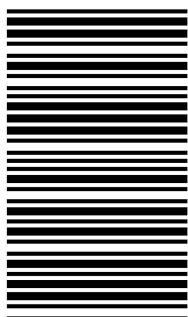


کد کنترل

887

A



887A

عصر پنجشنبه

۱۴۰۳/۱۲/۰۲



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

«علم و تحقیق، کلید پیشرفت کشور است.»  
مقام معظم رهبری

دفترچه شماره ۳ از ۳

## آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۴۰۴ زیست‌شناسی سلولی و مولکولی (کد ۲۲۲۶)

مدت زمان پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۲۰ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	عنوان مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	بیوشیمی - بیوفیزیک - میکروبیولوژی - ژنتیک - زیست‌شناسی سلولی و مولکولی	۲۵	۱	۲۵
۲	زیست‌شناسی سلولی پیشرفته - زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته - فرایندهای تنظیمی و ترانسائی	۳۰	۲۶	۵۵
۳	ساختار ماکرومولکول‌های زیستی	۱۰	۵۶	۶۵
۴	آنزیم‌شناسی - تنظیم متابولیسم - روش‌های بیوفیزیک و بیوشیمی	۳۰	۶۶	۹۵
۵	سیتو ژنتیک - ژنتیک مولکولی - مهندسی ژنتیک	۴۰	۹۶	۱۳۵
۶	فیزبولوژی میکروارگانیسم‌ها - بوم‌شناسی میکروارگانیسم‌ها - ژنتیک پروکاریوت‌ها - ویروس‌شناسی پیشرفته	۴۰	۱۳۶	۱۷۵
۷	بیوفیزیک (سلولی، یرتوی، مولکولی) - بیوترمودینامیک	۴۰	۱۷۶	۲۱۵
۸	بیوتکنولوژی فرآورده‌های تخمیر - مهندسی پروتئین - ژنتیک یوکاریوت‌ها و ژنتیک پروکاریوت‌ها - بیوانفورماتیک	۴۰	۲۱۶	۲۵۵
۹	اصول نانوفناوری (مفاهیم شیمی و فیزیک در ابعاد نانو، اصول زیست‌فناوری) - بیوشیمی فیزیک سلولی (ساختار، عملکرد و برهم‌کنش ماکرومولکول‌های زیستی) - زیست‌مواد و مهندسی سطح در ابعاد نانو	۶۵	۲۵۶	۳۲۰

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 مقررات رفتار می‌شود.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات کادر زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

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

امضا:

بیوشیمی - بیوفیزیک - میکروبیولوژی - ژنتیک - زیست‌شناسی سلولی و مولکولی:

- ۱- برای حذف پیوندهای دی‌سولفیدی موجود در پروتئین، جهت تعیین ترادف پروتئین، از کدام ترکیب استفاده می‌شود؟  
 (۱) دی‌تیوتریتول (DTT) (۲) سدیم دودسیل سولفات (SDS)  
 (۳) تریتون X100 (۴) توپین 60
- ۲- پپتیدی به وزن مولکولی ۴ کیلو دالتون دارای ساختار آلفا هلیکس است. این آلفا هلیکس چند دور (turn) کامل دارد؟ (فرض کنید که وزن مولکولی هر اسید آمینه در پپتید ۱۱۰ دالتون است).  
 (۱) ۷ (۲) ۱۰  
 (۳) ۷۰ (۴) ۱۰۰
- ۳- سوکسینیل‌کوآ با کدام یک از اسیدهای آمینه و کوآنزیم‌های زیر می‌تواند دلنا آمینولینیک ایجاد کند؟  
 (۱) گلايسين، PLP (۲) هیستیدین، TPP  
 (۳) گلايسين، TPP (۴) هیستیدین، PLP
- ۴- در مبتلایان به بیماری ذخیره گلیکوژن (ناشی از کمبود گلوکز ۶- فسفاتاز کبدی) دارای کبد بزرگ (هپاتومگال)، سرنوشت گلوکز ۶- فسفات مازاد، عمدتاً به کدام مسیر متابولیسمی وارد می‌شود و محصول نهایی آن چیست؟  
 (۱) گلیکولیز - لاکتات (۲) گلیکولیز و کربس - سترات  
 (۳) پنتوزفسفات - اورات (۴) سنتز اسیدهای چرب - اسیدهای چرب
- ۵- اگر  $\Delta G$  یک واکنش منفی باشد و آنروپی نیز در جریان آن افزایش یابد، آن چه واکنشی است؟  
 (۱) انرژی خواه (۲) انرژی زا  
 (۳) آنابولیک (۴) تعادلی
- ۶- پدیده‌ی نشر نور در موجودات زنده (بیولومینسانس) به وسیله‌ی فوتوپروتئین‌ها، از طریق تغییر پیکربندی پروتئین توأم با کدام مورد به انجام می‌رسد؟  
 (۱) اکسیداسیون محصول عمل واکنش (۲) اکسیداسیون سوبسترا  
 (۳) احیای محصول عمل واکنش (۴) احیای سوبسترا
- ۷- جمله‌ی «جهان رو به انبساط است.»، برآیند کدام قانون ترمودینامیک است؟  
 (۱) سوم (۲) اول (۳) صفرم (۴) دوم
- ۸- وجود کدام توالی، در بخشی از پروتئینی که ساختار مارپیچ آلفا دارد و در داخل غشاء پلاسمایی قرار می‌گیرد، محتمل‌تر است؟  
 (۱) GHKDEKLEEH (۲) ALIVVVIWYAV  
 (۳) ALPGCIPV (۴) KKKKKKK

- ۹- برای مطالعه عبور مواد از غشاء سلولی با استفاده از قانون اول فیک ( $J_s = -D_s \cdot dC_s/dx$ ) به جای  $D_s$  از عبارت  $K_s$  استفاده می‌شود. این دو عبارت به ترتیب چه چیزی را توصیف می‌کنند؟
- (۱) هر دو، ضریب نفوذ ( $D_s$ ) و ضریب تراوش ( $K_s$ ) پارامتر سینتیکی هستند.
- (۲) هر دو، ضریب نفوذ ( $D_s$ ) و ضریب تراوش ( $K_s$ ) پارامترهای ترمودینامیکی هستند.
- (۳) ضریب نفوذ ( $D_s$ ) پارامتر سینتیکی و ضریب تراوش ( $K_s$ ) پارامتر ترمودینامیکی است.
- (۴) ضریب نفوذ ( $D_s$ ) پارامتر ترمودینامیکی و ضریب تراوش ( $K_s$ ) پارامتر سینتیکی است.
- ۱۰- برای تعیین ساختار سه‌بعدی یک درشت مولکول زیستی، کدام روش مناسب است؟
- (۱) طیف‌سنج تشدید مغناطیسی هسته
- (۲) طیف‌سنج دو رنگ نمایی دورانی
- (۳) طیف‌سنج ماورابنفش - نورمئی
- (۴) طیف‌سنج مادون قرمز
- ۱۱- اتصال تیکوئیک اسید، به دیواره باکتری‌های گرم مثبت به چه شکلی است؟
- (۱) به آمینو اسید چهارم تتراپتید
- (۲) به کربن ۶ ترکیب N- استیل مورامیک اسید
- (۳) به کربن ۶ ترکیب N- استیل گلوکز آمین
- (۴) به آمینو اسید سوم تتراپتید
- ۱۲- کدام روش، جمعیت سلول‌های زنده را در یک نمونه باکتریایی، مشخص می‌کند؟
- (۱) شمارش کلونی در پلیت
- (۲) شمارش میکروسکوپی
- (۳) کدورت‌سنجی
- (۴) شمارش با لام نئوبار
- ۱۳- کدام گونه مخمری، بیشترین کاربرد را در تولید پروتئین‌های نوترکیب دارد؟
- (۱) *Kluyveromyces marcianus*
- (۲) *Candida albicans*
- (۳) *Saccharomyces cerevisiae*
- (۴) *Pichia pastoris*
- ۱۴- باکتری‌های بیماری‌زای انسانی از نظر متابولیک، کدام حالت هستند؟
- (۱) اتوتروف
- (۲) فوتوتروف
- (۳) ارگانوتروف
- (۴) لیتوتروف
- ۱۵- از منظر تکاملی، کدام گروه از میکروارگانیسم‌ها از اولین سلول‌های ساکن در کره زمین بوده‌اند؟
- (۱) متانوزنها
- (۲) سیانوباکتری‌ها
- (۳) باکتری‌های گوگردی ارغوانی
- (۴) باکتری‌های سبز گوگردی
- ۱۶- در ساختار **Triplex DNA**، رشته سوم توسط چه نوع پیوندی، در کنار DNA دو رشته‌ای قرار می‌گیرد؟
- (۱) هیدروژنی
- (۲) هوگستینی
- (۳) N - گلیکوز آمیدی
- (۴) واندروالسی
- ۱۷- ترانسپوزون‌ها (**transposons**)، در کدام بخش از ژنوم می‌توانند وارد شوند؟
- (۱) بخش‌های تنظیمی از جمله پروموتورها
- (۲) بخش‌های ساختاری: اینترون‌ها و اگزون‌ها
- (۳) در UTRهای downstream و بخش‌های اینترونی
- (۴) بخش‌های تنظیمی و ساختاری ژنوم: پروموتورها، اینترون‌ها و اگزون‌ها
- ۱۸- در آزمایشی، یک جفت کروموزوم هومولوگ جفت‌نشده (**unpaired homologous chromosomes**) را وارد مرحله پاکیتن کردید، کدام مورد درست است؟
- (۱) جفت شدن و نوترکیبی صورت نمی‌گیرد.
- (۲) جفت شدن صورت می‌گیرد، اما نوترکیبی رخ نمی‌دهد.
- (۳) جفت شدن صورت گرفته و در ادامه نوترکیبی رخ می‌دهد.
- (۴) جفت شدن اتفاق نخواهد افتاد، اما نوترکیبی صورت خواهد گرفت.

۱۹- miRNA ها، از کدام طریق می‌توانند خاموش‌سازی ژن‌ها را انجام دهند؟

(۱) متیله نمودن ژن کاندید رونویسی برای جلوگیری از رونویسی

(۲) تخریب mRNA و یا جلوگیری از ترجمه آن

(۳) جلوگیری از رونویسی و ترجمه mRNA

(۴) تخریب mRNA

۲۰- آقای جوان با قدی حدود ۲ متر و ۵ سانتی‌متر، با سارا با قد حدود ۱۹۵ از دواج کرده است. هر دو از نظر قد بالاتر از

صداک ۹۵ هستند. حاصل از دواج، پسری است که پز شک خانواده قد او را در معاینه (چکاپ) ۱ سالگی اندازه

می‌گیرد و به آنها می‌گوید که با اطمینان ۹۵٪، پسرشان وقتی به قد کامل رسید، حدود ۱۷۰ سانتی‌متر خواهد شد.

این کوتاهی قد باعث تعجب والدین شده و می‌خواهند دلیل آن را بدانند. کدام مورد، درست است؟

(۱) قد پسرشان نشان‌دهنده «برگشت به حد میانگین» است.

(۲) اشتباهی در بیمارستان رخ داده است و بنابراین آنها نوزاد اشتباهی را به خانه برده‌اند.

(۳) پسر ممکن است دارای جهش جدیدی شده باشد، که باعث کوتاهی قد (بیماری آکندروپلازیا) می‌شود.

(۴) والدین بالاتر از آستانه هستند (above the threshold) و بنابراین فرزندان آنها نمی‌توانند به قد والدین برسند.

۲۱- کدام مورد، در ارتباط با پردازش اینترون tRNA درست است؟

(۱) اینترون tRNA در سلول‌های یوکاریوت توسط U6 snRNA پردازش می‌شود.

(۲) در سلول‌های پروکاریوت اینترون tRNA توسط U1 snRNA پردازش می‌شود.

(۳) اینترون tRNA در سلول‌های یوکاریوت توسط یک کمپلکس آنزیمی پردازش می‌شود.

(۴) پردازش اینترون‌های tRNA در سلول‌های یوکاریوت همراه با فرایندهای ترانس استریفیکاسیون می‌باشد.

۲۲- در اتصالات کانونی (Focal adhesion)، خوشه‌های بزرگی از اینتگرین‌ها، به کدام یک از اجزای زیر از طریق انواع

مختلفی از آداپتورها متصل می‌شوند؟

(۱) اکتین‌های سیتوپلاسمی

(۲) توبولین‌های سیتوپلاسمی

(۳) پروتئین‌های بند ۳ غشایی

(۴) نوعی از رشته‌های بینابینی سیتوپلاسمی

۲۳- «گاهی اوقات یک آنزیم توسط یک گیرنده فعال می‌شود و با تولید پیام‌رسان دوم، پاسخ سلولی را ایجاد می‌کند.»

نام آنزیم کدام است؟

(۱) A refractor

(۲) An effector

(۳) An activator

(۴) An affector

۲۴- کدام مورد، پروتئوگلیکان موجود در ساختار «بازال لامینا» نیست؟

(۱) Agrican (۲) Agrin (۳) Decorin (۴) Perlican

۲۵- در کدام شرایط، احتمال دارد که سلول‌های توموری پس از آسیب به DNA دچار آپوپتوز شوند؟

(۱) Rb غیرفعال (۲) Bax غیرفعال (۳) Rb فعال (۴) P53 فعال

زیست‌شناسی سلولی پیشرفته - زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته - فرایندهای تنظیمی و ترانس‌اسی:

۲۶- کدام پروتئین‌ها، توسط ریبوزوم‌های آزاد سیتوزولی ساخته می‌شوند؟

(۱) آنزیم‌های چرخه کربس

(۲) پروتئین‌های محلول لیزوزومی

(۳) پروتئین‌های ماتریکس خارج سلولی

(۴) پروتئین‌های لنگرانداز

- ۲۷- کدام مورد، در رابطه با توالی سیگنال پروتئین‌های میتوکندریایی نادرست است؟  
 (۱) آنزیم الکل دهیدروژناز III، دارای یک مارپیچ آلفای آمفی‌پاتیک در انتهای N خود به‌عنوان توالی سیگنال است.  
 (۲) آنتی‌پورتر ADP/ATP صرفاً دارای توالی‌های ISS بوده و فاقد توالی سیگنال در انتهای آمین خود است.  
 (۳) پروتئین‌های میتوکندریایی، دارای یک یا بیش از یک توالی سیگنال در انتهای آمین خود هستند.  
 (۴) برخلاف TOM<sub>22</sub>، TOM<sub>20</sub> در ورود همه پروتئین‌ها به میتوکندری دخالت دارد.
- ۲۸- کدام زیرواحدهای پروتئین AP<sub>2</sub> طی فرایند اندوسیتوز با واسطه گیرنده و پوشش کلاترین، مستقیماً به گیرنده سطح سلول و فسفولیپید PIP<sub>2</sub> متصل می‌شوند؟ (از راست به چپ)  
 (۱)  $\alpha$ ،  $\beta$  (۲)  $\mu$ ،  $\sigma$  (۳)  $\beta$ ،  $\sigma$  (۴)  $\mu$ ،  $\alpha$
- ۲۹- عبارت درست در رابطه با هسته، کدام است؟  
 (۱) mRNAها و پروتئین‌ها از منافذ جداگانه از هسته خارج می‌شوند، چون مکانیزم خروج آنها از هسته متفاوت است.  
 (۲) کروموزوم‌ها به‌صورت یکنواخت در هسته پراکنده هستند و مکان مشخصی ندارند.  
 (۳) تعداد ژن‌های موجود در هر کروموزوم با اندازه کروموزوم، رابطه مستقیم دارد.  
 (۴) در کروموزوم‌های انسان، مناطق غنی از GC معمولاً غنی از ژن هستند.
- ۳۰- کدام مورد، در رابطه با تنظیم فعالیت کمپلکس Arp<sub>2/3</sub> توسط پروتئین WASP درست است؟  
 (۱) پس از اتصال به PIP<sub>4</sub> فعال می‌شود.  
 (۲) پس از اتصال به PIP<sub>4</sub> و Cdc<sub>42</sub> فعال می‌شود.  
 (۳) از طریق دمین A خود به F-اکتین متصل می‌شود. (۴) از طریق دمین W خود به G-اکتین متصل می‌شود.
- ۳۱- این واقعیت که سلول‌های توموری در بسیاری از موارد به گلیکولیز وابسته هستند، ناشی از کدام مورد است؟  
 (۱) کمبود خون در داخل تومور  
 (۲) نیازهای متابولیکی پایین سلول‌های سرطانی  
 (۳) جهش در ژن‌های رمزگذاری‌کننده آنزیم‌های گلیکولیتیک  
 (۴) سطح بالای اکسیژن که سلول‌های سرطانی معمولاً با آن مواجه می‌شوند.
- ۳۲- شما یک موجود تک‌سلولی پیدا کرده‌اید که معتقدید یک شکل جدید از حیات یوکاریوت‌ها است. اگر این سلول به‌طور میانگین دارای بیشترین ویژگی معمول باشد، ژنوم آن کدام ویژگی را دارد؟  
 (۱) حدود ۱۰۰۰ پروتئین را رمزگذاری می‌کند. (۲) دارای ۸ میلیون جفت باز است.  
 (۳) دارای ۴ میلیون جفت باز است. (۴) بیش از ۶۰۰۰ پروتئین را رمزگذاری می‌کند.
- ۳۳- پروتئین Rb در تنظیم انتقال کدام بخش از چرخه سلولی کمک می‌کند؟  
 (۱) S به G<sub>1</sub> (۲) متافاز به آنافاز (۳) G<sub>1</sub> به S (۴) G<sub>2</sub> به M
- ۳۴- کدام مورد، ترتیب درست رویدادهای زیر را مشخص می‌کند؟ (از چپ به راست)  
 ۱- P<sub>53</sub> نمی‌تواند به MDM<sub>2</sub> متصل شود.  
 ۲- بیان ژن‌های P<sub>21</sub> و Bax فعال می‌شود.  
 ۳- ATM فعال می‌شود.  
 ۴- DNA از نور UV یا داروهای شیمی‌درمانی آسیب می‌بیند.  
 ۵- ATM پروتئین P<sub>53</sub> را فسفریله می‌کند.  
 ۶- P<sub>53</sub> در هسته باقی می‌ماند، به‌جای اینکه به سیتوزول منتقل شود.
- (۱) ۴-۳-۵-۱-۶-۲ (۲) ۴-۵-۳-۱-۶-۲  
 (۳) ۴-۳-۵-۲-۱-۶-۲ (۴) ۴-۲-۵-۳-۱-۶-۲

- ۳۵- تزریق پپتید RGD، ممکن است چه تأثیری بر روی سلول‌های توموری که از طریق سیستم خون یا لنف حرکت می‌کنند، داشته باشد؟
- ۱) پیشرفت چرخه سلولی وابسته به اینترگرین را مسدود می‌کند.
  - ۲) باعث تجمع سلول‌های سرطانی و حذف آنها از طریق سیستم ایمنی می‌شود.
  - ۳) اتصال سلول به بافت جدید را مسدود می‌کند و در نتیجه از متاستاز جلوگیری می‌کند.
  - ۴) اتصال سلول‌های توموری به پلاکت‌ها را تقویت کرده و احتمالاً منجر به لخته شدن مرگبار می‌شود.
- ۳۶- با تکیه به کدام ویژگی، می‌توان میکروزوم‌های مشتق‌شده از شبکه‌های آندوپلاسمی صاف و خشن را از هم جدا کرد؟
- ۱) تفاوت در چگالی آنها
  - ۲) تفاوت در وزن و اندازه آنها
  - ۳) تفاوت در ترکیبات لیپیدی آنها
  - ۴) تفاوت در رنگ‌های آنها
- ۳۷- در سطح پایین پروتئین‌های غلط‌ناشده در شبکه آندوپلاسمی خشن، کدام یک مانع از فعال شدن مسیر UPR می‌شود؟
- ۱) Bip      ۲) Ire ۱      ۳) Hac ۱      ۴) calnexin
- ۳۸- کدام مورد، نشان‌دهنده تفاوت رشته‌های کراتینی اسکلت سلولی با رشته‌های اکتینی نیست؟
- ۱) حساسیت شیمیایی کمتری نسبت به شوینده‌های یونی دارند.
  - ۲) رشته‌های کراتینی مجزا، می‌توانند با هم تبادل مستقیم زیرواحد‌ها را داشته باشند.
  - ۳) تبادل زیرواحد‌های تشکیل‌دهنده رشته‌های کراتینی می‌تواند در بخش‌های داخلی رشته انجام شود.
  - ۴) شبیه به رشته‌های اکتینی، تجمع و تخریب رشته‌های کراتینی می‌تواند به وسیله فسفریله و دفسفریله شدن زیرواحد‌های آن کنترل شود.
- ۳۹- در پروسه ایندوسیتوز با واسطه گیرنده (receptor mediated endocytosis) مولکول لیگاند با رغبت بالایی به گیرنده خود در سطح سلول متصل می‌شود، ولی همین لیگاند بعد از ورود به ایندوزوم به راحتی از گیرنده جدا می‌شود. علت آن کدام است؟
- ۱) وجود آنزیم‌های اسید هیدرولاز در ایندوزوم که باعث لیز شدن لیگاند و جدایی آن از گیرنده می‌شوند.
  - ۲) وجود آنزیم‌های اسید هیدرولاز که باعث شکسته شدن پیوندهای بین لیگاند و گیرنده می‌شوند.
  - ۳) اختلاف pH در دو فضای متفاوت بیرون سلول و داخل ایندوزوم
  - ۴) اختلاف غلظت نمک‌ها در بیرون سلول و داخل ایندوزوم
- ۴۰- کدام مورد، در رابطه با سورتینگ پروتئین‌ها در شبکه آندوپلاسمی خشن (rER) نادرست است؟
- ۱) پروتئین‌های غشای پلاسمائی با اتصال سیگنال Asn - pro - X - tyr به پروتئین AP<sub>۲</sub> در غشای rER به غشای پلاسمائی هدایت می‌شوند.
  - ۲) در تشکیل کمپلکس CopII، پروتئین Sar<sub>۱</sub> حاوی GTP اولین مولکولی است که با دم آگریز خود در سطح غشای rER، قرار می‌گیرد.
  - ۳) پروتئین‌های ترانس ممبران برای خروج خود از rER با سیگنال Asp - X - Glu در N ترمینال خود با Sec<sub>۲۴</sub> واکنش می‌دهند.
  - ۴) پروتئین‌های ترانس ممبران rER با سیگنال x - Arg - Arg - x به زیرواحد‌های آلفا و بتای copI از گلژی به rER برمی‌گردند.
- ۴۱- کدام مورد، در ارتباط با عملکرد مولکول‌های RNA کوچک پروکاریوتی (sRNAs) درست است؟
- ۱) در تنظیم فرایند ترجمه ژن‌های پروکاریوتی نقش دارد.
  - ۲) در تنظیم فرایند همانندسازی ژنوم پروکاریوتی نقش دارد.
  - ۳) در تنظیم فرایند رونویسی ژن‌های پروکاریوتی نقش دارد.
  - ۴) در تنظیم بیان ژن‌های پروکاریوتی به صورت سیس نقش دارد.

