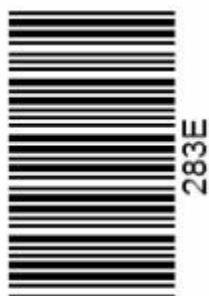


کد کنترل

283

E



نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

صبح جمعه

۱۳۹۶/۱۲/۴

دفترچه شماره (۱)

جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۷

رشته ریز زیست فناوری (کد ۲۲۴۵)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: اصول نانوفناوری (مفاهیم شیمی و فیزیک در ابعاد نانو، اصول زیست فناوری) - بیوشیمی فیزیک سلولی (ساختار، عملکرد و برهمکنش ماکرومولکول‌های زیستی) - زیست مواد و مهندسی سطح در ابعاد نانو	۱۰۰	۱	۱۰۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر عتورات رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

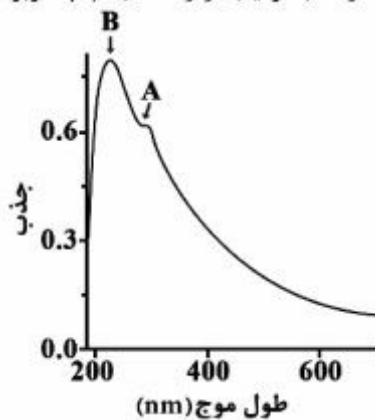
۱- گرافن چیست؟

- (۱) یک لایه به ضخامت یک اتم از کربن
(۲) یک فیلم نازک تهیه شده از فولرن
(۳) یک ماده جدید از جنس CNT
(۴) ترکیب کامپوزیتی از کربن و سیلیکون

۲- نانولوله‌های کربنی و نقاط کوانتومی به ترتیب جزء کدام دسته از نانومواد زیر قرار می‌گیرند؟

- (۱) یک بعدی - صفر بعدی
(۲) دو بعدی - سه بعدی
(۳) سه بعدی - دو بعدی
(۴) دو بعدی - صفر بعدی

۳- طیف UV-Vis مربوط به اکسیدگرافن در تصویر دیده می‌شود. پیک‌های A و B به ترتیب از راست به چپ مربوط



به چه نوع انتقالات الکترونی است؟

- (۱) $\pi \rightarrow \pi^*$, $n \rightarrow \pi^*$
(۲) $\delta \rightarrow \delta^*$, $\pi \rightarrow \pi^*$
(۳) $n \rightarrow \delta^*$, $n \rightarrow \pi^*$
(۴) $n \rightarrow \pi^*$, $\pi^* \rightarrow \pi$

۴- کدام یک از راهکارهای زیر برای اتصال کوالانسی گروه‌های عاملی به بدنه نانولوله‌های کربنی معمول تر است؟

- (۱) استفاده از پلیمرها روی بدنه خارجی نانولوله
(۲) بارگذاری نانوذرات مختلف داخل بدنه نانولوله
(۳) نشان دادن گروه عاملی روی نقایص بدنه نانولوله
(۴) استفاده از سورفکتانت‌ها روی بدنه خارجی نانولوله

۵- تعریف کدام یک از مفاهیم زیر صحیح نیست؟

- (۱) نانوانبرک یا نانوگیره‌ها (Nano-tweezer): ابزارهای ویژه‌ای برای برداشتن و سوار کردن اتم‌ها
(۲) کلاسترها: تجمع اتم‌ها یا مولکول‌ها در ابعاد بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ نانومتر
(۳) نانوتیوب‌ها: ساختارهای لوله‌ای شکل و توخالی به قطر ۱ تا چند نانومتر
(۴) نانوپودرها: موادی در ابعاد ۱ تا ۱۰۰ نانومتر به صورت خشک

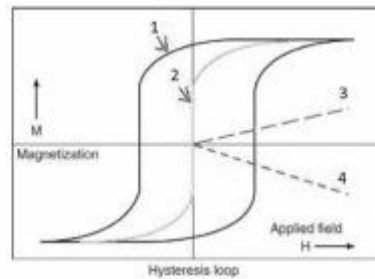
۶- حداکثر چه تعداد اتم اکسیژن در یک فضای به طول یک نانومتر می‌توانند در کنار یکدیگر ردیف شوند؟

- (۱) ۱ اتم
(۲) تقریباً ۱۰ اتم
(۳) تقریباً ۱۰۰ اتم
(۴) تقریباً ۱۰۰۰ اتم

- ۷- همه عبارات زیر صحیح‌اند، به جز:
- (۱) در مقایسه با اجزای مجزا، ساختار خودآرا دارای نظم بالاتری است.
 - (۲) در خودآرایی، تأثیرات متقابل ضعیف، نقش مهمی را ایفا می‌کنند.
 - (۳) خودآرایی یک تکنیک تولید نامواد با رویکرد بالا - به - پایین است.
 - (۴) خودآرایی مولکول‌ها ساختار منظمی را ایجاد می‌نماید که از لحاظ ترمودینامیکی پایدارتر از اجزای اولیه و مجزا می‌باشند.
- ۸- نانوکامپوزیت‌ها، زیرمجموعه کدام یک از موارد زیر می‌باشد؟
- (۱) نانوساختارها
 - (۲) نانولایه‌ها
 - (۳) نانومیله‌ها
 - (۴) نانوذرات
- ۹- محدوده ابعاد تخلخل‌های مواد میکرو و متخلخل (Micro Porous) براساس طبقه‌بندی IUPAC کدام است؟
- (۱) بزرگتر از یک میکرومتر
 - (۲) کوچکتر از ۲ نانومتر
 - (۳) بین ۱۰۰-۱۰۰۰ نانومتر
 - (۴) بین ۱۰۰۰-۱۰۰ نانومتر
- ۱۰- در کدام یک از روش‌های آنالیز زیر، جذب امواج الکترومغناطیسی اندازه‌گیری می‌شود؟
- (۱) طیف‌سنجی رامان
 - (۲) تفرق پویایی نور
 - (۳) طیف‌سنجی فلورسانس
 - (۴) طیف‌سنجی مادون قرمز
- ۱۱- در یک لیتر از نانوذرات طلا با جذب برابر با ۰/۸ در 530 nm و ضریب جذب مولی $8 \times 10^9 \text{ cm}^{-1} \text{ m}^{-1}$ ، چند عدد نانوذره طلا وجود دارد؟ (طول مسیر نور ۱cm است)
- (۱) 6.7×10^8
 - (۲) 6.7×10^9
 - (۳) 6.7×10^{13}
 - (۴) 6.7×10^{23}
- ۱۲- در زیست‌حسگرهای بر پایه رزونانس پلاسمون‌های سطحی (SPR)، کدام مورد مبنای تشخیص آنالیت است؟
- (۱) تغییرات رسانایی در نانولایه فلزی
 - (۲) تغییرات جرم در حد فاصل فلز - دی‌الکتریک
 - (۳) تغییر در ضریب دی‌الکتریک نانولایه فلزی
 - (۴) تغییر در ضریب شکست در حد فاصل فلز - دی‌الکتریک
- ۱۳- شعاع هیدرودینامیک نانوذرات که با روش تفرق پویایی نور (DLS) تعیین شده است، به همه موارد زیر بستگی دارد، به جز:
- (۱) دما
 - (۲) شکل هندسی نانوذره
 - (۳) ویسکوزیته محیط
 - (۴) ضریب انتشار
- ۱۴- در تصویربرداری با میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM)، کدام گزینه در مورد الکترون‌های ثانویه (secondary electrons) و الکترون‌های پس‌پراکنده شده (back-scattered electrons) صحیح است؟
- (۱) مقدار الکترون‌های پس‌پراکنده شده در واحد سطح از اتم‌های سنگین کمتر است.
 - (۲) در لبه‌های تیز (شیب‌دار) روی سطح، مقدار خروج الکترون‌های ثانویه کاهش می‌یابد.
 - (۳) الکترون‌های پس‌پراکنده شده در مقایسه با الکترون‌های ثانویه از سطح کم‌عمق‌تری اطلاعات می‌دهند.
 - (۴) الکترون‌های ثانویه نسبت به الکترون‌های پس‌پراکنده شده، اطلاعات بهتری نسبت به توپوگرافی سطح در اختیار می‌گذارند.

