به نام خداوند جان و خرد

ریاست جمهوری
ستاد فناوری نانو

مسابقه ملی فناوری نانو

چهارمین مسابقه ملی فناوری نانو

نام و نام‌خانوادگی: شماره داوطلب:

تعداد سوال‌ها: ۸۵ سوال مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

ردیف	مواد امتحانی	ضریب	تعداد سوالات	از شماره	تا شماره
۱	نانو ساختارها	۱	۱۷	۱	۱۷
۲	روش‌های ساخت و سنتز نانو ساختارها	۱	۱۷	۱۸	۳۴
۳	روش‌ها و تجهیزات شناسایی و آنالیز	۱	۲۶	۳۵	۶۰
٤	کاربردهای فناوری نانو	۱	۲۰	۶۱	۸۰
۵	پتنت	۱	۵	۸۱	۸۵

نکات مهم آزمون

- داوطلبان باید **شماره داوطلبی** مندرج در کارت ورود به جلسه خود را با **شماره صندلی** تطبیق دهند و در صورت مغایرت، موضوع را به مسئولین برگزاری اطلاع دهند.
- داوطلبان باید شماره داوطلبی خود را روی دفترچه سوالات وارد کنند.
- برای پاسخ‌های غلط، نمره منفی در نظر گرفته خواهد شد.
- داوطلبان مجاز به استفاده از ماشین‌حساب نیستند.
- تلفن همراه خود را تا پایان زمان آزمون خاموش نگه دارید.

۱۹ اردیبهشت ۱۳۹۳

نانوساختارها

۱- در مورد اتصال نیمه‌هادی نوع n به نیمه‌هادی نوع p کدام گزینه صحیح است؟

۱) در حالت عادی (بدون بایاس) ناحیه تخلیه وجود ندارد.

۲) با اعمال ولتاژ مثبت به سر n و اعمال ولتاژ منفی به سر p عرض ناحیه تخلیه کاهش پیدا می‌کند.

۳) با اعمال بایاس معکوس عرض ناحیه تخلیه افزایش پیدا می‌کند.

۴) با اعمال بایاس معکوس هیچ جریانی از اتصال عبور نمی‌کند.

۲- کدام گزینه در مورد میزان فاکتور فشردگی اتمی (APF) برای ساختارهای BCC، SC و FCC صحیح است؟

۱) $APF_{SC} > APF_{BCC} > APF_{FCC}$

۲) $APF_{SC} < APF_{BCC} < APF_{FCC}$

۳) $APF_{BCC} < APF_{SC} < APF_{FCC}$

۴) $APF_{FCC} < APF_{SC} < APF_{BCC}$

۳- در طی یک فرآیند لایه نشانی، لایه‌ای متشکل از نانوذرات کروی هم‌اندازه بر روی یک سطح ایجاد شده است. این ذرات در فشرده‌ترین حالت در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. میزان تخلخل این لایه چقدر است؟

۱) ۱۶ درصد

۲) ۲۶ درصد

۳) ۳۲ درصد

۴) ۴۸ درصد

٤- کوانتیزه شدن ترازهای انرژی در نیمه‌هادی‌های نانوساختار، چگونه می‌تواند منجر به افزایش کارآیی این ساختارها برای استفاده در لیزر شود؟

۱) موجب افزایش ولتاژ آستانه برای ایجاد وارونگی جمعیت می‌شود.

۲) امکان کار کردن در جریان های بیشتر را فراهم می‌کند.

۳) امکان دستیابی به پهنای باریک‌تر فرکانسی را فراهم می‌کند.

۴) همه موارد

٥- در ابعاد نانومتر، کدام‌یک از موارد ذکر شده تقریباً بدون تغییر باقی می‌ماند؟

۱) نسبت سطح به حجم

۲) نیروی وارد شده از یک میدان الکترومغناطیسی

۳) اثر حرکات تصادفی (random)

۴) نیروی گرانش

٦- با افزایش قطر نانولوله‌های نیمه رسانا، گاف انرژی چگونه تغییر می‌کند؟

۱) افزایش می‌یابد.

۲) تا مقداری کاهش و بعد افزایش می‌یابد.

۳) تغییر نمی‌کند، چون به قطر بستگی ندارد.

۴) کاهش می‌یابد.

۷- براساس نظریه پلانک، انرژی به صورت کوانتیزه در سیستم‌های ریزمقیاس تغییر می‌کند. یکی از مهم‌ترین نتایج این نظریه، ظهور اصل عدم قطعیت هایزنبرگ است که بر اساس آن عدم قطعیت در انرژی و زمان با نامساوی زیر به یکدیگر مربوط هستند:

(عدم قطعیت در انرژی)×(عدم قطعیت در زمان) $> 10^{-34}$ J.s

که طرف راست این نامساوی برابر با ضریبی از ثابت پلانک است.

با در نظرگرفتن این دانسته‌ها، در نظر بگیرید می‌خواهیم تک-الکترونی را از یک نانوسیم عبور دهیم به گونه‌ای که جریانی معادل ۰/۱ میلی آمپر، در نتیجه عبور الکترون با بار ($1,6\times10^{-19}$ کولن) ایجاد شود. در این حالت انتظار دارید میزان عدم قطعیت در انرژی الکترون چقدر باشد؟

۱) ۰/۴ الکترون ولت
۲) ۴۰ الکترون ولت
۳) 4×10^{-34} الکترون ولت
۴) 4×10^{34} الکترون ولت

۸- در مورد خواص الکتریکی بخش میانی و دو انتهای نانولوله‌ها کدام مورد صحیح است؟

۱) در دو انتها، به دلیل حضور عیوب، خواص فلزی مشهودتر است.
۲) خواص فلزی تابع کایرالیتی بوده و در این دو بخش یکسان است.
۳) در دو انتها خواص فلزی مشاهده نمی‌شود.
۴) در بخش میانی به دلیل نظم قابل ملاحظه ساختار اتمی، خواص فلزی مشهودتر است.

۹- در مقایسه خواص الکتریکی و چگالی ترازهای الکترونی در مورد میکروذرات، نانوذرات و نقاط کوانتومی، کدام عبارت صحیح است؟

۱) خواص الکتریکی در هر سه ساختار مشابه است.
۲) خواص الکتریکی در ابعاد کوچکتر از ۱۰۰ نانومتر ثابت می‌ماند.
۳) خواص الکتریکی در نقاط کوانتومی و نانوذره با یکدیگر یکسان هستند.
۴) ترازهای انرژی در یک نقطه کوانتومی گسسته است و در نانوذره الزاما اینطور نیست.

۱۰- کدام گزینه در مورد پایداری نانوسیالات درست است؟

۱) در جایی که پتانسیل زتا مقدارش صفر می‌شود نانوسیال بیشترین پایداری را دارد.
۲) تمام نانوسیالاتی که با نانوذرات مختلف هم اندازه درون سیال پایه یکسان تولید شوند، پایداری و پتانسیل زتای یکسان دارند.
۳) هرچه مقدار pH نانوسیال بیشتر باشد، از به‌هم پیوستگی نانوذرات جلوگیری می‌شود و نانوسیال پایدارتر است.
۴) هرچقدر مقدار پتانسیل زتا بیشتر باشد، نانوسیال پایدارتر است.

۱۱- کدام گزینه تعریف صحیح‌تری از نقاط کوانتومی ارائه می‌دهد؟

۱) دسته‌ای از نیمه‌هادی‌های صفر بعدی که در هر سه بعد اندازه‌ای کوچک‌تر از شعاع بوهراکسیتون خود دارند.

۲) نانوذراتی با اندازه کوچکتر از ۱۰ نانومتر

۳) نانوذراتی که در معرض نور مرئی، رنگی دیده می‌شوند.

۴) نانومواد نیمه هادی که در آن‌ها آثار کوانتومی غالب شده است.

