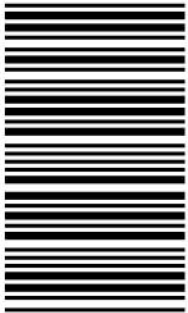


کد کنترل

464

A



464A

## آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۴۰۰

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه

۹۹/۱۲/۱۵



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»

امام خمینی (ره)

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

### رشته بیوشیمی - (کد ۲۲۲۷)

مدت پاسخ گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: - بیوشیمی - بیوفیزیک - میکروبیولوژی - ژنتیک - زیست شناسی سلولی و مولکولی - ساختار ماکرو مولکول های زیستی - آنزیم شناسی - تنظیم متابولیسم - روش های بیوفیزیک و بیوشیمی	۱۰۰	۱	۱۰۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

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

امضا:

- ۱- میانگنش (های) ما بین بازهای نوکلئوتیدی DNA عمدتاً از کدام نوع است؟  
 (۱) هیدروژنی و الکتروستاتیک (۲) فسفودی استری و الکتروستاتیک  
 (۳) فسفودی استری و هیدروژنی (۴) Base Stacking و هیدروژنی
- ۲- در واکنش تبدیل پیرووات به استالدهید، کدام کوآنزیم ضروری است؟  
 (۱) کوآنزیم A (۲) بیوتین (۳) تیامین پیروفسفات (۴)  $NAD^+$
- ۳- واحد تکراری اسید هیالورونیک از ترکیب کدام یک از انواع قندهای زیر تشکیل شده است؟  
 (۱) اسید اورونیک و قند آمینه (۲) اسید سیالیک و قند آمینه  
 (۳) گالاکتوز و گلوکز (۴) مانوز و قند آمینه
- ۴- اگر آنزیمی دارای  $V_{max} = 1000 \frac{mM}{min}$  و  $K_M = 5 \times 10^{-3} mM$  باشد، سرعت اولیه ( $v_0$ ) آنزیم در شرایط  $[S] = 5 \times 10^{-3} mM$  کدام است؟  
 (۱)  $1000 \frac{mM}{min}$  (۲)  $500 \frac{mM}{min}$  (۳)  $5 \times 10^{-2} \frac{mM}{min}$  (۴)  $5 \times 10^{-3} \frac{mM}{min}$
- ۵- همه گزینه‌های زیر، در مورد هموگلوبین صحیح است، به جز:  
 (۱)  $P_{50}$  هموگلوبین بالغ (Adult) از جنینی بیشتر است.  
 (۲) شکل منحنی اتصال اکسیژن میوگلوبین و هموگلوبین به ترتیب Hyperbolic و Sigmoidal است.  
 (۳) شکل منحنی اتصال اکسیژن هموگلوبین در حالت برهنه (Stripped)، Hyperbolic است.  
 (۴) با تشکیل اکسی هموگلوبین تعداد برهمکنش‌ها در سطح تماس بین زیرواحدها افزایش می‌یابد.
- ۶- کدام جمله زیر نادرست است؟  
 (۱) میزان تولید انرژی در تخمیر الکلی بیش از تخمیر همولاکتیک است.  
 (۲) سلول‌های عضلانی Type II غنی از میتوکندری هستند.  
 (۳) عضلات دنده‌های دوی سرعت غنی از سلول‌های عضلانی Type II است.  
 (۴) در پرندها مهاجر عضلات پرواز دارای سلول‌های عضلانی از نوع Type I هستند.
- ۷- در طیف‌سنجی فلورسانس ذاتی با افزایش تدریجی غلظت پروتئین، شدت طیف نوری ..... می‌یابد.  
 (۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش (۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش  
 (۳) افزایش (۴) کاهش
- ۸- نیمه عمر فیزیکی عنصر رادیواکتیوی  $^{100}$  روز و نیمه عمر بیولوژیکی آن  $^{150}$  روز می‌باشد. نیمه عمر مؤثر آن چند روز است؟  
 (۱)  $15000$  (۲)  $250$  (۳)  $60$  (۴)  $50$

- ۹- کدام یک از مفاهیم ترمودینامیکی زیر می تواند در پیش گویی جهت خود به خود بودن واکنش ها مورد استفاده قرار گیرد؟
- (۱) تغییرات انرژی درونی جهان  
(۲) تغییرات انرژی جنبشی جهان  
(۳) تغییرات انتالپی جهان  
(۴) تغییرات انتروپی جهان
- ۱۰- در ساختار مارپیچ ..... تعداد اسید آمینه در هر دور کمتر است.
- (۱)  $3/6_{13}$  (۲)  $3_{10}$  (۳)  $\pi$  (۴)  $\alpha$
- ۱۱- کدام ویژگی براساس آرایش های گوش (Gausch) و ترانس (Trans) در فسفولیپیدهای غشا شناسایی می شود؟
- (۱) نحوه قرار گرفتن گروه های متصل به کربن های مجاور هم در زنجیره اسید چرب  
(۲) بار الکتریکی لیپید در محل کربن های مجاور هم در زنجیره اسید چرب  
(۳) بار الکتریکی سر قطبی لیپید و واکنش های الکترواستاتیکی آن ها با هم  
(۴) نحوه قرار گرفتن گروه های تشکیل دهنده گروه الکی لیپید
- ۱۲- در Z-DNA جهت یابی باز و آرایش قند به ترتیب به چه صورتی است؟
- (۱) در پورین ها و پیریمیدین ها هر دو anti و endo - ۲'  
(۲) در پورین ها و پیریمیدین ها هر دو syn و endo - ۳'  
(۳) در پیریمیدین ها anti و endo - ۲' و در پورین ها syn و endo - ۳'  
(۴) در پورین ها anti و endo - ۲' و در پیریمیدین ها syn و endo - ۳'
- ۱۳- بخشی از عامل ویروانس در باکتری های بیماری زا ناشی از تولید انواع توکسین توسط آن هاست. کدام جمله در مورد اندوتوکسین یا اگزوتوکسین باکتری ها صحیح است؟
- (۱) اگزوتوکسین اغلب ساختار پپتیدو گلیکانی دارد، تبدیل به توکسوئید می شود و تبزا است.  
(۲) اندوتوکسین ساختار لیپوساکاریدی دارد، تبدیل به توکسوئید نمی شود و تبزا است.  
(۳) اگزوتوکسین همیشه گلیکوپپتیدی است، ساختار تبدیل به توکسوئید نمی شود و تبزا نیست.  
(۴) اندوتوکسین می تواند ساختار لیپوپپتید داشته باشد، تبدیل به توکسوئید می شود و تبزا نیست.
- ۱۴- باکتری ها نسبت به عامل های فیزیکی و شیمیایی بیرونی که نقش محرک دارند، پاسخ می دهند. در مورد انواع گرایش ها، کدام جمله نادرست است؟
- (۱) به واسطه خاصیت Osmotaxis باکتری ها به محیط های دارای غلظت یونی بالا واکنش داده و به آن نزدیک و یا از آن دور می شوند.  
(۲) یکی از شکل های واکنش به نور Scotophobotaxis است که در میان برخی باکتری های فتوتروف دیده می شود.  
(۳) خصوصیت Chemotaxis به باکتری های تازه دار کمک می کند که غذای بیشتری بیابند.  
(۴) ویژگی Hydrotaxis گرایش به آب است که فقط در میان باکتری های اسپوردار دریازی دیده می شود.
- ۱۵- کدام گفته درباره لایه سطحی (S - Layer) درست است؟
- (۱) پوششی منحصر به فرد در اگزوسپوریوم باکتری های گرم مثبت است.  
(۲) ساختار لیپیدی دارد و بیوسنتز آن در خارج سلول صورت می گیرد.  
(۳) اغلب ساختاری گلیکوپروتئینی است که در برخی باکتری ها و آرکی ها وجود دارد.  
(۴) در همه باکتری های پاتوژن گرم منفی دیده می شود و همیشه عامل ویروانس بسیار قوی است.



