

664A

کد کنترل

664

A

صبح جمعه

۹۷/۱۲/۳

دفترچه شماره (۱)



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

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

**آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۳۹۸**

**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 - متابولیسم و روش های بیوشیمی	۱۰۰	۱	۱۰۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با تخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۱۳۹۸

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

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

۱- کدام یک از رزین‌های سفادکس زیر برای نمک‌زدایی مناسب است؟

(۱) G-۲۵

(۲) G-۵۰

(۳) G-۱۰۰

(۴) G-۲۰۰

۲- اگر ثابت‌های سرعت برای یک واکنش فرضی برابر مقادیر زیر باشد و مقدار  $k_2 \gg k_{-1}$  باشد، مقدار  $K_m$  چقدر است؟

$$k_1 = 10^4 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1} \quad k_{-1} = 3 \times 10^2 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1} \quad k_2 = 10^1 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$$

(۱) ۰/۰۱

(۲) ۰/۰۲

(۳) ۰/۰۳

(۴) ۰/۰۴

۳- ساختار کدام پروتئین متشکل از دو ماریج آلفای راستگرد است که ابر ماریج چپ‌گرد را تشکیل می‌دهد؟

(۴) فیبروئین تار ابریشم

(۳) الاستین

(۲) کراتین

(۱) کلاژن

۴- کدام تکنیک جهت بررسی ساختار دوم پروتئین به‌کار می‌رود؟

(۲) FTIR

(۱) ESR

(۴) الکتروفورز دو بعدی

(۳) طیف‌سنجی UV-visible

۵- در بیوسنتز IMP، واکنش بسته شدن حلقه شش ضلعی بین عامل آمین ( $-\text{NH}_2$ ) و کدام گروه صورت می‌پذیرد؟

(۱) متیل ( $-\text{CH}_3$ )

(۲) کربوکسیل ( $-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ )

(۳) متیلن ( $-\text{CH}_2-$ )

(۴) فورمیل ( $-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ )

- ۶- نسبت درجه اکسید شدن یک مولکول گلوکز در مسیر اکسیداتیو پنتوز فسفات به درجه اکسید شدن یک مولکول گلوکز در مسیر تنفسی (گلیکولیز + چرخه کربس) کدام است؟
- (۱)  $\frac{4}{24}$   
 (۲)  $\frac{25}{100}$   
 (۳)  $\frac{2}{6}$   
 (۴)  $\frac{6}{6}$
- ۷- امکان و مسیر انجام فرآیندها به ترتیب در کدام قوانین ترمودینامیک مشخص می‌شوند؟
- (۱) قانون صفر - قانون اول  
 (۲) قانون دوم - قانون اول  
 (۳) قانون اول - قانون دوم  
 (۴) قانون صفر - قانون دوم
- ۸- در کدام یک از روش‌های زیر، ساختار سه‌بعدی ماکرومولکول‌ها در دمای پروت (دمای نیتروژن مایع) بررسی می‌شود؟
- (۱) Solution NMR  
 (۲) Cryo-Electron Microscopy  
 (۳) X-Ray Crystallography  
 (۴) Circular Dichroism
- ۹- چه تعداد پیوند هیدروژنی در زنجیره اصلی یک مارپیچ آلفای ۱۵ اسید آمینه‌ای وجود دارد؟
- (۱) ۱۱ (۲) ۱۵ (۳) ۲۲ (۴) ۳۰
- ۱۰- برای شناسایی مقادیر بسیار کم از یک ماده (در مقیاس نانومول)، کدام روش زیر را پیشنهاد می‌کنید؟
- (۱) رزونانس مغناطیس هسته‌ای (NMR)  
 (۲) الکتروفورز دوبعدی (2D-E)  
 (۳) دورنگ نهایی دورانی (CD)  
 (۴) طیف‌سنجی جرمی (MS)
- ۱۱- در بافت زنده، کدام پرتو رادیواکتیو بیشترین یونیزاسیون خطی را ایجاد می‌کند؟
- (۱) پرتو پوزیترون (۲) پرتو نگترون (۳) پرتو آلفا (۴) پرتو گاما
- ۱۲- از کدام روش زیر می‌توان برای بررسی محتوای ساختار دوم پروتئین استفاده نمود؟
- (۱) دورنگ نمایی دورانی در ناحیه دور  
 (۲) فلورسانس مبتنی بر نشر ANS  
 (۳) فلورسانس مبتنی بر کروموفورهای داخلی  
 (۴) دورنگ نمایی دورانی در ناحیه نزدیک
- ۱۳- همه موارد زیر در خصوص پارامیکسوویروس‌ها صحیح است، به جز:
- (۱) RNA + هستند.  
 (۲) دارای ژنوم یکپارچه هستند.  
 (۳) توانایی تشکیل سین‌سی‌شیا را دارند.  
 (۴) کپسید مارپیچی دارند.
- ۱۴- چنانچه گیرنده‌های الکتریکی مواد غیر آلی مثل نیترات، سولفات یا کربنات باشد، این پدیده متابولیکی چه نام دارد؟
- (۱) تخمیر (۲) گلیکولیز (۳) تنفس هوازی (۴) تنفس بی‌هوازی
- ۱۵- در ارتباط با عوامل شیمیایی ضد میکروبی اصطلاح MIC معرف چیست؟
- (۱) حداقل غلظت کشندگی  
 (۲) حداکثر غلظت ممانعت کننده رشد  
 (۳) حداکثر غلظت کشندگی  
 (۴) حداقل غلظت ممانعت کننده رشد

