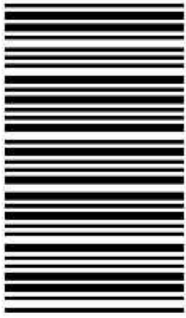


کد کنترل

265

E



265E

دفترچه شماره (1)

صبح جمعه

۹۸/۱۲/۹



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

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

**آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۹**

**رشته بیوشیمی - کد (۲۲۲۷)**

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

| ردیف | مواد امتحانی   | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره |
|------|--|------------|----------|----------|
| ۱    | مجموعه دروس تخصصی: بیوشیمی - بیوفیزیک - میکروبیولوژی - ژنتیک - زیست‌شناسی سلولی و مولکولی - ساختار ماکرو مولکول‌های زیستی - آنزیم‌شناسی - تنظیم متابولیسم - روش‌های بیوفیزیک و بیوشیمی | ۱۰۰        | ۱        | ۱۰۰      |

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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 یا متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۱۳۹۹

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

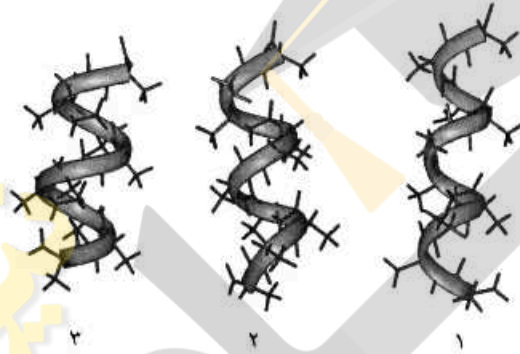
اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخ‌نامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- در ارتباط با هموگلوبین کدام گزینه صحیح است؟

- ۱)  $p50$  هموگلوبین جنینی از هموگلوبین افراد بالغ بیشتر است.
- ۲)  $CO_2$  فقط به صورت کاربامات و توسط هموگلوبین منتقل می‌گردد.
- ۳) ۲ و ۳ بیس فسفوگلیسرات با پایدار کردن اکسی هموگلوبین، رها شدن اکسیژن از آن را تسهیل می‌نماید.
- ۴) با اتصال ۲ و ۳ بیس فسفوگلیسرات به هموگلوبین، منحنی اتصال اکسیژن آن به غلظت‌های بالاتر میل می‌یابد.

۲- موارد ۱، ۲ و ۳ به ترتیب نمایانگر کدام ماریچ‌ها می‌باشند؟

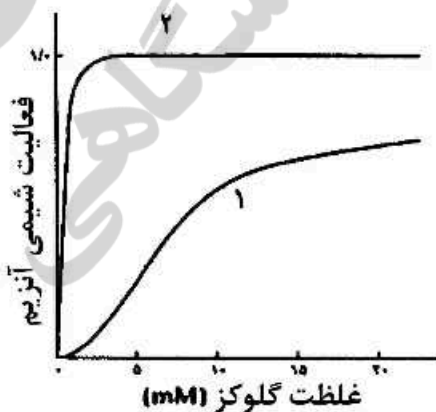


- ۱) پای، آلفا و  $\beta_{10}$
- ۲)  $\beta_{10}$ ، آلفا و پای
- ۳) آلفا، پای و  $\beta_{10}$
- ۴) آلفا،  $\beta_{10}$  و پای

۳- اسیدهای چرب ضروری  $\omega_3$  و  $\omega_6$  دارای کدام ویژگی هستند؟

- ۱)  $\omega_6$  پایدارتر از  $\omega_3$  است و از اسید لینولئیک مشتق می‌شوند.
- ۲)  $\omega_3$  پایدارتر از  $\omega_6$  است و از اسید لینولئیک مشتق می‌شوند.
- ۳)  $\omega_3$  و  $\omega_6$  از نظر پایداری در برابر حرارت و اکسیژن یکسانند.
- ۴)  $\omega_3$  از اسید لینولئیک و  $\omega_6$  از اسید لینولئیک مشتق می‌شوند.

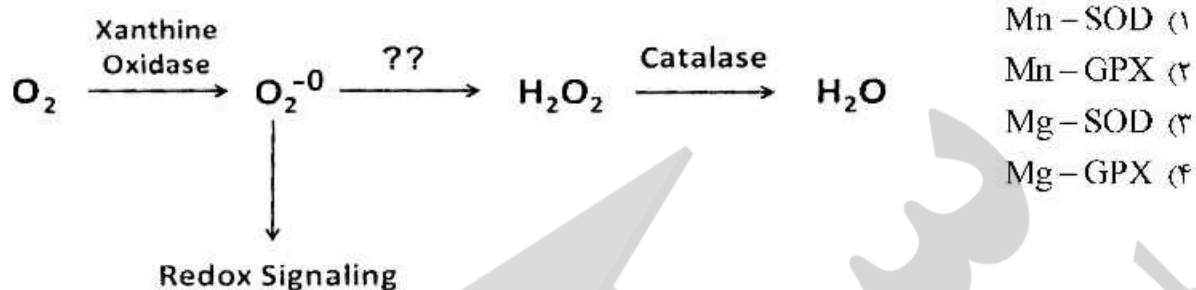
۴- منحنی سینتیکی ۱، مربوط به آنزیم ..... می‌باشد که توسط گلوکز ۶- فسفات مهار ..... .



- ۱) گلوکوکیناز، نمی‌شود
- ۲) هگزوکیناز A، نمی‌شود
- ۳) هگزوکیناز A، می‌شود
- ۴) گلوکوکیناز، می‌شود

۵- اگر اکسیژن به سوپراکسید تبدیل شود، چه آنزیمی می تواند از تداخل آن در پیام رسانی احیایی و تخریب سلول ممانعت کند و برای عملکرد خود به چه کوفاکتوری نیاز دارد؟

(SOD : superoxide dismutase ; GPX : Glutathione peroxidase)



۶- کوآنزیمها و حاملین آسیل چرب به ترتیب در مسیرهای بیوسنتز و اکسیداسیون اسیدهای چرب کدامند؟

- (۱) (CoA/NADPH) ، (ACP / NAD<sup>-</sup>)  
(۲) (ACP/NADPH) ، (CoA / NAD<sup>-</sup>)  
(۳) (CoA / NAD<sup>-</sup>) ، (ACP / NADPH)  
(۴) (ACP/NAD<sup>-</sup>) ، (CoA / NADPH)

۷- صحت اعمال جهش در یک پرایمر سنتزی براساس پروتئین محصول، در شرایطی که مقدار پروتئین بسیار کم و در محدوده نانومول باشد، با چه روشی تأیید می شود؟

- (۱) MS (Mass spectrometry)  
(۲) 2D Electrophoresis  
(۳) HPLC (High performance liquid chromatography)  
(۴) CD (Circular Dichroism)

۸- با چه روشی می توان تحرکات داخل مولکولی و نزدیک شدن و ارتباط بین دو مولکول زیستی را در سطح نانو شناسایی کرد؟

- (۱) FRAP (Fluorescence Recovery after Photo Bleaching)  
(۲) Patch Clamp  
(۳) FRET (Forster Resonance Energy Transfer)  
(۴) CD (Circular Dichroism)

۹- زمان آسایش  $T_2$  (Spin/Spin Relaxation) در طیفسنجی NMR، مشخصه کدام نوع میانکش درون مولکولی است؟

- (۱) دوقطبی / دوقطبی القایی  
(۲) دوقطبی / دوقطبی  
(۳) یونی / دوقطبی القایی  
(۴) دوقطبی / یونی

۱۰- کدام پرتو غیر یون ساز است؟

- (۱) بتا (۲) گاما (۳) آلفا (۴) لیزر

۱۱- یک کوری،  $3.7 \times 10^{10}$ ، نشان دهنده تعداد واپاشی ..... است.

