

266E

کد کنترل

266

E

دفترچه شماره (۱)  
صبح جمعه  
۹۸/۱۲/۹



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 (نیمه‌تمکن) - سال ۱۳۹۹

### رشته ژئوکولوژی - کد (۲۲۲۸)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوال: ۱۰۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: بیوشیمی - بیوفیزیک - میکروبیولوژی - ژنتیک - زیست‌شناسی سلولی و مولکولی - سیتو ژنتیک - ژئوکولوژی - مهندسی ژئوک	۱۰۰	۱	۱۰۰

این آزمون نمرة منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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

۱۳۹۹

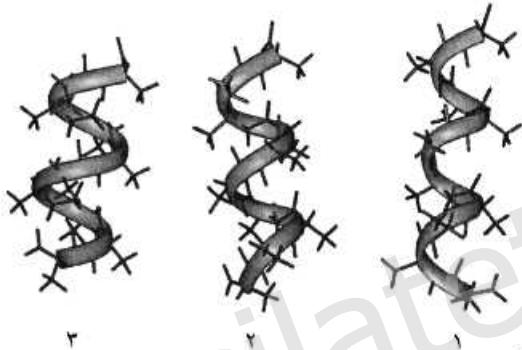
\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول ذیل، بهمنزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

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

امضا:

-۱ در ارتباط با هموگلوبین کدام گزینه صحیح است؟

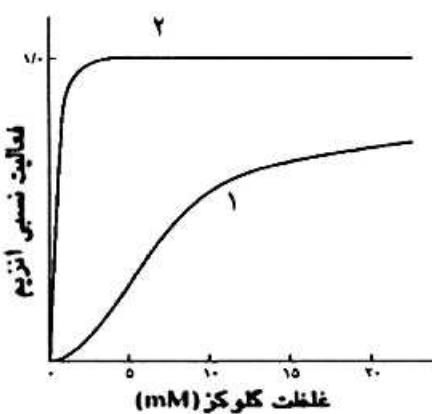
- (۱)  $p_{50}$  هموگلوبین جنینی از هموگلوبین افراد بالغ بیشتر است.
  - (۲)  $CO_2$  فقط به صورت کاربامات و توسط هموگلوبین منتقل می‌گردد.
  - (۳) ۲ و ۳ بیس فسفوگلیسرات با پایدار کردن اکسی‌هموگلوبین، رها شدن اکسیژن از آن را تسهیل می‌نماید.
  - (۴) با اتصال ۲ و ۳ بیس فسفوگلیسرات به هموگلوبین، منحنی اتصال اکسیژن آن به غلظت‌های بالاتر میل می‌یابد.
- موارد ۱، ۲ و ۳ به ترتیب نمایانگر کدام مارپیچ‌ها می‌باشند؟



-۲ اسیدهای چرب ضروری ۳ و ۶ دارای کدام ویژگی هستند؟

- (۱) ۶ پایدارتر از ۳ است و از اسید لینولئیک مشتق می‌شوند.
- (۲) ۳ پایدارتر از ۶ است و از اسید لینولنیک مشتق می‌شوند.
- (۳) ۳ و ۶ از نظر پایداری در برابر حرارت و اکسیژن یکسانند.
- (۴) ۳ از اسید لینولئیک و ۶ از اسید لینولنیک مشتق می‌شوند.