- ۱۵- کدام گزینه در مورد میکروسکوپ نیرو اتمی، صحیح است؟
 (۱) در مد تماسی نیرو دافعه است.
 (۲) در مد غیرتماسی، نیرو دافعه است.
 (۳) در مد ارتعاشی، نیرو جاذبه است.
 (۴) در مد ارتعاشی، نیرو دافعه است.
- ۱۶- در بحث فوتو لیتوگرافی، کدام گزینه صحیح می باشد؟
 (۱) وقتی از فوتورزیست مثبت استفاده می کنیم، طرح ایجاد شده نهایی مانند طرح روی ماسک و کوچکتر از آن است.
 (۲) وقتی از فوتورزیست منفی استفاده می کنیم، طرح ایجاد شده نهایی مکمل طرح روی ماسک و هم‌اندازه آن است.
 (۳) وقتی تابش پرتو بر فوتورزیست منفی می‌تابد، تغییری در حلالیت آن ایجاد نمی‌کند.
 (۴) وقتی تابش پرتو بر فوتورزیست مثبت می‌تابد، سبب کاهش حلالیت آن می‌شود.
- ۱۷- کدام یک از موارد زیر به‌عنوان رویکرد پایین - به بالا در سنتز و تهیه نانوساختارها شناخته می‌شود؟
 (۱) حکاکی
 (۲) لیتوگرافی
 (۳) فرسایش (Erosion)
 (۴) نانولیتوگرافی قلم پایین‌رونده (dip pen nanolithography)
- ۱۸- کدام یک از موارد زیر جزء احیاء‌کننده نانوذرات فلزی به روش‌های شیمیایی نمی‌باشند؟
 (۱) H_2
 (۲) H_2O_2
 (۳) $NaBH_4$
 (۴) $N_2H_4 \cdot H_2O$
- ۱۹- اندازه تقریبی طول دمای، برای یک کلئوئید آبی از نانوذرات سیلیکا در دمای اتاق و در محلول با غلظت 1mM NaCl چند نانومتر است؟
 (۱) ۲/۵
 (۲) ۵
 (۳) ۱۰
 (۴) ۱۵
- ۲۰- در مورد مواد مغناطیسی، تغییرات مقدار میدان پسماندزدا (coercivity) نسبت به کاهش اندازه ذرات چگونه است؟
 (۱) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
 (۲) افزایش می‌یابد.
 (۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
 (۴) کاهش می‌یابد.
- ۲۱- تشدید میدان الکترومغناطیسی در سطح نانولایه نقره حاوی نانوساختار، به کدام دلیل است؟
 (۱) اثر تحدید کوانتومی بر اکسایتون‌ها
 (۲) افزایش رسانایی الکتریکی نانولایه نقره در سه بعد
 (۳) جایگزیده شدن رزونانس پلاسمون‌های سطحی در سه بعد
 (۴) پُرشدن نوار رسانش در نانولایه نقره در محل نانوساختارها

- ۲۲- با توجه به شکل زیر که مغناطش را بر حسب میدان مغناطیسی اعمال شده نشان می‌دهد، منحنی‌های ۱ تا ۴ به ترتیب مربوط به چه موادی است؟



- (۱) ابرپارامغناطیس، فرومغناطیس، پارامغناطیس، دیامغناطیس
 (۲) فرومغناطیس، ابرپارامغناطیس، پارامغناطیس، دیامغناطیس
 (۳) ابرپارامغناطیس، فرومغناطیس، دیامغناطیس، پارامغناطیس
 (۴) فرومغناطیس، پارامغناطیس، ابرپارامغناطیس، دیامغناطیس
- ۲۳- کدام یک از گزینه‌های زیر منجر به بروز پدیده تشدید پلاسمون سطحی می‌شود؟
 (۱) وقتی ضریب شکست ماده به دلیل جذب الکترون‌های سطحی تغییر کند.
 (۲) وقتی ضریب شکست ماده به واسطه جذب انرژی سطحی تغییر کند.
 (۳) وقتی اثرات تحدیدات کوانتومی به دلیل جذب انرژی ظاهر شود.
 (۴) وقتی الکترون‌های سطحی ماده با جذب انرژی، نوسانات دسته جمعی انجام دهند.
- ۲۴- به کدام علت با کاهش ابعاد نانوذرات، نقطه ذوب کاهش می‌یابد؟
 (۱) Quantum size effect
 (۲) افزایش انرژی سطحی
 (۳) کاهش کشش سطحی
 (۴) افزایش خاصیت آب‌گریزی
- ۲۵- کدام گزینه در مورد یک چاه کوانتومی (Quantum Well) از جنس نیمه‌رسانا صحیح است؟
 (۱) افزایش دما و در نتیجه افزایش انرژی یون‌ها، سبب افزایش رسانایی الکتریکی می‌شود.
 (۲) افزایش دما و در نتیجه کاهش الکترون‌های رسانش، سبب کاهش رسانایی الکتریکی می‌شود.
 (۳) کاهش ضخامت و در نتیجه افزایش پراکندگی الکترونی، سبب کاهش رسانایی الکتریکی می‌شود.
 (۴) کاهش ضخامت و در نتیجه کاهش ارتعاشات شبکه‌ای، سبب افزایش رسانایی الکتریکی می‌شود.
- ۲۶- با افزایش ابعاد نقاط کوانتومی
 (۱) فاصله ترازهای مجاز انرژی تغییر می‌کند.
 (۲) احتمال جذب فوتون کاهش می‌یابد.
 (۳) احتمال تشکیل اکسیتون کاهش می‌یابد.
 (۴) تعداد حفره‌های به‌جا مانده در نوار ظرفیت افزایش می‌یابد.
- ۲۷- پدیده Quantum size effect در چه حالتی بروز می‌کند؟
 (۱) ابعاد ساختار بین ۱ تا ۱۰ نانومتر باشد.
 (۲) ابعاد ساختار بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر باشد.
 (۳) ابعاد ساختار دو برابر طول موج الکترون باشد.
 (۴) ابعاد ساختار کوچکتر از طول موج الکترون باشد.

