

دفترچه سؤالات مرحله اول

کد دفترچه: ۱

پانزدهمین المپیاد علوم و فناوری نانو

سال برگزاری	تعداد سؤالات	زمان پاسخ‌گویی
۱۴۰۲	۲۵	۱۲۰ دقیقه

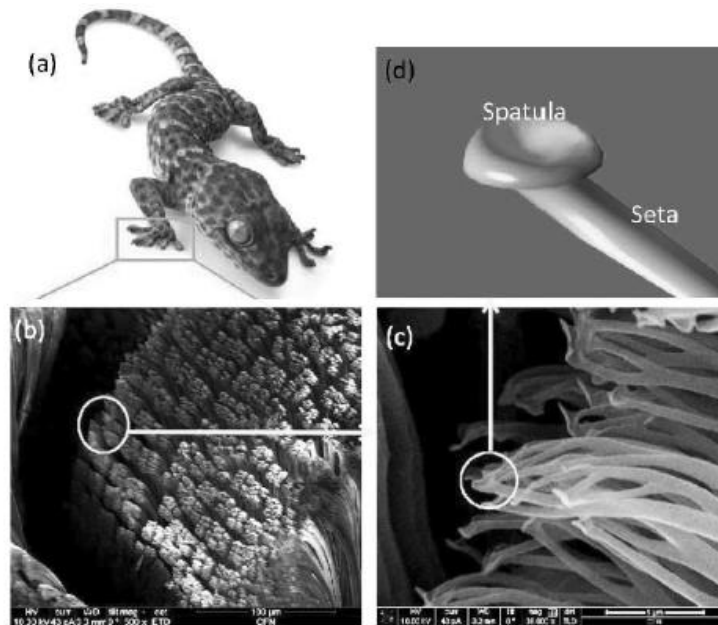
توضیحات مهم

استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱. کد دفترچه‌ی سؤالات شما ۱ است. این کد را در محلّ مربوط روی پاسخ‌نامه با مداد پر کنید. در غیر این صورت پاسخ‌نامه‌ی شما تصحیح نخواهد شد.
- ۲- بلافاصله پس از آغاز آزمون، تعداد سؤالات داخل دفترچه و وجود همه‌ی برگه‌های دفترچه‌ی سؤالات را بررسی نمایید. در صورت وجود هر گونه نقصی در دفترچه، در اسرع وقت مسئول جلسه را مطلع کنید.
- ۳- یک برگ پاسخ‌نامه در اختیار شما قرار گرفته که مشخصات شما بر روی آن نوشته شده است. در صورت نادرست بودن آن، در اسرع وقت مسئول جلسه را مطلع کنید. ضمناً مشخصات خواسته شده در بالای پاسخ‌نامه را با مداد مشکی بنویسید.
- ۴- برگه‌ی پاسخ‌نامه را دستگاه تصحیح می‌کند، پس آن را تا نکنید و تمیز نگه دارید و به علاوه، پاسخ هر پرسش را با مداد مشکی نرم در محلّ مربوط علامت بزنید. لطفاً خانه‌ی مورد نظر را کاملاً سیاه کنید.
- ۵- دفترچه باید همراه پاسخ‌نامه تحویل داده شود.
- ۶- پاسخ درست به هر سؤال ۳ نمره‌ی مثبت و پاسخ نادرست ۱ نمره‌ی منفی دارد.
- ۷- شرکت‌کنندگان در دوره‌ی تابستانی از بین دانش‌آموزان پایه‌ی دهم و یازدهم انتخاب می‌شوند.



