

665A

کد کنترل

665

A



صبح جمعه

۹۷/۱۲/۳

دفترچه شماره (۱)



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

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۸

رشته ژنتیک مولکولی - کد (۲۲۲۸)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۰

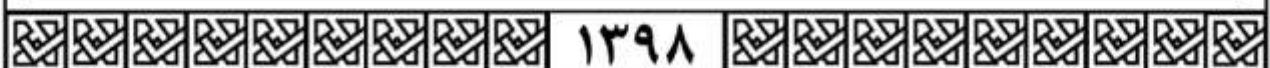
عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: بیوشیمی - بیوفیزیک - میکروبیولوژی - ژنتیک - زیست‌شناسی سلولی و مولکولی - سیتوژنتیک - ژنتیک مولکولی - مهندسی ژنتیک	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 می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.



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؟
 $k_1 = 10^4 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$ $k_{-1} = 3 \times 10^2 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$ $k_2 = 10^1 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$
- (۱) ۰/۰۱
 (۲) ۰/۰۲
 (۳) ۰/۰۳
 (۴) ۰/۰۴
- ۳- ساختار کدام پروتئین متشکل از دو مارپیچ آلفای راستگرد است که ابر مارپیچ چپ‌گرد را تشکیل می‌دهد؟
 (۱) کلاژن (۲) کراتین (۳) الاستین (۴) فیبروئین تار ابریشم
- ۴- کدام تکنیک جهت بررسی ساختار دوم پروتئین به کار می‌رود؟
 (۱) ESR (۲) FTIR (۳) طیف‌سنجی UV-visible (۴) الکتروفورز دو بعدی
- 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 سه بعدی 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) فلوئورسانس مبتنی بر نشر ANS
 (۳) فلوئورسانس مبتنی بر کروموفورهای داخلی
 (۴) دورنگ نمایی دورانی در ناحیه نزدیک
- ۱۳- همه موارد زیر در خصوص پارامیکسو پروتئین‌ها صحیح است، به جز:
 (۱) +RNA هستند.
 (۲) دارای ژنوم یکپارچه هستند.
 (۳) توانایی تشکیل سین‌سی‌تیا را دارند.
 (۴) کشید مارپیچی دارند.
- ۱۴- چنانچه گیرنده نهایی الکترون‌ها 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) پلی‌ساکارید مرکزی
 (۲) لیپید A
 (۳) دی‌ساکارید KDO
 (۴) آنتی‌ژن اختصاصی O
- ۱۷- کدام یک از موارد زیر کارآمدترین فعال کننده‌های کمپلمان است؟
 (۱) IgG_۱ (۲) IgG_۲ (۳) IgG_۳ (۴) IgG_۴
- ۱۸- ربیتول از اجزای سازنده کدام یک از بخش‌های دیواره سلول باکتری‌ها است؟
 (۱) سودوپتید و گلیکان در گرم منفی‌ها
 (۲) لیپوپلی‌ساکارید در گرم منفی‌ها
 (۳) تیکوئیک اسید در گرم مثبت‌ها
 (۴) لیپوپروتئین در گرم مثبت‌ها
- ۱۹- در اثر کدام جهش بیماری گلیول قرمز داسی شکل به وجود می‌آید؟
 (۱) بدمعنی (missense)
 (۲) بی‌معنی (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 می کند.
 (۲) ریبوسویج مکانیسم تنظیمی است که فقط در ترجمه عمل می کند.
 (۳) ریبوسویج با ایجاد ساختار سه بعدی در mRNA عمل می کند.
 (۴) ریبوسویج تنظیمی است که بیشتر روی بیان آنزیم های کاتابولیکی صورت می پذیرد.
- ۲۱- در بین زاده های حاصل از آمیزش یک مگس ماده با ژنوتیپ ژن های 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 زاده های نوترکیب در زاده های دو فرد هتروزیگوت کدام پاسخ درست است؟
 (۱) معمولاً در چنین آمیزشی نسبت زاده های غیر والدی با والدی مساوی است.
 (۲) وجود زاده هایی با فنوتیپ های غیروالدی و با نسبت های قابل پیش بینی مورد انتظار است.
 (۳) تشکیل زاده های با فنوتیپ های غیروالدی همیشه با احتمال کراسینگ اور در تقسیم میوز اول متناسب است.
 (۴) زاده های غیروالدی فقط از آمیزش دو والد هوموزیگوت، یک والد هوموزیگوت بارز و دیگری هوموزیگوت نهفته، به وجود می آیند.
- ۲۳- در مورد تکنولوژی DNA نوترکیب (Recombinant DNA technology) کدام مورد یا موارد درست است؟
 (۱) وارد کردن ژن به درون کروموزوم هایی که می تواند 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 صحیح است.
- ۲۴- حامل های بیانی (expression vectors) در کدام یک از موارد زیر، از حامل های کلون ساز (cloning vectors) متفاوت اند؟
 (۱) عناصر کنترل بیان
 (۲) منشأ همانندسازی یگانه
 (۳) ژن های نشانگر مناسب
 (۴) محل های برشی بی همتا
- ۲۵- کدام یک از فاکتورهای شروع ترجمه در یوکاریوت ها، نقشی معادل فاکتور «IF۳» در پروکاریوت ها دارد؟
 (۱) eIF-۶ (۲) eIF-۵ (۳) eIF-۴ (۴) eIF-۲
- ۲۶- کدام یک از فاکتورهای زیر طی فرایند نوترکیبی نقش Resolvase را در از بین بردن ساختار هالیدی ایفا می کند؟
 (۱) RuvA (۲) RuvB (۳) RuvC (۴) RuvD
- ۲۷- از غشا کدام یک از اندامک های زیر پروتئین ها می توانند به صورت تاخورد 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 می شود؟
 (۱) اسفنگومیلین (۲) کاریدولپین (۳) فسفاتیدیک اسید (۴) گلیکوگلیسرولیپید

۲۹- کدام یک از تغییرات شیمیایی زیر در آنزیم RNA Pol II منجر به فعال شدن کمپلکس پیش آغازی رونویسی می شود؟

Acetylation (۱) Methylation (۲)

Phosphorylation (۳) Ubiquitination (۴)

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

a. ساختاری شبیه به Tyrosyl-tRNA دارد.

b. با قرار گرفتن در جایگاه P ریبوزوم مانع از فعالیت پپتیدیل ترانسفرازی آن می شود.

c. با قرار گرفتن در جایگاه A ریبوزوم مانع از فعالیت پپتیدیل ترانسفرازی آن می شود.

d. با قرار گرفتن در جایگاه P ریبوزوم مانع از اتصال Tyrosyl-tRNA موجود در جایگاه A به پپتید در حال سنتز می شود.