- ۴۲- تنظیم بیان کدام یک از اپرون‌های زیر به کمک یک پروتئین که دارای هر دوی فعالیت تنظیمی مثبت و منفی است، انجام می‌شود؟  
 (۱) آرایینوز (۲) تریپتوفان (۳) لاکتوز (۴) هیستیدین
- ۴۳- کدام مورد، از طریق کنترل فرایند ترانسپوزیشن، مانع از تغییر یا غیرفعال شدن بیان ژن‌ها می‌شود؟  
 (۱) eRNA (۲) piRNA (۳)  $\gamma$ SL-RNA (۴)  $\gamma$ SK-RNA
- ۴۴- در یوکاریوت‌ها، کدام فاکتور نقش EF-G پروکاریوتی را در سنتز پروتئین‌ها ایفا می‌کند؟  
 (۱) eEF- $1\beta\gamma$  (۲) eEF- $1\alpha$  (۳) eEF- $2$  (۴) EF- $3$
- ۴۵- کدام یک از آنزیم‌های زیر، دارای فعالیت پریمازی است؟  
 (۱) DNA Pol  $\delta$  (۲) DNA Pol I (۳) DNA Pol III (۴) DNA Pol  $\alpha$
- ۴۶- کدام دسته از عناصر متحرک (Transposable elements) زیر، بیشترین فراوانی (تعداد کپی) را در ژنوم انسان دارد؟  
 (۱) SINEs (۲) LINEs (۳) LTRs (۴) DNA transposons
- ۴۷- کدام عبارت، با عملکرد آنتی‌بیوتیک هم‌خوانی ندارد؟  
 (۱) پورومایسین، ساختار شبیه tRNA دارد و به محل A ریبوزوم متصل و ترجمه را مهار می‌کند.  
 (۲) سیپروفلوکساسین، با مهار DNAgyrase همانندسازی در باکتری‌ها را متوقف می‌کند.  
 (۳) کلرامفنیکل، به زیرواحد Rpb $\gamma$  از RNA پلی‌مراز متصل و رونویسی را مختل می‌کند.  
 (۴) کانامایسین، به زیرواحد کوچک (S $30$ ) ریبوزوم متصل و در خوانش صحیح کدون‌ها اختلال ایجاد می‌کند.
- ۴۸- «واکنش‌های مربوط به سنتز نوکلئیک اسیدها کاملاً برگشت‌ناپذیر هستند.» دلیل آن چیست؟  
 (۱) آنزیم‌های پلی‌مراز در جهت ۳' به ۵' کار نمی‌کنند.  
 (۲) پلی‌نوکلئوتیدها برای تجزیه شدن بیش از حد پایدار هستند.  
 (۳) پیوندهای هیدروژنی که دو رشته را کنار هم نگه می‌دارند، بسیار پر انرژی هستند.  
 (۴) سنتز اسید نوکلئیک‌ها با سنتز پیروفسفات که بسیار انرژی‌زا است، جفت می‌شود.
- ۴۹- ناحیه ..... در حدود ۱۰ باز بالادست از محل شروع قرار دارد. این ناحیه دارای توالی توافقی ..... است و مسئول شناسایی دقیق نوکلئوتیدی است که در آن ..... آغاز می‌شود.  
 (۱) Portony box , TATAAT , translation  
 (۲) Pribnow box , TATAAT , transcription  
 (۳) Pribnow box , TATAAT , translation  
 (۴) Portony box , TATAAT , transcription
- ۵۰- در رابطه با ساختمان RNA Polymerase II یوکاریوتی، کدام مورد درست است؟  
 (۱) زیر واحدهای Rpb $5$  و Rpb $8$  از زیرواحدهای غیرضروری می‌باشد.  
 (۲) زیرواحدهای Rpb $7$  و Rpb $1$  برای فعالیت پلی‌مرازی آنزیم لازم و ضروری می‌باشد.  
 (۳) زیرواحد Rpb $2$  همانند زیرواحد  $\beta$  باکتریایی عمل می‌کند و در Active site آنزیم قرار دارد.  
 (۴) زیرواحد Rpb $2$  همانند زیرواحد  $\beta$  باکتریایی عمل می‌کند و دارای جایگاه اتصال به DNA می‌باشد.
- ۵۱- اتصال Arestin به سطح سیتوزولی گیرنده‌های GPCR، از کدام مورد جلوگیری می‌کند؟  
 (۱) پایداری پروتئین‌های G (۲) تقویت پروتئین‌های G  
 (۳) فعال‌سازی بیشتر پروتئین‌های G (۴) دناتورشدن پروتئین‌های G

۵۲- در فرایند پیام‌رسانی، کدام اسید آمینه‌ها توسط پروتئین کینازها فسفریله می‌شوند؟

(۱) سرین - گلیسین - لوسین

(۲) سرین - ترئونین - تیروزین

(۳) فنیل آلانین - سرین - تیروزین

(۴) گلیسین - ترئونین - تیروزین

۵۳- کدام عامل شناخته‌شده توسط سلول‌های اندوتلیالی، باعث می‌شود که سلول‌های عضلانی صاف در دیواره رگ‌ها شل شوند؟

(۱) Acetylcholine

(۲) cAMP

(۳) cGMP

(۴) Nitric Oxide

۵۴- کدام مورد، جزو اهداف پروتئینی فعال شده توسط کالمودولین نیست؟

(۱) CaM - Kinases

(۲) Protein kinase C

(۳) Ca<sup>2+</sup> - ATPase

(۴) NO Synthase

۵۵- کلرا توکسین، چگونه CFTR ABC-transporter را فعال و باعث خروج آب از روده می‌شود؟

(۱) مهار اتصال GTP به زیرواحد Gas

(۲) مهار هیدرولیز GTP به زیرواحد Gas

(۳) فعال کردن هیدرولیز GTP به زیرواحد Gas

(۴) مهار زیرواحد Gas مرتبط با آدنیلیل سیکلاز

### ساختار ماکرومولکول‌های زیستی:

۵۶- با در نظر گرفتن طیف جرمی زیر مربوط به یک پروتئین، کدام یک تعداد تقریبی آمینو اسیدهای این پروتئین را

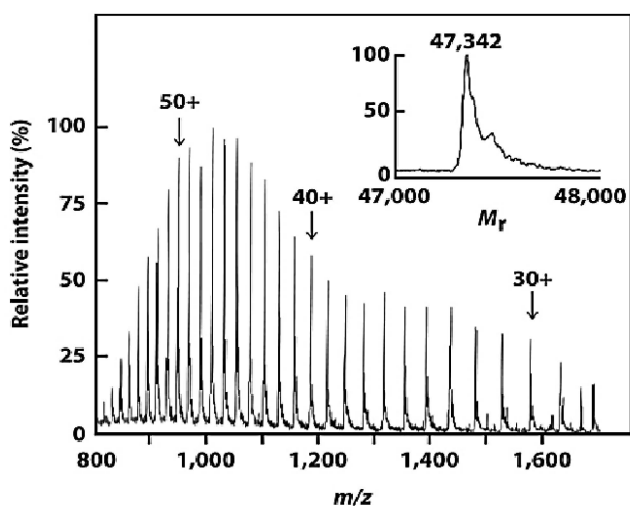
دقیق‌تر نشان می‌دهد؟

(۱) ۲۷۳

(۲) ۴۲۷

(۳) ۴۷۳

(۴) ۵۳۰



۵۷- کدام ساختار اسیدهای نوکلئیکی از لحاظ عملکرد مشابه آنتی‌بادی‌های مونوکلونال است؟

(۱) DNA Origami

(۲) DNase

(۳) Ribozyme

(۴) Aptamer

۵۸- کدام مورد، در ارتباط با موتیف Greek key درست است؟

(۱) در این موتیف دو هلیکس توسط یک لوپ بهم وصل شده‌اند و در ناحیه لوپ جایگاهی برای اتصال یون کلسیم وجود دارد.

(۲) این موتیف از چهار رشته بتا موازی ناهمسو تشکیل شده است که رشته‌ها توسط اتصالات کوتاه بهم متصل شده‌اند.

(۳) این موتیف از دو رشته بتا موازی ناهمسو تشکیل می‌شود که با یک Turn بهم متصل شده‌اند.

(۴) در این موتیف دو مارپیچ آلفا توسط یک لوپ کوتاه بهم متصل می‌شوند.



۵۹- چنانچه قدرت یونی محیط با افزودن NaCl در غلظت‌های کم (حدود ۵۰ تا ۱۰۰ میلی مولار) افزایش یابد. معمولاً

چه تغییری در دمای ذوب ( $T_m$ ) یک پروتئین کروی قابل انتظار است؟

(۱) می‌تواند به دلیل افزایش برهمکنش‌های درون ساختمانی،  $T_m$  افزایش یابد.

(۲)  $T_m$  تغییری نمی‌کند، چون قدرت یونی بر پایداری پروتئین اثری ندارد.

(۳) به سبب ناپایداری‌سازی برهمکنش‌های آب‌گریز  $T_m$  کاهش می‌یابد.

(۴) به سبب افزایش حلالیت حالت دنا توره،  $T_m$  کاهش می‌یابد.

۶۰- یک رشته آمیلوپکتین متشکل از ۶۴ واحد گلوکز، پس از متیلاسیون و هیدرولیز اسیدی، دارای ۳ دی‌متیل گلوکز

است. تعداد انتهای احیایی و غیراحیایی، به ترتیب کدام است؟

(۱) یک و چهار (۲) چهار و یک (۳) یک و سه (۴) سه و چهار

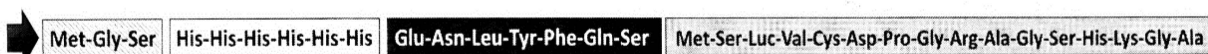
۶۱- کدام فسفولیپیدها، به ترتیب در خمیدگی مثبت و منفی غشا دخیل است؟

(۱) فسفاتیدیل کولین - اسفنگومیلین (۲) فسفاتیدیل اتانول آمین - لسیتین

(۳) فسفاتیدیل سرین - فسفاتیدیل اتانول آمین (۴) لیزوفسفاتیدیل کولین - فسفاتیدیل اتانول آمین

۶۲- پپتیدی نو ترکیب با توالی زیر، قبل و بعد از برش با پروتئاز TEV، چه طولی دارد؟

«طول پپتید اولیه ..... رزیدو است که پس از برش با TEV، رزیدو باقی می‌ماند.»



(۱) ۱۷ - ۳۲

(۳) ۱۶ - ۲۹

۶۳- همه تغییرات پس از ترجمه پروتئین بر روی آمینواسید لیزین هدف صورت می‌گیرد، به جز .....

(۱) یوبی کوئیناسیون (۲) فارنزیلاسیون

(۳) بیوتینیل‌اسیون (۴) استیل‌اسیون

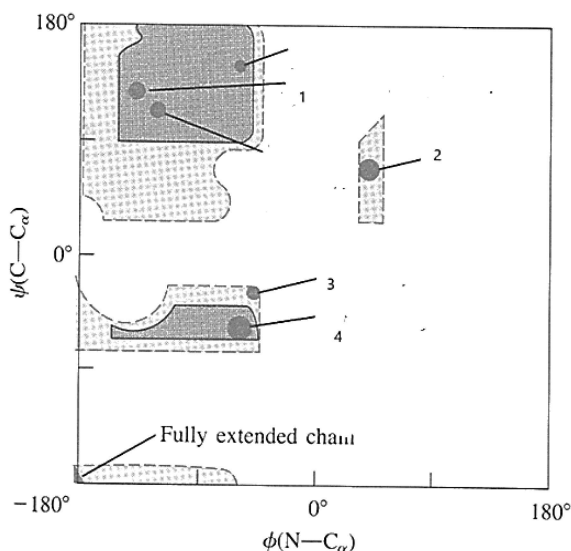
۶۴- کدام مورد، پارامترهای ترمودینامیکی در استکینگ نوکلئوبازها را به درستی بیان می‌کند؟

(۱)  $\Delta H^\circ < 0$ ,  $\Delta S^\circ < 0$  (۲)  $\Delta H^\circ > 0$ ,  $\Delta S^\circ > 0$

(۳)  $\Delta H^\circ > 0$ ,  $\Delta S^\circ < 0$  (۴)  $\Delta H^\circ < 0$ ,  $\Delta S^\circ > 0$

۶۵- با در نظر گرفتن نواحی مختلف در نمودار رامانچاندرا در شکل زیر که مربوط به یک پروتئین مشخص می‌باشد،

کدام ناحیه معرف مارپیچ الفای راست‌گرد در پروتئین مورد نظر است؟



(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

آنزیم‌شناسی - تنظیم متابولیسم - روش‌های بیوفیزیک و بیوشیمی:

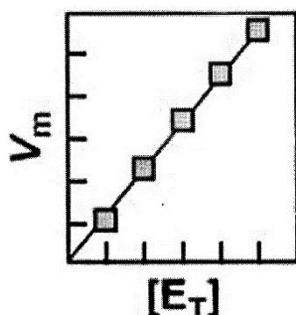
۶۶- آنزیم فوماراز، تبدیل فومارات به مالات را کاتالیز می‌کند. این آنزیم دارای  $K_m$  برابر با ۵ میکرومولار برای فومارات و  $V_{max}$  برابر ۵۰ میکرومول بر دقیقه در جهت تشکیل مالات است. غلظت فومارات مورد نیاز برای رسیدن به سرعت ۲۵ میکرومول در دقیقه برابر کدام است؟

- (۱) ۲  
(۲) ۵  
(۳) ۱۰  
(۴) ۲۰

۶۷- کدام جمله، به بهترین شکل مفهوم «حافظه مولکولی» (Molecular memory) را در زمینه عملکرد آنزیم‌ها در محلول‌های آلی توصیف می‌کند؟

- (۱) توانایی آنزیم در حفظ ویژگی بستر بدون توجه به تغییرات در شرایط محیطی یا نوع حلال است.  
(۲) توصیف‌کننده تخریب غیرقابل برگشت آنزیم‌ها در محلول‌های آلی به دلیل وجود غلظت بالای نمک‌ها است.  
(۳) به توانایی آنزیم در افزایش سرعت کاتالیزوری خود در محلول‌های آلی بدون نیاز به آماده‌سازی قبلی اشاره دارد.  
(۴) شامل حفظ وضعیت ساختاری و عملکردی آنزیم براساس شرایط آن قبل از انتقال به محلول آلی است که بر فعالیت و انتخاب‌گری آن تأثیر می‌گذارد.

۶۸- از منحنی زیر، کدام پارامتر به دست می‌آید؟



- (۱)  $k_1$   
(۲)  $k_{cat}$   
(۳)  $K_m$   
(۴)  $k_{cat}/K_m$

۶۹- در مکانیسم عمل سرین پروتئازها، کدام مرحله طی هیدرولیز پیوندهای پپتیدی توسط سه‌گانه کاتالیزوری (catalytic triad) تسهیل می‌شود؟

- (۱) تشکیل حالت‌گذار از طریق کاتالیز باز عمومی (general base)  
(۲) دپروتونه کردن آب برای شروع حمله نوکلئوفیلی به کربنیل کربن سوبسترا  
(۳) پایدارسازی حدواسط تتراهدرال توسط حفره اکسی‌آنیون، جهت جلوگیری از تبدیل به محصول  
(۴) ایجاد حدواسط کووالان آسیل - آنزیم دخیل در حمله نوکلئوفیلی توسط باقیمانده سرین کاتالیتیک

۷۰- اگر آنزیمی طوری دست‌ورزی شود که  $k_{cat}$  آن افزایش یابد، اما مقدار  $K_m$  ثابت باقی بماند، سرعت واکنش آنزیمی و کارایی کاتالیتیکی آن، به ترتیب چه تغییری می‌کند؟

- (۱) افزایش - افزایش  
(۲) افزایش - کاهش  
(۳) کاهش - افزایش  
(۴) کاهش - کاهش

۷۱- هگزوکیناز و گلوکوکیناز هر دو فسفوریلاسیون گلوکز به گلوکز -۶- فسفات را کاتالیز می‌کنند. چنانچه  $K_m$  برای این آنزیم‌ها به ترتیب ۱۰ و ۲۰ میکرومولار و غلظت گلوکز خون در شرایط ناشتا ۵ میلی‌مولار و بعد از یک وعده غذایی پر کربوهیدرات ۲۰ میلی‌مولار باشد، کدام مورد درست است؟

- (۱) هگزوکیناز بعد از یک وعده غذایی پر کربوهیدرات، نزدیک به دو سوم  $V_{max}$  خود عمل می‌کند.
- (۲) گلوکوکیناز بعد از یک وعده غذایی پر کربوهیدرات، با کمتر از یک دوم  $V_{max}$  خود عمل می‌کند.
- (۳) گلوکوکیناز در شرایط ناشتا، نزدیک به  $V_{max}$  خود عمل می‌کند.
- (۴) هگزوکیناز در شرایط ناشتا، نزدیک به  $V_{max}$  خود عمل می‌کند.