۱- مارمولک گکو به طور طبیعی در پای خود، تعداد زیادی رشته‌های نانومتری دارد. به کوچک‌ترین رشته‌های نانومتری که در پای این مارمولک وجود دارد، ستا (seta) می‌گویند. قطر ستاها حدود ۱۰۰ نانومتر است. اگر تعداد این ستاها برابر ۱۴۰۰۰ در هر میلی‌متر مربع باشد و هر یک بتواند ۱ میلی‌گرم وزن را تحمل کند و با فرض این که مساحت کف پای مارمولک $\frac{7}{5}$ سانتی‌متر مربع باشد، یک مارمولک گکو با دو پا، چه وزنی را می‌تواند تحمل کند؟



(۴) ۱۴۰ گرم

(۳) ۱۴ گرم

(۲) ۱۴۰۰ گرم

(۱) ۷۰۰ گرم

۲- پژوهشگری به منظور تولید نانوذرات A، از سه جوانه‌زای مختلف برای محلول فوق اشباع خود استفاده کرده است. کدام جوانه شکل نمی‌گیرد؟



(۲)



(۱)



(۴)



(۳)



محاسبات و نکته‌های مهم



۳- فلز A با شبکه بلوری FCC توسط ناخالصی B، دوپ شده و اتم مرکزی یکی از وجوه هر سلول واحد توسط اتم B جانشین شده است. در صورتی که جرم مولی عناصر A و B به ترتیب 40 gr/mole و 20 gr/mole باشد، جرم مولی ترکیب به دست آمده بر حسب gr/mole چقدر است؟

- (۱) ۱۴۰
(۲) ۲۶۰
(۳) ۳۰۰
(۴) ۳۴۰

۴- با تغییر شبکه بلوری پودر نانوذرات کروی شکل، از مکعبی ساده معیوب (حاوی 10^6 درصد نقص جای خالی) به مکعبی مرکز پر بدون عیب، چگالی پودر چند درصد افزایش می یابد؟

- (۱) ۲۵
(۲) ۴۴
(۳) ۶۸
(۴) ۷۵

۵- در یک نانولوله کربنی زیگزاگ با شعاع $\frac{14\sqrt{3}}{3} \text{ nm}$ و کایرالیت (m,n) ، مقدار $m+n$ را به دست آورید؟ (طول پیوند کربن-کربن، 1.4 آنگستروم است و $\pi \approx 3$)

- (۱) ۱۰۰
(۲) ۱۵۰
(۳) ۲۰۰
(۴) ۲۵۰

۶- چگونه می توان یک کامپوزیت زمینه فلزی تولید کرد، به طوری که فصل مشترک بین اجزا قابل تشخیص نباشد؟

- (۱) انتخاب اجزا با خواص مشابه
(۲) ساخت کامپوزیت با دو جزء
(۳) استفاده از اجزاء سرامیکی برای ساخت
(۴) امکان ندارد

۷- فرض کنید برای سنتز نانوذرات کروی اکسید فلزی با توزیع ذره ای تک پخش (Monodisperse)، از روش الکترولس مبتنی بر قالب استفاده می کنید. در این روش، قالبی با تخلخل های نانومتری توسط ماده مورد نظر پر می شود. قالبی که برای سنتز این ماده در دسترس شما قرار دارد، دارای حفرات کروی با توزیع فضایی سلول واحد FCC است؛ به طوری که اندازه متوسط آن ها 20 نانومتر و طول ضلع این سلول واحد 100 نانومتر است. چگالی قالب پس از سنتز نانوذرات به کدام گزینه نزدیک تر است؟ چگالی اکسید فلزی و زئولیت مورد استفاده به عنوان قالب را به ترتیب 5 و 0.5 گرم بر سانتی متر مکعب در نظر بگیرید ($\pi \approx 3$).