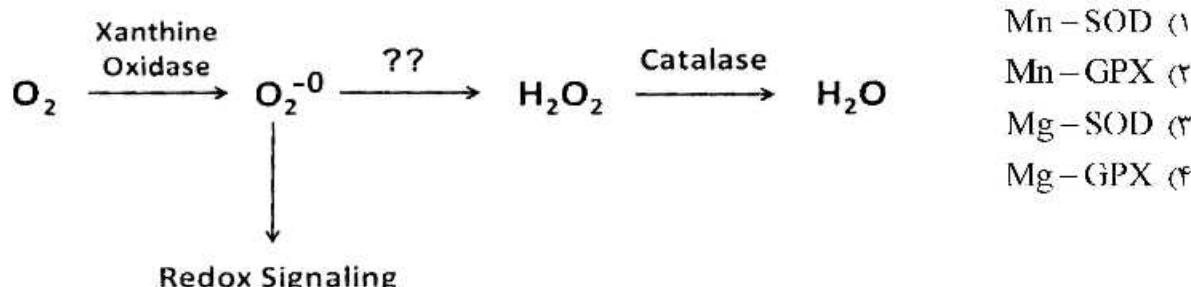
-۳ منحنی سینتیکی ۱، مربوط به آنزیم ..... می‌باشد که توسط گلوکز-۶-فسفات مهار .....



- (۱) گلوکوکیناز، نمی‌شود
- (۲) هگزوکیناز آ، نمی‌شود
- (۳) هگزوکیناز آ، می‌شود
- (۴) گلوکوکیناز، می‌شود

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

(SOD : superoxide dismutase ; GPX : Glutathione peroxidase)



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

- (CoA/NADPH), (ACP / NAD<sup>+</sup>) (۱)  
(ACP/NADH), (CoA / NAD<sup>+</sup>) (۲)  
(CoA / NAD<sup>+</sup>), (ACP / NADPH) (۳)  
(ACP/NAD<sup>+</sup>), (CoA / NADPH) (۴)

- 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 می‌شود؟

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

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

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

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

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

کدام پرتو غیر یون‌ساز است؟

- ۱) بتا  
۲) گاما  
۳) آلفا  
۴) لیزر

یک کوری،  $3.7 \times 10^{10}$  نشان‌دهنده تعداد واپاشی ..... است.

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

-۱۱

- ۱۲- مبنای طیف سنجی IR در بورسی درشت مولکول های 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) سندروم حاد ویروس HIV
  - (۳) لنفوسیت های  $T < 200$  عدد در هر میکرولیتر
  - (۴) لنفوسیت های  $T > 500$  عدد در هر میکرولیتر
- ۱۴- سمی بودن LPS به کدام بخش این مولکول مربوط می شود؟
- (۱) لیپید A
  - (۲) پلی ساکارید مرکزی (KDO)
  - (۳) زنجیره جانبی O
  - (۴) کتو دی اکسی اکتونات
- ۱۵- در کدام یک از گروههای متابولیک زیر، برای تأمین منبع کربن هیچ گاه از دی اکسید کربن استفاده نمی شود؟
- (۱) فتولیتوتروف
  - (۲) شیمیوگانوتروف
  - (۳) فتوارگانوتروف
- ۱۶- کدام یک از شرایط زیر برای ساخت دانه های ولوتین الزامی است؟
- (۱) کاهش سرعت تقسیم سلولی
  - (۲) دسترسی به منابع کربن زود هضم
  - (۳) افزایش پروتئین های خارج سلولی
  - (۴) حضور ATP و دسترسی به فسفات
- ۱۷- اتصال متقابل بین دو زنجیره پپتیدو گلیکان معمولاً در کدام باکتری ها با میانجی گری پل پپتیدی صورت می گیرد؟
- (۱) گرم منفی ها
  - (۲) گرم مشبّت ها
  - (۳) آرکنا
  - (۴) اسید فست ها
- ۱۸- در جسم پایه تازه باکتری های گرم منفی، کدام حلقه در فضای پری پلاسمی قرار دارد؟
- MS (۴) P (۳) L (۲) C (۱)
- ۱۹- RNA editing به چه معناست؟
- (۱) تغییر یا وارد کردن بازها در RNA
  - (۲) اضافه شدن  $150 - 100$  باز به انتهای RNA
  - (۳) حذف کردن  $40 - 40$  باز از انتهای RNA
  - (۴) اضافه شدن دم پلی A و ساختار کلاهک به دو انتهای RNA
- ۲۰- فرض کنید فراوانی دو آلل A و a در جمعیتی یکسان باشد. اگر نرخ بقای هر یک از ژنتیپ ها مطابق جدول زیر باشد (در حضور انتخاب طبیعی)، در نسل دوم فراوانی آلل های A و a به ترتیب، کدام است؟