۷۲- با توجه به داده‌های زیر، اختصاصی‌ترین سوبسترا برای آنزیم کدام است؟

سوبسترا	$K_m$ (mM)	$k_{cat}$ ( $s^{-1}$ )
A	۰/۰۱	$۲ \times ۱۰^{-۲}$
B	۰/۱	$۴ \times ۱۰^{-۴}$
C	۱	$۱ \times ۱۰^۲$
D	۱۰	$۷ \times ۱۰^{-۱}$

- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۷۳- حداکثر مقدار کارایی کاتالیتیکی آنزیم، برابر کدام است؟

- (۱)  $k_1 \times k_2$
- (۲)  $\frac{k_1}{k_2}$
- (۳)  $k_2$
- (۴)  $k_1$

۷۴- کدام مورد اثر هالدن را بیان می‌کند؟

- (۱) تغییر pH بهینه
- (۲) تخریب آنزیم در دمای بالا
- (۳) نقش ثابت‌های سینتیکی در تعادل واکنش
- (۴) تغییر ساختار آنزیم به علت وجود مهارکننده‌ها

۷۵- چند آنزیم زیر، به‌عنوان آنزیم‌های دارویی شناخته شده‌اند؟

- فابرازیم

- میوزیم

- کربوکسی پپتیداز G<sub>۲</sub>

- کربنیک انهدراز

- گلوکوامیلاز

- (۱) چهار
- (۲) سه
- (۳) دو
- (۴) یک

۷۶- مفهوم *initial rate*، در تعیین فعالیت آنزیم‌ها، به کدام یک از فرضیات آنزیمی کمک می‌کند؟

- (۱) برابر دانستن  $k_2$  با  $k_{cat}$
- (۲) برابر دانستن  $[S]$  با  $[S_0]$  در میکائیلیس - منتون
- (۳) ارتباط  $k_{cat}$  آنزیمی و فعالیت ویژه آنها
- (۴) تأثیر  $K_m$  آنزیمی بر روی ویژگی آنزیم

۷۷- در طبقه‌بندی آنزیم‌ها، عملکرد ترانسلوکیشن گیرنده‌های سطح سلولی در کدام دسته آنزیمی قرار می‌گیرد؟

- (۱) EC<sub>۴</sub>
- (۲) EC<sub>۳</sub>
- (۳) EC<sub>۲</sub>
- (۴) EC<sub>۷</sub>

۷۸- آسپرین به‌عنوان یک داروی غیراستروئیدی، خطر آسیب به مخاط معده در سلول‌های پستانداران را با مهار کدام آنزیم افزایش می‌دهد؟

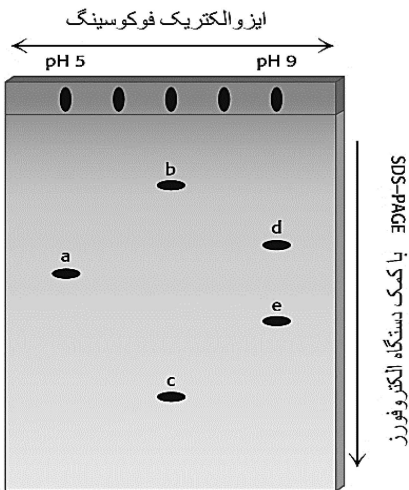
- (۱) پراکسیداز
- (۲) سیکلواکسیژناز
- (۳) لیبواکسیژناز
- (۴) فسفولیپاز A<sub>۲</sub>

۷۹- کدام متابولیت شش کربنه، در مسیر بیوسنتز کلسترول و اجسام کتون مشترک است؟

- (۱) مولونات
- (۲) استو استیل - CoA
- (۳) دی‌متیل الیل پیروفسفات
- (۴)  $\beta$ -هیدروکسی  $\beta$ -متیل گلوئاریل - CoA

- ۸۰- در سلول کبدی، اگر گلوکز -۶- فسفات وارد مسیر پنتوز فسفات شود و NADPH بیش از نیاز سلول تولید گردد، کدام مسیر فعال می‌شود تا تعادل انرژی برقرار شود؟
- ۱) تبدیل ریبوز ۵- فسفات به فروکتوز ۶- فسفات و گلیسرآلدئید ۳- فسفات
  - ۲) ورود گلوکز ۶- فسفات به چرخه کربس
  - ۳) تبدیل گلوکز ۶- فسفات به گلیکوژن
  - ۴) تبدیل NADPH اضافی به NADH
- ۸۱- در مسیر سنتز پورین‌ها، کدام تغییرات می‌تواند به‌طور مستقیم منجر به افزایش تولید نوکلئوتیدهای پورینی شود و در عین حال خطر هیپراوریکمی (افزایش سطح اسید اوریک خون) را افزایش دهد؟
- ۱) مهار گزانتین اکسیداز و کاهش تولید اسید اوریک
  - ۲) کاهش فعالیت آنزیم آدنوزین دامیناز و تجمع دزوکسی آدنوزین
  - ۳) مهار آنزیم گوانیلین فسفوریبوزیل ترانسفراز و کاهش سنتز GMP
  - ۴) افزایش سطح فسفوریبوزیل پیروفسفات (PRPP) و فعالیت بالای آمیدو فسفوریبوزیل ترانسفراز
- ۸۲- در شرایطی که فرد دچار کتواسیدوز دیابتی شده است، کدام موارد، نقش کلیدی را در افزایش تولید کتون‌بادی‌ها از اسیدهای چرب بازی می‌کند؟
- ۱) افزایش انتقال استیل-کوآ به مسیر چرخه کربس
  - ۲) کاهش سطح NADH به دلیل مهار بتا-اکسیداسیون
  - ۳) مهار آنزیم HMG-CoA سنتاز در مسیر سنتز کتون‌بادی
  - ۴) کاهش سطح مالونیل-کوآ و فعال شدن کارنیتین پالمیتوئیل ترانسفراز-۱ (۱-CPT)
- ۸۳- کدام موارد، نقش اصلی AMP در تنظیم متابولیسم انرژی را توضیح می‌دهد؟
- ۱) فعال‌سازی AMP-کیناز و تحریک مسیرهای کاتابولیک
  - ۲) افزایش سطح NADPH و مهار چرخه پنتوز فسفات
  - ۳) فعال‌سازی AMP-کیناز و مهار سنتز ATP
  - ۴) مهار گلوکونئوزنز و افزایش لیپولیز
- ۸۴- کدام تغییرات، به‌طور مستقیم فعالیت چرخه کربس را کاهش می‌دهد؟
- ۱) افزایش سطح اکسیژن
  - ۲) افزایش سطح NADH
  - ۳) افزایش سطح ADP
  - ۴) کاهش سطح سترات
- ۸۵- در شرایطی که گلوکز به‌طور کامل حذف شود و بدن به تولید انرژی از لیپیدها متوسل شود، کدام تغییرات در تنظیم متابولیسم اتفاق می‌افتد؟
- ۱) افزایش سنتز NADPH و کاهش تولید ATP
  - ۲) مهار لیپولیز توسط کاهش سطح گلوکاگون
  - ۳) افزایش سطح مالونیل-کوآ و کاهش بتا-اکسیداسیون
  - ۴) فعال شدن کارنیتین پالمیتوئیل ترانسفراز-۱ (۱-CPT) و افزایش کتون‌بادی‌ها
- ۸۶- کدام شرایط، منجر به افزایش دفع نیتروژن از طریق ادرار می‌شود، در حالی که آنابولیسم پروتئین کاهش یافته است؟
- ۱) کمبود آنزیم آرژیناز در چرخه اوره
  - ۲) مصرف بیش از حد رژیم غذایی کربوهیدرات‌محور
  - ۳) مهار ترانس-آمینازهای کبدی به دلیل مسمومیت به آمونیاک
  - ۴) کاهش سطح گلوکز خون و افزایش گلوکونئوزنز از اسیدهای آمینه

۸۷- نتایج یک جداسازی با استفاده از الکتروفورز دو بعدی به شرح زیر است. کدام مورد درست است؟



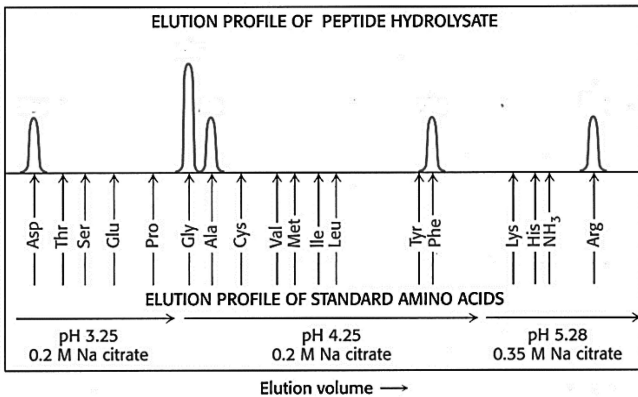
- (۱) پروتئین‌های c و b بیشترین pI را دارند.
- (۲) پروتئین‌های e و d بیشترین pI را دارند.
- (۳) پروتئین‌های a و b کمترین وزن مولکولی را دارند.
- (۴) پروتئین‌های b و d کمترین وزن مولکولی را دارند.

۸۸- برای بررسی فعال و غیرفعال شدن G- پروتئین در مسیر سیگنالینگ GPCR، کدام روش استفاده می‌شود؟

- (۱) اسپکتروسکوپی جرمی (۲) ایمونوبلاتینگ (۳) FRAP (۴) FRET

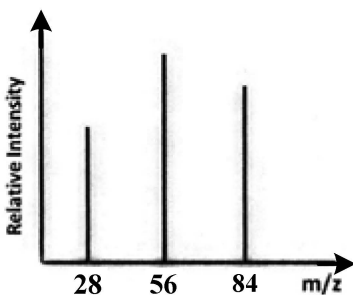
۸۹- در آزمایشگاه بعد از هیدرولیز کامل یک پپتید، مخلوط حاصل با استفاده از ستون کروماتوگرافی تعویض کاتیونی جدا شده و

پیک‌های حاصل در شکل زیر نشان داده شده است. کدام یک توالی پپتید فوق را نشان می‌دهد؟



- (۱) AGDFRG
- (۲) RGDFRG
- (۳) AGDFR
- (۴) ADFRG

۹۰- اسپکتروم زیر، مربوط به آنالیز طیف‌سنجی جرمی (Mass Spectrometry) کدام نمونه است؟

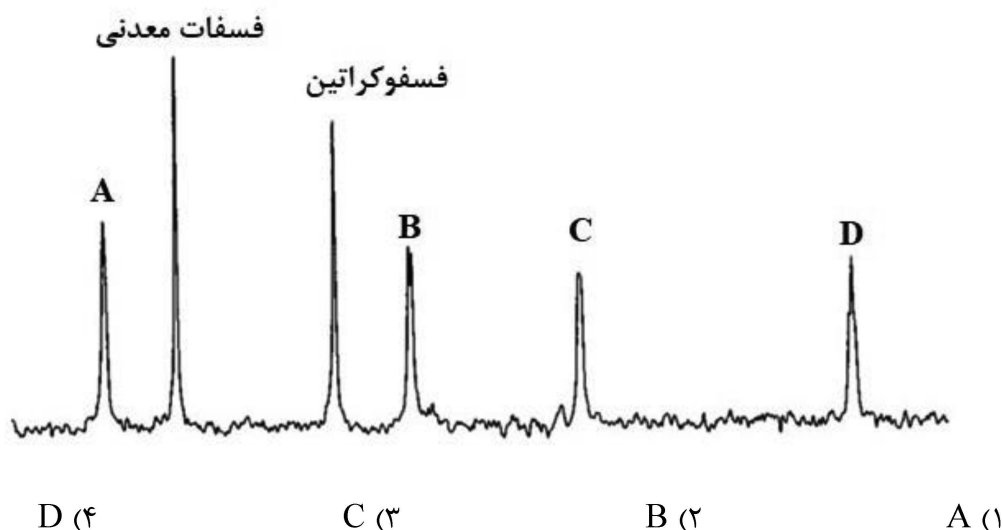


- (۱) C1CCCCC1
- (۲) CCCCCCCC
- (۳) CCCCCCCC(=O)C
- (۴) CC(C)CCO

۹۱- برای بررسی میان‌کنش پروتئین پلیمرز با DNA و شناسایی جایگاه اختصاصی، همه روش‌ها قابل استفاده هستند، به جز .....

- (۱) Foot Printing  
(۲) Near- UV Visible CD  
(۳) Yeast Two Hybrid  
(۴) Surface Plasmon Resonance

۹۲- شکل زیر، مربوط به طیف  $^{31}P$  NMR عضله اسکلتی موش می‌باشد. کدام پیک مربوط به فسفات  $\alpha$  ATP است؟



۹۳- از کدام تکنیک، برای برآورد ساختار مارپیچ آلفا در پروتئین‌ها استفاده می‌شود؟  
(۱) طیف‌سنجی جذبی در ناحیه UV  
(۲) طیف‌سنجی فلورسانس  
(۳) near-UV-Visible CD  
(۴) FTIR

۹۴- پرایمر در PCR کدام است؟  
(۱) تک‌رشته الیگونوکلئوتید RNA  
(۲) تک‌رشته الیگونوکلئوتید DNA  
(۳) دو رشته الیگونوکلئوتید RNA  
(۴) دو رشته الیگونوکلئوتید DNA

۹۵- کدام مورد درست است؟  
(۱) نشر ThT با کاهش aggregation پروتئین‌ها افزایش می‌یابد.  
(۲) نشر فلورسانس ANS در حالت molten globule پروتئین‌ها افزایش می‌یابد.  
(۳) در فرایند واسرشته شدن پروتئین، نشر ذاتی فلورسانس افزایش می‌یابد.  
(۴) وجود آمینواسید Trp در ریزمحیط آب‌گریز باعث کاهش فلورسانس ذاتی پروتئین می‌شود.

### سیتوژنتیک - ژنتیک مولکولی - مهندسی ژنتیک:

۹۶- کودکی با حذف بخشی (Partial) و دوپلیکاسیون (Partial) در یکی از کروموزوم‌ها متولد می‌شود. کدام ناهنجاری‌های کروموزومی والدین، به احتمال زیاد منجر به این اتفاق می‌شود؟  
(۱) جابه‌جایی یا ترانسلوکاسیون متعادل رابرتسونی  
(۲) ترانسلوکاسیون دوطرفه متعادل  
(۳) وارونگی یا واژگونی پراسنتریک  
(۴) وارونگی یا واژگونی

- ۹۷- کروموزوم‌های پلی‌تن، در اثر چه چیزی تشکیل می‌شوند و بخش مرکزی آنها را چه می‌نامند؟  
 (۱) همانندسازی مداوم کروموزوم‌های هومولوگ - کروموسنتر  
 (۲) همانندسازی مداوم کروموزوم‌های هومولوگ - تلوسنتر  
 (۳) بیان بیش از حد ژن‌ها - کروموسنتر  
 (۴) تکثیر ژن - آکروسنتر
- ۹۸- مگس سرکه دیپلوئید، دارای هشت کروموزوم است. کدام عبارت را نباید برای توصیف مگس سرکه با تعداد شانزده کروموزوم استفاده کرد؟  
 (۱) پلی‌پلوئید (۲) تتراپلوئید (۳) آنیوپلوئید (۴) اوپلوئید
- ۹۹- به چه دلیل، در کروموزوم‌های گروه D و G انسانی در بازوهای کوتاه، فرورفتگی (فرورفتگی ثانویه) مشاهده می‌شود؟  
 (۱) وجود ساتلیت DNA در بازوی کوتاه  
 (۲) ضخامت کمتر و کاهش قطر کروموزوم در محل فرورفتگی  
 (۳) ایجاد محل تراکم ژن‌های rDNA و موجب کاهش رنگ‌پذیری  
 (۴) ایجاد فاصله بین سانترومر کروموزوم و ساتلیت DNA و ایجاد مانع برای اثر مکانی ساتلیت DNA بر یوکروماتین و ژن‌های قابل بیان
- ۱۰۰- در مگس سرکه نر، به چه دلیل، بین ژن‌ها پیوستگی کامل (Complete linkage) مشاهده می‌شود؟  
 (۱) خیلی نزدیک بودن ژن‌ها (۲) نبود سیناپس (synapsis)  
 (۳) نامعلوم (۴) تئوری کوپلینگ
- ۱۰۱- اگر ترکیب نوکلئوتیدی (%) یک ژنوم ویروسی برابر  $A=10$ ،  $U=20$ ،  $C=40$  و  $G=30$  باشد، کدام مورد، برای نشان دادن ژنوم ویروسی درست است؟  
 (۱) DNA دو رشته‌ای (۲) DNA تک رشته‌ای  
 (۳) RNA دو رشته‌ای (۴) RNA تک رشته‌ای
- ۱۰۲- کدام نشانگرهای ژنتیکی، چندشکلی محتمل (آلل‌های مختلف) بیشتری دارند؟  
 (۱) همه تقریباً به یک اندازه دارای چند شکلی هستند. (۲) یک ریزماهوره  
 (۳) یک SNP (۴) RFLP
- ۱۰۳- بخشی از DNA که از هر دو جهت (forward and backward) یکسان خوانده می‌شود، چه نامیده می‌شود؟  
 (۱) Telomeric DNA (۲)  $\alpha$  - Sequence  
 (۳) Palindromic DNA (۴) Complementary DNA
- ۱۰۴- کدام موارد، توسط DNA لیگاز، به یکدیگر متصل می‌شوند؟  
 (۱) یک قند و یک فسفات (۲) یک قند و یک باز نیترोजن‌دار  
 (۳) دو باز نیترोजن‌دار (۴) یک باز نیترोजن‌دار و یک فسفات
- ۱۰۵- در خصوص RNAi، کدام مورد درست است؟  
 (۱) روی پروموتور ژن‌ها اثر کرده و باعث مهار رونویسی می‌شوند.  
 (۲) RNAهای آنتی‌سنس بوده و باعث تجزیه mRNA می‌شوند.  
 (۳) اثر آن روی mRNA به صورت Knock out بوده و باعث مهار پروتئین‌سازی می‌شود.  
 (۴) اثر آن روی mRNA به صورت Knock down بوده و باعث مهار پروتئین‌سازی می‌شود.

۱۰۶- قطعات اوکازاکی، بر روی کدام مورد سنتز می‌شوند؟

(۱) leading strand

(۲) Lagging strand

(۳) بیشتر روی رشته lagging و کمتر روی رشته leading

(۴) کمتر روی رشته lagging و بیشتر روی رشته leading

۱۰۷- در خصوص همانندسازی DNA در یوکاریوت‌ها، کدام مورد درست است؟

(۱) همانندسازی دوجهته با چند منشأ شروع همانندسازی (Bidirectional with many origins)

(۲) همانندسازی یک‌جهته با چند منشأ شروع همانندسازی (Unidirectional with many origins)

(۳) همانندسازی یک‌جهته با یک منشأ شروع همانندسازی (Unidirectional with single origins)

(۴) همانندسازی دوجهته با یک منشأ شروع همانندسازی (Bidirectional with single origins)

۱۰۸- توالی آنتی‌کدون tRNA: ۵' CAU ۳' است. توالی مربوطه روی sense DNA چیست؟

(۱) ۵' ATG ۳'

(۲) ۵' GAT ۳'

(۳) ۵' CAT ۳'

(۴) ۵' GTA ۳'

۱۰۹- جهش در توالی کدام ناحیه، می‌تواند منجر به اسپیلیسینگ آلترناتیو شود؟

(۱) ۵' GU / مرز اسپیلیسینگ / در قسمت‌های میانی اگزون

(۲) ۳' AG / مرز اسپیلیسینگ / در قسمت‌های میانی اینترون

(۳) در A Track نقطه انشعاب / در قسمت‌های میانی اینترون

(۴) در A Track نقطه انشعاب / ۳' AG / مرز اسپیلیسینگ

۱۱۰- کدام مورد، راه مدیریت بهتر برای مطالعه تمامی ژن‌ها در یک ژنوم است؟

(۱) استفاده از mRNAها به جای DNA / استفاده از وکتورهایی با ظرفیت پذیرش DNA الحاقی بزرگتر

(۲) استفاده از وکتورهایی با ظرفیت پذیرش DNA الحاقی بزرگتر / استفاده از آنزیم‌های گزین‌بر (restriction) با

توالی هدف بلندتر

(۳) استفاده از آنزیم‌های گزین‌بر (restriction) با توالی هدف کوتاه / استفاده از وکتورهایی با ظرفیت پذیرش DNA

الحاقی بزرگتر

(۴) استفاده از cDNA به جای DNA / استفاده از آنزیم‌های گزین‌بر (restriction) با توالی هدف بلند

۱۱۱- کدام مورد، ویژگی نشانگر مولکولی (پروپ) را بهتر بیان می‌کند؟

(۱) DNA دو رشته‌ای با توالی همسان با ژن دلخواه - نشان‌دار شده با عنصر فلوئورسنت

(۲) DNA دو رشته‌ای با توالی همسان با ژن دلخواه - نشان‌دار شده با ایزوتوپ رادیواکتیو

(۳) DNA تک رشته‌ای با توالی مکمل با بخشی از توالی دلخواه - نشان‌دار شده با عنصر فلوئورسنت

(۴) DNA تک رشته‌ای با توالی همسان با بخشی از توالی دلخواه - نشان‌دار شده با ایزوتوپ رادیواکتیو

۱۱۲- در رابطه با نقش متیلاسیون و آنزیم‌های گزین‌بر (restriction)، کدام عبارت درست است؟

(۱) در باکتری‌ها، آنزیم‌های گزین‌بر (restriction) در فقدان متیلازهایی که جایگاه شناسایی آنها را متیله کنند، کشنده خواهند بود.

(۲) متیلاسیون، در تشخیص رشته‌های قدیم و جدید DNA و نیز در تنظیم بیان ژن‌ها نقش مؤثری دارد.

(۳) متیلاسیون DNA باکتری، سبب شکسته شدن آن با آنزیم گزین‌بر (restriction) می‌شود.

(۴) متیلاسیون، با تجزیه DNA ویروسی، سبب محافظت باکتری در برابر تهاجم فاژ می‌شود.

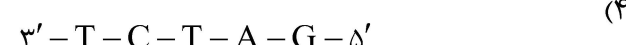
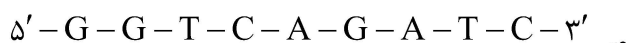
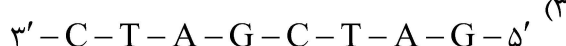
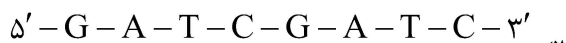
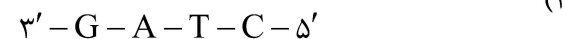
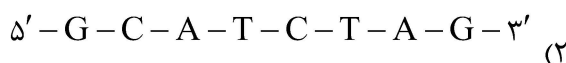
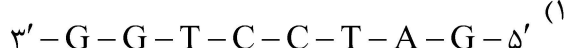
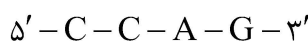
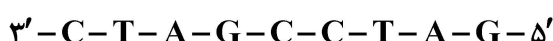


۱۱۳- جهش‌های ژنی، چگونه به تکامل کمک می‌کنند؟

- (۱) جهش‌های نامطلوب نسبت به جهش‌های مطلوب، تأثیر مهم‌تری بر ژن‌ها دارند، بنابراین در بین جمعیت پخش می‌شوند.
- (۲) انتخاب طبیعی به نفع جهش‌های مفید است، بنابراین آن‌ها زنده می‌مانند و به نسل‌های آینده منتقل می‌شوند.
- (۳) جهش‌های مفید، به چندمین عضو از یک نسل منتقل می‌شوند و به سرعت در یک جمعیت جای می‌گیرند.
- (۴) جهش‌های مفید و نامطلوب به‌طور مساوی در طول نسل‌های متعدد در جمعیت وجود دارد.