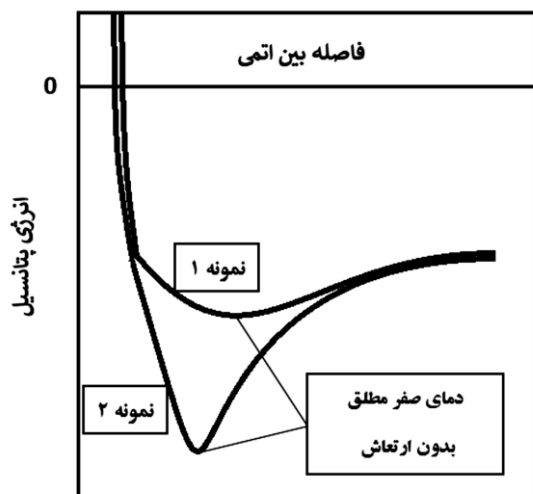
- (۱) 0.4 گرم بر سانتی متر مکعب
(۲) 0.5 گرم بر سانتی متر مکعب
(۳) 0.6 گرم بر سانتی متر مکعب
(۴) 0.7 گرم بر سانتی متر مکعب



محاسبات و نکته های مهم

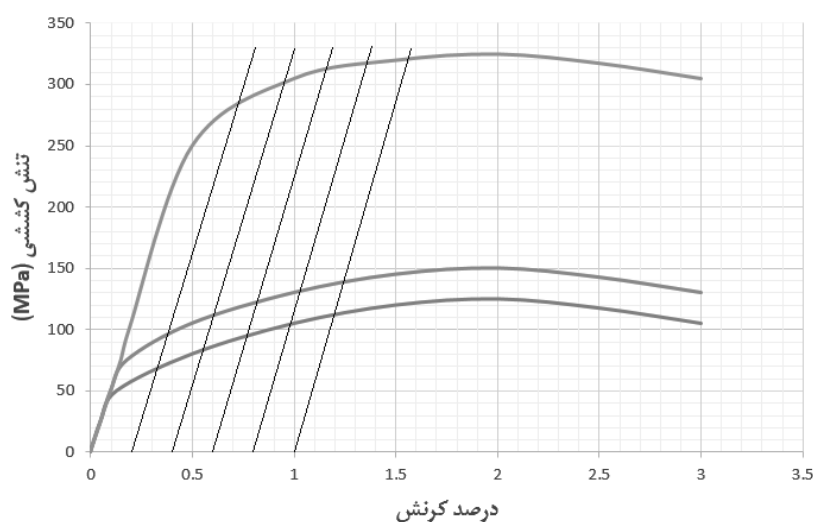


۸- همان طور که می‌دانید، اکثر مواد، چاه پتانسیل نامتقارن دارند. در این مواد، افزایش دما باعث افزایش فاصله متوسط بین اتمی و در نتیجه انبساط حرارتی می‌شود. پژوهشگری برای ثبت تغییرات دمایی نیتروژن مایع، از یک نانوسنسور استفاده می‌کند. در این نانوسنسور با تغییر دما، تشخیص دهنده A تغییر ابعادی داده و مبدل B پاسخ الکتریکی ایجاد شده را به پردازنده ارسال می‌کند. مبدل B چه نوع ماده‌ای است و برای ساخت نانوسنسوری با حساسیت بالا، نانوماده A کدام چاه پتانسیل را داراست؟



- ۱) ترموالکتریک، نمونه ۱
- ۲) ترموالکتریک، نمونه ۲
- ۳) پیزوالکتریک، نمونه ۱
- ۴) پیزوالکتریک، نمونه ۲

۹- نتایج آزمون تنش- کرنش برای سه دانه‌بندی مختلف از یک آلیاژ فلزی ارائه شده است. چنانچه یکی از نمودارها مربوط به اندازه دانه بحرانی حال- پچ (d_c) این آلیاژ باشد، استحکام در اندازه دانه بحرانی چند MPa است؟



۹۵ (۴)

۱۱۰ (۳)

۲۸۵ (۲)

۳۰۰ (۱)



محاسبات و نکته‌های مهم





۱۰- به منظور بررسی تأثیر اندازه و شکل ذرات بر دمای نقطه ذوب نانومواد بر اساس مدل انرژئی همدوسی، رابطه زیر برقرار است:

$$T_{mn} = T_{mb} \left[1 - 6\alpha \frac{r}{D} \right]$$

در این رابطه T_{mn} دمای ذوب نانومواد بر حسب کلوین، T_{mb} دمای ذوب ماده بالک بر حسب کلوین، α فاکتور شکل ذره و بدون بعد، r شعاع اتم، و D قطر ذره است.