۱۲- با کاهش ضخامت لایه نازک، به ترتیب چه تغییری در خواص رسانایی الکتریکی، مغناطیس‌پذیری و دمای ذوب رخ می‌دهد؟

۱) کاهش-کاهش-کاهش ۲) افزایش- کاهش-کاهش

۳) افزایش- افزایش- افزایش ۴) کاهش- افزایش -کاهش

۱۳- CdTe نیمه‌هادی معروفی با شعاع بوهراکسایتون ۱۵ نانومتر است. با دانستن این موضوع در مقایسه ترازهای انرژی یک نانوذره کروی با قطر ۱۰ نانومتر و یک نانوذره میله‌ای با قطر ۱۰ و طول ۵۰ نانومتر از این نیمه‌هادی می‌توان گفت:

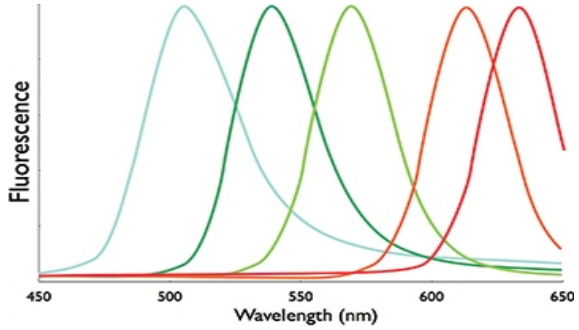
۱) ترازهای انرژی در هر دو پیوسته و با یکدیگر یکسان است.

۲) ترازهای انرژی در هر دو گسسته و با یکدیگر یکسان است.

۳) ترازهای انرژی در نانوذره کروی گسسته و در نانوذره میله‌ای پیوسته است.

۴) ترازهای انرژی در هر دو گسسته و با یکدیگر متفاوت است.

۱۴- در شکل زیر طیف نشری ۵ نقطه‌ی کوانتومی با ترکیب شیمیایی یکسان دیده می‌شود، علت تفاوت طیف نشری آن‌ها چیست؟



۱) از چپ به راست تعداد اکسایتون‌ها افزایش یافته است.

۲) از راست به چپ تعداد اکسایتون‌ها افزایش یافته است.

۳) از چپ به راست اندازه نقاط کوانتومی افزایش یافته است.

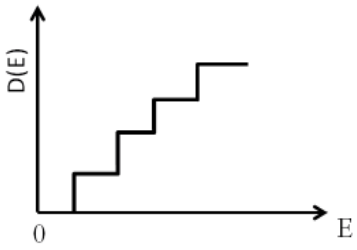
۴) از راست به چپ اندازه نقاط کوانتومی افزایش یافته است.

۱۵- کدامیک از صفحات بلوری زیر فشرده‌تر است؟

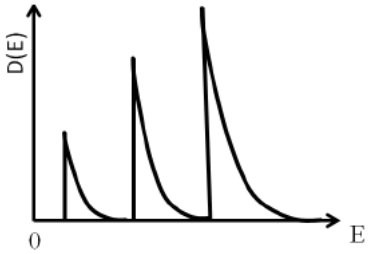
۱) BCC – (۱۱۱) ۲) FCC – (۱۱۰)

۳) BCC – (۱۰۰) ۴) FCC – (۱۰۰)

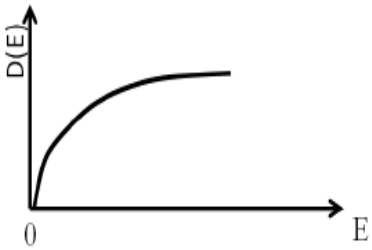
۱۶- نمودارهای مربوط به چگالی حالت بر حسب انرژی برای مواد کربنی در شکل‌های زیر نشان داده شده‌اند. کدام گزینه ترتیب درست این نمودارها را نشان می‌دهد؟



شکل (۱)



شکل (۲)



شکل (۳)

۱) ۱- گرافن، ۲- فولرین، ۳- نانولوله
۲) ۱- گرافیت، ۲- نانولوله، ۳- گرافن
۳) ۱- گرافن، ۲- نانولوله، ۳- گرافیت
۴) ۱- فولرین، ۲- گرافن، ۳- گرافیت

۱۷- با استفاده از چارچوب های فلزی-آلی که دهنده‌های الکترون در دیواره کانال‌های آن‌ها تعبیه شده است، می‌توان برخی گازها را ذخیره‌سازی نمود. در این شرایط مولکول‌های جذب شده، با دیواره این ساختار، پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند. این ساختارها برای جذب و ذخیره‌سازی کدام یک از گازهای زیر مناسب‌تر هستند؟

۱) گاز هیدروژن
۲) گاز متان
۳) گاز دی اکسید کربن
۴) گاز استیلن

روش‌های ساخت و سنتز نانوساختارها

۱۸- بالابردن وزن مولکولی پلیمر محلول در حلال، چه تغییری ممکن است در الکتروریسی به وجود آورد؟

۱) افزایش قطر الیاف ریسیده شده
۲) مساحت بیشتر رسوب‌دهی
۳) تشکیل دانه به جای الیاف
۴) افزایش احتمال تشکیل جت‌های ثانویه

۱۹- کدام‌یک از روش‌های نانولیتوگرافی زیر، کمترین سرعت را دارد؟

۱) EBL (Electron Beam Lithography)
۲) DPN (Dip Pen Nanolithography)
۳) FIB (Focused Ion Beam)
۴) EUVL (Extreme Ultraviolet Lithography)

۲۰- روش های مونت کارلو (MC) دسته‌ای از الگوریتم‌های محاسباتی هستند که در آن‌ها بر اساس احتمالات، حالت بعدی سامانه پیش‌بینی می‌شود. این احتمالات بر اساس مقایسه انرژی حالت‌های مختلف سامانه در نظر گرفته می‌شوند. در این روش‌ها پیکربندی‌های سامانه به‌صورت تصادفی تولید می‌شوند و با استفاده از مسیرهای به‌دست آمده خواص سامانه اندازه‌گیری می‌شود. کدام یک از موارد زیر از معایب روش مونت کارلو است؟

۱) عدم توانایی در شبیه‌سازی سیستم‌های بسیار بزرگ
۲) عدم توانایی در تولید پیکربندی سیستم بر حسب زمان
۳) عدم تولید خواص تعادلی در شرایط دما ثابت و فشار ثابت
۴) دقت پایین جواب‌های بدست آمده به دلیل نمونه‌برداری تصادفی در محاسبه نتایج

۲۱- روش دینامیک مولکولی از دقیق‌ترین روش‌های محاسباتی در مقیاس نانو محسوب می‌شود. در این روش می‌توان تغییر رفتار سیستم مولکولی با گذشت زمان را محاسبه کرد، کلیه جزئیات سیستم مورد بررسی را بـه دسـت آورد. روش دینامیک مولکولی در مقیاس میکروسـکوپی، سـرعت و موقعیـت ذرات را حسـاب کـرده و سـپس توسـط روش‌های آماری، آن را به مقیاس ماکروسکوپی منتقل می‌کند. این روش به طور خلاصه در طی زمان شبیه‌سـازی، به بررسی دینامیک گروهی از اتم‌ها که با یکدیگر اندرکنش دارند، می‌پـردازد و ایـن کـار را بـا انتگـرال‌گیـری از معادلات حرکت آنها بر مبنای قانون دوم نیوتن، انجام می‌دهد. این انتگرال‌گیری به صورت گام به گام و با انتخاب یک گام زمانی (TimeStep) مناسب انجام می‌پذیرد. انتخاب این پارامتر در شبیه‌سازی دینامیک مولکـولی بسـیار مهم است. دلیل، آن است که با انتخاب مقدار کم برای آن، زمان شبیه‌سازی بسیار طولانی شده و با انتخاب مقدار زیـاد آن، اتفاقـات مهـم رخ داده در فرآینـد کـه در جـواب نهـایی تاثیرگذارنـد، نادیـده گرفتـه مـی‌شـوند. با توجه به توضیحات داده شده، کدام یک از گزینه‌ها در مورد انتخاب و یا تاثیر گام زمانی اشتباه است؟

۱) گام زمانی باید طوری باشد که تغییر در مکان ذره در یک گام کم باشد.