- (۱) در ثانیه در یک گرم اورانیوم  
(۲) در دقیقه در یک گرم توریوم  
(۳) در ساعت در یک گرم کالیفرنیم  
(۴) در ثانیه در یک گرم رادیوم



- ۱۲- مبنای طیف‌سنجی IR در بررسی درشت مولکول‌های زیستی کدام است؟  
 (۱) گذارهای ارتعاشی  
 (۲) گذارهای الکترونی  
 (۳) گذارهای چرخشی  
 (۴) گذارهای ارتعاشی و چرخشی
- ۱۳- فرد مبتلا به عفونت HIV در کدام مرحله وارد بیماری ایدز شده است؟  
 (۱) نهفتگی بیماری  
 (۲) سندرم حاد ویروس HIV  
 (۳) لنفوسیت‌های  $T > 500$  عدد در هر میکرولیتر  
 (۴) لنفوسیت‌های  $T > 200$  عدد در هر میکرولیتر
- ۱۴- سمی بودن LPS به کدام بخش این مولکول مربوط می‌شود؟  
 (۱) لیپید A  
 (۲) پلی ساکارید مرکزی  
 (۳) زنجیره جانبی O  
 (۴) کتو دی اکسی اکتونات (KDO)
- ۱۵- در کدام یک از گروه‌های متابولیک زیر، برای تأمین منبع کربن هیچ‌گاه از دی‌اکسیدکربن استفاده نمی‌شود؟  
 (۱) فتولیتوتروف  
 (۲) شیمیوارگانوتروف  
 (۳) فتوآرگانوتروف  
 (۴) شیمیولیتوتروف
- ۱۶- کدام یک از شرایط زیر برای ساخت دانه‌های ولوتین الزامی است؟  
 (۱) کاهش سرعت تقسیم سلولی  
 (۲) دسترسی به منابع کربن زود هضم  
 (۳) ازدیاد پروتئین‌های خارج سلولی  
 (۴) حضور ATP و دسترسی به فسفات
- ۱۷- اتصال متقابل بین دو زنجیره پپتیدوگلیکان معمولاً در کدام باکتری‌ها با میانجی‌گری پل پپتیدی صورت می‌گیرد؟  
 (۱) گرم منفی‌ها  
 (۲) گرم مثبت‌ها  
 (۳) آرکئا  
 (۴) اسید فست‌ها
- ۱۸- در جسم پایه تازه باکتری‌های گرم منفی، کدام حلقه در فضای پری پلاسمی قرار دارد؟  
 (۱) C  
 (۲) L  
 (۳) P  
 (۴) MS
- ۱۹- RNA editing به چه معناست؟  
 (۱) تغییر یا وارد کردن بازها در RNA  
 (۲) اضافه شدن ۱۵۰-۱۰۰ باز به انتهای RNA  
 (۳) حذف کردن ۴۰ باز از انتهای RNA  
 (۴) اضافه شدن دم‌پلی A و ساختار کلاهک به دو انتهای RNA
- ۲۰- فرض کنید فراوانی دو آلل A و a در جمعیتی یکسان باشد. اگر نرخ بقای هر یک از زئوتیپ‌ها مطابق جدول زیر باشد (در حضور انتخاب طبیعی)، در نسل دوم فراوانی آلل‌های A و a به ترتیب، کدام است؟

|    |      |
|----|------|
| AA | ۱۰۰٪ |
| Aa | ۹۰٪  |
| aa | ۸۰٪  |

(۲) ۰/۵۵ و ۰/۴۵

(۱) ۰/۵۸ و ۰/۴۲

(۴) ۰/۵۳ و ۰/۴۷

(۳) ۰/۵ و ۰/۵

- ۲۱- با کدام روش یا روش‌های زیر می‌توان هتروزایگوت یا هوموزایگوت بودن فردی که صفت بارزی را نشان می‌دهد، مشخص نمود؟
- انجام test cross با فردی که صفت نهفته متقابل را نشان می‌دهد.
  - آمیزش با افرادی که صفت نهفته را نشان می‌دهند.
  - مطالعه در سطح مولکولی و سلولی
  - با روش‌های کلون سازی ژن و تعیین توالی آلل‌ها
- (۱) فقط i (۲) ii, i (۳) iii, ii, i (۴) iv, iii, ii, i
- ۲۲- علت عدم جور شدن مستقل (independent assortment) دو ژن مفروض در مگس سرکه، در کدام گزینه درست بیان شده است؟
- (۱) crossing over (۲) linkage (۳) recombination (۴) repulsion
- ۲۳- در افراد مبتلا به فنیل کتونوری، رنگ موها نیز روشن تر می‌شود. این اثر ژنتیکی چه نام دارد؟
- (۱) pleiotropy (۲) epistasis (۳) variable expressivity (۴) genetic heterogeneity
- ۲۴- دو زوج ژنی (A,a) و (B,b) به دلیل برهم کنش ژنی (Gene interaction) در خوکیه هندی، سه نوع رنگ پوست (albino, black, agouti) را ایجاد می‌کنند. با توجه به این که زاده‌های  $F_1$  هتروزایگوت برای هر دو جایگاه ژنی تست کراس شدند و نسبت (۲:۱:۱) از لحاظ رنگ پوست در بین فرزندان مشاهده گردید، کدام نسبت در زاده‌های حاصل از خود لقاحی افراد  $F_1$  محتمل تر است؟
- (۱) ۹:۶:۱ (۲) ۹:۴:۳ (۳) ۱۰:۳:۳ (۴) ۱۲:۳:۱
- ۲۵- در ترمیم Mismatch Repair کدام یک به ترتیب از چپ به راست نقش شناسایی رشته قدیم از جدید و نقش نوکلئازی دارند؟
- (۱) MutII, MutII (۲) MutII, MutS (۳) MutS, MutH (۴) MutL, MutS
- ۲۶- کلاهِک  $G_2$  در پردازش mRNA چگونه تشکیل می‌شود؟
- به کلاهِک  $G_0$  سه نوکلئوتید متیله شده اضافه می‌گردد.
  - از کلاهِک  $G_1$  ساخته و یک گروه متیل به گروه OH- ۲- ریبونوکلئوتید سوم افزوده می‌شود.
  - به کلاهِک  $G_1$  دو نوکلئوتید د متیله شده اضافه می‌شود.
  - از کلاهِک  $G_0$  ساخته و یک گروه متیل به گروه OH- ۲- ریبونوکلئوتید دوم افزوده می‌شود.
- ۲۷- تست گومری برای شناسایی کدام ارگانل سلولی به کار می‌رود؟
- (۱) میتوکندری (۲) شبکه اندوپلاسمی (۳) لیزوزوم (۴) کلروپلاست
- ۲۸- تشکیل «کمپلکس سیناپتونمال، تتراد و کیاسما» به ترتیب در کدام یک از مراحل پروفاز میوز I رخ می‌دهد؟
- زیگوتن - پاکیتن - دیپلوئن
  - پاکیتن - زیگوتن - لپتوتن
  - لپتوتن - زیگوتن - پاکیتن
  - دیپلوئن - پاکیتن - زیگوتن
- ۲۹- کدام یک بعد از هیدرولیز GTP توسط فاکتور  $IF_2$  در ترجمه پروکاریوت‌ها رخ می‌دهد؟
- ترجمه mRNA شروع می‌شود.
  - زیرواحد بزرگ به زیرواحد کوچک ریبوزوم متصل می‌شود.
  - mRNA در جایگاه خود در روی زیرواحد کوچک ریبوزوم قرار می‌گیرد.
  - فاکتورهای  $IF_2$  و  $IF_1$  از زیرواحد کوچک ریبوزوم رها می‌شوند.