- ۱۶- سمیت لیپوپلی ساکارید (LPS) باکتری‌ها، مربوط به کدام بخش آن می‌شود؟  
 (۱) پلی ساکارید مرکزی  
 (۲) لیپید A  
 (۳) دی ساکارید KDO  
 (۴) آنتی ژن اختصاصی O
- ۱۷- کدام یک از موارد زیر کارآمدترین فعال کننده‌های کمپلمان است؟  
 (۱) IgG<sub>1</sub>  
 (۲) IgG<sub>2</sub>  
 (۳) IgG<sub>3</sub>  
 (۴) IgG<sub>4</sub>
- ۱۸- ریبیتول از اجزای سازنده کدام یک از بخش‌های دیواره سلول باکتری‌ها است؟  
 (۱) سودوپپتیدوگلیکان در گرم منفی‌ها  
 (۲) لیپوپلی ساکارید در گرم منفی‌ها  
 (۳) تیکوئیک اسید در گرم مثبت‌ها  
 (۴) لیپوپروتئین در گرم مثبت‌ها
- ۱۹- در اثر کدام جهش بیماری گلیبول قرمز داسی شکل به وجود می‌آید؟  
 (۱) بدمعنی (missense)  
 (۲) بی معنی (nonsense)  
 (۳) حذف (deletion)  
 (۴) ورود (insertion)
- ۲۰- کدام جمله در مورد ریبوسویج صحیح است؟  
 (۱) ریبوسویج مکانیسم تنظیمی است که فقط در رونویسی عمل می‌کند.  
 (۲) ریبوسویج مکانیسم تنظیمی است که فقط در ترجمه عمل می‌کند.  
 (۳) ریبوسویج با ایجاد ساختار سه بعدی در mRNA عمل می‌کند.  
 (۴) ریبوسویج تنظیمی است که بیشتر روی بیان آنزیم‌های کاتابولیکی صورت می‌پذیرد.
- ۲۱- در بین زاده‌های حاصل از آمیزش یک مگس ماده با ژنوتیپ ژن‌های پیوسته به کروموزوم X  
 $a^+b^+c^+d^+e^+f^+g^+h^+i^+j^+$  و مگس نر  $abcde fghij$  نمایش فنوتیپ در کدام گزینه نشان دهنده وقوع یک تبادل ژنی دوگانه است؟ (کروموزوم Y چون نقشی در نوترکیبی ندارد نشان داده نشده است).  
 (۱)  $a^+b^+c^+d^+e^+f^+g^+hij$   
 (۲)  $a^+b^+cde fghij$   
 (۳)  $a^+b^+c^+d^+efghij$   
 (۴)  $a^+b^+c^+d^+efghi^+j^+$
- ۲۲- مطابق اصل دوم مندل (independent assortment) در توجیه ایجاد زاده‌های نوترکیب در زاده‌های دو فرد هتروزیگوت کدام پاسخ درست است؟  
 (۱) معمولاً در چنین آمیزشی نسبت زاده‌های غیر والدی با والدی مساوی است.  
 (۲) وجود زاده‌هایی با فنوتیپ‌های غیروالدی و با نسبت‌های قابل پیش‌بینی مورد انتظار است.  
 (۳) تشکیل زاده‌های با فنوتیپ‌های غیروالدی همیشه با احتمال کراسینگ اور در تقسیم میوز اول متناسب است.  
 (۴) زاده‌های غیروالدی فقط از آمیزش دو والد هوموزیگوت، یک والد هوموزیگوت بارز و دیگری هوموزیگوت نهفته، به وجود می‌آیند.
- ۲۳- در مورد تکنولوژی DNA نوترکیب (Recombinant DNA technology) کدام مورد درست است؟  
 (۱) وارد کردن ژن به درون کروموزوم‌هایی که می‌تواند آنجا بیان شود.  
 (۲) به دست آوردن مقادیر زیادی از پروتئین مربوط به یک ژن  
 (۳) به دست آوردن شمار زیادی از یک قطعه DNA خاص  
 (۴) همه موارد موارد صحیح است.



۲۴- حامل‌های بیانی (expression vectors) در کدام یک از موارد زیر، از حامل‌های کلون‌ساز (cloning vectors) متفاوت اند؟

- (۱) عناصر کنترل بیان  
(۲) منشأ همانندسازی یگانه  
(۳) ژن‌های نشانگر مناسب  
(۴) محل‌های برشی بی‌همتا

۲۵- کدام یک از فاکتورهای شروع ترجمه در یوکاریوت‌ها، نقشی معادل فاکتور «IF۳» در پروکاریوت‌ها دارد؟

- (۱) eIF-۶ (۲) eIF-۵ (۳) eIF-۴ (۴) eIF-۲

۲۶- کدام یک از فاکتورهای زیر طی فرایند نو ترکیبی نقش Resolvase را در از بین بردن ساختار هالیدی ایفا می‌کند؟

- (۱) RuvA (۲) RuvB (۳) RuvC (۴) RuvD

۲۷- از غشا کدام یک از اندامک‌های زیر پروتئین‌ها می‌توانند به صورت تاخوردگی عبور کنند؟

- (۱) پراکسی زوم و هسته  
(۲) میتوکندری و شبکه آندوپلاسمی  
(۳) کلروپلاست و میتوکندری  
(۴) شبکه آندوپلاسمی و پراکسی زوم

۲۸- سنتز کدام یک از لیپیدهای زیر در شبکه آندوپلاسمی شروع و در دستگاه گلژی تکمیل می‌شود؟

- (۱) اسفنگومیلین (۲) کاربدولپین (۳) فسفاتیدیک اسید (۴) گلیکوگلیسرولیپید

۲۹- کدام یک از تغییرات شیمیایی زیر در آنزیم RNA Pol II منجر به فعال شدن کمپلکس پیش‌آغازی رونویسی می‌شود؟

- (۱) Acetylation (۲) Methylation (۳) Phosphorylation (۴) Ubiquitination

۳۰- کدام موارد در رابطه با نقش پورومایسین (Puromycin) در مهار ترجمه صحیح‌اند؟

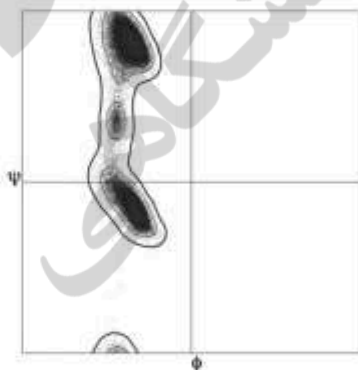
- a. ساختاری شبیه به Tyrosyl-tRNA دارد.  
b. با قرار گرفتن در جایگاه P ریبوزوم مانع از فعالیت پپتیدیل ترانسفراز آن می‌شود.  
c. با قرار گرفتن در جایگاه A ریبوزوم مانع از فعالیت پپتیدیل ترانسفراز آن می‌شود.  
d. با قرار گرفتن در جایگاه P ریبوزوم مانع از اتصال Tyrosyl-tRNA موجود در جایگاه A به پپتید در حال سنتز می‌شود.

e. با قرار گرفتن در جایگاه A ریبوزوم و اتصال به پپتید در حال سنتز در جایگاه P مانع از ادامه ترجمه می‌شود.

f. با قرار گرفتن در جایگاه E ریبوزوم مانع از خروج پپتید در حال سنتز از آن می‌شود.

- (۱) c, e (۲) b, d (۳) a, f (۴) a, e

۳۱- نقشه  $\psi$  و  $\phi$  مقابل که از داده‌های تجربی برای پروتئین‌ها به دست آمده است، مربوط به کدام آمینواسید است؟



- (۱) Val  
(۲) Pro  
(۳) Asn  
(۴) Trp

۳۲- کدام یک از برهم‌کنش‌ها یا پیوندهای زیر در تشکیل همه سطوح ساختاری دوم تا چهارم پروتئین‌ها نقش دارند؟

- (۱) هیدروژنی (۲) دی‌سولفیدی (۳) هیدروفوبی (۴) الکتروستاتیک

۳۳- پیتیدی با طول ۶۰ آمینواسید، دارای یک پیوند دی سولفید درون رشته‌ای، ۳ لیزین و ۳ آرژینین است. اگر در حضور ماده احیاکننده تحت تأثیر تریپسین قرار گیرد، چه تعداد قطعه تشکیل خواهد شد؟

(۱) ۷

(۲) ۶

(۳) ۵

(۴) ۴

۳۴- ترکیب 1-Fluoro-2, 4 dinitro benzene (FDNB) برای اتصال به کدام بخش پروتئین طراحی شده است؟

(۱) گروه‌های آمین لیزین

(۲) گروه‌های سولفیدریل

(۳) انتهای کربوکسیل

(۴) انتهای آمین

۳۵- همه جملات زیر در مورد ساختار دوم پروتئین‌ها صحیح‌اند، به جز:

(۱) ایزولوسین تمایل به قرارگیری در صفحات بتا دارد.