۲) برای سیستم‌های دارای اتم‌های سنگین‌تر، باید گام زمانی را بزرگ‌تر درنظر گرفت.

۳) در شبیه‌سازی در دمای بالا باید گام زمانی را کوچک‌تر انتخاب کرد.

۴) برای سیستم‌های دارای پتانسیل‌های با سختی بالاتر، گام زمانی بزرگ‌تر مناسب است.

۲۲- از کدام روش برای بخار کردن مواد در رسوبدهی فیزیکی بخار (PVD) نمی‌توان استفاده کرد؟

۱) پرتو لیزر
۲) جرقه الکتریکی
۳) شعله مستقیم
۴) مقاومتی

۲۳- افزایش ولتاژ اعمالی و چگالی جریان،در فرایند رسوب‌دهی الکتروشیمیایی، به ترتیب منجر به چه تغییری در اندازه ذرات می‌شود؟

۱) افزایش – کاهش
۲) کاهش – کاهش
۳) کاهش – افزایش
۴) افزایش – افزایش

۲۴- نانوذره‌ی نیمه‌هادی A توسط روش هم‌رسوبی در دمای محیط T_1 سنتز شده است. همان نانوذره با روش مشابه در دمای T_2 نیز سنتز می‌شود (B). با فرض اینکه $T_2 > T_1$، کدام گزینه در مورد گـاف انـرژی نیمـه‌هـادی‌هـای A و B درست است؟

۱) نیمه‌هادی B دارای گاف انرژی بزرگ‌تری نسبت به نیمه‌هادی A است.

۲) نیمه‌هادی B دارای گاف انرژی کوچک‌تری نسبت به نیمه‌هادی A است.

۳) گاف انرژی هر دو محصول یکسان است.

۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

۲۵- کدامیک از گزینه‌های زیر از مکانیزم‌های چگالشی فرایند تف‌جوشی است؟

۱) نفوذ شبکه‌ای از مرزدانه
۲) نفوذ سطحی
۳) نفوذ مرزدانه‌ای
۴) تغییر شکل پلاستیک

۲۶- در لیتوگرافی باریکه الکترونی، به ترتیب چه تغییری در انرژی یا طول موج باریکه الکترونی، موجب بهبود درجه تفکیک (رزولوشن) نهایی می‌شود؟

۱) افزایش انرژی – افزایش طول موج
۲) افزایش انرژی – کاهش طول موج
۳) کاهش انرژی – افزایش طول موج
۴) کاهش انرژی – کاهش طول موج

۲۷- طی فرآیند آندایزینگ آلومینیوم تحت پتانسیل ثابت، تشکیل لایه سدی و تشکیل حفره‌ها به ترتیب چه تاثیری بر چگالی جریان خواهند داشت؟

۱) افزایش – افزایش
۲) کاهش نمایی – افزایش
۳) افزایش – کاهش نمایی
۴) کاهش نمایی – کاهش نمایی

۲۸- در خشک کردن آئروژل به روش فوق بحرانی دردستگاه اتوکلاو، از سیال فوق بحرانی استفاده می‌شود. کدام گزینه در مورد این سیال‌ها صحیح نیست؟

۱) سیال‌های هیدروکربوری می‌توانند در شرایط فوق بحرانی قرار گیرند.
۲) سیال‌های فوق بحرانی نمی‌توانند مثل گازها پخش شوند.
۳) سیال‌های فوق بحرانی دانسیته و هدایت گرمایی شبیه مایع‌ها دارند.
۴) سیال‌های فوق بحرانی کشش سطحی کمی نسبت به مایع‌ها دارند.

۲۹- در مورد روش‌های کند و پاش (Sputtering) کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) برای لایه‌نشانی مواد عایق از پتانسیل فرکانس رادیویی استفاده می‌شود.
۲) بر حسب نوع لایه مورد نظر، کند و پاش می‌تواند در حضور گازهای فعال مثل اکسیژن انجام شود.
۳) برای لایه‌نشانی کربن شبه الماس (DLC) از روش کند و پاش مستقیم استفاده می‌شود.
۴) برای کندو و پاش مواد فرومغناطیس می‌توان از روش هدف نما (Facing target) استفاده نمود.

۳۰- کدام گزینه از مزیت‌های روش واگرا در تولید درختسان‌ها نیست؟

۱) تنوع در گروه‌های لایه‌های بیرونی
۲) سنتز درختسان‌هایی با وزن مولکولی بالا
۳) اصلاح و تغییر در گروه‌های سطح
۴) سنتز سریع

۳۱- کدام‌یک از اسیدهای زیر برای انحلال نانو سیلیس به‌کار برده می‌شود؟

۱) اسید نیتریک
۲) اسید هیدروفلوریک
۳) اسید سولفوریک
۴) اسید کلریک

۳۲- استفاده از روش تغییر شکل پلاستیک شدید (SPD) در کدام‌یک از مواد زیر امکان‌پذیر است؟

۱) فقط نانوکامپوزیت‌های زمینه پلیمری
۲) نانوکامپوزیت‌های زمینه سرامیکی
۳) تمامی نانوکامپوزیت‌ها
۴) نانوکامپوزیت‌های زمینه فلزی

۳۳- در فرآیند سل- ژل، واکنش دو ماده آب و آلکوکسید بسیار کُند است. برای افزایش سرعت واکنش، می‌توان از کاتالیزور استفاده کرد. کدام گزینه در انتخاب کاتالیزور مناسب، درست است؟

۱) کاتالیزورهای با نقطه جوش بالا مناسب‌تر هستند.

۲) می‌توان هم از کاتالیزورهای اسیدی و هم بازی استفاده کرد.

۳) کاتالیزورهای با پیوند هیدروژنی قوی مناسب‌تر هستند.

۴) محصولات جانبی حاصل از وجود کاتالیزورها، موجب افزایش تخلخل ساختار نهایی می‌شوند.

۳۴- کدامیک از عبارت‌های زیر در مورد فرآیند تف جوشی (Sintering) صحیح است؟

۱) در فرآیند تف جوشی انرژی آزاد سیستم افزایش می‌یابد.

۲) هرچه دانسیته خام مواد اولیه بالاتر باشد، به دمای بالاتری برای انجام فرآیند تف جوشی نیاز است.

۳) تف جوشی را در هر دو حالت جامد و مایع می‌توان انجام داد.

۴) وجود ناخالصی حتی به میزان اندک در ذرات پودری به دلیل جلوگیری از رشد دانه‌ها در فرآیند تف جوشی کاملا مضر است.

روش‌ها و تجهیزات شناسایی و آنالیز

۳۵- برای آنالیز نانومواد با استفاده از دستگاه‌هایی که از پرتوهای مختلف استفاده می‌کنند، دستیابی به قدرت تفکیک بالا نیازمند تمرکز پرتو است. کدام‌یک از پرتوهای زیر به طور عملی دشوارتر متمرکز می‌شوند؟

۱) پرتو الکترونی
۲) پرتو یونی
۳) پرتو ایکس
۴) هر سه مورد به آسانی متمرکز می‌شوند.

۳۶- در روش‌های مبتنی بر پراکندگی (scattering) مانند SLS، با فرض ثابت بودن طول موج و زاویه پراکندگی، شدت نور پراکنده شده توسط یک ذره 40 nm چند برابر شدت نور پراکنده شده توسط یک ذره 20 nm است؟

۱) ۲ برابر
۲) ۸ برابر
۳) ۳۲ برابر
۴) ۶۴ برابر

۳۷- محققی به منظور ساخت پلیمرهای پیشرفته برای بسته بندی‌های مواد غذایی که در برابر عبور گاز اتیلن مقاوم باشند، خاک رس را به زمینه پلیمری افزوده است. انجام کدام دسته از آنالیزهای زیر برای اثبات تشکیل نانوکامپوزیت در این فرآیند لازم است؟

۱) SEM-TEM
۲) SEM-XRD
۳) TEM-XRD
۴) AFM-TEM

۳۸- تعداد الکترون‌های ثانویه و برگشتی که به ازای هر الکترون اصابت کرده به نمونه در SEM منتشر می‌شود، چه رابطه‌ای با عدد اتمیِ نمونه دارد؟

۱) الکترون‌های برگشتی قویاً به عدد اتمی نمونه بستگی دارند، اما الکترون‌های ثانویه تقریباً مستقل از عدد اتمی نمونه هستند.

