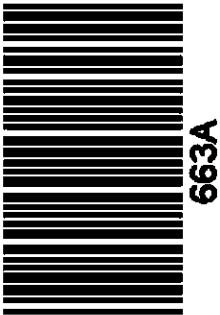


کد کنترل

663A



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

صبح جمعه
۱۴۰۴/۱۱/۱۰
دفترچه شماره ۲ از ۲

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

آزمون ورودی دوره‌های دکتری (نیمه‌متمرکز) – سال ۱۴۰۵
بیوشیمی (کد ۲۷۰۹)

مدت زمان پاسخ‌گویی: ۱۰۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۷۵ سؤال

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤال‌ها

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	بیوشیمی – بیولوژی سلولی و مولکولی	۷۵	۱	۷۵

استفاده از ماشین‌حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

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

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

امضا:

بیوشیمی - بیولوژی سلولی و مولکولی:

- ۱- کدام یک از متابولیت‌های چرخه کربس، برای بیوسنتز اسیدهای چرب مصرف می‌شود؟
 (۱) سیترات (۲) سوکسینات (۳) اگزالواستات (۴) ایزوسیترات
- ۲- آنزیم ترانس کتولاز در کدام یک از مسیرهای متابولیکی فعالیت دارد؟
 (۱) فاز اکسیداتیو پنتوز فسفات (۲) چرخه اوره
 (۳) فاز غیراکسیداتیو پنتوز فسفات (۴) چرخه کربس
- ۳- مکانیسم فعالیت کاتالیزی کمپلکس آنزیمی آلفا کتوگلو تارات دهیدروژناز به کدام یک از آنزیم‌های زیر شباهت دارد؟
 (۱) پیروات دهیدروژناز (۲) ایزوسیترات دهیدروژناز
 (۳) گلیسر آلدئید ۳ فسفات دهیدروژناز (۴) بتاهیدروکسی بوتیرات دهیدروژناز
- ۴- کدام اسید آمینه در سیکل اوره ساخته نمی‌شود؟
 (۱) آرژینین (۲) آسپارات (۳) اورنیتین (۴) سیترولین
- ۵- کدام پروتئین در ساختار خود آهن ندارد؟
 (۱) میوگلوبین (۲) سرولوپلاسمین (۳) سیتوکروم b (۴) ریونوکلئوتید ردوکتاز
- ۶- کدام آنزیم مربوط به مسیر سنتز کلسترول نیست؟
 (۱) Mevalonate Kinase (۲) HMG-CoA-Synthetase
 (۳) HMG-CoA-Reductase (۴) HMG-CoA-Lyase
- ۷- آرژینین کدام آنزیم سیکل اوره را فعال می‌کند؟
 (۱) آرژیناز (۲) آرژینینو سوکسینات سنتاز
 (۳) استیل گلو تانات سنتاز (۴) کریاموئیل فسفات سنتاز -۱
- ۸- کدام هورمون از پروا پیوملانوکورتین (POMC) مشتق نمی‌شود؟
 (۱) ACTH (۲) MSH (۳) LPH (۴) FSH
- ۹- کدام آنزیم در تجزیه گلیکوژن در کبد دخالت ندارد؟
 (۱) فسفریلاز (۲) فسفوگکز و ایزومراز
 (۳) گلوکز ۶ فسفاتاز (۴) آلفا ۱ و ۶ گلوکوزیداز
- ۱۰- کدام بیماری در اثر ترشح بیش از حد هورمون مربوطه ایجاد می‌شود؟
 (۱) سندرم کوشینگ (۲) دیابت بی‌مزه (۳) دیابت نوع یک (۴) آدیسون
- ۱۱- در کدام لیپوپروتئین زیر درصد پروتئین در مقایسه با سایرین بیشتر است؟
 (۱) شیلومیكرون (۲) IDL (۳) HDL_۳ (۴) VLDL