۳۴- علت سختی تشکیل مارپیچ در دور اول چیست؟

- (۱) زاویه  $\psi$  نامناسب  
 (۲) دافعه ممان‌های دوقطبی  
 (۳) حضور پرولین  
 (۴) افزایش انتروپی در فرایند تشکیل دور اول مارپیچ
- ۳۵- براساس گزاره‌های زیر کدام گزینه می‌تواند با افزایش سطح انرژی آزاد (G) در حالت **unfold** سبب پایداری پروتئین شود؟

- I- تشکیل دسموزین بر اثر اتصال زنجیره‌های جانبی لیزین  
 II- تشکیل پیوند دی سولفید  
 III- تبدیل سیس به ترانس پرولین  
 IV- تبدیل تیول به سولفوکساید  
 V- حذف زنجیره قندی

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

۳۶- در رابطه با **Bulge -  $\beta$**  در ساختار پروتئین کدام مورد درست است؟

- (۱) در بدنه مارپیچ آلفا است.  
 (۲) در  $K_m$  آنزیمی بی‌تاثیر است.  
 (۳) اکثر آن‌ها بین رشته‌های بتای ناهمسو هستند.  
 (۴) فقط در حالت غیرفیزیولوژیک در پروتئین‌ها یافت می‌شود.
- ۳۷- در رابطه با مقدار زاویه **twist** در ساختار رشته‌های بتا کدام مورد صحیح است؟

- (۱) فقط در پپتیدهای سنتزی دیده شده است.  
 (۲) همیشه راست‌گرد است.  
 (۳) مقدار آن به‌صورت میانگین  $5^\circ$  درجه است.  
 (۴) مقدار این زاویه در رشته‌های همسو کمتر از رشته‌های ناهمسو است.
- ۳۸- کدام یک از گزینه‌های زیر در رابطه با حضور ایزومرهای نوری در ساختار پروتئین‌ها صحیح است؟

- (۱) در پروتئین‌های باکتریایی فرم غالب D-Proline است.  
 (۲) فقط فرم L-Alanine در ساختار پروتئین‌ها حضور دارد.  
 (۳) در محل دور یا turn، انانتیومر فرم D نیز می‌تواند حضور داشته باشد.  
 (۴) میانگین حضور آمینو اسیدهای فرم D و L در یک پروتئین، یک مخلوط راسمیک است.

۳۹- الیگو پپتیدهای پلی آسپاراتات و پلی لیزین به ترتیب در کدام pH ها توانایی ایجاد ساختار مارپیچ آلفا را دارند؟

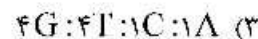
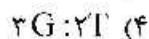
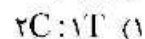
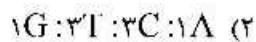
- (۱)  $pH < pK_a$  و  $pH < pK_a$   
 (۲)  $pH > pK_a$  و  $pH > pK_a$   
 (۳)  $pH < pK_a$  و  $pH < pK_a$   
 (۴)  $pH > pK_a$  و  $pH > pK_a$

۴۰- در مورد دور گاما (**turn -  $\gamma$** ) گزینه صحیح کدام است؟

- (۱) دارای ۴ باقیمانده آمینواسیدی است و اغلب رشته‌های بتای همسو را به هم وصل می‌کند.  
 (۲) دارای ۳ باقیمانده آمینواسیدی است و اغلب رشته‌های بتای ناهمسو را به هم وصل می‌کند.  
 (۳) متشکل از ۵ باقیمانده آمینواسیدی است که باقیمانده‌های اول و سوم اگر دارای جهت‌گیری مطلوب باشند می‌توانند پیوند هیدروژنی بدهند.

(۴) متشکل از ۴ باقیمانده آمینواسیدی است که باقیمانده‌های دوم و چهارم می‌توانند پیوند هیدروژنی بدهند.

۴۱- دو الیگونوکلئوتید  $5'-GTTAC-3'$  و  $5'-ACCACGTAACGGA-3'$  به علاوه DNA پلی مرز را به مخلوط واکنش به همراه نوکلئوتیدهای نشان دار اضافه می کنیم. نوکلئوتیدهای نشان دار محصول ایجاد شده کدام ترکیب (Composition) بازی را خواهند داشت؟



۴۲- در ارتباط با چرخش صفحه بازها نسبت به هم در یک جفت باز، کدام اصطلاح جمله زیر را مطرح می کند؟  
«یک باز در جهت عکس باز دیگر می چرخد»

Roll (۴)

Propeller (۳)

Tilt (۲)

Stretch (۱)

۴۳- کدام یک از گزینه های زیر در مورد ساختار فضایی قندها (sugar pucker) در اسیدهای نوکلئیک صحیح است؟

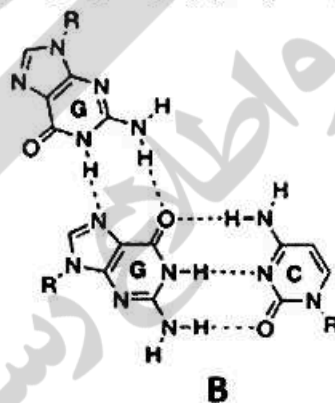
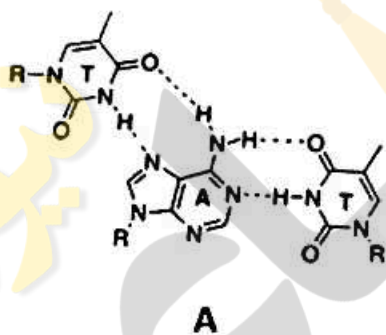
۱) فرم  $3'$ -endo در A-RNA غالب است.

۲) فقط فرم  $3'$ -endo در اسیدهای نوکلئیک غالب است.

۳) فقط فرم  $2'$ -endo در اسیدهای نوکلئیک غالب است.

