

کد کنترل

282

E

282E

دفترچه شماره (۱)  
صبح جمعه  
۹۸/۱۲/۹



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

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

## آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌تمترکز) – سال ۱۳۹۹

### رشته ریزیست فناوری – کد (۲۲۴۵)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوال: ۱۰۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

Konkur.in

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: اصول نالوفناوری (مفاهیم شیعی و فیزیک در ابعاد نانو، اصول زیست فناوری) – بیوشیمی فیزیک سلولی (اساختار، عملکرد و پرده‌گذش ماکرومولکول‌های زیستی) – زیست مواد و مهندسی سطح در ابعاد نانو	۱۰۰	۱	۱۰۰

این آزمون نمرة منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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

۱۳۹۹

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

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

-۱ کدام گزینه در مورد خواص الکتریکی نانولوله‌های کربنی صحیح است؟

- (۱) همه نانولوله‌های کربنی رسانا هستند.
- (۲) همه نانولوله‌های کربنی، عایق هستند.
- (۳) نانولوله‌های کربنی می‌توانند نیم رسانا باشند.
- (۴) نانولوله‌های کربنی بسته به قطرشان می‌توانند رسانا باشند.

-۲ با تغییر اندازه نانوذرات CdSe از ۴۰ نانومتر به ۲۰ نانومتر، کدام تغییر صحیح است؟

- (۱) طول موج نشر افزایش می‌یابد.
  - (۲) ضریب خاموشی نصف می‌شود.
  - (۳) طول موج جذب کاهش می‌یابد.
  - (۴) ضریب خاموشی دو برابر می‌شود.
- ۳ قطر سوزن مورد استفاده در روش الکتروریسی (Electrospinning) در چه حدودی است؟
- (۱) بین یک تا ده آنگستروم
  - (۲) بین صد تا چند صد میکرومتر
  - (۳) بین یک تا صد نانومتر
  - (۴) بین ۵۰ تا بیست میلی‌متر

-۴ با اعمال میدان مغناطیسی بر مواد دارای خاصیت «ابر پارا مغناطیس (Superparamagnetism)» و سپس حذف میدان، مغناطش (Magnetization) به ترتیب چه تغییری می‌کند؟

- (۱) در جهت میدان مغناطیسی ایجاد و سپس بافی می‌ماند.
- (۲) در جهت میدان مغناطیسی ایجاد و سپس صفر می‌شود.
- (۳) در جهت عکس میدان مغناطیسی ایجاد و سپس صفر می‌شود.
- (۴) در جهت عکس میدان مغناطیسی ایجاد و سپس باقی می‌ماند.

-۵ در مورد دو پدیده (الف) و (ب)، کدام گزینه صحیح است؟ stimulated emission و fluorescence:

- (۱) در پدیده (ب)، فوتون خروجی با همان قطبش (polarization) و فاز (phase) فوتون اولیه خارج می‌شود.
- (۲) پدیده (الف) مفهوم کلی تری است که پدیده (ب) را نیز شامل می‌شود.
- (۳) در پدیده (الف)، فوتون خروجی با همان انرژی (Energy) و جهت (direction) فوتون اولیه خارج می‌شود.
- (۴) پدیده (ب) مفهوم کلی تری است که پدیده (الف) را نیز شامل می‌شود.

-۶ مواد پیزوالکتریک موادی هستند که با اعمال میدان الکتریکی ..... آن‌ها تغییر می‌کند و با اعمال فشار ..... آن‌ها تغییر می‌یابد.

- (۱) قطبش - ابعاد
- (۲) ابعاد - بار سطحی
- (۳) قطبش - دما
- (۴) دما - بار سطحی

۷- در تکنیک ATR-FTIR، جذب پرتو توسط مولکول‌ها از کدام بخش از نور فرودی انجام می‌شود؟

- (۱) موج پراکنده شده (Scattered)
- (۲) موج انكساریافته (Refracted)
- (۳) موج بازتاب شده (Reflected)
- (۴) موج محو شونده (Evanescent wave)

۸- در حسگر برایه LSFR، بیشینه کارایی این حسگر در کدام یک از موارد زیر مشاهده می‌شود؟

- (۱) طول موج پیک پلاسمونی بلندتر و پهنای طیف پلاسمونی بزرگتر
- (۲) طول موج پیک پلاسمونی بلندتر و پهنای طیف پلاسمونی کوچک‌تر
- (۳) طول موج پیک پلاسمونی کوتاه‌تر و پهنای طیف پلاسمونی بزرگتر
- (۴) طول موج پیک پلاسمونی کوتاه‌تر و پهنای طیف پلاسمونی کوچک‌تر

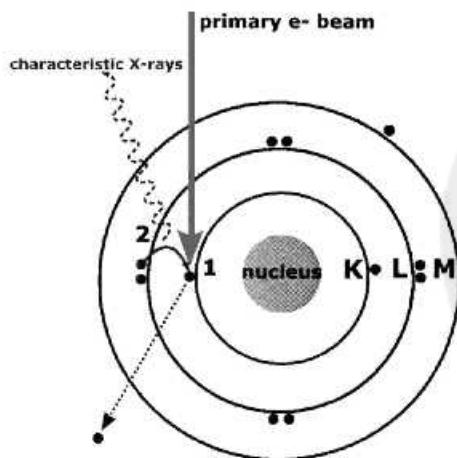
۹- با استفاده از روش **Laser ablation**، چه ساختارهایی را نمی‌توان تولید نمود؟

- (۱) نانوسیم در بستر مایع
- (۲) نانوذره در بستر مایع
- (۳) نانولوله روی بستر جامد
- (۴) نانولایه روی بستر جامد

۱۰- شکل زیر اساس کدام روش آنالیز را نشان می‌دهد؟

X-Ray Diffraction (XRD)

- (۱) X-Ray Photoelectron Spectroscopy (XPS)
- (۲) Energy-Dispersive X-Ray Analysis (EDX)
- (۳) X-Ray Photoelectron Diffraction (XPD)



۱۱- کدام جمله در مورد روش **Dynamic Light Scattering (DLS)** صحیح است؟

- (۱) تغییرات شدت موج پراکنده بر حسب زمان برای ذرات کوچک‌تر، شدیدتر است.
- (۲) تغییرات شدت موج پراکنده بر حسب زمان برای ذرات بزرگ‌تر، شدیدتر است.
- (۳) تغییرات شدت موج پراکنده بر حسب زمان برای ذرات کوچک‌تر، سریع‌تر صفر می‌شود.
- (۴) تغییرات شدت موج پراکنده بر حسب زمان برای ذرات بزرگ‌تر، سریع‌تر صفر می‌شود.

۱۲- نور قطبیده خطی (**Linearly polarized**)، یعنی نوری که.....

- (۱) میدان الکتریکی آن در یک صفحه تغییر می‌کند.
- (۲) میدان الکتریکی آن بر میدان مغناطیسی عمود است.
- (۳) میدان الکتریکی به صورت خطی افزایش می‌یابد.
- (۴) میدان الکتریکی بر راستای انتشار عمود است.

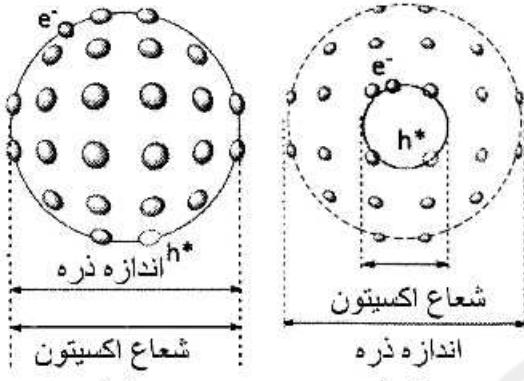
۱۳- هر چه قابلیت ارتعاش و قطبیت محیط یک فلوروفور بیشتر باشد، احتمال نشر فلورسانس آن‌ها بهتریست،

چه تغییری می‌کند؟

- (۱) بیشتر - بیشتر
- (۲) بیشتر - کمتر
- (۳) کمتر - بیشتر
- (۴) کمتر - کمتر

۱۴- با افزایش دمای یک نیمرسانای خالص، کدام گزینه اتفاق نمی‌افتد؟

- (۱) تعداد فونون‌ها افزایش می‌یابد.
- (۲) مقاومت الکتریکی کاهش می‌یابد.
- (۳) تعداد حامل‌های بار در تراز فرمی افزایش می‌یابد.
- (۴) تعداد حفره‌های الکتریکی در نوار ظرفیت افزایش می‌یابد.