(۲) اسپارژین یکی از قوی‌ترین تشکیل‌دهنده‌های مارپیچ آلفا است.

(۳) گلوتامات یکی از قوی‌ترین تشکیل‌دهنده‌های مارپیچ آلفا است.

(۴) اسپاراتات تمایل به برهم زدن مارپیچ آلفا دارد.

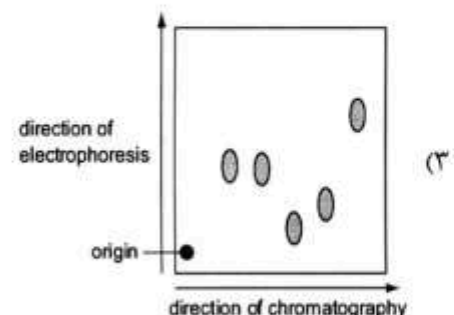
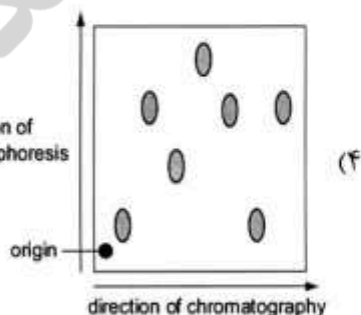
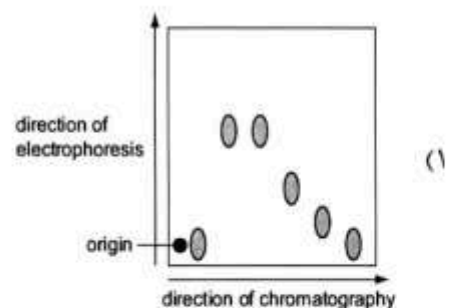
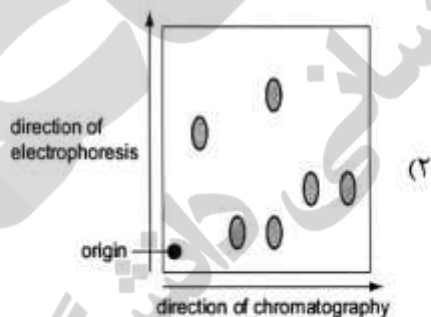
۳۶- فراوانی آمینواسیدهای آبگریز در کدام نوع از ساختارهای دوم در پروتئین‌ها بیشتر است؟

(۱) صفحات بتای همسو

(۲) صفحات بتای ناهمسو

(۳) بتا بالج ( $\beta$ -bulge)(۴) پیچ‌های بتا ( $\beta$ -turn)

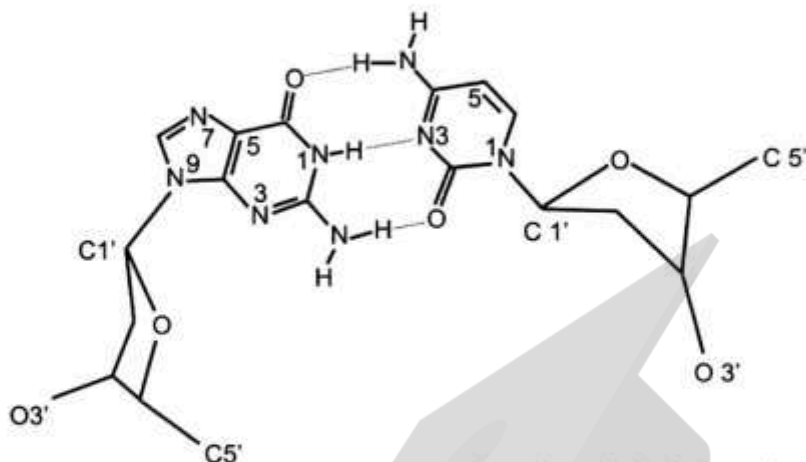
۳۷- شکل‌های زیر مربوط به جداسازی مخلوطی از آمینواسیدها در دو بعد شامل کروماتوگرافی کاغذی (بعد اول) و الکتروفورز (بعد دوم) می‌باشد. کدام شکل مربوط به مخلوطی است که حلالیت برخی آمینواسیدهای آن یکسان، اما بار خالص آن‌ها متفاوت است؟



- ۳۸- همه موارد زیر از خصوصیات موتیف EF-hand می باشد، به جز:
- (۱) دارای یک ماریپیج  $\alpha$  است. (۲) دارای جایگاه اتصال به یون کلسیم می باشد.
- (۳) دارای یک لوپ بلند با ۱۲ آمینو اسید است. (۴) دارای آمینو اسید با زنجیره جانبی با بار منفی می باشد.
- ۳۹- طی فرایند تاخوردگی پروتئین، کدام گزینه در مورد پارامترهای ترمودینامیکی سیستم صحیح است؟
- (۱)  $\Delta H$  منفی و  $\Delta S$  منفی (۲)  $\Delta H$  مثبت و  $\Delta S$  مثبت
- (۳)  $\Delta H$  منفی و  $\Delta S$  مثبت (۴)  $\Delta H$  مثبت و  $\Delta S$  منفی
- ۴۰- توصیف کدام موتیف ساختاری در پروتئین ها نادرست است؟
- (۱) hairpin -  $\beta$ : دو رشته بتای آنتی پارالل
- (۲) Coiled coil: پیچش چپگرد دو ماریپیج آلفا
- (۳) Greek key: چهار رشته بتای آنتی پارالل
- (۴)  $\beta - \alpha - \beta$ : دو رشته بتای آنتی پارالل متصل با یک ماریپیج آلفا
- ۴۱- چه تعدادی از گزینه های زیر تفاوت های کلاس های ساختاری  $\alpha / \beta$  و  $\alpha + \beta$  در پروتئین ها را به طور کامل بیان می کنند؟
- الف- محتوای ماریپیج های  $\alpha$  از صفحات  $\beta$  در یکی بیشتر است.
- ب- عمده صفحات  $\beta$  در یکی همسو و در دیگری ناهمسویند.
- ج- در کلاس ساختاری  $\alpha / \beta$ ، رشته های  $\beta$  در مرکز ساختار و ماریپیج های  $\alpha$  در اطراف آن قرار دارند در حالی که در کلاس ساختاری  $\alpha + \beta$  از هم جدا هستند.
- د- ساختارهای  $\alpha$  و  $\beta$  در کلاس ساختاری  $\alpha / \beta$  تقریباً به طور متناوب (یک در میان) قرار داشته در حالی که در کلاس ساختاری  $\alpha + \beta$  از هم جدا شده اند.
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴
- ۴۲- برای غربالگری کتابخانه ای از پپتیدها که جهت اتصال به یک رسپتور تهیه شده اند، انجام کدام فرایند مناسب است؟
- (۱) نمایش فازی (۲) بیان ترشچی در باکتری
- (۳) کروماتوگرافی تمایلی (۴) SELEX
- ۴۳- کدام یک از چاپرون های زیر در ایجاد پاسخ ایمنی پس از حمله آنتی ژن نقش کلیدی دارد؟
- (۱) DnaK (۲) Hsp70 (۳) GroEL (۴) Calnexin
- ۴۴- با توجه به نقش آنزیم Protein Disulfide Isomerase در تاخوردگی درون سلولی پروتئین ها، کدام کوفاکتور نقش گروه پروستتیک را در این آنزیم دارد؟
- (۱) NADH (۲) Biotin
- (۳) FAD (۴) Pyridoxal phosphate
- ۴۵- در مسیر تاخوردگی آنتی ژن های ویژه گروه های خونی همه اندامک های زیر نقش دارند، به جز:
- (۱) شبکه آندوپلاسمی (۲) گلژی (۳) ریبوزوم (۴) لیزوزوم



