

آزمون مرحله اول

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

کد A



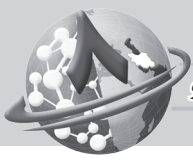
هشتمین المپیاد دانش آموزی علوم و فناوری نانو

نام و نام خانوادگی:

شماره داوطلب:

تعداد سوال‌ها: ۶۰

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه



سلام

به هشتمین 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 در این آزمون ممنوع است.
- ✓ استفاده از ماشین حساب برای پاسخگویی به سوالات بلامانع است.

۱. فرض کنید شما با قد ۱۷۰ سانتی‌متری ناگهان به اندازه یک ذره ۱۰ نانومتری کوچک شوید. در این حالت ضخامت برگه کاغذ در نظر شما تقریباً چقدر خواهد بود؟

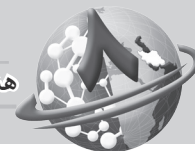
- (۱) ۱۷ متر
- (۲) ۱۷۰ متر
- (۳) ۱/۷ کیلومتر
- (۴) ۱۷ کیلومتر

۲. شباهت یک برگه کاغذ به یک کتاب مانند شباهت موجود در کدام گزینه است؟

- (۱) گرافن به گرافیت
- (۲) گرافن به نانولوله‌ی کربنی چنددیواره
- (۳) نانولوله‌ی کربنی تک‌دیواره به نانولوله‌ی کربنی چنددیواره
- (۴) C_{60} به گرافیت

۳. می‌دانیم الکترون‌های برانگیخته در بازگشت به حالت پایه می‌توانند انرژی از دست داده خود را به صورت فوتون منتشر کنند. همچنین با کاهش اندازه نانوذرات نیمه‌رسانا، طول موج نور منتشر شده به طول موج نور بنفش نزدیک‌تر می‌شود. با توجه به این مطلب کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟

- (۱) با کاهش اندازه ذرات، تعداد الکترون‌های برانگیخته افزایش می‌یابد.
- (۲) با کاهش اندازه ذرات، تعداد الکترون‌های برانگیخته کاهش می‌یابد.
- (۳) با کاهش اندازه ذرات، گاف انرژی افزایش پیدا می‌کند.
- (۴) با کاهش اندازه ذرات، گاف انرژی کاهش پیدا می‌کند.



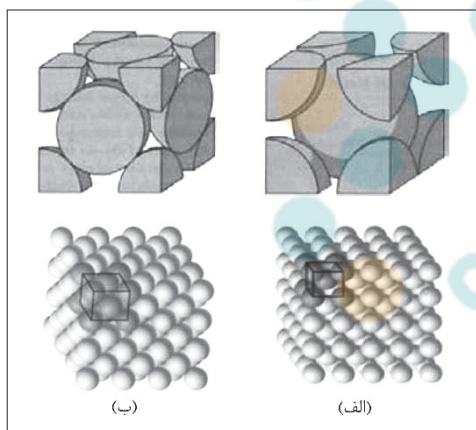
۴. از نانوذرات آلومینیوم می‌توان در سوخت جامد موشک استفاده کرد. در این نوع سوخت، واکنش شدید ذرات آلومینیوم با اکسیژن انرژی بسیار زیادی آزاد می‌کند. اندازه ذرات پودر آلومینیوم چه تأثیری بر میزان انرژی آزاد شده و بازده سوخت به ازای یک گرم از ذرات دارد؟

- (۱) افزایش اندازه ذرات باعث کاهش انرژی آزاد شده و افزایش بازده سوخت می‌شود.
- (۲) افزایش اندازه ذرات باعث کاهش حجم سوخت، افزایش انرژی آزاد شده و کاهش بازده سوخت می‌شود.
- (۳) کاهش اندازه ذرات باعث افزایش انرژی آزاد شده و افزایش بازده سوخت می‌شود.
- (۴) کاهش اندازه ذرات باعث افزایش حجم سوخت، کاهش انرژی آزاد شده و افزایش بازده سوخت می‌شود.

۵. کدام گزینه در مورد رفتار نانوذرات مغناطیسی نادرست است؟

- (۱) نانوذرات مغناطیسی به دلیل کوچکی اندازه، یک تک‌حوزه مغناطیسی هستند و بنابراین مانند یک اتم مجزا با گشتاور مغناطیسی بزرگ رفتار می‌کنند.
- (۲) کاهش اندازه ذرات سبب افزایش بی‌نظمی دوقطبی‌ها می‌شود و بنابراین برای تغییر گشتاور مغناطیسی به اعمال انرژی حرارتی بیشتری نیاز است.
- (۳) در نانوذرات ابرپارامغناطیس به دلیل توزیع گشتاورهای ذرات در نتیجه‌ی نوسانات گرمایی، پسماند مغناطیسی به حداقل می‌رسد.
- (۴) در نانوذرات ابرپارامغناطیس با حذف میدان مغناطیسی خارجی، گشتاور ذرات بصورت تصادفی در تمام جهات قرار می‌گیرد و مغناطش خالص ذرات به حداقل می‌رسد.

۶. آهن یک فلز چندشکلی است. یعنی ساختار بلوری آن با افزایش دما به بیش از ۹۱۲ درجه سلسیوس، مطابق شکل از حالت الف به ب تغییر می‌کند. دمای یک قطعه آهن را از ۷۲۰ تا ۱۲۵۲ درجه سلسیوس افزایش می‌دهیم. در اثر این تغییر دما در ساختار بلوری این قطعه، "ضریب فشردگی" و "کسر فضای خالی" به ترتیب چند برابر می‌شود؟



$$(۱) \frac{1}{84}, \frac{0}{70}$$

$$(۲) \frac{0}{54}, \frac{1}{40}$$

$$(۳) \frac{1}{23}, \frac{0}{90}$$

$$(۴) \frac{0}{81}, \frac{1}{09}$$

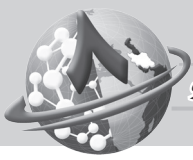
۷. فرض کنید شبکه شش‌وجهی فشرده‌ای از کنار هم قراردادن مولکول‌های C_6 تشکیل داده‌ایم و یک ربات از آن به عنوان منبع تأمین انرژی استفاده می‌کند. این ربات به ۶۳۰ کیلوژول انرژی برای هر دقیقه حرکتش نیاز دارد و آن را از انرژی آزاد شده از شکستن پیوند بین اتم‌ها تأمین می‌کند. اگر انرژی هر پیوند کربن-کربن حدود ۳۵۰ کیلوژول بر مول باشد، این ربات برای یک ساعت حرکتش به چه تعداد از این سلول واحدهای شش‌وجهی نیاز دارد؟ (عدد آوگادرو = 6×10^{23})

