

آزمون مرحله اول

معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری
ستاد توسعه فناوری نانو
بانگاه دانش آموزش نانو

کد A



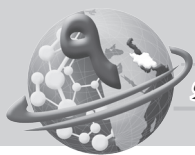
نهمین المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو

نام و نام خانوادگی:

شماره داوطلب:

تعداد سوالها: ۴۵

مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه

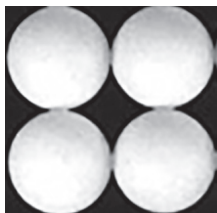


سلام، به نهمین المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو خوش آمدید.

پیش از پاسخ دادن به سوالات، نکات زیر را با دقت بخوانید:

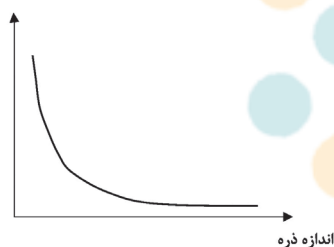
- ✓ متن سوالات را با دقت بخوانید و در پاسخ دادن عجله نکنید.
- ✓ برخی از سوالات تنها با تکیه بر منابعی که قبلاً برایتان معرفی شده بودند، طراحی شده‌اند. اگر به منابع معرفی شده مسلط باشید، با صرف کمی دقت می‌توانید پاسخ درست را پیدا کنید.
- ✓ برخی دیگر از سوالات به مباحثی می‌پردازند که به طور کامل در منابع معرفی شده مطرح نشده‌اند. در ابتدای این سوالات توضیحات کوتاه یا مفصلی آمده است. در مورد این سوالات باید توضیحات را با دقت بخوانید و با تکیه بر اطلاعاتی که از قبل دارید، به سوالات پاسخ دهید.
- ✓ ممکن است در مورد برخی از سوالات دو یا چند گزینه درست به نظرتان برسد. در این مورد باید بهترین گزینه را انتخاب کنید.
- ✓ برای پاسخ‌های غلط، نمره منفی در نظر گرفته خواهد شد.
- ✓ همراه داشتن تلفن همراه و ماشین حساب در این آزمون ممنوع است.

۱. فرض کنیم می‌خواهیم یک سطح مربعی با ضلع $۰/۶$ میکرون را با نانوذرات کروی به اندازه ۳۰ نانومتر بپوشانیم. با فرض اینکه چیدمان ذرات مانند شکل زیر باشد، تعداد ذرات موجود در سطح چقدر است؟ در حالتی دیگر، اگر هر ذره با یک پوسته به ضخامت ۱۰ نانومتر پوشش داده شود، تعداد ذرات موجود در سطح چقدر خواهد بود؟



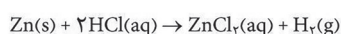
- (۱) در حالت اول ۴۰۰ ذره و در حالت دوم ۲۲۵ ذره
- (۲) در حالت اول ۴۰۰ ذره و در حالت دوم ۱۴۴ ذره
- (۳) در حالت اول ۱۰۰ ذره و در حالت دوم ۸۱ ذره
- (۴) در حالت اول ۱۰۰ ذره و در حالت دوم ۳۶ ذره

۲. با توجه به نمودار زیر، در صورتی که محور افقی بیانگر اندازه نانوذرات طلا باشد، قرار گرفتن کدام یک از گزینه‌ها در محور عمودی صحیح نیست؟



- (۱) فعالیت شیمیایی
- (۲) سطح ویژه
- (۳) دمای ذوب
- (۴) نسبت سطح به حجم

۳. دانش آموزی برای بررسی تاثیرات اندازه ذرات در یک واکنش شیمیایی، دو آزمایش برای پر کردن بادکنک با گاز هیدروژن مطابق واکنش زیر طراحی نموده است. در آزمایش اول از $۶/۵$ گرم میکروذرات عنصر روی (Zn) و در آزمایش دوم از $۶/۵$ گرم نانوذرات عنصر روی (Zn) استفاده می‌شود. کدام گزینه در مورد مقایسه بین این دو آزمایش صحیح است؟ (از اکسیداسیون نانوذرات صرف نظر شده و پیشرفت واکنش، کامل در نظر گرفته شود.)



افزودن ذرات
روی به محلول



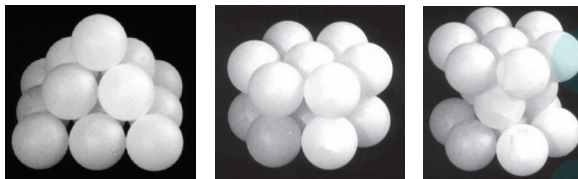
- (۱) در آزمایش اول بادکنک مقدار بیشتری باد می‌شود.
- (۲) در آزمایش دوم بادکنک مقدار بیشتری باد می‌شود.
- (۳) در آزمایش اول سرعت باد شدن بادکنک بیشتر است.
- (۴) در آزمایش دوم سرعت باد شدن بادکنک بیشتر است.



۴. از نانوذرات آلومینیوم در سوخت موشک استفاده می‌شود. این نانوذرات در تماس با اکسیژن به شکل انفجاری سوخته و نانوذرات اکسید آلومینیوم تولید می‌کنند. در حالی که ذرات بزرگتر آلومینیوم چنین رفتاری ندارند. کدام گزینه توجیه درستی از این پدیده بیان می‌کند؟

- (۱) دلیل اصلی آن سرعت بالای اکسید شدن نانوذرات آلومینیوم بدلیل کاهش ابعاد و افزایش درصد اتم‌های سطحی است.
- (۲) دلیل اصلی آن آزاد شدن آنتالپی بیشتر در این واکنش بدلیل افزایش انرژی سطحی و کاهش اندازه ذرات است.
- (۳) تبدیل نانوذرات آلومینیوم به نانوذرات اکسید آلومینیوم انرژی بیشتری در مقایسه با اکسید شدن ذرات بزرگتر آلومینیوم ایجاد می‌کند.
- (۴) گزینه‌های ۱ و ۳

۵. اگر بتوانیم تعداد زیادی نانوذرات کروی هم اندازه را مانند سه حالت الف، ب و ج کنار هم قرار دهیم، فشردگی اتم‌ها در کدام حالت نسبت به سایر حالت‌ها بیشتر است؟



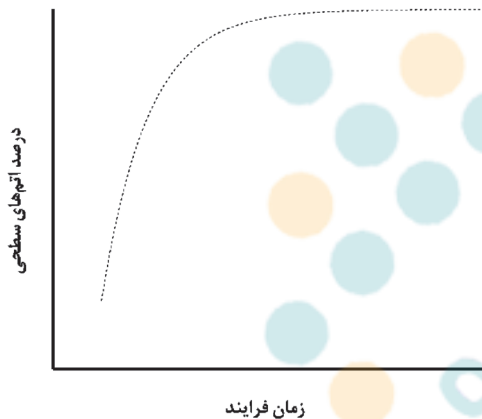
(ج)

(ب)

(الف)

- (۱) حالت الف فشرده‌تر است.
- (۲) حالت ب فشرده‌تر است.
- (۳) حالت ج فشرده‌تر است.
- (۴) فشردگی الف و ب یکسان و بیشترین میزان ممکن است.