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

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

(۱) c, e (۲) b, d (۳) a, f (۴) a, e

۳۱- کدام یک از گزینه های زیر مربوط به دوپلیکاسیونی است که بیش از یک کروموزوم را دربر می گیرد؟

(۱) دوپلیکاسیون انتقال یافته (transposed duplication)

(۲) دوپلیکاسیون پشت سر هم (tandem duplication)

(۳) دوپلیکاسیون معکوس (reversed duplication)

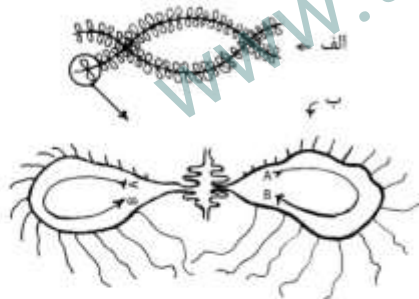
(۴) دوپلیکاسیون جابه جا شده (displaced duplication)

۳۲- شکل «الف» نمایشگر lampbrush chromosome در تخمک یک دوزیست است. در شکل «ب» یک زوج

loops نشان داده روی شکل «الف» در اندازه های بزرگتر نشان داده شده است. روی هر لوپ در شکل «ب»

رشته های RNA وجود دارد که در راستای لوپ از سمت A به سمت B طولشان افزایش می یابد، این رشته ها از

جنس است.



(۱) rRNA

(۲) tRNA

(۳) sRNA

(۴) mRNA

۳۳- طرح بخشی از یک polytene chromosome متعلق به لارو مگس سرکه را نشان می دهد. در این طرح کدام

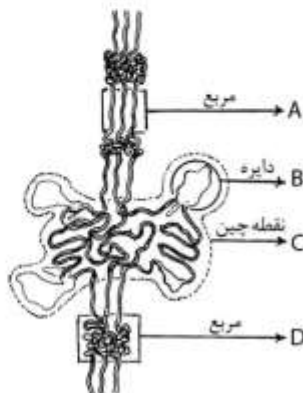
علامت پیکان به chromomere اشاره دارد؟

(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D



۳۴ - تفاوت nullisomy(N) و dizomy(D) چیست؟

- (۱) در N کروموزوم‌های با منشأ پدری گم می‌شوند، در D همه جفت‌های کروموزومی منشأ مادری دارند.
 - (۲) در N یک جفت کروموزوم هم‌تا وجود ندارد ولی در D دو کروموزوم پدری یا مادری یکسان وجود دارد.
 - (۳) در N همه جفت‌های کروموزومی منشأ مادری دارند، در D کروموزوم‌های با منشأ پدری گم می‌شوند.
 - (۴) در N کروموزوم‌های پدری یا مادری یکسان وجود دارند ولی در D یک جفت کروموزوم هم‌تا وجود ندارد.
- ۳۵ - کراسینگ اور نابرابر بین دو تکرار Alu می‌تواند منجر به حذف یا افزایش (deletion or duplication) در درون ژن رسپتور LDL شود. با توجه به این اطلاعات کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) هر ژن رسپتور LDL دارای یک توالی تکراری Alu است.
 - (۲) ژن رسپتور LDL حداقل دارای دو توالی تکراری Alu است.
 - (۳) توالی‌های تکراری Alu در دو انتهای ۳' و ۵' ژن قرار گرفته‌اند.
 - (۴) برای ایجاد حذف و دوپلیکاسیون در درون ژن رسپتور LDL جایگاه توالی‌های تکراری Alu اهمیت زیادی ندارد.
- ۳۶ - یک زوج نرمال از نظر کاریوتیپ فرزندی با تریزومی ۲۱ (سندرم داون) دارند. در آنالیز DNA برای مارکرهای پلی‌مورفیک ۲۱q نتایج زیر مشاهده می‌شود (حروف مربوط به لوکوس‌های پلی‌مورفیک و اعداد نشان‌دهنده آلل‌های هر لوکوس‌اند). در کدام تقسیم میوز عدم تفکیک کروموزومی (nondisjunction) رخ می‌دهد؟

فرزند	مادر	پدر	لوکوس مارکر
۱,۲,۲	۲,۲	۱,۲	A
۱,۲,۲	۲,۲	۱,۱	B
۱,۱,۱	۱,۱	۱,۱	C
۱,۲,۲	۱,۲	۱,۱	D

(۱) میوز I پدری (۲) میوز II مادری (۳) میوز I یا II مادری (۴) میوز I یا II پدری

۳۷ - کدام یک تعریف درستی از ساختار سولنوئید (solenoid) کروماتین را ارائه می‌دهد؟

- (۱) ساختارهایی متشکل از تجمع نوکلئوزوم‌ها و هیستون H₁ که موجب فشردگی ۳ برابری در کروماتین می‌شوند.
- (۲) ساختارهایی با قطر ۳۰۰ نانومتر و دارای دومین‌های لوپ مانند که از تجمع نوکلئوزوم‌ها ایجاد می‌شوند.
- (۳) ساختارهایی با قطر ۳۰ نانومتر که وابسته به حضور هیستون H₁ هستند و سطح دوم فشردگی در کروماتین را ایجاد می‌کنند.
- (۴) سطح دوم فشردگی کروماتین که وابسته به حضور هیستون H₁ است و در آن دومین‌های لوپ مانندی ایجاد می‌شوند که موجب فشردگی ۳ برابری کروماتین می‌گردند.