پژوهشگری طی یک فرایند مهندسی شده، پودر نانوذرات نقره با مورفولوژی کروی را به پودر نانوذرات با مورفولوژی مکعبی تبدیل کرده است. تابع توزیع اندازه ذرات دو نمونه پودر، تک‌پخش بوده و شدت پیک متناظر در هر دو تابع یکسان است. اگر دمای ذوب نانوذرات کروی شکل نقره، 100° درجه کمتر از نمونه بالک باشد، کدام گزینه در مورد دمای ذوب نانوذرات مکعبی شکل تولید شده توسط این پژوهشگر صحیح است؟ ($\pi \approx 3$)

(۱) دمای ذوب نانوذرات مکعبی شکل، 25° درجه کلوین بیشتر از نانوذرات کروی شکل است.

(۲) دمای ذوب نانوذرات مکعبی شکل، 50° درجه کلوین بیشتر از نانوذرات کروی شکل است.

(۳) دمای ذوب نانوذرات مکعبی شکل، 25° درجه کلوین کمتر از نانوذرات کروی شکل است.

(۴) دمای ذوب نانوذرات مکعبی شکل، 50° درجه کلوین کمتر از نانوذرات کروی شکل است.

۱۱- برای سنتز نانوذرات اکسید فلزی با استفاده از پیش‌ماده آلکوکسیدی، کدام روش زیر را توصیه می‌کنید؟

(۱) آبکافت، بسپارش

(۲) گرماکافت، بسپارش

(۳) بسپارش، گرماکافت

(۴) بسپارش، آبکافت

۱۲- پژوهشگری قصد دارد بدون استفاده از پایدارکننده، کلئوئید نانوذرات BA را سنتز کند. به نظر شما، او برای سنتز این کلئوئید با استفاده از 200 ml اسید ضعیف HA یک مولار ($pK_a = 7$)، به چند ml باز قوی BOH دو مولار نیاز دارد؟

(۱) 25 (۲) 50 (۳) 75 (۴) 100

۱۳- تولیدکننده یک آئروژل، پس از انجام آزمون‌های مربوطه، متوجه استحکام پایین اسکلت آئروژل شده است. اختلال در کدامیک از مراحل عملیاتی سنتز می‌تواند بیشترین تأثیر مخرب را روی استحکام داشته باشد؟

(۱) تشکیل محلول همگن

(۲) تشکیل سل

(۳) تشکیل ژل

(۴) پیرسازی



محاسبات و نکته‌های مهم





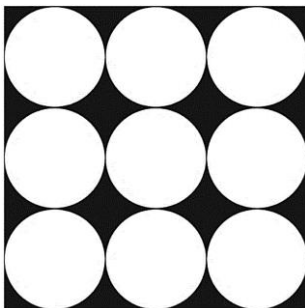
۱۴- اگر قرار باشد یک زیرلایه شیشه‌ای اندود شده با پلاتین را داخل محفظه هیدروترمال قرار دهید و سپس پوشش ایجاد شده روی آن را قبل از عملیات تکلیس به کمک روش‌های مشخصه‌یابی متعارف مانند میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) و پراش پرتوی ایکس مطالعه کنید، انتظار مشاهده کدامیک از نتایج زیر را دارید؟

- (۱) پوشش، از خودآرایی نانولوله‌ها تشکیل می‌شود که اغلب ساختار آمورف دارند.
- (۲) پوشش، ساختار بسیار متراکم و منسجمی دارد و هیچ تخلخلی در آن مشاهده نمی‌شود.
- (۳) پوشش، به واسطه پلاتین موجود در سطح زیرلایه شیشه‌ای، چسبندگی ناچیزی به آن دارد.
- (۴) پوشش، کاملاً متخلخل بوده و از یک ساختار بلوری بسیار منظم با درجه بلورینگی بالا برخوردار است.