۶. در بخشی از یک فرایند ساخت نانوذرات، با گذشت زمان درصد اتم‌های سطحی به کل اتم‌ها مشابه شکل زیر تغییر می‌نماید. این الگو در کدام یک از فرآیندهای زیر صحیح است؟



(۱) سل ژل

(۲) رسوبدهی شیمیایی

(۳) آسیاب گلوله‌ای

(۴) گزینه‌های ۱ و ۲

۷. انرژی الکتریکی در ابرخازن‌ها با جذب یون‌های موجود در حلال بر روی الکتروود ذخیره می‌شود. دانش‌آموزی برای ساخت الکتروود یک ابرخازن، نانوذرات کربنی را مانند شکل زیر بر روی یک بستر فلزی پوشش داده است. با فرض اینکه برای ساخت یک الکتروود از نانوذرات کربنی ۸۰ نانومتری و برای الکتروود دیگری از نانوذرات کربنی ۴۰ نانومتری استفاده شده باشد، با کاهش اندازه نانوذرات کربنی، کدام گزینه در مقایسه سرعت و میزان ذخیره بار الکتریکی در این دو الکتروود صحیح است؟



- (۱) سرعت ذخیره بار الکتریکی افزایش می‌یابد زیرا سطح ماده افزایش یافته است.
- (۲) میزان بار الکتریکی ذخیره شده کاهش می‌یابد زیرا سطح ماده افزایش یافته است.
- (۳) سرعت و میزان ذخیره بار الکتریکی کاهش می‌یابد زیرا سطح ماده افزایش یافته است.
- (۴) سرعت و میزان ذخیره بار الکتریکی افزایش می‌یابد زیرا سطح ماده افزایش یافته است.



۸. هنگام تولید نانوذرات در یک محیط مایع، ابتدا اتم‌ها و یون‌های سازنده ذرات به یکدیگر پیوسته و تشکیل ذرات کوچک اولیه‌ای به نام جوانه (هسته) را می‌دهند. این جوانه‌ها سپس با افزوده شدن اتم‌های بعدی شروع به رشد نموده و نانوذرات تشکیل می‌شوند. از بین موارد زیر کدام مورد برای یکنواختی اندازه ذرات و کدام یک برای تولید ذرات ریزتر ضروری است؟

- ۱- افزایش سرعت هسته‌زایی ۲- جداسازی مرحله هسته‌زایی از مرحله رشد. ۳- جلوگیری از فرایند رشد.
- (۱) مورد ۳ برای یکنواختی اندازه ذرات و موارد ۱ و ۲ برای تولید ذرات ریزتر لازم است.
- (۲) مورد ۲ برای یکنواختی اندازه ذرات و موارد ۱ و ۳ برای تولید ذرات ریزتر لازم است.
- (۳) هر سه مورد برای یکنواختی اندازه ذرات لازم است و هیچ یک برای تولید ذرات ریزتر لازم نیست.
- (۴) هر سه مورد برای تولید ذرات ریزتر لازم است و هیچ یک برای یکنواختی اندازه ذرات لازم نیست.

۹. ناهمسانگردی در مواد به معنای تفاوت خواص ماده (الکتریکی، نوری، مغناطیسی و ...) در جهات مختلف است. برای مثال اگر رسانش الکتریکی در ماده‌ای در جهات مختلف متفاوت باشد، آن ماده ناهمسانگرد و اگر رسانش در جهات مختلف یکسان باشد، آن ماده همسانگرد است. ناهمسانگردی به ساختار بلوری ماده و ریزساختار و همچنین شکل و ابعاد ماده بستگی دارد.

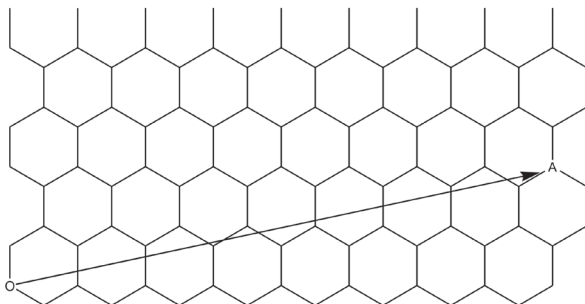
در کدام گزینه ناهمسانگردی بین سه حالت ۱- ماده تک‌بلور (مونوکریستال)، ۲- ماده چندبلوری (پلی کریستال) با دانه‌های میکرومتری و ۳- ماده چند بلوری (پلی کریستال) با دانه‌های نانومتری، از راست به چپ افزایش یافته است؟

- (۱) تک کریستال، پلی کریستال با دانه میکرومتری، پلی کریستال با دانه نانومتری
- (۲) تک کریستال، پلی کریستال با دانه نانومتری، پلی کریستال با دانه میکرومتری
- (۳) پلی کریستال با دانه نانومتری، تک کریستال، پلی کریستال با دانه میکرومتری
- (۴) پلی کریستال با دانه نانومتری، پلی کریستال با دانه میکرومتری، تک کریستال

۱۰. با فرض اینکه همه ساختارهای زیر آمورف هستند کدام گزینه دارای ساختار ناهمسانگرد است؟

- (۱) نانوسیم
- (۲) نانوذره کروی
- (۳) لایه نازک
- (۴) گزینه‌های ۱ و ۳

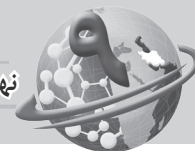
۱۱. در صورتی که صفحه گرافنی زیر را به نحوی بیچیم که نقاط O و A بر هم منطبق شوند، چه نوع نانولوله کربنی (CNT) بوجود می‌آید و این نانولوله کربنی از نظر رسانی چگونه است؟



- (۱) نامتقارن - نیمه رسانا
- (۲) نامتقارن - رسانا
- (۳) دسته صندلی - نیمه رسانا
- (۴) دسته صندلی - رسانا

۱۲. کدام گزینه در مورد گرافن نادرست است؟

- (۱) فاصله شکاف انرژی گرافن قابل کنترل است.
- (۲) پیوند کربن-کربن در گرافن از نوع π است.
- (۳) ساختاری دو بعدی و یک شبکه پنج ضلعی از اتم‌های کربن است.
- (۴) تحرک حامل‌های بار در گرافن بیش از فلز نقره است.



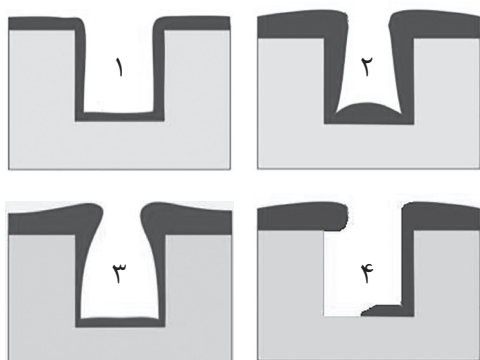
۱۳. کدام یک از موارد زیر در مورد نانولوله‌های کربنی صحیح است؟

- (۱) ذاتاً آب‌گریز بوده ولی در برخی از اندازه‌های سنتز شده خاصیت آب‌دوستی دارد.
- (۲) ذاتاً آب‌گریز بوده ولی با افزودن برخی گروه‌های عاملی، خاصیت آب‌دوستی دارد.
- (۳) ذاتاً آب‌دوست بوده ولی با افزایش تعداد دیواره‌های نانولوله کربنی خاصیت آب‌گریزی دارد.
- (۴) از میان فرم‌های مختلف آن (زیگزاگ، آرمیچر و کایرال) برخی آب‌گریز و برخی دیگر آب‌دوست هستند.