۳۸ - با بررسی سلول‌های دوره سوماتیک (somatic cell hybridization) بین سلول‌های موش و انسان، از نقطه نظر فعالیت‌های آنزیمی و ترکیب کروموزوم‌های انسان، در این سلول‌ها کدام یک از نتایج زیر را می‌توان به دست آورد؟

- (۱) تعداد ژن‌های موجود برای آنزیم‌ها در ژنوم انسان
- (۲) تعداد کروموزوم‌ها در هر یک از کاریوتیپ‌های مورد مطالعه
- (۳) تعیین محل ژن یک آنزیم خاص بر روی یک کروموزوم
- (۴) تعداد کروموزوم‌های انسان در هر یک از سلول‌های دوره

۳۹- فرض کنید دو جفت اللی از دو ژن (t^+, t) و (u^+, u) به هم پیوسته در حالت ترانس روی یک جفت کروموزوم همتا جای دارند و فراوانی کراسینگ اور بین دو لوکوس 30% است. در صورت وقوع کراسینگ اور بین این دو ژن چه نوع گامت‌هایی و هر کدام با چه درصدی تولید می‌شوند؟

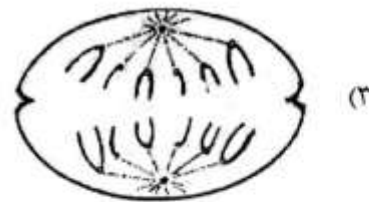
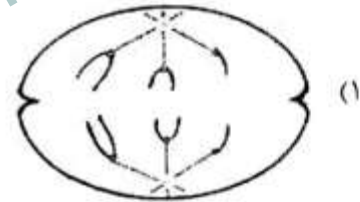
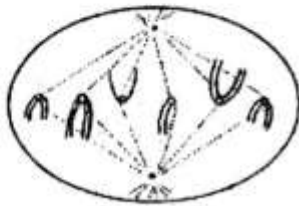
$$(1) \quad tu^{+} 15\%, t^{+}u^{+} 15\%, tu^{+} 35\%, t^{+}u 35\%$$

$$(2) \quad tu 30\%, t^{+}u^{+} 30\%, tu^{+} 20\%, t^{+}u 20\%$$

$$(3) \quad tu 15\%, t^{+}u 15\%, tu^{+} 35\%, t^{+}u^{+} 30\%$$

$$(4) \quad tu^{+} 30\%, t^{+}u 30\%, tu 20\%, t^{+}u^{+} 20\%$$

۴۰- طرح متافاز میتوزی را در گونه‌ای جانوری نشان می‌دهد. کدام گزینه نمایشگر «آنافاز میوزی یک» در سلولی متعلق به گونه فوق است؟



۴۱- از دورگه‌گیری DNA خالص سازمان‌دهنده هستکی (شامل ژن‌های مولکول‌های RNA ریبوزومی) با مولکول‌ها $18S, 28S$ RNA فقط حدود 25% DNA موجود با این RNAها دورگه می‌شوند. علت چیست؟
(۱) تمام DNA ناحیه هستکی مکمل مولکول‌های $18S$ و $28S$ نیست و فواصل بین ژنی قابل دورگه‌سازی با RNA نیستند.

(۲) به خاطر تکرار بسیار ژن‌های RNA ریبوزومی فقط بخشی از آنها می‌توانند با RNA دورگه بسازند.
(۳) در این قسمت علاوه بر ژن‌های RNA ریبوزومی ژن‌های مرتبط به پروتئین‌های ریبوزومی نیز وجود دارند و آنها قابل دورگه‌سازی نیستند.

(۴) توالی‌های بسیار تکراری در این ناحیه با دورگه‌گیری با یکدیگر مانع دورگه‌سازی مولکول‌های RNA ریبوزومی و DNA می‌شوند.