- ۱۲- کالمدولین با اتصال به کدام ترکیب فعال می‌شود؟
 (۱) کالکسین (۲) یون کلسیم (۳) کوبالامین (۴) کال رتیکولین
- ۱۳- کدام یک از موارد زیر در خصوص متابولیسم هم و تشکیل بیلی‌روبین درست است؟
 (۱) بیلی‌روبین آزاد محلول در آب است و به راحتی در ادرار دفع می‌شود.
 (۲) در کبد، بیلی‌روبین مستقیماً از هم و بدون دخالت آنزیم‌های دیگر تشکیل می‌شود.
 (۳) آنزیم گلوکورونیل ترانسفراز در نوزادان فعالیت بالایی دارد و باعث کاهش سطح بیلی‌روبین می‌شود.
 (۴) بیلی‌روبین کونژوگه در روده توسط باکتری‌ها به اوروبیلینوژن و سپس استرکوبیلین تبدیل می‌شود.
- ۱۴- اسید آمینه تیروزین پیش‌ساز کدام یک از موارد زیر نیست؟
 (۱) ملانین (۲) سروتونین (۳) تیروکسین (۴) آدرنالین
- ۱۵- در ساختار کدام یک از کوآنزیم‌های زیر اسید پانتوتیک وجود دارد؟
 (۱) FMN (۲) NAD^+ (۳) کوآنزیم A (۴) لیپوآمید
- ۱۶- در pH فیزیولوژیک، بیشترین تراکم بارهای منفی در کدام پلی‌ساکارید زیر مشاهده می‌شود؟
 (۱) هیپارین (۲) کیتین (۳) هیالورونیک اسید (۴) کندروئیتین سولفات
- ۱۷- کدام مورد در خصوص آنزیم‌های آلواستریک نادرست است؟
 (۱) معمولاً با اتصال تنظیم‌گر (modulator) به آنزیم، K_m تغییر پیدا می‌کند.
 (۲) در تنظیم فعالیت بسیاری از مسیرهای متابولیسمی ایفای نقش می‌کنند.
 (۳) تنظیم‌گر و سوبسترا به یک جایگاه متصل می‌شوند.
 (۴) دارای یک جایگاه تنظیمی مجزا هستند.
- ۱۸- برای مطالعه ایزوآنزیم‌ها کدام یک از روش‌های زیر استفاده می‌شود؟
 (۱) کروماتوگرافی GC (۲) الکتروفورز ژل پروتئین
 (۳) کروماتوگرافی فیلتراسیون ژلی (۴) ایزوالکتریک فوکوسینگ (IEF)
- ۱۹- کدام یک از کربوهیدرات‌های زیر هوموبلی‌ساکارید نیست؟
 (۱) کراتان سولفات (۲) گلیکوژن (۳) کیتین (۴) دکستران
- ۲۰- بار منفی کدام یک از فسفولیپیدهای زیر بیشتر است؟
 (۱) اسفنگومیلین (۲) فسفاتیدیل کولین
 (۳) فسفاتیدیل اتانول آمین (۴) فسفاتیدیل سرین
- ۲۱- در طی متابولیسم آمینواسیدها، مهم‌ترین مسیر انتقال آمین به چرخه اوره از طریق کدام واکنش انجام می‌شود؟
 (۱) دآمیناسیون اکسیداتیو توسط آسپاراتات دهیدروژناز (۲) ترانس‌آمیناسیون آمینواسید به آلفا - کتوگلوکوتارات
 (۳) دکربوکسیلاسیون مستقیم آمینواسید (۴) دآمیناسیون مستقیم آمینواسیدها
- ۲۲- کدام یک از ویژگی‌های زیر به درستی ایزوآنزیم‌های لاکتات دهیدروژناز را توصیف می‌کند؟
 (۱) عملکرد آنها در شرایط بی‌هوازی حائز اهمیت است.
 (۲) ارتباطی بین ایزوآنزیم‌های آن در خون با آسیب بافتی وجود ندارد.
 (۳) توالی آمینواسیدی همه آنها مشابه است و عملکرد یکسانی در بافت‌های مختلف دارند.
 (۴) LDH5 بیشتر در بافت قلب و LDH1 بیشتر در عضله و کبد دارای عملکرد است.
- ۲۳- در حضور کدام یک از مهارکننده‌های زیر، V_{max} کاهش می‌یابد؟
 (۱) نارقابتی - برگشت‌ناپذیر (۲) غیررقابتی - نارقابتی
 (۳) برگشت‌ناپذیر - رقابتی (۴) غیررقابتی - رقابتی