۱۴. کدام گزینه بر فرکانس جذب یک نانوذره نیمه‌رسانا تاثیرگذار است؟

- (۱) جنس
- (۲) اندازه
- (۳) شکل
- (۴) همه موارد

۱۵. شکل‌های زیر به ترتیب می‌تواند نتیجه لایه نشانی با کدام روش‌های زیر باشد؟



- (۱) لایه‌نشانی اتمی - لایه‌نشانی فیزیکی بخار - لایه‌نشانی شیمیایی بخار - لایه‌نشانی شیمیایی بخار
- (۲) لایه‌نشانی اتمی - لایه‌نشانی شیمیایی بخار - لایه‌نشانی شیمیایی بخار - لایه‌نشانی فیزیکی بخار
- (۳) لایه‌نشانی شیمیایی بخار - لایه‌نشانی شیمیایی بخار - لایه‌نشانی اتمی - لایه‌نشانی فیزیکی بخار
- (۴) لایه‌نشانی شیمیایی بخار - لایه‌نشانی اتمی - لایه‌نشانی شیمیایی بخار - لایه‌نشانی فیزیکی بخار

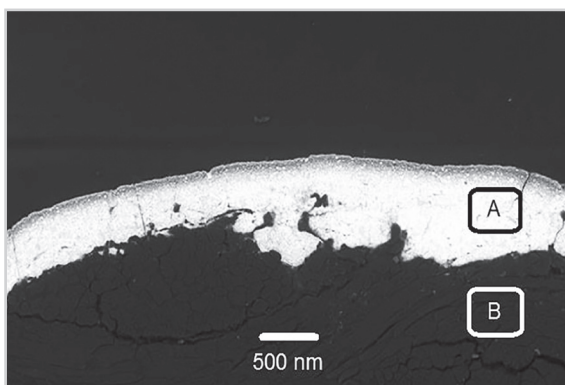
۱۶. امروزه در تحقیقات صنایع هوایی با الگوبرداری از پرندگان، به دنبال ساخت هواپیماهایی هستند تا با تغییر انحنای سطوح هواپیما در زمان فرود و برخاستن، نیروی بالابر مورد نیاز را تامین نموده و در زمان پرواز مستقیم، نیروی مقاوم وارد بر هواپیما را کمینه نمایند. برای این منظور می‌توان از مواد نانو ساختاری استفاده کرد که با استفاده از جریان الکتریکی بتواند انحنای لازم را در سطح مقطع بال و سایر سطوح ایجاد نماید. کدام گروه از نانومواد هوشمند را برای ساخت این قسمت از هواپیما پیشنهاد می‌کنید؟

- (۱) الکتروکرومیک
- (۲) ترموالکتریک
- (۳) پیزوالکتریک
- (۴) آلیاژهای حافظه‌دار

۱۷. کدام گزینه در مورد میکروسکوپ‌های پروبی-رویشی صحیح است؟

- (۱) میکروسکوپ تونلی روبشی محدود به نمونه‌های رسانا است.
- (۲) میکروسکوپ تونلی روبشی برای تصویربرداری از بافت‌های زنده مناسب است.
- (۳) میکروسکوپ نیروی اتمی محدود به نمونه‌های رسانا است.
- (۴) تنوع حالت‌های کاری میکروسکوپ تونلی روبشی بیشتر از میکروسکوپ نیروی اتمی است.

۱۸. تصویر زیر از برش عرضی لایه‌نشانی دو فلز آلومینیوم و طلا با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) در حالت الکترون برگشتی (BE) تهیه شده است. کدام گزینه به ترتیب، بزرگنمایی و جنس فلز قسمت A و B را به درستی نشان داده است؟ (طول خط مقیاس در تصویر ۱ سانتی‌متر است)



- (۱) ۵۰۰ برابر، طلا، آلومینیوم
- (۲) ۵۰۰ برابر، آلومینیوم، طلا
- (۳) ۲۰۰۰۰ برابر، طلا، آلومینیوم
- (۴) ۲۰۰۰۰ برابر، آلومینیوم، طلا



۱۹. به منظور تصویربرداری از نمونه های نارسا در میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM)، نمونه با استفاده از ماده رسانایی مانند طلا پوشش داده می شود. مزیت استفاده از پوشش طلا در کدام یک از موارد زیر به درستی بیان شده است؟

۱- امکان تصویربرداری از نمونه های نارسا در SEM ۲- بهبود تولید الکترون های ثانویه و مشاهده بهتر مورفولوژی ساختار

۳- بهبود آنالیز شیمیایی (عنصری) با EDS به دلیل بهبود تولید فوتون های اشعه ایکس

(۱) مورد ۱ (۲) موارد ۱ و ۲ (۳) موارد ۱ و ۳ (۴) موارد ۱ و ۲ و ۳

۲۰. در میکروسکوپ نیروی اتمی، کدام گزینه به عنوان مزیت بکارگیری حالت تماسی درست است؟

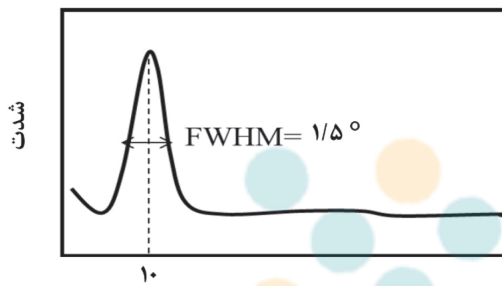
(۱) مناسب برای نمونه های زیستی (۲) روبش سریع (۳) جلوگیری از آسیب به نمونه (۴) گزینه های ۱ و ۳

۲۱. دو نمونه کاملاً یکسان از یک ماده با دو دستگاه کروماتوگرافی مختلف آزمایش می شوند. اگر پیک های مربوط به اجزای نمونه در زمان های بازداری یکسان از دو دستگاه خارج شوند، کدام نتیجه گیری درست است؟

(۱) نوع ستون جداسازی در هر دو دستگاه یکسان است. (۲) شرایط عملیاتی آزمایش در هر دو دستگاه یکسان است.

(۳) شرایط عملیاتی آزمایش در هر دو دستگاه الزاماً یکسان نیست. (۴) گزینه های ۱ و ۳

۲۲. در یک پژوهش اکسید گرافن از گرافیت سنتز شده و در الگوی پراش خود قله ای (پیک) در زاویه $2\theta = 10^\circ$ دارد. ذرات اکسید گرافن به دست آمده، به طور متوسط دارای چند لایه گرافنی است؟



$$D = \frac{0.9\lambda}{\beta \cos \theta}$$

$$\lambda = 2d \sin \theta$$

$$\tan 5 = 0.087$$

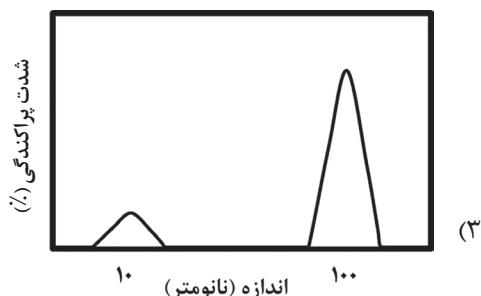
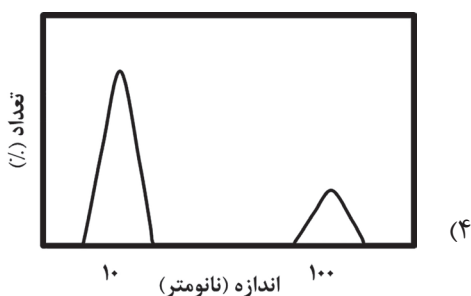
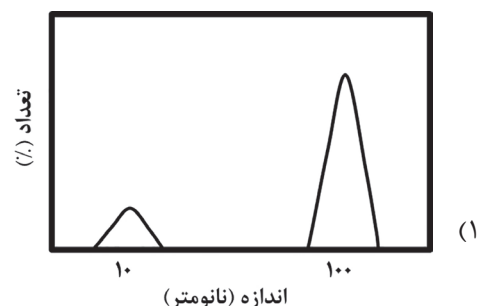
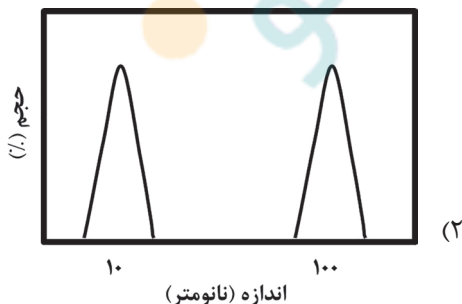
(۱) ۱ تا ۳