$$(۱) 2 \times 10^{22}$$

$$(۲) 6 \times 10^{22}$$

$$(۳) 12 \times 10^{22}$$

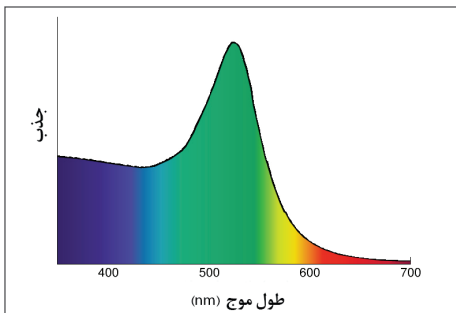
$$(۴) 24 \times 10^{22}$$



۸. بخش تحقیق و توسعه (R&D) یک شرکت تولیدکننده سیال سیستم خنک کننده (رادیاتور) خودرو، تصمیم دارد برای بهبود عملکرد محصول تولیدی، به جای استفاده از میکروذرات در فرمولاسیون، از نانوذرات همان ماده استفاده کند. در این حالت چه تغییری در عملکرد سیال خنک کننده قابل انتظار است؟

- (۱) کاهش هدایت حرارتی - کاهش پایداری ذرات در محلول - کاهش خوردگی سایشی
- (۲) کاهش هدایت حرارتی - افزایش پایداری ذرات در محلول - کاهش خوردگی سایشی
- (۳) افزایش هدایت حرارتی - افزایش پایداری ذرات در محلول - افزایش خوردگی سایشی
- (۴) افزایش هدایت حرارتی - افزایش پایداری ذرات در محلول - کاهش خوردگی سایشی

۹. زمانی که یک دسته پرتو با طول موجهای مختلف به یک کلوئید حاوی نانوذرات فلزی برخورد می کند بخشی از آن جذب می شود. شدت نور جذب شده مانند شکل زیر در یک طول موج مشخص بیشینه است، که به آن لبه جذب می گویند. با کاهش اندازه ذره، پیک لبه جذب چه تغییری می کند؟



- (۱) به سمت بسامدهای کمتر منتقل می شود.
- (۲) به سمت بسامدهای بیشتر منتقل می شود.
- (۳) شدت پیک و پهنای آن افزایش می یابد.
- (۴) شدت پیک افزایش و پهنای آن کاهش می یابد.

۱۰. اتمهای سطحی در نانوذرات میانگین نوسانهای دارند و بر این اساس با کاهش اندازه، نقطه ذوب می یابد.

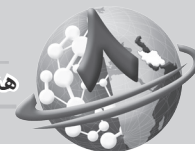
- (۱) بالاتر - افزایش
- (۲) بالاتر - کاهش
- (۳) پایین تر - کاهش
- (۴) پایین تر - افزایش

۱۱. یک گروه پژوهشی موفق شده است با افزودن نانوذرات فلزی به یک زمینه پلیمری، نانوکامپوزیتی رسانا بسازد. به نظر شما ساز و کار کلی رسانایی الکتریکی این نانوکامپوزیت مشابه فرآیند انجام شده در کدام مورد است؟

- (۱) پراکندگی پرتو ایکس (XRD)
- (۲) خاصیت فوتوکاتالیستی ZnO
- (۳) میکروسکوپ تونل زنی روبشی (STM)
- (۴) میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM)

۱۲. کدام گزینه به ترتیب یک روش ساخت پایین به بالا و بالا به پایین است؟

- (۱) نشست شیمیایی بخار (CVD) - لیتوگرافی
- (۲) نشست شیمیایی بخار (CVD) - خودآرایی
- (۳) خودآرایی - نشست شیمیایی بخار (CVD)
- (۴) لیتوگرافی - نشست شیمیایی بخار (CVD)



۱۳. برای سنتز نانولوله‌های کربنی به روش CVD ابتدا یک زیر لایه به اندازه 1 cm^2 را آماده‌سازی کرده و کاتالیست کبالت بر روی آن لایه‌نشانی می‌شود. پس از بررسی زیر لایه با میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) متوجه می‌شویم که به طور میانگین در هر $10 \mu\text{m}^2$ ، صد خوشه کاتالیستی کبالت قرار دارد. اگر به ازای هر ۱۰۰ خوشه، ۷۵ نانولوله رشد پیدا کند، تعداد نانولوله‌های رشد یافته بر روی این زیر لایه چقدر است؟

(۱) 50×10^5

(۲) 20×10^4

(۳) 75×10^5

(۴) 10^6

۱۴. کدامیک از نانوساختارهای زیر هیچ بعد آزادی ندارند؟

(۱) نقاط کوانتومی

(۲) نانوسیم‌ها

(۳) نانولایه‌ها

(۴) نانوالیاف

۱۵. برای ساخت یک چسب رسانا با ساختار نانوکامپوزیتی، گرافیت، نانولوله کربنی (CNT) و نانوذرات نقره به‌عنوان مواد پرکننده رسانا به زمینه رزین اپوکسی افزوده می‌شود. کدام گزینه از مکانیسم‌های عامل رسانایی در این چسب‌ها نیست؟

(۱) الکترون نامستقر

(۲) پدیده تونل زنی

(۳) نظریه پیوند فلزی

(۴) رزونانس پلاسمون سطحی

۱۶. امروزه از شکل‌های مختلف کربن در کاربردهای متنوع از جمله موارد زیر استفاده می‌شود. کدام گزینه در مورد دلایل و ویژگی‌های شکل‌های مختلف کربن در کاربرد مد نظر نادرست است؟

a. استفاده از فولرین در دارورسانی

b. استفاده از نانولوله‌های کربنی در ساخت پیل سوختی هیدروژنی

c. استفاده از گرافن برای تغییر گاف انرژی مواد فوتوکاتالیست

d. استفاده از گرافیت در ساخت الکتروود

e. استفاده از الماس در ابزار حفاری و برش

f. استفاده از نانولوله‌های کربنی در ساخت کامپوزیت‌های با استحکام بالا

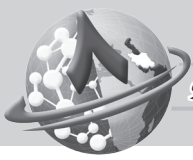
g. استفاده از گرافن بعنوان فیلتر

(۱) a: فضای خالی زیاد و غیرسمی بودن فولرین - b: وجود الکترون ناپیوندی در ساختار نانولوله کربنی

(۲) c: نیمه رسانا بودن گرافن - d: رسانایی فقط در طول یک لایه و عدم رسانایی بین لایه‌های مختلف

(۳) e: سختی بسیار بالای الماس - d: رسانایی الکتریکی و دمای ذوب بالای گرافیت

(۴) f: پیوند مستحکم کووالانس و وجود عیوب شبکه بلوری - g: نفوذپذیری نسبت به آب برخلاف سایر مایعات و گازها



۱۷. کدام گزینه در مورد گرافن نادرست است؟

- (۱) گرافن علی‌رغم داشتن اتم‌های کربن، خواصی مشابه فلزات دارد.
- (۲) گرافن دارای ساختاری مستحکم و سفت و سخت است.
- (۳) گرافن، ضخامت نانومتری داشته، نور را به راحتی از خود عبور می‌دهد و شفافیت بالایی دارد.
- (۴) هدایت الکتریکی و حرارتی گرافن بالاست.