- ۴۲- پایان رونویسی به کمک پروتئین ρ (rho) و مستقل از آن چه تفاوتی دارند؟
- (۱) در پایان رونویسی مستقل از ρ ، ساختار stem-loop بین توالی‌های تکراری RNA استحکام بیشتری نسبت به ساختارهای مشابه پایان وابسته به ρ دارد.
 - (۲) در پایان رونویسی مستقل از ρ توالی‌های معکوس نقش اصلی را ایفا می‌کنند ولی در پایان رونویسی وابسته به ρ پروتئین خود می‌تواند توالی زوج بازها بین DNA الگو و RNA را بشکند.
 - (۳) در پایان رونویسی مستقل از ρ ، ساختار stem-loop بین توالی‌های تکراری RNA استحکام کمتری از ساختارهای مشابه در پایان وابسته به ρ دارد.
 - (۴) پایان رونویسی مستقل از ρ با حضور یک توالی از یوراسیل‌ها پس از توالی معکوس، از رونویسی وابسته به ρ متمایز است.
- ۴۳- همه موارد زیر در روند ترانسداکشن یک سویه اکسوتروف *E. coli* ($his^+ bio^-$) توسط یک فاز اختصاصی $\lambda(dbio^+)$ صحیح‌اند، به جز:
- (۱) دو برابر شدن بیان ژن *bio*
 - (۲) تبدیل سویه اکسوتروف به پروتوتروف
 - (۳) همانندسازی فاز ترانسدیوس کننده با ورود یک فاز کمکی
 - (۴) امکان ورود فاز جدید λ به دلیل وضعیت لایزوزنی ناقص در میزبان
- ۴۴- جذب تک رشته (single strand assimilation) توسط چه پروتئینی انجام می‌شود و به چه معناست؟
- (۱) RecA و تک رشته از رشته مکمل خودش در مولکول دو رشته‌ای جدا می‌شود.
 - (۲) RecB و تک رشته با انتهای $3' - OH$ از مولکول دو رشته‌ای ایجاد می‌شود.
 - (۳) RecA و تک رشته، رشته هومولوگ خود را در مولکول دو رشته‌ای مقابل کنار می‌زند.
 - (۴) RecB و تک رشته با انتهای $5' - OH$ از مولکول دو رشته‌ای ایجاد می‌شود.
- ۴۵- از تفاوت موجود در ژنوم افراد می‌توان قرابت و حتی مسیر مهاجرت جمعیت‌ها را در طول تاریخ مشخص کرد. علت اهمیت ویژه رابطه DNA میتوکندری کدام است؟
- (۱) جهش کمتری در DNA میتوکندری ایجاد می‌شود.
 - (۲) جهش بیشتری در DNA میتوکندری ایجاد می‌شود.
 - (۳) DNA میتوکندری به دلیل سایز کوچک به راحتی توالی‌یابی می‌شود.
 - (۴) DNA میتوکندری بسیار کوچک است و به راحتی قابلیت انجام PCR دارد.
- ۴۶- همه موارد زیر درباره متیلاسیون صحیح‌اند، به جز:
- (۱) ژن‌ها به صورت تصادفی متیله می‌شوند.
 - (۲) متیلاسیون بازهای C در بعضی مواقع مانع اتصال RNA پلی‌مراز می‌شود.
 - (۳) غیرفعال شدن ژن‌ها با متیلاسیون جزایر CpG مرتبط است.
 - (۴) متیلاسیون بازهای C در جزایر CpG صورت می‌گیرد.
- ۴۷- در تعیین اینکه RNA polymerase باکتری‌ها کار رونویسی را ادامه یا خاتمه دهد، مهم‌ترین عامل کدام است؟
- (۱) ساختار پلیمراز
 - (۲) غلظت نوکلئوتیدی
 - (۳) رویدادهای ترمودینامیکی
 - (۴) متیلاسیون توالی‌های خاتمه دهنده

- ۴۸- کدام جمله در مورد رشته DNA sense صحیح است؟
 (۱) RNA رونویسی شده با رشته DNA sense هم توالی است.
 (۲) RNA رونویسی شده مکمل با رشته DNA sense است.
 (۳) رشته DNA ایی است که همانندسازی آن به صورت متناوب انجام می شود.
 (۴) رشته DNA ایی است که همانندسازی آن به صورت نامنظم انجام می شود.
- ۴۹- کدام یک از مجموعه خصوصیات زیر بین یوکاریوت ها و پروکاریوت ها مشترک است؟
 (۱) نوع tRNA شروع، کدون شروع AUG، هرز بودن کد ژنتیکی، شروع رشته از ۵' به ۳'
 (۲) گوناگونی اندک نسبت G:C، توالی trailer و leader، نوع tRNA شروع، شروع رشته از ۵' به ۳'
 (۳) توالی های غنی از A در پایان محل ترجمه، عمومیت داشتن رمز ژنتیکی، کدون شروع AUG، نوع tRNA شروع
 (۴) هرز بودن کد ژنتیکی، ساختار مولکولی اجزاء RNA پلیمراز، توالی تقریبی ژن های رمزگذار، شروع رشته از ۵' به ۳'
- ۵۰- وقوع کدام یک از جهش های زیر در یک رویداد جهشی منفرد امکان پذیر است؟
 i. حذف ۱۰ نسخه از فقط ژن های ۵S rRNA
 ii. حذف ۱۰ نسخه از فقط ژن های ۱۸S rRNA
 iii. حذف هم زمان ۱۰ نسخه از ژن های ۱۸S rRNA، ۵S/۱۸S و ۲۸S
 iv. حذف هم زمان ۱۰ نسخه از هر یک از ژن های ۱۸S rRNA، ۵S/۱۸S، ۲۸S و ۵S
 (۱) ii, i (۲) iii, i (۳) iv, ii, i (۴) i, ii, iii
- ۵۱- توالی های (non transcribed spacer) (NTS) خاص کدام یک از اجزاء است؟
 (۱) توالی های مجاور نواحی ۵', ۳' mRNA
 (۲) توالی های فاصله گذار بین ژن های رمزگذار پروتئین
 (۳) توالی های کوچک DNA تکراری درون ژنی
 (۴) توالی های بین واحدهای رونویسی شونده تکراری rDNA
- ۵۲- یک mRNA در نظر بگیرید که ریبونوکلئوتیدها در آن از شماره ۱، ۲، ۳ الی آخر، برای پلی پپتیدهای ویژه شماره گذاری شده اند. پلی پپتید طبیعی ۳۰۰ آمینواسید دارد. اگر ریبونوکلئوتید ۱۴، بر اثر تغییر، یک جهش missense به وجود آورد چه اتفاقی می افتد؟
 (۱) در پنجمین آمینواسید جانشینی رخ می دهد.
 (۲) به خاطر نوع جهش هیچ جانشینی آمینو اسیدی رخ نمی دهد.
 (۳) تمام رشته دچار تغییر قالب (frameshift) می شود.
 (۴) ترجمه رشته mRNA از هم گسیخته و پروتئین کوتاه تری تولید می شود.
- ۵۳- همه عبارات های زیر در مورد ترجمه صحیح اند، به جز:
 (۱) ترجمه مولکول mRNA از ۵' به ۳' صورت می گیرد.
 (۲) اتصال آمینواسید به tRNA مستلزم مصرف یک مولکول ATP است.
 (۳) طی آغاز ترجمه، متیونیل - tRNA آغازگر بلافاصله در جایگاه P ریبوزوم قرار می گیرد.
 (۴) فعالیت پپتیدیل ترانسفراز توسط یکی از پروتئین های ریبوزوم کاتالیز می شود.