AA	۱۰۰%
Aa	۹۰%
aa	۱۰%

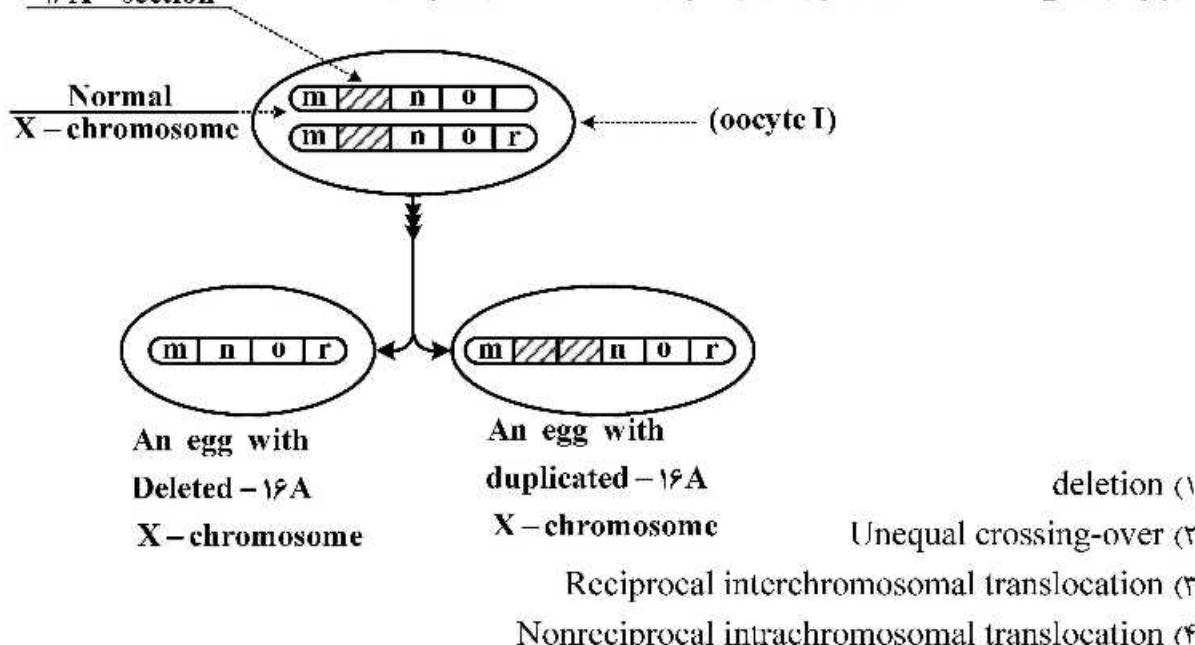
۱) ۰,۵۸ و ۰,۴۲  
۲) ۰,۵۵ و ۰,۴۵  
۳) ۰,۵ و ۰,۴۷  
۴) ۰,۵۳ و ۰,۴۷