۴۶- جفت نوکلئوتید نمایش داده شده مربوط به ساختار کدام یک از انواع DNA دو رشته‌ای است؟



- (۱) A - DNA
- (۲) B - DNA
- (۳) C - DNA
- (۴) Z - DNA

۴۷- نوع پیکربندی قند در RNA ی دو رشته‌ای بیشتر از کدام نوع است؟

- (۱) C<sub>2'</sub> - exo
- (۲) C<sub>2'</sub> - endo
- (۳) C<sub>3'</sub> - endo
- (۴) C<sub>3'</sub> - endo, C<sub>2'</sub> - endo (به صورت یک در میان)

۴۸- کدام ساختار DNA دو رشته‌ای در درجه رطوبت کمتری تشکیل می‌شود؟

- (۱) A - DNA
- (۲) A' - DNA
- (۳) B - DNA
- (۴) C - DNA

۴۹- کدام سه تایی (Triad) بازی در DNA سه تایی آنتی پارالل مناسب بوده و بیشتر یافت می‌شود؟

- (۱) A × A.T
- (۲) C × G.C
- (۳) T × A.T
- (۴) T × G.C

۵۰- جهت پایداری Z - DNA در سلول، کدام عامل مؤثر است؟

- (۱) قندهای الکلی
- (۲) پلی آمین‌ها
- (۳) یون‌های فلزی دو ظرفیتی
- (۴) پروتئین‌های Zinc finger

۵۱- با توجه به معادله آرنیوس، با افزایش انرژی فعال سازی سرعت واکنش چه تغییری می‌کند؟

- (۱) به صورت نمایی کاهش می‌یابد.
- (۲) به صورت نمایی افزایش می‌یابد.
- (۳) به صورت توانی کاهش می‌یابد.
- (۴) به صورت توانی افزایش می‌یابد.

۵۲- آنزیمی با غلظت ۱۰ میکرومولار جهت هیدرولیز سوبستراهای A، B، C و D بررسی و پارامترهای زیر حاصل شد.

کدام سوبسترا با کارایی بیشتری هیدرولیز می‌گردد؟

	A	B	C	D
K <sub>m</sub>	۱	۰/۵	۱	۰/۵
V <sub>m</sub>	۱۱/۵۰	۹/۸۰	۱۳/۲۰	۱۱/۷۰

- (۱) A
- (۲) B
- (۳) C
- (۴) D

۵۳- همه آنزیم‌های زیر در تکنولوژی نشاسته که شامل تبدیل نشاسته به شربت حاوی فروکتوز بالا است کاربرد دارند.

به جز:

- (۱) آلفا-آمیلاز
- (۲) گلوکز اکسیداز
- (۳) گلوکو آمیلاز
- (۴) گلوکز ایزومراز



۵۴- کدام گزینه بیان کننده ویژگی عمل آنزیم گلیسرول کیناز است؟

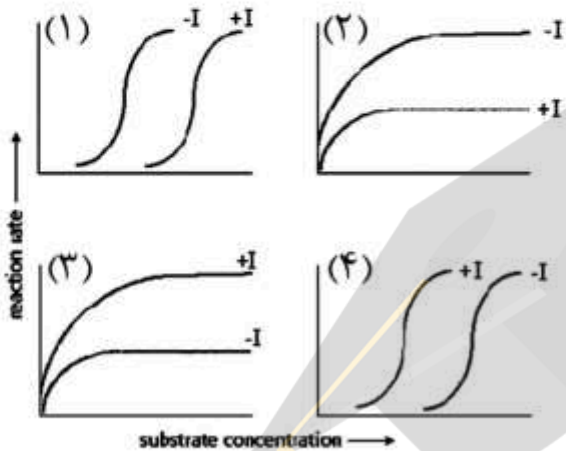
Substrate specificity (۲)

Stereo specificity (۱)

(۴) همه موارد

Product specificity (۳)

۵۵- کدام منحنی سرعت واکنش کاتالیز شده بر علیه غلظت سوبسترا را در حضور و عدم حضور مهار کننده آلوستریک نشان می دهد؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۵۶- در منحنی ایزوترم لانگ مویر، اگر غلظت لیگاند  $10^6$  برابر بیشتر از  $K_d$  باشد، چند درصد از جایگاه های اتصال اشغال خواهند شد؟

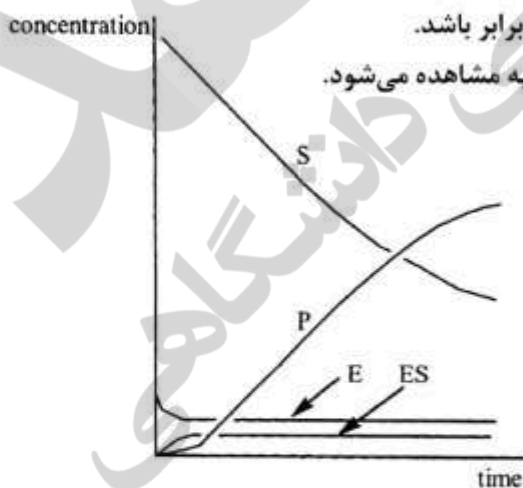
۸۵ (۱)

۸۸ (۲)

۹۱ (۳)

۹۵ (۴)

۵۷- چند مورد از جملات زیر از شکل قابل استنتاج است؟



الف) در مطالعه واکنش های آنزیمی غلظت سوبسترا با آنزیم باید برابر باشد.

ب) در این شکل حالت پایا (steady state) پس از زمان های اولیه مشاهده می شود.

ج) در حالت پایا، تغییرات غلظت سوبسترا وجود ندارد.

د) نسبت غلظت سوبسترا به محصول در طول زمان ثابت است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۵۸- یک سوپسترا با ثابت سرعت اتصال ( $k_1$ ) برابر با  $۸/۹ \times 10^3 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$  و ثابت تفکیک ( $K_d$ ) برابر با  $10 \text{ nM}$  به آنزیم متصل می‌گردد. ثابت سرعت تفکیک ( $k_{-1}$ ) برحسب  $\text{s}^{-1}$  واکنش کدام است؟

(۱)  $۸/۹ \times 10^5$

(۲)  $۸/۹ \times 10^{11}$

(۳)  $۸/۹ \times 10^{-5}$

(۴)  $۰/۱۱ \times 10^{-11}$

۵۹- نیمه عمر واکنش آنزیمی در شرایطی که  $K_m$  آنزیم معادل  $50$  میلی مولار و غلظت سوپسترا معادل  $100$  میکرومولار است،  $10$  دقیقه می‌باشد. در این شرایط سرعت ماکزیمم عمل آنزیم (برحسب میلی مولار بر دقیقه) به تقریب چقدر است؟