- ۱۵ در روش بیضی‌سنجی (**Ellipsometry**), تغییر در کدام کمیت نورفروندی، اساس اندازه‌گیری ضخامت لایه‌های نازک است؟
- (۱) انرژی (Energy)  
 (۲) دامنه (Amplitude)  
 (۳) شدت (Intensity)  
 (۴) قطبش (Polarization)
- ۱۶ در شکل‌های زیر زوج الکترون – حفره در دو ذره با جنس متفاوت و اندازه یکسان مشاهده می‌شود. کدام گزینه در مورد ظهور اثرات کوانتمی صحیح است؟
- 
- (۱) در قسمت (ب)، این اثرات بیشتر دیده می‌شود.  
 (۲) در قسمت (الف)، این اثرات بیشتر دیده می‌شود.  
 (۳) به دلیل اندازه یکسان، در هر دو یکسان دیده می‌شود.  
 (۴) به دلیل تعداد زوج الکترون – حفره برابر، در هر دو یکسان دیده می‌شود.
- ۱۷ کدام یک از روش‌های زیر، روش رشد مستقیم نانوساختارها بر روی زیر لایه نیست؟
- (۱) نشست الکتروشیمیایی  
 (۲) سل - ژل  
 (۳) لیتوگرافی  
 (۴) نشست فیزیکی بخار
- ۱۸ در کدام یک از گزینه‌های زیر، همه موارد جزء روش‌های ساخت از پایین به بالا محسوب می‌شوند؟
- (۱) نشست فیزیکی بخار، خود سازماندهی، انباست الکتروشیمیایی  
 (۲) لیتوگرافی، خود سازماندهی، انباست الکتروشیمیایی  
 (۳) لیتوگرافی، تغییر شکل پلاستیک شدید، انباست الکتروشیمیایی  
 (۴) تغییر شکل پلاستیک شدید، نشست فیزیکی بخار، خود سازماندهی
- ۱۹ در نانولوله‌های کربنی چنددیواره، دیواره‌ها با ..... با یکدیگر مرتبط هستند.
- (۱) برهمنکش‌های الکترواستاتیک  
 (۲)  $\pi - \pi$  stacking  
 (۳) پیوندهای کووالانسی و پل‌های نمکی  
 (۴) پیوندهای هیدروژنی و برهمنکش‌های هیدروفوبی
- ۲۰ برای سنتز در فاز محلول نانوذرات اکسید آهن از **Capping agent** به چه دلیل استفاده می‌گردد؟
- (۱) ممانعت از حرکات براونی نانوذرات در محلول  
 (۲) جلوگیری از اکسید شدن نانوذرات و تنظیم بار سطحی آن‌ها  
 (۳) کنترل فعالیت سطحی نانوذرات و تنظیم اندازه آن‌ها  
 (۴) افزایش سرعت تشکیل نانوذرات و کاهش پلی‌دیسپرسیتی
- ۲۱ کدام نانوذره اکسید فلزی دارای خاصیت آنتی اکسیدانی است؟
- (۱) اکسید سریوم ( $\text{CeO}_2$ )  
 (۲) اکسید تیتانیوم ( $\text{TiO}_2$ )  
 (۳) اکسید آهن ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )  
 (۴) اکسید آلمینیوم ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )

- ۲۲- کدام روش بهمنظور تهیه یک میکروامولسیون پایدار بهتر است؟

- (۱) استفاده از عوامل سطحی فعال بالاتر از غلظت بحرانی مایسل (CMC)
- (۲) استفاده از عوامل سطحی فعال بهاندراة غلظت بحرانی مایسل (CMC)
- (۳) استفاده از عوامل سطحی فعال کمتر از غلظت بحرانی مایسل (CMC)
- (۴) عدم استفاده از عوامل سطحی فعال

- ۲۳- کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

- (۱) جذب سطحی شیمیایی معمولاً برگشت‌ناپذیر است.
- (۲) جذب سطحی فیزیکی برگشت‌پذیر است.
- (۳) در فرایند جذب سطحی فیزیکی ارزی فعال سازی در فرایند دخیل است.
- (۴) جذب سطحی فیزیکی معمولاً به صورت چند لایه است.

- ۲۴- مقدار تخلخل یک نانوساختار را با کدام یک از روش‌های زیر می‌توان به دست آورد؟

- (۱) Thermo Gravimetric Analysis (TGA)
- (۲) Brunauer-Emmet-Teller (BET)
- (۳) Energy Dispersive X-ray analysis (EDX)
- (۴) Differential Thermal Analysis (DTA)

- ۲۵- نانوذرات هسته - پوسته سرامیک - پلی گلایکولیک اسید سنتز شده است. برای تشخیص وجود پلی گلایکولیک

اسید در نانوذرات حاصل و همچنین تعیین ضخامت هسته - پوسته، کدام یک از روش‌های زیر مناسب‌تر است؟

- (۱) میکروسکوپ نیروی اتمی - کالریمتری روبشی تفاضلی (DSC)
- (۲) میکروسکوپ الکترونی روبشی - تجزیه گرماب وزنی (TGA)
- (۳) طیف‌سنجی رزونانس مغناطیسی هسته - میکروسکوپ هم‌کانون لیزری
- (۴) طیف‌سنجی مادون قرمز تبدیل فوریه - میکروسکوپ الکترونی عبوری

- ۲۶- افزودن مقداری ..... در فیلم‌های بسته‌بندی میوه و سیزیجات، به ترتیب به دلیل جذب ..... گاز اتیلن

باعث افزایش ماندگاری محصولات می‌شود.

- (۱) کلسیم کربنات یا نانوتیوب کربنی - شیمیایی و فیزیکی
- (۲) پرمنگنات پتاسیم یا زئولیت فعال - فیزیکی و شیمیایی
- (۳) پرمنگنات پتاسیم یا زئولیت فعال - شیمیایی و فیزیکی
- (۴) کلسیم کربنات یا نانوتیوب کربنی - فیزیکی و شیمیایی

- ۲۷- یکی از راه‌های تشخیص زودهنگام سرطان برسی وجود Circulating tumor cells (CTCs) در خون است.

بررسی کدام‌یک از ویژگی‌های این سلول‌ها برای تشخیص بافت منشأ آن‌ها دقیق‌تر است؟

- (۱) تعیین توالی ژنوم
- (۲) مورفولوژی سلول

- (۳) بیان پروتئین‌های سطحی سلول
- (۴) الگوی متیلاسیون DNA

- ۲۸- با کدام روش می‌توان یک پروتئین را از قطعات حاصل از هیدرولیز آن جداسازی نمود؟

- |                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| Ion exchange chromatography (۱) | Gel filtration chromatography (۱) |
| Affinity chromatography (۴)     | Reverse-Phase chromatography (۳)  |

- ۲۹- در صنعت تولید الکل، ابتدا در شرایط هوایی، زیست توده مخمر افزایش می‌باید و سپس مخمرها به راکتورهای تخمیر جهت تولید الکل منتقل می‌شوند. درنهایت محیط کشت حاوی مخمر وارد برج تقطیر می‌شود تا الکل جداسازی شود. درصورتی که مخمرها قبل از ورود به برج تقطیر جداسازی شوند و مجدداً وارد راکتور تخمیر شوند، کدام مورد رخ می‌دهد؟

(۱) احتمال آلدگی سیستم با میکروارگانیسم‌های غیر از مخمر کمتر می‌شود.

(۲) نیاز به افزودن ترکیبات نیتروژن دار به محیط کشت در مرحله تخمیر کاهش می‌باید.

(۳) مدت زمان فعالیت راکتورهای تخمیر نسبت به قبل کاهش می‌باید.

(۴) اگر مخمرها پس از فرایند تقطیر جداسازی و به راکتور تخمیر وارد شوند، کارایی افزایش می‌باید.