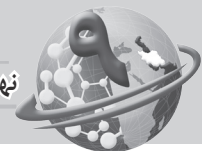
(۲) ۵ تا ۷

(۳) ۸ تا ۱۰

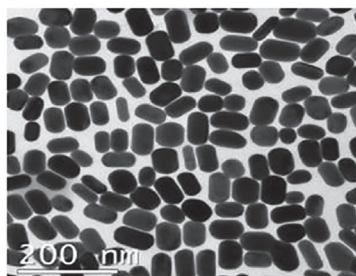
(۴) ۱۲ تا ۱۴

۲۳. در یک پژوهش نانوذرات نقره با روش شیمیایی و در محیط آبی سنتز شدند. از روش پراکندگی نور دینامیکی (DLS) برای تعیین اندازه ذرات استفاده شده است. اگر نمونه نهایی حاوی ۵۰۰۰ ذره کروی ۱۰ نانومتری و ۵۰۰۰ ذره کروی ۱۰۰ نانومتری باشد، کدام یک از نمودارهای بدست آمده از DLS، توزیع اندازه ذرات را به درستی نشان می دهد؟

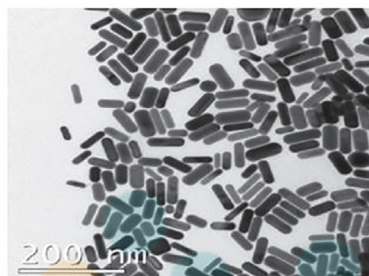




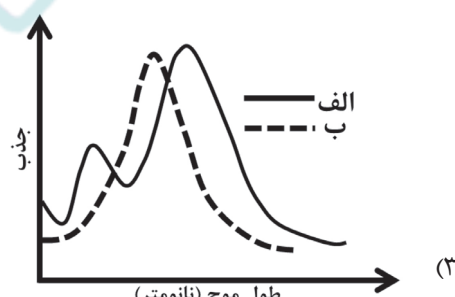
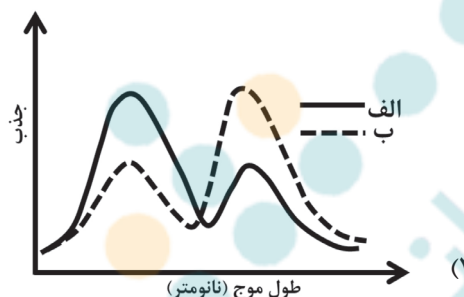
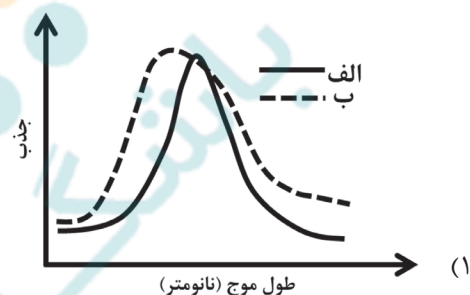
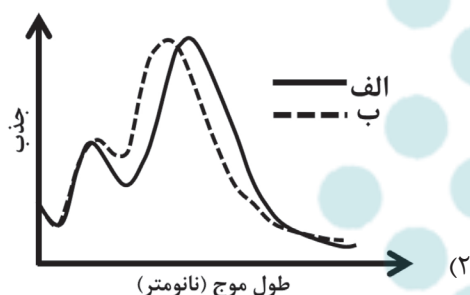
۲۴. در یک پژوهش تأثیر مدت زمان عملیات حرارتی بر شکل و اندازه نانومیله‌های طلا مورد بررسی قرار گرفت. شکل زیر تصاویر میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM) نانومیله‌های طلا را پس از ۳۰ دقیقه عملیات حرارتی و همچنین پس از ۲ ساعت عملیات حرارتی در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد نشان می‌دهد. با توجه به تصاویر TEM، طیف جذب مرئی-فرابنفش این دو نمونه در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟



ب: ۲ ساعت عملیات حرارتی در ۱۰۰ درجه



الف: ۳۰ دقیقه عملیات حرارتی در ۱۰۰ درجه



۲۵. در حافظه‌های (هارد دیسک) جدید مغناطیسی از نانوذرات مغناطیسی تک حوزه به عنوان یک بیت اطلاعات استفاده می‌شود. کدام گزینه در مورد این نوع حافظه‌ها نادرست است؟



(۱) برای داشتن حافظه پایدار، استفاده از نانوذرات ابرپارامغناطیس ضروری است.

(۲) با کاهش اندازه نانوذرات، میزان حافظه افزایش می‌یابد.

(۳) جهت مغناطیسی نانوذرات با تغییرات دمایی معمول، تغییر نمی‌یابد.

(۴) تأثیر میدان مغناطیسی یک نانوذره بر نانوذره مجاور یکی از مشکلات این نوع حافظه‌ها است.

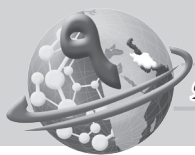
۲۶. برای ساخت حسگر گلوکز، آنزیم اکسیدکننده گلوکز (GOx) را بر روی سطح نانولوله کربنی قرار می‌دهند. این آنزیم در مواجهه با گلوکز آن را اکسید کرده و حسگر با صدور یک سیگنال الکتریکی حضور گلوکز را تشخیص می‌دهد. کدام گزینه در مورد این حسگر نادرست است؟

(۱) نقش نانولوله کربنی تسهیل انتقال الکترون در حسگر است.

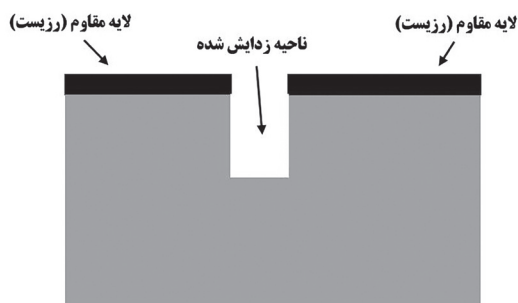
(۲) اصلاح سطح نانولوله کربنی با گروه‌های عاملی مختلف (آمین و کربوکسیل) می‌تواند انتقال الکترون را بهبود بخشد.

(۳) تغییر نوع نانولوله کربنی (تعداد دیواره، تقارن) تأثیری در رفتار حسگر ندارد.

(۴) نانوالیاف کربنی نیز می‌توانند جایگزین نانولوله کربنی در این حسگر شوند.