۲) الکترون‌های ثانویه قویاً به عدد اتمی نمونه بستگی دارند، اما الکترون‌های برگشتی تقریباً مستقل از عدد اتمی نمونه هستند.

۳) هر دو قویاً به عدد اتمی نمونه بستگی دارند.

۴) هر دو تقریباً مستقل از عدد اتمی نمونه هستند.

۳۹- در میکروسکوپ STM برای تغییر فاصله‌ی سوزن از سطح نمونه از چه نوع مواد هوشمندی استفاده می‌شود؟ این مواد چه ویژگی دارند؟

۱) فوتوولتائیک – تبدیل نیروی مکانیکی به جریان الکتریسیته و برعکس

۲) پیزوالکتریک – تبدیل نیروی مکانیکی به جریان الکتریسیته و برعکس

۳) فوتوولتائیک – تبدیل انرژی نورانی به جریان الکتریسیته و برعکس

۴) پیزوالکتریک – تبدیل انرژی نورانی به جریان الکتریسیته و برعکس

۴۰- کدام‌یک از نیروهای زیر از نیروهای بین سوزن و نمونه در میکروسکوپ نیروی اتمی محسوب نمی‌شود؟

۱) نیروهای واندروالس
۲) نیروهای مغناطیسی
۳) نیروهای کوالانس
۴) نیروهای موئینگی

۴۱- اندازه کریستالیت از کدام قسمت نمودار پراش اشعه ایکس به‌دست می‌آید؟

۱) زاویه قله ماکزیمم
۲) شدت نسبی قله‌های ماکزیمم
۳) ارتفاع قله‌ها
۴) پهنای قله‌ها

۴۲- الگوی خطوط کیکوچی به چه صورت تشکیل می‌شود؟ این خطوط با افزایش ضخامت نمونه چه تغییری می‌کند؟

۱) ناشی از تفرق الاستیک الکترون‌هایی است که به صورت غیر الاستیک متفرق شده‌اند. افزایش می‌یابند.

۲) ناشی از تفرق غیرالاستیک الکترون‌هایی است که به صورت الاستیک متفرق شده‌اند. کاهش می‌یابند.

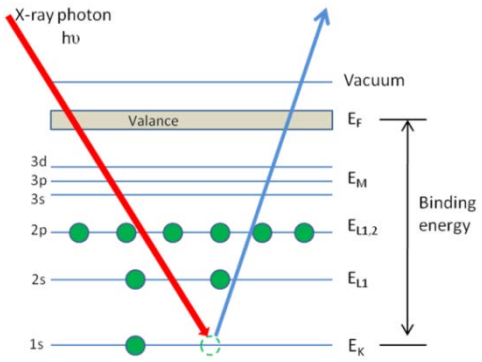
۳) ناشی از تفرق الاستیک الکترون‌هایی است که به صورت غیر الاستیک متفرق شده‌اند. کاهش می‌یابند.

۴) ناشی از تفرق غیرالاستیک الکترون‌هایی است که به صورت الاستیک متفرق شده‌اند. افزایش می‌یابند.

۴۳- در میکروسکوپ SEM، عموماً از الکترون‌های ثانویه برای بررسی ..... و از الکترون‌های برگشتی برای بررسی ..... استفاده می‌شود.

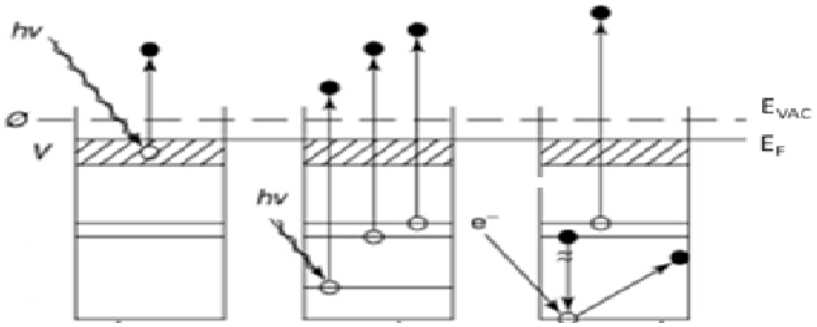
۱) ساختار بلوری ــ توپوگرافی
۲) ساختار بلوری ــ توزیع فاز
۳) مورفولوژی ــ ساختار بلوری
۴) مورفولوژی ــ توزیع فاز

٤٤- شکل زیر طرح واره‌ی کدام‌یک از شیوه‌های آنالیز را نشان می‌دهد؟



۱) تولید الکترون ثانویه در اثر تابش اشعه ایکس در XRD
۲) تولید فوتوالکترون در اثر تابش اشعه ایکس در XPS
۳) تولید الکترون اوژه در اثر تابش اشعه ایکس در AES
۴) تولید اشعه ایکس ثانویه در اثر تابش اشعه ایکس در XRF

٤٥- تصویر زیر طرح‌واره سه روش مهم طیف سنجی را نشان می‌شود. این نمودارها به ترتیب از راست به چپ، مربوط به چه روش‌هایی است؟ (ناحیه‌ی هاشور خورده که با حرف V نشان داده شده است نمایانگر لایه ظرفیت اتم است. E_F، انرژی سطح فرمی است و E_{VAC}، نمایانگر انرژی سطح فضای تهی است (Vacuum level).



۱) AES,XPS,UPS
۲) XPS,AES,UPS
۳) UPS,XPS,AES
۴) XPS,UPS,AES

٤٦- در لایه‌های نازک، کدام‌یک از مشخصه‌های سطح را نمی‌توان به وسیله تکنیک بازتاب پرتو ایکس (XRR) تعیین کرد؟

۱) ضخامت
۲) چگالی
۳) سختی
۴) زبری لایه‌های نازک و ساختارهای چندلایه‌ای

٤٧- الگوهای پراش حلقه‌ای در TEM در مورد کدام دسته از مواد رخ می‌دهد؟

۱) گازها
۲) مواد جامد بلوری
۳) مواد جامد آمورف
۴) مایعات

٤٨- کدام‌یک از زیرپایه‌های زیر در STM مورد استفاده قرار نمی‌گیرد؟

۱) HOPG
۲) صفحه طلا
۳) تک بلور پلاتین
۴) ویفر سیلیکونی (نوع P)

٤٩- میکروسکوپ پروبی نیروی کلوین برای اندازه‌گیری کدام خصلت سطح قابل استفاده است؟

۱) دمای سطح
۲) پتانسیل سطح
۳) تنش حاصل از نیرو
۴) مدول یانگ

۵۰- بیش‌ترین توان تفکیک و دقت در اندازه‌گیری با AFM، مربوط به کدام‌یک از موارد زیر است؟

۱) بررسی سطوح سخت با سوزن‌های نازک، فوق تیز و سخت در حالت غیرتماسی

۲) بررسی سطوح نرم با سوزن‌های نازک، فوق تیز و سخت در حالت انحرافی

۳) بررسی سطوح نرم با سوزن‌های نازک، فوق تیز و سخت در حالت ضربه‌زنی

۴) بررسی سطوح سخت با سوزن‌های نازک، فوق تیز و سخت در حالت تماسی

۵۱- چگونه می‌توان نیروی اصطکاک ناشی از خصوصیات ماده و توپوگرافی سطح را با میکروسکوپ نیروی اتمی به دست آورد؟

۱) هر دو همزمان تشخیص داده می‌شوند و قابل تمایز نیستند.