- ۲۸- در کدام یک از ساختارهای زیر، مقاومت الکتریکی می‌تواند صفر باشد؟
 (۱) در یک فلز خالص به همراه آلیاژ
 (۲) در یک نانوذره طلا در میدان الکتریکی قوی
 (۳) در یک نانولوله کربنی تک دیواره بدون نقص شبکه‌ای
 (۴) در یک ماده ابررسانا در بالاتر از دمای بحرانی
- ۲۹- کدام گزینه در مورد مواد پیزوالکتریک صحیح نیست؟
 (۱) با تغییر دمای این مواد، می‌توان ولتاژ الکتریکی تولید کرد.
 (۲) با اعمال فشار مکانیکی بر این مواد، می‌توان جریان الکتریکی تولید کرد.
 (۳) با اعمال جریان الکتریکی بر این مواد می‌توان آن‌ها را منبسط و منقبض کرد.
 (۴) این مواد، زیرمجموعه مواد دی‌الکتریک هستند.
- ۳۰- خواصی نظیر حلالیت، رنگ و ... به‌وسیله کدام مورد تغییر مؤثری می‌کند؟
 (۱) اندازه ذرات (۲) ترکیب ذرات (۳) خواص سطحی ذرات (۴) هیچ کدام
- ۳۱- مزایای استفاده از نانوکامپوزیت‌ها در بسته‌بندی کدام است؟
 (۱) عدم عبور گاز (۲) پایداری حرارتی، هدایت و استحکام مکانیکی بالاتر
 (۳) سبک‌تر بودن و زیست‌تخریب‌پذیر بودن (۴) همه موارد صحیح است.
- ۳۲- کشت سلول در شرایط اکسیژن پایین و دی‌اکسیدکربن ۵ درصد به چه منظوری صورت می‌گیرد؟
 (۱) افزایش طول عمر سلول و کاهش pH (۲) کاهش رشد سلول و افزایش pH
 (۳) افزایش طول عمر سلول و افزایش pH (۴) کاهش رشد سلول و کاهش pH
- ۳۳- عملکرد پروتئین یوبی‌کوئیتین (ub) در سلول کدام است؟
 (۱) به پروتئین‌های بد ناخورده متصل و به‌عنوان یک مارکر آن‌ها را جهت تجزیه به پروتئوزوم می‌برد.
 (۲) به پروتئین‌های مختلف متصل و در پروسه‌های آپوپتوز و استرس اکسیداتیو وارد عمل می‌شود.
 (۳) به برخی از پروتئین‌ها متصل شده و عملکرد آن‌ها را تغییر می‌دهد ولی آن‌ها را تجزیه نمی‌کند.
 (۴) به پروتئین‌های کوچک به‌عنوان پروتئین‌های چاپرون متصل و باعث تجزیه آن‌ها می‌شود.
- ۳۴- CRISPER چیست؟
 (۱) نوعی ابزار دفاعی باکتریایی است که از طریق مهار بیان، crRNAs باعث مهار تشکیل کمپلکس crRNA - Cas9 شده و باعث مهار ترجمه mRNAs و ویروسی می‌شود.
 (۲) نوعی ابزار ویروسی است که از طریق مهار بیان crRNAs و در نتیجه مهار تشکیل کمپلکس crRNA - Cas9 باعث تخریب mRNAs باکتریایی و کنترل بیان آن می‌شود.
 (۳) نوعی ابزار ویروسی است که از طریق بیان و تولید crRNAs و در نتیجه کمک به تشکیل کمپلکس crRNA - Cas9 به ادغام DNA ویروس در ژنوم باکتری کمک می‌کند.
 (۴) نوعی ابزار دفاعی باکتریایی است که از طریق بیان و تولید crRNAs باعث تشکیل کمپلکس crRNA - Cas9 شده و باعث تخریب DNA ویروس می‌شود.
- ۳۵- در اپرون لک در حضور لاکتوز و گلوکز کدام یک به‌عنوان ماده تأمین کننده انرژی مورد استفاده قرار می‌گیرد و کنترل این اپرون از چه نوعی است؟
 (۱) گلوکز - کنترل مثبت (۲) گلوکز - کنترل منفی
 (۳) لاکتوز - کنترل مثبت (۴) لاکتوز - کنترل منفی

۳۶- کدام یک از عبارات زیر در مورد الکتروفورز دو بعدی صحیح است؟

- ۱) جداسازی در بعد اول براساس نقطه ایزوالکتریک و با استفاده از IEF (Iso-Electric Focusing) و در بعد دوم براساس اندازه با استفاده از Native PAGE می‌باشد.
- ۲) جداسازی در بعد اول براساس اندازه و با استفاده از SDS-PAGE و در بعد دوم براساس نقطه ایزوالکتریک و با استفاده از IEF می‌باشد.
- ۳) جداسازی در بعد اول براساس اندازه و با استفاده از Native PAGE و در بعد دوم براساس نقطه ایزوالکتریک و با استفاده از IEF می‌باشد.
- ۴) جداسازی در بعد اول براساس نقطه ایزوالکتریک و با استفاده از IEF (Iso-Electric Focusing) و در بعد دوم براساس اندازه و با استفاده از SDS-PAGE می‌باشد.