۱۸. می‌خواهیم از یک فولرین C_{60} به عنوان حاملی برای بارگذاری دارو استفاده کنیم. حجمی که این مولکول می‌تواند داخل خود در اختیار قرار دهد کدام است؟ (طول هر پیوند C-C در فولرین $1/4$ آنگستروم است و مساحت پنج ضلعی به ضلع a تقریباً برابر است با $1/7 a^2$ و مساحت شش ضلعی با همان ضلع تقریباً برابر است با $2/6 a^2$)

- (۱) کمتر از $1/5 \times 10^{-28}$ متر مکعب
- (۲) کمتر از $1/5 \times 10^{-30}$ متر مکعب
- (۳) بیش از 2×10^{-28} متر مکعب
- (۴) بیش از 3×10^{-28} متر مکعب

۱۹. درپوش یک نانولوله کربنی صندلی، نیمه یک فولرین C_{60} است. نوع این نانولوله کدام است؟ (از اطلاعات سوال قبل استفاده شود)

- (۱) (۳،۳)
- (۲) (۵،۵)
- (۳) (۹،۹)
- (۴) (۱۲،۱۲)

۲۰. با در نظر گرفتن نانولوله کربنی به عنوان یک نانوماده هوشمند، این مواد در کدام گروه قرار می‌گیرند؟

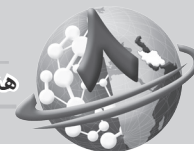
- (۱) مواد ترموالکتریک
- (۲) مواد فوتولتائیک
- (۳) مواد الکتروکرومیک
- (۴) مواد کموکرومیک

۲۱. کدام گزینه در مورد روش‌های ساخت لایه نازک درست است؟

- (۱) روش کندوپاش یک روش پایین به بالا برای سنتز نانوساختارهای یک بعدی است.
- (۲) روش کندوپاش در مقایسه با روش حرارتی برای تهیه نانوفیلم‌ها، سطح یکنواخت‌تری ایجاد می‌کند.
- (۳) روش حرارتی و کندوپاش هر دو جزو روش‌های نشست شیمیایی بخار محسوب می‌شوند.
- (۴) در روش کندوپاش از مقاومت الکتریکی برای تبخیر ماده هدف استفاده می‌شود.

۲۲. دو دانش آموز در حال کار با دستگاه الکتروریسی و ساخت نانوالیاف از یک پلیمر یکسان بودند. اما دانش آموز A از محلول پلیمری غلیظ‌تر و ولتاژ پایین‌تری نسبت به دانش آموز B استفاده می‌کند. کدام گزینه در مقایسه نانوالیاف تولید شده درست است؟

- (۱) احتمالاً دانش آموز A الیافی با قطر کمتر تولید کرده است.
- (۲) احتمالاً دانش آموز A الیافی با قطر بیشتر تولید کرده است.
- (۳) چون اثر هدایت الکتریکی و غلظت عکس یکدیگر است احتمالاً هر دو الیاف با یک قطر تولید کرده اند.
- (۴) نمی‌توان در مورد قطر الیاف تولید شده نظر داد.



۲۳. به نظر شما برای تشخیص نانولوله‌های کربنی تک‌دیواره (SWCNT) از چند دیواره (MWCNT) و همچنین تشخیص نانولوله کربنی (۶,۶) SWCNT از (۶,۴) SWCNT به ترتیب از چپ به راست بهتر است از چه نوع میکروسکوپی استفاده کنیم؟

(۱) TEM-SEM

(۲) STM-SEM

(۳) TEM-STM

(۴) SEM-TEM

۲۴. عمده‌ترین برهم‌کنش‌ها در میکروسکوپ الکترونی روبشی شامل پراکندگی غیر الاستیک الکترون‌ها بصورت الکترون‌های ثانویه و پراکندگی الاستیک آنها با نمونه بصورت الکترون‌های برگشتی است. در حالت الاستیک مقدار الکترون‌های برگشتی از نمونه به بستگی دارد به طوری که فازهای حاوی عناصر به صورت نواحی دیده می‌شوند.

(۱) انرژی لایه‌ها، سنگین‌تر، تیره‌تر

(۲) انرژی لایه‌ها، سبک‌تر، روشن‌تر

(۳) عدد اتمی، سنگین‌تر، روشن‌تر

(۴) عدد اتمی، سبک‌تر، تیره‌تر

۲۵. ظرافت و استحکام نوک سوزن در میکروسکوپ‌های روبشی از اهمیت زیادی برخوردار است. هر چه این نوک ظریف‌تر باشد، وضوح تصویر بیش‌تر است. یکی از راه‌حل‌های پیشنهاد شده استفاده از نانولوله‌های کربنی روی نوک سوزن میکروسکوپ است. محقق می‌خواهد سطح ماده نانوساختاری را با استفاده از میکروسکوپ تونلی روبشی (STM) مشاهده کند. کدامیک از نانولوله‌های کربنی زیر با بردار (n,m) برای این امر مناسب‌تر است؟

(۱) (۳ و ۲)

(۲) (۳ و ۳)

(۳) (۳ و ۰)

(۴) موارد ۲ و ۳

۲۶. در میکروسکوپ‌های تونلی روبشی برای دقیق‌تر شدن اندازه‌گیری‌ها کدام گزینه را پیشنهاد می‌دهید؟

(۱) ایجاد ولتاژ بالا

(۲) ایجاد دمای بالا

(۳) استفاده از موادی با تابع کار خیلی بالا

(۴) ایجاد محیط خلأ

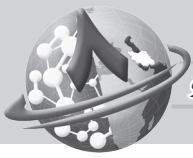
۲۷. از نانوساختارهایی بر پایه فریت روی با فرمول شیمیایی $ZnFe_2O_4$ در کاربردهای مختلف فوتوکاتالیستی و حسگری گاز می‌توان استفاده کرد. با کدام یک از روش‌های زیر می‌توان از تشکیل ساختار شیمیایی $ZnFe_2O_4$ اطمینان حاصل کرد؟