(۱)  $1/7$

(۲)  $2/3$

(۳)  $2/8$

(۴)  $3/5$

۶۰- در منحنی **Eisenthal-Cornish-Bowden**، شیب منحنی برابر با کدام یک از پارامترهای زیر است؟

(۱)  $K_m$  (۲)  $\frac{V_o}{[S]}$

(۳)  $\frac{K_m}{V_{max}}$  (۴)  $\frac{[S]}{V_o}$

۶۱- در روش **King-Altman** برای واکنش  $AX + E \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} EAX \xrightarrow[A]{k_2} EX \xrightarrow{k_3} E + X$  کدام معادله برای فرم  $EX$  نسبت به کل  $[E_o]$  صحیح است؟

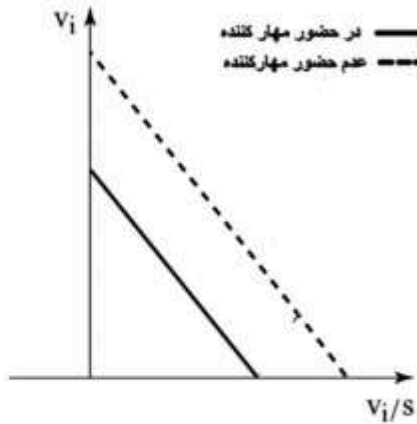
(۱)  $\frac{[EX]}{[E_o]} = \frac{k_2 k_3 [AX]}{k_1 + k_{-1} k_2 + k_1 [AX] + k_3 [AX]}$

(۲)  $\frac{[EX]}{[E_o]} = \frac{k_1 [AX]}{k_1 k_3 + k_{-1} k_2 + k_2 k_3 [AX] + k_1 [AX]}$

(۳)  $\frac{[EX]}{[E_o]} = \frac{k_1 k_2 k_3 [AX]}{k_1 k_3 + k_{-1} k_2 + k_1 k_2 [AX] + k_1 [AX]}$

(۴)  $\frac{[EX]}{[E_o]} = \frac{k_1 k_2 [AX]}{k_2 k_3 + k_{-1} k_2 + k_1 k_2 [AX] + k_1 k_2 [AX]}$

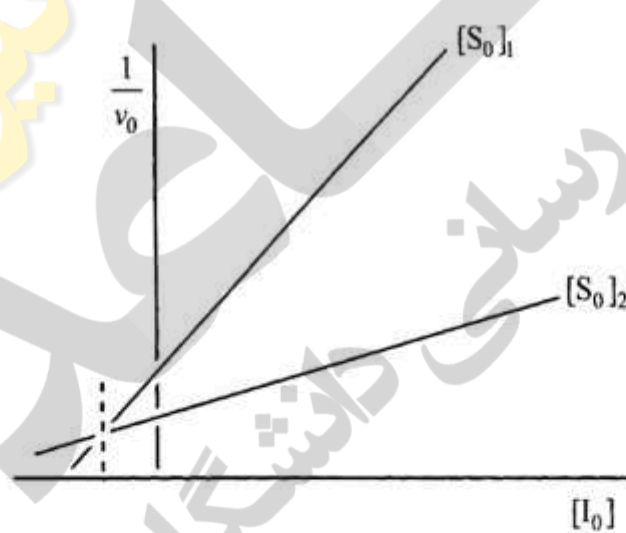
۶۲- نمودار زیر مربوط به فعالیت آنزیم در حضور و عدم حضور مهار کننده می‌باشد. نوع مهار چیست؟



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

۶۳- محققى اثرات غلظت‌های مختلف یک مهار کننده بر روی فعالیت آنزیمی را بدست آورده است. این عمل را در دو غلظت متفاوت آنزیم تکرار نموده و نتیجه زیر به دست آمده است. چند مورد از نتایج زیر از شکل قابل استنتاج است.

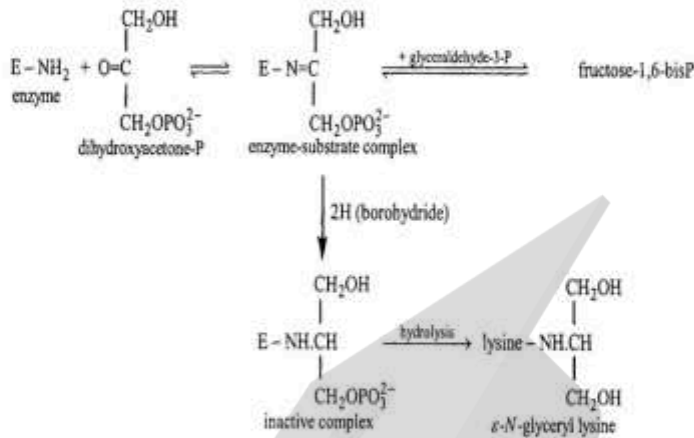
- الف - مهار کننده از نوع غیررقابتی است.
- ب -  $K_i$  نشان دهنده ثابت تعادل اتصال مهار کننده به فرم آنزیم آزاد است.
- ج - در نقطه‌ای که دو نمودار خطی همدیگر را قطع می‌کنند، غلظت  $I$  برابر  $-K_i$  خواهد بود.
- د - در این نقطه تلاقی، فعالیت وابسته به غلظت سوبسترا است.



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴



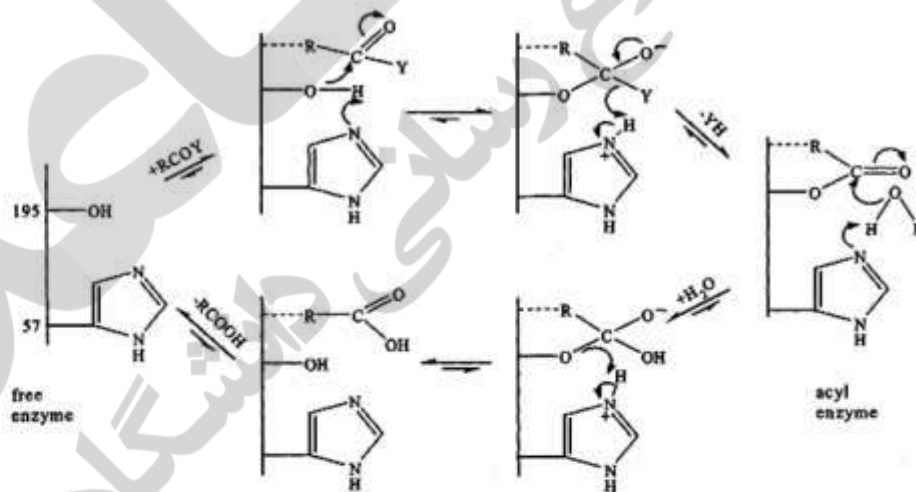
۶۴- در شناسایی آمینو اسید درگیر در جایگاه فعال آنزیم آلدولاز تجربه آزمایشگاهی زیر به انجام رسیده است. چند مورد از جملات زیر صحیح هستند؟



- الف - با این روش کمپلکس آنزیم - سوبسترا به تله افتاده است.
- ب - در طول این سلسله واکنش‌ها، شیف باز مشاهده می‌شود.
- ج - بوروهیدرید احیا کننده است.
- د - دی‌هیدروکسی استن فسفات به لیزین در جایگاه فعال متصل می‌شود.