۱۱۴- سلول مستعد (Competant)، چه توانایی سلولی دارد؟

- (۱) انتقال پلاسمید به باکتری‌های دیگر
  - (۲) بقا در شرایط سخت
  - (۳) استفاده از انواع منابع کربنی
  - (۴) برداشت DNA از محیط
- ۱۱۵- مولکول DNA زیر را در نظر بگیرید. کدام مولکول‌های DNA، بیشتر به انتهای چسبنده این مولکول متصل می‌شود؟



۱۱۶- کدام مورد، برای عناصر ژنتیکی متحرک در ژنوم انسان (mobile genetic elements) از درستی برخوردار است؟

Long Interspersed Nuclear Elements (LINEs) – I

Short Interspersed Nuclear Elements (SINEs) – II

P elements – III

IS elements – IV

(۲) I و II

(۱) I، II و IV

(۴) II، III و IV

(۳) I و III

۱۱۷- نوترکیبی میوزی، برای تنوع ژنتیکی ضروری است و نرخ نوترکیبی ژنتیکی در مردان و زنان و برای مناطق مختلف

کروموزومی متفاوت است. بیشترین میزان نوترکیبی، در کدام مورد مشاهده می‌شود؟

- (۱) نزدیک سانترومرها، در مقایسه با نزدیک به تلومرها
- (۲) در مردان، در مقایسه با زنان، در نزدیکی سانترومرها
- (۳) در زنان، در مقایسه با مردان، در نزدیکی سانترومرها
- (۴) نزدیک تلومرها، در مقایسه با مجاورت به سانترومرها

- ۱۱۸- در یک نمونه‌برداری از خاک کره مریخ، آثاری از DNA استخراج شده که به صورت یک توالی ۵۰۰ نوکلئوتیدی است. در پیدا کردن احتمال وجود ORF یوکاریوتی، کدام روش می‌تواند کمک‌کننده باشد؟
- (۱) مناطق CpG island، توالی‌های اینترونی
  - (۲) کدون‌های متیونین و خاتمه، توالی‌های پروموتری
  - (۳) توالی‌های Poly A، توالی‌های پروموتراهای ۱۰- و ۳۵-
  - (۴) توالی‌های مرز اگزون - اینترون، توالی Shine-Dalgarno
- ۱۱۹- در یک فرد، برای یک STR خاص، چند باند مختلف می‌توان انتظار داشت؟
- (۱) یک (۲) دو (۳) ۱۰ تا ۲۰ (۴) ۲۰ تا ۱۰۰
- ۱۲۰- با اشاره به وجود پیوند cross link، کدام مورد نادرست است؟
- (۱) بازهای با cross link روی رشته‌های DNA قرار دارند.
  - (۲) پیوند cross link بازی به این معنی است که پیوندهای کووالانسی بین دو باز تشکیل می‌شود.
  - (۳) عامل ضد سرطان سیس‌پلاتین، باعث ایجاد نوعی پیوند متقابل بین دو گوانین می‌شود.
  - (۴) دایمرهای پیریمیدین، نوعی پیوند متقاطع بازی هستند که معمولاً با قرار گرفتن بیش از حد در معرض نور خورشید ایجاد می‌شوند.
- ۱۲۱- در فناوری حذف عملکرد (Knock out)، ژن کدام مورد از درستی بیشتری برخوردار است؟
- (۱) عملکردی با یک کپی جهش‌یافته، جایگزین می‌شود.
  - (۲) عملکردی برای غیرفعال کردن کپی جهش‌یافته، وارد می‌شود.
  - (۳) جهش‌یافته، با یک کپی عملکردی (Functional) جایگزین می‌شود.
  - (۴) با نوترکیبی غیرهومولوگ (nonhomologous recombination) وارد می‌شود.
- ۱۲۲- کدام مورد، در خصوص پیش‌ساز پردازش mRNA در سلول‌های انسانی نادرست است؟
- (۱) اینترون‌ها، بخش بسیار بیشتری از رونوشت‌های اولیه (primary transcripts) نشان می‌دهند.
  - (۲) اینترون‌ها، از pre-mRNA در هسته، با پیرایش در خلال و بعد از رونویسی حذف می‌شوند.
  - (۳) دم پلی A، در صورت اضافه شدن، پس از اتمام پیرایش اضافه می‌شود.
  - (۴) کلاهی نوکلئوتیدی ۵، به تمام رونوشت‌های poly A اضافه می‌شود.
- ۱۲۳- در کدام مورد، کتابخانه DNA درست تعریف شده است؟
- (۱) مجموعه‌ای از قطعات DNA که توسط یک پروب شناسایی می‌شوند.
  - (۲) مجموعه‌ای از قطعات مرتبط با ژن‌های بیانی یک ارگانیسم
  - (۳) مجموعه‌ای از قطعات کلون‌شده از ژن‌های با توالی معلوم
  - (۴) مجموعه‌ای از قطعات حاصل از ژنوم کامل یک ارگانیسم
- ۱۲۴- تغییرات ژنتیکی، می‌توانند پروتوآنکوژن‌ها را به آنکوژن تبدیل کنند. کدام مورد نادرست است؟
- (۱) تغییرات در UTR، پروتوآنکوژن‌ها در فرودست (down stream)
  - (۲) تغییر در رابطه بین یک منطقه کدگذاری و عناصر تنظیمی
  - (۳) افزایش تعداد کپی پروتوآنکوژن
  - (۴) جهش‌های نقطه‌ای

- ۱۲۵- کدام مورد، در خصوص CRISPR/Cas9 به‌طور نادرست بیان شده است؟  
 (۱) در این سیستم از یک مولکول RNA راهنما استفاده می‌شود که دارای طولی حدود ۴۰-۱۲ bp است.  
 (۲) مولکول gRNA نوکلئاز Cas9 را به‌کار می‌گیرد تا برش‌های دو رشته‌ای (DSBs) ایجاد کند.  
 (۳) نام کامل این تکنولوژی خوشه‌های با تکرارهای پالیندرومی کوتاه منظم و پراکنده شده است.  
 (۴) مولکول gRNA در سمت ۵' توالی PAM (توالی NGG) قرار می‌گیرد.
- ۱۲۶- ترتیب مراحل کلون‌سازی، در کدام مورد درست است؟  
 (۱) ترانسفورماسیون - انتخاب کلون نوترکیب - استخراج پلاسمید - استخراج DNA - هضم گزین‌بر - لایگیشن  
 (۲) استخراج DNA - استخراج پلاسمید - هضم گزین‌بر - لایگیشن - ترانسفورماسیون - انتخاب کلون نوترکیب  
 (۳) استخراج DNA - استخراج پلاسمید - لایگیشن - هضم گزین‌بر - ترانسفورماسیون - انتخاب کلون نوترکیب  
 (۴) استخراج پلاسمید - استخراج DNA - ترانسفورماسیون - انتخاب کلون نوترکیب - هضم گزین‌بر - لایگیشن
- ۱۲۷- مقاومت به آنتی‌بیوتیک آمپی‌سیلین، بر روی فاکتور PUC18، دارای چه هدفی است؟  
 (۱) شناسایی سلول ترانسفورمانت  
 (۲) تفکیک سلول نوترکیب از غیرنوترکیب  
 (۳) تفکیک سلول مستعد از غیرمستعد  
 (۴) شناسایی سلول‌های حاوی حامل‌های خودپیوسته
- ۱۲۸- ترتیب قرارگیری اجزای سازنده کاست ژنی، در ناقل بیانی چیست؟ (از چپ به راست)  
 (۱) توالی پایان رونویسی - جایگاه همسانه‌سازی چندگانه - پروموتور - جایگاه اتصال به ریبوزوم  
 (۲) توالی پایان رونویسی - جایگاه اتصال به ریبوزوم - پروموتور - جایگاه همسانه‌سازی چندگانه  
 (۳) توالی پایان رونویسی - جایگاه اتصال به ریبوزوم - جایگاه همسانه‌سازی چندگانه - پروموتور  
 (۴) توالی پایان رونویسی - جایگاه همسانه‌سازی چندگانه - جایگاه اتصال به ریبوزوم - پروموتور
- ۱۲۹- در تکنیک «TaqMan PCR» شناسایی مولکول هدف، براساس کدام روند فیزیکی انجام می‌شود؟  
 (۱) Fluorescence Resonance Energy Transfer (FRET)  
 (۲) Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)  
 (۳) UV-Visible Spectroscopy (UV-Vis)  
 (۴) Atomic Force Microscopy (AFM)
- ۱۳۰- برای جلوگیری از رویداد self ligation و کنور در هنگام کلون کردن یک قطعه DNA، کدام مورد کارآمدتر است؟  
 (۱) استفاده از دو نوع آنزیم گزین‌بر (restriction) متفاوت برای انجام کلونینگ  
 (۲) افزودن کوفاکتور اضافی در هنگام روند لایگیشن  
 (۳) استفاده از دو نوع ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک  
 (۴) همه موارد
- ۱۳۱- از کدام تکنیک، برای شناسایی اتصال یک پروتئین به توالی مشخصی از DNA استفاده می‌شود؟  
 (۱) SNP Array  
 (۲) DNA Microarray  
 (۳) Chromatin Immunoprecipitation  
 (۴) Array Comparative Genome Hybridization (Array-CGH)

۱۳۲- با توجه به عبارتهای سه‌گانه زیر کدام مورد، درست است؟

- I - وکتور شاتل (Shuttle Vector)، می‌تواند در سلول‌های پروکاریوتی و یوکاریوتی تکثیر شود.  
 II - وکتورهای بیانی (Expression Vectors)، دارای پروموتورهایی هستند که الگوبرداری از هر ژن کلون‌شده-ای را امکان‌پذیر می‌کنند.  
 III- از ژن‌های گزارشگر (Reporter gene)، برای ارزیابی فعالیت یک پروموتور و یا ارزیابی بیان یک ژن در بافت اختصاصی استفاده می‌شود.

(۱) I و II (۲) II و III

(۳) I و III (۴) I و II و III

۱۳۳- کدام تکنیک، براساس جداسازی قطعات DNA براساس اندازه عمل نمی‌کند؟

(۱) Density Gradient Centrifugation (۲) DNA Gel Electrophoresis

(۳) Southern Blot (۴) DNA Microarray

۱۳۴- برای شناسایی تعداد کپی‌های موجود از یک ژن، در ژنوم سلول‌های یوکاریوتی، کدام تکنیک مناسب‌تر است؟

(۱) RNA sequencing (۲) Southern Blot

(۳) Northern Blot (۴) Semi-quantitative RT-PCR

۱۳۵- در کدام مورد، به کاربرد درستی از Array CGH اشاره شده است؟

(۱) بررسی ریزحذف‌ها (۲) بررسی آنیوپلوئیدی‌های شایع

(۳) بررسی حذف‌های زیرتلومری (۴) بررسی حذف‌ها و تکرارها در مقیاس کل ژنوم

فیزیولوژی میکروارگانیزم‌ها - بوم‌شناسی میکروارگانیزم‌ها - ژنتیک پروکاریوت‌ها - ویروس‌شناسی پیشرفته:

۱۳۶- توده‌های اندوخته داخل سلول‌های پروکاریوتی، معمولاً به کدام شکل احاطه‌شده و چه نقشی دارند؟

(۱) غشای تک‌لایه - بیماری‌زایی

(۲) غشای تک‌لایه - غلبه استرس اسمزی

(۳) غشای دولایه - تأمین انرژی در شرایط فقر غذایی

(۴) غشای دولایه - تأمین واحدهای ساختاری سلول باکتری

۱۳۷- باکتری‌های احیاکننده گوگرد و سولفات، در چه شرایطی زندگی کرده و محصول نهایی متابولیسم آن‌ها کدام است؟

(۱) هوازی - سولفید (۲) بی‌هوازی - سولفات

(۳) بی‌هوازی - سولفید (۴) هوازی - سولفات

۱۳۸- مفهوم «الیگوتروفی» در باکتری‌ها، به چه معنی است؟

(۱) رشد بهینه در فشار اتمسفری و اسمزی بالا در باکتری‌ها

(۲) معادل کمولیتوتروفی در دنیای باکتری‌ها است.

(۳) رشد بهینه در غلظت‌های پایین مواد غذایی

(۴) رشد بهینه باکتری بر روی الیگوساکاریدها

۱۳۹- کدام مورد، به تشعشع مقاوم‌تر است؟

(۱) باکتری Deinococcus (۲) اندوسپور باکتری‌ها

(۳) آرکی‌های هایپرترموفیل (۴) باکتری Aquifex

- ۱۴۰- بیوسنتز پپتیدوگلیکان، نیاز به عملکرد کدام مورد ندارد؟  
 (۱) باکتوپرنول  
 (۲) اتولایزین  
 (۳) پروتئین Par  
 (۴) آنزیم ترانس گلیکولاز
- ۱۴۱- پروتئین «کرسنتین» در باکتری‌ها، از نظر عملکرد هومولوگ، کدام مورد و دارای چه نقشی است؟  
 (۱) Fts-Z - تقسیم سلولی  
 (۲) توپولین - تقسیم سلولی  
 (۳) کراتین - تعیین شکل  
 (۴) اکتین - حرکت
- ۱۴۲- کدام پروتئین، در تقسیم سلول باکتری‌ها نقشی ندارد؟  
 (۱) Fts-Z  
 (۲) Fts-A  
 (۳) Mre-B  
 (۴) Zip-A
- ۱۴۳- کدام مورد، در خصوص چارونین‌های مولکولی درست است؟  
 (۱) GroEL برای فعالیت خود نیازمند ATP است.  
 (۲) DnaJ نوعی پروتئین است که در شوک اسیدی فعال می‌شود.  
 (۳) کمپلکس GroEL- GroES وظیفه اصلاح تاخوردگی پروتئین را برعهده دارد.  
 (۴) کمپلکس DnaJ در صورت عدم موفقیت GroEL، پروتئین‌های دارای تاخوردگی نامناسب را دناتوره می‌کند.
- ۱۴۴- کدام ساختار، در خصوص لایه S درست است؟  
 (۱) پروتئینی یا گلیکوپروتئینی است که در آرکی‌ها و برخی باکتری‌ها یافت می‌شود.  
 (۲) لیپوپروتئینی است که در آرکی‌ها و برخی باکتری‌های گرم مثبت یافت می‌شود.  
 (۳) پروتئینی و گلیکوپروتئینی است که در باکتری‌ها به وفور یافت می‌شود.  
 (۴) گلیکوپروتئینی است که تنها در آرکی‌ها یافت می‌شود.
- ۱۴۵- پروتئین‌ها با استفاده از کدام سیستم انتقالی از سلول باکتری خارج می‌شوند؟  
 (۱) سیستم ABC  
 (۲) لک‌پرمناز  
 (۳) ترانس لوکاز  
 (۴) فسفو ترانسفراز
- ۱۴۶- کدام مورد، ترتیب درستی از مکانیسم سیستم انتقالی فسفو ترانسفراز را نشان می‌دهد؟  
 (۱) ATP ← آنزیم P-I ← HPr ← آنزیم P-II ← گلوکز - ۶ - فسفات  
 (۲) فسفوانول پیروات ← آنزیم P-I ← آنزیم P-II ← گلوکز - ۶ - فسفات  
 (۳) آنزیم P-I ← ADP+P ← آنزیم P-II ← HPr ← آنزیم P-II ← گلوکز + H<sup>+</sup>  
 (۴) فسفوانول پیروات ← آنزیم P-I ← HPr ← آنزیم P-II ← گلوکز - ۶ - فسفات
- ۱۴۷- کدام مورد، در خصوص تکامل پروکاریوت‌ها نادرست است؟  
 (۱) اندازه سلول باکتری، ارتباطی به سرعت تکامل ندارد.  
 (۲) تکامل و میزان جهش، ارتباط مستقیمی با یکدیگر دارند.  
 (۳) سیانوباکتری‌ها، گروه تکامل یافته‌تری نسبت به متانوژن‌ها هستند.  
 (۴) مکانیسم‌های سازگاری به استرس‌های محیطی، در پروکاریوت‌های اولیه تکامل یافته است.
- ۱۴۸- کدام مورد، در خصوص Piezophiles درست است؟  
 (۱) غشای سیتوپلاسمی آنها حاوی درصد بالایی از لیپیدهای اشباع است.  
 (۲) در فشار یک اتمسفر، بالاترین میزان رشد را دارند.  
 (۳) حاوی درصد بالایی از OmpC هستند.  
 (۴) حاوی پورین OmpH هستند.

۱۴۹- کدام مورد، از روش‌های فیلوژنتیک مبتنی بر ژن‌های *rRNA ssu* نیست؟

(۱) FISH (۲) آنالیز FAME

(۳) ریبوتایپینگ (۴) آنالیز جامعه میکروبی با روش متاژنومیکس

۱۵۰- گرانول ذخیره‌ای سیانوفیسین، به‌عنوان منبع کدام ترکیب در هنگام گرسنگی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

(۱) نیتروژن (۲) کربن (۳) فسفر (۴) گوگرد

۱۵۱- تیوباسیلوس فرواکسیدانس (*Thiobacillus ferrooxidans*) گونه‌ی خاص از باکتری کمولیتوتروف

(Chemolithotroph)، از نظر استفاده از منابع کربنی برای بیوسنتز اجزای سلولی خود، مشابه کدام

میکروارگانیسم عمل می‌کند؟

(۱) لاکتوباسیلوس (۲) فلاوباکتریوم (۳) سودوموناس (۴) اسپیرولینا

۱۵۲- ساختار نهایی به دام انداختن نور با شدت پایین، در فتوتروف‌ها چه نام دارد و حاوی کدام رنگدانه است؟

(۱) کلروزوم - باکتریوکلروفیل c/d/e (۲) سیتوکروم  $bc_1$  - فیکوبیلین

(۳)  $P870$  - کاروتنوئید (۴) RC - کروفیل a

۱۵۳- منابع انرژی، الکترون و کربن باکتری‌های ارغوانی، به ترتیب کدام هستند؟

(۱) ATP - هیدروژن سولفید - کربن دی‌اکسید (۲) نور - سولفات - ماده آلی

(۳) نور - هیدروژن سولفید - کربن دی‌اکسید (۴) ATP - تیوسولفات - ماده آلی

۱۵۴- کدام مورد، در خصوص واکنش آناموکس درست است؟

(۱) برای به راه افتادن به ترکیب فسفونول‌پیرووات نیاز دارد.

(۲) در فضای پری‌پلاسمی باکتری انجام می‌شود.

(۳) حد واسطی به نام هیدرازین تولید می‌کند.

(۴) در سیتوپلاسم باکتری صورت می‌گیرد.

۱۵۵- چرخه معکوس سیتریک اسید، در کدام گروه از باکتری‌ها و با فعالیت کدام الکترون‌دهنده انجام می‌شود؟

(۱) گوگردی ارغوانی - NADPH (۲) غیرگوگردی ارغوانی - فرودوکسین

(۳) گوگردی سبز - فرودوکسین (۴) غیرگوگردی سبز - NADPH

۱۵۶- معیار طبقه‌بندی دوسویه در کنار یکدیگر در قالب یک گونه، در کدام مورد به‌صورت درست بیان شده است؟

(۱) هیبریداسیون ۹۷٪ از DNA ژنومی

(۲) هیبریداسیون ۹۹٪ از DNA ژنومی و شباهت ۹۹٪ یا بیشتر در توالی 16S rRNA

(۳) هیبریداسیون ۷۰٪ از DNA ژنومی و شباهت ۱۰۰٪ در توالی 16S rRNA

(۴) هیبریداسیون ۷۰٪ از DNA ژنومی و شباهت ۹۷٪ یا بیشتر در توالی 16S rRNA

۱۵۷- کدام، در مورد «بیوفیلم باکتریایی» درست است؟

(۱) تشکیل آن مستلزم به راه افتادن کوئوروم سنسینگ (QS) است.

(۲) به دلیل وجود ماتریکس، برای انسان بیماری‌زا است.

(۳) همواره از چندین گونه میکروبی تشکیل می‌شوند.

(۴) در سطوح بی‌هوازی تشکیل می‌شوند.