(۱) TEM

(۲) BET

(۳) EDS

(۴) XPS



۲۸. پراش اشعه ایکس نخستین بار توسط ویلیام هنری براگ برای بررسی خواص ساختاری کریستال‌ها مورد استفاده قرار گرفت. قانون براگ که بصورت $n\lambda = 2d\sin\theta$ است، در واقع رابطه بین طول موج پرتوی ایکس (λ)، فاصله‌ی بین صفحات کریستالی (d) و زاویه‌ی بین محور پرتو و صفحه‌ی کریستالی (θ) را در پراش پرتو ایکس نشان می‌دهد. با توجه به این قانون در روش XRD از کدام طول موج برای مشخصه‌یابی فلز کروم، با شبکه کریستالی BCC و شعاع اتمی برابر با ۱۲۸ pm، نمی‌توان استفاده کرد؟

$$(1) \lambda = 1/9 \text{ \AA}$$

$$(2) \lambda = 2/9 \text{ \AA}$$

$$(3) \lambda = 6/9 \text{ \AA}$$

(۴) گزینه ۲ و ۳

۲۹. کروماتوگرافی از جمله روش‌های جداسازی است که در آن جداسازی بر پایه تفاوت مقداری آنالیت در دو فاز ساکن و متحرک انجام می‌شود. در کدام یک از روش‌های متداول کروماتوگرافی، فاز ساکن بصورت ژل است؟

(۱) کروماتوگرافی تبادل یون (Ion-exchange)

(۲) کروماتوگرافی لایه نازک (Thin layer)

(۳) کروماتوگرافی اندازه‌ای (Size-exclusion)

(۴) کروماتوگرافی فوق بحرانی (Supercritical)

۳۰. از تئوری مای (Mie) در اندازه‌گیری اندازه ذرات بوسیله پراکندگی نور لیزر استفاده می‌شود. کدامیک از موارد زیر درباره شرایط این تئوری صحیح است؟

(۱) نور برخوردی به ذرات برای تعیین اندازه آن‌ها، باید تکفام باشد.

(۲) الگوی پراکندگی نور مستقل از شکل ذره است.

(۳) نور برخوردی باید توزیع سه بعدی داشته باشد.

(۴) ۱ و ۳

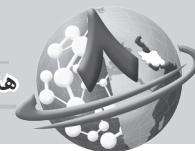
۳۱. در روش هامرز که روشی شیمیایی برای تهیه اکسید گرافن از گرافیت است، لایه‌های گرافیتی در محیط واکنش و در حضور اکسیدکننده از یکدیگر جدا شده و اکسید گرافن تشکیل می‌شود. اکسید گرافن را می‌توان به روش‌های مختلف حرارتی و شیمیایی احیاء کرد تا اکسید گرافن احیاء شده تشکیل شود. اکسید گرافن احیاء شده معمولاً ساختار کامل گرافنی نداشته و غالباً دارای معایب و همچنین گروه‌های عاملی اکسیژنی باقیمانده است. بر این اساس به نظر شما کدام یک از گزینه‌های زیر برای نشان دادن تفاوت گرافن و اکسید گرافن بصورت تک لایه مناسب است؟

(۱) طیف سنجی مادون قرمز، طیف سنجی فوتوالکترون پرتو ایکس

(۲) پراکندگی پرتو ایکس، میکروسکوپ الکترونی عبوری

(۳) میکروسکوپ الکترونی عبوری، طیف سنجی مادون قرمز

(۴) همه موارد



۳۲. دانش آموزی می خواهد با روش لیتوگرافی طرحی برجسته از الگوی مورد نظرش را بر روی یک زیر لایه حک نماید. هنگام برداشتن و انتخاب ماده مقاوم متوجه می شود که بر روی شیشه‌ی مواد بدون ذکر نام آن‌ها، توضیحات زیر نوشته شده است. به نظر شما دانش آموز باید کدام ماده را انتخاب کند؟

- ماده ۱ - ماده ای که در اثر تابش در اتصالات مولکولی آن برش ایجاد می شود.
ماده ۲ - ماده ای که در اثر تابش، در آن اتصالات عرضی مولکولی ایجاد می شود.

(۱) ماده ۱

(۲) ماده ۲

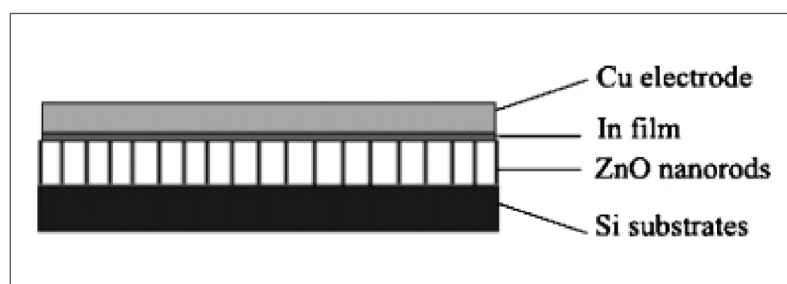
(۳) انتخاب ماده بستگی به مدت تابش دارد .

(۴) در لیتوگرافی تفاوتی بین دو ماده نبوده و با فرایندهای مکانیکی طرح برجسته ایجاد می شود.

۳۳. در اندازه گیری های زیر اتمی، واحد سنجش جرم "یوکتوگرم" است (10^{-24} گرم). دانشمندان نشان داده اند که می توان از نانولوله کربنی کوتاه برای اندازه گیری جرم اتم حتی در مقادیری برابر با یک پروتون استفاده کرد ($u = 1/1836 \times 10^{-27} \text{ kg}$ یکای جرم اتمی). این در حالی است که پیش از این، میزان ۱۰۰ یوکتوگرم به عنوان کوچکترین میزان جرم اندازه گیری شده توسط حساس ترین حسگرها گزارش شده است. به نظر شما کدامیک از موارد زیر می تواند مکانیسم اندازه گیری جرم در ابعاد اتمی توسط نانولوله کربنی کوتاه باشد؟

- (۱) جذب اتم های مشخص بر روی سطح نانولوله کربنی و اندازه گیری میزان لرزش نانولوله در فرکانس های مختلف برای محاسبه جرم اتم جذب شده.
(۲) جذب اتم های مشخص بر روی سطح نانولوله کربنی و اندازه گیری مقدار جریان عبوری پس از جذب برای محاسبه جرم اتم جذب شده.
(۳) جذب اتم های مشخص بر روی سطح نانولوله کربنی و محاسبه جرم اتم ها با استفاده از دستگاه های طیف سنجی جرمی.
(۴) هر سه مکانیسم صحیح است.