- ۳۰- فرض کنید تولید آنزیم فیتاز نوترکیب به عنوان مکمل غذای دام در مقیاس صنعتی توسط مخمر در راکتوری با روشن Batch-culture انجام شده است. کدام روش برای انجام فرایندهای پایین دست بر روی زیست توده جهت تولید محصول قابل استفاده برای دام بهینه است؟

(۱) استخراج همه پروتئین‌های مخمر و استفاده از آن به عنوان مکمل غذایی

(۲) جداسازی و خشک کردن مخمرها از محیط کشت و استفاده از آن به عنوان مکمل غذایی

(۳) استخراج همه پروتئین‌های مخمر و تخلیص آن به روش کروماتوگرافی تمایلی

(۴) خشک کردن سوسپانسیون حاوی محیط کشت و مخمرها و استفاده از آن به عنوان مکمل غذایی

- ۳۱- عدم اتصال و ادغام گلبول‌های قرمز خون با یکدیگر در انر..... است.

(۱) پتانسیل دونان

(۳) پتانسیل زتا

(۲) انعطاف‌پذیری غشاء گلبول‌ها

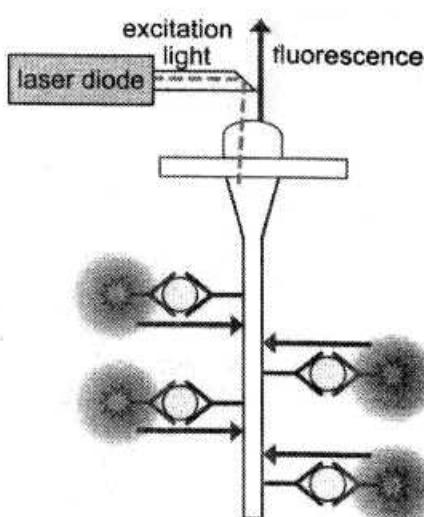
(۴) انرژی جنبشی گلبول‌ها

- ۳۲- کدام مورد مناسب‌ترین روش انتقال ژن به بخش‌های مختلف سلول‌گیاه توتون (شامل هسته - کلروپلاست - پروتوپلاست - میتوکندری) است؟

(۱) ریز تزریقی - PEG - درشت تزریقی - تفنج ژنی - ۲) اگروبکتریوم - تفنج ژنی - PEG - تفنج ژنی

(۴) درشت تزریقی - PEG - اگروبکتریوم - تفنج ژنی - ۳) تفنج ژنی - PEG - ریز تزریقی

- ۳۳- با توجه به شکل زیر، که یک زیست‌حسگر بر پایه فیبر نوری را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟



# Konkur.in

(۱) تهییج فلوروفور ناشی از بخش پراکنده شده (Scattering) نور است.

(۲) تهییج فلوروفور ناشی از موج محو شونده (Evanescent wave) است.

(۳) شدت نور در طول فیبر نوری به دلیل وجود پراکنده‌گی (Scattering) کاهش می‌باید.

(۴) شدت نور در طول فیبر نوری به دلیل موج محو شونده (Evanescent wave) کاهش می‌باید.

- ۳۴ - درباره تشکیل پروتئین کرونا (**Protein corona**) بر روی نانوذرات در اثر ورود به خون، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) ترکیب کرونای نرم و سخت کاملاً مشابه است و تفاوت آن‌ها فقط در قدرت برهمنش آن‌ها با سطح نانوذرات است.
- ۲) کرونای نرم از پروتئین‌های کمیاب که برای سطح نانوذرات تمایل بالا دارند، تشکیل می‌شود.

- ۳) کرونای سخت از فراوان‌ترین پروتئین‌های خون تشکیل می‌شود و ربطی به گروههای عاملی سطح ندارد.
- ۴) ترکیب کرونای سخت بستگی به گروههای عاملی سطح نانوذرات دارد و مستقل از اندازه ذرات است.

- ۳۵ - متوسط قطر یک سامانه کروی دارویی با استفاده از میکروسکوپ الکترونی عبوری ۱۲۵ نانومتر تعیین شده است. کدام مورد درباره این سامانه صحیح است؟

- ۱) اندازه این سامانه در محدوده ۱۰۰–۱۰۰۰ نانومتر است و بنابراین به هیچ عنوان نمی‌تواند نانوذره نامیده شود.
- ۲) با توجه به اینکه حداقل ۵۰ درصد از ذرات این سامانه بزرگ‌تر از ۱۰۰ نانومتر هستند، این سامانه نانوذره محسوب نمی‌شود.

۳) اگر اندازه این سامانه با روش تفرق پویای نور (DLS) تعیین شود، ابعاد کوچک‌تری به دست می‌آید و بنابراین این سامانه نانوذره است.

۴) اندازه این سامانه در محدوده ۱۰۰–۱ نانومتر نیست ولی بهدلیل بروز برخی ویژگی‌های بیولوژیک مرتبط با ابعادش نانوذره تلقی می‌شود.

- ۳۶ - از کدام روش‌ها می‌توان برای اثبات ورود نانوذرات طلا به داخل سلول استفاده کرد؟

(۱) اسپکترومتری جرمی - میکروسکوپ الکترونی روبشی

(۲) طیف‌سنجی جذب اتمی - میکروسکوپ نوری زمینه تاریک

(۳) طیف‌سنجی رزونانس معناطیسی هسته - میکروسکوپ الکترونی عبوری

(۴) طیف‌سنجی فلورسانس - میکروسکوپ نوری فاز کنترast

- ۳۷ - در اصلاح نباتات به روش انتخاب مصنوعی، توارث‌پذیری به نسبت واریانس ژنتیکی به واریانس فتوتیپی صفت مورد نظر در جمعیت مورد اصلاح اطلاق می‌شود. در این‌باره، کدام مورد صحیح است؟

(۱) پس از اینکه یک واریته را چند بار درون آمیزی می‌کنیم، واریانس فتوتیپی و ژنتیکی معادل می‌شوند.

(۲) با افزایش واریانس ژنتیکی در جمعیت، واریانس ایجاد شده توسط محیط در صفت موردنظر افزایش می‌باید.

(۳) هنگامی که دو واریته هموزیگوت را با هم آمیزش می‌دهیم، واریانس ژنتیکی نسل اول بالاتر از والدین خواهد بود.

(۴) هنگامی که جمعیت را تحت اثر انتخاب قرار می‌دهیم، به مرور وراثت‌پذیری صفت کاهش می‌باید.

- ۳۸ - در کدامیک از سلول‌های زیر، امکان آلودگی پروتئین نوترکیب تولید شده با ویروس‌های خطرناک برای انسان بیشترین است؟

*S. cerevisiae* (۲)

*E. coli* (۱)

*Nicotiana tabacum* (۴)

CHO (۳)

- ۳۹ - کدام مورد در خصوص تولید پروتئین‌های نوترکیب صحیح است؟

(۱) سلول‌های مخمر همه پروتئین‌های انسانی را به طور صحیح گلیکوزیله می‌کنند.

(۲) تاخوردگی همه پروتئین‌های انسانی در سلول‌های مخمر به طور صحیح انجام می‌شود.

(۳) به دلیل محیط احیایی داخل سلول باکتری، تشکیل بندهای دی‌سولفید به خوبی انجام می‌شود.

(۴) در میزبان‌های باکتریایی، ترشح پروتئین‌های بزرگ با مشکل مواجه می‌شود.

-۴۰ در روش **Somatic cell nuclear transfer** هسته یک سلول سوماتیک وارد سیتوپلاسم یک تخمک بدون هسته می‌شود. جنبه‌هایی که با این روش به وجود می‌آیند دارای مشکلات متعدد تکوینی و پیری زودرس هستند. این مشکلات به دلیل ..... است.

۱) تجمع جهش‌ها در DNA میتوکندریا

۲) عدم کارایی ساز و کارهای ترمیم جهش‌های خودبه‌خودی

۳) عدم تطابق الگوهای متیلاسیون DNA با یک تخم معمولی

۴) عدم بیان فاکتورهای رونویسی مناسب برای شروع تکوین

-۴۱ دو الیگو‌نوکلئوتید ۳'-۵' و ۳'-۵' -**GTTAC** -**ACCAACGTAACGGAA** به علاوه DNA پلی‌مراز را به مخلوط واکنش به همراه نوکلئوتیدهای نشان‌دار اضافه می‌کنیم و در دمای مناسب برای عملکرد آنزیم قرار می‌دهیم. نوکلئوتیدهای نشان‌دار محصول ایجاد شده کدام ترکیب بازی (Composition) را خواهند داشت؟

۱) G:۲T:۲C:۱A (۲)

۲) G:۲T (۴)

۳) ۲C:۱T (۱)

۴) G:۴T:۱C:۳A (۳)

-۴۲ کدام یک از موارد زیر در مورد ابرفناهای پلکتونمیک و سولنوئیدی DNA صحیح است؟

۱) ابرفناهای پلکتونمیک شدت بسیار بیشتری از تراکم را نسبت به ابرفناهای سولنوئیدی ایجاد می‌کند.