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

۶۵- مکانیسم عمل کیموترپسین در شکل شماتیک زیر آورده شده است. چند مورد از جملات زیر صحیح است؟



- الف - آمینو اسید ۵۷ به عنوان باز عمومی عمل کرده است.
- ب - آمینو اسید ۵۷ به عنوان اسید عمومی عمل کرده است.
- ج - در مکانیسم این آنزیم، حدواسط کووالانی با مشارکت سرین ۹۵ مشاهده می‌شود.
- د - در این واکنش آنزیمی دو فرم آنزیمی مشاهده می‌شود.

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

۶۶- تصویر زیر کدام مدل از کاتالیز آنزیمی را ارائه می‌نماید؟



Induced-fit (۱)

Lock and key (۲)

Transition state stabilization (۳)

Three-point attachment (۴)

۶۷- چنانچه محلول  $10^{-5}$  مولار کاتالاز به‌طور کامل از سوپسترا اشباع باشد در هر ثانیه  $0.5$  مول آب اکسیژنه را کاتالیز می‌نماید. هر واکنش آنزیمی در چه زمانی (برحسب ثانیه) به انجام می‌رسد؟

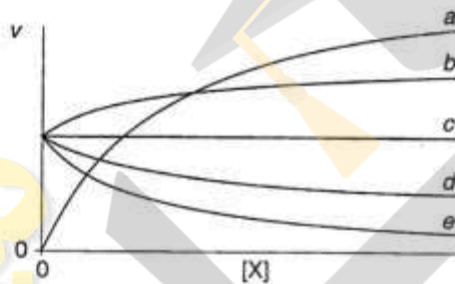
(۱)  $2 \times 10^{-5}$

(۲)  $5 \times 10^{-5}$

(۳)  $5 \times 10^{-4}$

(۴)  $2 \times 10^{-4}$

۶۸- با توجه به شکل مقابل، همه گزینه‌ها در رابطه با اثر X بر فعالیت آنزیم صحیح است، به‌جز:



(X: ترکیبات مختلف a تا e است.)

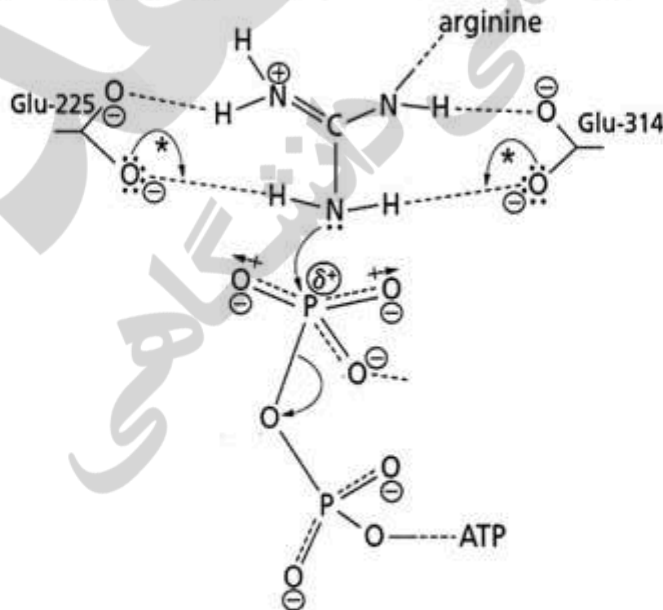
(۱) a یک فعال کننده است.

(۲) b یک فعال کننده ضروری است.

(۳) c اثر فعال کننده بر حالت مونومر یک آنزیم آلوستریک است.

(۴) d و e مهار کننده هستند.

۶۹- شکل زیر ساختار پیشنهادی جایگاه فعال آنزیم آرژینین کیناز را در حضور سوپستراهایش (آرژینین و ATP) نشان می‌دهد. باقیمانده‌های کاتالیتیک که در شکل با ستاره مشخص شده‌اند، با چه مکانیسمی موجب کاتالیز واکنش می‌گردند؟



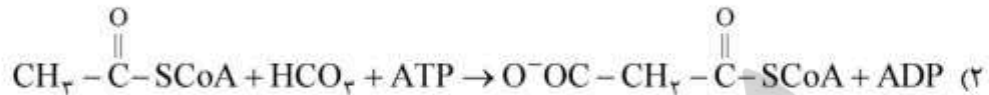
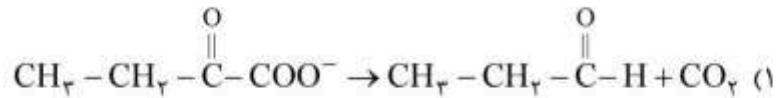
Nucleophilic catalysis (۱)

Covalent catalysis (۲)

General acid-base catalysis (۳)

Electrophilic catalysis (۴)

۷۰- کدام واکنش کاتالیز شده آنزیمی به کوآنزیم تیامین پیروفسفات نیاز دارد؟



۷۱- محصول مستقیم آنزیم (۶ → ۱) α گلوکزیداز در تجزیه گلیکوژن کدام است؟  
 (۱) مالتوتریوز (۲) گلوکز (۳) گلوکز ۱- فسفات (۴) گلوکز ۶- فسفات

۷۲- فقدان کدام آنزیم، مصرف کتون بادی‌ها را در کبد غیرممکن می‌سازد؟

(۱) استیل کوآ تیولاز (۲) سوکسینیل کوآ استواسات کوآ ترانسفراز  
 (۳) هیدروکسی متیل گلوئاریل کوآ لیاز (۴) ۳- هیدروکسی ۳- متیل گلوئاریل کوآ سنتاز

۷۳- اولین واکنش در سنتز مولکول گلیکوژن کدام است؟

(۱) واکنش آنزیمی گلوکزیدیل ترانسفراز گلیکوژنین  
 (۲) واکنش آنزیمی گلیکوژن سنتاز  
 (۳) واکنش آنزیمی گلیکوژیل ترانسفراز آنزیم شاخه‌ساز  
 (۴) واکنش آنزیمی گلیکوژن فسفریلاز

۷۴- همه آنزیم‌های زیر از آنزیم‌های تنظیم‌پذیر هستند، به جز:

(۱) ۷- آلفا هیدروکسیلاز (۲) استیل کوآ کربوکسیلاز  
 (۳) اورنی تین ترانس کارباموئیلاز (۴) کارنی تین آسپیل ترانسفراز

۷۵- در کدام یک از واکنش‌های زیر یک کوآنزیم تتراهیدروفولات اکسید می‌شود؟

(۱) Methionine → Homocysteine (۲) SAM → Methionine  
 (۳) dUMP → dTMP (۴) ADP → dADP

۷۶- اتصال کاتکول آمین‌ها به گیرنده‌های α<sub>۱</sub>, α<sub>۲</sub> و β به ترتیب چه پیامدی دارند؟

(۱) افزایش یون کلسیم سیتوزولی - مهار تولید cAMP سیتوزولی - افزایش تولید cAMP سیتوزولی  
 (۲) افزایش یون کلسیم سیتوزولی - افزایش تولید cAMP سیتوزولی - مهار تولید cAMP سیتوزولی  
 (۳) تولید cAMP سیتوزولی - مهار تولید cAMP سیتوزولی - افزایش یون کلسیم سیتوزولی  
 (۴) مهار تولید cAMP سیتوزولی - افزایش یون کلسیم سیتوزولی - تولید cAMP سیتوزولی