۴) فرم های  $3'$ -endo و  $2'$ -endo در B-DNA وجود دارند.

۴۴- الگوهای پیوند هیدروژنی بین سه نوکلئوباز در شکل های A و B مربوط به کدام ساختارهای اسید نوکلئیکی سه رشته ای است؟



۱) DNA : A سه رشته ای موازی، DNA : B سه رشته ای ناموازی

۲) DNA : A سه رشته ای موازی، DNA : B سه رشته ای موازی

۳) هر دو DNA سه رشته ای موازی

۴) هر دو DNA سه رشته ای موازی

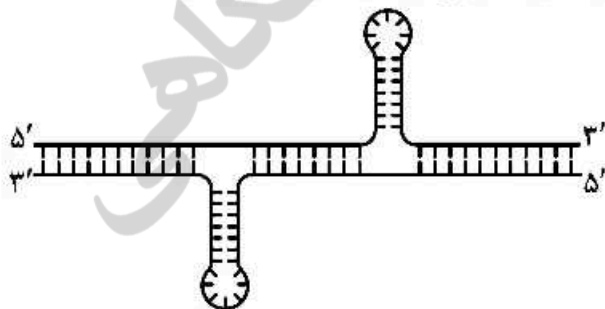
۴۵- تشکیل ساختار DNA نمایش داده شده در چه نوع تقارن، تکرار یا توالی نوکلئوتیدی امکان پذیر است؟

۱) تقارن آینه ای (Mirror repeat)

۲) تقارن معکوس (Inverted repeat)

۳) تقارن تکراری (Direct repeat)

۴) توالی های هموپورین و هموپیریمیدین





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

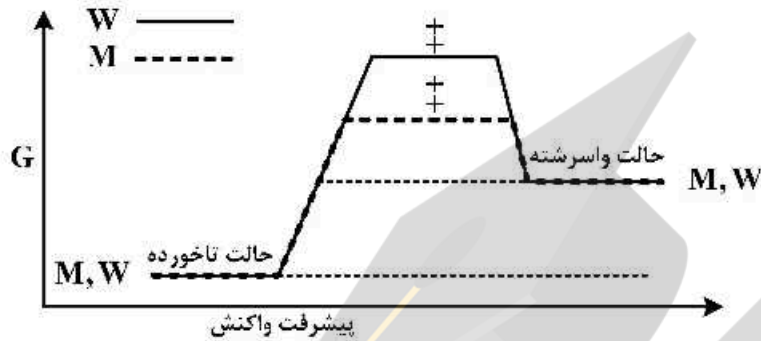
P - DNA (۲)

A - DNA (۱)

Z - DNA (۴)

H - DNA (۳)

۴۷- با توجه به نمودار تغییرات انرژی آزاد یک wild type (W) و جهش یافته آن (M)، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) پایداری سینتیکی پروتئین جهش یافته (M) کاهش یافته است.

(۲) پایداری سینتیکی پروتئین جهش یافته (M) افزایش یافته است.

(۳)  $\Delta G_{\text{unfolding}}$  پروتئین جهش یافته (M) نسبت به wild type (W) افزایش یافته است.

(۴)  $\Delta G_{\text{unfolding}}$  پروتئین جهش یافته (M) نسبت به wild type (W) کاهش یافته است.

۴۸- توالی زیر بخشی از انتهای آمین یک پروتئین است که قادر به قرار گرفتن در غشاء می باشد. این پروتئین از طریق کدام ناحیه در درون غشاء جای می گیرد؟

60 1 MKKWTNRLMT IAMVVLILVA AYGFAKPHID NYGHDKDKDE KIEQYDKNVK EQASKDNKQQ

Residues 1-10 (۱)

Residues 11-20 (۲)

Residues 21-30 (۳)

Residues 41-50 (۴)

۴۹- Homology modeling چیست؟

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

(۲) تطابق ساختاری دو پروتئین به کمک نرم‌افزار

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

(۴) تعیین ساختار ناشناخته به کمک روش‌های آزمایشگاهی مرسوم

۵۰- کدام مورد براساس اطلاعات حاصل از نقشه رامچاندرا ن یک پروتئین، قابل استنباط است؟

(۱) تعیین تعداد دمن‌های پروتئین

(۲) تشخیص وقوع تغییرات پس از ترجمه

(۳) تمایز Cys آزاد از Cys درگیر در پیوندهای دی‌سولفیدی

(۴) تشخیص باقیمانده‌های آمینواسیدی دارای ممانعت فضایی

۵۱- برای محاسبه  $\Delta G^*$  واکنش آنزیمی به کدام یک از پارامتر(های) سینتیکی آن آنزیم نیاز است؟

- (۱)  $k_{cat}$  (۲)  $K_m$   
 (۳)  $V_{max}$  و  $K_m$  (۴)  $E_a$

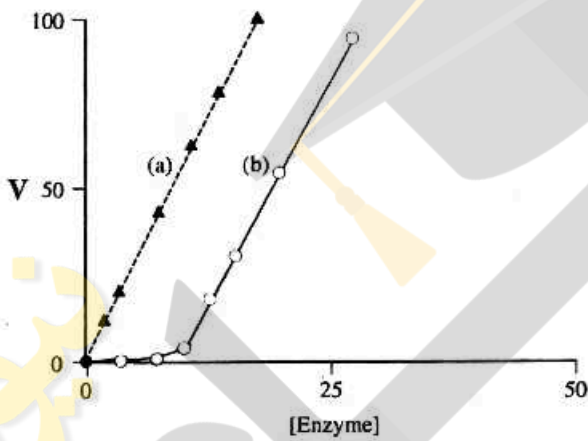
۵۲- بر طبق معادله هالدن، اگر  $k_{cat}$  یک واکنش آنزیمی در مسیر رفت  $10^4 s^{-1}$  و  $K_m$  آن  $10^{-4} M$  بوده و در مسیر برگشت  $k_{cat} = 10 s^{-1}$  و  $K_m = 10^{-2} M$  باشد، مقدار واکنش کدام است؟

- (۱)  $10^1$  (۲)  $10^2$  (۳)  $10^3$  (۴)  $10^5$

۵۳- در شرایط **initial rate** کدام یک صحیح است؟

- (۱)  $k_1[S] = k_{-1}[P]$  (۲)  $k_1[S] \gg k_{-1}[P]$   
 (۳)  $k_1[S] < k_{-1}[P]$  (۴)  $k_1[S] > k_1[P]$

۵۴- در شکل زیر، نمودار (a) نشان دهنده وابستگی سرعت واکنش به غلظت آنزیم در حالت معمول است. کدام تفسیر نتایج صحیح است؟



(۱) غلظت سوبسترا در نمودار (b) کمتر از نمودار (a) است.

(۲) در خصوص نمودار (b)، مهارکننده برگشتناپذیر در محیط واکنش حضور دارد.