۲) ابرفناهای سولنوئیدی با اتصال به پروتئین‌ها ثابت شده و شکل موجود در کروماتین ایجاد می‌شود.

۳) ابرفناهای سولنوئیدی، راست‌گرد و ابرفناهای پلکتونمیک، چپ‌گرد و هر دو، ابرفناهای منفی هستند.

۴) هر دونوع، ابرفناهای مثبت هستند و می‌توانند توسط DNAهای کتاب ایجاد شوند.

-۴۳ در قسمتی از یک DNA طوبیل که نوکلئوتیدهای تیمین و سیتوزین به صورت یک در میان وجود دارد، تشکیل کدام نوع DNA محتمل است؟

Z-DNA (۴)

II-DNA (۳)

P-DNA (۲)

A-DNA (۱)

-۴۴ کدام مورد در تبدیل B-DNA به A-DNA صحیح است؟

۱) افزودن نمک‌های نک ظرفیتی مانع از این تبدیل می‌شود.

۲) اتصال پروتئین‌ها به DNA مانع از این تبدیل می‌شود.

۳) این تبدیل در دو رشته DNA متشكل از یک زنجیره کاملاً پورینی انجام می‌شود.

۴) با محتوای گوانین و سیتوزین کمتر از ۳۰٪، این تبدیل به سختی صورت می‌گیرد.

-۴۵ بار الکتریکی کدام باز آلی می‌تواند بر حسب شرایط محیط مثبت، منفی و یا خنثی باشد؟

۱) اوراسیل

۲) آدنین

۳) سیتوزین

۴) گوانین

-۴۶ در ارتباط با چرخش صفحه بازها نسبت به هم در یک جفت باز، کدام اصطلاح جمله زیر را مطرح می‌کند؟ «یک باز در جهت عکس باز دیگر می‌چرخد»

Roll (۴)

Propeller (۳)

Tilt (۲)

Stretch (۱)

-۴۷ کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد ساختار فضایی قندها (sugar puckering) در ساختار اسیدهای نوکلئیک صحیح است؟

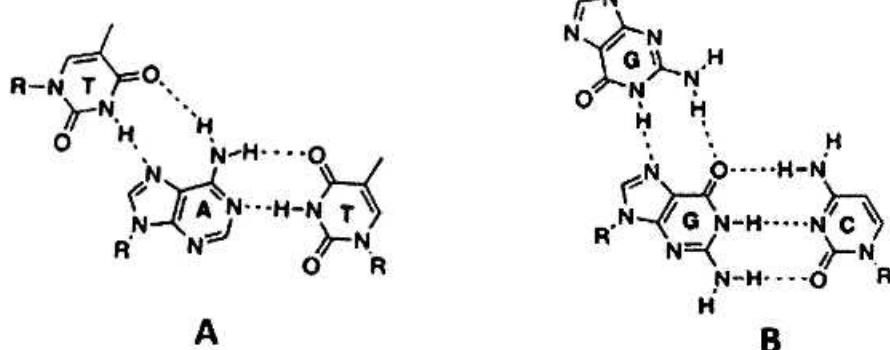
۱) فرم endo ۳'- در A-DNA غالب است.

۲) فقط فرم endo ۳'- در اسیدهای نوکلئیک غالب است.

۳) فقط فرم endo ۲'- در اسیدهای نوکلئیک غالب است.

۴) هر دو فرم ۳'- endo و ۲'- endo در B-DNA وجود دارد.

- ۴۸- الگوهای پیوند هیدروژنی بین سه نوکلئوباز در شکل‌های A و B، مربوط به کدام ساختارهای اسید نوکلئیکی سه رشته‌ای است؟



(۱) سه رشته‌ای موازی، A : DNA : B : سه رشته‌ای ناموازی

(۲) سه رشته‌ای ناموازی، B : DNA : A : سه رشته‌ای موازی

(۳) هر دو DNA سه رشته‌ای ناموازی

(۴) هر دو DNA سه رشته‌ای موازی

تشکیل ساختار DNA نمایش داده شده در چه نوع تقارن، تکرار یا توالی نوکلئوتیدی امکان‌پذیر است؟

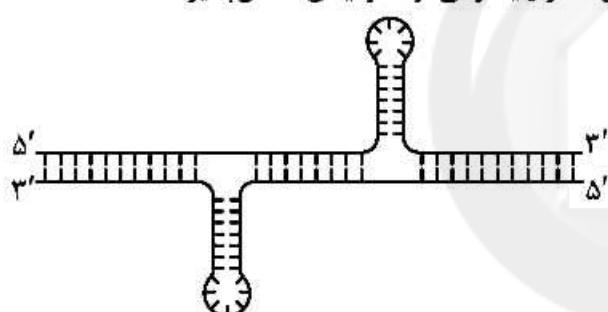
۴۹

(۱) تقارن آینه‌ای (Mirror repeat)

(۲) تقارن معکوس (Inverted repeat)

(۳) تکرار مستقیم (Direct repeat)

(۴) توالی‌های هموپورین و هموپیریمیدین



- ۵۰- براساس گزاره‌های زیر، کدام گزینه می‌تواند با افزایش سطح انرژی آزاد (G) در حالت unfold سبب پایداری پروتئین شود؟

I- تشکیل دسموزین بر اثر اتصال زنجیره‌های جانبی چند لیزین

II- تشکیل پیوند دی سولفید

III- تبدیل سیس به ترانس پروولین

IV- تبدیل تیول به سولفوکساید

V- حذف زنجیره قندی

(۱) II و IV                                    (۲) III و I                                    (۳) II و IV                                    (۴) V و IV

- ۵۱- در رابطه با  $\beta$  - Buldge در ساختار پروتئین کدام مورد درست است؟

(۱) در بدنه مارپیچ آلفا است.

(۲) در  $K_m$  آنزیمی بی‌تأثیر است.

(۳) اکثر آن‌ها بین رشته‌های بنای ناهمسو هستند.

(۴) فقط در حالت غیر فیزیولوژیک در پروتئین‌ها یافت می‌شود.

-۵۲- کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با حضور ایزومرهای نوری در ساختار پروتئین‌ها صحیح است؟

۱) در پروتئین‌های باکتری فرم غالب D-Proline است.

۲) فقط فرم L-Alanine در ساختار پروتئین‌ها حضور دارد.

۳) در محل دور یا turn، آنانتیومر فرم D نیز می‌تواند حضور داشته باشد.

۴) در یک پروتئین مخلوط راسمیک از آمینو اسیدهای فرم D و L وجود دارد.

-۵۳- ایگو پپتیدهای پلی آسپارتات و پلی لیزین به ترتیب در کدام pH ها توانایی ایجاد ساختار مارپیچ آلفا را دارند؟

pH < pK<sub>a</sub> و pH > pK<sub>a</sub> (۱)

pH > pK<sub>a</sub> و pH > pK<sub>a</sub> (۲)

pH > pK<sub>a</sub> و pH < pK<sub>a</sub> (۳)

pH < pK<sub>a</sub> و pH < pK<sub>a</sub> (۴)

-۵۴- حضور کدامیک از اسید آمینه‌های زیر در سطح پروتئین در حلایت پروتئین نقش مهم‌تری دارد؟

۱) آسپارتات

۲) لیزین

۳) آرژنین

۴) آسپارازین

-۵۵- دور گاما (γ) در ساختار سوم پروتئین‌ها دارای ..... باقی‌مانده است و باقی‌مانده‌های ..... باهم پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