۲۷. یکی از مراحل لیتوگرافی در ساخت مدارات مجتمع، مرحله زدایش (اچینگ) است. در این مرحله بخش هایی از ماده مورد نظر به طریقی زدوده می شود. شکل زیر بخش زدایش شده یک قطعه سیلیکونی را نشان می دهد. با توجه به شکل، فرآیند زدایش به چه روشی صورت گرفته است؟



(۱) زدایش با محلول شیمیایی

(۲) زدایش با تابش عمودی ماوراء بنفش به نمونه

(۳) زدایش با تابش عمودی اشعه ایکس به نمونه

(۴) زدایش با تابش عمودی یون های پر انرژی به نمونه

۲۸. در سلول های خورشیدی اکسایشی وظیفه جذب نور بر عهده ماده ای به نام حساس کننده (Sensitizer)، و وظیفه انتقال حامل ها بر عهده مواد دیگری است. با برخورد فوتون نور به حساس کننده، زوج الکترون و حفره تولید می شود. سپس الکترون تولید شده به ماده ای دیگر که نقش انتقال دهنده الکترون را دارد منتقل می شود. حفره تولید شده نیز به ماده ای دیگر که نقش انتقال دهنده حفره را دارد منتقل می شود. پژوهشگری با داشتن سه ماده زیر قصد دارد یک سلول خورشیدی اکسایشی بسازد. با توجه به موقعیت تراز هدایت و ظرفیت این مواد، کدام یک از مواد زیر به ترتیب می توانند به عنوان انتقال دهنده الکترون، حساس کننده و انتقال دهنده حفره مورد استفاده قرار گیرند؟

ردیف	ماده	تراز ظرفیت	تراز هدایت
۱	نوعی پروسکایت	-۵/۴	-۳/۹
۲	نوعی پلیمر	-۵/۳	-۳/۷
۳	دی اکسید تیتانیوم	-۷/۳	-۴/۱

(۱) دی اکسید تیتانیوم - پروسکایت - پلیمر

(۲) دی اکسید تیتانیوم - پلیمر - پروسکایت

(۳) پلیمر - پروسکایت - دی اکسید تیتانیوم

(۴) پلیمر - دی اکسید تیتانیوم - پروسکایت

۲۹. کدام گزینه در مورد روش های شبیه سازی دینامیک مولکولی و مونت کارلو صحیح است؟

(۱) در بررسی رفتار رهائش یک دارو از یک نانوحامل در بدن، از روش شبیه سازی دینامیک مولکولی استفاده می شود.

(۲) در بررسی سازوکار جذب پروتئین های خون بر سطح نانوذرات فلزی داخل رگ، از روش شبیه سازی مونت کارلو استفاده می شود.

(۳) در بررسی رفتار توده ای شدن یک نانوذره دارویی در اطراف غشای سلولی، از روش شبیه سازی مونت کارلو استفاده می شود.

(۴) در بررسی برهم کنش نانوداروی تزریق شده با گونه های موجود در جریان خون تا رسیدن به نقطه اثر، از هر دو روش دینامیک مولکولی و مونت کارلو استفاده می شود.

۳۰. دانش آموزی بر روی فرایند شیرین سازی آب با استفاده از غشای حاوی نانولوله کربنی پژوهش می کند. او قصد دارد رفتار آب در

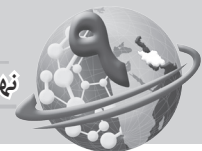
نانولوله کربنی را با شبیه سازی مولکولی بررسی نماید. کدام گزینه در مورد نتایج این پژوهش صحیح است؟

(۱) با استفاده از فرضیات مناسب و اعمال شرایط خاص، می توان اطلاعات مولکولی را در حالت واقعی (لوله) استفاده نمود.

(۲) به دلیل در نظر نگرفتن اثر توده در شبیه سازی مولکولی، نمی توان از اطلاعات آن در حالت واقعی استفاده نمود.

(۳) امکان استفاده از اطلاعات شبیه سازی مولکولی در حالت واقعی، به نوع سیال بستگی دارد.

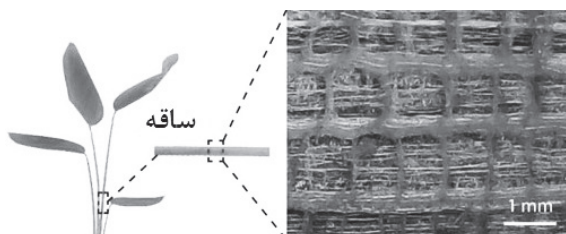
(۴) گزینه های ۲ و ۳



۳۱. در طراحی نانودارو برای رسانش از راه پوست، وجود کدام یک از موارد زیر الزامی است؟

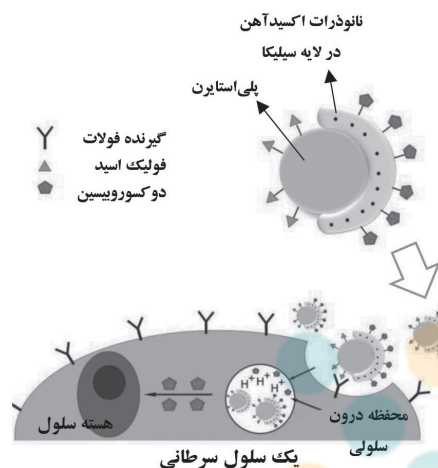
- (۱) غلظت کم
- (۲) حلالیت مناسب در روغن و حلالیت بسیار کم در آب
- (۳) ضریب توزیع مناسب در پوست
- (۴) همه موارد

۳۲. در پژوهشی یک ساختار جدید آنروژل بر پایه گرافن ساخته شده است. این ساختار از ساقه نوعی گیاه مقاوم در برابر باد الهام گرفته شده است. کدام گزینه در مورد ویژگی‌های این ساختار نادرست است؟



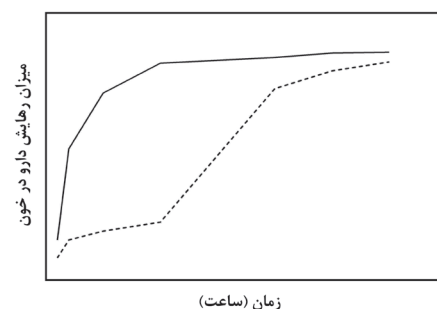
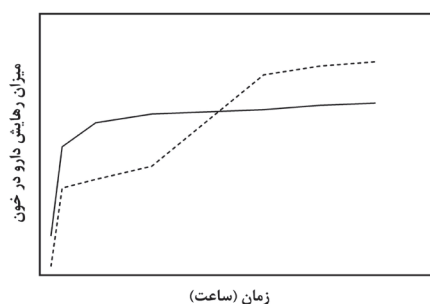
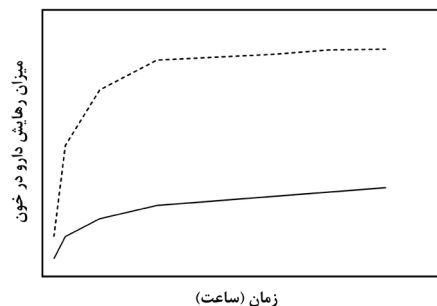
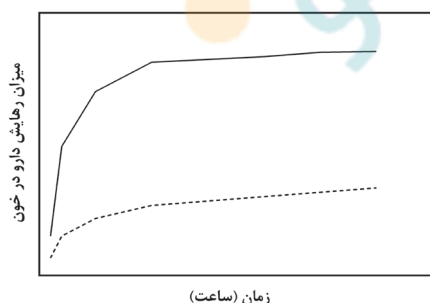
- (۱) عایق الکتریکی
- (۲) وزن بسیار اندک
- (۳) استحکام بالا
- (۴) انعطاف‌پذیری

۳۳. یک گروه پژوهشی یک نانوحامل چندکاره با کاربرد زیست‌پزشکی ساخته است. این ساختار دوطرفه (Janus) همزمان می‌تواند چند عملکرد داشته باشد. با توجه به شکل زیر کدام گزینه نادرست است؟



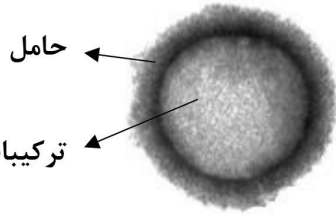
- (۱) این سامانه یک سامانه دارورسانی فعال است.
- (۲) این سامانه عامل بهبود تباین در MRI است.
- (۳) این سامانه کاهنده میزان عوارض جانبی مصرف دارو توسط سلول‌های سالم است.
- (۴) این سامانه داروی بارگذاری شده را در جریان خون آزاد و در دسترس سلول قرار می‌دهد.