۳۴. در شکل زیر نمونه ای از یک حسگر نیمه رسانای اکسید فلزی یک بعدی نشان داده شده است. این حسگر گازی متشکل از آرایه نانو میله های اکسید روی (ZnO) است که بر روی پایه سیلیکون رشد یافته است. سیلیکون با مقاومت پایین و مس به عنوان دو الکتروود و لایه نازک ایندیم برای اتصال بهتر آرایه اکسید روی با الکتروود مس بکار برده شده است. از این حسگر می توان برای شناسایی گاز های مختلفی مانند اتانول و سولفید هیدروژن استفاده کرد. اساس شناسایی گاز در حسگر نیمه رسانای اکسید فلزی، تغییر میزان رسانایی (یا مقاومت) ماده نیمه رسانا بواسطه جذب/دفع گونه های گازی بر روی سطح آن و واکنش با گونه های اکسیژنی سطحی است. نتیجه این فرآیند، انتقال الکترون بین گاز و اکسید فلزی و تغییر مقاومت حسگر است که قابل اندازه گیری است. از جمله پارامترهای مهم در این نوع حسگرها، میزان سطح فعال در معرض و همچنین میزان معایب و نواقص ساختاری نانو میله ها است که در مقدار جذب ترکیبات گازی موثر می باشند. با توجه به این توضیحات به نظر شما چگونه می توان حساسیت این حسگر را افزایش داد؟

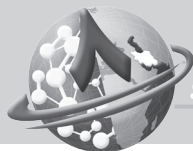


(۱) کاهش طول نانومیله ها

(۲) کاهش قطر نانومیله ها

(۳) کاهش ضخامت زیر لایه

(۴) افزایش ضخامت زیر لایه



۳۵. سلول خورشیدی وسیله ایست الکترونیکی که انرژی خورشید را تحت فرآیندی به نام اثر فوتو ولتاییک، به الکتروسیته تبدیل می‌کند. در حقیقت انرژی لازم برای جریان الکترون‌ها و تولید الکتروسیته از طریق انرژی امواج الکترومغناطیس فراهم می‌شود. با توجه به فراوانی الکترون‌های آزاد در مواد رسانا به نظر شما چرا از مواد نیمه رسانا در ساخت سلول‌های خورشیدی استفاده می‌شود؟

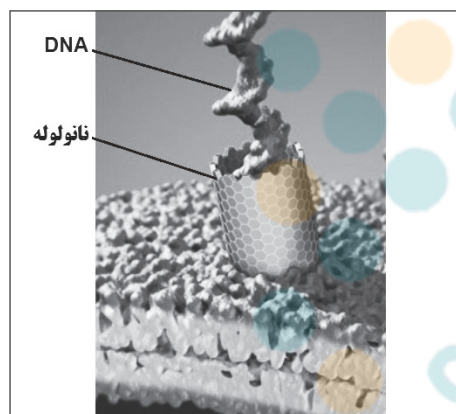
- (۱) فلزات مانند آینه امواج نور خورشید را منعکس می‌کنند و مانع از جذب آن توسط الکترون‌های آزاد می‌شوند
- (۲) به دلیل اینکه الکترون‌های آزاد در فلز حرکات نامنظم و کاتوره‌ای دارند، راندمان سلول‌های خورشیدی کاهش می‌یابد.
- (۳) فاصله ترازهای انرژی در نیمه رسانا، اختلاف پتانسیل لازم برای جدا کردن جفت الکترون - حفره و جریان الکترون‌ها را فراهم می‌کند.
- (۴) مواد نیمه رسانا از لحاظ اقتصادی از مواد رسانا ارزان تر هستند.

۳۶. در کدامیک از موارد زیر در اثر تابش امواج الکترومغناطیس در ناحیه ماوراء بنفش و مرئی پدیده پلاسمون سطحی اتفاق می‌افتد؟

- (۱) آلومینیوم و مس
- (۲) دی اکسید تیتانیوم و سیلیسیوم
- (۳) آلومینیوم و اکسید روی
- (۴) دی اکسید تیتانیوم و مس

۳۷. فرض کنید شما در یک پروژه تحقیقاتی ژن‌درمانی، به‌منظور حمل DNA و عبور آن از غشای سلول، قصد طراحی سامانه‌ی هیبریدی نانوبیومولکولی با استفاده از نانولوله کربنی را دارید. برای حمل DNA از کدام نانولوله استفاده می‌کنید؟

- ۱- نانولوله (۸،۸)
- ۲- نانولوله (۱۰،۱۰)
- ۳- نانولوله (۱۴،۱۴)
- ۴- نانولوله (۲۰،۲۰)

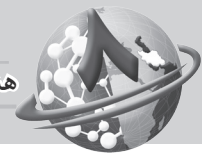


- (۱) گزینه ۱ و ۲ و ۳ و ۴
- (۲) گزینه ۲ و ۳ و ۴
- (۳) گزینه ۳ و ۴
- (۴) گزینه ۴

۳۸. یک پژوهشگر می‌خواهد از یک نانوحامل مغناطیسی، برای بارگذاری و رسانش مغناطیسی دارو به محل تومور در بدن استفاده کند. بنابراین میزان سمیت نانوحامل برای او یک عامل مهم است. کدام مورد به عنوان عامل مؤثر بر سمیت نانوحامل محسوب نمی‌شود؟

- (۱) شکل و اندازه نانوحامل
- (۲) ترکیب و نوع ماده مغناطیسی به کار رفته
- (۳) میزان اشباع مغناطیسی نانوحامل
- (۴) بار سطحی و گروه‌های متصل به نانوحامل

۳۹. برای رسانش نوعی اسیدنوکلیک به نام mRNA با بار منفی به سلول‌های مغز استخوان فردی، نیاز به انتخاب مناسب‌ترین حامل ژن از میان ۴ حامل پلیمری مختلف داریم. با اطلاعاتی که از هر حامل پلیمری در دست است کدام مورد را انتخاب خواهید کرد؟



۱- اتیل سلولز: آب گریز

۲- پلی اتیلن گلیکول مونواستئارات: نامحلول در آب

۳- کیتوسان: کاتیونی

۴- پلی آکریل آمید: آنیونی

(۱) ۱

(۲) ۲ و ۴

(۳) ۳

(۳) ۳ و ۴

۴۰. نقش موادی مانند نانوذرات سیلیکون و نانوذرات ابرپارامغناطیسی در روش‌های تصویربرداری پزشکی چیست؟

(۱) افزایش حضور دارو در گردش خون

(۲) بهبود کنتراست تصویر

(۳) کاهش عوارض جانبی پرتوها

(۴) همه موارد

۴۱. می‌خواهیم از نانولوله کربنی در ساخت یک زیست‌حسگر با دقت بالا استفاده کنیم. به این منظور کدام ویژگی نانولوله می‌تواند به ما کمک کند؟