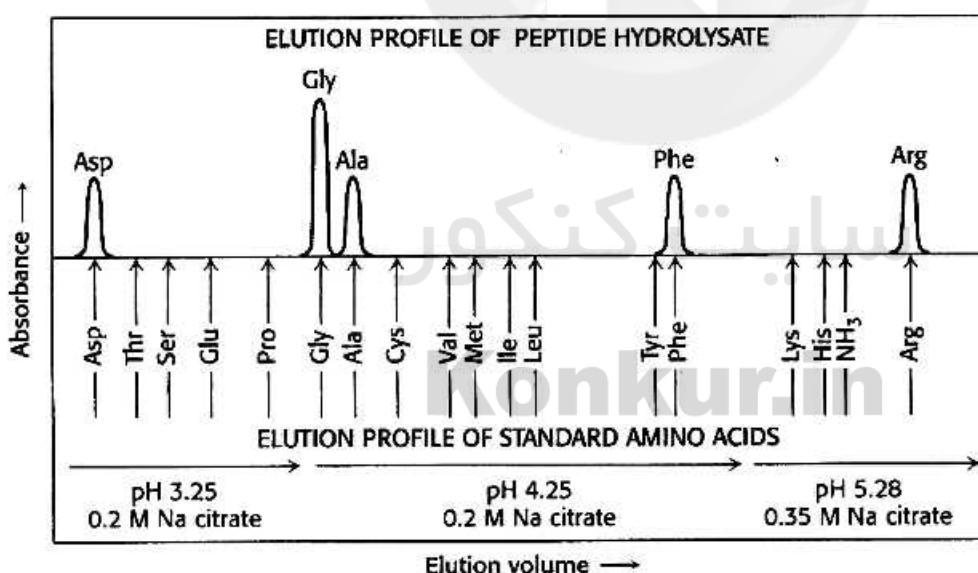
۱) چهار - دوم و سوم

۲) سه - دوم و سوم

۳) سه - اول و سوم

۴) چهار - اول و چهارم

-۵۶- شکل زیر مخلوط هیدرولیز شده یک پپتید را پس از جداسازی توسط ستون کروماتوگرافی Sulphonated polystyrene نشان می‌دهد. درباره این پپتید کدام مورد صحیح است؟



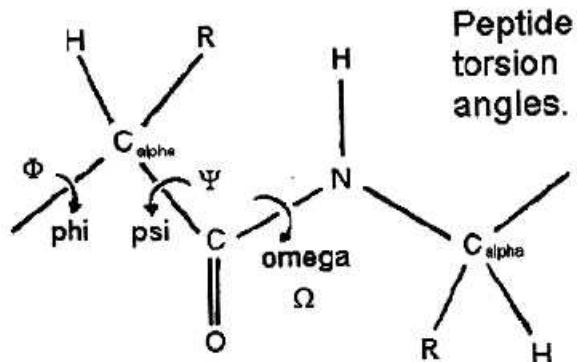
۲) پپتید دارای ۶ نوع آمینو اسید است.

۱) پپتید فقط یک گلایسین دارد.

۴) آمینو اسید سمت آمین حتماً آسپارتیک اسید است.

۳) بار خالص پپتید در pH فیزیولوژیک صفر است.

۵۷ - در مورد زاویه امگا در شکل زیر کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) همیشه بزرگتر از زاویه فای است.
- (۲) تغییر آن نقشی در ساختار پروتئین ندارد.
- (۳) مقدار آن همیشه یک عدد ثابت است.
- (۴) مقدار آن به وسیله آنزیم Rotamase در باکتری‌ها می‌تواند تغییر کند.

۵۸ - علت سختی تشکیل مارپیچ در دور اول چیست؟

- (۱) زاویه ۷۰° نامناسب
- (۲) دافعه ممان‌های دوقطبی
- (۳) حضور برولین
- (۴) افزایش آنتروپی در طی تشکیل دور اول مارپیچ

۵۹ - گلیکوز آمینوگلایکان هیالورونات، پلیمری خطی متتشکل از واحدهای دی‌ساکاریدی تکراری هستند که واجد ریشه‌های یک در میان ..... هستند.

- (۱) N - استیل گالاکتوز آمین و D - گلوکورونیک اسید
- (۲) N - استیل گالاکتوز آمین و L - ایدرونیک اسید
- (۳) L - ایدرونیک اسید و N - استیل گلوکز آمین
- (۴) D - گلوکورونیک اسید و N - استیل گالاکتوز آمین

۶۰ - در ماکромولکول‌های زیستی، انرژی پیوند کدام برهم‌کنش از بقیه بیشتر است؟

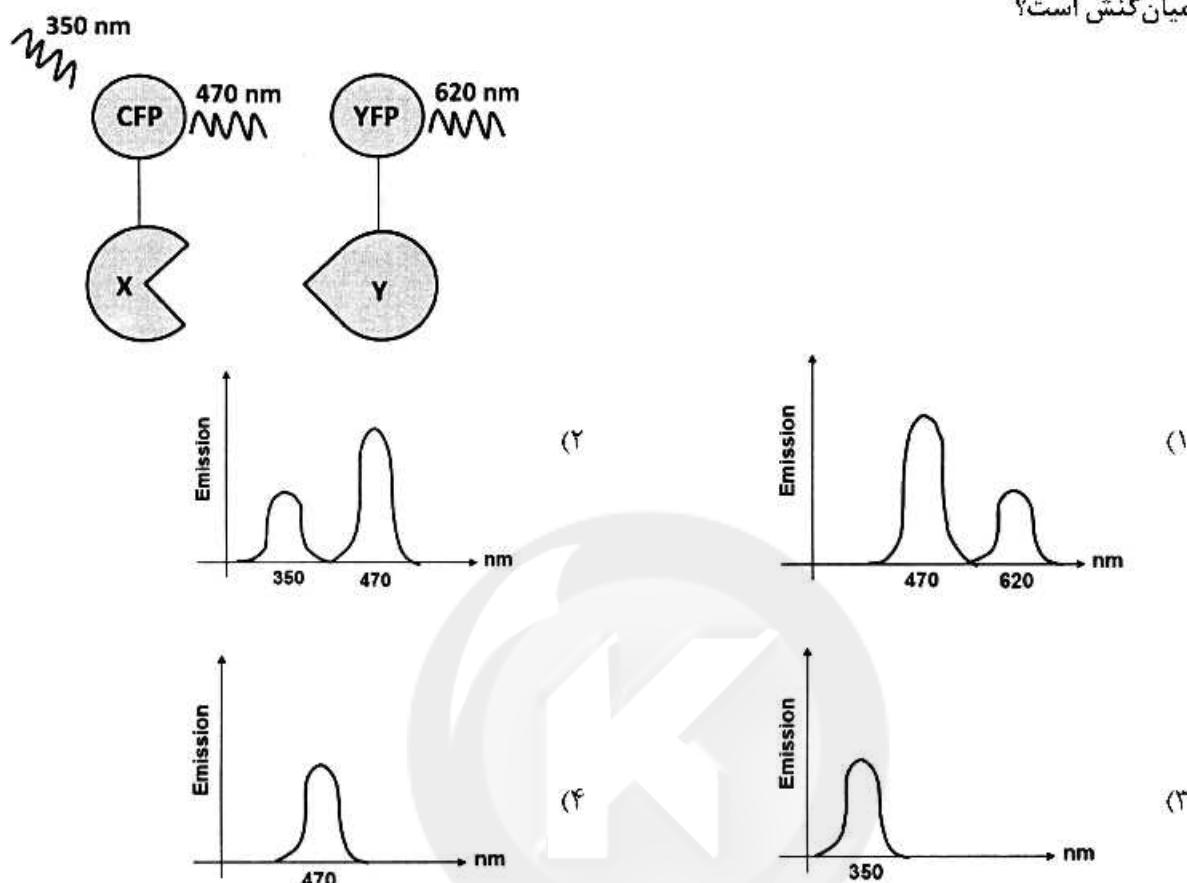
- (۱) یونی
- (۲) هیدروژنی
- (۳) واندروالس
- (۴) هیدروفوب

۶۱ - ۱۰ میکرولیتر از محلول اولیه پروتئینی با ۹۹۰ میکرولیتر بافر رقیق می‌شود. سپس به ۵۰ میکرولیتر از محلول رقیق شده مجدداً ۴۵۰ میکرولیتر بافر اضافه می‌گردد. چنانچه جذب محلول نهایی در کوott با قطر ۱ cm برابر با