۳۴. در یک نانوحامل کروی مزومتخلخل دو داروی آب‌دوست و آب‌گریز با اندازه مولکولی یکسان بارگذاری شده و بصورت درون‌رگی به بدن تزریق شده است. نمودار میزان رهایش داروی آب‌دوست (خط ممتد) و داروی آب‌گریز (خط چین) از نانوحامل، در کدام گزینه به درستی نشان داده شده است؟





۳۵. یک گروه پژوهشی با الگوگیری از ساختمان دندان موفق به ساخت خمیری شده است که حفرات ایجاد شده در عاج دندان را با رشد کریستال‌های شبه‌دندانی ترمیم نماید. آن‌ها نانوذرات حاوی کلسیم و فسفر را درون ساختار حاملی قرار داده و در مجاورت دندان حیوانات، رفتار ترمیمی آن را بررسی نمودند. جنس و ساختار این حامل در کدام گزینه صحیح است؟



(۱) سیلیکای مزومتخلخل

(۲) سیلیکای بدون متخلخل

(۳) نیکل مزومتخلخل

(۴) نیکل بدون تخلخل

۳۶. از نانولوله‌های کربنی در کدام بخش پیل سوختی استفاده نمی‌شود؟

(۱) کاتالیست

(۲) پایه کاتالیست

(۳) الکتروود

(۴) الکترولیت

۳۷. در صنعت کشاورزی با افزودن هیدروژل‌ها به خاک، ظرفیت نگهداری آب افزایش یافته و دوره آبیاری کاهش می‌یابد. یکی از مشکلات این هیدروژل‌ها نداشتن پایداری مکانیکی و استحکام کافی است. کدام گزینه برای رفع این مشکل صحیح است؟

(۱) با استفاده از نانوذرات سیلیکا در ماتریس ژل، پایداری مکانیکی هیدروژل بهبود می‌یابد.

(۲) با استفاده از نانورس در ساختار ژل استحکام آن افزایش می‌یابد.

(۳) با استفاده از افزودنی‌های معدنی ظرفیت تورم هیدروژل افزایش می‌یابد.

(۴) همه موارد

۳۸. غلظت نمک کلرید سدیم در آب دریا $30000-25000$ ppm و فشار اسمزی آن حدود ۳۰ بار است. اگر پمپ متصل شده به سامانه تصفیه آب بتواند حداکثر ۲۰ بار فشار اعمال کند، کدام یک از گزینه‌های زیر بهترین غشا برای نمک‌زدایی ۸۰٪ آب دریا است؟

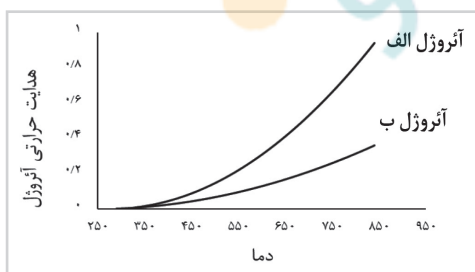
(۱) اسمز معکوس

(۲) نانوفیلتراسیون

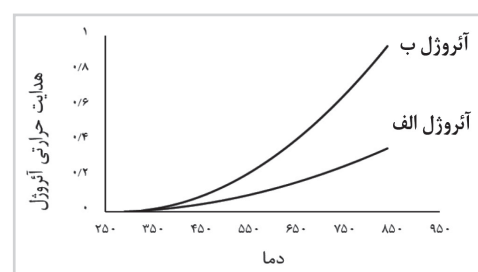
(۳) آلترافیلتراسیون

(۴) میکروفیلتراسیون

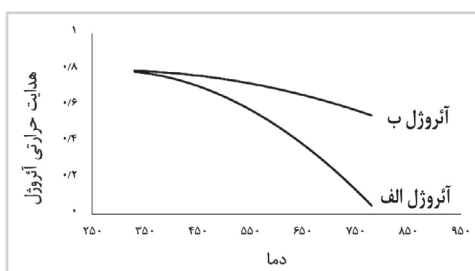
۳۹. دانش آموزی برای بررسی عملکرد یک آنروژل نانوساختار بعنوان عایق ساختمان، میزان هدایت حرارتی دو نمونه از آن با مقادیر مختلف سیلیکا را بررسی کرده است. اگر مقدار سیلیکای آنروژل (الف) ۵ درصد و آنروژل (ب) ۱۰ درصد حجمی باشد، کدام گزینه رفتار هدایت حرارتی این دو نمونه را با تغییر دما به درستی نشان داده است؟



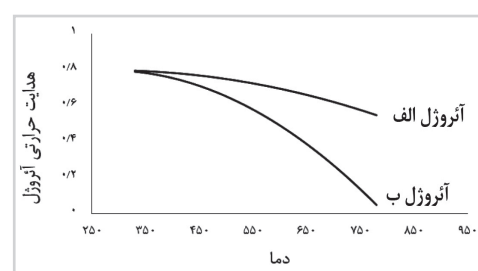
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)



۴۰. در خصوص مکانیزم‌های پیشنهادی برای عملکرد ضد میکروبی نانوذرات نقره کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نقره اثر ضد میکروبی قوی در برابر گونه‌های خاصی از میکرواورگانیزم‌ها داشته و به صورت انتخابگر عمل می‌نماید.

(۲) نقره با تولید گونه‌های اکسیژن فعال اثر ضد میکروبی دارد.

(۳) نانوذرات نقره با هر اندازه‌ای می‌توانند به درون غشای سلولی نفوذ کرده و موجب مرگ سلول شوند.

(۴) نانوذرات نقره می‌توانند ضمن واکنش با گروه‌های SH موجود روی آنزیم‌ها و اختلال در متابولیسم سلول میکروب، موجب مرگ سلول شوند.

۴۱. دانش آموزی سه نمونه نانوذرات متخلخل رودیوم را به عنوان نانوکاتالیست جهت استفاده در خروجی اگزوز خودرو ساخته است. با

توجه به مشخصات به دست آمده برای هر سه کاتالیست، کدام نمونه برای این کاربرد مناسب است؟ (شکل و هندسه ذرات به کار رفته

در هر کاتالیست ثابت در نظر گرفته می‌شود).