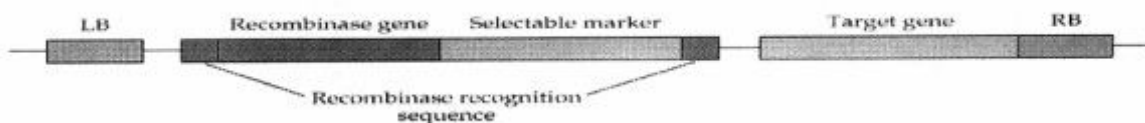
۳۷- SELEX عبارت است از:

- ۱) روشی آزمایشگاهی برای انتخاب اپتامرهای اسید نوکلئیکی
 - ۲) روشی محاسباتی برای شبیه‌سازی اپتامرهای اسید نوکلئیکی
 - ۳) روشی آزمایشگاهی برای انتخاب پپتیدهایی که به هدف ویژه متصل می‌شوند.
 - ۴) روشی محاسباتی برای شبیه‌سازی اتصال پپتیدها به هدف ویژه
- ۳۸- طبق اطلاعات جدول ذیل، ضمن انجام کروماتوگرافی الک مولکولی (Gel filtration) و کروماتوگرافی تعویض یونی DEAE-Sepharose (دی اتیل آمینو اتیل) با استفاده از بافر فسفات (۷/۴ pH)، به ترتیب کدام یک از پروتئین‌ها سریع‌تر از هریک از ستون‌ها خارج می‌شوند؟

وزن مولکولی	نقطه ایزوالکتریک (pI)	پروتئین
۶۰	۶٫۲	A
۴۵	۸٫۵	B
۲۷	۷	C

- ۱) B و A ۲) A و C ۳) B و C ۴) C و A

۳۹- شکل زیر یک کانستراکت ژنی را نشان می‌دهد که با استفاده از آن می‌توان



- ۱) راندمان ترانسفورماسیون آگروباکتریوم توسط Ti-Plasmid را افزایش داد.
- ۲) راندمان درج ژن هدف درون ژنوم سلول گیاهی را افزایش داد.
- ۳) ژن نشانگر را درون ژنوم سلول گیاهی درج نمود.
- ۴) ژن نشانگر را از ژنوم سلول گیاهی حذف نمود.

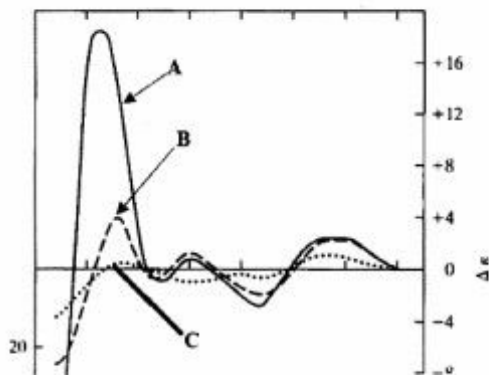
۴۰- پس از سونیکاسیون یک نوع از سلول‌های یوکاریوتی، اجزای محلول و نامحلول سلولی توسط سانتریفیوژ جداسازی شدند. بعد از سانتریفیوژ، پروتئین X در اجزای نامحلول وجود دارد. پس از تیمار اجزای نامحلول با محلول ۰/۵ مولار NaCl و سانتریفیوژ مجدد، این بار پروتئین X در اجزای محلول وجود دارد. کدام گزینه در مورد پروتئین X صحیح‌تر است؟

- (۱) پروتئین داخلی (اینترال) غشای پلاسمایی است. (۲) پروتئین محیطی (پریفرال) غشای پلاسمایی است.
(۳) پروتئین داخلی (اینترال) غشای اندامک‌ها است. (۴) پروتئین محلول در سیتوزول سلول است.

۴۱- عدم اتصال و ادغام گلوبول‌های قرمز خون با یکدیگر در اثر چیست؟

- (۱) پتانسیل زتا (۲) پتانسیل دونان (۳) تحرک زیاد سلول (۴) ساختار انعطاف‌پذیر غشاء

۴۲- در طیف CD زیر A، B و C به ترتیب مربوط به چه نوع ساختاری از مولکول DNA هستند؟



- (۱) طبیعی - دناتوره شده - نوکلئوتیدهای آزاد
(۲) طبیعی - نوکلئوتیدهای آزاد - دناتوره شده
(۳) نوکلئوتیدهای آزاد - طبیعی - دناتوره شده
(۴) دناتوره شده - نوکلئوتیدهای آزاد - طبیعی

۴۳- افزایش دما چه تأثیری بر غشاهای زیستی دارد؟

- (۱) کاهش انحنای غشاء (۲) افزایش انحنای غشاء
(۳) افزایش ضخامت غشاء (۴) کاهش نفوذپذیری غشاء

۴۴- K_m آنزیمی برای سوبسترای A برابر با $10 \mu M$ و برای سوبسترای B برابر با $2 \mu M$ است. V_{max} آنزیم برای دو

سوبسترای A و B به ترتیب برابر با $1 \frac{mM}{min}$ و $100 \frac{\mu M}{min}$ ، کدام گزینه درباره این آنزیم درست است؟

- (۱) میزان تمایل آنزیم برای سوبسترای A بیشتر است.
(۲) ویژگی آنزیم برای سوبسترای A بیشتر از B است.
(۳) K_{cat} آنزیم برای سوبسترای B بیشتر از سوبسترای A است.
(۴) ویژگی آنزیم برای سوبسترای A و B یکسان است.

۴۵- در هر نقطه از بستر مولکولی آب در داخل سیتوزول، در هر نانوثانیه، آرایش مولکولی، ضریب دی‌الکتریک، توزیع

بار و دمای محلی به ترتیب چگونه است؟

- (۱) ثابت - ثابت - ثابت - متغیر (۲) متغیر - ثابت - ثابت - متغیر
(۳) ثابت - متغیر - متغیر - ثابت (۴) متغیر - متغیر - متغیر - متغیر

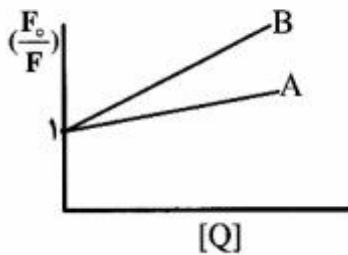
۴۶- پارامتر بیضی‌واری (θ) در تکنیک دورنگ‌نمایی دورانی حاصل از چیست؟

- (۱) جذب‌های متفاوت نورهای پلاریزه حلقوی راست‌گرد و چپ‌گرد توسط ماده کایرال موجود در محلول
(۲) ضریب شکست‌های متفاوت نورهای پلاریزه حلقوی راست‌گرد و چپ‌گرد توسط ماده کایرال موجود در محلول
(۳) ضریب شکست‌های متفاوت نورهای پلاریزه حلقوی راست‌گرد و چپ‌گرد توسط ماده غیرکایرال موجود در محلول
(۴) جذب‌های متفاوت نورهای پلاریزه حلقوی راست‌گرد و چپ‌گرد توسط ماده غیرکایرال موجود در محلول

۴۷- چنانچه قورباغه‌ای در یک میدان مغناطیسی ۱۶ تسلا قرار داده شود، تأثیر ماهیت دیامگنتیک مولکول‌های سازنده بدن آن چه خواهد بود؟

- (۱) معلق ماندن قورباغه در داخل مگنت
 (۲) به بیرون مگنت رانده شدن قورباغه
 (۳) به داخل مگنت کشیده شدن قورباغه
 (۴) به دوران درآمدن قورباغه در حول مگنت

۴۸- نمودار مربوط به فلورسانس ذاتی پروتئین‌های A و B در عدم حضور (F_0) و در حضور (F) غلظت‌های مختلف از یک ترکیب خاموش کننده فلئورسانس (Q) است. گزینه صحیح کدام است؟



- (۱) پایداری پروتئین B از پروتئین A بیشتر است.
 (۲) پایداری پروتئین A از پروتئین B بیشتر است.
 (۳) فشردگی پروتئین B از پروتئین A بیشتر است.
 (۴) فشردگی پروتئین A از پروتئین B بیشتر است.