۱/۰ و ضریب جذب پروتئین  $\frac{\text{mg}}{\text{ml.cm}^2}$  چقدر است؟

- (۱) ۰/۱
- (۲) ۱/۲
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۰۰

- ۶۲- در بررسی میان‌کنش بین دو پروتئین X و Y با استفاده از سیستم FRET، کدام گزینه تأییدکننده انجام میان‌کنش است؟



- ۶۳- شکل زیر طیف جرمی سیکلوهگزان را نشان می‌دهد. جرم پیک‌های ۱ و ۲ به ترتیب چند است؟



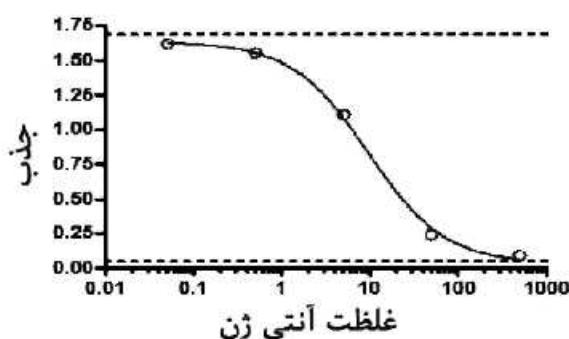
- ۶۴- منحنی زیر نتیجه کدام روش ELISA است؟

Sandwich ELISA (۱)

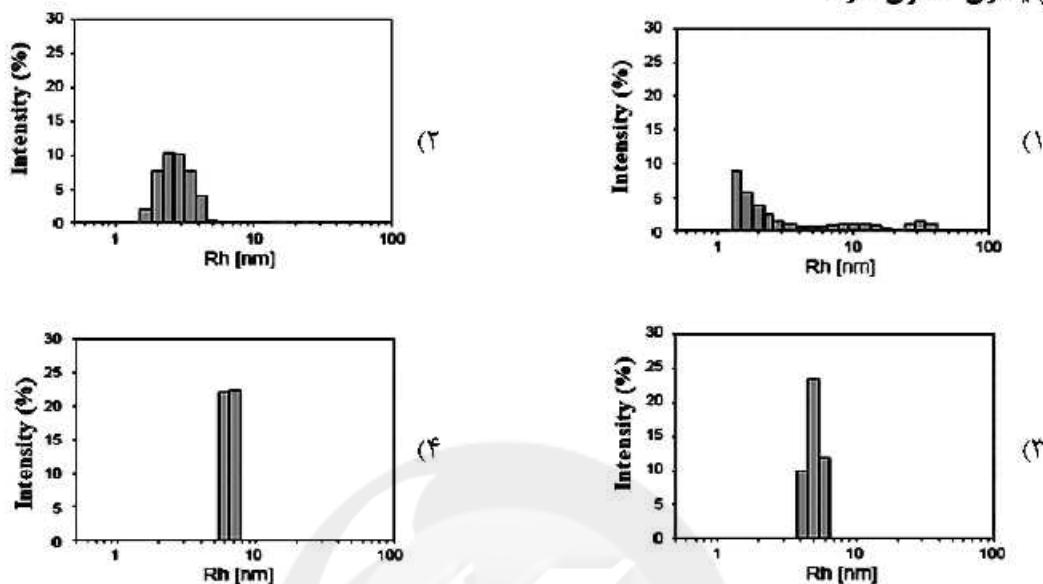
Direct ELISA (۲)

Indirect ELISA (۳)

Competitive ELISA (۴)



- ۶۵- پروتئینی در شرایط مختلف نگهداری و پس از ۲۴ ساعت برای هر نمونه آزمون Dynamic light scattering (DLS) انجام شد. براساس نتایج این آزمایش، این پروتئین در کدام حالت پایداری کمتری دارد؟



- ۶۶- با توجه به نمودار تغییرات انرژی آزاد یک wildtype (W) و جهش‌یافته آن (M)، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) پایداری سینتیکی پروتئین جهش یافته کاهش یافته است.  
(۲) پایداری سینتیکی پروتئین جهش یافته افزایش یافته است.  
(۳)  $\Delta G_{\text{unfolding}}$  پروتئین جهش یافته نسبت به wildtype افزایش یافته است.  
(۴)  $\Delta G_{\text{unfolding}}$  پروتئین جهش یافته نسبت به wildtype کاهش یافته است.
- ۶۷- بخشی از توالی انتهای آمین یک پروتئین که قادر به قرار گرفتن در غشاء می‌باشد، در زیر نشان داده شده است. این پروتئین از طریق کدام ناحیه در درون غشاء جای می‌گیرد؟

1 MKKWTNRLMT IAMVVLILVA AYGFAKPHID KIEQYDKNVK EQASKDNKQQ 50

Residues 11-20 (۲)

Residues 41-50 (۴)

Residues 1-10 (۱)

Residues 21-30 (۳)

## - ۶۸ Homology modeling چیست؟

۱) تعیین توالی یک پروتئین و یافتن توالی‌های مشابه در پروتئین دیگر

۲) تطابق ساختاری دو پروتئین به کمک نرم‌افزار

۳) پیش‌گویی ساختار یک پروتئین ناشناخته در مقایسه با یک پروتئین شناخته شده

۴) تعیین ساختار یک پروتئین ناشناخته به کمک روش‌های آزمایشگاهی مرسوم

- ۶۹ ۵) کدام مورد براساس اطلاعات حاصل از نقشه راماچاندران یک پروتئین، قابل استنباط است؟

۱) تعیین تعداد دمین‌های پروتئین

۲) تشخیص وقوع تغییرات پس از ترجمه

۳) تمایز Cys آزاد از Cys در گیر در پیوندهای دی‌سولفیدی

۴) تشخیص بافیمانده‌های آمینواسیدی دارای ممانعت فضایی

- ۷۰ ۶) در انجام مطالعات ساختار اتمی پروتئین‌های غشایی، کدام روش از محدودیت کمتری بخوردار است؟

X-ray crystallography (۱)

Small angle X-ray scattering (۲)

Energy dispersive X-ray spectroscopy (۳)

Static light scattering (۴)

- ۷۱ در شکل زیر تثبیت شیمیایی یک پروتئین بر روی یک سطح نشان داده شده است. در این واکنش، اتصال از طریق انجام شده است.



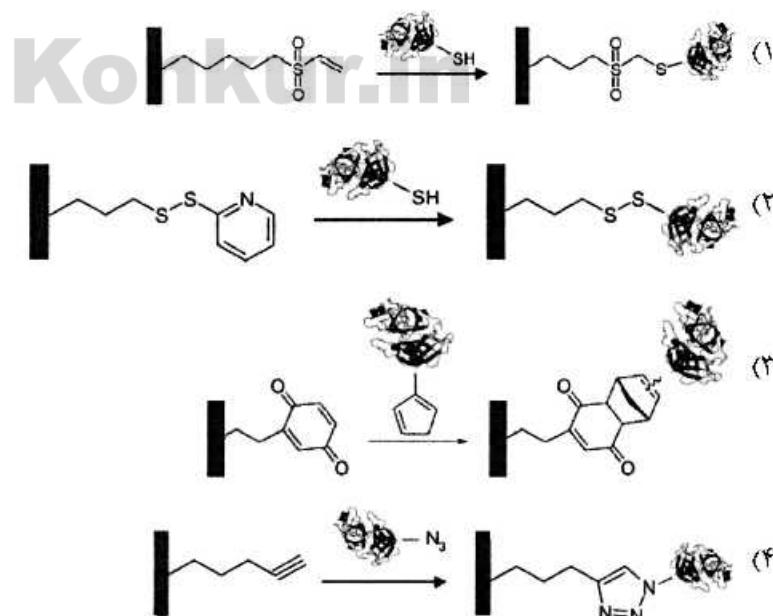
۱) افزایش مایکل

۲) شیمی کلیک

۳) تشکیل ایمین

۴) تشکیل آمید

- ۷۲ یکی از روش‌های تثبیت ماکرومولکول‌های زیستی روی سطوح، استفاده از واکنش دیلز-آلدر است. کدام یک از واکنش‌های زیر نشان‌دهنده یک واکنش «دیلز-آلدر» است؟



- ۷۳ - همه جملات زیر در ارتباط با محلول‌های کلوئیدی صحیح‌اند، به جز:

(۱) ذرات از کاغذ صافی عبور می‌کند.

(۲) ذرات با استفاده از میکروسکوپ الکترونی قابل تشخیص است.