- ۲۱ با کدام روش یا روش‌های زیر می‌توان هتروزیگوت یا هوموزیگوت بودن فردی که صفت بارزی را نشان می‌دهد، مشخص نمود؟
- انجام **test cross** با فردی که صفت نهفته متقابل را نشان می‌دهد.
  - آمیزش با افرادی که صفت نهفته را نشان می‌دهند.
  - مطالعه در سطح مولکولی و سلولی
  - با روش‌های کلون سازی ژن و تعیین توالی آلل‌ها
- (۱) فقط ۱  
 iv , iii , ii , i (۴)      iii , ii , i (۳)      ii , i (۲)      (۱)
- ۲۲ علت عدم جور شدن مستقل (**independent assortment**) دو ژن مفروض در مگس سرکه، در کدام گزینه درست بیان شده است؟
- repulsion (۴)      recombination (۳)      linkage (۲)      crossing over (۱)  
 epistasis (۲)      pleiotropy (۱)  
 genetic heterogeneity (۴)      variable expressivity (۳)
- ۲۳ در افراد مبتلا به فنیل کتونوری، رنگ موها نیز روشن‌تر می‌شود. این اثر ژنتیکی چه نام دارد؟
- (۱) ۹:۶:۱      (۲) ۹:۴:۳      (۳) ۱۵:۳:۲      (۴) ۱۲:۳:۱
- ۲۴ دو زوج ژنی (A,a) و (B,b) به دلیل برهم‌کنش ژنی (**Gene interaction**) در خوکچه هندی، سه نوع رنگ پوست (albino , black , agouti) را ایجاد می‌کنند. با توجه به این که 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 لقاخی افراد  $F_1$  متحمل‌تر است؟
- (۱) ۹:۶:۱      (۲) ۹:۴:۳      (۳) ۱۵:۳:۲      (۴) ۱۲:۳:۱
- ۲۵ در ترمیم **Mismatch Repair** کدام‌یک به ترتیب از چه به راست نقش شناسایی رشته قدیم از جدید و نقش نوکلئازی دارند؟
- MutL , MutS (۴)      MutS , MutH (۳)      MutH , MutS (۲)      MutH , MutH (۱)
- ۲۶ کلاهک  $G_2$  در پردازش mRNA چگونه تشکیل می‌شود؟
- به کلاهک  $G_1$  سه نوکلئوتید متیله شده اضافه می‌گردد.
  - از کلاهک  $G_1$  ساخته و یک گروه متیل به گروه OH – ۲ ریبونوکلئوتید سوم افزوده می‌شود.
  - به کلاهک  $G_1$  دو نوکلئوتید دمتیله شده اضافه می‌شود.
  - از کلاهک  $G_1$  ساخته و یک گروه متیل به گروه OH – ۲ ریبونوکلئوتید دوم افزوده می‌شود.
- تست گومری برای شناسایی کدام ارگانیل سلولی به کار می‌رود؟
- (۱) میتوکندری      (۲) شبکه اندوپلاسمی      (۳) لیزوژوم      (۴) کلروپلاست
- ۲۸ تشکیل «کمپلکس سیناپتونمال، تتراد و کیاسما» به ترتیب در کدام‌یک از مراحل پروفارمیوز I رخ می‌دهد؟
- زیگوتن - پاکیتن - دیپلوتون
  - پاکیتن - زیگوتن - لپتوتون
  - لپتوتون - زیگوتن - پاکیتن
  - دیپلوتون - پاکیتن - زیگوتن
- ۲۹ کدام‌یک بعد از هیدرولیز GTP توسط فاکتور  $IF_2$  در ترجمه پروکاریوت‌ها رخ می‌دهد؟
- ترجمه mRNA شروع می‌شود.
  - زیرواحد بزرگ به زیرواحد کوچک ریبوزوم متصل می‌شود.
  - mRNA در جایگاه خود در روی زیرواحد کوچک ریبوزوم قرار می‌گیرد.
  - فاکتورهای  $IF_2$  و  $IF_1$  از زیرواحد کوچک ریبوزوم رها می‌شوند.