۱۶- تنفس بی‌هوازی (Anaerobic Respiration) یکی از اشکال انتقال الکترون به گیرنده‌های معدنی است که هم به لحاظ فیزیولوژیک و هم به لحاظ محیط زیستی کاربردهای گوناگون دارد. در این ارتباط، براساس یافته‌های موجود کدام یک از موارد زیر می‌تواند درست باشد؟

- ۱) تاکنون هیچ باکتری شناخته نشده است که از اکسی آنیون‌های ارسنیک تنفس کند.
- ۲) بسیاری از باکتری‌ها به واسطه تنفس تلوریت، قادر به سم‌زدایی آن می‌باشند.
- ۳) تنها راه شناخته شده برای احیای نیترات در باکتری‌ها تنفس بی‌هوازی آن است.
- ۴) در تنفس آهنی توسط برخی از باکتری‌های متابولیزه کننده آهن، یون فریک به یون فرو احیاء می‌شود.

۱۷- آنتی‌ژن متصل شونده آهن Fbp در *Neisseria Gonorrhoeae*، در چه مواقعی ظاهر می‌شود؟

- ۱) هنگام کاهش ذخیره آهن
  - ۲) هنگام افزایش ذخیره آهن
  - ۳) به‌عنوان یک آنتی‌ژن فقط در مرحله رشد لگاریتمی
  - ۴) به‌عنوان فاکتور ویروانس در تمام مراحل حیات باکتری
- ۱۸- کدام یک از توکسین‌های مربوط به سودوموناس آئروژینوزا به‌عنوان یک لکوسیدین مطرح است؟

- ۱) Cytotoxin (CTX)
  - ۲) Exotoxin A (ET A)
  - ۳) Phospholipase C-H (PLC-H)
  - ۴) Phospholipase Nonhaemolytic C-N (PLC-N)
- ۱۹- نام آنزیم دخیل در افزودن مجموعه‌ای از نوکلئوتیدهای آدنوزین در انتهای mRNA<sup>۳'</sup> کدام است؟
- ۱) poly(A) elongase
  - ۲) poly(A) polymerase
  - ۳) poly(A) terminase
  - ۴) poly(A) transferase

۲۰- با توجه به متفاوت بودن علائم و شدت بروز فنوتیپ بیماری‌های میتوکندریایی در افراد مختلف، به نظر شما دلیل این تفاوت فنوتیپی (برای یک بیماری مشخص) کدام است؟

- ۱) حد آستانه برای بروز فنوتیپی جهش‌های میتوکندریایی در بافت‌ها
- ۲) انتقال ژن‌های هسته‌ای به میتوکندری در نتیجه تشدید علائم بیماری و فنوتیپ
- ۳) منشأ میتوکندریایی در فرد با توجه به اینکه بعضی از افراد میتوکندری پدری را دارا هستند.
- ۴) تجمع جهش‌ها در D لوپ میتوکندری مادری است که بیان ژن‌ها را تغییر می‌دهد.

۲۱- کدام مطلب در مورد استیلاسیون هیستون‌ها صدق می‌کند؟

- ۱) استیلاسیون باعث افزایش نیروی الکتروستاتیک بین DNA و هیستون‌ها می‌شود.
- ۲) استیلاسیون باعث فشردگی بیشتر بین DNA و هیستون‌ها شده و رونویسی مهار می‌شود.
- ۳) فرایند استیلاسیون باعث تشکیل نواحی غیرفعال هتروکرماتین می‌شود.
- ۴) فرایند استیلاسیون باعث تشکیل نواحی فعال یوکرماتین می‌شود.

۲۲- یک سد جغرافیایی منتهی به جدایی در یک جمعیت به خاطر تکامل خرد (microevolution) می‌تواند چه نتیجه‌ای داشته باشد؟

- ۱) colonization
- ۲) selective sweep
- ۳) stochastic effects
- ۴) reproductive incompatibility

- ۲۳- کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد ژنگان (genome) یوکاریوتی درست‌اند؟  
 I. تعداد کل ژن‌های یوکاریوت‌ها به تناسب پیچیدگی بیشتر افزایش نشان نمی‌دهند.  
 II. خانواده‌های چند ژنی یا به شکل خوشه‌ای و یا منتشر، ولی نه به هر دو شکل، دیده می‌شوند.  
 III. توالی‌های تکراری در نواحی بین ژنی و در درون اینترون‌ها جای دارند.  
 IV. طول نواحی اگزونی به همان تناسب افزایش اندازه ژن مرتبط، در ژن‌ها بیشتر می‌شود.  
 V. اکثر توالی‌های خوشه‌ای ژن‌ها شامل ژن‌های کاذب و توالی‌های تکراری هستند.  
 (۱) IV, III (۲) I, III (۳) V, III, I (۴) IV, III, II, I
- ۲۴- نواحی پیرایشی مخفی (cryptic splice sites) کدام‌اند؟  
 (۱) نواحی پیرایشی که در برخی سلول‌ها و نه در همه آن‌ها به کار گرفته می‌شوند.  
 (۲) توالی‌های اگزونی یا اینترونی مشابه سیگنال‌های پیرایشی که نواحی اصلی درست پیرایش نیستند.  
 (۳) نواحی پیرایشی که فقط موجب تغییر توالی RNA می‌شوند، ولی توالی آمینواسیدهای پروتئین ساخته شده بدون تغییر می‌ماند.  
 (۴) نواحی پیرایشی دخیل در پیرایش دگرواره (alternative splicing) منجر به زدودن اگزون‌ها در برخی از مولکول‌های RNA می‌شوند.
- ۲۵- حضور کدام یک از لیپیدهای زیر در یک نیم لایه از غشاء باعث ایجاد خمیدگی (Curvature) در آن می‌شود؟  
 (۱) اسفنگوسیلین (۲) فسفاتیدیل سرین (۳) فسفاتیدیل کولین (۴) فسفاتیدیل اتانول آمین
- ۲۶- کدام گزینه در ارتباط با پمپ‌های ABC صحیح می‌باشد؟  
 (۱) تنها در پمپ کردن یون‌ها نقش دارند.  
 (۲) باعث ایجاد مقاومت دارویی در سلول‌های سرطانی می‌گردند.  
 (۳) در یوکاریوت‌ها بیشتر در جذب مواد مغذی دخالت دارند.  
 (۴) در پروکاریوت‌ها بیشتر در دفع سموم سلولی دخالت دارند.
- ۲۷- Syndecan‌ها، ..... هستند.  
 (۱) یک نوع مولکول چربی در بعضی از انواع غشاهای سلولی  
 (۲) مولکول پیام‌رسان داخل سلول  
 (۳) پروتئوگلیکان سطح سلول  
 (۴) پپتید ضد سیری
- ۲۸- کدام گزینه نشان‌دهنده پروتئین‌های تشکیل‌دهنده همی‌دسموزوم می‌باشد؟  
 (۱) اینتگرین - فیلامنت‌های بینابینی  
 (۲) اینتگرین - فیلامنت‌های اکتین  
 (۳) اوکلودین - فیلامنت‌های اکتین  
 (۴) کاده‌رین - فیلامنت‌های بینابینی
- ۲۹- همه عبارات زیر در رابطه با عملکرد متالپروتئازها در ایجاد سرطان درست می‌باشد، به جز:  
 (۱) تخریب اجرای ماتریکس خارج سلولی  
 (۲) ایجاد ساختارهایی به نام Amyloid plaque  
 (۳) برش بخش بیرونی بعضی از ترانس ممبرن پروتئین‌ها  
 (۴) برش بخش سیتوزومی بعضی از ترانس ممبرن پروتئین‌ها
- ۳۰- کدام یک از عوامل ترجمه پروکاریوتی در نزدیکی به جایگاه A ریبوزوم متصل می‌گردد؟  
 (۱) IF<sub>1</sub> (۲) IF<sub>2</sub> (۳) IF<sub>3</sub> (۴) IF<sub>3</sub>, IF<sub>1</sub>

