

کد کنترل

266

E

266E



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

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

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه

۹۸/۱۲/۹

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) – سال ۱۳۹۹

رشته ژنتیک مولکولی – کد (۲۲۲۸)

تعداد سؤال: ۱۰۰

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

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 – سیتو ژنتیک – 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 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.

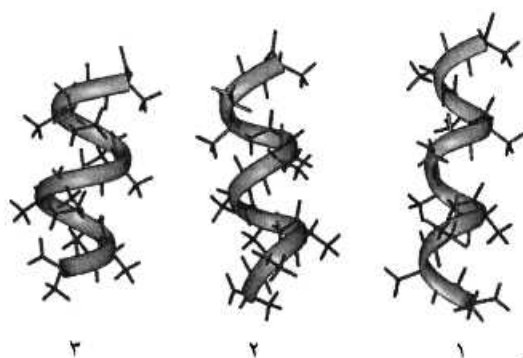
اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

۱- در ارتباط با هموگلوبین کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) pH° هموگلوبین جنینی از هموگلوبین افراد بالغ بیشتر است.
- (۲) CO_2 فقط به صورت کاربامات و توسط هموگلوبین منتقل می گردد.
- (۳) ۲ و ۳ بیس فسفوگلیسرات با پایدار کردن اکسی هموگلوبین، رها شدن اکسیژن از آن را تسهیل می نماید.
- (۴) با اتصال ۲ و ۳ بیس فسفوگلیسرات به هموگلوبین، منحنی اتصال اکسیژن آن به غلظت های بالاتر میل می یابد.

۲- موارد ۱، ۲ و ۳ به ترتیب نمایانگر کدام مارپیچ ها می باشند؟

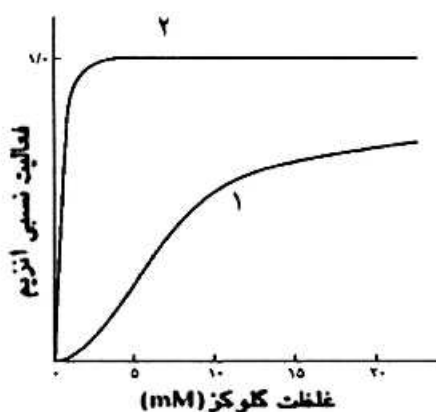


- (۱) پای، آلفا و β_{10}
- (۲) β_{10} ، آلفا و پای
- (۳) آلفا، پای و β_{10}
- (۴) آلفا، β_{10} و پای

۳- اسیدهای چرب ضروری ω_3 و ω_6 دارای کدام ویژگی هستند؟

- (۱) ω_6 پایدارتر از ω_3 است و از اسید لینولئیک مشتق می شوند.
- (۲) ω_3 پایدارتر از ω_6 است و از اسید لینولئیک مشتق می شوند.
- (۳) ω_3 و ω_6 از نظر پایداری در برابر حرارت و اکسیژن یکسانند.
- (۴) ω_3 از اسید لینولئیک و ω_6 از اسید لینولئیک مشتق می شوند.

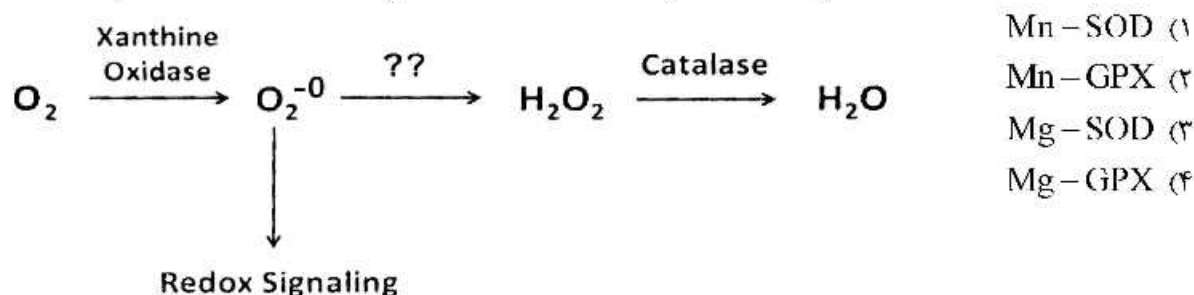
۴- منحنی سینتیکی ۱، مربوط به آنزیم می باشد که توسط گلوکز ۶- فسفات مهار



- (۱) گلوکوکیناز، نمی شود
- (۲) هگزوکیناز A، نمی شود
- (۳) هگزوکیناز A، می شود
- (۴) گلوکوکیناز، می شود

- 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- کوآنزیم ها و حاملین آسید چرب به ترتیب در مسیرهای بیوسنتز و اکسیداسیون اسیدهای چرب کدامند؟

- (۱) (CoA/NADPH) ، (ACP / NAD⁺)
 (۲) (ACP/NADPH) ، (CoA / NAD⁺)
 (۳) (CoA / NAD⁺) ، (ACP / NADPH)
 (۴) (ACP/NAD⁺) ، (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 (Florescence Recovery after Photo Bleaching)

(۲) Patch Clamp

(۳) FRET (Forster Resonance Energy Transfer)

(۴) CD (Circular Dichroism)

- ۹- زمان آسایش T₂ (Spin/Spin Relaxation) در طیف سنجی 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، ۳/۷ × ۱۰^{۱۰}، نشان دهنده تعداد واپاشی است.