- ۳۰ - در ارتباط با هسته (Nucleus) کدام گزینه نادرست است؟
- در هسته همه سلول‌های بوکاریوتی یک هستک وجود دارد.
  - فاصله بین دو غشاء داخلی و خارجی هسته  $10-50$  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 زنتیکی در هسته اینترفازی به صورت کروموزوم‌های درهم پیچیده هستند.
- a, b (۴)      b, d, e (۳)      a, c, d, f (۲)      b, c, d, e, f (۱)

- ۳۱ - بررسی کاربوتایپ در چه مورد، بیشتر توصیه می‌شود؟
- بدشکلی‌های مادرزادی
  - ازدواج خوبشاوندی
  - بررسی جهش‌ها و حذف زئی
  - بیماری‌های تکڑی
- ۳۲ - دلیل مستقیم پلی تن شدن کروموزوم‌ها، در سلول‌های سوماتیک برخی از ارگانیسم‌ها کدام است؟
- سوپرکویلینگ کروماتین
  - RNA
  - همانندسازی کروموزوم‌ها بدون تقسیم
  - امپلیفیکاسیون زئن‌های تلومری و ساب تلومری
- ۳۳ - کامل شدن کمپلکس‌های سیناپتونمی در چه مرحله‌ای مشاهده می‌شود؟
- لپتوتن
  - پاکی تن
  - دیپلوتن
  - زیگوتون
- ۳۴ - در سلول‌های سرطانی، پدیده ..... باعث بروز Double Minute می‌شود.
- Atypical Mitosis
  - Gene Conversion
  - Gene Amplification
  - Inversion

- ۳۵ - در ناهنجاری زنتیکی CML، وجه مشخصه کروموزوم فیلادلفیا کدام است؟
- t(14;18) (۴)      t(11;14) (۳)      t(8;14) (۲)      t(9;22) (۱)
- ۳۶ - مطابق شکل، در سلول اووسایت I مگس سرکه، بروز پدیده ..... بین دو کروموزوم X نرمال در محدوده جایگاه (۱۶-A) 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.



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

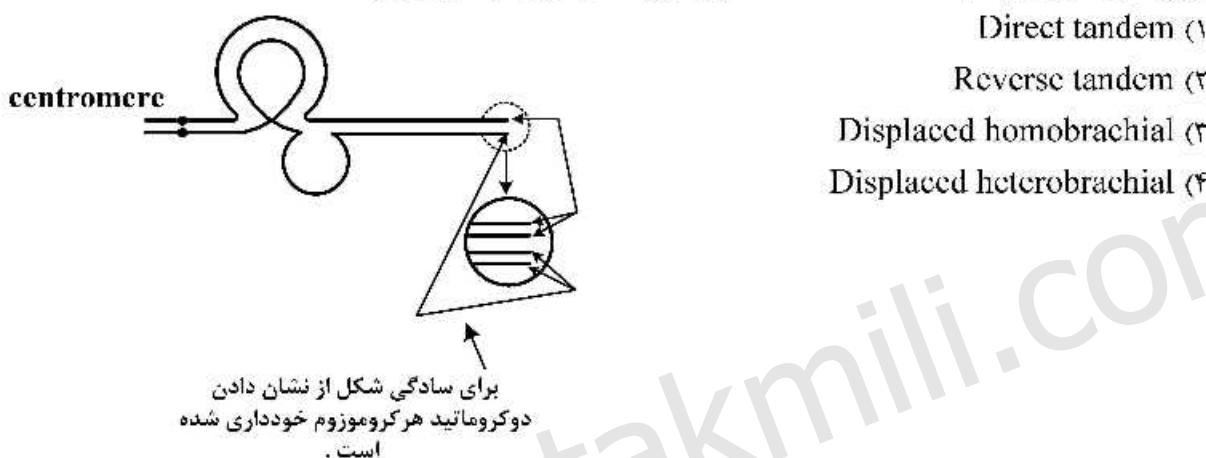
۱) واحد یک انتخاب بدون مزایا هستند و نمی‌توانند به صورت غیرجنسی تکثیر بینا کنند.

۲) به صورت موفقیت‌آمیزی بارور هستند و می‌توانند با گونه‌های والدینی back cross داشته باشند.