۳۱- برای افزایش پایداری ترمودینامیکی یک آنزیم با استفاده از روش جهش‌زایی هدفمند، کدام راهکار برای طراحی جهش متداول است؟

- ۱) افزایش سطح انرژی حالت دناتوره (D) با ورود پرولین در ترادف
- ۲) کاهش سطح انرژی حالت طبیعی (N) با بهبود میانکنش‌های هیدروفوبی
- ۳) کاهش سطح انرژی حالت دناتوره (D) با ایجاد پیوندهای دی‌سولفیدی
- ۴) افزایش سطح انرژی حالت طبیعی (N) با ایجاد پیوندهای دی‌سولفیدی

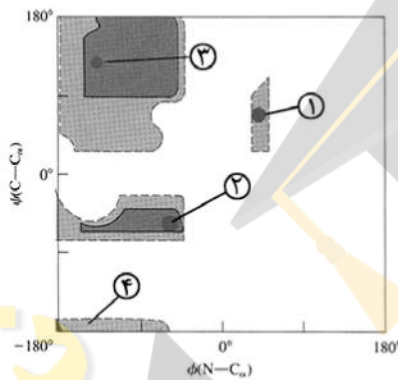
۳۲- کدام معرف برای شناسایی و تعیین ترادف چند اسید آمینه متوالی از سمت N- ترمینال پروتئین مناسب است؟

- ۱) فنیل ایزوتیوسیانات (۲) و ۲- دی‌نیتروفنیل (۳) سیانوژن برومید (۴) نینهدرین

۳۳- کدام یک معرف زاویه دی‌هیدرال بین کربن  $\alpha$  و گروه کربوکسیل است؟

- ۱) Omega (۲) Alpha (۳) Psi (۴) Phi

۳۴- در شکل زیر کدام ناحیه معرف مارپیچ آلفای چپ‌گرد است؟



- ۱) ۴
- ۲) ۳
- ۳) ۲
- ۴) ۱

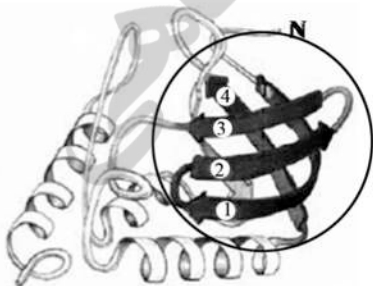
۳۵- N-Cap در مارپیچ آلفا چه مشخصاتی دارد؟

- ۱) یک اسید آمینه گلیسین در آرایش فضایی مارپیچ آلفای راست‌گرد
- ۲) یک اسید آمینه گلیسین در آرایش فضایی  $L_{\alpha}$  (مارپیچ آلفای چپ‌گرد)
- ۳) پیوند هیدروژنی زنجیره جانبی Asn با NH اسید آمینه  $+N_{\beta}$  یا  $+N_{\gamma}$
- ۴) پیوند هیدروژنی زنجیره جانبی Asn با NH اسید آمینه  $-N_{\beta}$  یا  $-N_{\gamma}$

۳۶- کدام یک در رابطه با ساختار twist در رشته‌های بتا درست است؟

- ۱) فقط در دهانه فعال آنزیم مشاهده می‌شود.
- ۲) فقط در یک رشته از چند رشته موازی دیده می‌شود.
- ۳) مقدار آن معمولاً کمتر از ده درجه است.
- ۴) مقدار twist در رشته‌های بتای ناهمسو در مقایسه با رشته‌های بتای همسو بیشتر است.

۳۷- موتیفی که با دایره در شکل مشخص شده است، چه نام دارد؟



- ۱) EF hand
- ۲) Histone-fold
- ۳) Helix-turn-helix
- ۴) Greek key



۳۸- مترادف آمینواسیدی NIELSVQ مربوط به ساختار بتای ..... بوده و حذف باقیمانده ..... موجب افزایش پایداری آن می‌گردد.

- (۱) ناهمسو (آنتی پارالل) - V  
 (۲) ناهمسو (آنتی پارالل) - L  
 (۳) همسو (پارالل) - L  
 (۴) همسو (پارالل) - V

۳۹- اجزای اصلی کمپلکس تاخوردگی پروتئین‌ها در باکتری‌ها در مراحل اولیه کدام است؟  
 (۱) DnaJ , DnaK , GrpE  
 (۲) Hsp70 , Hsp40 , GrpE  
 (۳) GroES / GroEL , Hsp90  
 (۴) GroES / GroEL

۴۰- کدام عامل فیزیکی در دناتورده شدن برگشت‌ناپذیر پروتئین‌ها شرکت می‌کند؟  
 (۱) Thiol / disulfide exchange  
 (۲) Glycosylation  
 (۳) Aggregation  
 (۴) Deamidation

۴۱- کدام موتیف برای گلیکوزیلاسیون مناسب است؟

- (۱) Asn-x-Ser  
 (۲) Asn-x-Gly  
 (۳) Asn-x-Lys  
 (۴) Lys-x-Ser

۴۲- کدام یک برای جایگیری در شروع هلیکس مناسب‌تر است؟

- (۱) ترئونین  
 (۲) متیونین  
 (۳) پرولین  
 (۴) گلوتامات

۴۳- کدام جمله در مورد مارپیچ آلفا صحیح است؟

(۱) آمینواسیدهای دارای بار مثبت اغلب در فاصله‌ای بیش از ۵ ریشه از باقی‌مانده‌های دارای بار منفی قرار می‌گیرند و تشکیل جفت یونی می‌دهند.

(۲) آمینواسیدهای دارای بار مثبت اغلب در انتهای آمینو قرار می‌گیرند و سبب پایداری آن می‌شوند.

(۳) قرارگیری باقی‌مانده Ser در بدنه مارپیچ آلفا سبب پایداری آن می‌شود.

(۴) باقی‌مانده‌های آلیفاتیک، با زنجیره جانبی طویل، مارپیچ آلفا را ترجیح می‌دهند.