(۱) در ثانیه در یک گرم اورانیوم

(۲) در دقیقه در یک گرم توریم

(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) آرکتا
 (۴) اسید فست‌ها
- ۱۸- درجسم 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 کلاک به دو انتهای RNA
- ۲۰- فرض کنید فراوانی دو آلل A و a در جمعیتی یکسان باشد. اگر نرخ بقای هر یک از ژنوتیپ‌ها 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

(۴) ۰/۵۳ و ۰/۴۷

(۱) ۰/۵۸ و ۰/۴۲

(۳) ۰/۵ و ۰/۵

- ۲۱- با کدام روش یا روش‌های زیر می‌توان هتروزیگوت یا هوموزیگوت بودن فردی که صفت بارزی را نشان می‌دهد، مشخص نمود؟
 i. انجام test cross با فردی که صفت نهفته متقابل را نشان می‌دهد.
 ii. آمیزش با افرادی که صفت نهفته را نشان می‌دهند.
 iii. مطالعه در سطح مولکولی و سلولی
 iv. 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 روشن‌تر 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 برهم‌کنش ژنی (Gene intraction) در خوچه هندی، سه نوع رنگ پوست (albino, black, agouti) را ایجاد می‌کنند. با توجه به این‌که زاده‌های F_1 هتروزیگوت 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 محتمل‌تر 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) MutH, MutH (۲) MutH, MutS (۳) MutS, MutH (۴) MutL, MutS
- ۲۶- کلاهِک G_2 در پردازش mRNA چگونه تشکیل می‌شود؟
 (۱) به کلاهِک G_0 سه نوکلئوتید متیله شده اضافه می‌گردد.
 (۲) از کلاهِک G_1 ساخته و یک گروه متیل به گروه OH-۲ ریبونوکلئوتید سوم افزوده می‌شود.
 (۳) به کلاهِک G_1 دو نوکلئوتید دِ متیله شده اضافه می‌شود.
 (۴) 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؟
 (۱) زیگوتن - پاکیتن - دیپلوتن (۲) پاکیتن - زیگوتن - لپتوتن
 (۳) لپتوتن - زیگوتن - پاکیتن (۴) دیپلوتن - پاکیتن - زیگوتن
- ۲۹- کدام یک بعد از هیدرولیز GTP توسط فاکتور IF_2 در ترجمه پروکاریوت‌ها رخ می‌دهد؟
 (۱) ترجمه mRNA شروع می‌شود.
 (۲) زیرواحد بزرگ به زیرواحد کوچک ریبوزوم متصل می‌شود.
 (۳) mRNA در جایگاه خود در روی زیرواحد کوچک ریبوزوم قرار می‌گیرد.
 (۴) فاکتورهای IF_1 و IF_2 از زیرواحد کوچک ریبوزوم رها می‌شوند.

۳۰- در ارتباط با هسته (Nucleus) کدام گزینه نادرست است؟

- در هسته همه سلول‌های یوکاریوتی یک هستک وجود دارد.
 - فاصله بین دو غشاء داخلی و خارجی هسته ۵۰-۱۰ نانومتر است.
 - غشاء خارجی هسته امتداد شبکه آندوپلاسمی صاف است.
 - فسفریله شدن اسکلت هسته‌ای توسط فسفاتازها، باعث وزیکوله شدن پوشش هسته می‌شود.
 - پروتئین‌های اسکلت هسته‌ای جزء رشته‌های حدواسط هستند.
 - ماده ژنتیکی در هسته اینترفازی به صورت کروموزوم‌های درهم پیچیده هستند.
- (۱) b, c, d, e, f (۲) a, c, d, f (۳) b, d, e (۴) a, b

۳۱- بررسی کاریوتایپ در چه مورد، بیشتر توصیه می‌شود؟

- بدشکلی‌های مادرزادی
 - ازدواج خویشاوندی
 - بیماری‌های تک‌ژنی
 - بررسی جهش‌ها و حذف ژنی
- ۳۲- دلیل مستقیم پلی تن شدن کروموزوم‌ها، در سلول‌های سوماتیک برخی از ارگانیسم‌ها کدام است؟
- رونویسی RNA
 - سوپرکویلینگ کروماتین
 - هماندسازی کروموزوم‌ها بدون تقسیم
 - آمپلیفیکاسیون ژن‌های تلومری و ساب تلومری

۳۳- کامل شدن کمپلکس‌های سیناپتونمی در چه مرحله‌ای مشاهده می‌شود؟

- لیتوتن
- زیگوتن
- دیپلوتن
- پاکی تن

۳۴- در سلول‌های سرطانی، پدیده باعث بروز Double Minute ها می‌شود.

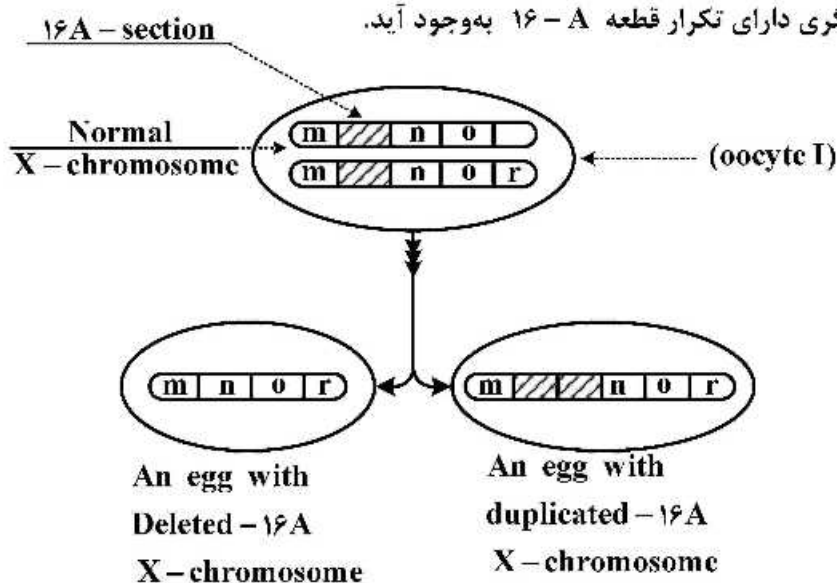
- Gene Conversion
- Atypical Mitosis
- Inversion
- Gene Amplification

۳۵- در ناهنجاری ژنتیکی CML، وجه مشخصه کروموزوم فیلادلفیا کدام است؟

- t(۹;۲۲)
- t(۸;۱۴)
- t(۱۱;۱۴)
- t(۱۴;۱۸)

۳۶- مطابق شکل، در سلول اووسایت I مگس سرکه، بروز پدیده بین دو کروموزوم X نرمال در محدوده

جایگاه (A-۱۶) باعث شده تا قطعه A-۱۶ از یک کروموزوم X به دیگری انتقال یابد و دو کروموزوم X غیرنرمال، یکی فاقد A-۱۶ و دیگری دارای تکرار قطعه A-۱۶ به وجود آید.