۵۴- عدم حضور تمام آنتی کدون های ممکن tRNA در طبیعت بهتر از همه با کدام ویژگی از رمز ژنتیکی قابل توصیف است؟

- (۱) هم پذیرش بودن انواع tRNA
(۲) لق بودگی (whobble)
(۳) ابهام رمز ژنتیکی
(۴) هرز بودگی (degeneracy)

۵۵- جهش در کدام یک از ژن های زیر در *E. coli* کشنده نخواهد بود؟

- (۱) لیگاز
(۲) پلیمراز I
(۳) فتولیز
(۴) توپوایزومراز I

۵۶- فراوان ترین domain اتصال به DNA در فاکتورهای رونویسی (TF) کدام است؟

- (۱) انگشت روی (Zinc finger)
(۲) مارپیچ - حلقه - مارپیچ (Helix-loop-Helix)
(۳) مارپیچ - دور - مارپیچ (Helix-turn-Helix)
(۴) زیپ لوسین (leucin-zipper)

۵۷- در یک سویه *E. coli* جهشی در زیر واحد سیگمای آنزیم DNA Pol III اتفاق افتاده و بدین ترتیب ویراستاری ضمن همانندسازی انجام نمی گیرد. کدام یک از سیستم های ترمیم باید به طور مؤثر عمل کند تا نتایج این جهش را خنثی کند؟

(۱) برش و برداشت نوکلئوتید (NER)، ترمیم جفت باز ناچور (MMR)

(۲) ترمیم پاسخ نجات سریع (SOS)، ترمیم اتصال پایانه های نامتجانس (NHEJ)

(۳) ترمیم نو ترکیبی هومولوگ (HRR)، برش و برداشت نوکلئوتید (NER)

(۴) برش و برداشت باز (BER)، ترمیم جفت باز ناچور (MMR)

۵۸- متیلاسیون سیتوزین مولکول DNA در کربن شماره ۵ به کمک آنزیم DNA متیلاز موجب انجام کدام مورد می شود؟

(۱) A - DNA → B - DNA

(۲) B - DNA → Z - DNA

(۳) B - DNA → A - DNA

(۴) Z - DNA → B - DNA

۵۹- پاسخ SOS در چه صورت می تواند جهش زا باشد؟

(۱) باعث فعالیت LexA شود.

(۲) باعث القای فعالیت پلیمرازهای I و II شود.

(۳) باعث القای شکست RecA شود.

(۴) باعث القای فعالیت پلیمرازهای V و IV شود.

۶۰- یک ساختار میکروسکوپی جدید کشف شده که گمان می رود موجود زنده باشد. کدام یک از شواهد زیر می تواند دلیل محکمی بر زنده بودن این ساختار جدید باشد؟

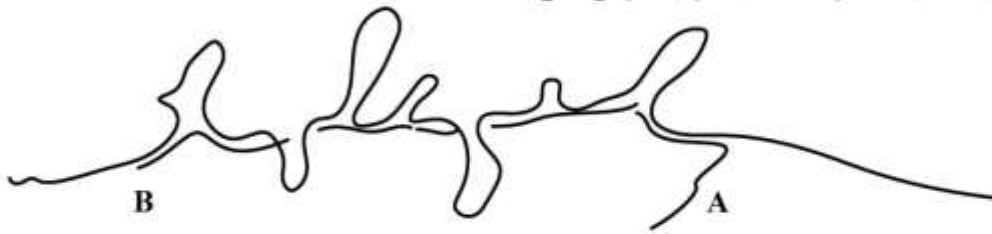
(۱) دارا بودن DNA و متحرک بودن

(۲) استفاده از انرژی و دارا بودن RNA

(۳) تشکیل یک سلول واحد و دارا بودن DNA

(۴) متحرک بودن و استفاده از انرژی

۶۱- در شکل زیر که دوره گیری رشته‌ای از یک قطعه DNA و mRNA رونویسی شده از آن است، تعداد اینترون‌ها چندتاست و حروف A و B به ترتیب نمایشگر چه توالی‌هایی هستند؟



(۱) تا ۷، ۳' poly A، پروموتور (۲) تا ۸، ۵' UTR، ۳' UTR

(۳) تا ۷، ۳' UTR، ۵' UTR (۴) تا ۸، ۵' poly A، ۳' UTR

۶۲- کدام مورد پدیده ایمپرینتینگ را به درستی توصیف می‌کند؟

- (۱) پدیده‌ای خاص در دوران بعد از تشکیل زایگوت (post zygotic) است.
- (۲) رویدادی است که تعادل در بیان برخی از ژن‌های انسانی را برقرار می‌کند.
- (۳) رویدادی است که سبب می‌شود تا کارایی ژن‌ها در جنس ماده افزایش یابد.
- (۴) رویدادی است که باعث می‌شود با خاموش کردن بعضی ژن‌ها در جنس نر، ژن‌های جنس ماده عملکرد بهتری داشته باشند.

۶۳- نقش ناحیه ori (origin of replication) در پلاسمیدها کدام است؟

- (۱) تنظیم تعداد کپی پلاسمید در سلول میزبان
- (۲) دخالت در تقسیم سلولی
- (۳) تعیین برد میزبانی (host range)
- (۴) تنظیم تعداد کپی پلاسمید در سلول میزبان و تعیین برد میزبانی (host range)

۶۴- در تنظیم بیان اپرون ara، کدام مطلب در مورد پروتئین AvaC صحیح است؟

- (۱) فرم غیرفعال به آرابینوز متصل می‌شود.
- (۲) فرم فعال به ناحیه پایین دست پروموتور متصل می‌شود.
- (۳) محل اتصال فرم فعال و غیرفعال AraC متفاوت است.
- (۴) پروتئین AraC توسط یکی از ژن‌های اپرون ava ساخته می‌شود.