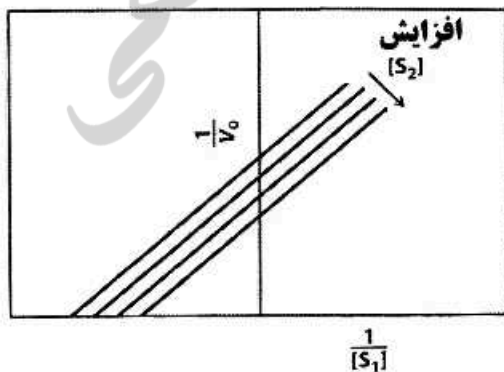
(۳) از ابتدای واکنش (b)، فعال کننده در محیط حضور دارد.

(۴) نمودار (b) مربوط به آنزیم آلوستریک و نمودار (a) مربوط به آنزیم غیرآلوستریک است.

۵۵- در کدام نوع مهار، شیب منحنی لینویور - برک در حضور مهارکننده نسبت به عدم حضور آن برابر  $1 + \frac{[I]}{K_i}$  است؟

- (۱) نارقابتی (۲) غیررقابتی  
 (۳) رقابتی (۴) چندگانه

۵۶- شکل زیر کدام مکانیسم دوسوبسترای را نشان می دهد؟



- (۱) Ping-Pong  
 (۲) Random order BiBi  
 (۳) Compulsory order BiBi  
 (۴) Theorell-Chance

۵۷- چنانچه سوبسترای در غلظت‌های پایین‌تر از  $K_m$  کدورت دهد، کدام یک از معادلات آنزیمی جهت به دست آوردن  $V_{max}$  و  $K_m$  مناسب می‌باشد؟

Lineweaver-Burk (۲)

Haldane (۱)

King and Altman (۴)

Cornish-Bowden (۳)

۵۸- آنزیم ۴۰ کیلودالتونی با استفاده از روش‌های مختلف تخلیص گردیده و جدول تخلیص به شرح زیر می‌باشد. با توجه به داده‌های زیر  $k_{cat}$  آنزیم چند  $s^{-1}$  می‌باشد؟  $\left( \text{units} = \frac{\mu\text{mol}}{\text{min}} \right)$

| بازده (%) | فعالیت ویژه $\frac{\text{units}}{\text{mg}}$ | فعالیت (units) | پروتئین کل (mg) | حجم کل (ml) | مراحل                      |
|-----------|--|----------------|-----------------|-------------|----------------------------|
| ۱۰۰       | ۱۰   | ۱۰۰۰۰۰         | ۱۰۰۰۰           | ۱۴۰۰        | عصاره سلولی                |
| ۹۶        | ۳۲   | ۹۶۰۰۰          | ۳۰۰۰            | ۲۸۰         | رسوب آمونیوم سولفات        |
| ۸۰        | ۲۰۰  | ۸۰۰۰۰          | ۴۰۰             | ۹۰          | کروماتوگرافی تعویض یونی    |
| ۶۰        | ۶۰۰  | ۶۰۰۰۰          | ۱۰۰             | ۸۰          | کروماتوگرافی ژل فیلتراسیون |
| ۴۵        | ۱۵۰۰۰  | ۴۵۰۰۰          | ۳               | ۶           | کروماتوگرافی تمایلی        |

(۲) ۶۰۰۰۰۰

(۱) ۶۰۰

(۴) ۳۷۵

(۳) ۱۰۰۰۰

۵۹- ویژگی‌های ساختاری و تنظیمی کدام آنزیم با سایرین متفاوت است؟

(۲) لاکتات دهیدروژناز

(۱) تریپتوفان سنتاز

(۴) الاستاز

(۳) تریوز فسفات ایزومراز

۶۰- در شرایط پایا سرعت تجزیه کمپلکس ES برابر با کدام است؟

(۲)  $k_p([E_t] - [ES])$

(۱)  $k_p[ES]$

(۴)  $k_1[E][S]$

(۳)  $(k_{-1} + k_p)[ES]$

۶۱- با افزایش ضریب هیل در یک آنزیم آلوستریک، کدام مورد رخ می‌دهد؟

(۱) قابل تنظیم شدن آن با اثرگرهای مختلف

(۲) حساس‌تر شدن سرعت عمل آنزیم به غلظت سوبسترا

(۳) کاهش تمایل آنزیم به سوبسترا

(۴) کاهش کارایی آنزیم به دلیل افزایش میانگینش در بین زیر واحدها

۶۲- کدام مورد در مهار رقابتی هیپربولیک رخ می‌دهد؟

(۱) دو مولکول مهارکننده به جایگاه فعال متصل می‌شوند.

(۲) مهارکننده به جایگاهی متفاوت از جایگاه فعال متصل می‌شود.

(۳) مهارکننده و سوبسترا با هم در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرند.

(۴) مهارکننده علاوه بر جایگاه فعال به یک جایگاه دیگر نیز در آنزیم متصل می‌شود.



۶۳- در منحنی ثانویه،  $K'_m$  علیه غلظت‌های مختلف مهارکننده رقابتی، شیب خط کدام است؟

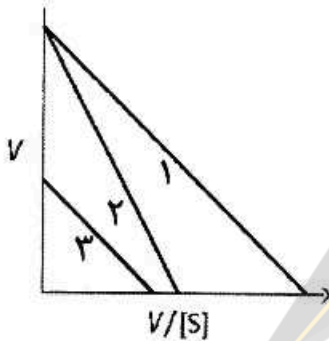
- (۱)  $K_i$  (۲)  $K_m$   
 (۳)  $K_m/V_{max}$  (۴)  $K_m/K_i$

۶۴- معادله سرعت واکنش درجه ..... برابر است با  $[S_t] = [S_o].e^{-kt}$ .

- (۱) اول (۲) دوم  
 (۳) سوم (۴) صفرم

۶۵- نمودار زیر مربوط به معادله سینتیکی ..... است. اگر مورد ۱ مربوط به سینتیک آنزیم در عدم حضور

مهارکننده باشد، نوع مهار در موارد ۲ و ۳ به ترتیب ..... می‌باشد.



- (۱) هانس، رقابتی و غیررقابتی  
 (۲) هانس، غیررقابتی و رقابتی  
 (۳) ادی - هافستی، رقابتی و غیررقابتی  
 (۴) ادی - هافستی، غیررقابتی و رقابتی

۶۶- ۳۰ میکروگرم کربنیک انهیدراز خالص ( $M_w = 30,000 Da$ ) واکنش Hydration مقدار ۰/۴۴ گرم  $CO_2$  در

دقیقه را (در شرایط  $V_{max}$ ) کاتالیز می‌کند.  $k_{cat}$  آنزیم چند  $min^{-1}$  است؟

- (۱)  $10^7$  (۲) ۴۴۰۰۰  
 (۳) ۱۰ (۴) ۰/۰۴۴

۶۷- در مکانیسم عمل آنزیم‌ها چند مورد از گزاره‌های زیر ممکن است در چرخه کاتالیز اتفاق بیفتد؟

- I** Orbital steering  
**II** Approximational  
**III** Acid - base catalysis  
**IV** Electrostatic catalysis  
**V** Covalent catalysis

- (۱) ۲ (۲) ۳  
 (۳) ۴ (۴) ۵

۶۸- در پایداری سینتیکی آنزیم‌ها فرایندهای زیر نقش دارند. هرگاه این فرایندها در آنزیمی اتفاق بیفتد، چند مورد از