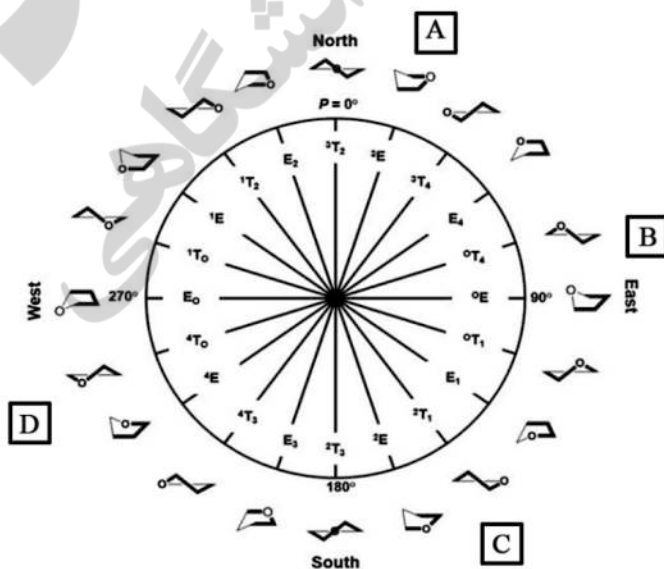
۴۴- پروتئینی ۶ سیستئین دارد که همگی با هم پیوند دی‌سولفید تشکیل می‌دهند و نهایتاً حاوی ۳ پیوند دی‌سولفیدی خواهد بود. چند ساختار می‌تواند به وجود آید؟

- (۱) ۱۷  
 (۲) ۱۵  
 (۳) ۱۴  
 (۴) ۱۳

۴۵- شکل زیر که ارتباط فازی زوایای دو وجهی (dihedral angle) کانفورماسیون‌های حلقه پنتوزی را در اسیدهای نوکلئیک نشان می‌دهد، Pseudorotation cycle نام دارد. کدام ناحیه کانفورماسیون‌های حلقه پنتوزی در B-DNA

را نشان می‌دهد؟

- (۱) D  
 (۲) C  
 (۳) B  
 (۴) A



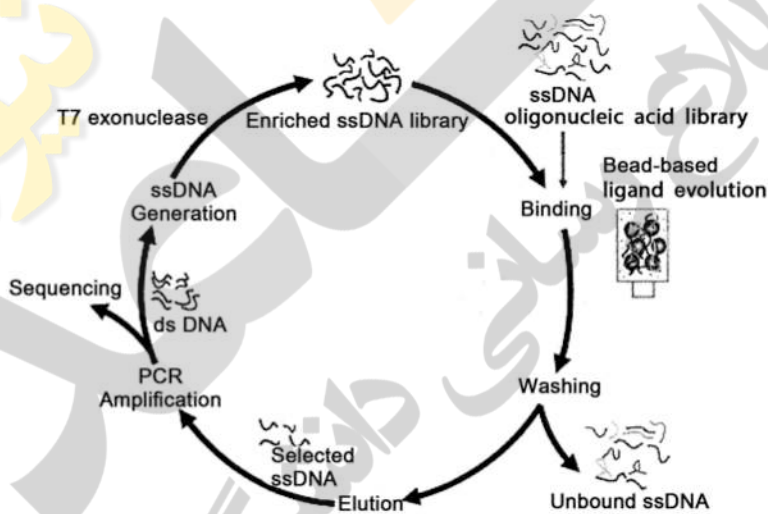
۴۶- در ارتباط با میانکنش‌های **Stacking** بین جفت بازها در مولکول DNA، کدام جمله نادرست است؟

- ۱) به اندازه حلقه بستگی دارند و در پورین‌ها بیشتر از پیریمیدین‌ها هستند.
- ۲) گرمازا (Exothermic) هستند و پیشروی آن‌ها براساس آنتالپی می‌باشد.
- ۳) گرماگیر (Endothermic) هستند و پیشروی آن‌ها براساس آنتروپی می‌باشد.
- ۴) با افزایش تعداد نوکلئوتیدها و افزودن گروه متیل میزان آن‌ها افزایش ولی افزایش درجه حرارت باعث کاهش آن‌ها می‌شود.

۴۷- در ارتباط با پلی مورفیسیم مولکول DNA، همه جملات زیر صحیح‌اند، به جز:

- ۱) در DNA - Z چپ‌گرد است و باز سیتوزین در آن به فرم anti و اتصال به قند در حالت 2'-endo است. باز گوانین در این نوع DNA به صورت Syn و اتصال به قند به صورت 3'-endo است.
- ۲) در DNA - B، تمام بازها نسبت به قند در حالت anti راست‌گرد و موقعیت OH دزوکسی ریبوز 2'-endo است، محور مارپیچ از وسط بازها عبور می‌کند و بازها نسبت به محور عمود هستند.
- ۳) در DNA - A، تمام بازها نسبت به قند در حالت anti راست‌گرد و موقعیت OH دزوکسی ریبوز 3'-endo است و سبب انحراف جفت بازها نسبت به محور مارپیچ می‌گردد.
- ۴) در DNA - A، نسبت به DNA - B مولکول‌های آب کمتری به گروه‌های فسفات متصل هستند و فاصله فسفات - فسفات در DNA - A نسبت به DNA - B بیشتر است.

۴۸- فرایندی که در شکل نشان داده شده است، برای تهیه کدام نوع اسید نوکلئیک کاربرد دارد؟



- ۱) Aptamer
- ۲) DNA Origami
- ۳) Hairpin loop
- ۴) G-Quadruplex

۴۹- ترتیب اتم‌های تشکیل‌دهنده در اسکلت اسیدهای نوکلئیک کدام است؟

- ۱) O-C-C-O-C-O-P
- ۲) P-O-C-C-C-O
- ۳) P-O-C-C-C-P-O
- ۴) P-O-C-C-C-C-O-P



۵۰- در جدول زیر، پارامترهای ساختاری انواع ساختارهای DNA با هم مقایسه شده است. برخی از پارامترها به صورت حروف a تا h نشان داده شده است. کدام گزینه صحیح است؟

	A-DNA	B-DNA	Z-DNA
Overall proportions	Short and broad	Longer and thinner	Elongated and slim
Rise per base pair	<b>a</b>	<b>b</b>	3.8 Å
Helix packing diameter	<b>c</b>	23.7 Å	<b>d</b>
Helix rotation sense	Right-handed	Right-handed	Left-handed
Base pairs per helix repeat	1	1	2
Base pairs per turn of helix	~ 11	~ 10	12
Mean rotation per base pair	<b>e</b>	<b>f</b>	-60 / 2
Pitch per turn of helix	24.6 Å	<b>g</b>	<b>h</b>
Base-pair tilt from the perpendicular	+19°	-1.2°	-9°
Base-pair mean propeller twist	+18°	+16°	~ 0°

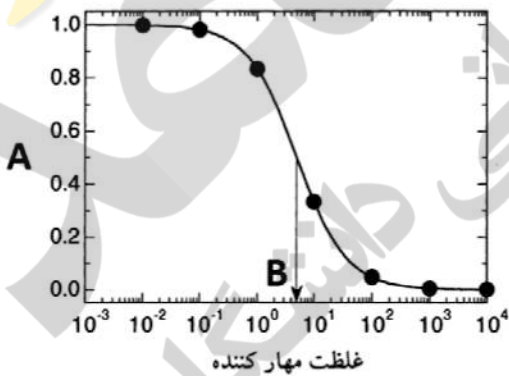
$g > h$  (۴)

$e > f$  (۳)

$d > c$  (۲)

$b > a$  (۱)

۵۱- در منحنی «دز - پاسخ» روبه‌رو، A و B به ترتیب کدامند؟



$K_i$  و  $v_i$  (۱)

$IC_{50}$  و  $v_i$  (۲)

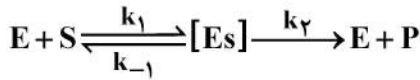
$K_i$  و  $\frac{v_i}{v_0}$  (۳)

$IC_{50}$  و  $\frac{v_i}{v_0}$  (۴)

۵۲- همه جملات زیر، در مورد  $\frac{k_{cat}}{K_M}$  صحیح‌اند، به جز:

- (۱) در مورد perfect enzymes، ثابت سرعت  $k_1$  بر آن بی‌اثر است.
- (۲) الیگومریزاسیون آنزیمی می‌تواند موجب بهبود آن گردد.
- (۳) با افزایش آن برای یک سوبسترا، ویژگی آنزیم بهبود می‌یابد.
- (۴) با افزایش آن کارایی کاتالیتیک آنزیم افزایش می‌یابد.