۲) با تفریق سیگنال مسیر رفت و برگشت، سیگنال اصطکاک مرتبط با توپوگرافی سطح حذف و سیگنال مربوط به خصوصیات ماده به دست می‌آید.

۳) با تفریق سیگنال مسیر رفت و برگشت، سیگنال اصطکاک مرتبط با خصوصیات ماده حذف و سیگنال مربوط به توپوگرافی سطح به‌دست می‌آید.

۴) فقط سیگنال ناشی از خصوصیات ماده به دست می‌آید و توپوگرافی سطح نقشی ندارد.

۵۲- با افزایش فاصله چشمه نور از سطح در SNOM، شدت میدان چه تناسبی با فاصله دارد؟

۱) عکس توان چهارم فاصله

۲) توان چهارم فاصله

۳) عکس توان دوم فاصله

۴) توان دوم فاصله

۵۳- در یک کار تحقیقاتی، اگر آلیاژی از آلومینیوم و یک عنصر با شعاع اتمی بزرگ‌تر تولید شده باشد، طیف XRD این آلیاژ با طیف آلومینیوم خالص چه تفاوتی دارد؟

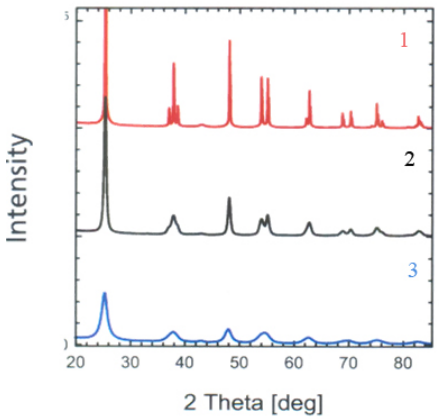
۱) پیک به زوایای بیشتر شیفت پیدا می‌کند.

۲) پیک به زوایای کمتر شیفت پیدا می‌کند.

۳) برخی از پیک‌های آلومینیوم حذف می‌شود.

۴) تغییری نمی‌کند.

۵۴- کدام عبارت می‌تواند در مورد الگوهای پراش اشعه X نشان داده شده در شکل زیر درست باشد؟



۱) از نمونه ۱ تا ۳ ساختار ریز دانه‌تر گردیده است.

۲) از نمونه ۱ تا ۳ ساختار درشت دانه‌تر گردیده است.

۳) از نمونه ۱ تا ۳ کرنش ساختاری نمونه‌ها بیشتر گردیده است.

۴) گزینه‌های ۱ و ۳

۵۵- کدام‌یک از داده‌های زیر برای سیستم چند لایه شامل: لایه سطحی متخلخل حدود ۵ نانومتر- یک لایه نازک سیلیکونی زیر ۱۰۰ نانومتر - زیرلایه سیلیسیم (۱۰۰ میکرون) به کمک دستگاه بیضی سنجی قابل دستیابی نیست؟

۱) ضخامت زیرلایه
۲) میزان تخلخل لایه سطحی
۳) ضخامت لایه نازک میانی
۴) ضریب جذب لایه میانی

۵۶- مزیت (Scanning Transmission Electron Microscopy (STEM نسبت به TEM معمولی در مطالعه نمونه‌های زیستی چیست؟

۱) به دلیل سیستم خنک‌کننده قوی‌تر، نمونه‌های حساس زیستی حتی در تابش‌های طولانی مدت نمی‌سوزد.
۲) به دلیل مود تاریک (Dark Field) بهتر، کنتراست نمونه‌های زیستی بهتر خواهد بود.
۳) در اثر تبخیر نمونه‌های زیستی، ستون آلوده نمی‌شود.
۴) همه موارد.

۵۷- کدام ویژگی نمونه برای گرفتن تصویر TEM ضروری است؟

۱) رسانا بودن
۲) پایداری در دمای محیط
۳) ضخامت کم در حد نانومتری
۴) شفاف بودن

۵۸- کدام‌یک از گزینه‌ها توسط DLS قابل انجام نیست؟

۱) تعیین ابعاد و شکل ذرات
۲) تعیین پایداری ذرات
۳) تعیین درصد فراوانی برحسب ابعاد
۴) تعیین توزیع اندازه ذرات

۵۹- یک شرکت دارویی، داروی ضد سرطانی تولید کرده که ابعاد ذرات آن باید زیر ۱۰۰ نانومتر باشد. وجود اندکی ذرات بالاتر از ۵۰۰ نانومتر در این دارو می‌تواند خطراتی برای بیمار داشته باشد. کدام‌یک از نتایج DLS می‌تواند برای شناسایی این ذرات درشت، مناسب‌تر باشد؟

۱) نتایج Number
۲) نتایج Volume
۳) نتایج Intensity
۴) هر سه مورد

۶۰- دانشجویی با استفاده از بعضی از واکنشگرها، نانولوله‌های کربنی را با گروه COOH عامل‌دار کرده است، از کدام‌یک از روش‌های زیر برای اثبات کار خود باید استفاده نماید؟

۱) پراش اشعه ایکس
۲) طیف سنجی مادون قرمز
۳) میکروسکوپ الکترونی عبوری
۴) فلورسانس اشعه ایکس

کاربردهای فناوری نانو

۶۱- کدام‌یک از روش‌های زیر جزء روش‌های غیرفعال (passive) در هدف‌گیری بافت یک تومور محسوب می‌شود؟

۱) هدف‌گیری آنزیمی
۲) هدف‌گیری بر مبنای آنتی‌بادی‌های مونوکلونال
۳) هدف‌گیری بر مبنای آپتامرها
۴) هدف‌گیری بر مبنای فولات

۶۲- به رغم خواص برجسته مکانیکی نانوساختارهای کربنی، در یک تحقیق نشان داده شد که اضافه کردن نانولوله‌های کربنی به بتن باعث تضعیف مشخصات مکانیکی سیمان شده است. کدام‌یک از موارد زیر می‌تواند علت این موضوع باشد؟

۱) عدم توزیع یکنواخت آن‌ها در مخلوط سیمان
۲) عدم چسبندگی مناسب بین آنها و خمیر سیمان
۳) تغییر خواص مکانیکی این نانوساختارها در حضور بتن
۴) موارد الف و ب

۶۳- با در نظر گرفتن قانون مور، روند کاهشی ابعاد ترانزیستورهای MOSFET سیلیکونی با موانع مختلفی روبرو است. کدام‌یک از موارد زیر، جزء این محدودیت‌ها نیست؟

۱) تونل‌زنی الکترون بین source و drain
۲) تونل‌زنی الکترون از لایه اکسید
۳) افزایش خازن بین gate و زیرلایه
۴) اثر حرارت ایجاد شده در ابعاد کوچک

۶۴- یکی از مشکلات عمده پلیمرهای ترموست و ترموپلاست، وجود فضاهای خالی و حفرات در ساختار آنهاست، که سبب می‌شود مولکول‌های کوچک به راحتی از این فضا عبور کنند. این امر محدودیت فراوانی در استفاده از آنها به عنوان نگهدارنده مواد غذایی برای بلندمدت ایجاد کرده است. در سال‌های اخیر تلاش شده است تا با استفاده از فیلرهای نانومقیاس، ضمن ایجاد مانع در سر راه این مولکول‌ها، دوام و پایداری مواد غذایی داخل این ظروف پلیمری تا چندین برابر افزایش یابد. کدام یک از فاکتورهای معرفی شده برای فیلرهای نانومقیاس، در کاهش نفوذپذیری پلیمرها نقش ندارد؟

۱) شکل هندسی نانوفیلر
۲) میزان پراکندگی نانوفیلر در پلیمر
۳) قطبیت نانوفیلر
۴) جهت‌گیری نانوفیلر

۶۵- کدام‌یک از نانوذرات فلزی غالبا در زیست حسگرها مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