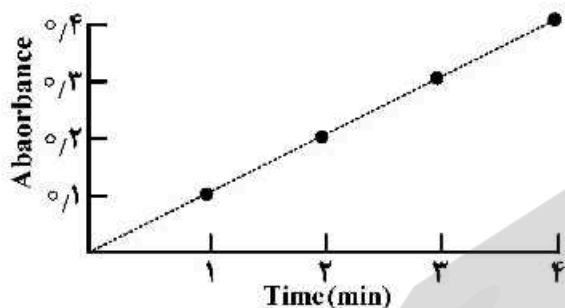
آنها باعث افزایش  $k_i$  می‌گردد؟

- I** Deamidation  
**II** Disulfide exchange  
**III** Carboxylation and Dehydration  
**IV** شکستن پیوند -ASP-X-  
**V** Aggregation

- (۱) ۵ (۲) ۴  
 (۳) ۳ (۴) ۲

۶۹- شکل زیر نمودار پیشرفت واکنش آنزیمی را نشان می‌دهد. اگر حجم ۱۰ میکرولیتر از استوک آنزیمی با غلظت  $1 \frac{\text{mg}}{\text{ml}}$  به ۴۹۰ میکرولیتر کوکتل اضافه شود، نمودار پیشرفت واکنش به شکل زیر است. فعالیت ویژه آنزیم

بر حسب  $\mu\text{mole} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{mg}^{-1}$  چقدر است؟ ( $\epsilon = 0.1 \text{ mM}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ )



(۱) ۰/۰۵

(۲) ۰/۵

(۳) ۵

(۴) ۵۰

۷۰- مراحل فعال سازی کوفاکتورها در همه گزینه‌ها درست است، به جز:

(۱) Vitamin B<sub>۱۲</sub> → tetrahydrofolate → carries carbon unit

(۲) Thiamine → thiamine pyrophosphate → decarboxylation

(۳) Riboflavin → FAD → electrons carriers

(۴) Pantothenic acid → coenzyme A → transfer acyl groups

۷۱- در بدن انسان، استیل کوآنزیم A به عنوان تنها منبع کربن برای سنتز کدام یک از مواد زیر به کار می‌رود؟

(۱) کلسترول و لسیتین

(۲) تری‌آسیل گلیسرول و لسیتین

(۳) کلسترول و اسید کولیک

(۴) تری‌آسیل گلیسرول و اسید کولیک

۷۲- کدام جملات زیر صحیح‌اند؟

الف:  $\frac{2}{3}$  وزن گلیکوژن کبد را آب تشکیل می‌دهد.

ب: یک گرم لیپید حدوداً ۶ برابر یک گرم گلیکوژن انرژی تولید می‌کند.

ج: ۹۵ درصد انرژی نهفته در تری‌گلیسیریدها مربوط به اسیدهای چرب و ۵ درصد مربوط به بخش گلیسرول آن می‌باشد.

د: اسیدهای چرب غیراشباع بیشتر با کربن شماره ۱ گلیسرول و اسیدهای چرب غیراشباع با کربن شماره ۲

گلیسرول پیوند استری برقرار می‌کنند.

(۱) الف، ب و د (۲) الف، ب و ج (۳) الف، ج و د (۴) ب، ج و د

۷۳- کدام آنزیم مرحله محدودکننده سرعت بیوسنتز اسیدهای چرب را کاتالیز می‌کند و فعال‌کننده آلوستریک این

آنزیم کدام ترکیب است؟

(۱) کارنیتین آسیل ترانسفراز A، پالمیتوئیل - کوآ

(۲) انوئیل - ACP رودکتاز، استیل کوآ

(۳) کتو آسیل ACP سنتاز، ATP

(۴) استیل کوآ کربوکسیلاز، سیترات

۷۴- کدام آنزیم یا فرایند زیر نقش مهمی در سلول چربی (آدیپوسیت) ندارد؟

(۱) گلیکولیز

(۲) فسفاتیدات فسفاتاز

(۳) گلیسرول کیناز

(۴) تری‌آسیل گلیسرول لیپاز حساس به هورمون

۷۵- غلظت بالای اسید چرب آزاد سیتوپلاسمی باعث کدام یک می‌شود؟

- ۱) مهار آنزیم استیل کوآ کربوکسیلاز به صورت آلوستریک و مهار پس‌نورد
- ۲) افزایش انتقال سیترات از ماتریکس میتوکندری به سیتوپلاسم
- ۳) تحریک آنزیم گلوکز ۶- فسفات دهیدروژناز
- ۴) افزایش فعالیت گلوکونئوژنز در کبد و کلیه

۷۶- آنزیم تنظیمی گلوکونئوژنز کدام است؟

- ۱) کتوتیولاز
- ۲) فسفوانول پیروات کربوکسی کیناز
- ۳)  $\Delta^2$  - انوئیل کوآ هیدراتاز
- ۴) ترانس آلدولاز

۷۷- ترتیب رخ داده‌ها در مکانیسم عمل پیروات کربوکسیلاز کدام است؟

- ۱) هیدرولیز ATP - اتصال کوآنزیم A - کربوکسیلاسیون بیوتین - ترانس کربوکسیلاسیون
- ۲) اتصال استیل کوآنزیم A - هیدرولیز ATP - کربوکسیلاسیون بیوتین - ترانس کربوکسیلاسیون
- ۳) کربوکسیلاسیون بیوتین - هیدرولیز ATP - اتصال کوآنزیم A - ترانس کربوکسیلاسیون
- ۴) هیدرولیز ATP - کربوکسیلاسیون بیوتین - اتصال استیل کوآنزیم A - ترانس کربوکسیلاسیون

۷۸- جملات صحیح در مورد میتوکندری کدام‌اند؟

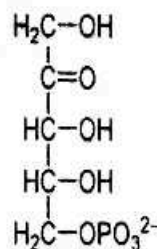
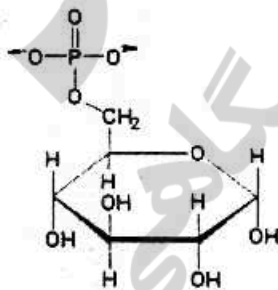
- الف: نقش اصلی شیب پروتون در میتوکندری، تأمین انرژی سنتز ATP است.  
 ب: شیب پروتون در میتوکندری، نقشی در فرایندهای انتقال فعال مولکول‌ها ندارد.  
 ج: شیب پروتون در میتوکندری در انتقال ADP و  $P_i$  و ATP مؤثر است.  
 د: قسمت عمده ATP خارج شده از میتوکندری توسط هگزوکیناز مصرف می‌شود.
- ۱) ب، ج و د
  - ۲) الف، ج و د
  - ۳) الف، ب و د
  - ۴) الف، ب و ج

۷۹- استیل کوآ حاصل از  $\beta$  - اکسیداسیون اسیدهای چرب چه اثری بر فرایند گلوکونئوژنز دارد؟

- ۱) با مهار آنزیم پیرووات دهیدروژناز، فرایند گلوکونئوژنز را القا می‌کند.
- ۲) با مهار آنزیم فسفولیپاز موتاز، فرایند گلوکونئوژنز را مهار می‌کند.
- ۳) با فعال کردن آنزیم کارنیتین آسیل ترانسفراز A، فرایند گلوکونئوژنز را مهار می‌کند.
- ۴) با فعال کردن آنزیم فروکتوز ۱ و ۶- بیس فسفاتاز فرایند گلوکونئوژنز را القا می‌کند.