(۱) deletion

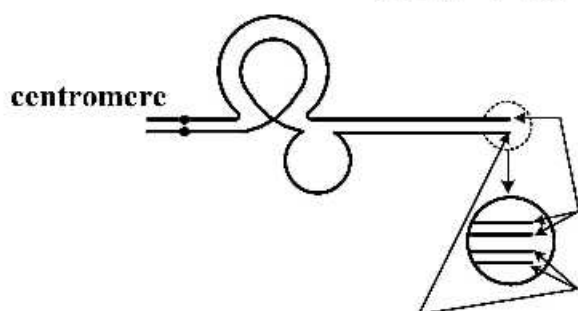
(۲) Unequal crossing-over

(۳) Reciprocal interchromosomal translocation

(۴) Nonreciprocal intrachromosomal translocation

۳۷- به‌طور معمول، زاده‌های حاصل از دو گیاه والد که تعداد کروموزوم‌های متفاوتی دارند، عقیم‌اند. در بعضی موارد، تعداد کروموزوم‌های چنین زاده‌هایی به‌صورت خودبه‌خودی دوبرابر می‌شوند. کدام یک از گزینه‌های زیر بهترین توصیف را برای چنین زاده‌هایی ارائه می‌دهد؟

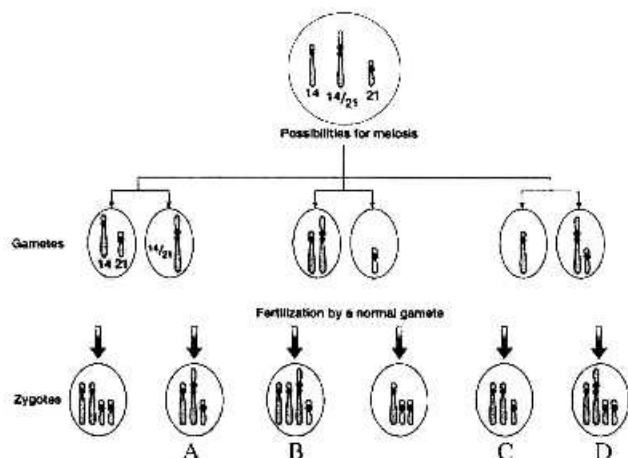
- (۱) واجد یک انتخاب بدون مزایا هستند و نمی‌توانند به‌صورت غیرجنسی تکثیر پیدا کنند.
 - (۲) به‌صورت موفقیت‌آمیزی بارور هستند و می‌توانند با گونه‌های والدینی back cross داشته باشند.
 - (۳) به‌دلیل داشتن نقص ژنتیکی، از نظر زادآوری ناتوان هستند.
 - (۴) می‌توانند تولیدمثل کنند و کروموزوم‌های آن‌ها می‌توانند به‌صورت طبیعی جفت شوند.
- ۳۸- در طرح زیر نحوه جفت‌شدن زوج همولوگ، یکی نرمال و دیگری دارای دپلیکیشن، در مرحله پاک‌ی تن پروفاز میوز I در سلول اووسایت I داده شده است. این طرح خاص دپلیکیشن از نوع است.



برای سادگی شکل از نشان دادن
دوکروماتید هرکروموزوم خودداری شده
است.

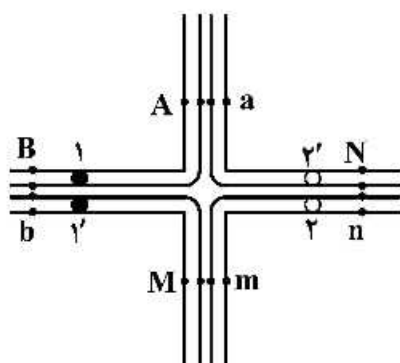
- (۱) Direct tandem
- (۲) Reverse tandem
- (۳) Displaced homobrachial
- (۴) Displaced heterobrachial

۳۹- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه وضعیت سیتوزنتیکی افراد A تا D را به ترتیب نشان می‌دهد؟



- (۱) مونوزومی ۲۱، دی‌زومی ۱۴، مونوزومی ۲۱، حامل متوازن
- (۲) حامل متوازن، دی‌زومی ۲۱، نولوزومی ۲۱، تریزومی نسبی ۲۱
- (۳) حامل متوازن، تریزومی ۱۴، مونوزومی ۲۱، تریزومی نسبی ۲۱
- (۴) نولوزومی ۲۱، تریزومی نسبی ۲۱، دی‌زومی ۱۴، مونوزومی ۲۱

۴۰- طرح زیر جفت‌شدگی کروموزوم‌های درگیر در یک ترانسلوکیشن متقابل در سلول زایشی هتروزیگوت در مرحله متافاز میوز I را نشان می‌دهد. اگر این سلول، مراحل میوز I و میوز II را به‌طور طبیعی پشت سر بگذارد، کدام گامت حاصل Adjacent-1 segregation است؟



(۱) AaMm

(۲) ABmn

(۳) ABbm

(۴) AaBN

۴۱- کدام سیستم انتقال ژن به تیمار با DNase حساس است؟

(۲) ترانسفورماسیون (Transformation)

(۱) هم‌یوگی (Conjugation)