۷۷- کدام یک از فسفولیپیدهای زیر به عنوان منبع ساخت ایکوزانوئیدها مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

(۱) فسفاتیدیل اتانل آمین (۲) فسفاتیدیل اینوزیتول  
 (۳) فسفاتیدیل سرین (۴) فسفاتیدیل کولین



- ۷۸- در بافت های دارای رشد سریع، گلوکز عمدتاً به کدام مسیر متابولیسمی وارد می شود؟  
 (۱) گلوکونئوز (۲) گلیکولیز (۳) کربس (۴) پنتوز فسفات
- ۷۹- کدام عبارت در مورد آنزیم دو کاره PFK-2/FBPase (فسفوفروکتوکیناز ۲ / فروکتوز ۲ و ۶- بیس فسفاتاز) صحیح است؟  
 (۱) در هر سه ایزوزیم، فروکتوز ۶ - فسفات باعث تحریک فعالیت می شود.  
 (۲) در ایزوزیم عضله اسکلتی، با فسفریلاسیون، بخش کینازی غیرفعال می شود.  
 (۳) در ایزوزیم عضله قلبی، با فسفریلاسیون، بخش کینازی غیرفعال می شود.  
 (۴) در ایزوزیم کبدی، با فسفریلاسیون، بخش کینازی غیرفعال می شود.
- ۸۰- کدام یک برای هر دو مسیر سنتز و اکسیداسیون کامل  $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{15}\text{COOH}$  مورد نیاز است؟  
 (۱) بیوتین (۲) فسفوپنتتین (۳) کوآنزیم  $\text{B}_{12}$  (۴) اسید تتراهیدروفولات
- ۸۱- علت افزایش آمینوترانسفرازهای کبدی در سرم بیماران در طی شیمی درمانی چیست؟  
 (۱) تخریب سلول های کبدی  
 (۲) افزایش بار سمیت زدایی دارو  
 (۳) افزایش انتقال گروه های آمینی  
 (۴) افزایش سنتز سیتوکروم P450 شبکه آندوپلاسمی کبدی
- ۸۲- کدام گروه عاملی در ساخت پروتئوگلیکان بعد از پلیمریزه شدن منوساکاریدها روی پروتئین اضافه می شود؟  
 (۱) گروه آمید (۲) گروه آمین (۳) گروه سولفات (۴) گروه کربوکسیل
- ۸۳- پیریدوکسال فسفات برای کدام واکنش مورد نیاز است؟  
 (۱) پیرووات ← اگزالواستات  
 (۲) سرین ← پیرووات  
 (۳) هموسیستین ← متیونین  
 (۴) متیل مالونیل کوآ ← سوکسینیل کوآ
- ۸۴- کدام روش جهت تعیین غلظت پپتید زیر قابل استفاده است؟  
 AASLIVTSTMPAVLGT  
 (۱) جذب در طول موج  $280 \text{ nm}$  نانومتر (۲) فلورسانس ذاتی  
 (۳) روش بیوره (۴) جذب در طول موج  $260 \text{ nm}$
- ۸۵- جهت جداسازی دو پروتئین با جرم مولکولی یکسان و مقادیر pI برابر با ۳ و ۶ در  $\text{pH} = 7$ ، از کدام رزین استفاده می شود؟  
 (۱) Sephadex-G100 (۲) Phenyl-Sepharose  
 (۳) Carboxymethyl-Sepharose (۴) (Quaternary amine) Q-Sepharose
- ۸۶- در مطالعه پروتئین ها تمام موارد زیر صحیح است، به جز:  
 (۱) با روش دو رنگ نمایی دورانی (CD) و FTIR می توان ساختار دوم پروتئین را مطالعه کرد.  
 (۲) با روش IEF و سترن بلات می توان فعالیت زیستی را تعیین کرد.  
 (۳) در تعیین ترادف با روش ادمن، فنیل ایزوتیوسیانات با اسید آمینه انتهایی آمینی واکنش می دهد.  
 (۴) کروماتوگرافی فیلتراسیون ژل و اولتراسانتریفوژ، پروتئین ها را براساس اندازه از یکدیگر جدا می کنند.

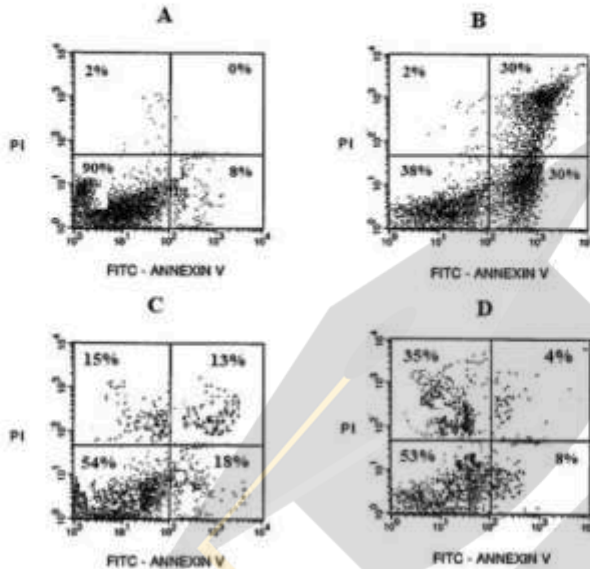
- ۸۷- در فرایند **refolding** یک پروتئین نو ترکیب که در باکتری *E. coli* به صورت **inclusion body** بیان شده است، انجام کدام تکنیک یا تعیین کدام پارامتر به منظور ارزیابی تا خوردگی صحیح آن، مناسب نیست؟
- (۱) Biological activity
  - (۲) SDS-PAGE
  - (۳) Circular dichroism
  - (۴) Gel filtration chromatography
- ۸۸- کدام روش در تولید یک کتابخانه از پروتئین‌های جهش یافته با خصوصیات متفاوت بیشترین قابلیت را دارد؟
- (۱) DNA shuffling
  - (۲) Chemical modification
  - (۳) Saturation mutagenesis
  - (۴) Site-directed mutagenesis
- ۸۹- مطالعه چرخه سلولی توسط کدام تکنیک انجام می‌شود؟
- (۱) Flow cytometry
  - (۲) Nested PCR
  - (۳) Surface plasmon resonance (SPR)
  - (۴) Dynamic light scattering (DLS)
- ۹۰- دو پروتئین A و B پروتئین‌های غشایی هستند که به ترتیب با پروتئین‌های فلورسنت YFP و CFP کانزوگه شده‌اند و دارای خصوصیات فلورسانسی طبق جدول می‌باشند. سلولی حاوی سازه‌های زیر در معرض تابش نور با طول موج ۴۲۵ نانومتر قرار گرفت و تنها در طول موج ۵۳۵ nm بیشینه نشر مشاهده شد. علت چیست؟