(۳) ذرات با استفاده از سانتریفیوژ قابل تنهیتی است.

(۴) اندازه ذرات کمتر از یک نانومتر است.

- ۷۴ - تعداد اتم‌های موجود در یک لایه اتمی از سطح یک فلز به مساحت  $1\text{ cm}^2$ ، تقریباً چقدر است؟

(۱)  $10^5$

(۲)  $10^{10}$

(۳)  $10^{15}$

(۴)  $10^{20}$

- ۷۵ - کدام‌یک از برهمکنش‌های زیر در تشکیل تک لایه خود انباسته (SAM) بر روی سطح جامدات تأثیر چندانی ندارد؟

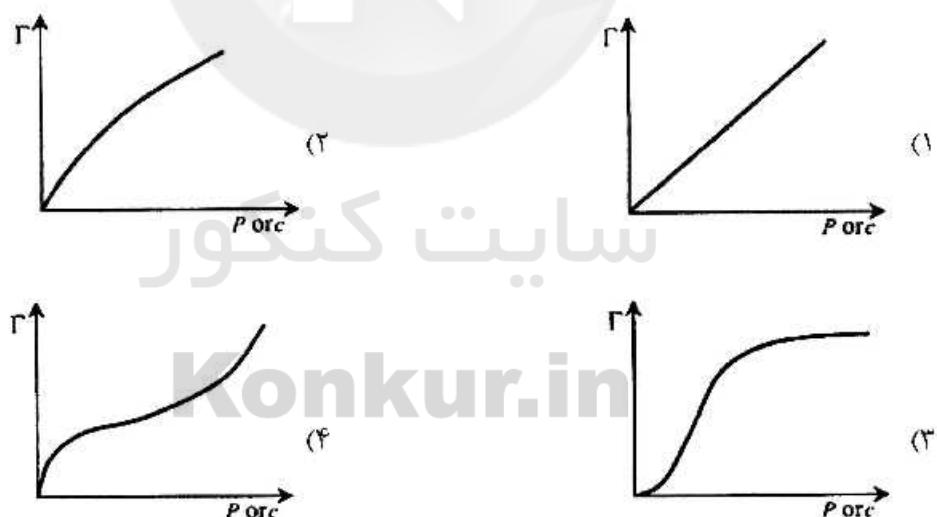
(۱) برهمکنش بین گروه‌های مزوژنیک (Mesogenic group)

(۲) برهمکنش بین گروه‌های سر و سطح (Head to surface group)

(۳) برهمکنش بین گروه‌های دم (Tail to tail group)

(۴) برهمکنش بین گروه‌های سر به دم (Head to tail group)

- ۷۶ - کدام‌یک از نمودارهای زیر نشان‌دهنده ایزووترم جذب فرنندلیج می‌باشد؟



- ۷۷ - وقتی قطره مایعی را روی سطح جامدی قرار می‌دهیم، با ..... کشش سطحی مایع و ..... انرژی سطحی جامد، زاویه تماس افزایش می‌یابد.

(۱) افزایش - کاهش

(۲) افزایش - افزایش

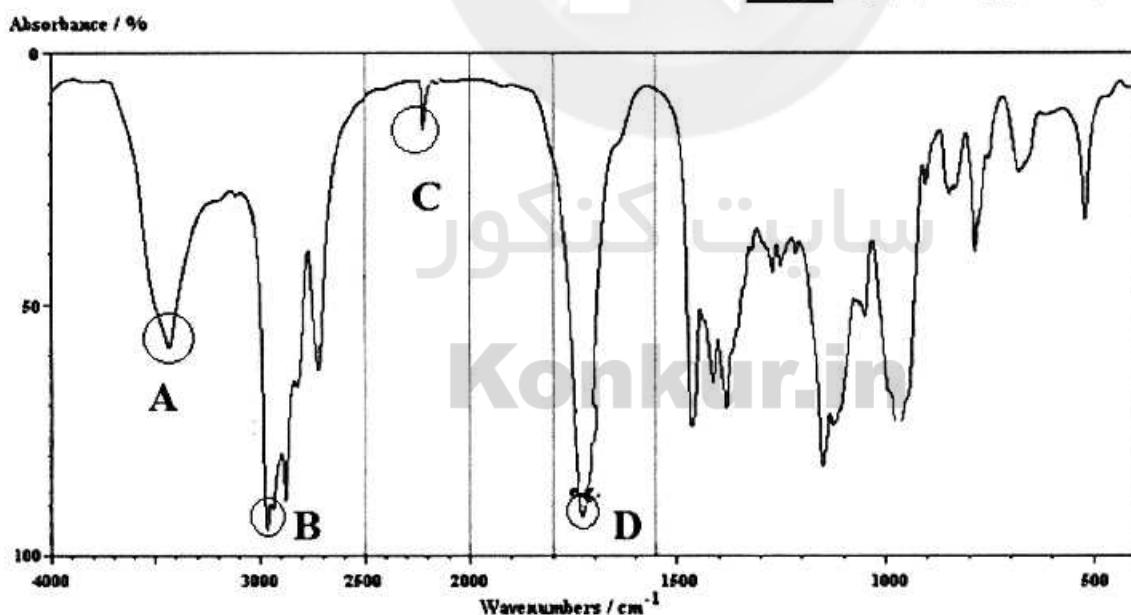
(۳) کاهش - افزایش

(۴) کاهش - کاهش

- ۷۸ - اتم‌های سطحی یک نانوذره کروی به قطر ۲ نانومتر نسبت به اتم‌های داخلی، دارای تعداد ..... و انرژی ..... هستند.

(۱) بیشتر - بیشتری (۲) کمتر - بیشتری (۳) بیشتر - کمتری (۴) کمتر - کمتری

- ۷۹ - کدام روش برای تولید لایه نازک عایق‌های دیر گداز مناسب نیست؟
- (۱) تبخیر پرتو الکترونی
  - (۲) مگنترون اسپاترینگ RF
  - (۳) مگنترون اسپاترینگ DC
  - (۴) اسپاترینگ RF
- ۸۰ - کدام مورد علت مشاهده پدیده رامان ارتقاء یافته سطحی (SERS) توسط سطوح نانوساختاری فلزی است؟
- (۱) وجود الکترون‌های آزاد فلز
  - (۲) گسترش‌شدن ترازهای انرژی
  - (۳) تشدید پلاسمون‌های سطحی
  - (۴) افزایش مساحت سطح در نانوساختارها
- ۸۱ - موارد اولیه در روش‌های لایه نشانی (PVD) و Physical vapour deposition (PVD) به ترتیب در چه حالتی قرار دارند؟
- (۱) جامد و مایع
  - (۲) جامد و گاز
  - (۳) گاز و گاز
  - (۴) گاز و جامد
- ۸۲ - در میکروسکوپ الکترونی روبشی، هر چه عدد اتمی، اتم‌های سطح و انحنای سطح بیشتر باشد، به ترتیب تعداد الکترون‌های پس پراکنده شده و ثانویه در واحد سطح به ترتیب چگونه خواهد بود؟
- (۱) کمتر - کمتر
  - (۲) بیشتر - بیشتر
  - (۳) بیشتر - کمتر
  - (۴) کمتر - بیشتر
- ۸۳ - در کدام یک از روش‌های آنالیز سطح، آسیب بیشتری به سطح وارد می‌شود؟
- (۱) Auger Electron Spectroscopy (AES)
  - (۲) Secondary Ion Mass Spectrometry (SIMS)
  - (۳) X-Ray Photoelectron Spectroscopy (XPS)
  - (۴) ATR-Infra-red Spectroscopy
- ۸۴ - در مورد طیف IR زیر، کدام عبارت نادرست است؟



- (۱) B مربوط به ارتعاش کشنی C – H می‌باشد.
- (۲) D مربوط به ارتعاش کشنی C = O می‌باشد.
- (۳) C مربوط به ارتعاش کشنی C = C و C = N می‌باشد.
- (۴) A مربوط به ارتعاش کشنی O – H و N – H می‌باشد.