۵۳- در کدام شرایط برای واکنش شماتیک آنزیمی زیر  $K_M \approx K_S$  است؟



$$\begin{cases} k_1 = 7 \times 10^7 \text{ s}^{-1} \\ k_{-1} = 6 \times 10^5 \text{ s}^{-1} \quad (2) \\ k_2 = 8 \times 10^5 \text{ s}^{-1} \end{cases}$$

$$\begin{cases} k_1 = 7 \times 10^7 \text{ s}^{-1} \\ k_{-1} = 8 \times 10^5 \text{ s}^{-1} \quad (1) \\ k_2 = 5 \times 10^4 \text{ s}^{-1} \end{cases}$$

$$\begin{cases} k_1 = 7 \times 10^5 \text{ s}^{-1} \\ k_{-1} = 6 \times 10^5 \text{ s}^{-1} \quad (4) \\ k_2 = 7 \times 10^5 \text{ s}^{-1} \end{cases}$$

$$\begin{cases} k_1 = 7 \times 10^7 \text{ s}^{-1} \\ k_{-1} = 8 \times 10^4 \text{ s}^{-1} \quad (3) \\ k_2 = 8 \times 10^4 \text{ s}^{-1} \end{cases}$$

۵۴- در رابطه با جایگاه فعال، چند جمله زیر صحیح است؟

- الف - ترکیب باقیمانده‌های جایگاه فعال متفاوت از بطن پروتئین‌های کروی است.
- ب - تعداد معدودی از آمینواسیدهای یک آنزیم، نقش کاتالیتیک دارند.
- ج - در آنزیم‌های الیگومر جایگاه‌های فعال آنزیمی در یک زنجیره پلی‌پپتیدی قرار دارند.
- د - آنزیم‌های آلوستریک برخلاف انواع غیر آلوستریک به کوآنزیم‌ها وابسته‌اند.

(۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۵۵- معادله آرنیوس به همه موارد زیر بستگی دارد، به جز:

- (۱)  $E_a$       (۲) ثابت سرعت واکنش
- (۳) دمای واکنش      (۴)  $K_M$

۵۶- واحد ثابت سرعت واکنش آنزیمی از نوع درجه صفرم کدام است؟

- (۱)  $\text{s}^{-1}$       (۲)  $\text{M} \cdot \text{s}^{-1}$       (۳)  $\text{M}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$       (۴)  $\text{M}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

۵۷- کسری از جایگاه‌های فعال که توسط سوبسترا اشغال می‌شوند، برابر است با:

- (۱)  $\frac{V}{V_{\max}}$       (۲)  $\frac{V_{\max}}{[E_T]}$       (۳)  $\frac{[S]}{K_m}$       (۴)  $[E_T] - [E]$

۵۸- در مهار سوبسترایبی سرعت عمل آنزیم با کدام یک از روابط زیر محاسبه می‌شود؟

$$V = \frac{V_{\max}}{[S] + \frac{[S]}{K_i}} \quad (2) \qquad V = \frac{V_{\max}}{\left(1 + \frac{[S]}{K_i}\right)} \quad (1)$$

$$V = \frac{V_{\max} [S]}{[S] + \frac{K_m}{K_i}} \quad (4) \qquad V = \frac{V_{\max} [S]}{[S] + \frac{[S]}{K_i}} \quad (3)$$

۵۹- در تعیین فعالیت آنزیم گلوکز اکسیداز، گلوکز به عنوان سوبسترا در کوکتل استفاده می شود. در این خصوص چند جمله زیر صحیح است؟

الف - آنزیم گلوکز اکسیداز در کوکتل باید محدودکننده سرعت باشد.

ب - غلظت گلوکز در کوکتل نباید محدودکننده سرعت باشد.

ج - به مفهوم initial rate در این سنجش باید توجه ویژه ای کرد.

د - می توان در کوکتل از نوع  $\alpha$  گلوکز استفاده کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶۰- از آنزیم گلوکز اکسیداز برای سنجش غلظت گلوکز خون استفاده می شود. در این نوع سنجش:

(۱) آنزیم گلوکز اکسیداز باید محدودکننده سرعت باشد.

(۲) غلظت گلوکز باید محدودکننده سرعت باشد.

(۳) باید به مفهوم initial rate در این سنجش توجه ویژه ای کرد.

(۴) تنها  $\alpha$ -گلوکز با این روش اندازه گرفته می شود.

۶۱- یکی از کاربردهای آنزیمها رسانش هوشمند داروها به بافت های سرطانی است. در ریز محیط تومور

(Tumor microenvironment) کدام آنزیم زیر در این جهت قابل استفاده است؟

(۱) ماتریکس متالوپروتئاز - ۹ (MMP-9) (۲) مالات دهیدروژناز (MDH)

(۳) لاکتات دهیدروژناز (LDH) (۴) کاسپاز - ۳

۶۲- رابطه هالدن مفهومی است که ثابت تعادل واکنش های برگشت پذیر در متابولیسم را نشان می دهد. در این رابطه

$K_{eq}$  هر واکنش:

(۱) با  $V_{max}$  آنزیم برای واکنش برگشت رابطه مستقیم دارد.

(۲) با فسفریلاسیون آنزیم که آن را کاتالیز می کند تغییر نمی یابد.

(۳) با تغییر کنفورماسیون آنزیم در اثر افکتور مثبت یا منفی تغییر می کند.

(۴) مستقل از پارامترهای سینتیکی آنزیم است که آن واکنش را کاتالیز می کند.

۶۳- لاکتوز سنتاز آنزیمی است با دو زیرواحد که هر کدام از زیرواحدها عملکرد مشخصی در فرم مونومر خود دارند.

تنظیم این آنزیم با کدام فرایند صورت می گیرد؟

(۱) میان کنش گلوکز با آنزیم فعال

(۲) تشکیل دimer در هنگام افزایش غلظت پرولاکتین

(۳) جدا شدن مونومرها در هنگام کمبود لاکتوزسازی آن

(۴) اولیگومر شدن آنزیم در واحدهای شش تایی در زمان شیردهی

۶۴- فعالیت یک آنزیم در شرایط  $[S] = 10 K_M$  برابر با  $\frac{4}{5} \times 10^4 \frac{\mu\text{mol}}{\text{min}}$  است. اگر مقدار آنزیم در محیط واکنش

$200 \text{ nmol}$  باشد،  $k_{cat}$  بر حسب  $\text{s}^{-1}$  چقدر است؟ ( $M_w = 50 \text{ kDa}$ )