۱۵- فرض کنید شرکتی به دنبال تولید یک ساختار لایه‌ای شکل از جنس چند ماده نانوساختار برای کاربردهای اپتیکی است. مهندسان بخش تحقیق و توسعه این شرکت، به منظور سنتز ساختار یاد شده، ابتدا نانومیله‌هایی با ساختار هسته- پوسته از جنس دو ماده A و B را به کمک روش هیدروترمال سنتز نموده (مرحله ۱) و سپس با پخش آن‌ها در یک محیط آبی، نانومیله‌ها را به داخل حفرات یک زیرلایه نانومتخلخل از جنس ماده C هدایت کردند (مرحله ۲). در مرحله بعدی، لایه نانوکامپوزیت، به کمک لایه‌برداری مکانیکی به ذرات میکرومتری شکسته شد (مرحله ۳) و در نهایت، با زینترینگ ذرات در دمای بالا، فیلم یکنواختی از سه جز A، B و C به وجود آمد (مرحله ۴). به نظر شما، مراحل یاد شده، به ترتیب به کدامیک از رویکردهای سنتز نانومواد تعلق دارد؟

- (۱) رویکرد بالا به پایین- رویکرد پایین به بالا- رویکرد پایین به بالا
- (۲) رویکرد بالا به پایین- رویکرد پایین به بالا- رویکرد بالا به پایین
- (۳) رویکرد پایین به بالا- رویکرد پایین به بالا- رویکرد پایین به بالا
- (۴) رویکرد پایین به بالا- رویکرد پایین به بالا- رویکرد پایین به بالا

۱۶- شکل زیر شمایی از تصویر Back-scattered electrons (الکترون برگشتی) از سطح نانوکامپوزیت متشکل از فلز A و B به ترتیب با جرم مولی 40 gr/mole و 180 gr/mole را نشان می‌دهد. چنانچه $\rho_B = 2\rho_A = \frac{\pi}{8} (\text{gr/cm}^3)$ ، چگالی این نانوکامپوزیت را به دست آورید؟



- (۱) $\rho_A + 1$
- (۲) $\rho_A - 1$
- (۳) $\rho_B + 1$
- (۴) $\rho_B - 1$



محاسبات و نکته‌های مهم



۱۷- دانش‌آموزی فیلم نازکی از سولفید روی را روی زیرلایه مناسب لایه‌نشانی کرده و به منظور مشخصه‌یابی ساختاری و فازی، آن را زیر میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) مورد مطالعه قرار داده است. نتایج آنالیز عنصری EDS نشان می‌دهد که حدود ۲۰ درصد ترکیب فیلم، از کلسیم و سیلیس تشکیل شده و مابقی، عناصر Zn و S هستند. اما انجام آزمون پراش اشعه ایکس کوچک زاویه (SAXS)، صرفاً حضور عناصر Zn و S را تایید کرده‌اند. به نظر شما، چند مورد از دلایل زیر به همراه راه‌کارهای پیشنهاد شده برای ارزیابی بهتر پوشش سنتز شده می‌تواند صحیح و کارآمد باشد؟ آزمون SAXS از خانواده آزمون پراش اشعه ایکس (XRD) است و برای بررسی ترکیب فازی سطح مواد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

(الف) ضخامت پایین پوشش راسب شده- افزایش زمان لایه‌نشانی

(ب) ناخالصی‌ها از پیش‌ماده‌ها وارد ترکیب فیلم شده‌اند- استفاده از پیش‌ماده‌هایی با خلوص بالاتر

(ج) ناخالصی‌ها از آلودگی‌های محیط روی زیرلایه نشست‌اند- استفاده از فناوری پاکسازی با پلاسما (plasma cleaning) قبل از پوشش‌دهی