۱۵۸- کدام جنس، یک باکتری فتوتروف غیراکسیژنی است؟

(۱) Oscillatoria (۲) Thiobacillus

(۳) Nitrosomonas (۴) Chromatium

- ۱۵۹- کدام، در خصوص متانوژنر درست است؟  
 (۱) در شرایط هوازی اتفاق می‌افتد.  
 (۲) فقط توسط آرکی‌ها انجام می‌شود.  
 (۳) توسط فتوتروف‌ها انجام می‌گیرد.  
 (۴) طی آن متان به کربن دی‌اکسید، اکسید می‌شود.
- ۱۶۰- تنظیم بیان کدام پروتئین، در باکتری‌ها بر عهده سیستم تنظیمی دوجزئی است؟  
 (۱) OmpC (۲) Grp (۳) MalT (۴) LacI
- ۱۶۱- در کدام نوع از تنظیم بیان ژن، میزان رونویسی تغییر نمی‌یابد؟  
 (۱) سیستم تنظیمی CAP (۲) ریبوسویچ  
 (۳) تضعیف Attenuation (۴) آنتی‌سنس
- ۱۶۲- فرایند تسهیل جفت‌شدن قطعات DNA حین فرایند نوترکیبی همولوگ بر عهده کدام است؟  
 (۱) Resolvase (۲) Rec B (۳) Rec A (۴) Rec C
- ۱۶۳- در فرایند همانندسازی DNA در باکتری اش‌ریشیاکلی، کدام ژن جزو کمپلکس پرایموزوم نیست؟  
 (۱) Pri B (۲) Pri C (۳) Dna C (۴) Dna E
- ۱۶۴- پروتئین‌های کدام گروه از ژن‌های زیر، به‌طور منظم برای فعالیت سلولی مورد نیاز است؟  
 (۱) عادی (Regular) (۲) خانه‌بان (Housekeeping)  
 (۳) ساختاری (Structural) (۴) هوشمند (Smart)
- ۱۶۵- کدام پروتئین، در عفونت HIV در فرایند انتقال mRNA به سیتوپلاسم ایفای نقش می‌کند؟  
 (۱) Rev (۲) Tat (۳) Vpr (۴) Nef
- ۱۶۶- در فرایند تشخیص سرولوژی ویروس HIV، کدام ساختار آنتی‌ژنی به‌عنوان هدف تشخیص قرار می‌گیرد؟  
 (۱) Gp۱۲۰ (۲) Gp۱۶۰ (۳) P۱۷ (۴) P۲۴
- ۱۶۷- ژنوم خالص کدام ویروس‌ها، عفونی است؟  
 (۱) اکوویروس - آفتوویروس (۲) رابدوویروس - روتاویروس  
 (۳) سرخک - اوریون (۴) سرخچه - RSV
- ۱۶۸- کدام ویروس‌ها، به‌عنوان فاژ لیزوژن مطرح هستند؟  
 (۱) T۲ و T۴ (۲) Mu و P۱ (۳) T۷ و لامبدا (۴) phiX-۱۷۴ و M۱۳
- ۱۶۹- کدام ویروس، از پروتئین به‌عنوان پرایمر برای شروع همانندسازی استفاده می‌کند؟  
 (۱) Parvovirus (۲) Polyomavirus (۳) Poliovirus (۴) Papillomavirus
- ۱۷۰- کدام ویروس، پس از پوشش‌برداری ژنومش در سیتوپلاسم آزاد نمی‌شود؟  
 (۱) Reovirus (۲) Rhinovirus (۳) Rubellavirus (۴) Rhabdovirus
- ۱۷۱- ژنوم کدام ویروس، کلاهک در ۵' یا دم پلی A در ۳' خود دارد؟  
 (۱) رابدوویروس (۲) اورتومیکسوویروس (۳) پولیوویروس (۴) کورونایروس

۱۷۲- کدام مکانیسم، در کنترل بیان ژن‌ها در ویروس‌های ssRNA دخالت ندارد؟

- (۱) ایجاد ساختارهای فضایی سه‌بعدی در RAN  
(۲) استفاده از کدون شروع ترجمه متفاوت  
(۳) ترتیب قرارگیری ژن‌ها روی ژنوم  
(۴) داشتن پروموتورهای متفاوت

۱۷۳- در کدام یک از باکتریوفاژها، مکمل بودن تک‌رشته‌های DNA حاصل از خروج پرایمرها در دو انتهای ژنوم، پس از همانندسازی مانع کوتاه‌شدن ژنوم آن می‌شود؟

- (۱)  $\lambda$   
(۲)  $T_4$   
(۳)  $M_{13}$   
(۴)  $\phi X174$

۱۷۴- تب هموراژیک را کدام یک از ویروس‌های زیر ایجاد نمی‌کند؟

- (۱) ابولاویروس  
(۲) روبلاویروس  
(۳) فلاوی ویروس  
(۴) CCHF

۱۷۵- کدام مورد، در تشکیل ژنانت سل (ابرسلول) در فرایند CPE، درست است؟

- (۱) مکانیسمی دفاعی از سوی سلول میزبان است.  
(۲) در اثر تخریب سلول‌ها، دیواره‌های سلولی با هم ادغام می‌شوند.  
(۳) در اثر شوک ویروسی به سلول‌ها، غشاهای مجاور در هم ادغام می‌شوند.  
(۴) در اثر فیوژن پروتئین‌های ویروسی، غشاهای سلولی در هم ادغام می‌شوند.

### بیوفیزیک (سلولی، پرتوی، مولکولی) - بیوترمودینامیک:

۱۷۶- افزایش تعداد شیوه‌های توزیع انرژی توسط سیستم‌های زیستی، به مفهوم ..... آنتروپی در مقیاس ..... است.

- (۱) عدم تغییر - Local  
(۲) افزایش - Local  
(۳) کاهش - Global  
(۴) افزایش - Global

۱۷۷- با در نظر گرفتن مطالعات سینتیکی و ترمودینامیکی واکنش واسرشتگی ساختار پروتئین، عبارتهای به‌کاررفته در کدام مورد، ارتباط مناسبی با یکدیگر ندارند؟

- (۱) سینتیک - ثابت سرعت  
(۲) ترمودینامیک - پایداری ساختار  
(۳) ترمودینامیک - مکانیسم واکنش  
(۴) سینتیک - حالت‌گذار

۱۷۸- در صورتی که میانگین غالب بین سوپسترا و آنزیم، از نوع آگریز باشد، با افزایش دما در گستره معمولی، ثابت تشکیل و ثابت تجزیه کمپلکس به ترتیب، کدام است؟

- (۱) کاهش - بی‌تغییر  
(۲) افزایش - کاهش  
(۳) کاهش - افزایش  
(۴) افزایش - بی‌تغییر

۱۷۹- اگر چگالی سیال نصف شده و ضریب ویسکوزیته سیال دو برابر شود، عدد رینولد ..... برابر می‌شود.

- (۱) ۲  
(۲)  $\frac{1}{2}$   
(۳)  $\frac{1}{4}$   
(۴) ۴

۱۸۰- مواد غذایی ورودی به سلول و انرژی مصرف‌شده در سلول برای سنتز مواد به ترتیب معادل کدام پارامترهای ترمودینامیکی هستند؟

- (۱)  $\Delta H$  و  $\Delta G$   
(۲)  $\Delta H$  و  $\Delta G$   
(۳)  $\Delta H$  و  $\Delta G$   
(۴)  $\Delta G$  و  $\Delta G$

۱۸۱- به کدام دلیل، شبیه‌سازی دینامیک مولکولی به مقیاس‌های زمانی کوتاه محدود می‌شود؟

- (۱) عدم اطلاع از حالات اولیه  
(۲) ماهیت استاتیک مولکول‌ها  
(۳) عدم توانایی در محاسبه نوسانات حرارتی  
(۴) محدودیت‌های محاسباتی در پردازش شبیه‌سازی‌های طولانی



۱۸۲- در صورتی که پپتید ALILVWYALFALV ساختار مارپیچ آلفا داشته باشد، چند اسید آمینه بیشتر از یک پیوند هیدروژنی درون زنجیره‌ای در بدنه اصلی ایجاد خواهند کرد؟

- ۴ (۱)                      ۵ (۲)                      ۷ (۳)                      ۱۰ (۴)

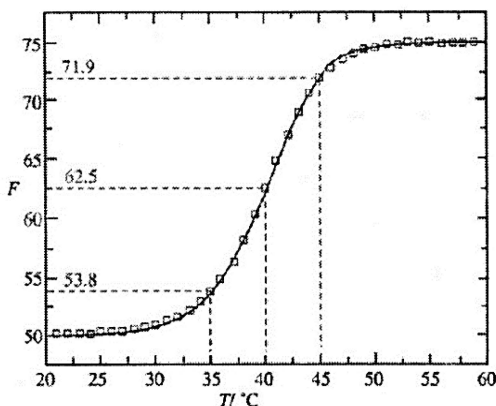
۱۸۳- این گراف نشان‌دهنده تغییر حالت پروتئین از حالت فولد به آنفولد است که محور عمودی ناشی از میزان جذب در طیف‌سنجی UV است. در شکل  $F_{\text{unf}} = 75$  و  $F_0 = 50$  است. مقدار K در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد چقدر است؟

- ۰/۱۷۹ (۱)

- ۰/۱۸ (۲)

- ۱ (۳)

- ۷/۱ (۴)



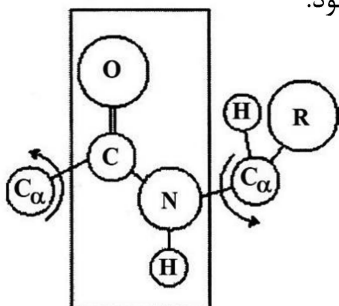
۱۸۴- در نمودار زیر، صفحه ترسیم شده در پشت پیوند پپتیدی نشان‌دهنده چه موردی است؟

(۱) فضای فرضی بین  $-18^\circ$  تا  $+18^\circ$  درجه که می‌تواند توسط  $\psi$  و  $\phi$  اشغال شود.

(۲) عدم چرخش حول پیوند C-N به دلیل ویژگی پیوند دوگانه جزئی آن

(۳) منطقه مانع فضایی که توسط گروه بزرگ C=O مشخص می‌شود.

(۴) ناحیه پیوند پپتیدی که در طرح رامچاندرا وجود دارد.



۱۸۵- اگر احتمال تشکیل پیوند دی‌سولفیدی بین ریشه‌های سیستئین در پروتئین مورد مطالعه یکسان در نظر گرفته شود، از نظر آماری تعداد ایزومرهای ممکن در فرایند بازتاخوردگی پروتئینی با  $10^4$  ریشه سیستئین چقدر است؟

- ۳۱۰ (۱)                      ۹۴۵ (۲)                      ۱۰۵ (۳)                      ۲۰ (۴)

۱۸۶- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) تشکیل کریستال پروتئینی به معنی آنروپی صفر است.

(۲) تعادل برابر ماکزیمم آنروپی

$$\Delta G = -T\Delta S_{\text{total}} \quad (۳)$$

$$s = k \ln \omega \quad (۴)$$

۱۸۷- موقعیت اتم‌های هیدروژن در فایل PDB که ساختار سه‌بعدی ماکرومولکول‌ها را نشان می‌دهد، برای داده‌های حاصل از پراش اشعه X و NMR به چه صورت است؟

(۱) در داده‌های پراش اشعه X وجود دارد و در داده‌های NMR وجود ندارد.

(۲) در داده‌های پراش اشعه X وجود ندارد و در داده‌های NMR وجود دارد.

(۳) در هیچ‌یک از روش‌ها وجود ندارد.

(۴) در هر دو روش وجود دارد.

۱۸۸- کدام مورد، در توصیف ساختار پروتئین‌ها درست نیست؟

- (۱) کلاس: ترکیبی از اجزاء ساختار سوم
- (۲) توپولوژی: شکل کلی و اتصال فولدها و دمین‌ها
- (۳) موتیف: ترکیب خاصی از عناصر ساختار ثانویه
- (۴) فولد: شکل کلی و جهت‌گیری ساختارهای ثانویه، بدون توجه به اتصال کووالان بین ساختارها

۱۸۹- در رابطه  $S = \frac{M(1-\bar{v}p)}{DN_0}$ ، عبارت  $(1-\bar{v}p)$  نمایانگر چه فاکتوری است؟

- (۱) نیروی نسبی سانتریفیوژ
  - (۲) فاکتور سانتریفیوژ
  - (۳) فاکتور شدت
  - (۴) فاکتور شناوری
- ۱۹۰- در یک شبکه هیدروژنی درون یک ماکرومولکول زیستی، شکستن پیوند هیدروژنی به احتمال زیاد به ترتیب، منجر به کدام تغییرات آنالپی و آنتروپی می‌شود؟

- (۱) کاهش - کاهش
- (۲) افزایش - افزایش
- (۳) افزایش - کاهش
- (۴) کاهش - افزایش

۱۹۱- افزایش انتقال انرژی خطی (LET) چگونه بر منحنی بقا تأثیر می‌گذارد؟

- (۱) شیب منحنی را کاهش می‌دهد.
  - (۲) عرض شانه منحنی را افزایش می‌دهد.
  - (۳) هیچ تأثیری بر شکل منحنی بقا ندارد.
  - (۴) شانه را کاهش داده و منحنی را شیب‌دارتر می‌کند.
- ۱۹۲- ۱۰۰۰ سال پیش، ماده رادیواکتیو به مقدار ۱۰ گرم موجود بوده است، اگر نیمه‌عمر آن ۶۹۳ سال باشد، در این مدت چند گرم از آن استحاله پیدا کرده است؟

- (۱) ۷/۲
- (۲) ۶/۳
- (۳) ۳/۷
- (۴) ۴/۴

۱۹۳- کدام نیروها امکان انعطاف‌پذیری کافی برای عملکرد زیستی پروتئین‌ها را فراهم می‌کند؟

- (۱) پل‌های دی‌سولفیدی
- (۲) پیوندهای کووالانسی
- (۳) پیوندهای یونی
- (۴) برهم‌کنش‌های غیرکووالان

۱۹۴- در صورتی که سطح باکتری *E. coli*  $6 \times 10^6$  نانومتر مربع، سطح هر فسفولیپید  $0.5$  نانومتر مربع و  $50\%$  غشاء از لیپید تشکیل شده باشد، چه تعداد لیپید در غشاء باکتری موجود است؟

- (۱)  $2 \times 10^{10}$
- (۲)  $2 \times 10^7$
- (۳)  $10^7$
- (۴)  $10^6$

۱۹۵- در هم‌ردیفی توالی (sequence alignment)، توالی مشخص شده TACTTT نشان‌دهنده چیست؟

ATATTATG  
GTA CTTTG  
TCACAGTA  
TTAGTCTC  
CTAACTTC  
TACTTT

- (۱) Identity
- (۲) Similarity
- (۳) Conserved
- (۴) Consensus

۱۹۶- در چه نسبتی، سطح غشا با ۱۲۸ اسید چرب، دارای بار میانگین منفی خواهد بود؟

- (۱) 100POPS - 28POPC
- (۲) 100DPPC - 28POPC
- (۳) 80POPE - 48DPPC
- (۴) 80DMPC - 48POPS

- ۱۹۷- دلیل بیوفیزیکی عدم تشکیل مولکول mRNA به صورت دو رشته‌ای چیست؟  
 (۱) برهم کنش هیدروژنی گروه هیدروکسیل کربن قند ریبوز ۲ و مولکول‌های آب  
 (۲) برهم کنش الکترواستاتیکی گروه فسفات زنجیره اصلی با یون‌های منیزیم  
 (۳) عدم تشکیل برهم کنش استاکنینگ باز یوراسیل با بقیه بازها  
 (۴) برهم کنش ضعیف هیدروژنی باز یوراسیل با باز سیتوزین
- ۱۹۸- کدام ساختار DNA از سه رشته تشکیل شده است؟  
 (۱) Z - DNA (۲) B - DNA (۳) H - DNA (۴) A - DNA
- ۱۹۹- در محاسبه انرژی بین دو مولکول دوقطبی، توان فاصله از مرتبه چندم می‌باشد؟  
 (۱) سوم (۲) دوم (۳) چهارم (۴) پنجم
- ۲۰۰- در کدام روش، از نور قطبی شده استفاده می‌شود؟  
 (۱) IR (۲) NMR (۳) ORD (۴) UV - Visible
- ۲۰۱- براساس داده‌های دستگاه DSC برای ماکرومولکول، کدام پدیده در دمای کمتری اتفاق می‌افتد؟  
 (۱) Melting temperature (۲) Glass transition (۳) Decomposition (۴) Cross linking
- ۲۰۲- کدام ماتریس مطابق با ۲۰٪ آمینواسیدهای یکسان است؟  
 (۱) PAM0 (۲) PAM30 (۳) PAM80 (۴) PAM250
- ۲۰۳- کدام پروتئین در شبکه اسکلتی هسته قرار دارد؟  
 (۱) Lamin (۲) Nestin (۳) Desmin (۴) Keratin
- ۲۰۴- کاهش غلظت کدام یون در سلول، باعث جدا شدن دو زیرواحد ریبوزومی از هم می‌شود؟  
 (۱) کلر (۲) آهن (۳) منیزیم (۴) سدیم
- ۲۰۵- در مطالعه غشاهای زیستی، زاویه بین زنجیره لیپیدی و محور مرجع با کدام مورد قابل محاسبه است؟  
 (۱) Root Mean Square Fluctuation (۲) Root Mean Square Deviation (۳) Order Parameter (۴) Radius of Gyration
- ۲۰۶- در معادله لنارد جونز، کدام مورد با پتانسیل انرژی نسبت مستقیم دارد؟  
 (۱) عمق چاه پتانسیل و قدرت برهم کنش (۲) نیروهای جاذب و اندروالسی با توان سه  
 (۳) نیروهای دافعه قوی با توان دو (۴) فاصله دو ذره از همدیگر
- ۲۰۷- کدام روش، برای محاسبه مکانیسم واکنش آنزیم‌ها (به‌عنوان مثال شکستن سوبسترا) مناسب است؟  
 (۱) Coarse - Grained Molecular Dynamics (CG - MD) (۲) Quantitative Structure - Activity Relationship (QSAR)  
 (۳) Quantitative Structure - Property Relationship (QSPR) (۴) Quantum Mechanics / Molecular Mechanics (QM / MM)
- ۲۰۸- کدام مورد، به‌درستی دوز شبه آستانه (Dq) را در منحنی بقا، توصیف می‌کند؟  
 (۱) دوزی است که در آن، شکل منحنی از شانه به کاهش نمایی تغییر می‌کند.  
 (۲) دوزی است که در آن، شاهد افزایش ناگهانی در مرگ سلولی هستیم.  
 (۳) نقطه‌ای در منحنی است که مکانیزم‌های ترمیم شکست می‌خورند.  
 (۴) دوزی است که نشان‌دهنده مقاومت کامل به تابش است.

۲۰۹- در رابطه  $\alpha = \frac{\gamma_1 \alpha_1 \alpha_2}{E r^6}$  ،  $\alpha$  معرف چیست؟

- (۱) ضریب گذردهی  
(۲) قطبش پذیری  
(۳) گشتاور مغناطیسی  
(۴) انرژی اولین یونیزاسیون
- ۲۱۰- طبق معادله جریان گلدمن، کدام عامل برای تعیین پتانسیل غشا، در غشای بیولوژیکی ضروری است؟  
(۱) گرادیان‌های غلظت تمامی یون‌های موجود در غشاء  
(۲) ضرایب نفوذپذیری یون‌های مختلف در سراسر غشاء  
(۳) فقط گرادیان غلظت یون‌های پتاسیم ( $K^+$ ) غشاء  
(۴) اندازه و بار یون

- ۲۱۱- براساس قانون Van't Hoff، کدام شرایط، منجر به فشار اسمزی صفر در غشا خواهد شد؟  
(۱) زمانی که دمای محلول بسیار بالا باشد.  
(۲) زمانی که محلول غلظت بسیار پایینی از حلال دارد.  
(۳) زمانی که غلظت حلال در هر دو طرف غشا برابر باشد.  
(۴) زمانی که حلال غیریونی باشد و به همان شکل باقی بماند.

- ۲۱۲- نظریه دیبای - هوکل (Debye - Huckel)، عمدتاً کدام مورد را توضیح می‌دهد؟  
(۱) برهم‌کنش‌های الکتروستاتیکی بین ذرات باردار در محلول  
(۲) پیوندهای یونی در محلول‌های غیرآبی  
(۳) پیوند کووالانسی بین یون‌ها  
(۴) تأثیرات لایه آب‌پوشی

۲۱۳- هیدروپاتی کدام آمینواسید از بقیه بزرگ‌تر است؟

- (۱) فنیل‌آلانین (۲) سیستئین (۳) آلانین (۴) ایزولوسین

۲۱۴- نقشه رامانچاندران یک رشته پلی‌پپتیدی از اسید آمینه گلیسین (Poly-Gly) و لیزین (Poly-Lys) به ترتیب، چگونه است؟

- (۱) نامتقارن - متقارن (۲) متقارن - نامتقارن (۳) متقارن - متقارن (۴) نامتقارن - نامتقارن

۲۱۵- پارادوکس لوینتال به چه موردی در پروتئین‌ها اشاره می‌کند؟

- (۱) تشکیل سلسله‌مراتبی عناصر ساختار دوم در تاخوردگی پروتئین  
(۲) لزوم وجود مسیرهای مشخص برای تاخوردگی پروتئین  
(۳) بدیهی بودن انجام تاخوردگی در مقیاس زمانی کوتاه  
(۴) اهمیت میانکش آگریز در تاخوردگی پروتئین

بیوتکنولوژی فراورده‌های تخمیر - مهندسی پروتئین - ژنتیک یوکاریوت‌ها و ژنتیک پروکاریوت‌ها - بیوانفورماتیک:

۲۱۶- در خصوص عوامل اختلال در عملکرد تخمیر، کدام مورد درست است؟

- (۱) محیط کشت‌های مشخص یا تعریف شده نسبت به محیط کشت‌های پیچیده، در صنعت برتری دارند.  
(۲) وجود مقدار سوبسترای اولیه بیش از نیاز سلول، اختلالی در عملکرد سلول و تولید محصول ندارد.  
(۳) محصول نهایی درون سلولی در رشد سویه تولیدکننده در فرمانتور تأثیری ندارد.  
(۴) علت ایجاد کف در فرمانتور به دلیل وجود پروتئین در محیط کشت است.

۲۱۷- تولید تجاری کدام ویتامین، از طریق تخمیرهای میکروبی صورت می‌گیرد؟

(۱)  $B_{12}$  و  $B_2$

(۲)  $B_6$  و  $B_{12}$

(۳)  $B_6$  و  $B_2$

(۴)  $B_{12}$  و ویتامین K

۲۱۸- در فرایند افزایش مقیاس از سطح آزمایشگاهی به فرمانتور، کدام مورد درست است؟

(۱) سرعت تولید محصول در مقیاس‌های مختلف مشابه است.

(۲) محصولات ناخواسته تولیدی در مقیاس آزمایشگاهی و صنعتی مشابه است.

(۳) نوع محیط کشت مورد استفاده، در انتخاب مدل هم‌زن و هوادهی مؤثر است.

(۴) محیط کشت صنعتی بهینه‌ی آزمایشگاهی، قابل استفاده در انواع فرمانتورها هستند.

۲۱۹- در انتخاب منبع کربن، برای تولید یک محصول میکروبی، کدام مورد درست است؟

(۱) ملاس و خیساننده ذرت، منابع کربن اقتصادی برای تولید اتانول هستند.

(۲) سلولز گیاهی به دلیل فراوانی و قند بالا، منبع مناسبی جهت تخمیر است.

(۳) پلی‌ساکاریدها، به دلیل وجود منبع کربن بالاتر نسبت به مونوساکاریدها مناسب‌تر هستند.