(۴) ترانسداکشن اختصاصی

(۳) ترانسداکشن عمومی

۴۲- چه تغییری موجب تبدیل پریون به عامل بیماری‌زا می‌گردد؟

(۲) اثر پروتئاز بر پریون طبیعی

(۱) تغییر پتانسیل غشاء سلولی

(۴) ضعیف شدن سیستم ایمنی به‌ویژه لنفوسیت‌های T

(۳) تغییر ساختار فضایی پریون طبیعی

۴۳- کمیت DNA و RNA با خواندن جذب نوری در 260 nm انجام می‌گیرد. هدف از انجام سنجش دیگری در 280 nm کدام است؟

(۲) تعیین شدت جذب بر پایه مولاریته

(۱) تعیین میزان آلودگی با پروتئین

(۴) تشخیص DNA از RNA

(۳) محاسبه نسبت DNA/RNA

۴۴- کدام یک از مکانیسم‌های زیر موجب مضاعف‌شدگی (duplication) خانواده‌های ژنی می‌شود؟

(۲) Premutation

(۱) Translocation

(۴) Unequal cross-over

(۳) Inversion

۴۵- عمل حلقه T ψ C در مولکول tRNA چیست؟

(۲) اتصال دو زیرواحد ریبوزوم

(۱) اتصال به rRNA

(۴) متیله کردن مولکول tRNA

(۳) ارتباط با mRNA

۴۶- کدام یک از جفت مولکول‌های پروتئینی زیر می‌توانند مانع رشد تومور شوند؟

(۴) RB - RAS

(۳) RB - P53

(۲) MYC - RAS

(۱) MYC - P53

۴۷- در کدام گزینه رابطه بین آلل بارز و نهفته به‌طور دقیق توصیف شده است؟

(۱) آلل بارز در میان جمعیت گونه‌های متفاوت رایج‌تر است.

(۲) آلل بارز با در آمیختن با اثر آلل نهفته صفی بینابینی پدید می‌آورد.

(۳) آلل بارز به‌طور فیزیکی آلل نهفته را چنان تغییر می‌دهد که نمی‌تواند بروز کند.

(۴) درحالی‌که آلل بارز بیان می‌شود، آلل نهفته در بروز فنوتیپی تغییری ایجاد نمی‌کند.

- ۴۸- کدام گزینه درباره عوامل تنظیم‌کننده در حالت سیس درست است؟
 (۱) اغلب در فاصله ۱۰ kb - ۵ از پروموتور قرار دارد.
 (۲) اغلب در فاصله بیش از ۱۰ kb از پروموتور قرار دارد.
 (۳) روی همان کروموزوم ژن در حال رونویسی قرار دارد.
 (۴) روی کروموزوم همولوگ ژن در حال رونویسی قرار دارد.
- ۴۹- تفاوت ناشی از بیماری‌های مربوط به میتوکندری، در فرزندان یک خانواده، مربوط به کدام پدیده (رخداد) است؟
 (۱) هتروآلی (۲) هتروپلاسمی (۳) هتروزیگوسیتی (۴) هتروژنی
- ۵۰- پیشرفت سرطان کولون به کندی صورت می‌پذیرد و اغلب در سنین بالا آشکار می‌شود. به احتمال زیاد دلیل آن کدام است؟
 (۱) سرطان پس از بروز چند جهش سوماتیک رخ می‌دهد و این رویدادها زمان می‌برد.
 (۲) جهش‌های مربوطه اثرات بازدارنده بر یکدیگر دارند و در نتیجه رشد سلول‌های سرطانی کند می‌شود.
 (۳) بیش‌تر جهش‌های سرطانی در این بیماری از میتوز باز می‌مانند و در نتیجه رشد سلول‌های سرطانی کند می‌شود.
 (۴) سلول‌های سرطانی باید منتظر رگ‌زایی جدید باشند که این پدیده زمان زیادی می‌برد.
- ۵۱- کدام عبارت ترانسفورماسیون طبیعی (Natural Transformation) و ترانسفورماسیون به روش الکتریکی (Electroporation Transformation) صحیح است؟
 (۱) در ترانسفورماسیون طبیعی فقط DNA تک‌ رشته‌ای می‌تواند از دیواره سلول عبور نموده و داخل سلول گردد که توسط پدیده‌ای وابسته به پروتئین RecA در ژنوم ادغام می‌شود.
 (۲) ترانسفورماسیون طبیعی مشابه فرایند تمایز است که باسیلوس سوبتیلوس را قادر می‌سازد تا DNA های خارجی را به ژنوم خود وارد نموده، توانایی‌های ژنتیکی جدیدی به دست آورد.
 (۳) ترانسفورماسیون طبیعی پدیده‌ای فعال است با کمک فاکتور رونویسی Com k شروع می‌شود. درحالی‌که ترانسفورماسیون الکتریکی غیرفعال است و پس از ناپایداری و تغییراتی در دیواره سلول، DNA خارجی وارد می‌شود.
 (۴) هر سه مورد صحیح است.
- ۵۲- بهترین روش برای تشخیص موقعیت درون سلولی یک پروتئین کدام است؟
 (۱) استفاده از یک آنتی‌بادی نشان‌دار
 (۲) فرار دادن یک ژن گزارش‌گر در کنار پروموتور ژن رمزگذار پروتئین
 (۳) جداسازی اجزای سلولی به وسیله سانتریفیوژ و غربال‌گری اجزای مختلف با آنتی‌بادی
 (۴) برچسب‌دار کردن پروتئین با اسیدآمین‌های فلوروسنت و استفاده از میکروسکوپ فلوروسنت
- ۵۳- به دلیل وقوع جهشی در جایگاه اتصال فاکتورهای برشی CFI و CFII، در پایان رونویسی از یک ژن یوکاریوتی، این آنزیم‌ها قادر به انجام فعالیت خود نیستند. این جهش چه نتیجه‌ای در پی خواهد داشت؟
 (۱) عمر mRNA کاهش پیدا می‌کند. (۲) آخرین اینترون برداشته نخواهد شد.
 (۳) سنتز mRNA ادامه پیدا خواهد کرد. (۴) ترجمه این mRNA ناممکن خواهد بود.
- ۵۴- با فرض پایین بودن میزان گلوکز، وقوع جهشی در رپرسور آپرون *lac* موجود در *E. coli* که از اتصال رپرسور به آپراتور جلوگیری کند، چه نتیجه‌ای خواهد داشت؟
 (۱) بیان ژن‌ها در عدم حضور لاکتوز
 (۲) بیان نهادی یا Constitutive ژن‌های آپرون *lac*
 (۳) بیان ژن‌ها فقط در حضور لاکتوز
 (۴) فقدان بیان یا بیان کاهش یافته ژن‌های آپرون *lac* تحت هر شرایطی