نمونه	شکل ذرات	اندازه میانگین (nm)	متوسط سطح ویژه (m^2/g)
۱	کروی	۴	۵۰
۲	کروی	۳	۶۸
۳	میله‌ای	۵ (طول)	۶۰
۴	هرمی	۴	۷۵

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۴۲. در حوزه ذخیره‌سازی انرژی، کدام یک از موارد زیر را می‌توان به عنوان مزیت استفاده از گرافن در خازن‌ها دانست؟

(۱) دانسیته انرژی بالا

(۲) هدایت الکتریکی بالا

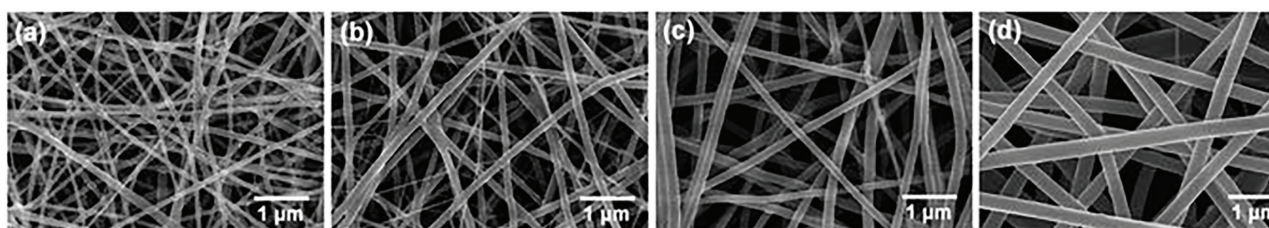
(۳) انباشته نشدن مجدد صفحات

(۴) همه موارد

۴۳. در یک پژوهش نانوالیاف کربنی به روش الکترورویی از محلول یک پلیمر با شرایط مختلف (غلظت، گرانی، کشش سطحی و ثابت

دی‌الکتریک) ساخته شده است. با توجه به تصاویر بدست آمده از میکروسکوپ الکترونی روبشی، کدام گزینه در مورد شرایط ساخت

این داربست‌ها صحیح است؟



(۱) غلظت محلول‌های پلیمری از چپ به راست کاهش می‌یابد. (با فرض دانسیته بار ثابت)

(۲) گرانی محلول‌های پلیمری از چپ به راست کاهش می‌یابد.

(۳) کشش سطحی محلول پلیمری از چپ به راست کاهش می‌یابد.

(۴) ثابت دی‌الکتریک محلول پلیمری از چپ به راست کاهش می‌یابد.

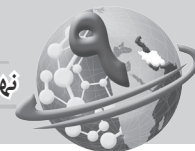


۴۴. دانش‌آموزی موفق شده است یک نانوساختار جدید با قابلیت کاربرد در الکتروود ابرخازن را در قالب حق اختراع ثبت کند. بر اساس قانون ثبت اختراعات، طرح‌های صنعتی و علائم تجاری مصوب سال ۱۳۸۶ ایران، کدام گزینه در رابطه با حق اختراع (پتنت) او نادرست است؟

- (۱) دارنده پتنت می‌تواند تعیین کند چه کسی به جای خود از اختراع وی بهره‌برداری نماید.
- (۲) دارنده پتنت می‌تواند با عقد قرارداد، اجازه استفاده از اختراع را به افراد دیگر واگذار نماید.
- (۳) حق استفاده از پتنت پس از انقضای پتنت نیز منحصر به قرارداد اجازه از دارنده پتنت است.
- (۴) دارنده پتنت می‌تواند حق اختراع خود را به طور کامل به دیگری بفروشد.

۴۵. یک شرکت نوپای کوچک موفق شده است نانوداروی A را با کیفیت قابل عرضه به بازار، در مقیاس نیمه‌صنعتی تولید کند. او برای ورود قدرتمند به بازار، به سرمایه‌گذاری کلان برای راه‌اندازی خط تولید صنعتی این محصول نیاز دارد. از طرفی تحقیقات برای دستیابی به دانش فنی تولید این نانودارو یک حوزه بسیار پویا بوده و توسط شرکت‌ها و گروه‌های تحقیقاتی در حال انجام است. کدام مسیر پیش روی برای این شرکت مناسب‌تر است؟

- (۱) درخواست ثبت اختراع برای بهره‌مندی از حقوق انحصاری دارایی‌های فکری شرکت
- (۲) صبر کردن تا زمان رسیدن سرمایه و آغاز تولید صنعتی دارو در شرکت
- (۳) فروش امتیاز بهره‌برداری از اختراع از طریق قراردادهای انتقال فناوری به شرکت‌های بزرگ دیگر
- (۴) گزینه‌های ۱ و ۳



فرم نظرسنجی شماره ۱

خواهشمند است پرسش‌های زیر را با دقت مطالعه و پاسخ‌گویی نمایید. (لطفاً یکی از گزینه‌ها به عنوان نظر نهایی انتخاب شود)
 قطعاً پاسخ‌های شما در بهبود برنامه‌های باشگاه نانو موثر خواهد بود. همچنین به منظور قدردانی از شما به پاسخ‌دهندگان هر دو
 نظرسنجی به قید قرعه هدایایی تعلق می‌گیرد.

۹۱. از چه زمانی با سایت باشگاه نانو آشنا شده‌اید؟

(۱) اصلاً سایت را نمی‌شناسم (۲) کمتر از شش ماه (۳) بین شش ماه تا یک سال گذشته (۴) بیش از یک سال

۹۲. چه مقدار از مقالات سایت را مطالعه کرده‌اید؟

(۱) مقالات سایت را مطالعه نکرده‌ام (۲) کمتر از ۲۰ مقاله سایت را مطالعه کرده‌ام

(۳) بیش از ۲۰ مقاله سایت را مطالعه کرده‌ام (۴) بیش از ۵۰ مقاله سایت را مطالعه کرده‌ام

۹۳. مقالات سایت باشگاه نانو را مفید و مناسب برای دانش آموزان ارزیابی می‌کنم.

(خالی گذاشتن گزینه‌ها به معنای "نظری ندارم" است)

(۱) کاملاً مخالف هستم (۲) تا حدودی مخالف هستم (۳) تا حدودی موافق هستم (۴) کاملاً موافق هستم

۹۴. معمولاً به کدام بخش‌های سایت باشگاه نانو مراجعه می‌کنید؟ (بیش از یک گزینه هم مجاز است)

(۱) مقالات (۲) اخبار (۳) آموزش (۴) زنگ نانو

۹۵. سایت باشگاه نانو در اطلاع رسانی اخبار المپیاد موفق بود. (خالی گذاشتن گزینه‌ها به معنای "نظری ندارم" است)

(۱) کاملاً مخالف هستم (۲) تا حدودی مخالف هستم (۳) تا حدودی موافق هستم (۴) کاملاً موافق هستم

۹۶. نظر شما در خصوص راه‌اندازی شبکه اجتماعی دانش آموزی نانو در سایت باشگاه چیست؟

(۱) کاملاً مخالف هستم (۲) تا حدودی مخالف هستم (۳) تا حدودی موافق هستم (۴) کاملاً موافق هستم

۹۷. برای شرکت در المپیاد نانو کتاب‌های منتشر شده توسط باشگاه نانو را مطالعه کرده‌ام.

(۱) هیچکدام از (۲) تعداد کمی از (۳) تعداد زیادی از (۴) همه



۹۸. قبل از ثبت نام در آزمون المپیاد نانو کتاب‌های منتشر شده توسط باشگاه نانو را مطالعه کرده‌بودم.

- (۱) هیچکدام از (۲) تعداد کمی از (۳) تعداد زیادی از (۴) همه

۹۹. در آزمون‌های آزمایشی آمادگی المپیاد دانش آموزی نانو...