(۱) تغییر دمای تخریب نانولوله بر اثر اتصال مولکول‌ها

(۲) تغییر رسانایی الکتریکی نانولوله بر اثر تغییر فشار مکانیکی

(۳) تغییر استحکام کششی نانولوله در اثر تغییر دما

(۴) همه موارد

۴۲. یکی از حوزه‌های کاربرد فناوری نانو در پزشکی، تولید بافت‌های مصنوعی سازگار با بدن است. برای این منظور به ساخت داربست خارج سلولی بافت مصنوعی نیاز است. کدام یک از روش‌های سنتز زیر برای تولید داربست مناسب‌تر است؟

(۱) رسوب‌دهی شیمیایی

(۲) الکتروریسی

(۳) سل-ژل

(۴) لیتوگرافی باریکه الکترونی

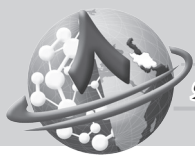
۴۳. فرض کنید در یک سامانه هیبریدی، نانوذرات آلومینیوم در مجاورت جلبک سبز رنگ در یک ظرف شیشه‌ای قرار گرفته و نور فیلترشده تک‌رنگ به آن تابانده می‌شود. با توجه به فوتوسنتز این جلبک، تولید انرژی این سامانه هیبریدی به ترتیب در چه شرایطی آغاز و متوقف می‌شود؟

(۱) تابش نور آبی - تابش نور سبز

(۲) تابش نور آبی - تابش نور قرمز

(۳) تابش نور سبز - تابش نور آبی

(۴) تابش نور قرمز - تابش نور آبی



۴۴. پیل سوختی وسیله‌ای است که انرژی شیمیایی سوخت را از طریق واکنش شیمیایی بین یون‌های هیدروژن با اکسیژن و یا دیگر ترکیبات اکسند به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند. گاز هیدروژن به دلیل تمایل واکنش‌دهندگی بالا، فراوانی و عدم آلاینده‌گی محیط زیست، به عنوان سوخت ایده‌آل در پیل سوختی مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این حال یکی از چالش‌های اصلی در استفاده از هیدروژن، ذخیره سازی آن به عنوان سوخت است. از نظر شما کدامیک از نانوساختارهای زیر برای ذخیره سازی هیدروژن نامناسب است؟

(۱) زئولیت A

(۲) نانولوله‌های کربنی

(۳) ساختار آلی-فلزی MOF-۷۴

(۴) نانو ذرات کروم اکسید روی

۴۵. مطالعات نشان داده است که افزودن مقادیر کم از نانولوله‌های کربنی (CNT) به غشاء پلیمری فیلتراسیون، منجر به افزایش قابل ملاحظه در شار عبوری آب از غشا می‌شود. اگر دیواره نانولوله‌های کربنی در یک غشای کامپوزیت پلیمر-CNT با نوعی اسید آمینه عامل‌دار شود، انتظار دارید که بازده جداسازی کاتیون‌ها و آنیون‌ها در محیط اسیدی توسط این غشا بترتیب از راست به چپ به چه صورت تغییر کند؟

(۱) افزایش - افزایش

(۲) کاهش - کاهش

(۳) افزایش - کاهش

(۴) کاهش - افزایش

۴۶. اگر بالاترین تراز انرژی پر شده با الکترون در یک ماده تراز ظرفیت و اولین تراز انرژی خالی از الکترون (بعد از تراز ظرفیت) تراز رسانش باشد، آنگاه به اختلاف انرژی این دو تراز، گاف انرژی گفته می‌شود. با این فرض که مواد نیمه رسانا با گاف انرژی بین ۱/۵ تا ۳ الکترون ولت نور مرئی را جذب می‌کنند، به نظر شما کدام یک از گزینه‌های زیر ماده مناسب‌تری برای تهیه کرم‌های ضد آفتاب شفاف است؟

(۱) ماده A با گاف انرژی ۳/۵ الکترون ولت و اندازه ذرات کوچکتر از طول موج نور مرئی

(۲) ماده A با گاف انرژی ۳/۵ الکترون ولت و اندازه ذرات بزرگتر از طول موج نور مرئی

(۳) ماده B با گاف انرژی ۱ الکترون ولت و اندازه ذرات کوچکتر از طول موج نور مرئی

(۴) ماده B با گاف انرژی ۱ الکترون ولت و اندازه ذرات بزرگتر از طول موج نور مرئی

۴۷. پلاسما یک گاز یونیزه شده شبه خنثی متشکل از ذرات باردار منفی، مثبت و خنثی است که در محدوده گسترده‌ای از دما و فشار وجود دارد. کدامیک از گزاره‌های زیر درباره ویژگی عملیات پلاسما در صنعت نساجی نادرست است؟

۱- عملیات پلاسما روی الیاف پشمی سبب بهبود رنگ پذیری الیاف در اثر تغییر سطح لیف می‌شود.

۲- گازهای اکسیژن دار از جمله گازهای مورد استفاده در عملیات پلاسما برای آبگریز کردن الیاف است.

۳- دمای رنگرزی الیاف پشمی با انجام عملیات پلاسما افزایش می‌یابد.

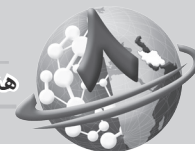
۴- عملیات پلاسما تنها روی سطح پارچه عمل کرده و ساختار داخلی الیاف را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد.

(۱) موارد ۱ و ۴

(۲) موارد ۱ و ۲

(۳) موارد ۲ و ۳

(۴) موارد ۳ و ۴



۴۸. از نظر شما کدام یک از گزینه‌های زیر در خصوص کاربرد نانو مواد در سیمان و سیال حفاری نادرست است؟

- (۱) سیالات حفاری که شامل پلیمرهای دندریمری می‌باشند، قادر به کاهش مقاومت اصطکاکی بین لوله‌ها و دیواره چاه هستند.
- (۲) نانو سیالات به دلیل تشکیل یک نانو فیلم بر روی سطوح لوله‌های حفاری باعث افزایش تمایل چسبندگی فیلتر کیک به سطوح آنها می‌شوند.
- (۳) استفاده از نانو رس‌ها باعث بهبود خواص مکانیکی سیمان از قبیل مقاومت فشاری و کششی می‌شود.
- (۴) استفاده از نانو ذرات سیلیکات کلسیم در سیمان حفاری باعث بهبود کارایی استفاده از آن در چاه‌های عمیق و ژئوترمال می‌گردد.

۴۹. کدام یک از موارد زیر در مورد کاربرد فناوری نانو در صنعت خودرو درست است؟

- ۱- نانوذرات تیتانیا در صنعت خودروسازی می‌تواند رفتاری شبیه به آلومینا به لحاظ مقاومت در برابر خراش از خود نشان دهد.
- ۲- یکی از ویژگی‌های نانوذرات تیتانیا محافظت در مقابل پرتو فرابنفش است که این ویژگی در نانوذرات اکسید روی مشاهده نمی‌شود.
- ۳- منیزیم به دلیل خواص ضعیف‌تر از لحاظ استحکام، ایمنی و وزن نسبت به فولاد و آلومینیوم در این صنعت کاربردی ندارد.
- ۴- پوشش‌های حاوی نانوذرات اکسید آلومینیوم بسیار شفاف است که علت آن توزیع یکنواخت ذرات ریز اکسید آلومینیوم است.