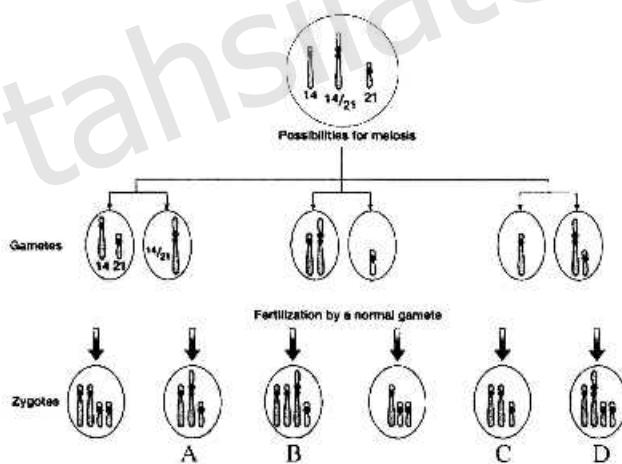
۳) به دلیل داشتن نقص ژنتیکی، از نظر زادآوری ناتوان هستند.

۴) می‌توانند تولید مثل کنند و کروموزوم‌های آن‌ها می‌توانند به صورت طبیعی جفت شوند.

- ۳۸ - در طرح زیر نحوه جفت‌شدن زوج همولوگ، یکی ترمال و دیگری دارای دوپلیکیشن، در مرحله پاکی تن پروفاز میوز I در سلول اووسایت I داده شده است. این طرح خاص دوپلیکیشن از نوع ..... است.



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



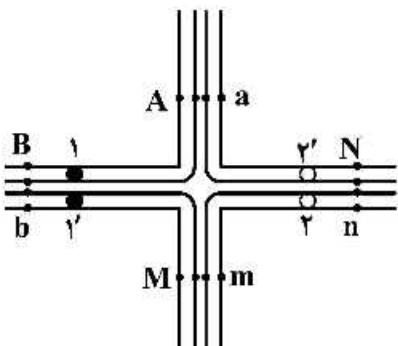
۱) مونوزومی ۲۱، دیزومی ۱۴، مونوزومی ۲۱، حامل متوازن

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 بیمار با DNase حساس است؟
- (Transformation) (۱)  
 (Conjugation) (۲)  
 (Transduction) (۳)  
 (b) ترانس‌پورماسیون (۴)
- ۴۲- چه تغییری موجب تبدیل پریون به عامل بیماری را می‌گردد؟
- (۱) تغییر پتانسیل غشاء سلولی  
 (۲) اثر پروتئاز بر پریون طبیعی  
 (۳) تغییر ساختار فضایی پریون طبیعی  
 (۴) ضعیف شدن سیستم ایمنی بهویژه لنفوцит‌های T
- ۴۳- کمیت RNA و DNA با خواندن جذب نوری در ۲۶۰ nm انجام می‌گیرد. هدف از انجام سنجش دیگری در کدام است؟
- (۱) تعیین میزان آلدگی با پروتئین  
 (۲) محاسبه نسبت DNA/RNA  
 (۳) تعیین شدت جذب بر پایه مولاریته
- ۴۴- کدام یک از مکانیسم‌های زیر موجب مضاعف‌شدگی (duplication) خانواده‌های ژنی می‌شود؟
- Premutation (۱)  
 Translocation (۲)  
 Unequal cross-over (۳)  
 Inversion (۴)
- ۴۵- عمل حلقه TΨC در مولکول tRNA چیست؟
- (۱) اتصال به rRNA  
 (۲) اتصال به mRNA  
 (۳) ارتباط با tRNA
- ۴۶- کدام یک از جفت مولکول‌های پروتئینی زیر می‌توانند مانع رشد تومور شوند؟
- RB – RAS (۱)  
 RB – P53 (۲)  
 MYC – RAS (۳)  
 MYC – P53 (۴)
- 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 درآمیختن با اثر آلل نهفته صفتی بینایی‌پذیده می‌ورد.  
 (۳) آلل بارز به‌طور فیزیکی آلل نهفته را چنان تغییر می‌دهد که نمی‌تواند بروز کند.  
 (۴) در حالی‌که آلل بارز بیان می‌شود، آلل نهفته در بروز فتوتیپی تغییری ایجاد نمی‌کند.