- ۲۴- کدام مورد تعریف دقیقی از k_{cat} ارائه می‌دهد؟
 (۱) سرعت واکنش در حضور مهارکننده
 (۲) تعداد مولکول سوستررا که در هر دقیقه با آنزیم برخورد می‌کند.
 (۳) غلظتی از سوستررا که در آن سرعت واکنش، نصف حداکثر است.
 (۴) تعداد مولکول‌هایی از سوستررا که هر مولکول آنزیم در واحد زمان آن را به محصول تبدیل می‌کند.
- ۲۵- کدام مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «هرچه زنجیره هیدروکربنی و پیوندهای دوگانه باشد، میزان حلالیت اسیدچرب در آب بیشتر است.»
 (۱) بلندتر - بیشتر (۲) بلندتر - کمتر (۳) کوتاه‌تر - بیشتر (۴) کوتاه‌تر - کمتر
- ۲۶- عملکرد فاکتور Rho در فرایند رونویسی چیست؟
 (۱) طویل شدن mRNA در حال ساخت
 (۲) افزودن دم Poly A به mRNA
 (۳) خاتمه رونویسی
 (۴) آغاز رونویسی
- ۲۷- عملکرد کدام مهارکننده به درستی ذکر نشده است؟
 (۱) پوروماپسین: توقف رونویسی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها
 (۲) ۵-فلوروپوراسیل: مهار سنتز دی‌اکسی‌تیمین
 (۳) ریفامپین: توقف سنتز RNA در پروکاریوت‌ها
 (۴) آلفا-آمانتین: توقف سنتز RNA در یوکاریوت‌ها
- ۲۸- کدام فاکتور پروتئینی در همانندسازی E. Coli، در چنگال همانندسازی حضور ندارد؟
 (۱) Dna B (۲) DNA Poly II
 (۳) Dna G (۴) DNA Poly III
- ۲۹- در فرایند غیراشباع شدن اسیدهای چرب در شبکه آندوپلاسمی، کدام یک از موارد زیر استفاده نمی‌شود؟
 (۱) NADH (۲) NADPH (۳) Cytb₅ (۴) FADH₂
- ۳۰- کدام نوکلئوزید، به شکل تغییرنیافته از طریق ادرار دفع می‌شود؟
 (۱) آدنوزین (۲) اینوزین (۳) پسوداوریدين (۴) سیتیدین
- ۳۱- کدام یک از اسیدهای نوکلئیک زیر دارای میزان آدنین و تیمین کمتر و نقطه ذوب بالاتری است؟
 (۱) A-DNA (۲) B-DNA (۳) C-DNA (۴) Z-DNA
- ۳۲- گزاره مربوط به کدام عنصر زنجیره انتقال الکترون به درستی در برابرش آمده است؟
 (۱) سیتوکروم c ← الکترون را بین کمپلکس II و III منتقل می‌کند.
 (۲) کمپلکس II ← گیرنده الکترون‌های NADH است.
 (۳) سیتوکروم c ← در ماتریکس میتوکندری واقع است.
 (۴) یوبی کوئینون ← محلول در چربی است.
- ۳۳- کدام ترکیب، انتقال الکترون از کوآنزیم Q به سیتوکروم c را مهار می‌کند؟
 (۱) روتنون (۲) دی‌مرکاپرول (۳) پیرسیدین A (۴) باربیتورات‌ها
- ۳۴- کدام مورد در خصوص لکتین درست است؟
 (۱) نوعی لیپوپروتئین متصل به غشای پلاسمایی است.
 (۲) کربوهیدراتی که پروتئین خاصی را شناسایی می‌کند.
 (۳) پروتئینی که کربوهیدرات خاصی را شناسایی می‌کند.
 (۴) گلیکوزآمینوگلیکانی است که در ماتریکس خارج سلولی قرار دارد.