- (۱) یک بار شرکت کرده‌ام (۲) بیش از یک بار شرکت کرده‌ام (۳) شرکت نکرده‌ام (۴) از برگزاری آزمون اطلاع نداشته‌ام

۱۰۰. انگیزه شما از شرکت در المپیاد نانو کدام گزینه است؟

(خالی گذاشتن گزینه‌ها به معنای "هیچکدام" است)

- (۱) آشنایی با فناوری نانو (۲) شرکت در اردوی مرحله عملی (۳) ادامه تحصیل در رشته نانو (۴) انگیزه خاصی نداشتم

۱۰۱. آیا از آزمایشگاه دانش آموزی فناوری نانو که تاکنون در سراسر کشور راه اندازی شده است، بازدید نموده اید؟

- (۱) بله (۲) خیر (۳) هنوز شرایط بازدید مهیا نشده است (۴) از راه اندازی آزمایشگاه اطلاعی ندارم

۱۰۲. عبارت فناوری نانو چه مفهومی را در ذهن شما ایجاد می‌کند؟ (حداکثر دو گزینه) ؟

- (۱) فناوری بومی و افتخار ملی (۲) تحقیقات دانشگاهی و دستاوردهای علمی

- (۳) فناوری فانتزی و گران قیمت (۴) کالای با کیفیت

۱۰۳. از برگزاری " جشنواره پروژه‌های دانش آموزی نانو ".....

- (۱) هیچ اطلاعی ندارم (۲) فقط شنیده‌ام اما جزییاتش را نمی‌دانم

- (۳) با جزییات کامل اطلاع دارم اما اعتمادی به آن ندارم (۴) با جزییات کامل اطلاع دارم و به آن اعتماد دارم

۱۰۴. چه مقدار در فعالیت‌های مرتبط با فناوری نانو در پژوهش‌سراهای آموزش و پرورش شرکت داشته‌اید

- (۱) با پژوهش‌سراهای آموزش و پرورش آشنایی ندارم

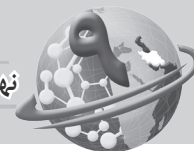
- (۲) با پژوهش‌سراها آشنایی دارم، ولی هیچ فعالیت مرتبط با نانو در آنجا نداشته‌ام

- (۳) در کلاس‌های فناوری نانو پژوهش‌سرا شرکت کرده‌ام

- (۴) در انجام پروژه‌های فناوری نانو پژوهش‌سرا همکاری داشته‌ام

۱۰۵. به نظر شما مزایای فناوری نانو بیشتر است یا مضرات آن؟

- (۱) مزایا (۲) مضرات (۳) متعادل‌اند (۴) نمی‌دانم



۱۰۶. آیا در مدرسه شما برنامه ای با موضوع فناوری نانو برگزار می شود؟ (بیشتر از یک گزینه هم می توانید انتخاب کنید)

- (۱) بله توسط مدرسه و با همکاری معلمان برگزار می شود
- (۲) بله توسط مدرسه و با همکاری دانش آموزان برگزار می شود
- (۳) بله توسط مدرسه و با حضور اساتید خارج از مدرسه (دانشجو یا استاد دانشگاه) برگزار می شود
- (۴) خیر مدرسه تاکنون برنامه ای با موضوع نانو برگزار نکرده است

۱۰۷. آیا به منظور آمادگی برای شرکت در المپیاد در کلاس(ها) یا دوره خاصی شرکت کرده اید؟

- (۱) خیر اصلاً شرکت نکرده ام
- (۲) بلی فقط در یک دوره شرکت کرده ام
- (۳) بلی در چندین دوره و کلاس مختلف شرکت کرده ام

۱۰۸. با کدام گزینه های زیر بیشتر موافق هستید؟ (یک گزینه)

- (۱) کشور ما در فناوری نانو هیچ حرفی برای گفتن ندارد.
- (۲) تحقیقات دانشگاهی خوبی در زمینه فناوری نانو داریم.
- (۳) محصولات ایرانی خوبی در زمینه فناوری نانو تولید می کنیم.
- (۴) صادرات محصولات نانو به دیگر کشورها را نیز داریم.

۱۰۹. آیا تاکنون تبلیغات محصولات نانویی را مشاهده کرده اید؟

- (۱) خیر
- (۲) بلی

۱۱۰. نظر شما در مورد قیمت محصولات نانویی چیست؟

- (۱) گران هستند
- (۲) نسبت به کارایی به صرفه هستند
- (۳) ارزان هستند
- (۴) نظری ندارم



فرم نظرسنجی شماره ۲

خواهشمند است پرسش‌های زیر را با دقت مطالعه و پاسخ‌گویی نمایید. (لطفاً یکی از گزینه‌ها به عنوان نظر نهایی انتخاب شود)
قطعاً پاسخ‌های شما در بهبود برنامه‌های باشگاه نانو موثر خواهد بود. همچنین به منظور قدردانی از شما به پاسخ‌دهندگان هر دو نظرسنجی به قید قرعه هدایایی تعلق می‌گیرد.

۱۱۱. سوالات آزمون المپیاد نانو فقط از منابع معرفی شده توسط باشگاه و مطالب کتب درسی دبیرستان طراحی شده بود.

(خالی گذاشتن گزینه‌ها به معنای "نظری ندارم" است)

(۱) کاملاً مخالف هستم (۲) تا حدودی مخالف هستم (۳) تا حدودی موافق هستم (۴) کاملاً موافق هستم

۱۱۲. سایت باشگاه نانو توانسته بود منابع آزمون المپیاد و نمونه سوالات را در اختیار تمام کاربران خود قرار دهد.

(خالی گذاشتن گزینه‌ها به معنای "نظری ندارم" است)

(۱) کاملاً مخالف هستم (۲) تا حدودی مخالف هستم (۳) تا حدودی موافق هستم (۴) کاملاً موافق هستم

۱۱۳. با دیدن سوالات آزمون المپیاد نانو، غافلگیر شدم (خالی گذاشتن گزینه‌ها به معنای "نظری ندارم" است)

(۱) کاملاً مخالف هستم (۲) تا حدودی مخالف هستم (۳) تا حدودی موافق هستم (۴) کاملاً موافق هستم

۱۱۴. در مجموع سوالات آزمون المپیاد نانو بودند. (خالی گذاشتن گزینه‌ها به معنای "نظری ندارم" است)

(۱) خیلی آسان (۲) آسان (۳) سخت (۴) خیلی سخت

۱۱۵. بطور کلی از کیفیت برگزاری آزمون المپیاد و مراحل مختلف آن رضایت دارم (خالی گذاشتن گزینه‌ها به معنای "نظری ندارم" است)

(۱) کاملاً مخالف هستم (۲) تا حدودی مخالف هستم (۳) تا حدودی موافق هستم (۴) کاملاً موافق هستم

۱۱۶. آیا شرکت در المپیاد نانو باعث آشنایی شما با فناوری نانو شد؟ چه میزان؟

(خالی گذاشتن گزینه‌ها به معنای "نظری ندارم" است)

(۱) بله، کاملاً (۲) بله، تا حدودی (۳) خیر، از قبل آشنا بودم (۴) خیر، به دلخواه در المپیاد ثبت نام نکردم

۱۱۷. المپیاد نانو چقدر در ارتقاء مفاهیم نانو به شما کمک کرده است؟

(خالی گذاشتن گزینه‌ها به معنای "نظری ندارم" است)

(۱) کاملاً (۲) حدوداً (۳) خیلی کم (۴) اصلاً