۵۵- توالی‌های ساده با تکرار پشت سر هم (simple tandem repeat) در انسان از چه نظر مفید است؟

(۱) تخمین رابطه خویشاوندی بین انسان‌های متفاوت

(۲) تعیین هویت جنایی و یا آزمون تعیین والد

(۳) تعیین رابطه خویشاوندی بین انسان و گونه‌هایی با نزدیکی تکاملی

(۴) تعیین میزان نزدیکی ژنوتیپی برای انجام پیوند

۵۶- کدام عبارت با خصوصیات و سازماندهی ژن‌های پروکاریوتی هم‌خوانی دارد؟

(۱) ژن‌ها به‌صورت فشرده در کنار هم قرار دارند و بخش عمده ژنوم را به خود اختصاص داده‌اند.

(۲) اطلاعات در بیش‌تر ژن‌ها به‌صورت پیوسته و فاصله ژن‌ها از هم زیاد است.

(۳) در ابتدای هر ژن یک پروموتور وجود دارد و همین امر باعث شده که فاصله ژن‌ها از هم زیاد باشد.

(۴) اطلاعات در ژن‌ها به‌صورت ناپیوسته است و حدود ۵۰ درصد ژنوم پوشیده از ژن‌هاست.

۵۷- کدام یک از موارد زیر می‌تواند نتیجه جهش در ناحیه آغازگر (Promoter) یک ژن یوکاریوتی باشد؟

(۱) تغییر نیمه عمر mRNA

(۲) افزایش یا کاهش میزان رونویسی

(۳) تغییر در توانایی mRNA برای فرایند ترجمه

(۴) از بین رفتن توانایی ژن برای حذف کامل اینترون‌ها

۵۸- کدام نوع RNA، در روند ترجمه نقشی ندارد؟

(۱) snRNA (۲) mRNA (۳) tRNA (۴) rRNA

۵۹- ۵'UTR به کدام ناحیه اشاره دارد؟

(۱) بالادست نقطه آغاز رونویسی

(۲) بالادست کدون آغاز

(۳) پایین‌دست کدون آغاز

(۴) بالادست کدون خاتمه

۶۰- فرایندی که در طی آن یک کد ژنتیکی در سطح mRNA تغییر می‌کند بدون اینکه کد مربوطه در DNA تغییر