- ۳۵- کدام مورد جزو خواص کولیگاتیو یک محلول نیست؟
 (۱) کشش سطحی (۲) نقطه جوش (۳) نقطه ذوب (۴) اسمولاریته
- ۳۶- در پاسخ به اسیدوز متابولیک، اولین جبران سریع بدن معمولاً از طریق کدام مسیر انجام می‌شود؟
 (۱) افزایش ترشح آمونیوم از کلیه (۲) تحریک تهویه (hyperventilation)
 (۳) افزایش دفع یون H^+ از کلیه (۴) بازجذب بی‌کربنات در کلیه‌ها
- ۳۷- کدام یک از شرایط زیر بیشترین تحریک را برای شروع چرخه اوره فراهم می‌کند؟
 (۱) افزایش سطح گلوکز خون پس از صرف وعده غذایی پرکربوهیدرات
 (۲) کاهش سطح آمونیاک در خون به دنبال افزایش سنتز گلوتامین
 (۳) افزایش NADH در میتوکندری در شرایط بی‌هوایی
 (۴) افزایش غلظت آرژنین در سلول‌های کبدی
- ۳۸- کدام یک از ترکیبات زیر، هنگامی که در میتوکندری تجمع یابد، هم‌زمان باعث مهار پیرووات دهیدروژناز، تحریک پیرووات کربوکسیلاز و افزایش گلوکونئوزنز می‌شود؟
 (۱) استیل کوآنزیم A (۲) ATP (۳) فسفوانول پیرووات (۴) ملات
- ۳۹- در افراد مبتلا به نقص آنزیم Carnitine Palmitoyltransferase- I (CPT-I)، کدام یک از اختلالات متابولیکی زیر به‌طور مستقیم مشاهده می‌شود؟
 (۱) تجمع کارنیتین در ماتریکس میتوکندری
 (۲) افزایش سنتز کتون‌بادی در شرایط تغذیه مناسب
 (۳) افزایش اکسیداسیون پرواکسیداتیو در پراکسی‌زوم‌ها
 (۴) کاهش β -اکسیداسیون در میتوکندری و تجمع اسیدهای چرب بلندزنجیر در سیتوزول
- ۴۰- کدام مورد در خصوص ایزومرهای فضایی آمینواسیدها درست است؟
 (۱) ایزومر D، نور پولاریزه به سمت چپ می‌چرخاند.
 (۲) تنها آمینواسید فاقد کربن کایرال، گلوتامیک اسید است.
 (۳) در ساختار پروتئین‌های انسانی، آمینواسیدها عمدتاً از نوع L هستند.
 (۴) تمام آمینواسیدهای بدن انسان به صورت ایزومر D یافت می‌شوند.
- ۴۱- در شرایط فیزیولوژیک، کدام یک از ویژگی‌های ساختاری زیر در خصوص لیپیدهای غشایی به تنظیم انعطاف‌پذیری و نفوذپذیری غشا کمک بیشتری می‌کند؟
 (۱) چگالی بالای فسفات در سر قطبی فسفولیپیدها
 (۲) وجود تری‌گلیسریدهای اشباع در وسط دو لایه فسفولیپیدی
 (۳) استری‌شدن کلسترول با اسیدهای چرب و ورود آن به فضای بین دو لایه غشا
 (۴) حضور فسفولیپیدهای دارای اسیدهای چرب غیراشباع به ویژه با پیوند دوگانه سیس
- ۴۲- در بیماری نیمن - پیک (Niemann-Pick disease)، نقص در کدام آنزیم باعث تجمع کدام نوع لیپید در لیزوزوم‌ها می‌شود و اثر آن بر ساختار غشای سلولی چیست؟
 (۱) اسفنگومیلیناز - اسفنگومیلین - کاهش انعطاف‌پذیری غشا
 (۲) آلفا گالاکتوزیداز A - سرآمید - افزایش سنتز اسیدهای چرب
 (۳) آرل سولفاتاز A - سولفاتید - افزایش فسفولیپیدها در غشا
 (۴) بتاگالاکتوزیداز - گلوبوزید - افزایش سیالیت غشا

- ۴۳- کدام یک از موارد زیر در خصوص بیماری زردی ناشی از نقص آنزیم UDP- گلوکوزونیل ترانسفراز (مانند سندرم ژیلبرت یا کریگلر-نجار) درست است؟
- درمان اصلی مصرف داروهای کاهنده تولید هم است.
 - افزایش بیلی روبین مستقیم (کونژوگه) در ادرار دیده می شود.
 - بیماری به دلیل افزایش بیلی روبین کونژوگه در خون ایجاد می شود.
 - نقص آنزیم باعث کاهش کونژوگه شدن بیلی روبین و تجمع بیلی روبین غیر کونژوگه در خون می شود.
- ۴۴- کدام مورد در خصوص هموگلوبین درست است؟
- در وضعیت T (Tense state) میل ترکیبی کمتری به اکسیژن دارد.
 - با افزایش pH، میل ترکیبی آن به اکسیژن کاهش می یابد.
 - ساختمان آن از اتصال دو تترامر تشکیل شده است.
 - منحنی اتصال اکسیژن به آنها هایپربولیک است.
- ۴۵- کدام یک جزو محصولات کاتابولیسم پیریمیدین در پستانداران می باشد؟
- (۱) بتا آلانین (۲) بوتیرات (۳) اورات (۴) اگزالات
- ۴۶- PCR شامل سه مرحله زیر است:

A:Replication B:Primer binding C:Template Denaturation

کدام یک از ترتیب های زیر از راست به چپ، برای انجام PCR درست است؟

(۱) C, B, A (۲) C, A, B

(۳) A, B, C (۴) B, C, A

۴۷- کدام ترکیب نقش مهمی را در تجمع پلاکتی ایفا می کند؟

(۱) PGE₂ (۲) PGH₂ (۳) PGI₂ (۴) TXA₂

۴۸- کدام مولکول تمایل بیشتری به گرفتن اکسیژن دارد؟

(۱) Hb(O₂)₂ (۲) Met Hb (۳) Hb(O₂)₁ (۴) Hb

۴۹- کدام یک از هورمون های زیر با اثر مستقیم بر توبول های کلیوی باعث افزایش فشار خون می شوند؟

(۱) آنژیوتانسین و آلدوسترون (۲) آلدوسترون و وازوپرسین

(۳) رنین و وازوپرسین (۴) رنین و آنژیوتانسین

۵۰- کمبود غذایی کدام ترکیب می تواند در بروز اسیدوز لاکتیک نقش داشته باشد؟

(۱) فولات (۲) پیرودوکسین (۳) بیوتین (۴) تیامین

۵۱- کدام اینترلوکین، تحریک کننده تولید پروتئین های فاز حاد است؟

(۱) ۱α (۲) ۱β (۳) ۶ (۴) ۷

۵۲- کدام مورد مربوط به شباهت تلومراز با سایر DNA پلیمرازها است؟

(۱) سنتز هر دو آنزیم در یک جهت ۳' → ۵' انجام می شود.

(۲) در هر دو آنزیم یک جزء RNA به همراه چند پروتئین وجود دارد.

(۳) سوسترای هر دو آنزیم، dATP، dGTP، dCTP و dTTP می باشد.

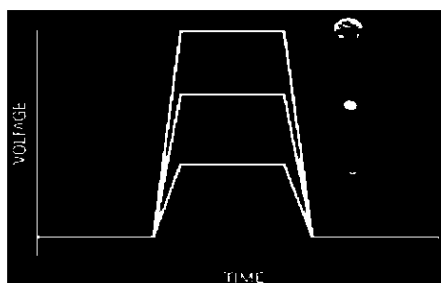
(۴) هر دو آنزیم دارای یک قطعه بزرگ و یک قطعه کوچک به نام klenow می باشند.

۵۳- کدام یک از عوامل زیر روی قدرت تفکیک ژل آگارز مؤثر نیست؟

(۱) غلظت ژل (۲) pH بافر

(۳) ضخامت ژل (۴) ولتاژ اعمال شده

- ۵۴- در رونویسی از ابرون لاکتوز مولکول cAMP با کدام اتصال مؤثر واقع می‌شود؟
 (۱) CAP (۲) اپراتور (۳) پروموتور (۴) RNA پلی‌مراز
- ۵۵- در کدام یک از روش‌های PCR می‌توان میزان بیان ژن‌ها را اندازه‌گیری نمود؟
 (۱) Touch down PCR (۲) Degenerated PCR (۳) Reverse - Transcriptase PCR (۴) Semi - nested PCR
- ۵۶- تیپ ۲ آنزیم‌های تعیین حدودی (Restriction enzymes) خصوصیات زیر را دارند، به جز
 (۱) توالی شش نوکلئوتیدی را شناسایی می‌کنند. (۲) Sticky ends ایجاد می‌کنند.
 (۳) Blunt ends ایجاد می‌کنند. (۴) نیاز به ATP دارند.
- ۵۷- برای اینکه ساختار ویروس در روش فزیز کردن حفظ شود، از چه مواردی استفاده می‌شود؟
 (۱) دی متیل سولفوکساید (۲) بافر فیزیولوژیک (۳) الکل ۷۰ درصد (۴) الکل مطلق
- ۵۸- در روش از بین بردن ویروس با کمک Virus Removal از کدام خاصیت‌ها استفاده می‌شود؟
 (۱) ترتیب و شست‌وشودهنده‌های غیرآلی (۲) فیلتراسیون غشا و الکل‌ها (۳) کروماتوگرافی و فیلتراسیون (۴) کروماتوگرافی و الکل‌ها
- ۵۹- مختل کردن تولید کدام پروتئین به وسیله تکنولوژی کریسپر باعث رشد بیشتر عضلات می‌شود؟
 (۱) اریتروپوئتین (۲) دیستروفین (۳) رتینوبلاستوم (۴) میوستاتین
- ۶۰- در آزمایشگاه بیولوژی سلولی - مولکولی از الکل چند درصد استفاده می‌شود؟
 (۱) خالص (۱۰۰) (۲) ۹۰ (۳) ۸۰ (۴) ۷۰
- ۶۱- جنس سنترومر غالباً از چیست؟
 (۱) RNA (۲) DNA (۳) Amino acids (۴) Lipopolypeptide
- ۶۲- تفاوت میان سه سلول نشان داده‌شده در شکل زیر، توسط کدام شاخص فلوسیتومتری قابل اندازه‌گیری است؟
 (۱) SSC (۲) MFI (۳) FSC (۴) RNA content
- ۶۳- کدام حالت در بررسی ایمونوفلورسینس سرطان‌ها حائز اهمیت چندانی نیست؟
 (۱) Ectopic presentation (۲) Loss of presentation (۳) Loss of function (۴) Overexpression
- ۶۴- نقش SDS در روش SDS-PAGE چیست؟
 (۱) از بین بردن ساختمان چهارم پروتئین‌ها
 (۲) همگن‌سازی ساختمان فضایی پروتئین‌ها
 (۳) ایجاد شبکه توری مولکولی برای حرکت مناسب پروتئین‌ها
 (۴) همسان‌سازی ساختمان و بار الکتریکی پروتئین‌ها