۱) آهن
۲) طلا
۳) مس
۴) آلومینیوم

۶۶- کدام گزینه، مراحل مختلف رهایش دارو از میسل‌های درختسان با مکانیزم فرسایش سطحی را بهتر نشان می‌دهد؟

۱) جذب آب، تورم، تشکیل حفرات داخلی، خروج مولکول‌های کوچک‌تر از طریق حفره‌ها به‌صورت تابعی از دما و اندازه ذرات

۲) جذب آب، تورم، تشکیل حفرات سطحی، خروج مولکول‌های کوچک‌تر از طریق حفره‌ها به‌صورت تابعی از متوسط سطح ذرات

۳) هیدرولیز، تخریب به مولکول‌های کوچک‌تر زیست‌سازگار، خروج مولکول‌های کوچک‌تر از حفره‌ها، افزایش حفره‌ها

۴) هیدرولیز، تخریب به مولکول‌های کوچک‌تر زیست‌سازگار، خروج مولکول‌های کوچک‌تر از سطح پلیمر، خروج دارو بدون تورم

۶۷- مایعات یونی به ترکیباتی آلی اطلاق می‌شود که از یون‌ها تشکیل شده، در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد به صورت مایع باشند. این ترکیبات به عنوان حلال، نقش بسیار مهمی در کاهش استفاده از ترکیبات خطرناک، سمی و آسیب زننده به محیط‌زیست، به خصوص در صنایع دارویی دارند. کدام یک از موارد ذیل، در مورد خواص این مایعات، نادرست است؟

۱) فشار بخار ناچیز دارند و غیر فرار هستند.

۲) هدایت الکتریکی این ترکیبات ناچیز است.

۳) به شدت قطبی هستند.

۴) به راحتی تشکیل پلیمر و ژل می‌دهند.

۶۸- اکسید تیتانیوم یکی از مهم‌ترین کاتالیست‌های نوری است. فرض کنید که نانوذرات اکسید تیتانیوم با نانوذرات نقره رونشانی و در معرض نور ماوراء بنفش قرار داده شوند. در این حالت شدت رخشایی (brightness) و نرخ جدایش الکترون-حفره در ساختار در مقایسه با ساختار نانوذرات اکسید تیتانیوم به ترتیب چگونه تغییر کند؟

۱) کاهش – افزایش

۲) کاهش – کاهش

۳) افزایش – افزایش

۴) افزایش – کاهش

۶۹- در یک سلول خورشیدی رنگدانه‌ای عمدتا از یک الکترود نانوساختار مزوپروس نیمه‌هادی با گاف انرژی زیاد به عنوان بستر برای رونشانی مولکول‌های رنگدانه استفاده می‌شود. در این حالت، جذب نور توسط مولکول رنگدانه انجام می‌شود و ماده نیمه‌هادی فقط به‌عنوان محیط انتقال حامل‌های بار به کار می‌رود. استفاده از نیمه‌هادی‌های با گاف انرژی کوچک در فوتوالکترود سلول خورشیدی رنگدانه‌ای چگونه باعث اختلال کارکرد این نوع سلول‌ها می‌شود؟

۱) مواد نیمه‌هادی با گاف انرژی کوچک عمدتا در سلول‌های خورشیدی رنگدانه ای ناپایدار هستند.

۲) ضریب جذب نور در مواد نیمه‌هادی بسیار کمتر از مولکول‌های رنگدانه است.

۳) امکان جذب مولکول رنگدانه بر روی مواد نیمه‌هادی با گاف انرژی کوچک وجود ندارد.

۴) هر سه گزینه

۷۰- کاتالیست‌های مورد استفاده در صنایع به دو شکل همگن و ناهمگن هستند. کاتالیست‌های ناهمگن برای فعالیت به یک بستر احتیاج دارند و کاتالیست‌های همگن عمل کاتالیزگری را به طور مستقل و بدون نیاز به بستر انجام می‌دهند. کدام گزینه مزیت عمده‌ی کاتالیست‌های همگن در مقابل کاتالیست‌های ناهمگن را بیان می‌کند؟

۱) جداسازی آسان‌تر آن از محصولات
۲) قابلیت استفاده بصورت متداوم و متوالی
۳) سطح فعال بسیار بالای آن
۴) همه‌ی موارد

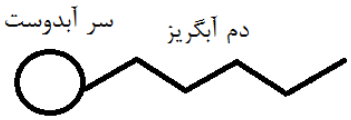
۷۱- امکان حذف کدام ماده با استفاده از غشاهای نانوفیلتر وجود ندارد؟

۱) یون‌های تک‌ظرفیتی
۲) با کتری‌ها
۳) ذرات پروتئینی
۴) ویروس‌ها

۷۲- کدام گزینه جزو نانوراکتورهای تک مولکولی است؟

۱) میسل‌ها
۲) نانوامولسیون‌ها
۳) پلیمرزوم‌ها
۴) بسپارهای پرشاخه

۷۳- شکل زیر مربوط به چه ماده‌ای است؟



۱) سورفکتانت
۲) لیپید
۳) لیپوزوم
۴) مایسل

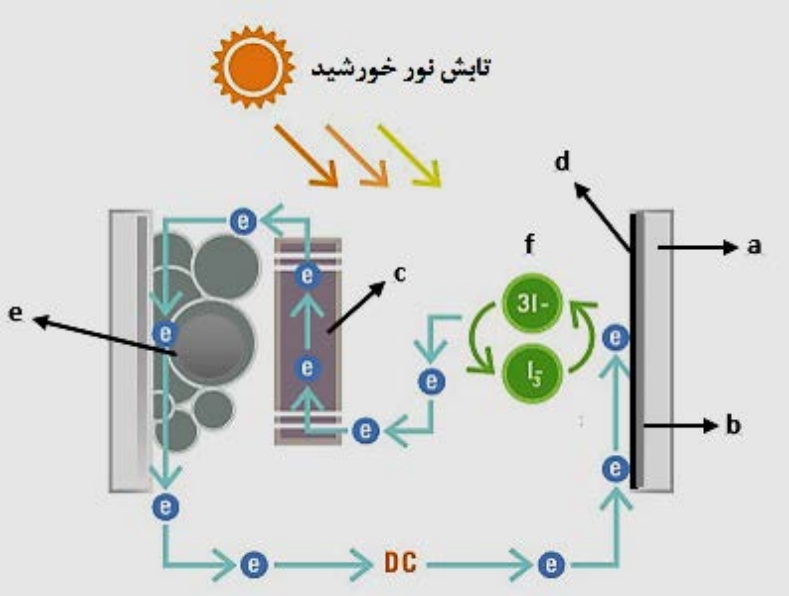
۷۴- کدام ویژگی نانوذرات حامل DNA، ورود آن‌ها به سلول انسانی را تسهیل می‌کند؟

۱) آبدوست بودن
۲) اندازه بزرگ
۳) بار منفی سطحی
۴) بار مثبت سطحی

۷۵- کدام گزینه در مورد توانایی نانولیپوزوم‌ها در حمل داروهای شیمیایی صحیح است؟

۱) می‌توانند داروهای آبدوست و آبگریز را حمل کنند.
۲) فقط می‌توانند داروهای آبدوست را حمل کنند.
۳) چون از لیپیدها تشکیل شده‌اند، فقط داروهای آبگریز را حمل می‌کنند.
۴) نمی‌توانند حامل دارو باشند، چون کوچک‌تر از دارو هستند.

۷۶- اجزای تشکیل دهنده‌ی سلول خورشیدی حساس شده با رنگ شامل بخش‌های مهمی است. این اجزا در کدام گزینه به درستی بیان شده‌اند؟



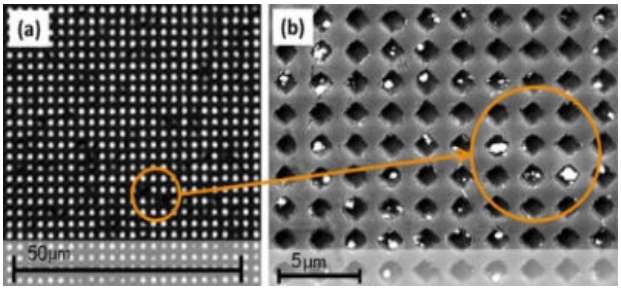
۱) a: پوششی از اکسید رسانای شفاف، b: شیشه، c: رنگ‌های حساس به نور، d: کاتد، e: نانوذرات TiO_2 ، f: آند.