۴۹- چنانچه در اثر جهش توالی یک پپتید از ARGDKNG به AIGDLNG تبدیل شود، پپتید جهش‌یافته در مقایسه با پپتید طبیعی در pH خنثی:

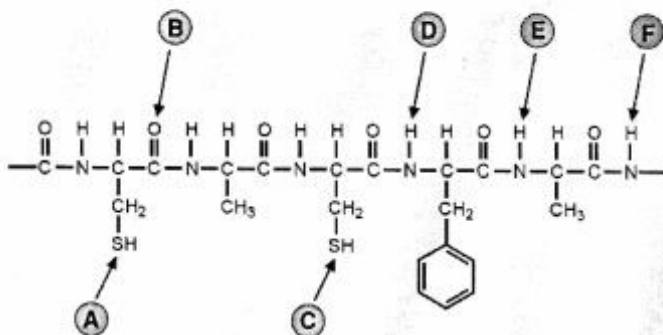
- (۱) هیدروفوب‌تر است و بار خالص ندارد.
 (۲) هیدروفیل‌تر است و بار خالص مثبت دارد.
 (۳) هیدروفوب‌تر است و بار خالص منفی دارد.
 (۴) هیدروفیل‌تر است و بار خالص ندارد.

۵۰- پروتئینی را بلافاصله پس از تخلیص بر روی ستون کروماتوگرافی الک مولکولی (Gel filtration) برده‌اید و کروماتوگرام حاصل با خط پیوسته (-) نشان داده شده است. کروماتوگرام این پروتئین پس از یک هفته انکوباسیون در 37°C با خط گسسته (---) نمایش داده شده است. چگونه این نتایج را تفسیر می‌کنید؟



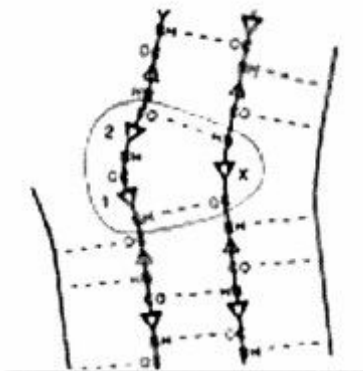
- (۱) پروتئین در اثر پروتئازها به سه قطعه شکسته است و مقداری از آن اگریگه شده است.
 (۲) پروتئین در اثر گرما تجزیه شده است و چهار قطعه به‌وجود آمده است.
 (۳) پروتئین در اثر پروتئازها به چهار قطعه شکسته شده است.
 (۴) پروتئین اگریگه شده است و کمی از آن از وسط شکسته است.

۵۱- شکل زیر بخشی از یک پروتئین که تشکیل‌دهنده مارپیچ آلفا می‌باشد را نشان می‌دهد. برای تشکیل مارپیچ آلفا، یک پیوند هیدروژنی بین کدام‌یک از اتم‌های مشخص شده باید تشکیل گردد؟



- (۱) A با C
 (۲) E با B
 (۳) D با B
 (۴) F با B

- ۵۲- در خصوص مارپیچ α ، کدام مورد نادرست است؟
 (۱) وجود آمینواسیدهای Gly و Pro بر روی تشکیل مارپیچ آلفا اثر منفی دارد.
 (۲) وجود یک آمینواسید دارای بار مثبت در انتهای آمینوی مارپیچ آلفا سبب ناپایداری ساختار می‌شود.
 (۳) وجود یک آمینواسید دارای بار منفی در انتهای کربوکسیل قطعه‌ی مارپیچ آلفا سبب پایداری ساختار می‌شود.
 (۴) فرارگرفتن آمینواسیدهای Thr, Asn و Leu در نزدیکی همدیگر در مارپیچ آلفا سبب ناپایداری ساختار می‌شود.
- ۵۳- بر روی pK_a گروه جانبی لیزین کدام یک از حالات زیر اثر همسو دارد؟
 (۱) کاهش قطبیت محیط، افزایش گروه‌های با بار مثبت (۲) افزایش قطبیت محیط، افزایش گروه‌های با بار مثبت
 (۳) کاهش قطبیت محیط، افزایش گروه‌های با بار منفی (۴) افزایش قطبیت محیط، کاهش گروه‌های با بار منفی
- ۵۴- ساختار α/β Barrel از تکرار کدام موتیف ساختاری ایجاد می‌شود؟
 (۱) موتیف $\beta - \alpha - \beta$ (۲) موتیف $\alpha - \beta - \alpha$
 (۳) موتیف $\beta - \alpha - \alpha$ (۴) موتیف $\alpha - \alpha - \beta$
- ۵۵- در ساختار Zinc finger motif برای نگهداری روی، کدام یک از آمینواسیدهای زیر دخالت دارند؟
 (۱) آلانین (۲) لوسین (۳) سیستئین (۴) تره‌آونین
- ۵۶- پروتئینی با وزن مولکولی ۲۵ کیلودالتون دارای ۸ اسیدآمینو آرژنین و ۸ اسیدآمینو لیزین است. در صورت مجاورت با آنزیم‌های تریپسین یا ترومبین به ترتیب چند پپتید تولید می‌شود؟
 (۱) ۱۶ - ۸ (۲) ۱۶ - ۱۶ (۳) ۸ - ۱۶ (۴) ۱۷ - ۹
- ۵۷- مقادیر ψ ، ϕ پیوندهای پپتیدی، در ساختار مارپیچ α چپ‌گرد به ترتیب چگونه است؟
 (۱) منفی، منفی (۲) مثبت، منفی (۳) منفی، مثبت (۴) مثبت، مثبت
- ۵۸- مشاهده پلاک در تصویر MRI مغز بیماران آلزایمر، نتیجه کدام است؟
 (۱) کاهش بیان پروتئین tau
 (۲) کاهش مقدار پروتئین دی‌سولفید ایزومراز
 (۳) افزایش فعالیت آنزیم پرولیل ایزومراز
 (۴) کاهش بیان آنزیم پرولیل ایزومراز در نورون‌های مغز
- ۵۹- در رابطه با نواحی نامنظم در پروتئین‌ها، همه موارد زیر صحیح‌اند، به جز:
 (۱) بعد از بیان پروتئین، بر اثر پروتئولیز از ساختار نهایی حذف می‌شوند.
 (۲) باعث افزایش انعطاف‌پذیری ساختار پروتئین می‌شوند.
 (۳) در ساختار کریستال پروتئین‌ها معمولاً مشاهده نمی‌شوند.
 (۴) ممکن است در ایجاد فعالیت آنزیمی دخالت نمایند.
- ۶۰- ساختار مقابل کدام مشخصه رشته‌های بتا است؟
 (۱) Curl
 (۲) Buldge
 (۳) Arch
 (۴) Twist