(د) شناسایی ناخالصی‌ها در پوشش به دلیل خطای دستگاه میکروسکوپ SEM بوده است- کالیبراسیون میکروسکوپ

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۸- فرض کنید فلز A با شبکه بلوری BCC توسط ناخالصی B دوپ شده و برخی از مراکز وجوه سلول‌های واحد، توسط اتم B اشغال شده‌اند. در صورتی که شعاع اتمی عناصر A و B به ترتیب ۱۶۰ و ۱۴۵ آنگستروم باشند، در طیف پراش اشعه X ماده دوپ شده، انتظار چه تغییری را دارید؟

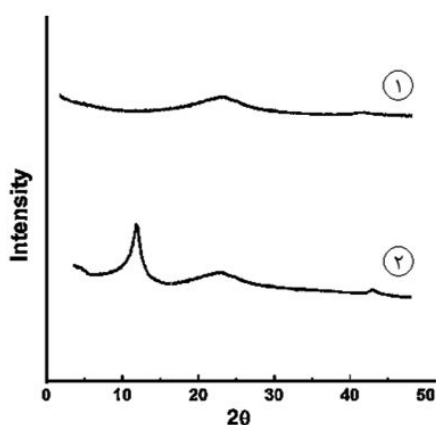
(۲) کاهش شدت برخی پیک‌ها

(۱) افزایش شدت برخی پیک‌ها

(۴) انتقال برخی پیک‌ها به سمت چپ

(۳) انتقال برخی پیک‌ها به سمت راست

۱۹- پژوهشگری با استفاده از دو روش متفاوت، گرافن تولید کرده است. نتایج آنالیز XRD گرافن تولید شده، مطابق شکل زیر است. کدام محصول خواص الکتریکی مطلوب‌تری دارد و روش تولید آن چه بوده است؟



(۱) محصول ۱، هامرز

(۲) محصول ۱، رسوب‌دهی شیمیایی از فاز بخار

(۳) محصول ۲، هامرز

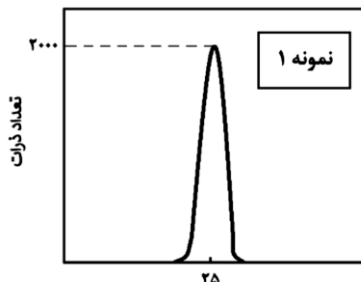
(۴) محصول ۲، رسوب‌دهی شیمیایی از فاز بخار



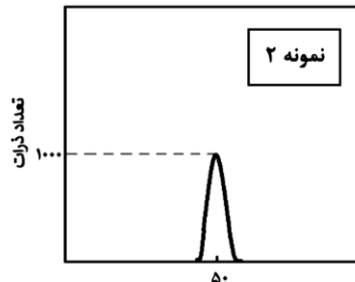
محاسبات و نکته‌های مهم



۲۰- تابع توزیع ذرات دو نمونه کلئوئید طلا مطابق شکل‌های زیر به صورت تک‌پخش (Monodisperse) است. چنانچه در آنالیز UV-Visible نمونه اول، نیمی از نور تابیده شده به کوت از آن عبور کند، چند درصد از نور تابیده شده به کوت حاوی نمونه دوم از آن عبور می‌کند؟



اندازه ذرات (nm)



اندازه ذرات (nm)