- ۴۸- کدام گزینه درباره عوامل تنظیم‌کننده در حالت سیس درست است؟
- (۱) اغلب در فاصله  $10\text{ kb}$  -  $5\text{ kb}$  از پروموتور قرار دارد.
  - (۲) اغلب در فاصله بیش از  $10\text{ kb}$  از پروموتور قرار دارد.
  - (۳) روی همان کروموزوم ژن در حال رونویسی قرار دارد.
  - (۴) روی کروموزوم هومولوگ ژن در حال رونویسی قرار دارد.
- ۴۹- تفاوت ناشی از بیماری‌های مربوط به میتوکندری، در فرزندان یک خانواده، مربوط به کدام پدیده (و خداد) است؟
- (۱) هترواللی
  - (۲) هتروپلاسمی
  - (۳) هتروزیگوستی
  - (۴) هتروزتی
- 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 رگزابی 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 تکرشته‌ای 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 باسبیوس 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. در حالی که 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) فلر دادن یک ژن گزارش‌گر در کنار پروموتور ژن رمزگذار پروتئین
  - (۳) جداسازی اجزای سلولی بهوسیله سانتریفیوژ و غربال‌گری اجزای مختلف با آنتی‌بادی
  - (۴) برچسب‌دار کردن پروتئین با اسید‌آمینه‌های فلورورستن و استفاده از میکروسکوپ فلورورستن
- ۵۳- به دلیل وقوع جهشی در جایگاه اتصال فاکتورهای برشی CFI و CFII، در پایان رونویسی از یک ژن یوکاریوتوی، این آنژیم‌ها قادر به انجام فعالیت خود نیستند. این جهش چه نتیجه‌ای در پی خواهد داشت؟
- (۱) عمر mRNA کاهش پیدا می‌کند.
  - (۲) آخرین اینtron برداشته نخواهد شد.
  - (۳) سنتز mRNA ادامه پیدا خواهد کرد.
  - (۴) ترجمه این mRNA ناممکن خواهد بود.
- ۵۴- با فرض پایین بودن میزان گلوبلز، وقوع جهشی در ریرسور آپرون lac موجود در *E. coli* که از اتصال ریرسور 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 کاهش‌بافته 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 ژنتیکی برای انجام پیوند
- ۵۶- کدام عبارت با خصوصیات و سازماندهی زن‌های پروکاربتوی هم‌خوانی دارد؟
- ۱) زن‌ها به صورت فشرده در کنار هم قرار دارند و بخش عمده زنوم را به خود اختصاص داده‌اند.
  - ۲) اطلاعات در بیشتر زن‌ها به صورت پیوسته و فاصله زن‌ها از هم زیاد است.
  - ۳) در ابتدای هر زن یک پرومотор وجود دارد و همین امر باعث شده که فاصله زن‌ها از هم زیاد باشد.
  - ۴) اطلاعات در زن‌ها به صورت ناپیوسته است و حدود ۵۰ درصد زنوم پوشیده از زن‌هاست.
- ۵۷- کدام یک از موارد زیر می‌تواند نتیجه جهش در ناحیه آغازگر (**Promoter**) یک زن یوکاربتوی باشد؟
- ۱) تغییر نیمه عمر mRNA
  - ۲) افزایش یا کاهش میزان رونویسی
  - ۳) از بین رفتن توانایی زن برای حذف کامل اینtron‌ها
  - ۴) تغییر در توانایی mRNA برای فرایند ترجمه کدام نوع RNA در روند ترجمه نقشی ندارد؟
- ۵۸-
- |          |          |          |           |