۲) a: پوششی از اکسید رسانای شفاف، b: شیشه، c: الکترود شمارشگر، d: الکترولیت اکسایش- کاهش، e: نانو ذرات TiO_2، f:کاتد .

۳) a: شیشه، b: پوششی از اکسید رسانای شفاف، c: رنگ‌های حساس به نور، d: الکترود شمارشگر، e: نانو ذرات TiO_2، f: الکترولیت اکسایش- کاهش.

۴) a: شیشه، b: پوششی از اکسیدرسانای شفاف، c: نانوذرات TiO_2، d: الکترولیت اکسایش- کاهش، e: آند، f: کاتد.

۷۷- محققین به منظور تشخیص بیماری، ساختاری منظم متشکل از یک فیلم نازک طلا حاوی نانوحفراتی بر روی یک بستر شیشه‌ای ساخته‌اند (مطابق شکل) . این محققین آنتی‌بادی‌هایی را در لبه نانوحفرات قرار داده و آن را در معرض سیال بیولوژیکی قرار می‌دهند. ساز و کار تشخیص بیماری در این روش در کدام گزینه به درستی توضیح داده شده است؟



۱) جانشین شدن آنتی‌بادی‌ها با عامل مولد بیماری، موجب ایجاد پالس‌های الکتریکی در لایه و تشخیص وجود عامل بیماری زا در نمونه می‌شود.

۲) جانشین شدن آنتی‌بادی‌ها با عامل مولد بیماری، موجب بازتر شدن مسیر حرکت نور و تشخیص وجود عامل بیماری زا در نمونه می‌شود.

۳) اتصال عامل مولد بیماری و آنتی‌بادی‌ها، موجب بسته شدن مسیر حرکت نور و تشخیص وجود عامل بیماری زا در نمونه می‌شود.

۴) برهم‌کنش‌های شیمیایی بین عامل مولد بیماری و آنتی‌بادی‌ها، موجب تغییر خواص نشر نور در لایه و تشخیص وجود عامل بیماری زا در نمونه می‌شود.

۷۸- مواد ترموالکتریک، دسته‌ای از مواد هوشمند هستند که قابلیت تبدیل گرادیان دمایی به الکتریسیته را دارند. محققان در تحقیقی، نانوسیم‌هایی از اکسید روی را برای این منظور مورد استفاده قرار دادند. آنها برای حداکثرسازی تبدیل گرادیان دمایی به الکتریسیته، این نانوساختارها را درون آئروژل سیلیکا قرار دادند. کدام یک از انواع مواد زیر، مناسب‌ترین ترکیب را برای این مواد نشان می‌دهد؟

۱) موادی با بیشترین هدایت حرارتی و بیشترین هدایت الکتریکی

۲) موادی با بیشترین هدایت حرارتی و کمترین هدایت الکتریکی

۳) موادی با کمترین هدایت حرارتی و کمترین هدایت الکتریکی

۴) موادی با کمترین هدایت حرارتی و بیشترین هدایت الکتریکی

۷۹- محققی به دنبال استفاده از لایه‌های گرافن برای ساخت غربال مولکولی است. وی امیدوار است که این تحقیقات منجر به کاهش انتشار دی اکسید کربن در جو شود. کدام گزینه در این ارتباط صحیح است؟

۱) می‌توان با ایجاد حفراتی در سطح گرافن، به این ایده جامه عمل پوشاند.

۲) گرافن برای تمام گازهای استاندارد نفوذناپذیر است. بنابراین ایده این محقق عملیاتی نخواهد شد.

۳) به دلیل قدرت جذب بالای دی اکسید کربن روی لایه گرافن و تراوایی لایه گرافن، دی اکسید کربن می‌تواند به راحتی از آن عبور کند و از این طریق از محیط زدوده شود.

۴) گرافن ساختار چندلایه‌ای دارد که دی اکسید کربن را به راحتی درون خود جذب و حفظ می‌کند. بنابراین می‌توان دی اکسید کربن را از محیط جداسازی نمود.

۸۰- درمان با نانوذرات مغناطیسی، در کدام اندام زیر راحت‌تر است؟

۱) مثانه ۲) کلیه

۳) بافت زیرین پوست ۴) معده

پتنت

۸۱- کدام‌یک از عبارات زیر در مورد حقوق ۲۰ ساله پتنت در USPTO صحیح است؟

۱) در طول مدت ۲۰ ساله پس از فایلینگ، حق قانونی بهره‌برداری تجاری از اختراع، منوط به ثبت نشدن اختراعی جدیدتر در آن حوزه است.

۲) مالک اختراع تا ۲۰ سال پس از فایلینگ می‌تواند از اختراع خودش بهره‌برداری تجاری کند و بعد از آن، اجازه واگذاری این حق به دیگران را دارد.

۳) بعد از فایلینگ، تا ۲۰ سال بدون نیاز به پرداخت هزینه‌ای، حق بهره‌برداری تجاری از اختراع در اختیار مالک آن است.

۴) در طول مدت ۲۰ ساله پس از فایلینگ، اگر مالک اختراع هزینه تمدید مهلت قانونی را نپردازد، حقوق قانونی اختراعش را از دست می‌دهد.

۸۲- در صورتی که مالک یک اختراع بخواهد همه حقوق اختراع خودش را به دیگری بفروشد ....

۱) نیاز است که از طریق اداره ثبت اختراع نسبت به تغییر نام مالک اقدام کند.

۲) نیاز است که از طریق روزنامه رسمی، نسبت به تغییر نام مالک اقدام کند.

۳) نیاز است که در یکی از دفاتر اسناد رسمی، نسبت به تغییر نام مالک اختراع اقدام کند.

۴) عملا نمی‌تواند این کار را انجام دهد، زیرا کسی نمی‌تواند بدون داشتن توانمندی فنی نسبت به خرید یک اختراع اقدام کند.

۸۳- اگر مالک اختراعی در ایران متوجه شود که شخص دیگری از اختراع او برای تولید یک محصول تجاری استفاده کرده است، برای اعاده حق خود باید ....

۱) به اداره‌ای که اختراعش را در آنجا ثبت کرده مراجعه و شکایت کند.

۲) به وزارتخانه مرتبط با آن محصول مراجعه و شکایت کند.

۳) به دادگاه مالکیت فکری مراجعه و شکایت کند.

۴) به مرکز ملی مبارزه با جرایم مالکیت فکری مراجعه و شکایت کند.

۸۴- اقدام به ثبت اختراع از طریق PCT چه مزیتی برای مخترع دارد؟

۱) مخترع تا ۳۰ ماه بعد از فایل کردن در یکی از دفاتر PCT، در همه کشورهای عضو دارای حق تقدم برای ثبت است.

۲) مخترع تا ۱۸ ماه بعد از فایل کردن در یکی از دفاتر PCT، در همه کشورهای عضو دارای حق تقدم برای ثبت است.

۳) پس از فایلینگ در یکی از دفاتر PCT و ثبت اختراع در یکی از کشورهای عضو، اختراع مربوطه در همه کشورهای عضو، بدون بررسی مجدد و صرفا با پرداخت هزینه‌های مربوطه ثبت می‌شود.

۴) پس از فایلینگ در یکی از دفاتر PCT و ثبت اختراع در یکی از کشورهای عضو، اختراع مربوطه در همه کشورهای عضو بدون پرداخت هزینه‌های ثبت، قابلیت بررسی و ثبت می‌یابد.