۶۵- همه جمله‌های زیر در مورد ویروئیدها صحیح‌اند، به جز:

- (۱) ویروئیدها به واسطه داشتن ژنوم اسید نوکلئیکی شبیه ویروس‌ها هستند.
- (۲) ویروئیدها شامل یک مولکول RNA هستند که در داخل سلول آلوده تکثیر می‌شوند.
- (۳) ویروئیدها ذرات عفونی هستند که در گیاهان عالی سبب بیماری می‌شوند.
- (۴) RNA ویروئیدها هنگام عفونت سلولی پروتئین‌های لازم را برای ساخت خودشان کد می‌کنند.

۶۶- در رابطه با خانواده ژنی (gene family)، کدام جمله صحیح است؟

- (۱) گروهی از ژن‌های یوکاریوتی که در زمان واحد فعال می‌گردند.
- (۲) گروهی از ژن‌های غیرتکراری که تماماً یک پلی‌پپتید را می‌سازند.
- (۳) گروهی از ژن‌های یوکاریوتی که پشت سر هم و در دوره‌های مرتبط تکوینی عمل می‌کنند.
- (۴) گروهی از ژن‌های یوکاریوتی که پلی‌پپتیدهای آن‌ها از لحاظ فعالیت مرتبط به هم هستند.

- ۶۷- کدامیک از تعاریف زیر در مورد ژن های ortholog درست است؟
 (۱) ژن های موجود در یک ژنوم که بر اثر تکرار (دوپلیکاسیون) به وجود آمده اند.
 (۲) ژن هایی که از نظر توالی های اگزونی شباهت بسیار زیاد دارند.
 (۳) ژن هایی موجود در ژنوم های متفاوت که از یک نیای مشترک به آنها رسیده است.
 (۴) ژن های با توالی های بسیار مشابه که نشان دهنده یک رابطه تکاملی بین آنهاست.
- ۶۸- توالی هایی در ژنوم سلول های یوکاریوتی که اثر عناصر تنظیمی ژن های مجاور را محدود و یا مهار می کند، چه نامیده می شود؟
 (۱) عناصر ترانس (trans acting elements)
 (۲) عناصر خاموش کننده (silencing elements)
 (۳) عناصر مرزی (boundary elements)
 (۴) عناصر عمل کننده سیس (cis acting elements)
- ۶۹- یک جهش دینامیک به کدامیک بستگی دارد؟
 (۱) موقعیت ژن
 (۲) طول و توالی های تکراری
 (۳) وضعیت متیلاسیون یک ژن
 (۴) ژن مجاور در بالادست
- ۷۰- Cap2 در کدامیک از محصولات RNA پلی مراز II دیده می شود؟
 (۱) mRNA (۲) tmRNA (۳) U2snRNA (۴) miRNA
- ۷۱- جهش هایی که باعث کاهش فعالیت و حذف عملکرد یک ژن می شوند، به ترتیب کدام اند؟
 (۱) جهش نول (null)، دینامیک
 (۲) هیپومورف، آمورف
 (۳) جهش منفی غالب، جهش دینامیک
 (۴) جهش عدم کفایت هاپلوئیدی، هیپومورف
- ۷۲- باکتری سالمونلا را در حضور گلوکز (به عنوان منبع کربن) و هیستیدین (به عنوان منبع نیتروژن) رشد می دهیم. اما رشد باکتری ها دچار اختلال شده و باکتری دچار حالتی شبیه کمبود نیتروژن می شود، در حالی که در محیط منبع نیتروژن وجود دارد. کدام پدیده در اینجا دخالت دارد؟
 (۱) بازدارندگی کاتابولیتی (catabolite repression)
 (۲) بازدارندگی کاتالولیتی و نیز فعال شدن سیستم تنظیم عمومی وابسته به cap (cap-dependant global regulation)
 (۳) بازدارندگی کاتابولیتی و فعال شدن سیستم تنظیم عمومی مربوط به کمبود فسفات (Phosphate starvation global regulation; pho regulon)
 (۴) باز دارندگی کاتابولیتی (cataolite repression) و نیز فعال شدن سیستم تنظیم عمومی مربوط به کمبود نیتروژن (Nitrogen starvation Global regulation; Ntr Regulon)
- ۷۳- گیرنده های هورمون های استروئیدی چگونه بیان ژن را کنترل می کنند؟
 (۱) همانند عوامل رونویسی عمل می کنند.
 (۲) موجب تسریع همانندسازی می شوند.
 (۳) به سیستم پردازش RNA کمک می کنند.
 (۴) از ورود هورمون به داخل هسته جلوگیری می کنند.
- ۷۴- در رابطه با 5'cap (کلاهک) کدام مورد صحیح است؟
 (۱) جزء کدهای آغازین است.
 (۲) در splicing نقش مؤثر دارد.
 (۳) اثر حفاظتی برای mRNA دارد.
 (۴) جزء عناصر cis acting است.
- ۷۵- کدامیک از جهش های زیر با سیستم ترمیمی با برش باز (BER) ترمیم می شود؟
 (۱) دنوکسی اینوزین مونوفسفات
 (۲) شکست دو رشته ای
 (۳) دایمر سیتوزین - تیمین
 (۴) جفت باز ناجور GT

۷۶- نتایج یک آزمایش نشان می‌دهد که در یک فرد مونث سالم DNA میتوکندریایی حاوی اینترون است. کدام یک از نتایج (زیر) درست است؟

- (۱) چنین امکانی وجود ندارد و اشتباه آزمایشگاهی صورت گرفته است.
- (۲) یک ژن از هسته به میتوکندری منتقل شده است.
- (۳) در ژنوم هسته جهش رخ داده است.
- (۴) در ژنوم میتوکندری جهش رخ داده است.