یابد، چه نامیده می‌شود؟

(۱) RNA skipping (۲) RNA guiding

(۳) RNA editing (۴) RNA splicing

۶۱- در ترمیم DNA، چگونه رشته تازه سنتز شده و رشته الگو تشخیص داده می‌شود؟

(۱) متیلاسیون DNA

(۲) توپولوژی رشته تازه سنتز شده

(۳) تغییرات واریانس هیستون‌ها

(۴) انتخاب تصادفی

۶۲- کدام عامل تأثیر بیش‌تری بر بیان ژن باکتری‌ها دارد؟

(۱) تعداد کپی ژن

(۲) میزان پایداری mRNA

(۳) میزان فعالیت پروموتور

(۴) میزان کارایی ترجمه mRNA به پروتئین

۶۳- کدام گزینه بهتر تفاوت siRNA و miRNA را مشخص می‌کند؟

(۱) stem loop (۲) مکانیسم تولید (۳) تعداد نوکلئوتید (۴) نحوه عملکرد

۶۴- در سیستم ویرایش ژن با CRISPR / Cas9، منظور از Cas9 چیست؟

(۱) پروتئین کاسپاز ۹

(۲) پروتئین با خاصیت اگزونوکلئازی

(۳) پروتئین با خاصیت اندونوکلئازی

(۴) ترکیب RNA با خاصیت ریبوزومی

- ۶۵- کدام یک از روش‌های زیر برای تشخیص **deletions** یا **duplications** در اگزون‌ها مناسب است؟
 (۱) STS (Seq Tagged Site)
 (۲) SAGE (Serial Analysis of Gene Expression)
 (۳) SSCP (Single Stranded Conformation Polymorphism)
 (۴) MAPH (Multiplex Amplifiable Probe Hybridization)
- ۶۶- کدام یک از جهش‌های زیر باعث حذف سیگنال ضروری جهت برش و پلی‌آدنیلایسیون رونوشت ژن بتاگلوبین می‌شود؟
 (۱) جهش در انتهای ۳' UTR
 (۲) جهش در ناحیه ۵' جعبه TATA
 (۳) جهش در اینترون ژن بتاگلوبین
 (۴) جهش در ناحیه پرموتر ژن بتاگلوبین
- ۶۷- واحد بسته‌بندی در کروموزوم‌های انسانی کدام است؟
 (۱) سولئونیدی متشکل از شش نوکلئوزوم و شش مولکول H_1
 (۲) سولئونیدی متشکل از دوازده نوکلئوزوم و شش مولکول H_1
 (۳) نوکلئوزومی متشکل از هر یک از مولکول‌های H_2A و H_2B و H_3 و H_4
 (۴) نوکلئوزومی متشکل از دو مولکول از هر یک از هیستون‌های H_2A و H_2B و H_3 و H_4
- ۶۸- جهش بی‌معنی (nonsense) چه پیامدی دارد؟
 (۱) یک ناحیه پیرایش جدید ایجاد می‌کند.
 (۲) به ایجاد کدون ختم در زنجیره پلی‌پپتیدی می‌انجامد.
 (۳) در توالی تنظیمی تغییر ایجاد می‌کند.
 (۴) به الحاق آمینواسید جدیدی در زنجیره پلی‌پپتیدی می‌انجامد.
- ۶۹- کدام یک از عوامل زیر در سرعت دورگه‌سازی اسیدهای نوکلئیک تأثیر کمتری دارد؟
 (۱) دمای محیط
 (۲) غلظت نمک در محیط
 (۳) غلظت DNA
 (۴) ترکیب بازی DNA
- ۷۰- کدام یک از جهش‌های زیر باعث تغییر چارچوب (frameshift) در ژنی می‌گردد که شامل ۳ اگزون است؟
 (۱) حذف دو نوکلئوتید در دومین اگزون
 (۲) جایگزینی دو نوکلئوتید در اولین اگزون
 (۳) اضافه شدن سه نوکلئوتید در اولین اگزون
 (۴) اضافه شدن دو نوکلئوتید در پرموتر ژن
- ۷۱- پدیده wobble بین آنتی‌کدون و کدون در بین ایجاد می‌شود.
 (۱) اولین نوکلئوتید کدون و اولین نوکلئوتید آنتی کدون
 (۲) سومین نوکلئوتید کدون و اولین نوکلئوتید آنتی کدون
 (۳) سومین نوکلئوتید آنتی کدون و اولین نوکلئوتید کدون
 (۴) سومین نوکلئوتید آنتی کدون و سومین نوکلئوتید کدون
- ۷۲- کدام یک در تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها دخالت دارد؟
 (۱) miRNA
 (۲) snRNA
 (۳) snoRNA
 (۴) scRNA
- ۷۳- کدام پروتئین در سیستم ترمیم SOS Response در *E. coli* دخالت دارد و عملکرد آن چیست؟
 (۱) Ku، همانندسازی مناطق جهش‌یافته
 (۲) RecA، توقف همانندسازی در محل جهش
 (۳) Ku، همانندسازی بعد از ترمیم جهش‌ها
 (۴) RecA، همانندسازی مناطق ترمیم نشده

۷۴- RNA antisense به چه معناست؟

- (۱) RNA سازنده اجزای ساختاری ریبوزوم‌ها
- (۲) mRNA رونویسی شده از یک ژن با یک جهش بی‌معنی
- (۳) RNA رونویسی شده مکمل mRNA
- (۴) RNA هم‌توالی با mRNA

۷۵- وقوع جهش در ژن‌های هومئوتیک (Hlomeotic):

- (۱) منجر به توسعهٔ تومور می‌شود.
- (۲) منجر به افزایش اندازه در ارگانیسم می‌شود.
- (۳) در طول تکوین، بخشی از بدن را جایگزین بخشی دیگر می‌کند.
- (۴) موجب تغییرات یکسان در اندام‌های مختلف می‌شود.

۷۶- یکی از روش‌های پیدا کردن عملکرد یک ژن ناشناخته، آنالیز هومولوژی توالی است. کدام حالت نتیجهٔ قابل قبولی را ارائه می‌دهد؟

- (۱) هم‌ردیفی بر اساس توالی نوکلئوتیدی
- (۲) هم‌ردیفی بر اساس توالی آمینواسیدی
- (۳) هم‌ردیفی بر اساس نواحی اگزونی
- (۴) هم‌ردیفی بر اساس توالی ۳'UTR

۷۷- کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد تداخل RNA (RNA interference) درست است؟

- i. مکانیسم دفاع سلولی که با حضور مولکول‌های RNA دو رشته‌ای غیرمعمول در سلول، مانند رویداد عفونت ویروسی، آغاز می‌شود.
- ii. نوعی درمان -RNA- هدف است که طی آن سازه‌های (constructs) ویژه به‌نحوی مهندسی شده‌اند که با ظهور در سلول‌های بیمار، هر RNA با همان توالی مکمل با آن را تخریب کنند.
- iii. RNAi ساختگی، با تخریب مولکول‌های RNA وابسته به سازه‌های ژنتیکی معرفی شده به سلول، نوعی خاموش کردن بیان ژن - ویژه به‌شمار می‌رود.
- iv. بهترین روش درمان ژنتیکی برای خاموش کردن ژن‌ها در احیای فنوتیپ از دست رفته در جهش‌های loss of function به‌شمار می‌رود.

- (۱) iv, ii, i (۲) iii, ii, i (۳) iv, iii, ii, i (۴) iv, iii, ii

۷۸- کدام موارد دربارهٔ موتیف‌های انگشت روی (Zinc fingers) درست نیست؟

- i. عناصری از ساختار ثانویه پروتئین‌ها که در آنجا پس از همراهی با آمینواسیدهای منتخب، اغلب یک جفت سیستئین و یک جفت هیستیدین، زنجیرهٔ پلی پپتیدی بر روی خود تاب بر می‌دارد.
- ii. پروتئین‌های طبیعی حاوی یک توالی Zinc fingers می‌توانند به توالی‌های ویژه‌ای از DNA متصل شوند.
- iii. پس از اتصال به توالی‌های خاصی از هر دو رشتهٔ DNA، با جلب آنزیم‌های برش‌دهنده شکستگی‌های دو رشته‌ای پدید می‌آورند.

- (۱) iii, i (۲) iii, ii (۳) i, ii (۴) iii, ii, i

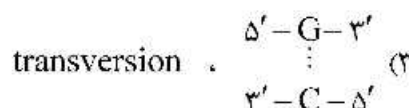
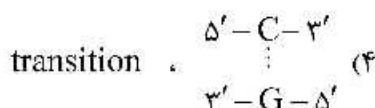
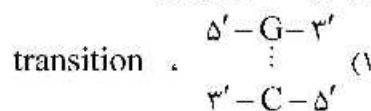
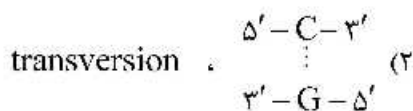
۷۹- تقریباً تمامی میکروارگانیسم‌ها بخشی از ژنوم خود را از راه انتقال افقی ژن (HGT) به‌دست می‌آورند. از چه راهی می‌توان این قسمت‌ها را تشخیص داد؟

- (۱) این قسمت‌ها از نظر محتوای GC تفاوت معناداری با ژنوم میزبان دارند.
- (۲) توالی‌های تکراری وارونه در این قسمت‌ها دیده می‌شود.
- (۳) توالی‌های تکراری مستقیم در این قسمت‌ها دیده می‌شود.
- (۴) این قسمت‌ها عمدتاً دارای اینترگون‌ها هستند.