۸۵- برای آن‌که بتوان یک دستاورد فنی جدید را در قالب پتنت ثبت کرد، داشتن کدام ویژگی برای این دستاورد الزامی است؟

۱) باید این دستاورد کاربرد صنعتی داشته باشد.

۲) باید این دستاورد تا قبل از این به ذهن هیچ شخص دیگری نرسیده باشد.

۳) باید این دستاورد همراه با خلاقیت باشد و از روش‌های معمولی نتوان به آن رسید.

۴) باید این دستاورد بتواند بتواند لااقل یکی از مشکلات تئوری‌های علمی را حل کند.

نظرسنجی

داوطلب گرامی، ضمن عرض خسته نباشید، خواهشمند است پرسش‌های زیر را به دقت مطالعه نموده و نظرات خود اعلام بفرمایید. پاسخ‌های شما به بهبود برگزاری مسابقه در سال‌های آتی کمک می‌کند.

- جواب سوالات نظر سنجی را در برگه پاسخنامه از سوالات ۱۰۱ تا ۱۱۱ وارد نمایید.
- خالی گذاشتن گزینه‌ها به معنای "نظری ندارم" تلقی خواهد شد.
- لطفا در هر سوال فقط یک گزینه را انتخاب نمایید.

۱۰۱- با در نظر گرفتن کلیه شرایط، از کیفیت برگزاری مسابقه و مراحل مختلف آن رضایت دارم.

۱) کاملا موافقم ۲) موافقم ۳) مخالفم ۴) کاملا مخالفم

۱۰۲- مهم‌ترین انگیزه شما از شرکت در مسابقه کدام است؟

۱)آشنایی با فناوری نانو ۲) کسب رتبه و جوایز ۳) کسب گواهی تدریس ۴) ادامه تحصیل در رشته نانو

۱۰۳- مطالب و امکانات سایت آموزش (edu.nano.ir) را در آمادگی خود برای حضور در مسابقه چگونه ارزیابی می‌نمایید؟

۱) عالی ۲) خوب ۳) متوسط ۴) ضعیف

۱۰٤- از چه طریقی با مسابقه نانو آشنا شدید؟

۱) سایت آموزش ۲) نهادهای ترویجی ۳) پوستر، تراکت و ... ۴) اخبار سایت ستاد نانو

۱۰۵- اطلاع رسانی و پاسخگویی دبیرخانه مسابقه را چگونه ارزیابی می نمایید؟

۱) عالی ۲) خوب ۳) متوسط ۴) ضعیف

۱۰٦- صفحه مسابقه در وب سایت ستاد نانو را چگونه ارزیابی می کنید؟

۱) عالی ۲) خوب ۳) متوسط ۴) ضعیف

۱۰۷-سرفصل ها و موضوعات مسابقه را چگونه ارزیابی می نمایید؟

۱) عالی ۲) خوب ۳) متوسط ۴) ضعیف

۱۰۸- تاثیر دوره‌های آموزشی نهادهای ترویجی بر آماده سازی داوطلبان برای مسابقه نانو را چگونه ارزیابی می‌نمایید؟

۱) بسیار موثر ۲) موثر ۳) متوسط ۴) بی تاثیر

۱۰۹- از نظر کیفی سوالات مسابقه را چگونه ارزیابی می‌نمایید؟

۱) عالی ۲) خوب ۳) متوسط ۴) ضعیف

۱۱۰- سختی سوالات مسابقه را چگونه ارزیابی می کنید؟

۱) بسیار سخت ۲) سخت ۳) متوسط ۴) آسان

۱۱۱- بعد از پایان مسابقه برای شرکت در مسابقه بعدی برنامه ریزی می‌کنم.

۱) کاملا موافقم ۲) موافقم ۳) مخالفم ۴) کاملا مخالفم

آزمون گواهی توانمندی تدریس

داوطلب گرامی، در صورتی که تمایل دارید گواهی توانمندی تدریس فناوری نانو دریافت کنید، نیاز است که پس از پاسخگویی به سوالات چهار گزینه‌ای، چهار سوال تشریحی زیر را نیز پاسخ دهید. در غیر این صورت نیاز به پاسخ‌گویی به سوالات ذیل نیست. زمان پاسخگویی به این سوالات تشریحی، ۶۰ دقیقه است.

این سوالات، علاوه بر سنجش اطلاعات و سواد داوطلبان، تخصص و مهارت شما در انتقال مفاهیم را اندازه گیری می‌کند، لذا شاخص ارزیابی پاسخ‌ها شامل روان بودن، قابل فهم بودن، تقدم و تاخر مباحث (طرح موضوع، تشریح بحث و ارائه مثال) است. بنابراین صرف ارائه یک پاسخ کوتاه و غیر آموزشی (هرچند از نظر علمی مشکلی نداشته باشد) برای دریافت گواهی تدریس کافی نیست. شما باید برای هر کدام از سوالات مطرح شده، یک متن آموزشی شامل حداقل ۲۰۰ و حداکثر ۴۰۰ کلمه بنویسید. کسب حداقل ۶۰ درصد نمره آموزشی برای دریافت گواهی توانمندی تدریس ضروری است.

این سوالات برای داوطلبانی تصحیح خواهد شد که حد نصاب نمره علمی را از سوالات چهار گزینه‌ای کسب کرده باشند. این حد نصاب برای آزمون امسال حدود ۴۰ درصد است.

سوالات تشریحی

۱. یک متن آموزشی در بیان اهمیت و ابعاد مباحث ایمنی که در پژوهش‌های مرتبط با فناوری نانو یا استفاده از محصولات آن باید مورد توجه قرار گیرد بنویسید.

پاسخ شامل سازوکارهای علمی و مصادیق باشد و صرفا به بیان کلیات اهمیت ایمنی اکتفا نشود.

۲. یک متن آموزشی برای معرفی آنالیز پراش اشعه ایکس (XRD) یا روش DLS (به انتخاب خودتان) بنویسید.

پاسخ شامل اصول و مبانی علمی، کلیت دستگاه، کاربردها و نحوه تحلیل داده‌ها باشد.

۳. یک متن آموزشی در مورد کاربردهای فناوری نانو در صنعت عمران بنویسید.

پاسخ شامل مثال‌های عملی و مبانی علمی تاثیرگذاری فناوری نانو در موارد ذکر شده باشد.

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
۱	۳	۴۰	۳	۷۹	۱
۲	۲	۴۱	۴	۸۰	۳
۳	۲	۴۲	۱	۸۱	۴
۴	۳	۴۳	۴	۸۲	حذف
۵	۲	۴۴	۲	۸۳	۳
۶	۴	۴۵	۳	۸۴	۱
۷	۱	۴۶	۳	۸۵	۱
۸	۱	۴۷	۲		
۹	۴	۴۸	۴		
۱۰	۴	۴۹	۲		
۱۱	۱	۵۰	۴		
۱۲	۱	۵۱	۲		
۱۳	۴	۵۲	۱		
۱۴	۳	۵۳	۲		
۱۵	۴	۵۴	۴		
۱۶	۳	۵۵	۱		
۱۷	۴	۵۶	۲		
۱۸	۱	۵۷	۳		
۱۹	۲	۵۸	۱		
۲۰	۲	۵۹	۳		
۲۱	۴	۶۰	۲		
۲۲	۳	۶۱	۱		
۲۳	۲	۶۲	۴		
۲۴	۲	۶۳	۳		
۲۵	حذف	۶۴	۳		
۲۶	۲	۶۵	۲		
۲۷	۲	۶۶	۴		
۲۸	۲	۶۷	۲		
۲۹	۳	۶۸	۱		
۳۰	۱	۶۹	۱		
۳۱	۲	۷۰	۳		
۳۲	۴	۷۱	۱		
۳۳	۲	۷۲	۴		
۳۴	۳	۷۳	۱		
۳۵	۳	۷۴	۴		
۳۶	۴	۷۵	۱		
۳۷	۳	۷۶	۳		
۳۸	۱	۷۷	۳		
۳۹	۲	۷۸	۴		