(۱)  $2 \times 10^5$  (۲)  $1/2 \times 10^5$

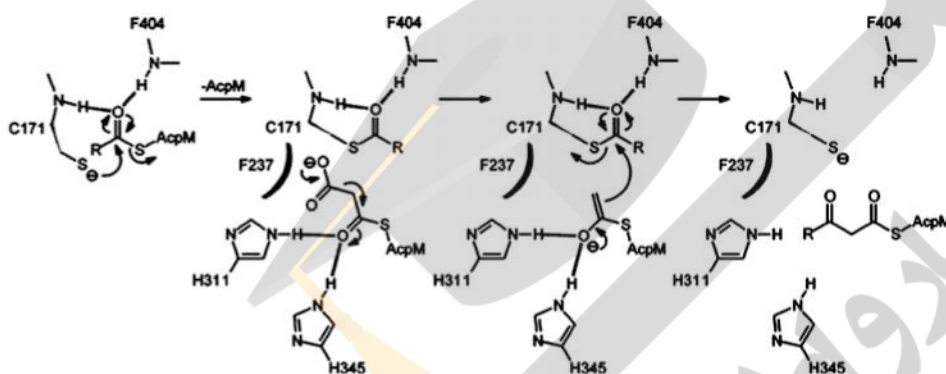
(۳)  $2 \times 10^3$  (۴)  $120$



۶۵- چنانچه در واکنشی غلظت مهارکننده رقابتی برابر با  $K_i$  بوده و فعالیت آنزیم برابر با  $5 \frac{\mu\text{mol}}{\text{min}}$  باشد، چند جمله زیر صحیح است؟

- الف -  $K_M$  آنزیم در حضور این غلظت مهارکننده دو برابر افزایش می یابد.  
 ب - در حضور این مهارکننده، پدیده مهار جزئی (Partial inhibition) اتفاق می افتد.  
 ج - فعالیت آنزیم و  $V_{max}$  آن در این شرایط به نصف کاهش می یابد.  
 د - فعالیت آنزیم پس از مهار در اثر دیالیز علیه بافر، به میزان اولیه بر می گردد.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۶۶- در کاتالیز آنزیمی واکنش زیر، کدام باقیمانده آمینواسید به عنوان نوکلئوفیل عمل می کند؟



- ۱) فنیل آلانین ۴۰۴  
 ۲) هیستیدین ۳۱۱  
 ۳) هیستیدین ۳۴۵  
 ۴) سیستئین ۱۷۱

۶۷- جدول زیر مربوط به نتایج تخلیص یک آنزیم می باشد. بیشترین حذف پروتئین های ناخواسته و کمترین حذف آنزیم مورد نظر به ترتیب در ..... و ..... اتفاق افتاده است.

Purification step	Total protein (mg)	Total activity (U)	Specific activity ( $\frac{U}{mg}$ )	Yield (%)	Purification (-fold)
عصاره اولیه	۵۹۹	۱۴۰۰۰	۲۳	۱۰۰	۱/۰
مرحله ۱	۴۹	۹۲۲۰	۱۸۸	۶۶	۸/۲
مرحله ۲	۳۱	۶۸۱۱	۲۲۰	۴۹	۹/۶
مرحله ۳	۱۶	۴۵۹۵	۲۸۷	۳۳	۱۲/۵

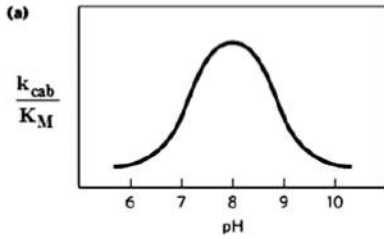
۲) مرحله ۳ و مرحله ۳

۴) مرحله ۲ و مرحله ۳

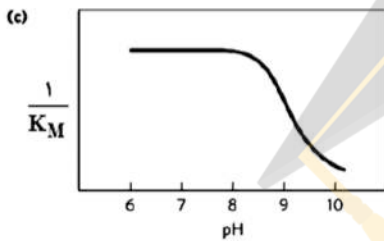
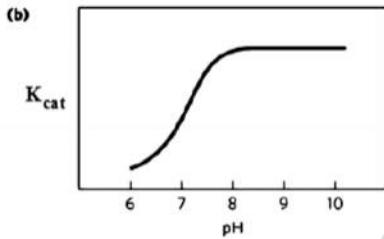
۱) مرحله ۳ و مرحله ۱

۳) مرحله ۱ و مرحله ۳

۶۸- نتایج زیر مربوط به وابستگی پارامترهای سینتیکی یک آنزیم به pH می‌باشد. با توجه به این شکل‌ها کدام عبارت صحیح‌تر است؟



- (۱) ثابت سرعت کاتالیتیک آنزیم با افزایش pH کاهش یافته است.
- (۲) تمایل آنزیم به سوپسترا در pH های کمتر از ۸ افزایش یافته است.
- (۳) تغییر راندمان کاتالیتیک آنزیم در pH های کمتر از ۸ وابسته به  $k_{cat}$  است.
- (۴) تغییر راندمان کاتالیتیک آنزیم در pH های کمتر از ۸ وابسته به  $K_M$  است.

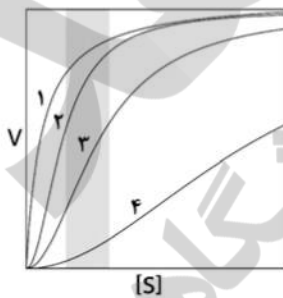


۶۹- در واکنش زیر محصول کاپا (Kappa Product) تشکیل کمپلکس [E.AX.B] کدام است؟



- (۱)  $k_1$
- (۲)  $k_1 k_3$
- (۳)  $k_1 [Ax_0]$
- (۴)  $k_1 k_3 [Ax_0]$

۷۰- در شکل زیر چنانچه منحنی ۳ نشان‌دهنده فعالیت یک آنزیم آلوستریک بدون effector باشد، کدام مورد(ها) می‌توانند بیانگر تعاونی مثبت باشند؟



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

۷۱- مرحله محدودکننده سرعت سنتز اسیدهای صفراوی، کدام است؟

- (۱) مرحله تبدیل اسیدکولیک به اسید توروکولیک
- (۲) مرحله تبدیل ۷ آلفا هیدروکسی کلسترول به اسید کولیک
- (۳) مرحله تبدیل کلسترول به ۷ آلفا هیدروکسی کلسترول
- (۴) مرحله تبدیل اسیدهای صفراوی اولیه به اسیدهای صفراوی ثانویه