۸۰- یک مولکول DNA دو رشته‌ای حین تکثیر در شرایط ایده‌آل به عامل جهش‌زای

δ -Bromouracil (δ -Br-u) مجاورت داده شد. زوج نوکلئوتیدی $\begin{pmatrix} \delta' - A - 3' \\ \vdots \\ 3' - T - \delta' \end{pmatrix}$ طی عملکرد موفق

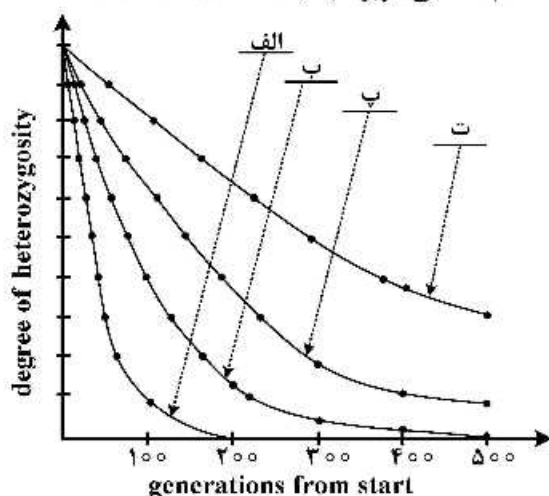
جهش‌زایی با تداوم تکثیر مولکول DNA به دفعات لازم با زوج نوکلئوتیدی جایگزین می‌شود و این جهش نقطه‌ای از نوع است.



۸۱- با این فرض که جهش، انتخاب و مهاجرت تغییری در فراوانی آلل‌های ژن ایجاد نکنند. عواملی چون drift و

Inbreeding در طی نسل‌های متوالی سبب کاهش درصد هتروزیگوسیتی می‌شود و سرعت این کاهش وابسته به اندازه جامعه آغازین است. در شکل منحنی‌های درجه هتروزیگوسیتی مربوط به جوامع $N = 200$, $N = 500$, $N = 1000$ داده شده است. در چهار جامعه فوق $F = 0$ (ضریب درون زادآوری)

و $P = 1$ (ضریب جفت‌گیری‌های تصادفی (Panmixis)) است. کدام منحنی مربوط به جامعه $N = 500$ است؟



(۱) الف

(۲) ب

(۳) پ

(۴) ت

۸۲- اگر در یک کروموزوم Xic (مرکز غیرفعال شدن کروموزوم X) حذف شود، کروموزوم X:

(۱) هرگز فعال نخواهد شد.

(۲) همیشه فعال خواهد شد.

(۳) تحت تأثیر کروموزوم هومولوگ غیرفعال خواهد شد.

(۴) به دلیل حذف Xic، کروموزوم X حلقوی خواهد شد.

۸۳- نقش توپوایزومراز تیپ I چیست؟

(۱) شکستن هر دو زنجیره DNA و عبور آن‌ها از همدیگر

(۲) ایجاد حالت سوپرکویل بعد از برش زنجیره‌ها و اتصال آن‌ها

(۳) شکستن یک زنجیره DNA و عبور زنجیره دیگر از آن

(۴) فقط دخالت در ترمیم محل‌های شکست ایجاد شده در DNA

۸۴- در مورد کنترل تعداد نسخه‌های پلاسمید ColEI کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) ژن‌های RNAI و RNAII بر روی مناطق مجزا از ژنوم پلاسمید قرار دارند.
- ۲) پروتئین Rop، جفت شدن RNAI و RNAII را کاهش می‌دهد.
- ۳) جهش در ژن RNAI باعث کاهش تعداد نسخه‌های آن می‌شود.
- ۴) جهش در ژن Rop باعث افزایش تعداد نسخه‌های این پلاسمید می‌شود.

۸۵- کدام گزینه در مورد اینتین (Intein) صحیح است؟

- ۱) نواحی غیررمزگذار در برخی از پروتئین‌ها که خودبه‌خود پیرایش می‌شوند.
- ۲) نواحی غیررمزگذار در پروتئین‌ها که حضور آن‌ها تأثیری در عملکرد پروتئین ندارد.
- ۳) نواحی مهم در توالی پروتئین‌ها که جایگاه فعال پروتئین را می‌سازد.
- ۴) نواحی غیررمزگذار در RNA های تنظیمی که خودبه‌خود پیرایش می‌شود.

۸۶- سوی‌گیری کدونی (Codon bias) در رمزگذاری آمینو اسیدها برای سنتز پروتئین در کدام گزینه درست تعریف شده است؟

- ۱) استفاده غالب از برخی از کدون‌ها در گونه‌های متفاوت
- ۲) استفاده غالب از برخی کدون‌ها در بیشتر گونه‌ها
- ۳) استفاده نادر از برخی کدون‌ها در پروتئین‌های برخی از ارگانیسم‌ها
- ۴) استفاده برخی از کدون‌ها برای آمینو اسیدهای نادر مانند Selenocysteine در برخی گونه‌ها

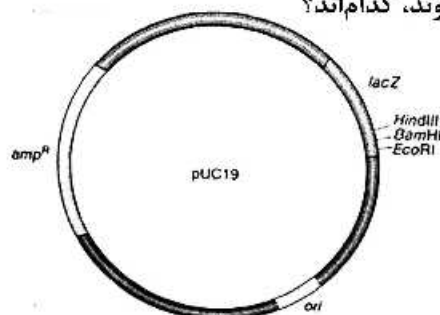
۸۷- کدام یک، روش مناسبی برای ترانسفکت RNA به درون سلول‌های یوکاریوت است؟