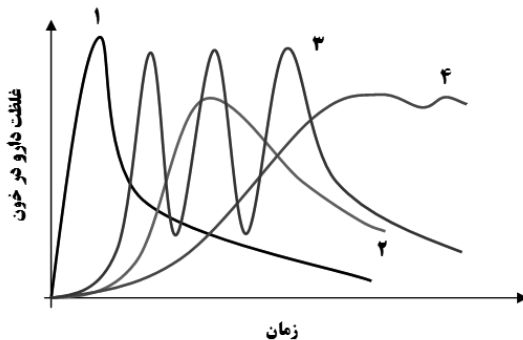
(۱) ۶,۲۵

(۲) ۱۲,۵

(۳) ۲۵

(۴) ۵۰

۲۱- کودک ۷ ساله‌ای که در حال بازی در جنگل بوده، دچار مارگزیدگی شده و پس از ۱۰ دقیقه دچار تورم شدید محل گزش، کاهش سطح هوشیاری، افت ناگهانی فشار خون و تنگی نفس شدید شده است. پزشک اورژانس تصمیم به تجویز فوری نوعی نانودارو می‌گیرد. این دارو در چهار نوع نانوحامل بارگذاری شده و نمودار رهایش آن‌ها به شکل زیر است. کدام یک از سیستم‌های دارورسانی زیر برای این کاربرد، نامناسب‌تر است؟



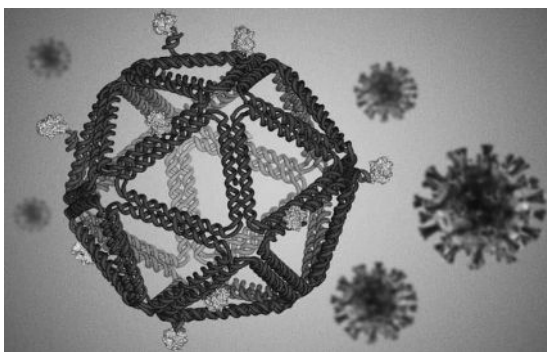
(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۲۲- همان‌طور که می‌دانید، ژن‌ها از ترتیب قرارگیری چهار نوکلئوتید (مولکول‌های سازنده DNA یعنی آدنین (A)، تیمین (T)، گوانین (G) و سیتوزین (C)) در توالی مولکول DNA ساخته می‌شوند. اوریگامی DNA به فناوری ساختن اشکالی خاص از مولکول DNA در مقیاس نانومتری



گفته می‌شود. در این تکنیک، یک مولکول DNA تک رشته بلند (ssDNA) با کمک چند مولکول DNA تک رشته کوتاه‌تر با قابلیت اتصال به توالی‌های مکمل، امکان تاخوردگی صحیح را پیدا کرده و داربست‌هایی از جنس DNA با استحکام بالا ایجاد می‌کند. دارورسانی از مهم‌ترین کاربردهای این فناوری است.



محاسبات و نکته‌های مهم



فرض کنید مولکول DNA تک رشته بلند با توالی زیر را در اختیار دارید:

ACCAAGTCAGCCGAACGCGCACGCTGTGGG

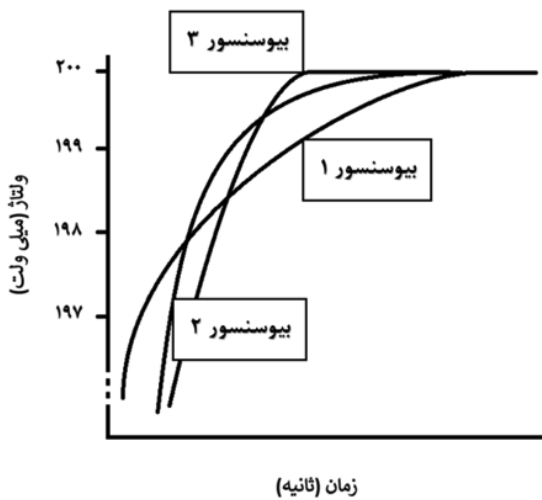
برای ایجاد ساختار اورینگامی DNA به فرم هندسی تریگونال (سه تایی منتظم مطابق شکل روبه‌رو)، چند توالی تک رشته کوتاه به محلول حاوی تک رشته بلند اضافه شده است. به نظر شما، این مولکول‌های DNA تک رشته کوتاه، از توالی چند نوکلئوتید تشکیل شده‌اند؟

۱۰ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)