(۴) ملاس، حاوی درصد بالایی گلوکز است و در تخمیرهای صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲۲۰- در طراحی آزمایش به‌منظور بهینه‌سازی فرایندهای تخمیری، کدام مورد درست است؟

(۱) در روش یک عامل در یک زمان (One Factor at a time) اثر متقابل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

(۲) در روش یک عامل در یک زمان، بهترین پاسخ بهینه به دلیل بررسی تمام فاکتورها به دست می‌آید.

(۳) در روش فاکتوریل کامل (Full Factorial)، زمان، انرژی و هزینه زیادی به‌کار می‌رود و اثر متقابل نیز بررسی می‌شود.

(۴) در روش کسری از فاکتور کامل (Fractional of full Factorial)، تعدادی از ترکیب‌های ممکن تست می‌شود و از

روش‌های آماری جهت ارزیابی نتایج استفاده می‌شود.

۲۲۱- مطابق با قانون استوکس (Stokes' law)، در ارتباط با سرعت ته‌نشینی ذرات سلولی در یک بیوراکتور، کدام مورد

درست است؟

(۱) هر قدر قطر ذرات کاهش یابد، سرعت ته‌نشینی ذرات بیشتر خواهد شد.

(۲) هر قدر سرعت ته‌نشینی ذره کاهش یابد، دانسیته ذرات بیشتر بوده است.

(۳) هر قدر ویسکوزیته محیط کشت بیشتر باشد، سرعت ته‌نشینی ذرات بیشتر خواهد شد.

(۴) هر قدر تفاوت بین دانسیته ذره و محیط کشت بیشتر باشد، سرعت ته‌نشینی بیشتر خواهد شد.

۲۲۲- باز یافت پروتئین‌ها از محیط کشت میکروبی عمدتاً از چه طریقی صورت می‌گیرد؟

(۱) انهدام سلول و خروج پروتئین‌های محلول توسط روش سانتریفوژ

(۲) کریستالیزاسیون در دمای پایین و اضافه کردن مواد شیمیایی

(۳) روش‌های کروماتوگرافی بر مبنای خصوصیات پروتئین

(۴) دیالیز و الکترودیالیز کشت میکروبی

۲۲۳- «در فرایند کشت ایستا (Batch)، طیف وسیعی از محصولات تولید می‌شود. یکی از رایج‌ترین دسته‌بندی‌های

مورد استفاده، مبنی بر این است که آیا محصول تابع رشد یا مستقل از رشد است.» بر این اساس، کدام مورد

درست است؟

(۱) محصولات مستقل از رشد تابع ضریب ویژه رشد ( $\mu$ ) هستند.

(۲) اتانول و اسید گلوکونیک دو محصول شاخص، مستقل از رشد می‌باشند.

(۳) محصولات تابع رشد مانند آنتی‌بیوتیک‌ها تابع ضریب ویژه رشد می‌باشند.

(۴) محصولات مستقل از رشد در انتهای فاز لگاریتمی و سکون تولید می‌شوند.

۲۲۴- کدام بیوراکتور، برای کشت سلول‌های حیوانی به صورت رشد سوسپانسیونی مناسب‌تر است؟

- (۱) هوا بالابر (Air lift) (۲) بستر سیال (Fluidized bed)  
(۳) بستر پر شده (Packed bed) (۴) همزن دار (Stirred tank)

۲۲۵- به منظور استفاده از کروماتوگرافی، در جداسازی محصول، کدام مورد نا درست است؟

- (۱) در روش کروماتوگرافی تمایلی، مرحله جذب و واجذب اهمیت دارد.  
(۲) از ژل کروماتوگرافی می‌توان برای نمک‌زدایی و تبادل بافری استفاده کرد.  
(۳) از روش کروماتوگرافی تمایلی برای جداسازی آنتی‌بادی‌ها استفاده می‌شود.  
(۴) در روش ژل کروماتوگرافی، اساس اندازه مولکول است و مولکول‌های کوچک‌تر زودتر از ستون خارج می‌شوند.

۲۲۶- در انجام فرایندهای تخمیری، کدام مورد درست است؟

- (۱) به منظور به دست آوردن مایه تلقیح کافی، باید کشت مقدماتی انجام شود.  
(۲) به منظور حفظ زنده‌مانی میکروارگانیسم‌ها می‌توان آنها را به صورت مکرر و مداوم کشت داد.  
(۳) هر چه مقدار تلقیح اولیه به کشت اصلی بیشتر باشد، محصول نهایی بیشتر خواهد بود.  
(۴) تنها عامل تعیین‌کننده، محیط کشت و مواد غذایی در دسترس میکروارگانیسم‌هاست و به تعداد اولیه آنها بستگی ندارد.

۲۲۷- متغیر کلیدی افزایش مقیاس، در فرمانتور کدام است؟

- (۱) دما (۲) مقدار تلقیح (۳) ترکیب محیط کشت (۴) غلظت اکسیژن

۲۲۸- کدام، در مورد کشت «کموستات» درست است؟

- (۱) شدت جریان ورود سوبسترا ثابت است.  
(۲) شباهت کشت بیچ و کموستات کنترل هم‌زمان سرعت رشد و بازدهی رشد می‌باشد.  
(۳) ظرف کشت پیوسته حجم ثابتی ندارد و محیط کشت به صورت مداوم به آن اضافه می‌شود.  
(۴) یک کشت پیوسته است که با استفاده از آن سرعت رشد و تراکم سلول‌ها می‌تواند کنترل شود.

۲۲۹- در تعیین روش جداسازی محصول حاصل از تخمیر، کدام مورد درست است؟

- (۱) به منظور به دست آوردن محصولات درون سلولی، بدون توجه به نوع محصول می‌توان از روش‌های شکست سلولی استفاده کرد.

- (۲) غلظت محصولات ترشح شده به محیط کشت متناسب بوده و جداسازی محصول در محیط کشت را آسان می‌کند.  
(۳) انتخاب روش جداسازی بسته به درون سلولی یا بیرون سلولی بودن محصول تغییر می‌کند.  
(۴) به منظور فیلتراسیون محیط کشت، نباید از فشار مثبت بالادستی استفاده کرد.

۲۳۰- کدام، در مورد عوامل مؤثر بر نرخ رشد، در فرایند تخمیر درست است؟

- (۱) هر چه قدر سوبسترای اولیه غلظت بالاتری داشته باشد، سلول فاز تأخیری کمتری دارد.  
(۲) در طی مرحله تأخیر، تعداد سلول‌ها به کندی افزایش می‌یابد و به شرایط محیط کشت بستگی ندارد.  
(۳) نرخ رشد سلول وابسته به ترکیب محیط کشت نمی‌باشد و تنها نسبت کربن به نیتروژن اهمیت دارد.  
(۴) در مرحله رشد نمایی، نرخ رشد سلول‌ها به یک مقدار بیشینه می‌رسد و سلول‌ها با نرخ رشد ویژه ثابت رشد می‌کند.

۲۳۱- یک صفحه بتا را در نظر بگیرید که در آن یک پیوند هیدروژنی بین دو رشته برای پایداری ضروری است. کدام

جابه‌جایی آمینواسیدی، به احتمال بیشتری این پیوند هیدروژنی را تضعیف می‌کند؟

- (۱) آسپاراژین به آسپاراتات (۲) گلوتامات به گلوتامین  
(۳) سرین به ترئونین (۴) آلانین به گلايسين

۲۳۲- چند مورد از فرایندهای زیر در پایداری پروتئین‌ها می‌تواند نقش داشته باشد:

- ۱- دامیداسیون
- ۲- تجمع پروتئین
- ۳- اتواکسیداسیون
- ۴- شکست پیوند -Asp-X-
- ۵- جابه‌جایی پیوندهای دی‌سولفیدی

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۳۳- کدام تکنیک‌ها، برای غربالگری با سرعت بالا (high-throughput screening) تعاملات پروتئین-پروتئین در

سلول‌های زنده قابل استفاده است؟

(۱) X-ray crystallography

(۲) Co-immunoprecipitation

(۳) Yeast two-hybrid screening

(۴) Nuclear Magnetic Resonance (NMR) spectroscopy

۲۳۴- کدام مورد، درست‌ترین توضیح را در خصوص سیستم‌های بیان پروتئینی در تکنولوژی DNA نوترکیب ارائه می‌دهد؟

(۱) سیستم‌های مخمری اغلب برای بیان پروتئین‌های غشایی استفاده می‌شود.

(۲) سیستم‌های پروکاریوتی مانند E.coli همیشه برای تولید پروتئین‌های یوکاریوتی ترجیح داده می‌شوند.

(۳) سیستم‌های بیان باکتریوفاژ در سلول‌های حشره اغلب برای تولید پروتئین‌های پیچیده یوکاریوتی استفاده می‌شوند.

(۴) برای تولید پروتئین‌ها، سیستم‌های یوکاریوتی معمولاً از سیستم‌های پروکاریوتی از نظر هزینه مناسب‌تر هستند.

۲۳۵- کدام روش برای تعیین اندازه و خلوص یک پروتئین نوترکیب استفاده می‌شود؟

(۱) ELISA

(۲) SDS-PAGE

(۳) وسترن بلات

(۴) کریستالوگرافی

۲۳۶- در سیستم‌های ویرایش ژن مانند CRISPR-Cas9، کدام مورد به‌طور ویژه برای اصلاح جهش‌های تک

نوکلئوتیدی (SNP) استفاده می‌شود؟

(۱) استفاده از پروتئین Cas9 برای برش تنها یک رشته از DNA

(۲) استفاده از اگزونوکلازهای محدودکننده برای برش دوتایی DNA

(۳) استفاده از تغییرات در سیستم Cas9 برای ایجاد اصلاحات در RNA

(۴) استفاده از RNA راهنما (gRNA) برای هدف‌گیری دقیق موقعیت جهش

۲۳۷- کدام مورد، بهترین توضیح را برای اهمیت چاپرون‌ها در فرایند تاشدن پروتئین‌ها ارائه می‌دهد؟

(۱) تنها در شرایط استرس سلولی و دمای بالا فعال می‌شوند.

(۲) فقط در فرایند بازشکستن پروتئین‌ها پس از تاشدن نقش دارند.

(۳) به‌طور مستقیم در جلوگیری از تشکیل ساختارهای ثانویه در پروتئین‌ها دخیل هستند.

(۴) به پروتئین‌ها کمک می‌کنند تا ساختار سه‌بعدی صحیح خود را با جلوگیری از تجمع‌های غلط و کمک به تاخوردگی

صحیح تشکیل دهند.

۲۳۸- در مورد سیستم CRISPR، کدام درست است؟

(۱) همراه با RNAi، از پروکاریوت‌ها در برابر ویروس‌ها محافظت می‌کند.

(۲) هم در باکتری‌ها و هم در آرکی‌ها وجود دارد.

(۳) به ویروس‌های حاوی پروتئین Cas پاسخ می‌دهد.

(۴) تنها در مقابل ویروس‌های RNA دار عمل می‌کند.

۲۳۹- در طراحی یک حامل دو میزبان (Shuttle vector) بین *E. coli* و مخمر، کدام مورد درست است؟

- (۱) مبدأ همانندسازی باکتریایی در مخمر عمل می‌کند ولی حامل‌های دو میزبان باکتریایی - یوکاریوتی باید حاوی قطعه‌ای از DNA سانترومر باشند.
- (۲) DNA کلون‌شده در باکتری می‌تواند به همان شکل در مخمر جهت همانندسازی مورد استفاده قرار گیرد.
- (۳) به‌منظور انتخاب کردن سلول‌های مخمری نو ترکیب حاوی ژن مشترک با باکتری، باید از آنتی‌بیوتیک مشابه استفاده کرد.
- (۴) فراهم کردن مبدأ همانندسازی مخمر ضروری است و حامل‌های دو میزبان باکتری - مخمر می‌بایست تغییر یابند.

۲۴۰- کدام روش، برای تشخیص انتقال افقی ژن‌ها بین باکتری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- (۱) پیدا کردن نقاط و توالی حفظ‌شده در میان ژن‌ها
- (۲) انطباق توالی با یکدیگر و پیدا کردن ژن‌های هومولوگ
- (۳) مقایسه توالی ژن‌های House keeping در ژنوم باکتری
- (۴) ژنومیکس مقایسه‌ای از طریق بررسی درصد GC ژن‌ها و مقایسه آن با درصد GC ژنوم باکتری

۲۴۱- تولید کدام آنزیم در باکتری‌ها، با تنظیم کنترل مثبت رونویسی، صورت می‌گیرد؟

- (۱) مصرف لاکتوز
  - (۲) بیوسنتز آرژنین
  - (۳) بیوسنتز هیستیدین
  - (۴) مصرف اسیدهای آمینه
- ۲۴۲- از میان پروتئین‌های دخیل در همانندسازی DNA باکتری‌ها، عملکرد کدام مورد، درست ذکر شده است؟
- (۱) Dna Q، طویل‌سازی رشته در حال سنتز
  - (۲) DNA جیراز، ایجاد سوپرکویل DNA
  - (۳) Dna B - هلیکاز، بازکردن مارپیچ دو رشته‌ای
  - (۴) Dan A، بارگذاری پلی‌مراز III روی DNA

۲۴۳- کنترل تنظیم کدام اپرون، با مکانیسم سرکوب صورت می‌گیرد؟

- (۱) gal
- (۲) arg
- (۳) lac
- (۴) mal

۲۴۴- در شرایط فقر آمینواسید، باکتری کدام اتفاق را تجزیه نمی‌کند؟

- (۱) سنتز rRNA و tRNA متوقف می‌شود.
- (۲) ریبوزوم جدید ساخته نمی‌شود.
- (۳) سنتز پروتئین و DNA کاهش می‌یابد.
- (۴) بیوسنتز آمینواسید جدید متوقف می‌شود.

۲۴۵- در مورد سیستم ترمیمی SOS کدام، نادرست است؟

- (۱) غیرفعال شدن Lex A، سیستم SOS را فعال می‌کند.
- (۲) Lex A، فعال‌کننده Rec A است.
- (۳) توسط Lex A و Rec A تنظیم می‌شود.
- (۴) یک رگولون است.

۲۴۶- در مکانیسم اسپورزائی، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

- (۱) سلول‌های متعهد به اسپورزایی، سلول‌های مجاور خود را از مرگ حفظ می‌کنند.
- (۲) فاکتور سیگمای F برای فعال شدن نیاز به Spo0A دارد.
- (۳) در شروع فرایند، سلول به‌صورت متقارن تقسیم می‌شود.
- (۴) دو فاکتور سیگما، تنظیم فرایند را برعهده دارند.

۲۴۷- کدام مورد، مزیت اصلی استفاده از میزبان‌های یوکاریوتی برای بیان پروتئین نسبت به میزبان‌های پروکاریوتی است؟

- (۱) تولید بیشتر پروتئین در میزبان‌های یوکاریوتی نسبت به میزبان‌های پروکاریوتی
- (۲) سلول‌های بزرگ‌تر در نتیجه فرایندهای خالص‌سازی ساده‌تر در سلول‌های یوکاریوتی
- (۳) سرعت بالاتر و تکنولوژی ساده‌تر تولید پروتئین در میزبان‌های یوکاریوتی نسبت به میزبان‌های پروکاریوتی
- (۴) میزبان‌های یوکاریوتی توانایی انجام تغییرات پس از ترجمه را دارند، در صورتی که میزبان‌های پروکاریوتی چنین توانایی را ندارند.



۲۴۸- مهار کاتابولیتی نوعی کنترل ..... و در کنترل تنظیم سنتز ..... نقش دارد.

(۱) منفی - پیتیدوگلیکان

(۲) مثبت - آرژنین

(۳) مثبت - تاژک

(۴) منفی - تریپتوفان

۲۴۹- کدام مورد، از ویژگی الگوریتم Needleman-wunsch در همترازی (alignment) توالی‌ها نیست؟

(۱) از الگوریتم برنامه‌نویسی پویا در همترازی استفاده می‌کند.

(۲) زیرمجموعه‌های توالی دو پروتئین یا دو DNA را با هم مقایسه می‌کند.

(۳) دو توالی به صورت سطر و ستون یک ماتریس مقایسه‌شده و امتیاز داده می‌شوند.

(۴) این الگوریتم بر مبنای همترازی کلی (global) مقایسه توالی‌ها را انجام می‌دهد.

۲۵۰- در کدام روش ساخت درخت فیلوژنی، ساخت درخت مبتنی بر خصوصیات مورفولوژیک است؟

(۱) استنباط

(۲) مبتنی بر فاصله

(۳) احتمال حداکثری

(۴) پاراسیمونی حداکثری

۲۵۱- کدام ویژگی روش مدل‌سازی مبتنی بر همولوژی (Homology Modelling)، آن را از روش abinitio متمایز می‌کند؟

(۱) نیاز به یک مدل دارد.

(۲) نتیجه همترازی پروتئین هدف با الگو است.

(۳) برای همه توالی‌های پروتئینی قابل استفاده است.

(۴) دقت در این روش مستقل از درصد شباهت بین الگو و هدف است.

۲۵۲- کدام جمله، درست‌ترین توصیف تفاوت‌های اصلی بین مدل‌های «مارکوف» و «تکاملی» در تحلیل داده‌های

ژنومیک است؟

(۱) مدل‌های مارکوف بر اساس احتمال تغییر وضعیت‌ها در طول زمان بدون در نظر گرفتن تاریخچه کامل رخدادها کار

می‌کنند، در حالی که مدل‌های تکاملی شامل فرایندهای طبیعی و تغییرات محیطی هستند که بر روی تغییرات ژنتیکی

تأثیر می‌گذارند.

(۲) مدل‌های مارکوف برای پیش‌بینی مسیرهای خاص در درخت‌های فیلوژنتیکی به کار می‌روند. در حالی که مدل‌های

تکاملی به صورت خاص برای تحلیل الگوهای توالی ژنومیک استفاده می‌شوند و تأثیر فشارهای انتخابی و جهش‌ها را در

نظر می‌گیرند.

(۳) مدل‌های مارکوف برای شبیه‌سازی تغییرات ژنتیکی در جمعیت‌ها و تحلیل اثرات محیطی به کار می‌روند، در حالی که

مدل‌های تکاملی برای تحلیل توالی‌های پروتئینی و شناسایی الگوهای ساختاری استفاده می‌شوند.

(۴) مدل‌های مارکوف از فرایندهای تکاملی مانند جهش و انتخاب طبیعی برای شبیه‌سازی تغییرات در توالی‌های ژنومیک

استفاده می‌کنند، در حالی که مدل‌های تکاملی بر اساس روابط آماری بین داده‌ها و تاریخچه‌های ژنتیکی هستند.

۲۵۳- از کدام روش پتانسیل آماری، جهت ارزیابی مدل ساخته‌شده برای پروتئین در روش مدل‌سازی مبتنی بر

هومولوژی استفاده می‌شود؟

(۲) B-factor

(۱) Phi-psi angles

(۴) Ramachandran plot

(۳) DOPE

۲۵۴- کدام جمله، درست‌ترین توصیف از شناسایی و تحلیل مناطق حفاظت‌شده در پروتئین‌ها با استفاده از پایگاه داده PROSITE است؟

- (۱) PROSITE از پروفایل‌ها و الگوها برای شناسایی مناطق حفاظت‌شده استفاده می‌کند و این مناطق می‌توانند شامل توالی‌های عملکردی و ساختاری پروتئین‌ها باشند.
- (۲) الگوهای PROSITE به‌طور اختصاصی برای شناسایی فقط دامین‌های پروتئینی تکاملی طراحی شده‌اند و نمی‌توانند تغییرات کوچک در توالی‌های پروتئینی را شناسایی کنند.
- (۳) مناطق حفاظت‌شده که توسط PROSITE شناسایی می‌شوند، تنها شامل بخش‌های عملکردی پروتئین‌ها هستند و نواحی ساختاری را نادیده می‌گیرند.
- (۴) الگوهای PROSITE تنها براساس توالی‌های نوکلئوتیدی طراحی شده‌اند و قادر به شناسایی دامین‌های حفاظت‌شده پروتئینی نیستند.

۲۵۵- در شبیه‌سازی داکینگ مولکولی، کدام معیار برای ارزیابی تعاملات پروتئین - لیگاند استفاده می‌شود؟

- (۱) RMSD
- (۲) Binding Affinity Score
- (۳) تعداد پیوندهای هیدروژنی
- (۴) تراکم اتمی

اصول نانوفناوری (مفاهیم شیمی و فیزیک در ابعاد نانو، اصول زیست‌فناوری) - بیوشیمی فیزیک سلولی (ساختار، عملکرد و برهم‌کنش ماکرومولکول‌های زیستی) - زیست‌مواد و مهندسی سطح در ابعاد نانو:

۲۵۶- نانوذرات نقره با قطر  $30$  نانومتر، صفحات گرافنی و نانولوله‌های کربنی به‌ترتیب، در کدام دسته از نانومواد قرار می‌گیرند؟

- (۱)  $0D$  و  $2D$  و  $1D$
- (۲)  $1D$  و  $0D$  و  $2D$
- (۳)  $2D$  و  $2D$  و  $3D$
- (۴)  $1D$  و  $2D$  و  $3D$

۲۵۷- درجه هیبریداسیون اتم‌های کربن در نانولوله‌های کربنی و گرافن، به‌ترتیب کدام است؟

- (۱)  $SP$ ,  $SP^2$
- (۲)  $SP^2$ ,  $SP^2$
- (۳)  $SP^2$ ,  $SP^3$
- (۴)  $SP^3$ ,  $SP^3$

۲۵۸- در صورتی که الگوی بلوری یک نانوذره فلزی مشخص از مکعب ساده SC به مکعب مرکز وجه FCC تغییر کند، دمای ذوب و انرژی سطحی به‌ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) افزایش، افزایش
- (۲) کاهش، افزایش
- (۳) افزایش، کاهش
- (۴) کاهش، کاهش

۲۵۹- تغییرات «آنتروپی» و «آنتالپی» واکنش تولید نانوذانه‌ها از طریق احیاء شیمیایی یون‌های فلزی به‌ترتیب چگونه است؟

- (۱) مثبت، مثبت
- (۲) منفی، مثبت
- (۳) منفی، منفی
- (۴) مثبت، منفی

۲۶۰- کدام مورد زیر از مزایای روش سل - ژل در تولید نانوذرات نیست؟

- (۱) خلوص بالا
- (۲) همگنی مناسب
- (۳) کنترل اندازه
- (۴) دمای بالا

۲۶۱- تولید نانوذرات فلزی با استفاده از دستگاه بال میل، در کدام روش ساخت نانوذرات قرار می‌گیرد؟

- (۱) کندو - پاش
- (۲) شیمیایی
- (۳) فیزیکی
- (۴) مکانیکی

۲۶۲- در تکنیک تفرق پویای نور (Dynamic Light Scattering (DLS).....