۶۱- در ساختار دورهای گاما چند آمینواسید شرکت می‌کند؟

۳ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۶ (۴)

۶۲- کدام روش در تولید یک کتابخانه از پروتئین‌های جهش یافته با خصوصیات متفاوت بیشترین قابلیت را دارد؟

Alanine substitution (۲)

DNA Shuffling (۱)

Site-directed mutagenesis (۴)

Chemical modification (۳)

۶۳- در صورتی که اطلاعات ساختاری کافی در رابطه با منشاء پایداری حرارتی یک آنزیم وجود داشته باشد، کدام روش برای تولید یک پروتئین مقاوم به حرارت بهتر می‌باشد؟

تبدیل لوسین به پرولین (۲)

تبدیل آرژنین به لیزین (۱)

تبدیل گلوتامیک اسید به لیزین (۴)

تبدیل گلايسين به آلانين (۳)

۶۴- معادل نقش پروتئین Hsp ۴۰ در پروکاریوت‌ها کدام پروتئین است؟

DnaJ (۱)

DnaK (۲)

GroEL (۳)

GroES (۴)

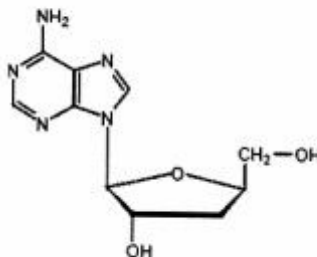
۶۵- به احتمال زیاد، داروی زیر بر کدام مسیر اثر مهارکنندگی دارد؟

DNA سنتز (۱)

RNA سنتز (۲)

سنتز پروتئین (۳)

DNA و RNA سنتز (۴)



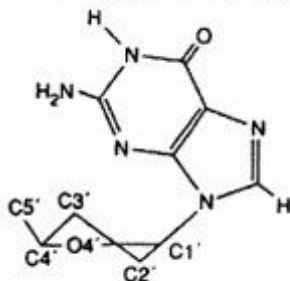
۶۶- شکل زیر که یک واحد نوکلئوتیدی را نشان می‌دهد، مربوط به کدام فرم از ساختارهای اسید نوکلئیکی است؟

A-form (۱)

B-form (۲)

Z-form (۳)

Z-form و A-form (۴)



۶۷- کدام عبارت در مورد inclination صحیح می‌باشد؟

(۱) پیچش ناهماهنگ دو باز موجود در یک جفت - باز (step) حول محور طویل جفت باز می‌باشد.

(۲) پیچش ناهماهنگ دو باز موجود در یک جفت - باز (step) حول محور کوچک جفت باز می‌باشد.

(۳) پیچش هماهنگ دو باز موجود در یک جفت - باز (step) حول محور طویل جفت باز (محور Y) می‌باشد.

(۴) پیچش هماهنگ دو باز موجود در یک جفت - باز (step) حول محور کوچک جفت باز (محور X) می‌باشد.

۶۸- کدام یک از موارد زیر تمایل زیادی به تشکیل A-DNA دارد؟

- (۱) نواحی غنی از سیتوزین
(۲) نواحی غنی از گوانین
(۳) نواحی غنی از آدنین
(۴) نواحی غنی از تیمین

۶۹- موتیف A در کدام توالی DNA مشاهده می‌شود؟

- (۱) توالی‌های غنی از تیمین
(۲) توالی‌های غنی از گوانین
(۳) توالی‌های غنی از آدنین
(۴) توالی‌های غنی از سیتوزین

۷۰- امکان تشکیل کدام ساختار برای توالی زیر بیشتر است؟

CTGCATGAAGAAAGGAGATCACTAGAGGAAAGAAGTACGTC
GACGTA CTTCT T TGGTCTAGT GATCTCC TTT C TTCATGCAG

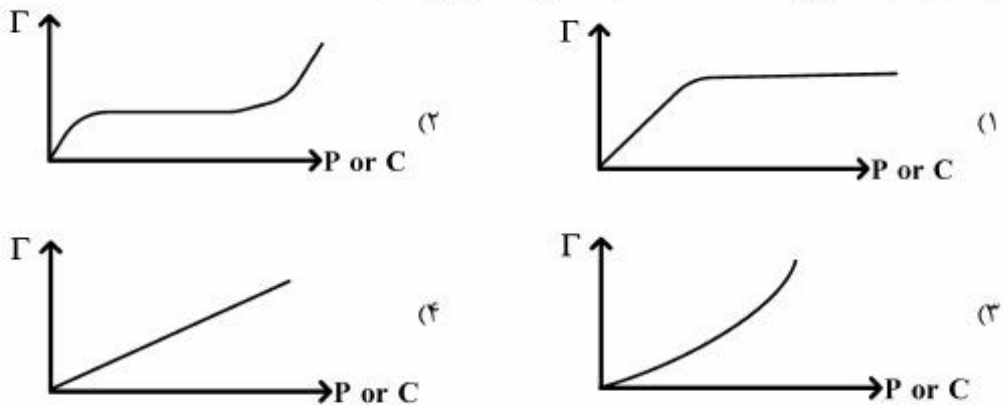
(۱) i-motif (۲) H-DNA (۳) Cruciform (۴) Slipped structure

۷۱- برای یک نانوذره نیکلی (D قطر اتم) به شکل مکعب با ابعاد برابر a، نسبت تعداد اتم‌های سطحی به کل اتم‌ها چقدر است؟

- (۱) $\frac{4D}{a}$ (۲) $\frac{6}{a}$ (۳) $\frac{fa}{D}$ (۴) $\frac{a}{6}$

۷۲- کدام یک از نمودارهای زیر ایزوترم جذب لانگمویر را به درستی نشان می‌دهد؟

(Γ : جذب سطحی و P or C: غلظت یا فشار را نشان می‌دهد)



۷۳- روش اپیتکسی (Epitaxy) به‌عنوان یکی از روش‌های رسوب‌دهی لایه نازک، یک روش است که در دماهای انجام می‌گیرد.