۲۳- تعدادی از جنگلبانان دچار گزیدگی توسط یک حشره شده‌اند. این حشره سهم مهلکی داشته و آسیب‌زندگی آن با گذشت زمان به صورت نمایی رشد می‌کند. به منظور اندازه‌گیری میزان این سم در خون جنگلبانان و تجویز دز مناسب از داروی مورد نظر، می‌توان از یک بیوسنسور استفاده کرد. چنانچه سه نوع بیوسنسور با زمان پاسخ‌دهی متفاوت و مطابق شکل مقابل در اختیار شما قرار گیرد، کدام یک از آن‌ها را برای این کاربرد استفاده می‌کنید؟

(۱) بیوسنسور ۱

(۲) بیوسنسور ۲

(۳) بیوسنسور ۳

(۴) نمی‌توان اظهار نظر کرد.

۲۴- دانش‌آموزی برای مطالعه خواص بیولوژیکی نانوذرات تیتانیوم و مقایسه آن با خواص بیولوژیکی فلز بالک آن، نمونه پودری از این فلز را با اندازه متوسط ذرات ۵۰ نانومتر سنتز کرده است. به دلیل اشتعال‌پذیری بالای این ماده، نانوذرات به محض حضور در محیط اکسیژن‌دار، شروع به سوختن کردند. برای خاموش کردن این ماده، چه راهکاری را به او پیشنهاد می‌دهید؟

(۱) از اسپری آب مقطر استفاده کند.

(۲) از کف برای خاموش کردن شعله استفاده کند.

(۳) از پودر خشک برای خاموش کردن شعله استفاده کند.

(۴) با چند ضربه پشت سر هم شعله را خاموش کند.



محاسبات و نکته‌های مهم



۲۵- به نظر شما، کدامیک از مورفولوژی‌های زیر از جنس یک ماده یکسان، به ترتیب سمیت بیشتر و کمتری ایجاد می‌کنند؟

(۱) نانوذرات کروی به قطر 20 نانومتر

(۲) نانومیله‌هایی به قطر 2 نانومتر و طول 30 نانومتر

(۳) نانوصفحاتی با سطح مقطع مربعی به طول 25 نانومتر و ضخامت 1 نانومتر

(۴) نانوصفحاتی با سطح مقطع دایره‌ای به قطر 20 نانومتر و ضخامت 1 نانومتر

(۴) ۱ و ۴

(۳) ۳ و ۴

(۲) ۲ و ۳

(۱) ۱ و ۴



محاسبات و نکته‌های مهم



بسمه تعالی

اگر این پاسخنامه برای به شما نیست، مسئول جلسه را آگاه کنید.



کلید المپیاد علوم و فناوری نانو

مرحله اول ۱۴۰۲

غلط:

صحیح:

فقط یک گزینه درست را برای هر سؤال با مداد سیاه تکمیل کنید:

۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۳۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۳۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۳۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۳۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۳۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۳۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۳۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۳۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۳۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۴۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۶۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۶۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۶۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۶۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۶۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۶۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۶۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۶۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۶۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۷۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۹۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۹۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۹۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۹۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۹۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۹۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۹۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۹۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۹۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۰۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۴۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۴۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۴۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۴۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۴۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۴۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۴۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۴۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۴۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۵۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۷۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۷۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۷۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۷۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۷۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۷۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۷۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۷۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۷۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۸۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۰۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۰۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۰۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۰۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۰۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۰۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۰۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۰۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۰۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۱۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۲۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۲۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۲۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۲۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۲۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۲۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۲۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۲۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۲۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۳۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۵۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۵۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۵۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۵۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۵۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۵۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۵۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۵۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۵۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۶۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۸۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۸۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۸۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۸۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۸۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۸۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۸۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۸۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۸۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۹۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۱۱ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۱۲ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۱۳ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۱۴ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۱۷ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۱۹ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۱۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵



@irysccom



@irysc



iran.olympiad