۷۷- برای بررسی بیان ژن پراکسیداز در گیاه بومادران که دارای دو اگزون و یک اینترون (شکل) است، پس از انجام RT-PCR با پرایمرهای اختصاصی علاوه بر باند ۱۱۰۰bp مطلوب، یک باند ۱۴۰۰bp مشاهده کرده‌ایم. به نظر شما دلیل ایجاد این باند کدام یک از موارد زیر است؟



- (i) این باند مربوط به ایزوفرم mRNA است.
 - (ii) این باند مربوط به تکثیر ژن rRNA ۱۸S است که به مقدار زیاد در شیره سلولی وجود دارد.
 - (iii) این باند مربوط به وجود ناخالصی DNA در نمونه است.
 - (iv) این باند در اثر بر خوردن اگزون‌های ژن دیگری ایجاد شده است.
- (۱) i, iii (۲) ii, iv (۳) i, ii (۴) iii, iv

۷۸- در کدام مورد، درست‌ترین معیار در جداسازی مخلوطی از انواع مولکول‌های DNA در سانتیفریوژ گردان‌سوکروز (sucrose gradient centrifugation) معرفی شده است؟

- (۱) شکل فضایی و تراکم
- (۲) وزن مولکولی و شکل سه بعدی
- (۳) تکرار توالی‌ها و تراکم آن‌ها
- (۴) وزن مولکولی و همگن بودن هر یک از اجزا

۷۹- همه عبارات‌های زیر در مورد سیستم ترمیم همراه با خروج نوکلئوتید (NER) پروکاریوتی صحیح‌اند، به جز:

- (۱) در تاریکی قادر به فعالیت است.
- (۲) این سیستم قادر به ترمیم انواع مختلفی از آسیب‌ها است.
- (۳) دو رشته DNA بعد از ایجاد شکست در دو طرف ناحیه آسیب دیده از هم جدا می‌شوند.
- (۴) دو رشته DNA در ناحیه آسیب دیده ابتدا توسط یک آنزیم هلیکاز از هم جدا می‌شوند.

۸۰- در یک قطعه DNA دو رشته‌ای، کدام یک از نسبت‌های بازی همیشه برابر با ۱ است؟

- i. $(A + T)/(G + C)$
 - ii. $(A + G)/(C + T)$
 - iii. C/G
 - iv. $(G + T)/(A + C)$
 - v. A/G
- (۱) i, iii, v (۲) i, ii, iii (۳) ii, iii, iv (۴) i, ii, iii, v

۸۱- در کدام یک از تغییرات، میزان رونویسی از یک ژن می‌تواند متغیر باشد؟

- (۱) جهش در توالی‌های پروموتور
- (۲) جهش‌های بدمعنی (missense) در DNA
- (۳) جهش‌های نزدیک توالی N- ترمینال RNA پلیمراز
- (۴) تغییرات بازی در توالی‌های دو نوکلئوتیدی مرزهای اینترون‌ها

- ۸۲ - کدام یک از ویژگی‌های زیر در مورد rRNA, tRNA و mRNA می‌توانند مشترک باشند؟
 (۱) وزن مولکولی آن‌ها هموزن است و از نظر عملکرد، ساختار سه بعدی اهمیت دارد.
 (۲) در همه آنها پس از مرحله رسیدگی توالی‌های اضافه به طول RNA افزوده می‌شوند.
 (۳) هر سه از نظر نیم عمر زمان مشخص و کوتاهی دارند.
 (۴) پیش‌سازهای طولانی‌تر از RNA رسیده دارند.
- ۸۳ - ژن‌های a و b بر روی یک کروموزوم ۲۰ واحد نقشه (سانتی مورگان)، ژن‌های c و d بر روی کروموزومی دیگر با فاصله ۱۰ واحد نقشه و ژن‌های e و f بر روی کروموزومی دیگر ۳۰ واحد نقشه از هم فاصله دارند. از آمیزش فرد هموزیگوت ABCDEF با هموزیگوت abcdef، افراد هتروزیگوت پدید می‌آیند. اگر یکی از افراد نسل F_۱ را با والد abcdef آمیزش دهیم شانس فتوتیپ ABCdef در بین زاده‌ها چقدر است؟
 (۱) حدود ۰/۳٪ (۲) ۰/۱۷۵٪ (۳) ۰/۰۷۵٪ (۴) ۰/۹۷٪
- ۸۴ - در DNA هسته یک سلول ماهیچه‌ای جانوری جهشی در توالی ۵' - CA - ۳' جزء snRNA (U_۳) اتفاق افتاده و آن را به صورت ۵' - GT - ۳' در آورده است. کدام جمله درباره نتیجه این جهش در روند اسپلایسینگ درست است؟
 (۱) هیچ تأثیری در اندازه و انواع RNAهای بالغ نمی‌گذارد.
 (۲) اسپلایسوزوم فعالی ساخته نمی‌شود و رونوشت اولیه RNA بدون تغییر می‌ماند.
 (۳) پایانه ۵' GU_۳ اینترون‌ها شناخته نمی‌شود و RNA بالغ بلندتری تولید می‌شود.
 (۴) پایانه ۵' GU_۳ اینترون‌ها شناخته نمی‌شود و RNA بالغ کوتاه‌تری تولید می‌شود.
- ۸۵ - در فرایند exon skipping، در مورد اگزون‌های نوع صفر کدام مورد صحیح است؟
 (۱) اینترون هنگام پردازش حذف می‌شود.
 (۲) اگزون هنگام پردازش حذف می‌شود.
 (۳) چارچوب خواندن کدون‌های اگزون تغییر می‌یابد.
 (۴) توالی DNA مربوط به یک ژن، تنها از اگزون تشکیل می‌شود.
- ۸۶ - میانکنش (Interaction) پروتئین - DNA توسط کدام روش قابل بررسی است؟
 (۱) RT-PCR (۲) Gel shift assay
 (۳) Super shift assay (۴) Modification interference assay
- ۸۷ - کدام سویه از باکتری‌های زیر جهت تکثیر پلاسمید مناسب‌ترین است؟
 (۱) DH5α (۲) BL۲۱ (۳) JM۱۰۹ (۴) Origami
- ۸۸ - توالی‌های همانندساز خودکار (autonomously replication sequences) ویژگی خاص کدام یک از حامل‌ها است؟
 (۱) E. coli (۲) plasmid (۳) phage (۴) yeast
- ۸۹ - حامل‌های موسوم به فاز M_{۱۳} در به دست آوردن کدام یک از موارد زیر استفاده گسترده دارند؟
 (۱) قطعات DNA کلون شده مناسب برای همانندسازی
 (۲) نسخه‌های دو رشته‌ای DNA مناسب برای جداسازی در الکتروفورز
 (۳) نسخه‌های دو رشته‌ای از DNA کلون شده مناسب برای توالی‌یابی
 (۴) نسخه‌های تک رشته‌ای از یک DNA کلون شده مناسب برای توالی‌یابی
- ۹۰ - کدام مورد بهترین و راحت‌ترین روش برای تشخیص کم‌خونی داسی شکل در جنین انسان است؟
 (۱) توالی‌یابی اگزوم (۲) توالی‌یابی کل ژنوم
 (۳) RFLP (۴) array