- ۸۵ - در طیف سنجی رزونانس مغناطیسی هسته‌ای (NMR) در یک میدان مغناطیسی با قدرت ۲.۳۵ تسلا، اختلاف جمیعت دو تراز انرژی برای هسته  $H^1$  نسبت به  $C^{13}$  به چه صورت می‌باشد؟
- (۱) ۴ برابر      (۲) ۳ برابر      (۳) ۲ برابر      (۴) برابر
- ۸۶ - کدام یک از روش‌های آنالیز حرارتی زیر بر پایه اندازه‌گیری تغییرات جرم ماده به عنوان تابعی از دما یا زمان عمل می‌گند؟
- (۱) دیلاتومتری (DIL)      (۲) تجزیه گرماآزنی (TGA)      (۳) تجزیه گرمایی تفاضلی (DTA)      (۴) گرماسنج روبشی تفاضلی (DSC)
- ۸۷ - همه عبارات زیر درباره فرایند استریل کردن زیست مواد با گاز اتیلن اکساید صحیح‌اند، به جز:
- (۱) این فرایند تابع دما و رطوبت است.  
(۲) اتیلن اکساید برخی ماکرومولکول‌های زیستی را آلکیله می‌کند.  
(۳) با این فرایند می‌توان زخم پوش‌ها را استریل کرد.  
(۴) این فرایند قادر به از بین بردن آندوسیپورها نیست.
- ۸۸ - در صورتی که دو فلز تیتانیوم و فولاد زنگ نزن به هم متصل شده و در الکتروولیت غوطه‌ور باشند، می‌تواند جریان الکترون‌ها از ..... انجام شود و خوردگی در ..... رخ دهد.
- (۱) تیتانیوم به فولاد زنگ نزن - تیتانیوم  
(۲) تیتانیوم به فولاد زنگ نزن - فولاد زنگ نزن  
(۳) فولاد زنگ نزن به تیتانیوم - تیتانیوم  
(۴) فولاد زنگ نزن به تیتانیوم - فولاد زنگ نزن
- ۸۹ - میانگین وزنی شده وزن مولکولی پلیمر ( $M_w$ ) با کدام رابطه به دست می‌آید؟

$M_i$  = وزن مولکولی هر زنجیره پلیمری

$N_i$  = تعداد زنجیره‌های پلیمری در هر وزن مولکولی

$$M_w = \frac{\sum N_i M_i}{\sum N_i} \quad (1)$$

$$M_w = \frac{\sum N_i M_i}{\sum N_i} \quad (2)$$

$$M_w = \frac{\sum N_i M_i}{\sum N_i} \quad (3)$$

$$M_w = \frac{\sum N_i M_i}{\sum N_i M_i} \quad (4)$$

- ۹۰ - سرعت هیدرولیز پلی‌لاکتیک اسید نسبت به پلی‌گلایکولیک اسید چگونه است و علت آن چیست؟
- (۱) بیشتر - پلی‌لاکتیک اسید ماهیت اسیدی قوی‌تری دارد.  
(۲) بیشتر - پلی‌لاکتیک اسید متخلخل و آمورف است.  
(۳) برابر - در هر دو پلیمر پیوند از نوع استری است.  
(۴) کمتر - لاکتیک اسید آبگریزتر از گلایکولیک اسید است.

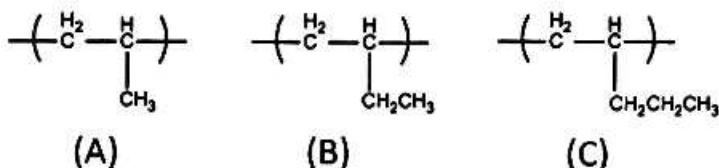
-۹۱ به منظور اثبات القاء مرگ سلولی از طریق آپوپتوز توسط عصاره یک زیست ماده، از کدام روش می‌توان استفاده کرد؟

LDH leakage assay (۲)

MTT assay (۱)

Brdu incorporation assay (۴) Annexin V-FITC flow cytometry (۳)

-۹۲ با توجه به ساختارهای زیر، کدام گزینه ترتیب افزایش دمای انتقال شیشه ( $T_g$ ) را برای این پلیمرها به درستی نشان می‌دهد؟



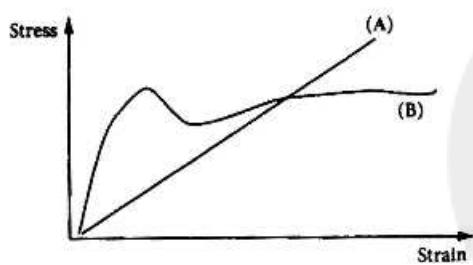
$$T_g(A) > T_g(B) > T_g(C) \quad (۲)$$

$$T_g(C) > T_g(A) > T_g(B) \quad (۴)$$

$$T_g(A) > T_g(C) > T_g(B) \quad (۱)$$

$$T_g(B) > T_g(C) > T_g(A) \quad (۳)$$

-۹۳ با توجه به منحنی تنش - کرنش برای دو پلیمر A و B، کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



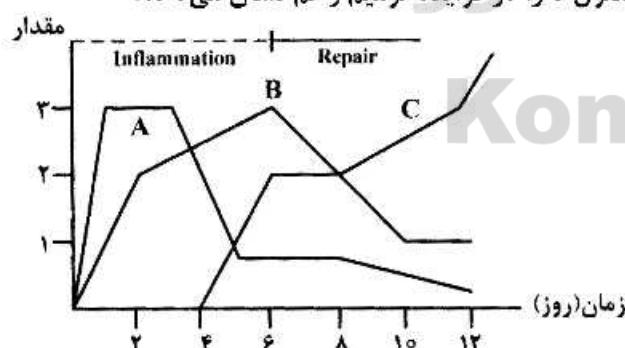
(۱) پلیمر A مدول بیشتر ولی استحکام کششی کمتری نسبت به پلیمر B دارد.

(۲) پلیمر B استحکام کششی و مدول بالاتر نسبت به پلیمر A دارد.

(۳) پلیمر B استحکام کششی بالاتر ولی مدول کمتری نسبت به پلیمر B دارد.

(۴) پلیمر A شکننده و پلیمر B چکش خوار است.

-۹۴ در نمودار زیر، خطوط A، B و C به ترتیب حضور کدام سلول‌ها را در فرایند ترمیم زخم نشان می‌دهد؟



(۱) کلازن - نوتروفیل‌ها - مونوцит‌ها

(۲) ماکروفازها - کلازن - فیبروبلاست‌ها

(۳) نوتروفیل‌ها - فیبروبلاست‌ها - کلازن

(۴) ماست سل‌ها - نوتروفیل‌ها - کلازن

-۹۵ کدام ماده، بیوسرامیک زیست خنثی نیست؟

(۱) اکسید آلومینیوم

(۲) کربن پیرولیتیک

(۳) تری‌کلسیم فسفات

(۴) دی‌اکسید زیرکونیم

-۹۶ کدام بارگذاری، سبب تغییر آرایش ساختار استخوان (Remodeling) می‌شود؟

(۱) خمشی - استاتیک

(۲) فشاری - دینامیک

(۳) فشاری - استاتیک

- ۹۷- شکست یک سازه فلزی تحت تنش دینامیک چه نامیده می‌شود؟
- (۱) خرسن (۲) خستگی (۳) شکست نرم (۴) شکست ترد
- ۹۸- کدام پلیمرها قابلیت تخریب زیستی به صورت اتوکالیستی دارند؟
- (۱) پلی‌استرها (۲) پلی‌پورتان‌ها (۳) پلی‌انیدریدها (۴) پلی‌اورتواسترها
- ۹۹- در مهندسی کدام بافت، سیستم اینتی عملأ نقش کمتری در زیست سازگاری ایفا می‌کند؟
- (۱) استخوان (۲) پوست (۳) عصب (۴) قرنیه
- ۱۰۰- در استخوانی ترکیب زیر وجود دارد. مدول الاستیک استخوان (E) زمانی که بارگذاری در جهت الیاف کلاژن باشد، چند GPa است؟

فاز	حجمی (%)	E(GPa)	$\sigma_e$ (GPa)	دانسیته ( $g.cm^{-3}$ )
کلاژن	۵۰	۰/۱	۱۰۰	۱
معدنی	۵۰	۳۰۰	۳۰۰	۲/۲

۶۰۰ (۴)      ۰/۱۵ (۳)      ۰/۶ (۲)      ۱۵۰ (۱)

# سایت کنکور

## Konkur.in



سایت کنکور

**Konkur.in**