- (۱) یونش‌دهی غوطه‌وری - بالا
(۲) یونش‌دهی غوطه‌وری - پایین
(۳) رسوب‌دهی شیمیایی بخار - پایین
(۴) رسوب‌دهی شیمیایی بخار - بالا

۷۴- کدام آنالیز با روش X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS) قابل انجام نیست؟

- (۱) ترکیب عنصری
(۲) ساختار کریستالی
(۳) فرمول شیمیایی تجربی
(۴) محیط پیوندی اتم‌ها

۷۵- در همه تکنیک‌های آنالیز سطح زیر، پرتو فرودی الکترون می‌باشد، به‌جز:

- (۱) میکروسکوپ تونل‌زنی روبشی (STM)
(۲) طیف‌سنجی الکترون اوزه (AES)
(۳) طیف‌سنجی فوتوالکترون پرتو X (XPS)
(۴) میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM)

۷۶- کدام روش برای لایه نشانی آلیاژها بر روی سطوح کمترین کاربرد را دارد؟

(۱) تبخیر حرارتی (Thermal evaporation)

(۲) لایه نشانی با لیزر (Laser deposition)

(۳) لایه نشانی با پلاسما (ECR Plasma deposition)

(۴) تبخیر با پرتوی الکترونی (E-beam evaporation)

۷۷- همه موارد زیر از مزیت‌های طیف‌سنجی جرمی یون ثانویه (SIMS) در مقایسه با اسپکتروسکوپی فوتوالکترون

اشعه - ایکس (XPS) می‌باشند، به جز:

(۲) قابلیت ارزیابی سطوح کوچک‌تر

(۱) کم‌تر بودن توان پرتو فرودی

(۴) آسیب کمتر به نمونه

(۳) قابل شناسایی بودن همه عناصر

۷۸- شوینده‌ها برای پاک کردن لکه‌های چربی از سطح جامدات مورد استفاده قرار می‌گیرند، به این علت که

(۱) کشش سطحی را افزایش می‌دهند.

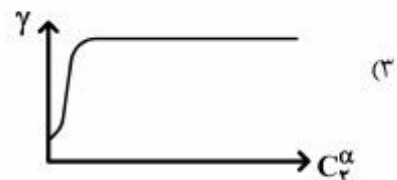
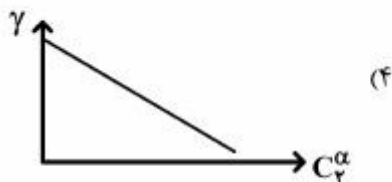
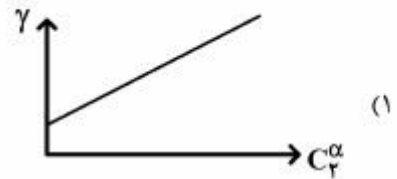
(۲) کشش سطحی را کاهش می‌دهند.

(۳) جذب سطحی را کاهش می‌دهند.

(۴) جذب سطحی و کشش سطحی را کاهش می‌دهند.

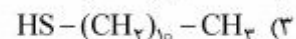
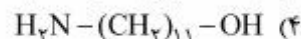
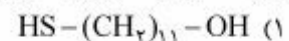
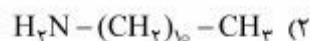
۷۹- تأثیر افزایش غلظت نمک‌های معدنی در محلول‌های آبی رقیق بر کشش سطحی در کدام یک از نمودارها

به‌درستی نشان داده شده است؟ (γ : کشش سطحی و C غلظت را نشان می‌دهد)



۸۰- در کدام یک از گزینه‌های زیر امکان تشکیل تک لایه خودآبناشته (SAM) بر سطح طلا وجود دارد و همچنین

زاویه تماس (CA) بزرگ‌تری را ایجاد می‌کند؟



۸۱- سطح طلا تمایل کمی برای جذب سیلیکا دارد، زیرا:

(۲) طلا لایه‌های هیدروکسیدی فعال تشکیل می‌دهد.

(۱) طلا لایه غیرفعال اکسیدی تشکیل نمی‌دهد.

(۴) طلا تمایل زیادی برای جذب گروه‌های تیولی دارد.

(۳) طلا با سیلیکا کامپوزیت ناپایدار تشکیل می‌دهد.

۸۲- در صورتی که از کوانتوم دات‌ها به‌عنوان حامل دارو استفاده شود، با کدام یک از روش‌های زیر می‌توان درصد ورود این ماده به داخل سلول را اندازه گرفت؟

(۱) Time resolved fluorescence spectroscopy

(۲) Fluorescence polarization spectroscopy

(۳) Hemocytometry

(۴) Flow cytometry

۸۳- برای ارزیابی اثر یک زیست ماده بر غشاء سیتوپلاسمی و همانندسازی DNA به ترتیب از راست به چپ از کدام روش می‌توان استفاده کرد؟

(۱) Alamar Blue Oxidation و MTT

(۲) Thymidin incorporation و Lactate dehydrogenase Leakage

(۳) MTT و Brdu incorporation

(۴) Neutral red و Exclusion dyes

۸۴- در ارزیابی میزان سمیت یک پلیمر زیست‌سازگار بر سلول‌ها با روش XTT، کدام مورد صحیح است؟

(۱) به دلیل عدم سمیت این ماده غشاء سالم است و تترازولیوم وارد سلول نمی‌شود و تغییر نمی‌کند.

(۲) فورمازان توسط سیتوکروم C در میتوکندری به تترازولیوم تبدیل می‌شود.

(۳) تترازولیوم توسط گونه‌های فعال اکسیژن در میتوکندری به فورمازان تبدیل می‌شود.

(۴) تترازولیوم توسط دهیدروژنازهای میتوکندری به فورمازان تبدیل می‌شود.