- ۹۱- کدام تکنیک قابلیت آنالیز سلول‌ها و انتخاب یک یا تعداد زیادی سلول را از بین سلول‌های دیگر دارد و نیز قدرت اندازه‌گیری محتوی DNA سلول‌ها را داراست؟
 (۱) سانتریفیوژ شیب چگالی
 (۲) اسپکتروسکوپی
 (۳) PFGE
 (۴) تکنیک فلوسایتومتری
- ۹۲- در صورت تجزیه سریع یک پروتئین نوترکیب در میزبان بیانی باکتریایی به دلیل حمله پروتئازها کدام مورد ساده‌ترین راه حل این مشکل است؟
 (۱) حذف جایگاه‌های برش پروتئاز با کمک جهش‌زایی هدفمند (site-directed mutagenesis)
 (۲) حذف جایگاه‌های برش پروتئاز با کمک جهش‌زایی تصادفی (random mutagenesis)
 (۳) تولید پروتئین به صورت ترشحي
 (۴) تغییر میزبان بیانی از باکتری به مخمر
- ۹۳- nick translation با کدام آنزیم انجام می‌شود؟
 (۱) DNA Polymerase I
 (۲) DNA Polymerase II
 (۳) DNA ligase
 (۴) Kinase
- ۹۴- در استفاده از حامل‌ها برای تکثیر یک قطعه DNA کدام حامل تعداد کپی کمتری در سلول میزبان (باکتریایی) دارد؟
 (۱) cosmid
 (۲) phage
 (۳) plasmid
 (۴) bacterial artificial chromosome
- ۹۵- کدام دو باکتری پرکاربردترین و مفیدترین آن‌ها در مهندسی ژنتیک‌اند؟
 (۱) *Rhizobium*, *Azobacter*
 (۲) *Escherichia coli*, *Agrobacterium*
 (۳) *Rhizobium*, *Agrobacterium*
 (۴) *Nitrozomonas*, *Escherichia coli*
- ۹۶- همه جملات زیر در خصوص تولید پروتئین نوترکیب صحیح‌اند، به جز:
 (۱) در استفاده از ساکارومایسس سرویزیه، بازده پروتئین نوترکیب عمدتاً بالا است.
 (۲) در حامل‌های بیانی پیکیا باستوریس از پروموتور الکل اکسیداز استفاده می‌شود.
 (۳) پیکیا باستوریس سبب تولید پروتئین‌های نوترکیب هایپرگلیکوزیله می‌شود.
 (۴) قارچ *آسپرژیلوس نیدولانس* قادر به ترشح پروتئین نوترکیب به درون محیط کشت است.
- ۹۷- کدام مورد در باره عملکرد آنزیم‌های نوکلئاز صحیح است؟
 (۱) عملکرد نوکلئازها کاملاً وابسته به یون منگنز است.
 (۲) نوکلئازها پیوند استری را در داخل پیوند فسفودی‌استری هیدرولیز می‌کنند.
 (۳) نقشه یک قطعه DNA را می‌توان به واسطه برش کامل توسط آنزیم اندونوکلئاز S₁ به دست آورد.
 (۴) آنزیم‌های اندونوکلئاز گزین‌بر (restriction enzymes) برای شکستن DNA به قطعات با طول مساوی استفاده می‌شوند.
- ۹۸- یک حامل، کدام یک از خصوصیات نام برده زیر را باید داشته باشد؟
 i. multiple cloning sites
 ii. اندازه کوچک
 iii. multiple origin of replication
 iv. سرعت همانندسازی بالا
 (۱) i, ii, iv
 (۲) iii, ii, i
 (۳) ii, iii, iv
 (۴) i, iii, iv

۹۹- نام روش معمول مورد استفاده در ترانسفورماسیون سلول‌های کشت‌شده جانوری با استفاده از ویژگی‌های ساختارهای لیپیدی چیست؟

liposome mediated DNA transfer (۲)

lipofection (۱)

liposome mediated transformation (۴)

lipid mediated DNA transfer (۳)

۱۰۰- نقش قطعه ژن الحاقی (**fusion gene**) در تولید پروتئین نو ترکیب در باکتری‌ها چیست؟

(۱) سبب محافظت از پروتئین نو ترکیب در برابر تجزیه توسط میزبان می‌شود.

(۲) دارای توالی پروموتور میزبان است که رونویسی توسط میزبان را پیش می‌برد.

(۳) دارای جایگاه اتصال به ریبوزوم (RBS) است که ترجمه در میزبان را سبب می‌شود.

(۴) درون این قطعه جایگاه هدف آنزیم گزین‌بر (**restriction enzyme**) برای ورود ژن بیگانه است.