۸۰- در روند کاهش تعداد کربن در مولکول زیر، کدام خانواده آنزیمی ضروری بوده، کدام یون فلزی نقش داشته و کربن

به چه صورت خارج می‌شود؟



- ۱) دهیدروژناز - منیزیم - دی‌اکسیدکربن
- ۲) دکربوکسیلاز - کلسیم - دی‌اکسیدکربن
- ۳) دهیدروژناز - آهن - مونواکسیدکربن
- ۴) دکربوکسیلاز - مس - بی‌کربنات

۸۱- تبدیل هوموسیستئین به متیونین به کدام یک نیاز دارد؟

- ۱) S-Adenosyl methionine
- ۲) NADPH
- ۳) ATP
- ۴)  $N^5$  - methyl-THF



۸۲- تجزیه کدام آمینواسید به ترتیب شامل مراحل ترانس آمیناسیون، اکسیداتیو دکربوکسیلاسیون و دهیدروژناسیون است؟

- (۱) گلوتامین (۲) آرژینین (۳) والین (۴) هیستیدین

۸۳- کدام جملات زیر صحیح‌اند؟

الف: در بافت‌های با تکثیر سلولی بالا، نیاز به مسیر پنتوز فسفات بیشتر برای تولید ریبوز ۵- فسفات است.

ب:  $\beta$ - اکسیداسیون اسیدهای چرب در کبد و کلیه بسیار بیشتر از بافت چربی است.

ج: سنتز اسیدهای چرب به‌طور عمده در کبد و بسیار بیشتر از بافت چربی است.

د: مسیر پنتوز فسفات در عضله و مغز بیشتر از گلبول‌های قرمز است.

- (۱) الف، ب و د (۲) الف، ج و د (۳) الف، ب و ج (۴) ب، ج و د

۸۴- محل انجام کدام واکنش در چرخه اوره با سایرین تفاوت دارد؟

(۱) سنتز سیتروکولین از اورنیتین

(۲) تولید فومارات

(۳) سنتز اورنیتین از آرژینین

(۴) سنتز آرژینینوسوکسینات

۸۵- علت عدم محدودیت جذب گلوکز در شرایط هیپوگلیسمی (گرسنگی) در سلول‌های مغزی، توموری و گلبول قرمز کدام است؟

(۱) وجود انتقال‌دهنده‌های گلوکز از نوع  $\text{GluT}_4$

(۲) وجود کانال‌های انتقال‌دهنده گلوکز با ثابت انتقال  $K_t$  (معادل  $K_m$ ) پایین ( $K_t = 1 \text{ mM}$ )

(۳) وجود انتقال‌دهنده‌های گلوکز به صورت symport با  $\text{Na}^+$

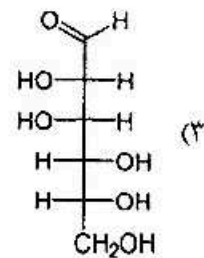
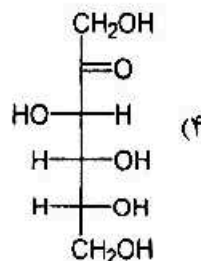
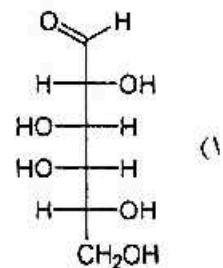
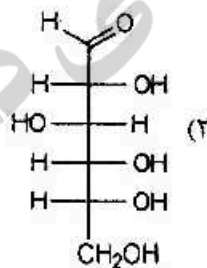
(۴) وجود کانال‌های انتقال‌دهنده گلوکز با ثابت انتقال  $K_t$  بالا ( $K_t = 15-20 \text{ mM}$ )

۸۶- ۱۰ میکرولیتر از محلول اولیه پروتئینی با ۹۹۰ میکرولیتر بافر رقیق می‌شود. سپس ۵ میکرولیتر از این محلول رقیق شده با ۴۵۰ میکرولیتر بافر مجدداً رقیق می‌شود. چنانچه جذب محلول نهایی در کووت با قطر ۱ cm برابر با

۰/۱ و ضریب جذب پروتئین  $1 \frac{\text{mg}}{\text{ml.cm}}$  باشد، غلظت اولیه پروتئین برحسب  $\frac{\text{mg}}{\text{ml}}$  چقدر است؟

- (۱) ۰/۱ (۲) ۱ (۳) ۱۰ (۴) ۱۰۰

۸۷- محصول کدام مونوساکارید در واکنش با فنیل هیدرازین با بقیه متفاوت خواهد بود؟



۸۸- جهت بیان پروتئینی با دو پیوند دی سولفیدی در *E. coli* BL۲۱ (DE۳)، استفاده از کدام دنباله مناسب تر است؟

- (۱) S-tag (۲) DsbC-tag (۳) SUMO-tag (۴) His-tag

۸۹- در کدام روش از خواص مغناطیسی الکترون برای مطالعه ساختار ماکرومولکول های زیستی استفاده می شود؟

- (۱) UV (۲) CD (۳) NMR (۴) ESR

۹۰- نقش آنزیم DpnI پس از انجام Mutagenic PCR برای ایجاد جهش های نقطه ای در توالی DNA چیست؟

(۱) جلوگیری از تصحیح جهش ها توسط قدرت proof reading آنزیم پلیمرز

(۲) حذف DNA الگو از محصول PCR

(۳) ترمیم شکاف ها (nicks) در محصول PCR برای افزایش کارایی ترانسفورماسیون

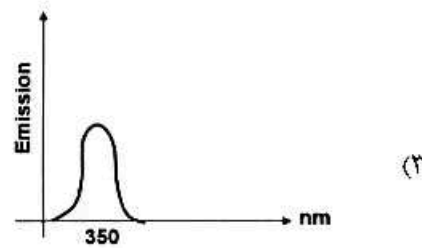
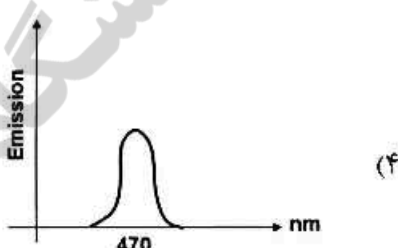
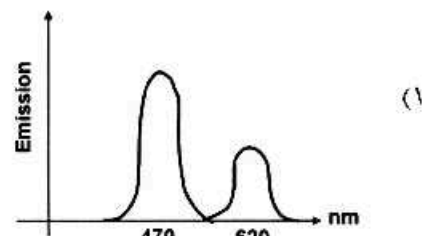
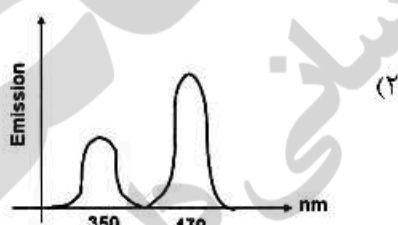
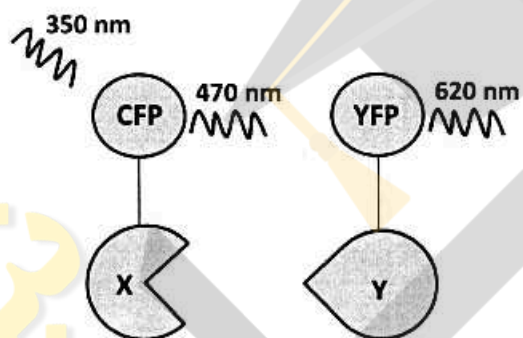
(۴) متیلاسیون محصول PCR برای افزایش کارایی ترانسفورماسیون