- (۱) با تابش فوتون، مقدار سرعت حرکت براونی ذرات تغییر می‌کند.
- (۲) با تابش امواج الکترومغناطیسی، بردار سرعت حرکت براونی ذرات افزایش می‌یابد.
- (۳) پراکندگی فوتون تابیده شده، سبب افزایش حرکت براونی ذرات می‌شود.
- (۴) همبستگی زمانی نور پراکنده شده، تابعی از میزان سرعت حرکت براونی ذرات می‌باشد.

۲۶۳- فرض کنید با یک میکروسکوپ نوری، یک نمونه باکتری را مشاهده می‌کنیم. در صورتی که به جای تابانیدن نور زرد، از نور بنفش استفاده کنیم، بزرگ‌نمایی و قدرت تفکیک به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟

(۱) کاهش - افزایش (۲) افزایش - کاهش

(۳) بدون تغییر - افزایش (۴) کاهش - بدون تغییر

۲۶۴- در تصویربرداری به روش میکروسکوپ الکترونی روبشی، اگر سطح نمونه به اندازه کافی رسانایی الکتریکی نداشته باشد،.....

-الکترون‌های خارج شده از سطح، انرژی بیشتری دارند و تصویر روشن‌تر است.

-تجمع بار الکتریکی می‌تواند در تصویر، اعوجاج ایجاد کند.

-تجمع بار الکتریکی می‌تواند در تصویر، کنتراست غیرعادی ایجاد کند.

-برای بهبود تصویر، می‌توان لایه‌نشانی طلا و یا مس انجام داد.

-برای بهبود تصویر، می‌توان ولتاژ شتاب‌دهنده را افزایش داد.

چند مورد از عبارات فوق درست می‌باشد؟

(۱) دو مورد (۲) سه مورد

(۳) پنج مورد (۴) یک مورد

۲۶۵- مواد سوپرپارامغناطیس در حضور میدان مغناطیسی مانند مواد..... مغناطش..... دارند و

در غیاب میدان مغناطیسی مانند مواد..... رفتار می‌کنند.

(۱) فرومغناطیس - بزرگی - پارامغناطیس (۲) پارامغناطیس - بزرگی - فرومغناطیس

(۳) فرومغناطیس - کوچکی - پارامغناطیس (۴) پارامغناطیس - کوچکی - فرومغناطیس

۲۶۶- محلولی از دو پروتئین به غلظت ۱ نانوگرم بر میلی‌لیتر تهیه شده است. در صورتی که وزن مولکولی پروتئین اول

۱۰ کیلو دالتون و دومی ۵۰ کیلودالتون باشد، غلظت این دو محلول برحسب نانومولار به ترتیب چقدر است؟

(۱) ۰/۱ و ۰/۰۲ (۲) ۱ و ۵

(۳) ۰/۱ و ۰/۲ (۴) ۰/۱ و ۰/۵

۲۶۷- با کدام یک از روش‌های زیر، نمی‌توان نانوذرات طلا تولید کرد؟

(۱) Laser ablation (۲) Sputtering

(۳) Spin coating (۴) Chemical reduction

۲۶۸- دمای ذوب نانوذرات طلا نسبت به توده طلا، به دلیل..... است.

(۱) افزایش اثرات کوانتومی - کمتر (۲) افزایش اثرات کوانتومی - بیشتر

(۳) افزایش انرژی سطحی - کمتر (۴) کاهش انرژی سطحی - بیشتر

۲۶۹- منظور از اکسایتون (exciton) چیست؟

(۱) فونون

(۲) الکترون برانگیخته‌شده

(۳) جفت الکترون - حفره

(۴) جفت الکترون - الکترون برانگیخته

۲۷۰- در پدیده **BRET (Bioluminescence Resonance Energy Transfer)**، کدام مورد درست است؟

- (۱) انرژی پروتئین فلورسنت‌دهنده به دلیل هم‌پوشانی طیف جذبی آن با طیف نشری لوسیفراز به صورت رزونانسی به آن منتقل می‌شود.
- (۲) آنزیم لوسیفراز از طریق زوج‌شدن دوقطبی - دوقطبی می‌تواند انرژی خود را به یک پروتئین فلورسنت مستقر در فاصله کمتر از  $10^6$  آنگستروم انتقال دهد.
- (۳) آنزیم لوسیفراز توسط یک نور فرودی برانگیخته می‌شود و انرژی خود را به صورت رزونانسی به یک پروتئین فلورسنت مستقر در فاصله کمتر از  $10^6$  نانومتر منتقل می‌کند.
- (۴) پروتئین فلورسنت‌دهنده با تابش نور برانگیخته می‌شود و انرژی خود را به صورت تابشی به پروتئین فلورسنت دوم منتقل می‌کند.

۲۷۱- کدام مورد، محلول کلوئیدی محسوب نمی‌شود؟

- (۱) محلول پروتئین در آب
- (۲) محلولی از DNA
- (۳) محلول سلول‌های سرطانی
- (۴) محلولی از یک ویروس

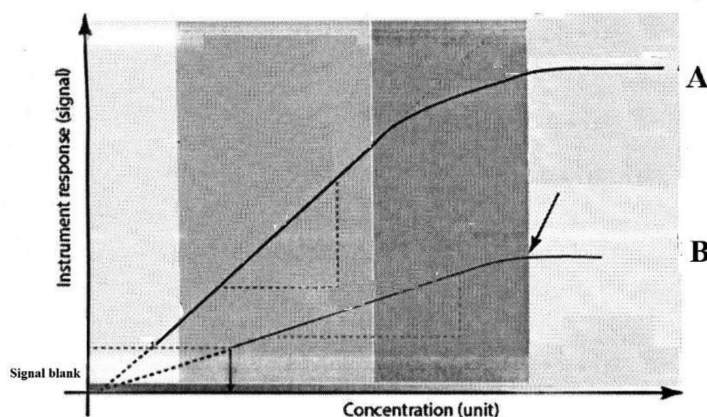
۲۷۲- اندازه حفرات، در کدام مورد از همه کوچک‌تر است؟

- (۱) Microporous Zeolite
- (۲) Macroporous Ceramic
- (۳) Mesoporous Silica
- (۴) Mesoporous Metal Organic Framework (MOF)

۲۷۳- تعداد اتم‌های موجود در یک مربع با مساحت  $1 \text{ mm}^2$  تقریباً چند عدد است؟

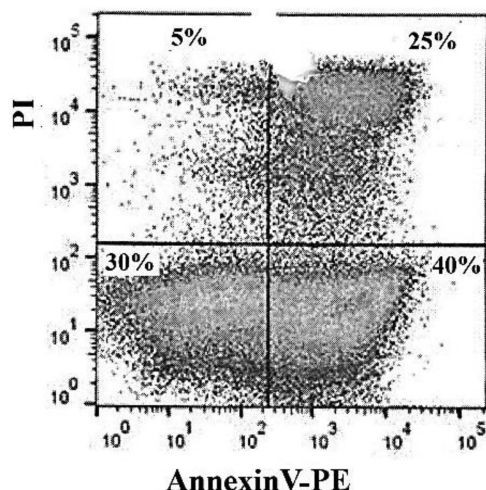
- (۱)  $10^6$
- (۲)  $10^7$
- (۳)  $10^8$
- (۴)  $10^{14}$

۲۷۴- تصویر، نشان‌دهنده نمودار کالیبراسیون، مربوط به دو نانوزیست حسگر A و B است. کدام مورد درست است؟



- (۱) در هر دو حسگر حد کمی‌سازی (LOQ) کوچک‌تر از حد تشخیص (LOD) است.
- (۲) در حسگر A محدوده دینامیکی از محدوده خطی کوچک‌تر است، ولی در حسگر B بزرگ‌تر است.
- (۳) حساسیت حسگر A بیشتر از حسگر B و حد تشخیص (LOD) آن کمتر از حسگر B است.
- (۴) حساسیت و حد تشخیص (LOD) حسگر B از حسگر A بیشتر، ولی محدوده خطی آن کوچک‌تر است.

۲۷۵- نتیجه ارزیابی سلول‌های تیمار شده، با یک نانو حامل، حاوی داروی X در تصویر مشاهده می‌شود. کدام مورد درست است؟



(۱) درصد سلول‌های  $PI^+$  و  $AnnexinV^-PE^-$ ، نشان می‌دهد که داروی X زیست سازگار است.

(۲) داروی X باعث القاء آپوپتوز در حداقل ۶۵٪ از سلول‌ها می‌شود.

(۳) درصد سلول‌های  $PI^-$ ، نشان می‌دهد که مرگ سلول در حداکثر ۳۰٪ از سلول‌ها رخ داده است.

(۴) درصد سلول‌های  $AnnexinV^-PE^-$ ، نشان می‌دهد که ۳۵٪ سلول‌ها در حال آپوپتوز هستند.

۲۷۶- کدام روش برای تولید انبوه نانو لوله‌های کربنی تک دیواره با کیفیت، مناسب‌تر است؟

(۱) رسوب بخار شیمیایی

(۲) مکانیکی

(۳) کند و پاش لیزری

(۴) تخلیه قوس الکتریکی

۲۷۷- تفاوت نیوزوم با لیپوزوم چیست؟

(۱) استفاده از سورفکتانت به جای کلسترول

(۲) استفاده از سورفکتانت به جای فسفولیپید

(۳) غلظت بیشتر کلسترول

(۴) غلظت بیشتر فسفولیپیدها

۲۷۸- غلظت بحرانی میسل (CMC) چیست؟

(۱) غلظتی که میسل‌ها در آن، شروع به رسوب می‌کنند.

(۲) غلظتی که میسل‌ها در آن، شروع به متلاشی شدن می‌کنند.

(۳) غلظتی از سورفکتانت که در آن، میسل‌ها شروع به تشکیل شدن می‌کنند.

(۴) غلظتی از سورفکتانت که در آن، میسل‌ها شروع به رسوب می‌کنند.

۲۷۹- تشکیل کمپلکس پلاسمید با یک نانو ذره پلیمری حاوی گروه‌های آمین فراوان، با استفاده از کدام روش، اثبات نمی‌شود؟

(۱) اندازه‌گیری پتانسیل زتا کمپلکس و مقایسه آن با نانو ذره آنها

(۲) ارزیابی اثر نوکلئازها بر روی کمپلکس و مقایسه آن با اثر آنها بر پلاسمید تنها

(۳) مقایسه رفتار الکتروفورتیک کمپلکس و پلاسمید تنها بر روی ژل آگاروز

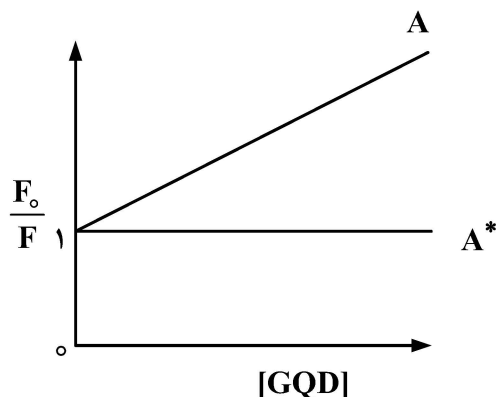
(۴) مقایسه طیف جذبی و نشری ذاتی پلاسمید قبل و بعد از تشکیل کمپلکس

۲۸۰- برهم‌کنش نوعی گرافن کوانتوم دات (GQD) با یک پروتئین طبیعی (A) و نوع جهش‌یافته آن ( $A^*$ ) به کمک اندازه‌گیری فلورسانس ذاتی تریپتوفان ارزیابی و نمودار اشتراک - ولمر رسم شده است.

کدام مورد می‌تواند به درستی این مشاهده را تفسیر کند؟

$$F_0 = \text{نشر در عدم حضور GQD}$$

$$F = \text{نشر در حضور GQD}$$



(۱) پروتئین جهش‌یافته فاقد تریپتوفان است.

(۲) پروتئین جهش‌یافته کاملاً انعطاف‌پذیر شده است.

(۳) تریپتوفان در پروتئین جهش‌یافته به ناحیه قابل دسترس در سطح پروتئین منتقل شده است.

(۴) در پروتئین جهش‌یافته نشر ذاتی تریپتوفان توسط تاپروزین‌های مجاور خاموش شده است.

۲۸۱- CRISPR / Cas12 .....

(۱) برای برش در DNA نیاز به tracr RNA و CrRNA دارد

(۲) توالی NGG را شناسایی و پس از برش در بالادست PAM انتهای Blunt ایجاد می‌کند

(۳) حدوداً ۲۰ نوکلئوتید پایین‌دست PAM (TTTN) را برش می‌دهد و انتهای Sticky ایجاد می‌کند

(۴) پس از شناسایی PFS، RNA تک‌رشته‌ای را برش می‌دهد و برای RNA knockdown استفاده می‌شود

۲۸۲- با جذب پروتئین بر روی سطح نانو ذرات طلا با قطر ۳۰ نانومتر کدام مورد تغییر نمی‌کند؟

(۱) بازده کوآنتومی نشر (Q)

(۲) ضریب انتشار (D)

(۳) ضریب شکست (n)

(۴) ضریب خاموشی (ε)

۲۸۳- سامانه ایجاد پیوندهای عرضی (EDC/NHS) برای ساخت داربست‌های برپایه کدام یک از پلیمرهای زیر، کارایی

ندارد؟

(۱) ژلاتین

(۲) کلاژن

(۳) کیتوسان

(۴) فیبروئین

۲۸۴- کدام ماده زیست تخریب‌پذیر نیست؟

(۱) سیلیکای مزومتخلخل

(۲) نانوذرات اکسید تیتانیوم

(۳) نانوذرات پلی‌لاکتیک - گلیکولیک اسید

(۴) شیشه‌های زیست‌فعال بر پایه فسفات

۲۸۵- گرافن در مقایسه با اکسید گرافن رسانایی ..... و حلالیت ..... در مایعات بدن دارد.

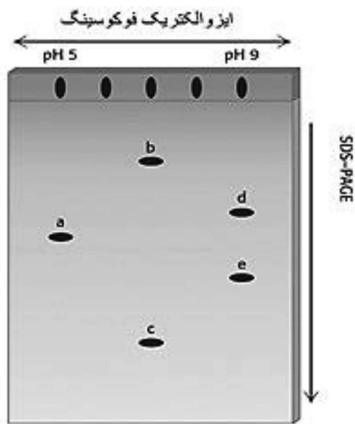
(۱) بیشتر - کمتر

(۲) بیشتر - بیشتر

(۳) کمتر - کمتر

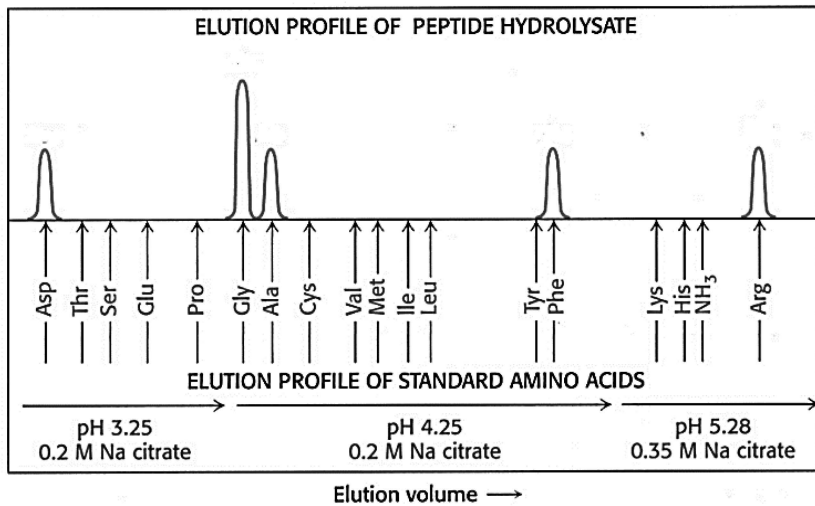
(۴) کمتر - بیشتر

۲۸۶- نتایج یک جداسازی با استفاده از الکتروفورز دو بعدی به شرح زیر است. کدام مورد درست است؟



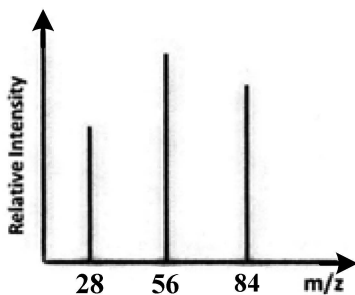
- (۱) پروتئین‌های c و b بیشترین pI را دارند.
- (۲) پروتئین‌های e و d بیشترین pI را دارند.
- (۳) پروتئین‌های a و b کمترین وزن مولکولی را دارند.
- (۴) پروتئین‌های b و d کمترین وزن مولکولی را دارند.

۲۸۷- در آزمایشگاه بعد از هیدرولیز کامل یک پپتید، مخلوط حاصل با استفاده از ستون کروماتوگرافی تعویض کاتیونی جدا شده و پیک‌های حاصل در شکل زیر نشان داده شده است. کدام یک توالی پپتید فوق را نشان می‌دهد؟



- (۱) AGDFRG
- (۲) RGDFRG
- (۳) AGDFR
- (۴) ADFRG

۲۸۸- اسپکتروم زیر، مربوط به آنالیز طیف‌سنجی جرمی (Mass Spectrometry) کدام نمونه است؟



- (۱) C1CCCCC1
- (۲) CCCCCCCC
- (۳) CCCCCCCC(=O)C
- (۴) CC(C)CCC(O)C

۲۸۹- از کدام تکنیک، برای برآورد ساختار ماریچ آلفا در پروتئین‌ها استفاده می‌شود؟

- (۱) طیف‌سنجی جذبی در ناحیه UV  
(۲) طیف‌سنجی فلورسانس  
(۳) Near-UV-Visible CD  
(۴) FTIR

۲۹۰- کدام مورد، درست است؟

- (۱) نشر ThT با کاهش Aggregation پروتئین‌ها افزایش می‌یابد.  
(۲) در فرایند واسرشته‌شدن پروتئین، نشر ذاتی فلورسانس افزایش می‌یابد.  
(۳) نشر فلوروسانس ANS در حالت Molten globule پروتئین‌ها افزایش می‌یابد.  
(۴) وجود آمینواسید Trp در ریزمحیط آب‌گریز باعث کاهش فلورسانس ذاتی پروتئین می‌شود.

۲۹۱- کدام ساختار اسیدهای نوکلئیکی از لحاظ عملکرد، مشابه آنتی‌بادی‌های مونوکلونال است؟

- (۱) DNA Origami  
(۲) DNzyme  
(۳) Ribozyme  
(۴) Aptamer

۲۹۲- کدام مورد، در ارتباط با موتیف Greek key درست است؟

- (۱) در این موتیف دو هلیکس توسط یک لوپ به هم وصل شده‌اند و در ناحیه لوپ جایگاهی برای اتصال یون کلسیم وجود دارد.  
(۲) این موتیف از چهار رشته بتا موازی ناهمسو تشکیل شده است که رشته‌ها توسط اتصالات کوتاه بهم متصل شده‌اند.  
(۳) این موتیف از دو رشته بتا موازی ناهمسو تشکیل می‌شود که با یک Turn به هم متصل شده‌اند.  
(۴) در این موتیف دو ماریچ آلفا توسط یک لوپ کوتاه به هم متصل می‌شوند.

۲۹۳- چنانچه قدرت یونی محیط با افزودن NaCl در غلظت‌های کم (حدود ۵۰ تا ۱۰۰ میلی مولار) افزایش یابد. معمولاً

چه تغییری در دمای ذوب ( $T_m$ ) یک پروتئین کروی قابل انتظار است؟

- (۱) می‌تواند به دلیل افزایش برهمکنش‌های درون‌ساختاری،  $T_m$  افزایش یابد.  
(۲)  $T_m$  تغییری نمی‌کند، چون قدرت یونی بر پایداری پروتئین اثری ندارد.  
(۳) به سبب ناپایداری برهمکنش‌های آب‌گریز  $T_m$  کاهش می‌یابد.  
(۴) به سبب افزایش حلالیت حالت دنا توره،  $T_m$  کاهش می‌یابد.