- ۷۲- ویتامین K به چه نوع واکنشی کمک می‌کند و نقش آن چگونه است؟
- (۱) ترانس کربوکسیلاسیون آمینواسید گلوتامات - چلات‌کنندگی  $Ca^{2+}$
  - (۲) تبدیل گلوتامات به  $\alpha$  - کتوگلوئارات - تقویت اثر  $Ca^{2+}$
  - (۳) دکربوکسیلاسیون یک  $\gamma$  - کربوکسی آمینواسید - تبدیل چلات‌کننده ضعیف برای  $Ca^{2+}$  به نوع قوی‌تر
  - (۴) کربوکسیلاسیون گلوتامات - تبدیل یک چلات‌کننده ضعیف  $Ca^{2+}$  به  $\gamma$  - کربوکسی گلوتامات به‌عنوان چلات‌کننده قوی
- ۷۳- هورمون کورتیزول چگونه در بافت چربی باعث کاهش ساخت چربی می‌گردد؟
- (۱) با فعال‌سازی چرخه کربس، سوبسترای لازم برای ساخت چربی را تخلیه می‌کند.
  - (۲) با مهار آنزیم فسفوانول‌پیروات کربوکسی‌کیناز (PEPCK) مانع از ساخت چربی می‌گردد.
  - (۳) با مهار آنزیم ACC باعث غیرفعال شدن ساخت چربی می‌گردد.
  - (۴) با فعال‌سازی آنزیم فسفوانول‌پیروات کربوکسی‌کیناز (PEPCK) باعث هدایت متابولیسم به سمت مصرف چربی می‌گردد.
- ۷۴- کدام یک از جملات زیر صحیح است؟
- (۱) کلیه بعد از کبد، مهم‌ترین عضو گلوکونئوژنیک بدن می‌باشد.
  - (۲) برای اندازه‌گیری سرعت متابولیک، ارزیابی سرعت تنفس تخمین مناسبی نمی‌باشد.
  - (۳) بافت چربی، بافت اصلی کنترل‌کننده هومئوستاز کلسترول در بدن است.
  - (۴) باقی‌مانده شیلومیکرون (فرم قابل برداشت توسط کبد) دارای کمترین مقدار استرکلسترول می‌باشد.
- ۷۵- کدام عبارت صحیح است؟
- (۱) بیشترین مقدار استیل‌کوآ مشتق از پیرووات در کبد برای تولید ATP مورد استفاده قرار می‌گیرد.
  - (۲) افزایش انسولین (در حالت سیری) باعث مهار تبدیل کربوهیدرات‌ها به استیل‌کوآنزیم A در کبد می‌شود.
  - (۳) افزایش گلیکولیز در شرایط حذف مهار سنتز ATP در TCA اتفاق می‌افتد.
  - (۴) اگرالواستات وقتی در گلوکونئوژنز مورد استفاده قرار می‌گیرد که چرخه TCA مهار شده باشد.
- ۷۶- کدام یک از آنزیم‌های زیر مسئول تبدیل گالاکتوز به گالاکتیتول (Galactitol) می‌باشد؟
- (۱) گالاکتوکیناز
  - (۲) آلدوز ردوکتاز
  - (۳) گالاکتوز ۱ فسفات اوریدیل ترانسفراز
  - (۴) اوریدیل دی فسفو گالاکتوز ۴ اپیمراز
- ۷۷- منشأ کدام یک از کربن‌های حد واسط‌های کربس مشتق از مولکول استات در ترکیب استیل کوآ در اولین دور چرخه است؟
- (۱) کربن ۲ و ۳ ایزوسیترات
  - (۲) کربن ۲ و ۳ سیترات
  - (۳) کربن ۱ و ۲ سوکسینیل کوآ
  - (۴) کربن ۱ و ۳  $\alpha$  - کتوگلوئارات
- ۷۸- چگونه از چرخه بی‌هوده در ساخت و تجزیه گلیکوژن جلوگیری می‌شود؟
- (۱) کنترل هورمونی: گلوکاگون، سنتاز را فعال و فسفریلاز را غیرفعال می‌کند.
  - (۲) کنترل هورمونی: انسولین، فسفریلاز را فعال و سنتاز را غیرفعال می‌کند.
  - (۳) کنترل معکوس آنزیم‌ها: AMP حلقوی، فسفریلاز را فعال و سنتاز را غیرفعال می‌کند.
  - (۴) کنترل معکوس آنزیم‌ها: پروستاگلاندین  $E_p$ ، فسفریلاز را فعال و سنتاز را غیرفعال می‌کند.



- ۷۹- کدام یک از موارد زیر از اثرات اصلی بیوشیمیایی مصرف اتانول می‌باشد؟
- (۱) افزایش چرخه کربس در کبد  
(۲) کاهش نسبت  $\frac{NADH}{NAD^+}$   
(۳) کاهش گلوکونئوژنز  
(۴) کاهش لاکتات
- ۸۰- کدام گزینه راه اصلی کنترل فعالیت کمپلکس پیرووات دهیدروژناز در یوکاریوت‌ها می‌باشد؟
- (۱) فعال شدن دهیدروژناز توسط پیرووات  
(۲) مهار جزء ترانس استیلاز ( $E_2$ ) توسط استیل‌کوآ  
(۳) مهار دی‌هیدرولیپوئیل دهیدروژناز ( $E_3$ ) توسط NADH  
(۴) فسفریله شدن جزء آنزیمی پیرووات دهیدروژناز ( $E_1$ )
- ۸۱- کدام یک از ترکیبات زیر مرتبط‌کننده چرخه اسید سیتریک با چرخه اوره می‌باشد؟
- (۱) آرژنین (۲) فومارات (۳) گلوتامات (۴)  $\alpha$ -کتوگلوترات
- ۸۲- تبدیل AMP حلقوی (cAMP) به AMP توسط کدام آنزیم صورت می‌گیرد؟
- (۱) فسفو دی استراز  
(۲) آدنیلات سیکلاز  
(۳) فسفاتاز cAMP  
(۴) پیروفسفاتاز
- ۸۳- حلقوی شدن اسکوالن در پستانداران به تشکیل مستقیم کدام استرول منجر می‌شود؟
- (۱) دسموسترول (۲) لانوسترول (۳) کلسترول (۴) کورتیزول
- ۸۴- بیان کدام آنزیم در سلول‌های چربی توسط نسبت انسولین به گلوکاگن کنترل می‌شود؟
- (۱) گلوکوترانسپورتر ۴  
(۲) هگزوکیناز  
(۳) گلوکوکیناز  
(۴) گلوکوترانسپورتر ۲
- ۸۵- در متابولیسم گلیکوژن، نقش آنزیم فسفریلاز کیناز (Phosphorylase kinase) چیست؟
- (۱) شکستن پیوند آلفا یک به چهار  $[\alpha(1 \rightarrow 4)]$  در گلیکوژن  
(۲) فعال کردن آنزیم کیناز با استفاده از ATP توسط فسفریلاز b  
(۳) فعال کردن آنزیم کیناز توسط فسفریلاز b  
(۴) انتقال فسفات از ATP به فسفریلاز b
- ۸۶- در جداسازی دو پروتئین با جرم مولکولی ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلودالتون، با استفاده از همه ستون‌های کروماتوگرافی سفادکس زیر می‌توان جداسازی دو پروتئین را در Elution Profile انجام داد، به جز:
- (۱) G-۱۵۰ (۲) G-۱۰۰ (۳) G-۷۵ (۴) G-۱۰
- ۸۷- چند مورد از جملات زیر در مورد کروماتوگرافی تعویض یونی صحیح می‌باشد؟
- الف - تعویض‌کننده‌های آنیونی دارای گروه‌هایی با بار مثبت هستند.  
ب - در pH پایین‌تر از pH ایزوالکتریک پروتئین، از تعویض‌کننده کاتیونی برای اتصال پروتئین استفاده می‌گردد.  
ج - با افزایش غلظت NaCl، نمونه متصل شده به ستون Q-Sepharose جدا می‌شود.  
د - رزین SP-Sepharose یک تعویض‌کننده کاتیونی قوی می‌باشد.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱
- ۸۸- پپتید FWMGAKLPDRGC بر اثر سیانوزن برومید و تریپسین به‌طور جداگانه شکسته شده است. در هر آزمایش، حداکثر چند قطعه پپتیدی حاصل می‌شود (به ترتیب از راست به چپ)
- (۱) ۲-۲ (۲) ۳-۲ (۳) ۲-۱ (۴) ۳-۱

۸۹- چند مورد از روش‌های ارائه شده، فیبریل‌های آمیلوئیدی بتا را از تجمعات آمورف تفکیک می‌کند؟

الف - ژل فیلتراسیون

ب - Dynamic Light Scattering (DLS)

ج - فلورسانس تیوفلاوین T

د - میکروسکوپ الکترونی (TEM)

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۹۰- در مورد SDS-PAGE پروتئین‌ها، کدام جمله نادرست است؟

(۱) اندازه منافذ ژل پایین کوچک‌تر از ژل بالا است.