	Excitation (nm)	Emission (nm)
A – YFP	۴۳۵	۴۸۰
B – CFP	۴۸۲	۵۳۵

- (۱) دو پروتئین غشایی از هم دور هستند و فقط نشر YFP ملاحظه می‌شود.
- (۲) دو پروتئین غشایی از هم دور هستند و نشر YFP توسط نشر CFP تشدید می‌شود.
- (۳) دو پروتئین غشایی در مجاورت یکدیگرند و برانگیختگی CFP موجب خاموشی نشر YFP می‌شود.
- (۴) دو پروتئین غشایی در مجاورت یکدیگرند و برانگیختگی YFP موجب خاموشی نشر CFP می‌شود.
- ۹۱- تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین گروه‌های کربونیل و آمین زنجیره اصلی در پروتئین‌ها چه تأثیری روی بند آمید I (مربوط به حرکات کششی C=O) در طیف IR گروه پپتیدی مربوطه دارد؟
- (۱) بدون تغییر
  - (۲) افزایش شدت پیک
  - (۳) جابه‌جایی به سمت طول موج‌های کمتر
  - (۴) جابه‌جایی به سمت اعداد موجی کمتر
- ۹۲- تعیین زوایای  $\psi, \phi$  رشته پلی پپتیدی در تکنیک رزونانس مغناطیسی هسته (NMR) با استفاده از کدام پارامتر امکان پذیر است؟
- (۱) جابجایی شیمیایی
  - (۲) ثابت جفت شدگی J
  - (۳) زمان آسایش  $T_1$
  - (۴) شدت پیک‌های مربوطه

۹۳- سلول‌های سرطانی روده در حضور داروهای A, B, C و D تیمار شدند و سپس توسط تکنیک فلوسایتومتری با دو ماده AnnexinV و PI (Propidium iodide) بررسی شده‌اند (AnnexinV به فسفاتیدیل سرین واقع در سطح سلول و PI به DNA سلول‌های غیر زنده متصل می‌گردند). با توجه به نتایج به دست آمده کدام دارو سلول

را بیشتر به سمت مرگ سلولی می‌برد؟

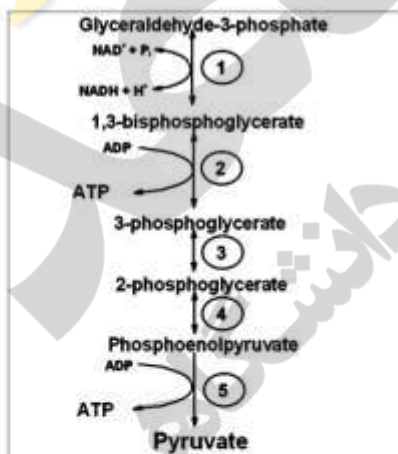


- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۹۴- کدام میزبان برای تشکیل و تاخوردگی صحیح پروتئین‌های گلیکوزیله مناسب‌ترین است؟

- (۱) *E. coli* BL21
- (۲) *E. coli* origami
- (۳) *E. coli* DH5  $\alpha$
- (۴) *Pichia pasturis*

۹۵- هورمون انسولین چگونه مسیر متابولیکی زیر را تحت تأثیر قرار می‌دهد؟



- (۱) با دفسفریلاسیون آنزیم مرحله ۵، سرعت واکنش را کاهش می‌دهد.
- (۲) با دفسفریلاسیون آنزیم مرحله ۵، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.
- (۳) با فسفریلاسیون آنزیم مرحله ۱، سرعت واکنش را کاهش می‌دهد.
- (۴) با فسفریلاسیون آنزیم مرحله ۲، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.

۹۶- در اثر مصرف دارو و فعال شدن G-protein، فسفولیپاز C (PLC) دو ترکیب تولید می‌کند. یکی در غشاء باقی مانده و ترکیب دوم به داخل سیتوپلاسم آزاد می‌شود. ترکیب دوم چیست و چه عملکردی دارد؟

- (۱)  $Ca^{2+}$  - باعث مرگ سلولی می‌شود.
- (۲) Cytc - باعث مقاومت به دارو می‌شود.
- (۳) DAG - باعث هموستازی سلول می‌شود.
- (۴)  $IP_3$  - باعث آزاد شدن کلسیم از ذخایر سلولی می‌شود.



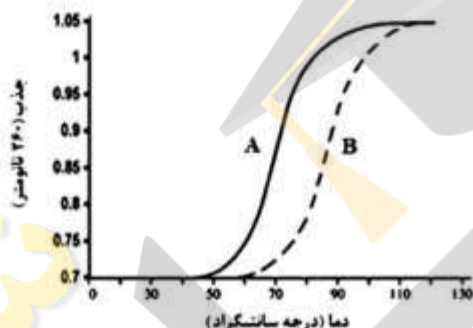
۹۷- کدام عبارت در مورد نقش Akt (پروتئین کیناز B) در متابولیسم گلیکوژن صحیح است؟

- ۱) با فسفریلاسیون گلیکوژن سنتاز (G) باعث فعال شدن سنتز گلیکوژن می شود.
- ۲) با فسفریلاسیون گلیکوژن سنتاز (G) باعث غیرفعال شدن سنتز گلیکوژن می شود.
- ۳) با فسفریلاسیون گلیکوژن سنتاز کیناز ۳ (GSK3) باعث فعال شدن سنتز گلیکوژن می شود.
- ۴) با فسفریلاسیون گلیکوژن سنتاز کیناز ۳ (GSK3) باعث غیرفعال شدن سنتز گلیکوژن می شود.

۹۸- کدام نوع جهش در Site Saturation Mutagenesis وقوع تمام حالت‌ها را در یک موقعیت تضمین می‌کند؟

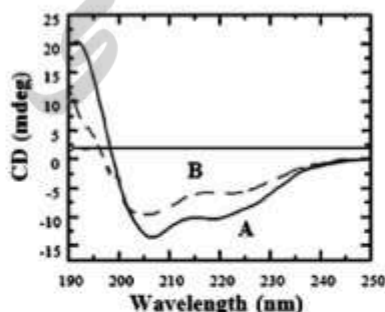
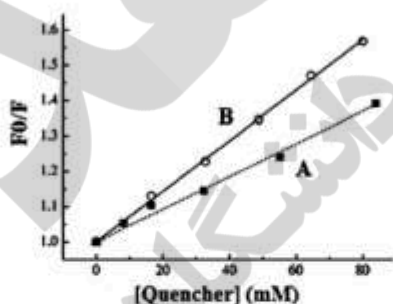
- ۱) NNG/C
- ۲) NNG/A
- ۳) NNG
- ۴) NNT

۹۹- طبق منحنی دنا تورا سیون دمایی مولکول‌های DNA ی A و B ضمن افزایش دما پدیده ..... رخ داده و محتوای G/C مولکول B ..... از مولکول A می‌باشد.



- ۱) هیپرکرومیسم - بیشتر
- ۲) هیپوکروماسیتی - بیشتر
- ۳) هیپوکروماسیتی - کمتر
- ۴) هیپرکرومیسم - کمتر

۱۰۰- براساس منحنی اشترن - ولمر و طیف اسپکتروسکوپی دو رنگ نمایی دورانی زیر، پروتئین جهش یافته (B) نسبت به پروتئین طبیعی (A) انعطاف پذیری ..... و محتوای ساختار دوم ..... دارد.



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