- ۱) استفاده از الکتروپروشن
- ۲) استفاده از رتروویروس‌ها
- ۳) استفاده از نمک‌های کلسیم
- ۴) استفاده از حامل‌ها و نانوذرات لیپیدی

۸۸- برای جداسازی کروموزوم‌های مخمر کدام روش مناسب است؟

- ۱) PFGE
- ۲) فلوسایتومتری
- ۳) PAGE
- ۴) ژل آگارز الکتروفورز

۸۹- در شکل زیر ژن‌های نشانگر که برای انتخاب سویه نو ترکیب استفاده می‌شوند، کدام‌اند؟



۱) *ori* و *lacZ*

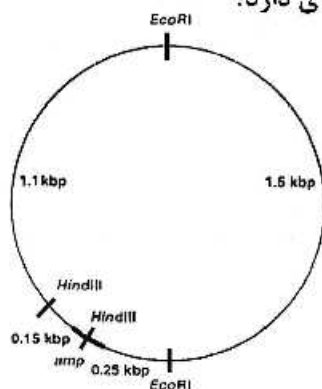
۲) *lacZ* و *amp^R*

۳) *ori* و *amp^R*

۴) *EcoRI* و *BamHI*, *HindIII*

۹۰- با توجه به تصویر زیر، در اثر استفاده از آنزیم‌های گزین بُر (Restriction endonuclease) کوچکترین قطعه‌ای

که در آن ژن مقاومت به آمپی‌سیلین (*amp*) می‌تواند حضور داشته باشد، چه اندازه‌ای دارد؟



۱) 0.15 kbp

۲) 1.25 kbp

۳) 1.5 kbp

۴) 3.00 kbp

- ۹۱- برای یافتن پروتئینی خاص در طول ژنوم از چه تکنیکی استفاده می‌شود؟
 (۱) Chip-seq (۲) ATAC-seq
 (۳) Western Blotting (۴) Immunohistochemistry
- ۹۲- بهترین روش برای استخراج اسید نوکلئیک از گیاهان کدام است؟
 (۱) فنول (۲) CTAB
 (۳) روش Salting out (۴) روش‌های فیزیکی
- ۹۳- انتقال یک پلاسمید غیر کانجوگیتیو در کدام شرایط صورت می‌گیرد؟
 (۱) به‌طور مستقل و در صورت داشتن ناحیه ori T
 (۲) به همراه یک پلاسمید کانجوگیتیو و در صورت داشتن ناحیه ori V
 (۳) به‌طور مستقل و در صورت داشتن ناحیه ori V
 (۴) به همراه یک پلاسمید کانجوگیتیو و در صورت داشتن ناحیه ori T
- ۹۴- برای شناسایی وجود هتروزیگوسیتی در یک ژن، کدام روش مناسب‌تر است؟
 (۱) PCR-RFLP (۲) Southern Blotting
 (۳) Nested-PCR (۴) Pulse Field Gel Electrophoresis
- ۹۵- mRNAهای باکتریایی، کلروپلاست و میتوکندری‌ها معمولاً فاقد دم polyA هستند. جهت انجام کارآمد سنتز cDNA در بررسی بیان ژن‌ها کدام یک از ملاحظات زیر باید در نظر گرفته شود؟
 (۱) باید زمان سنتز cDNA را بالا برد تا سنتز کامل انجام شود.
 (۲) باید دما را پایین نگه داشت تا annealing پرایمرها افزایش یابد.
 (۳) برای سنتز cDNA باید از پرایمرهای random استفاده کرد.
 (۴) باید از الیگوپرایمرهای مدیفای شده dT استفاده کرد.
- ۹۶- در صورتی که محصول یک ژن خارجی برای سلول میزبان سمی باشد، آیا می‌توان آن را در سلول کلون نمود؟
 (۱) باید از یک پروموتور ضعیف استفاده کرد.
 (۲) باید پروموتور ژن مورد نظر را هم کلون کرد.
 (۳) باید از یک پروموتور القاپذیر استفاده کرد.
 (۴) قابل کلون کردن نیست.
- ۹۷- کدام موجود زنده به‌طور کلی برای کلون پروتئین‌های ترشح شونده بهتر است؟
 (۱) گیاهان (۲) جانوران
 (۳) باکتری‌ها (۴) قارچ‌ها
- ۹۸- کدام ویژگی برای تشخیص دادن DNA بیگانه از DNA باکتری در سلول باکتری مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
 (۱) Conserved Sequences (۲) DNA Methylation
 (۳) Attached Proteins (۴) 16s rRNA
- ۹۹- آنزیم‌های اندونوکلاز که از باکتری‌های مختلف جدا می‌شوند ولی جایگاه برش یکسانی دارند، چه نامیده می‌شوند؟
 (۱) Neoschizomers
 (۲) Isoschizomers
 (۳) Isocaudomers
 (۴) Isoschizomers , Neoschizomers

۱۰۰- توالی مورد شناسایی آنزیم *BamHI* در شکل نشان داده شده است. هر چند در شکل دو محل برش دیده می شود، طبق قرارداد آن را یک محل برش به حساب می آورند. در توالی زیر، به ترتیب چند محل برش وجود دارد و چند قطعه بر اثر هضم این آنزیم ایجاد می شود؟

5' - G[↓]GATCC -

CCTAG[↑]G - 5'

5' - GACGCGTCCTAGGTGACCGGATCCATGGAATTCGCGGCCACTGGTTAAC

3' - CTGCGCAGGATCCACTGGCCTAGGTACCTTAAGCGCCGGTGACCAATTG

(۱) یک محل برش، دو قطعه

(۲) دو محل برش، دو قطعه

(۳) یک محل برش، یک قطعه

(۴) دو محل برش، سه قطعه