۸۵- اندازه بحرانی نانوذراتی با ثابت ناهمسانگردی $(K = \frac{1}{61.02} \times 10^5 \frac{J}{m^3})$ که در دمای اتاق رفتار

سوپرپارامغناطیسی از خود نشان می‌دهند، بر حسب نانومتر کدام است؟

(۴) ۲۰

(۳) ۱۵

(۲) ۱۰

(۱) ۵

۸۶- کدام مورد باعث کاهش هیدرولیز زیست‌مواد پلیمری می‌شود؟

(۱) افزایش بلورینگی و افزایش تخلخل

(۲) افزایش بخش‌های بی‌شکل و کاهش تخلخل

(۳) افزایش آب‌دوستی و ورود به فاز لاستیکی

(۴) افزایش آب‌گریزی و بالا رفتن دمای شیشه‌ای شدن

۸۷- کدام عبارت در مورد اثر تخلخل بر خواص یک زیست ماده صحیح است؟

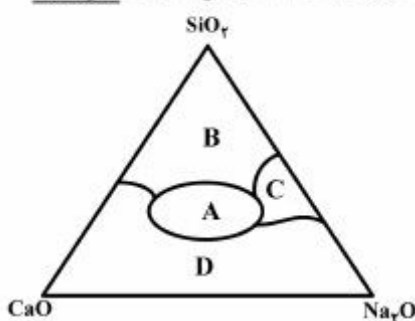
(۱) سبب بهبود چسبندگی سلولی و افزایش نیروی برشی در محل بارگذاری می‌گردد.

(۲) از طریق افزایش مدول الاستیک به اتصال بهتر زیست‌ماده به بافت کمک می‌کند.

(۳) سبب کاهش نیروی برشی در محل بارگذاری و افزایش رشد بافت می‌شود.

(۴) از طریق کاهش مدول الاستیک به توزیع ناهمگن تر بارگذاری کمک می‌کند.

۸۸- در کدام ناحیه از دیاگرام فاز روبه‌رو (شیشه سدیم کلسیم سیلیکاتی) اتصال با بافت استخوانی صورت نمی‌گیرد؟



(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D

۸۹- در مورد زیست‌مواد پلی‌لاکتیک اسید (PLA) که به سه شکل D-PLA، L-PLA و D وجود دارد، کدام گزینه صحیح است؟

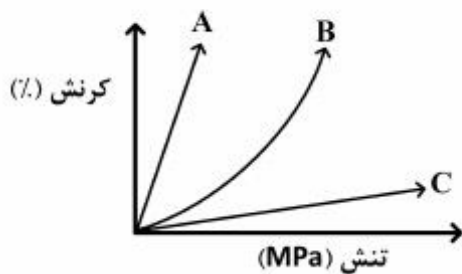
- (۱) L-PLA در رهائش دارو و L-PLA و D در کاربردهای ارتوپدی به کار می‌رود.
 (۲) L-PLA و D-PLA هر دو به دلیل استحکام یکسان در کاربردهای ارتوپدی به کار می‌رود.
 (۳) L-PLA در کاربردهای ارتوپدی به دلیل استحکام بالا و نوع L-PLA و D در رهائش دارو به کار می‌رود.
 (۴) D-PLA در کاربردهای ارتوپدی به دلیل استحکام بالا و نوع L-PLA و D در رهائش دارو به کار می‌رود.
 ۹۰- برای تهیه داربست کامپوزیتی استخوان از مقادیر یکسانی از PLGA و هیدروکسی آپاتیت استفاده شده است.

در صورتی که درصد تخلخل داربست ۸۰٪ باشد، با فرض دانسیته $PLGA = 1 \frac{g}{cm^3}$ و دانسیته هیدروکسی

آپاتیت $3 \frac{g}{cm^3}$ ، دانسیته داربست بر حسب $\frac{g}{cm^3}$ برابر است با:

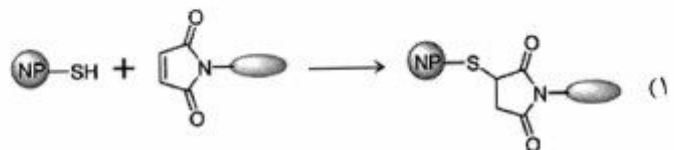
- (۱) ۰/۰۵ (۲) ۰/۱۵ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۴

۹۱- در منحنی تنش - کرنش زیر کمترین مدول یانگ و بیشترین مقدار چقرمگی (تافنس)، به ترتیب متعلق به کدام مواد است؟



- (۱) A و C
 (۲) B و A
 (۳) C و A
 (۴) C و B

۹۲- کدام واکنش نشان‌دهنده مفهوم افزایش مایکل (Michael addition) در اصلاح سطح نانوذرات (NP) می‌باشد؟



- ۹۳- کدام روش جزء روش‌های جهت ویژه (Site-specific) برای تثبیت پروتئین‌ها بر روی یک بستر جامد به‌منظور تهیه یک تراشه پروتئینی محسوب می‌شود؟
 (۱) جذب فیزیکی
 (۲) جذب شیمیایی از طریق EDC/NHS
 (۳) جذب از طریق برچسب‌های تمایلی نو ترکیب (Recombinant affinity tags)
 (۴) جذب واندروالسی
- ۹۴- فرکانس ارتعاشی کدام پیوندهای زیر در طیف‌سنجی مادون قرمز (IR) از همه پایین‌تر است؟
 (۱) C-H (۲) C-Br (۳) C-O (۴) C-C
- ۹۵- کار انبساط سطحی کدام است؟
 (۱) $\gamma d6$ (۲) $-P_{ex}dv$ (۳) FdL (۴) Φdq
- ۹۶- با استفاده از تکنولوژی پلازما کدام یک از تغییرات را بر روی سطوح، نمی‌توان انجام داد؟
 (۱) تغییر زبری سطح
 (۲) تغییر خاصیت ترشوندگی سطح
 (۳) تغییر پیوندهای شیمیایی سطح
 (۴) تغییر خواص مغناطیسی سطح
- ۹۷- احتمال ناکارآمدی (failure) پروتزهای مفصل ران در اثر وقوع کدام شرایط در مدت زمان کوتاه‌تری پس از جایگذاری، بیشتر خواهد بود؟
 (۱) سایش (۲) شکست پروتز (۳) شل‌شدگی پروتز (۴) عفونت
- ۹۸- پهن‌شدگی سلولی در کدام یک از سطوح زیر که از یک پلیمر زیست‌سازگار ساخته شده‌اند، بهتر صورت می‌گیرد؟
 (۱) فیلم متخلخل (۲) سطوح صاف (۳) نانو الیاف (۴) فیلم متراکم
- ۹۹- افزودن کلونیدهای معدنی نظیر مونت موری لونیت به یک داربست استنوبلاست از جنس هیدروکسی آپاتیت / ژلاتین باعث بهبود کدام مورد می‌شود؟
 (۱) نسبت تورم‌پذیری (۲) خواص مکانیکی (۳) افزایش تخلخل (۴) افزایش تخریب‌پذیری
- ۱۰۰- اصلاح سطح نانو حامل‌های دارو، باعث کدام مورد در بدن نمی‌شود؟
 (۱) تغییر خاصیت دارویی دارو
 (۲) افزایش زمان اقامت دارو
 (۳) دور زدن سیستم‌های ایمنی
 (۴) هدف‌گیری یک بافت ویژه