶۰

پیام نور  
خبرگزاری دانشجویان  
**PNU.COM**  
PNU News Agency

مجاز است.

نام درس: فیزیک لایه‌های نازک  
رشته تحصیلی / گذ درس: فیزیک (جامد) ۱۱۱۳۰۶۵

استفاده از:

گذ سوی سوال: یک (۱)

۱۵. کدامیک از ویژگی‌های مهم لایه که در زیر آمده توسط اشعه  $X$  مشخص نمی‌شود?  
 a. تعیین نقص‌های شبکه  
 b. پارامترهای شبکه  
 c. نیروهای مویینگی لایه  
 d. تنش‌های مکانیکی لایه

۱۶. کدامیک از روش‌های زیر مربوط به بررسی سطح لایه با استفاده از باریکه یونی نمی‌باشد?  
 a. توزیع انرژی یون‌هایی که به طور کشسان باز تابیده می‌شوند.  
 b. تابش القایی بزرگ نمایی به وجود آمده.  
 c. واکنش‌های هسته‌ای القا شده.  
 d. طیف جرمی الکترون‌هایی که از سطح کسیل می‌شوند.

۱۷. کدامیک از موارد زیر تعریف درستی از خزش در لایه‌های نازک است?  
 a. هنگامی که تنش ثابتی به لایه اعمال شود اما کشیدگی در لایه بوجود نیاید.  
 b. هنگامی که تنش ثابتی به لایه اعمال نشود اما کشیدگی در لایه بوجود آید.  
 c. هنگامی که تنش ثابتی به لایه اعمال شود اما کشیدگی در لایه بوجود آید.  
 d. هنگامی که تنش ثابتی به لایه اعمال نشود و کشیدگی در لایه بوجود نیاید.

۱۸. کدامیک از موارد زیر برای اندازه‌گیری قوس ایجاد شده در زیر لایه استفاده نمی‌شود?  
 a. الف. پراش اشعه  $X$   
 b. پراش باریکه الکترونی  
 c. د. روش لیزری  
 d. ج. تداخل نور

۱۹. برای رفع مشکل مهاجرت الکتریکی کدامیک از موارد زیر به کار گرفته نمی‌شود?  
 a. الف. چگالی جریان پایین نگه داشته می‌شود.  
 b. ب. مسیرهای رسانش را طولانی می‌کند.  
 c. ج. لایه نشانی مناسب انجام می‌شود.

۲۰. کدامیک از موارد زیر مدوله کننده اپتیکی نیست?  
 a. الف. مدوله کننده الکترواپتیکی  
 b. ب. مدوله کننده اکوستواپتیکی  
 c. ج. مدوله کننده مغناطیو اپتیکی

## کارشناسی (سترن)

استان:

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۵۰ تشریحی: ۶

پیام نور  
خبرگزاری دانشجویان  
**PNU.COM**  
PNU News Agency

مجاز است.



نام درس: فیزیک لایه‌های نازک  
رشته تحصیلی / گذ درس: فیزیک (جامد) ۱۱۱۳۰۶۵

استفاده از:

گذ سوی سوال: یک (۱)

### سوالات تشریحی

(بارم هر سوال ۱/۴ نمره می باشد)

۱. طیف سنج جرمی بر چه اساسی کار می کند؟ مزایای استفاده از چنین طیف سنجی چیست؟
۲. لایه نشانی به روش کندوپاش را به اختصار شرح دهید و دو نوع بسیار متدائل از منابع کندوپاش را نام ببرید.
۳. اساس کار ضخامت سنجی به روش نوسانگر بلور کوارتز چیست؟ رابطه بین تغییر جرم با بسامد را به دست آورید.
۴. اساس کار میکروسکوپ پرتویی روبشی را شرح دهید و چهار مزیت این نوع میکروسکوپ را نسبت به میکروسکوپ الکترونی بنویسید.
۵. کاربردهای لایه‌های نازک به سه دسته عمده مکانیکی، الکتریکی و مغناطیسی، نوری تستقیم می شوند. از هر دسته نوع کاربردها را به اختصار نام ببرید.