- ۶۵- اتیدیوم برماید از کدام طریق باعث بروز موتاسیون می‌شود؟
 (۱) قرار گرفتن در بین بازهای DNA
 (۲) معکوس کردن بازهای پورینی و پیریمیدینی
 (۳) جایگزینی بازهای پورینی به جای بازهای پیریمیدینی
 (۴) حذف نمودن یکی از بازهای پورینی یا پیریمیدینی
- ۶۶- کدام مورد از تحت‌واحد‌های ریبوزومی، در پروکاریوت‌ها وجود ندارد؟
 (۱) 23S (۲) 18S (۳) 16S (۴) 5S
- ۶۷- کدام فاکتور IF، از اتصال تحت واحد 30S به تحت واحد 50S جلوگیری می‌کند؟
 (۱) I (۲) II (۳) III (۴) IV
- ۶۸- کدام آنزیم DNA پلی‌مراز در سیستم ترمیمی SOS نقش دارد؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۶۹- رشته Leading Strand در همانندسازی DNA، کدام مورد است؟
 (۱) رشته 3' → 5' جدید
 (۲) رشته 5' → 3' الگو
 (۳) رشته 3' → 5' جدید
 (۴) رشته 5' → 3' الگو
- ۷۰- در اپرن لاکتوز کدام ژن مسئول سنتز آنزیم بتا گالاکتوزیداز است؟
 (۱) Lac A (۲) Lac I (۳) Lac Y (۴) Lac Z
- ۷۱- کدام مورد (موارد) در ژنوم پروکاریوت‌ها وجود ندارد؟
 (۱) Intron (۲) Exon و Intron (۳) Operon (۴) Operator
- ۷۲- انتقال ژن در جریان جفت‌گیری بین باکتری‌ها در کدام مورد با فراوانی بالا صورت می‌گیرد؟
 (۱) Hfr (۲) F⁺ (۳) F⁻ (۴) F'
- ۷۳- کدام یون، کوفاکتور نوکلئازها است و با باند شدن با EDTA در محیط مربوط به استخراج DNA غیرفعال می‌شود؟
 (۱) گوگرد (۲) فسفر (۳) منیزیم (۴) کلسیم
- ۷۴- در کدام روش انتقال وکتور به میزبان، اختلاف بار الکتریکی عامل انتقال DNA به سلول میزبان است؟
 (۱) تفنگ ژنی
 (۲) الکتروپوریشن
 (۳) ترانسفورماسیون
 (۴) Microinjection
- ۷۵- تغییر در کدام نوکلئوتیدها معمولاً منجر به تغییر اسیدآمیننه نمی‌شود؟
 (۱) نوکلئوتید شماره ۱ کدون
 (۲) نوکلئوتید شماره ۲ کدون
 (۳) نوکلئوتید شماره‌های ۱ و ۲ کدون
 (۴) نوکلئوتید شماره ۳ کدون