۹۱- کدام یک از روش های دستگاهی زیر بر اساس پراکنش نور (Light Scattering) عمل می کند؟

- (۱) Raman (۲) NMR (۳) FTIR (۴) FRET

۹۲- در بررسی میان کنش بین دو پروتئین X و Y با استفاده از سیستم FRET، کدام گزینه تأییدکننده انجام

میان کنش است؟



۹۳- در طیفسنجی H-NMR گروه ۱ و ۱ دی بومواتان، کدام الگوی زیر حاصل می شود؟

(۱) یک تک شاخه و یک سه شاخه

(۲) یک دو شاخه و یک سه شاخه

(۳) یک دو شاخه و یک چهار شاخه

(۴) دو سه شاخه

۹۴- در مطالعه تغییرات بیوشیمیایی سلول طی فرایند آپوپتوز، کدام یک از موارد زیر در مورد آنکسین V صادق است؟

- ۱) توانایی اتصال به DNA سلول های مرده را دارد.
- ۲) توانایی اتصال به DNA سلول های زنده را دارد.
- ۳) توانایی تخمین میزان سیتوکروم آزاد شده از میتوکندری را دارد.
- ۴) توانایی اتصال به فسفاتیدیل سرین متصل به سمت خارجی غشا را دارد.

۹۵- مراحل انجام تکنیک DNA Finger Printing در زیر آورده شده است. ترتیب مراحل از راست به چپ کدام است؟

- A- استخراج DNA  
 B- انتقال DNA به غشای نیتروسلولوزی  
 C- اثر آنزیم اندونوکلاز بر DNA  
 D- جمع آوری نمونه  
 E- اتورادیوگرافی  
 G- الکتروفورز

- ۱) G ← E ← F ← B ← C ← A ← D  
 ۲) E ← F ← B ← G ← C ← A ← D  
 ۳) E ← B ← F ← G ← C ← A ← D  
 ۴) F ← E ← B ← G ← D ← C ← A

۹۶- یک رشته DNA در اثر تیمار با اندونوکلازها از ۵ جایگاه برش خورده است. اگر طول دو قطعه حاصل برابر باشد،

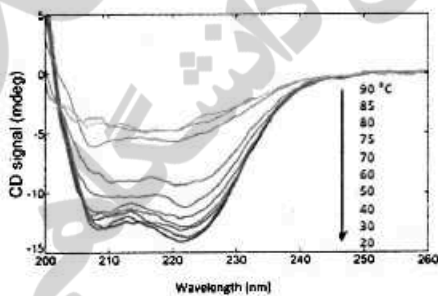


الگوی الکتروفورزی کدام ستون صحیح است؟

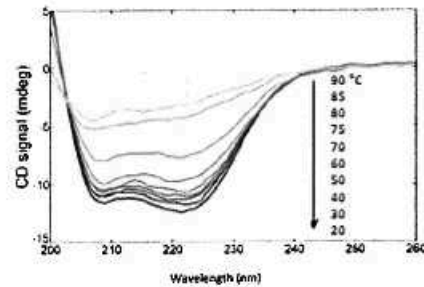
- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۹۷- شکل های زیر طیف های CD وابسته به حرارت یک پروتئین را در شرایط مختلف نشان می دهد. براساس این نتایج

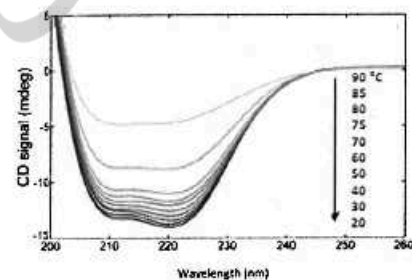
در کدام حالت، پروتئین مورد مطالعه احتمالاً دارای پایداری بیشتری است؟



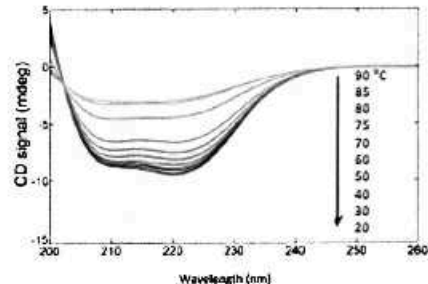
(۲)



(۱)



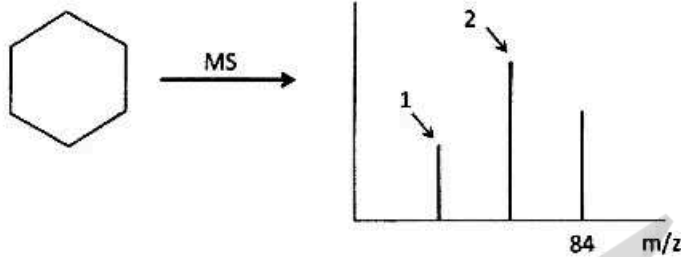
(۴)



(۳)

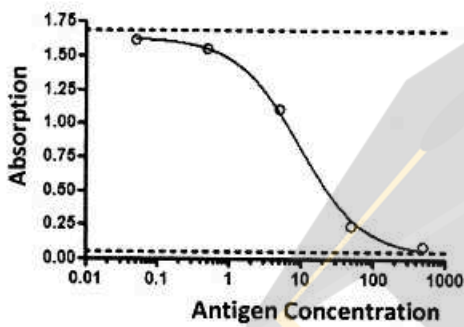


۹۸- شکل زیر اسپکتروم جرمی سیکلوهگزان را نشان می‌دهد. جرم پیک‌های ۱ و ۲ به ترتیب چند است؟



- (۱) ۶۰ و ۳۶
- (۲) ۷۰ و ۵۶
- (۳) ۵۶ و ۲۸
- (۴) ۴۸ و ۱۲

۹۹- منحنی زیر نتیجه کدام روش ELISA است؟



- (۱) Sandwich ELISA
- (۲) Direct ELISA
- (۳) Indirect ELISA
- (۴) Competitive ELISA

۱۰۰- پروتئینی در بافرهای متفاوت نگهداری و پس از ۲۴ ساعت برای هر نمونه آزمون Dynamic light scattering (DLS) انجام شد. براساس نتایج زیر، این پروتئین در کدام بافر پایداری کمتری دارد؟