۲۹۴- کدام فسفولیپیدها، به ترتیب در خمیدگی مثبت و منفی غشا دخیل است؟

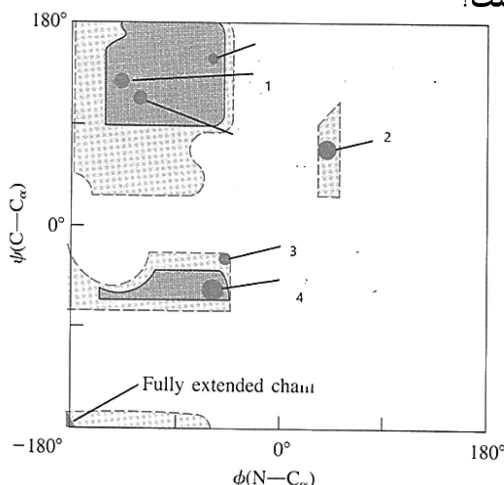
- (۱) فسفاتیدیل کولین - اسفنگومیلین  
(۲) فسفاتیدیل اتانول آمین - لسیتین  
(۳) فسفاتیدیل سرین - فسفاتیدیل اتانول آمین  
(۴) لیزوفسفاتیدیل کولین - فسفاتیدیل اتانول آمین

۲۹۵- کدام مورد، پارامترهای ترمودینامیکی در استکینگ نوکلئوبازها را به درستی بیان می‌کند؟

- (۱)  $\Delta H^\circ < 0$ ,  $\Delta S^\circ < 0$   
(۲)  $\Delta H^\circ > 0$ ,  $\Delta S^\circ > 0$   
(۳)  $\Delta H^\circ > 0$ ,  $\Delta S^\circ < 0$   
(۴)  $\Delta H^\circ < 0$ ,  $\Delta S^\circ > 0$



۲۹۶- با در نظر گرفتن نواحی مختلف در نمودار رامانچاندران در شکل زیر که مربوط به یک پروتئین مشخص می‌باشد، کدام ناحیه معرف مارپیچ آلفای راست‌گرد در پروتئین مورد نظر است؟



- (۱) ۴  
(۲) ۳  
(۳) ۲  
(۴) ۱

۲۹۷- وجود کدام توالی، در بخشی از پروتئینی که ساختار مارپیچ آلفا دارد و در داخل غشاء پلاسمایی قرار می‌گیرد، محتمل‌تر است؟

ALIVVVIWYAV (۲)

GHKDEKLEEH (۱)

KKKKKKK (۴)

ALPGCIPV (۳)

۲۹۸- یک صفحه بتا را در نظر بگیرید که در آن یک پیوند هیدروژنی بین دو رشته برای پایداری ضروری است. کدام جابه‌جایی آمینواسیدی، به احتمال بیشتری این پیوند هیدروژنی را تضعیف می‌کند؟

(۲) گلوتامات به گلوتامین

(۱) آسپاراژین به آسپاراتات

(۴) آلانین به گلیسین

(۳) سرین به ترئونین

۲۹۹- در سیستم‌های ویرایش ژن مانند CRISPR-Cas9، کدام مورد به‌طور ویژه برای اصلاح جهش‌های تک نوکلئوتیدی (SNP) استفاده می‌شود؟

(۱) استفاده از پروتئین Cas9 برای برش تنها یک رشته از DNA

(۲) استفاده از اگزونوکلئازهای محدود کننده برای برش دوتایی DNA

(۳) استفاده از تغییرات در سیستم Cas9 برای ایجاد اصلاحات در RNA

(۴) استفاده از RNA راهنما (gRNA) برای هدف‌گیری دقیق موقعیت جهش

۳۰۰- کدام جمله، درست‌ترین توصیف از شناسایی و تحلیل مناطق حفاظت‌شده در پروتئین‌ها با استفاده از پایگاه داده PROSITE را ارائه می‌دهد؟

(۱) PROSITE از پروفایل‌ها و الگوها برای شناسایی مناطق حفاظت‌شده استفاده می‌کند و این مناطق می‌توانند شامل توالی‌های عملکردی و ساختاری پروتئین‌ها باشند.

(۲) الگوهای PROSITE به‌طور اختصاصی برای شناسایی فقط دامین‌های پروتئینی تکاملی طراحی شده‌اند و نمی‌توانند تغییرات کوچک در توالی‌های پروتئینی را شناسایی کنند.

(۳) مناطق حفاظت‌شده که توسط PROSITE شناسایی می‌شوند، تنها شامل بخش‌های عملکردی پروتئین‌ها هستند و نواحی ساختاری را نادیده می‌گیرند.

(۴) الگوهای PROSITE تنها براساس توالی‌های نوکلئوتیدی طراحی شده‌اند و قادر به شناسایی دامین‌های حفاظت‌شده پروتئینی نیستند.

۳۰۱- کدام‌یک از دستگاه‌های زیر، توانایی اصلاح سطح را نیز دارد؟

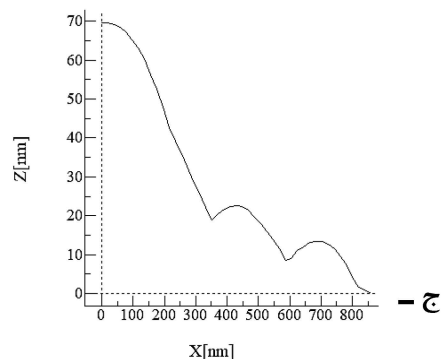
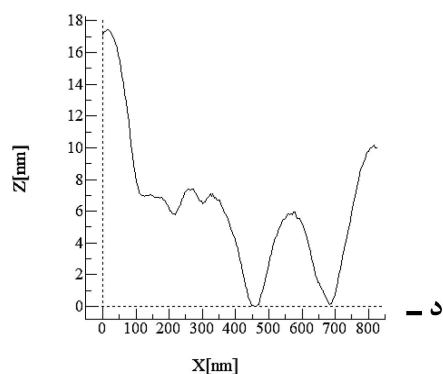
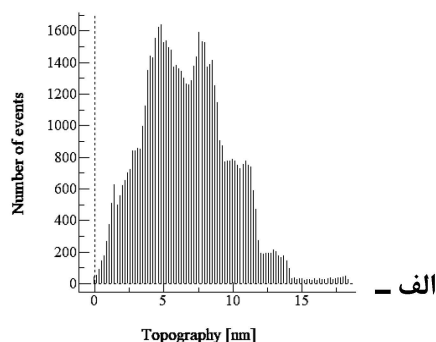
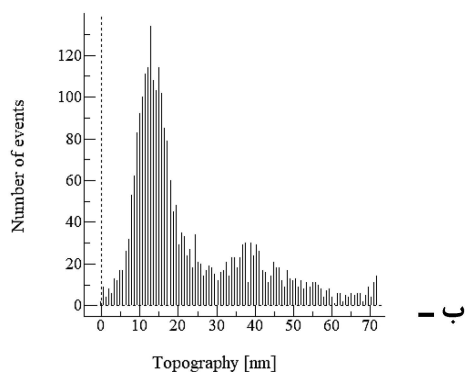
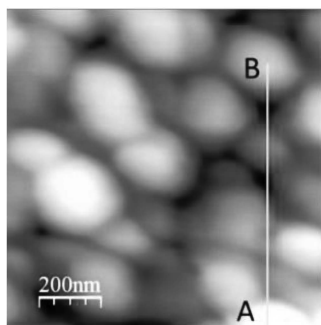
FE - SEM (۴)

TEM (۳)

SEM (۲)

STM (۱)

۳۰۲- با استفاده از یک میکروسکوپ نیرو اتمی، از سطح نمونه‌ای تصویر زیر گرفته شده است. سپس توپوگرافی سطح و پروفایل سطح در راستای A به B، رسم شده است. کدام مورد درست است؟



۲) تصویر «ب» و «د» متعلق به نمونه است.  
۴) تصویر «الف» و «د» متعلق به نمونه است.

۱) تصویر «ب» و «ج» متعلق به نمونه است.  
۳) تصویر «الف» و «ج» متعلق به نمونه است.

۳۰۳- برای ایجاد یک پوشش خود تمیزشونده (Self cleaning)، چند مورد زیر درست است؟

- می‌توان از یک پوشش کاملاً زبر استفاده کرد.

- می‌توان یک لایه نشانی از مواد آبگریز انجام داد.

- می‌توان از یک پوشش جاذب امواج مایکروویو استفاده کرد.

- می‌توان از یک پوشش جاذب امواج فرسرخ استفاده کرد.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۳۰۴- در روش فوتولیتوگرافی، چند مورد درست است؟

- فوتورزیست یک ماده مقاوم به تابش نور است.

- نور با عبور از فوتورزیست بر سطح ماده مورد نظر می‌تابد.

- سطح ماده را می‌توان در ابعاد میکرومتری اصلاح شیمیایی نمود.

- برای ایجاد یک طرح مشخص بر روی سطح، از یک ماسک میکرومتری استفاده می‌شود.

(۱) یک

(۲) دو

(۳) سه

(۴) چهار

۳۰۵- برای تشخیص یک آنالیت زیستی از روش Quartz Crystal Microbalance (QCM) استفاده شده است. به

این منظور ابتدا سطح زیست‌حسگر با یک گیرنده زیستی اصلاح و سپس در معرض آنالیت قرار گرفته است. با

نشست مولکول‌های آنالیت، ..... تغییر و به سبب آن ..... تغییر می‌کند.

(۱) فرکانس مشخصه بلور کوارتز - جرم

(۲) جرم - ضریب شکست در حوالی سطح

(۳) جرم - فرکانس مشخصه بلور کوارتز

(۴) ضریب شکست در حوالی سطح - فرکانس مشخصه بلور کوارتز

۳۰۶- کدام ماده، باعث افزایش کشش سطحی (γ) و کاهش جذب سطحی (Γ<sub>i</sub><sup>F</sup>) می‌شود؟

(۱) لاکتوز (قند شیر) (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>)

(۲) الکل لاریک (CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>11</sub>OH)

(۳) اسید استئاریک (CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>16</sub>COOH)

(۴) پالمیتات اتیل (CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>14</sub>COOC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)

۳۰۷- کدام مورد، در ارتباط با جذب فیزیکی و جذب شیمیایی نادرست است؟

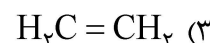
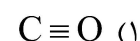
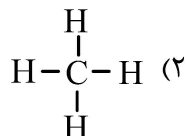
(۱) جذب فیزیکی چند لایه و جذب شیمیایی تک لایه است.

(۲) جذب فیزیکی خصلتی است ولی جذب شیمیایی خصلتی نیست.

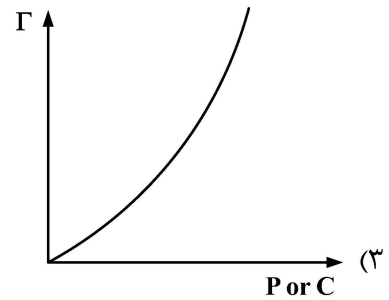
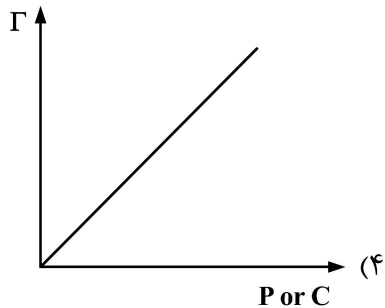
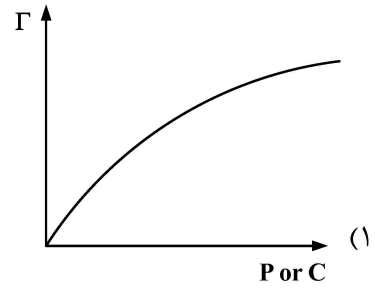
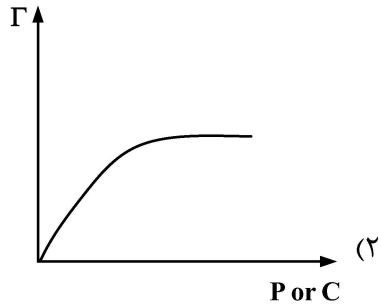
(۳) در جذب شیمیایی گاز بر روی جامد تغییرات آنتروپی (ΔS) منفی است.

(۴) در جذب شیمیایی تغییرات آنتالپی (ΔH) بزرگ‌تر از جذب سطحی فیزیکی است.

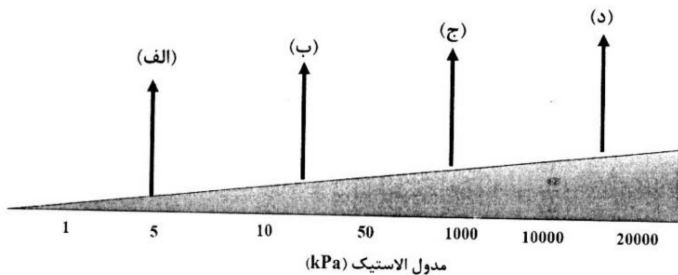
۳۰۸- کدام مولکول، هنگام جذب شیمیایی روی یک سطح جامد تفکیک می‌شود؟



۳۰۹- کدام نمودار، ایزوترم جذب فرندلیچ (Freundlich) را نشان می‌دهد؟



۳۱۰- محدوده مدول الاستیک‌های مشخص شده در نمودار زیر، به کدام یک از بافت‌ها می‌تواند اختصاص داشته باشد؟



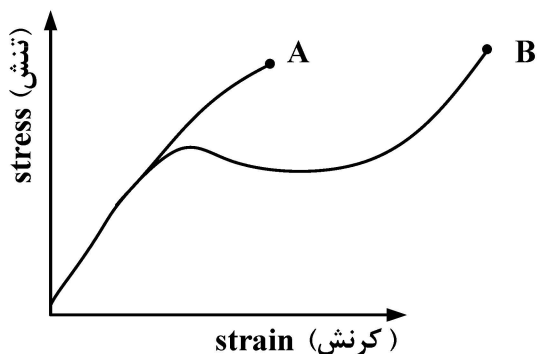
(۱) الف: چربی، ب: پوست، ج: غضروف، د: استخوان

(۲) الف: عصب، ب: عضله، ج: پوست، د: غضروف

(۳) الف: عصب، ب: عضله، ج: غضروف، د: استخوان

(۴) الف: استخوان، ب: غضروف، ج: عضله، د: عصب

۳۱۱- با توجه به نمودار، به ترتیب چقرمگی (Toughness) زیست‌ماده B از A ..... و شکنندگی (Brittleness) آن ..... است.



(۱) بیشتر - کمتر

(۲) کمتر - بیشتر

(۳) بیشتر - بیشتر

(۴) کمتر - کمتر

۳۱۲- برای استریلیزاسیون یک کاشتنی متخلخل از جنس پلی‌گلایکولیک اسید، کدام روش توصیه می‌شود؟

- (۱) حرارت مرطوب  
(۲) حرارت خشک  
(۳) گاز اتیلن اکساید  
(۴) تابش اشعه ماوراءبنفش

۳۱۳- در سترون‌سازی زیست‌مواد، SAL یا سطح اطمینان استریل به چه معنی است؟

- (۱) زمان و دمای لازم برای از بین بردن  $10^6$  میکروارگانیسم‌ها  
(۲) دمای لازم برای غیرفعال‌سازی  $10^6$  برابری میکروارگانیسم‌ها به کمک بخار آب  
(۳) زمان لازم برای کاهش حداقل  $90\%$  از جمعیت میکروارگانیسم‌ها در اثر فرایند سترون‌سازی  
(۴) احتمال غیراستریل ماندن یک واحد پس از فرایند سترون‌سازی

۳۱۴- کوانتوم دات‌های (نانو بلورهای نیمه رسانا) کروی با قطر ۸ نانومتر و قطر ۲ نانومتر سنتز شده است. کوانتوم دات‌های

..... نانومتری برای استفاده در تصویربرداری‌های درون بدن موجود زنده مناسب‌تر است چون ..... دارد.

- (۱) ۸ - در طول موج‌های نزدیک به قرمز، نشر نور  
(۲) ۲ - در طول موج‌های نزدیک به آبی، نشر نور  
(۳) ۸ - نیمه عمر کمتر و بازده کوانتومی بیشتر  
(۴) ۲ - نیمه عمر بیشتر و بازده کوانتومی بیشتر

۳۱۵- یک زیست ماده هموستاتیک، با اثر بر کدام مورد می‌تواند باعث انعقاد خون شود؟

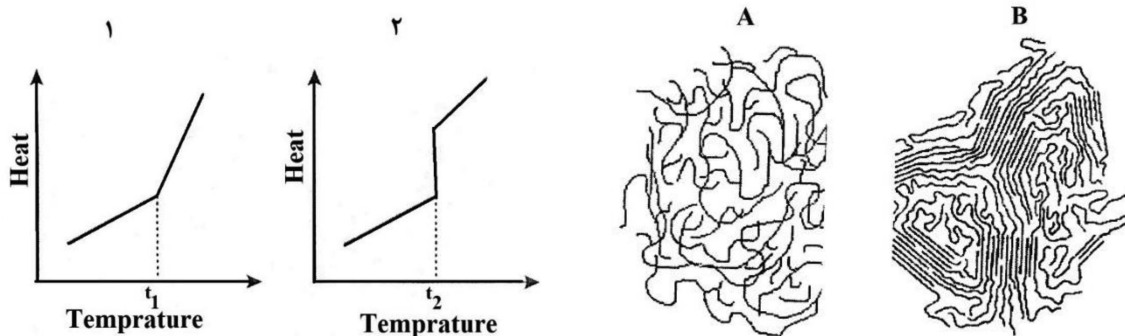
- (۱) فعال‌سازی Plasmin  
(۲) فعال‌سازی فاکتور XII  
(۳) غیرفعال‌سازی فاکتور X  
(۴) غیرفعال‌سازی فاکتور XIII

۳۱۶- وجود کدام مورد از مشخصات بافت فیبروزی تشکیل شده در محل زیست‌مواد کاشتنی است؟

- (۱) ماست سل‌های فراوان - فیبرونکتین و ویترونکتین - لنفوسیت‌های T  
(۲) سلول‌های غول - گلیکوپروتئین‌ها - لوکوسیت‌های پلی‌مورفونوکلئار  
(۳) سلول‌های پارانشیمی - پروتئوگلیکان فراوان - ماکروفاژهای  $M\phi$   
(۴) فیبروبلاست‌های فراوان - رشته‌های کلاژن - ماکروفاژهای  $M\phi$

۳۱۷- نمودارهای ۱ و ۲، تغییرات دمای یک نوع پلیمر با دو ساختار فیزیکی متفاوت A و B را نشان می‌دهد. چند مورد

درست است؟



- نمودار ۱ مربوط به پلیمر در حالت A است  $t_1$  برابر با  $t_m$  است.

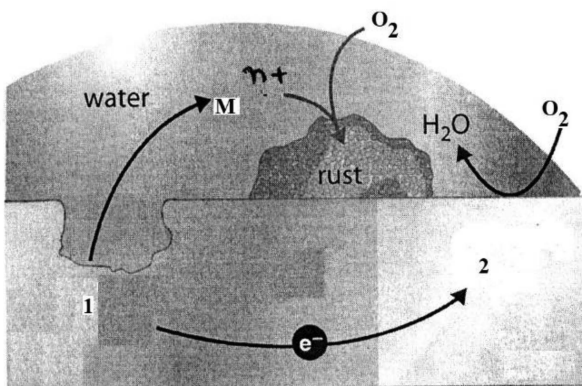
- نمودار ۲ مربوط به پلیمر در حالت B است و  $t_1$  برابر با  $T_g$  است.

- نرخ تخریب هیدرولیتیک پلیمر در حالت A سریع‌تر از حالت B است.

- در اثر حرارت، پلیمر در حالت A پس از عبور از دمای  $t_1$ ، Rubbery می‌شود.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۳۱۸- تصویر به صورت شماتیک، نوعی خوردگی در یک کاشتنی فلزی که متشکل از دو نوع فلز است را نشان می‌دهد.



چند مورد درست است؟

- خوردگی از نوع گالوانیک است.
- خوردگی از نوع Pitting است.
- معرف آند و ۲ معرف کاتد است.
- ۱ می‌تواند فلز روی و ۲ آهن باشد.
- ۱ می‌تواند پلاتین و ۲ فولاد زنگ‌نزن باشد.

۲ (۱)

۳ (۲)

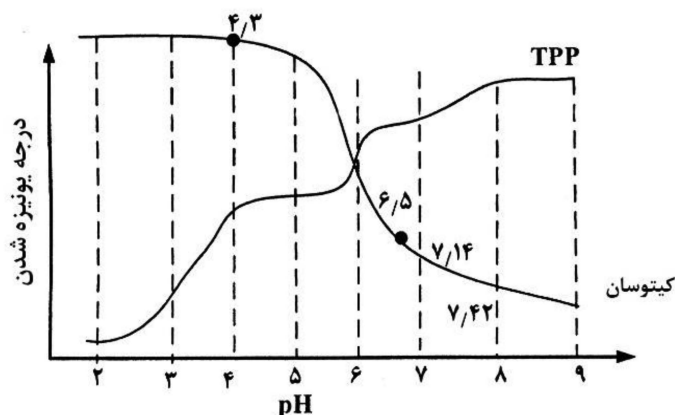
۴ (۳)

۵ (۴)

۳۱۹- برای کاهش Stress shielding در ایمپلنت‌های اورتوپدی پایه‌فلزی، کدام راهکار مناسب‌تر است؟

- (۱) ایجاد تخلخل در ساختار ایمپلنت
- (۲) کاهش تفاوت سفتی ایمپلنت و استخوان
- (۳) افزایش قدرت اتصال مفصل مشترک ایمپلنت و استخوان
- (۴) افزایش انطباق در شکل هندسی ایمپلنت با استخوان

۳۲۰- با توجه به نمودار روبه‌رو، محدوده pH مناسب برای ساخت نانوذرات کیتوسان با استفاده از تری‌فسفات، کدام است؟



۲ - ۳ (۱)

۴ - ۵ (۲)

۶ - ۷ (۳)

۸ - ۹ (۴)