(۲) بتا مرکاپتواتانول پیوندهای دی‌سولفیدی را احیا می‌کند.

(۳) به‌طور متوسط به هر آمینواسید، ۲ مولکول دترجنت آنیونی SDS متصل می‌شود.

(۴) این روش نمی‌تواند برای جداسازی ایزوآنزیم‌ها از هم مورد استفاده قرار گیرد.

۹۱- کدام گزینه در طیف‌های CD مربوط به ساختارهای مختلف DNA نقش مؤثری ندارد؟

(۱) Stacking بازها

(۲) Tautomerization بازها

(۳) نوع ساختار DNA دو رشته‌ای

(۴) تبدیل DNA دو رشته‌ای به تک رشته و برعکس

۹۲- چند مورد از تکنیک‌های زیر جهت بررسی برهم‌کنش DNA-Protein قابل استفاده است؟

الف - Gel Shift Assay

ب - Yeast Two Hybrid

ج - SDS-PAGE

د - Surface Plasmon Resonance

و - فیلتراسیون

۵ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۹۳- تصویر زیر مربوط به نتیجه الکتروفورز تعیین توالی قطعه‌ای از ژن به روش سنجر می‌باشد. در اینجا از پرایمر Reverse

برای تعیین توالی استفاده شده است. با توجه به ژل زیر، توالی نوکلئوتیدی تعیین توالی شده کدام است؟



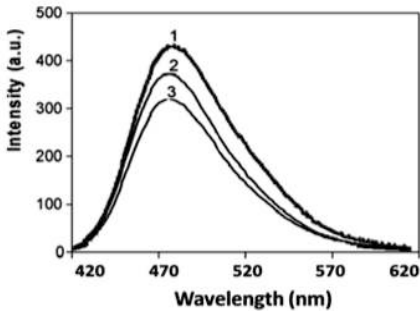
(۱) ۳'GTAACCGCCGATTGCCG ۵'

(۲) ۳'GCCGTTAGCCGCCAATG ۵'

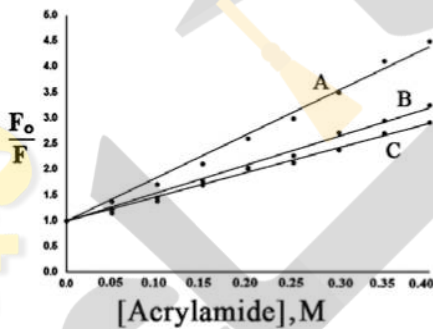
(۳) ۳'CGGCAATCGGCGGTTAT ۵'

(۴) ۳'CATTGGCGGCTAACGGC ۵'

- ۹۴- دو جهش یافته متفاوت از یک پروتئین ایجاد و با استفاده از ماده ANS (۱- آنیلینونفتالن - ۸- سولفونات) ساختار آنها با هم مقایسه شد و طیف‌های نشری فلوروسانس زیر به دست آمد. براساس نتایج، ساختار جهش یافته اول (۱) و جهش یافته دوم (۲) نسبت به پروتئین اصلی (۳) چه تغییراتی را نشان دادند؟



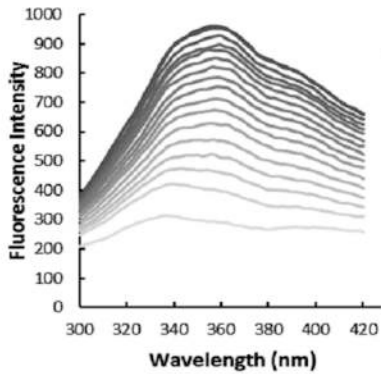
- (۱) اتصال ANS به جهش یافته اول نسبت به پروتئین اصلی ضعیف‌تر است.  
 (۲) ساختار جهش یافته اول فشرده‌تر از پروتئین اصلی و جهش یافته دوم است.  
 (۳) نواحی هیدروفوب سطحی در جهش یافته اول بیشتر از پروتئین اصلی و جهش یافته دوم است.  
 (۴) نواحی هیدروفوب سطحی در جهش یافته اول کمتر از پروتئین اصلی و جهش یافته دوم است.
- ۹۵- واریانتهای مختلف یک پروتئین (A، B و C) در حضور و عدم حضور غلظت‌های مختلف از اکریل آمید در طول موج ۲۸۰ نانومتر برانگیخته و نشر آنها در طول موج ۳۴۰ نانومتر ثبت گردید. با توجه به نمودار به دست آمده کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) انتظار می‌رود که واریانت A نسبت به C به برش پروتئازی حساس‌تر باشد.  
 (۲) انتظار می‌رود که واریانت B نسبت به A به برش پروتئازی حساس‌تر باشد.  
 (۳) در واریانت A دسترسی فلئورفور(ها) به اکریل آمید نسبت به دو واریانت دیگر کمتر شده است.  
 (۴) واریانت C نسبت به B، انعطاف پذیرتر است.
- ۹۶- برای تعیین میزان ساختارهای مارپیچ آلفا، صفحات بتا و پیچ‌های نامنظم در پروتئین‌ها که از شدت پیوندهای آمیدی گوناگون به دست می‌آید، از کدام روش طیف‌سنجی استفاده می‌شود؟  
 (۱) UV (۲) IR (۳) ESR (۴) ORD
- ۹۷- کدام جمله در مورد تکنیک‌های دو رنگ‌نمایی دورانی نادرست است؟  
 (۱) بند ۲۲۲ نانومتر مربوط به مارپیچ آلفا است.  
 (۲) کروموفور در Far - UVCD پیوند پپتیدی است.  
 (۳) در Far - UVCD یک انتقال  $n \rightarrow \pi^*$  رخ می‌دهد.  
 (۴) Near - UVCD برای ارزیابی ساختارهای دو پروتئین‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.



۹۸- شکل زیر، طیف‌های نشر فلئورسانس ذاتی یک پروتئین در غلظت‌های افزایشی آورده می‌باشد. در خصوص



فلئوروفور(ها) و ساختار این پروتئین محتمل‌ترین اتفاق کدام است؟

- ۱) کاهش اثر خاموشی فلئورسانس ذاتی گروه‌های خاموش‌کننده
- ۲) افزایش فشردگی ساختار پروتئین
- ۳) میانکنش فلئوروفور(ها) با اسید آمینه‌های قطبی
- ۴) ورود فلئوروفور به محیط آبی

۹۹- در روش‌های تبادل H/D (H/D exchange)، چند مورد از جملات زیر صحیح است؟

- الف - روش‌های تبادل H/D براساس جایگزینی کووالانی اتم‌های هیدروژن با دوتریوم جهت مطالعه کانفورماسیون پروتئین می‌باشند.
- ب - تبادل H/D را می‌توان با روش اسپکتروسکوپی FTIR ردیابی کرد.
- ج - از تبادل H/D می‌توان برای مطالعه دینامیک مولکولی پروتئین‌ها استفاده کرد.
- د - از تبادل H/D می‌توان برای مطالعه میانکنش پروتئین - پروتئین استفاده کرد.

- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۱۰۰- کدام شکل نشان‌دهنده مراحل انجام روش ایزای ساندویچ (Sandwich ELISA) است؟