(۱) ۱ و ۳

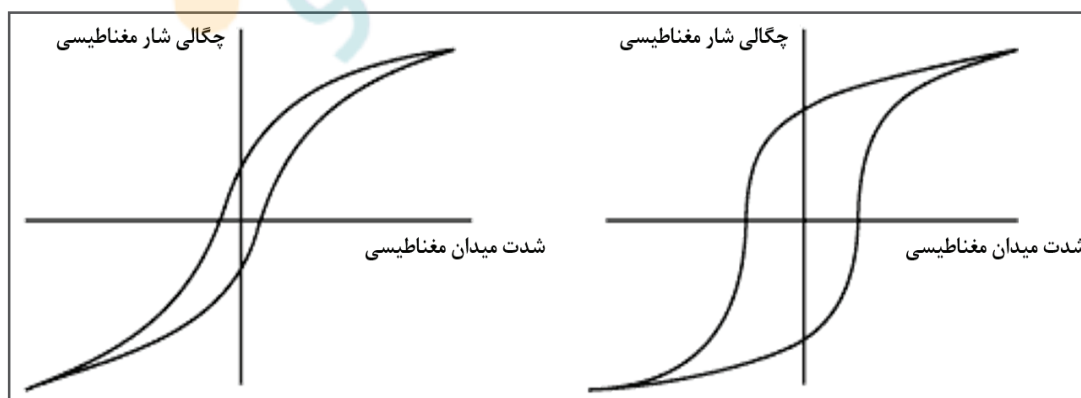
(۲) ۱ و ۴

(۳) ۲ و ۳

(۴) ۲ و ۴

۵۰. کدامیک از گزاره‌های زیر در مورد کامپوزیت‌های رادار گریز و مواد بکاررفته در آنها نادرست است؟

- ۱- معمولاً از فریت‌ها (ترکیباتی از فلزات آهن، کبالت و نیکل) بعنوان ماده پایه جهت بازتاب امواج میکروویو و نامرئی کردن ادوات نظامی استفاده می‌شود.
- ۲- برای تولید نانو کامپوزیت‌های فریتی اغلب از پودر اکسید آنها استفاده می‌شود.
- ۳- تأثیر نانوکامپوزیت‌های مغناطیسی در مواجهه با مولفه مغناطیسی امواج رادار بسیار بالاتر از تأثیر فریت‌های معمولی است که این امر به دلیل ضخامت بیشتر در نانوکامپوزیت‌های مغناطیسی است.
- ۴- شکل‌های زیر بترتیب از راست به چپ نشان دهنده حلقه هیستریزیس برای یک ماده فرومغناطیس نرم و سخت می‌باشند:

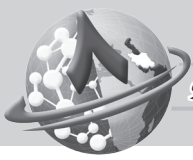


(۱) ۱ و ۲

(۲) ۲ و ۳

(۳) ۳ و ۴

(۴) ۲ و ۴



۵۱. کدامیک از موارد زیر جزء نتایج استفاده از نانو کودها در صنعت کشاورزی محسوب نمی‌شود؟

- (۱) آزاد شدن کنترل شده و تدریجی عناصر غذایی کود
- (۲) جلوگیری از آلودگی آب‌های زیر زمینی
- (۳) عدم نیاز به استفاده از آفت کش‌ها
- (۴) کاهش هزینه‌های رشد و باروری گیاهان

۵۲. زمانی که نور با انرژی مناسب به یک فوتوکاتالیست (نیمه رسانای حساس به نور) برخورد کند جفت‌های الکترون-حفره در نیمه‌رسانا تشکیل می‌شوند که گونه‌های بسیار واکنش‌پذیری هستند و باعث تخریب ترکیبات آلاینده بر روی سطح فوتوکاتالیست تحت تابش نور می‌شوند. به نظر شما کدام گزینه درباره ویژگی‌های یک فوتوکاتالیست ایده آل نادرست است؟

- (۱) گاف انرژی در محدوده نور مرئی، سطح ویژه بالاتر
- (۲) گاف انرژی در محدوده نور فرابنفش، قدرت تخریب بالاتر
- (۳) سرعت بازترکیب الکترون-حفره بالاتر، ارزان تر
- (۴) گزینه‌های ۲ و ۳

۵۳. کدامیک از گزینه‌های زیر بیانگر دو مکانیسم اصلی اثر نانوذرات اکسید فلزی در کرم‌های ضد آفتاب است؟

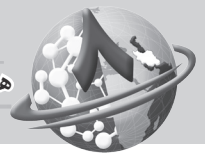
- (۱) جذب فاصله ی باند- عبور نور مرئی
- (۲) جذب فاصله ی باند- جذب پلاسمون سطحی
- (۳) جذب پلاسمون سطحی- عبور نور مرئی
- (۴) پخش نور خورشید- جذب پلاسمون سطحی

۵۴. در شبیه‌سازی، کدام یک از موارد زیر در همه‌ی میدان‌های نیرو مشترک نیست؟

- (۱) تغییرات انرژی انحراف پیوندها
- (۲) تغییرات انرژی انحراف زاویه‌ها
- (۳) تغییرات انرژی چرخش پیوندها
- (۴) برهم‌کنش‌های ناپیوندی الکترواستاتیکی

۵۵. مولکول‌های فولرین معمولاً به صورت ساختار FCC در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. محقق می‌خواهد ساختار قرار گرفتن مولکول‌های فولرین C_{60} را در کنار هم شبیه‌سازی کند و ویژگی‌های آن را بررسی کند. برای این منظور به کدامیک از نیروهای زیر برای نوشتن میدان نیرو نیازمند است؟

- (۱) کووالانسی و وان‌دروالسی
- (۲) کووالانسی و یونی
- (۳) یونی و وان‌دروالسی
- (۴) وان‌دروالسی



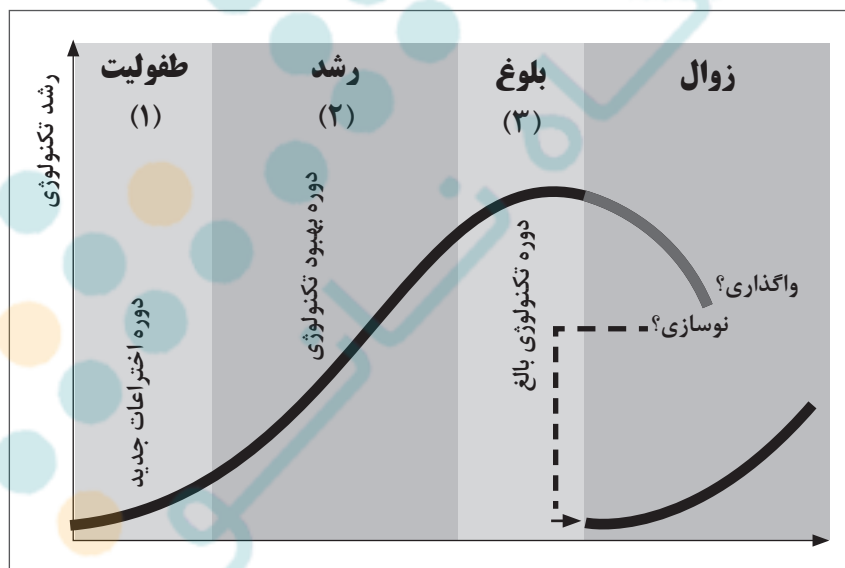
۵۶. کدام پتانسیل جزء نیروهای بین ذره‌ای محسوب می‌شود؟

- (۱) نیروهای وان دروالس
- (۲) نیروهای الکترواستاتیک
- (۳) برهم‌کنش‌های دوقطبی
- (۴) همه موارد

۵۷. برای شبیه‌سازی رفتار کدامیک از موارد نیاز به در نظر گرفتن نیروهای الکترواستاتیک نیست؟

- (۱) نانولوله کربنی
- (۲) نانولوله اکسید آهن
- (۳) نانولوله اکسید تیتانیوم
- (۴) نانوذرات سدیم کلرید

با توجه به شکل زیر به پرسش ۵۸ و ۵۹ پاسخ دهید.



۵۸. با توجه به الگوی منحنی S برای چرخه عمر فناوری چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

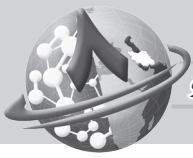
- (۱) در دوران طفولیت، سرمایه گذاری اولیه پایین است.
- (۲) در دوران طفولیت، سرمایه گذاری عمدتاً در بخش تحقیقاتی صرف می‌شود.
- (۳) در دوران بلوغ، فناوری به بالاترین عملکرد خود می‌رسد و نوآوری‌ها به شدت افزایش می‌یابند.
- (۴) استاندارد کردن محصولات در دوران بلوغ آغاز می‌شود.
- (۵) در دوران زوال، فناوری به طور کلی از بین می‌رود.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

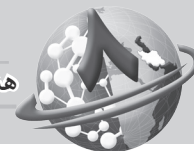


۵۹. با توجه به الگوی منحنی S برای چرخه عمر فناوری، کدام گزینه از علل افزایش شیب رشد فناوری در دوره رشد نسبت به دوره طفولیت نیست؟

- (۱) افزایش سرمایه‌گذاری دولتی
- (۲) معطوف شدن توجه بازار به فناوری در حال رشد
- (۳) کاهش خطر شکست به دلایل فنی
- (۴) افزایش احتمال سرمایه‌گذاری بانک‌ها

۶۰. پژوهشگران (A)، مهندسان (B)، تکنسین‌ها (C) و کارگران ماهر (D) از نیروهای فعال کلیدی در چرخه فناوری هستند. کدامیک از گزینه‌های زیر اصلی‌ترین نقش آفرینان در دوره زوال چرخه فناوری را به درستی مشخص می‌کند؟

- (۱) C,A
- (۲) D,C
- (۳) C,B,A
- (۴) D,C,B,A



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) بیشتر 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)

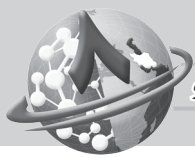
(۱) کاملاً مخالف هستم (۲) تا حدودی مخالف هستم (۳) تا حدودی موافق هستم (۴) کاملاً موافق هستم

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) یکبار شرکت کرده ام (۲) بیش از یکبار شرکت کرده ام (۳) شرکت نکرده ام (۴) از برگزاری آزمون اطلاع نداشته ام

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. به نظر شما کدام یک از موارد زیر برای توسعه شبکه آزمایشگاه‌های دانش آموزی فناوری نانو اولویت دارد؟

- (۱) افزایش تعداد آزمایشگاه‌های دانش آموزی (۲) بکارگیری کارشناسان بیشتر در آزمایشگاه‌ها
(۳) برگزاری کارگاه‌ها و سمینارهای آشنایی با تجهیزات فناوری نانو (۴) حمایت بیشتر از طرح‌های دانش آموزی انجام شده در آزمایشگاه‌ها

۱۰۳. از برگزاری "جشنواره پروژه‌های دانش آموزی نانو"

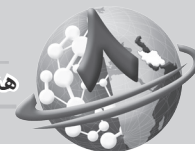
- (۱) هیچ اطلاعی ندارم (۲) فقط شنیده‌ام اما جزییاتش را نمی‌دانم
(۳) با جزییات کامل اطلاع دارم اما اعتمادی به آن ندارم (۴) با جزییات کامل اطلاع دارم و به آن اعتماد دارم

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. کتاب‌های درسی باید بیشتر در مورد فناوری نانو مطلب و محتوای آموزشی داشته باشند(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



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 آن 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. به نظر شما برای موفقیت کشورمان در فناوری نانو بیشتر نیاز به کدام فرد متخصص داریم؟

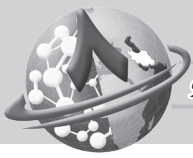
- (۱) دانشمند علوم پایه مرتبط با نانو
- (۲) مهندس فناوری نانو
- (۳) مخترع فناوری نانو
- (۴) مدیر متخصص در فناوری نانو

۱۰۹. در مورد ارتباط علوم شیمی و فیزیک با دانش و فناوری نانو با کدام گزینه زیر موافق هستید

- (۱) دانش و فناوری نانو زیر مجموعه علوم پایه فیزیک و شیمی است
- (۲) امروزه شیمی و فیزیک زیر مجموعه ای دانش و فناوری نانو هستند
- (۳) "شیمی" و "فیزیک" و "دانش و فناوری نانو" سه مقوله مجزا و بی ارتباط با هم هستند
- (۴) "شیمی" و "فیزیک" و "دانش و فناوری نانو" سه مقوله مجزا و مرتبط با هم هستند

۱۱۰. ایران در بین کشورهای دیگر دنیا از نظر تولید علم نانو چه جایگاهی دارد؟

- (۱) رتبه ای بین ۱ تا ۱۰ دارد
- (۲) رتبه ای بین ۲ تا ۲۰ دارد
- (۳) رتبه ای بین ۳۰ تا ۴۰ دارد
- (۴) رتبه ای بین ۴۰ تا ۵۰ دارد



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