|----------|----------|----------|-----------|
| rRNA (۴) | tRNA (۳) | mRNA (۲) | snRNA (۱) |
|----------|----------|----------|-----------|
- ۵۹-
- |                               |                        |
|-------------------------------|------------------------|
| ۱) بالا دست نقطه آغاز رونویسی | ۲) بالا دست کدون آغاز  |
| ۳) پایین دست کدون آغاز        | ۴) بالا دست 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؟
- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| RNA guiding (۲)  | RNA skipping (۱) |
| RNA splicing (۴) | RNA editing (۳)  |
- ۶۱- در ترمیم DNA، چگونه رشته تازه سنتز شده و رشته الگو تشخیص داده می‌شود؟
- ۱) متیلاسیون DNA
  - ۲) تغییرات واریانس هیستون‌ها
  - ۳) توبولوژی رشته تازه سنتز شده
- ۶۲- کدام عامل تأثیر بیشتری بر بیان زن باکتری‌ها دارد؟
- ۱) تعداد کپی زن
  - ۲) میزان پایداری mRNA
  - ۳) میزان فعالیت پرومотор
- ۶۳- کدام گزینه بهتر تفاوت siRNA و miRNA را مشخص می‌کند؟
- |                |                  |              |
|----------------|------------------|--------------|
| ۱) نحوه عملکرد | ۲) مکانیسم تولید | ۳) stem loop |
|----------------|------------------|--------------|
- ۶۴- در سیستم ویرایش زن با CRISPR / Cas9، منظور از Cas9 چیست؟
- ۱) پروتئین کاسپاز ۹
  - ۲) پروتئین با خاصیت اگزونوکلئازی
  - ۳) 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 پلی آدنیلاسیون رونوشت ژن بتاگلوبین می‌شود؟
- (۱) جهش در انتهای ۳'UTR
  - (۲) جهش در ناحیه ۵' جعبه TATA
  - (۳) جهش در ناحیه پرموتور ژن بتاگلوبین
  - (۴) جهش در اینtron ژن بتاگلوبین
- ۶۷- واحد بسته‌بندی در کروموزوم‌های انسانی کدام است؟
- (۱) سولئونیدی متشكل از شش نوکلئوزوم و شش مولکول H<sub>1</sub>
  - (۲) سولئونیدی متشكل از دوازده نوکلئوزوم و شش مولکول H<sub>1</sub>
  - (۳) نوکلئوزومی متشكل از هر یک از مولکول‌های H<sub>۱</sub>A و H<sub>۲</sub>B و H<sub>۳</sub> و H<sub>۴</sub>
  - (۴) نوکلئوزومی متشكل از دو مولکول از هر یک از هیستون‌های H<sub>۲</sub>A و H<sub>۲</sub>B و H<sub>۳</sub> و H<sub>۴</sub>
- ۶۸- جهش بی معنی (**nonsense**) چه پیامدی دارد؟
- (۱) یک ناحیه پیرایش جدید ایجاد می‌کند.
  - (۲) به ایجاد کدون ختم در زنجیره پلی‌پیتیدی می‌انجامد.
  - (۳) در توالی تنظیمی تغییر ایجاد می‌کند.
  - (۴) به العاق آمینواسید جدیدی در زنجیره پلی‌پیتیدی می‌انجامد.
- ۶۹- کدام یک از عوامل زیر در سرعت دورگه‌سازی اسیدهای نوکلئیک تأثیر گفته شد؟
- (۱) دمای محیط
  - (۲) غلظت تمک در محیط
  - (۳) غلظت DNA
  - (۴) ترکیب بازی RNA
- ۷۰- کدام یک از جهش‌های زیر باعث تغییر چارچوب (**frameshift**) در ژنی می‌گردد که شامل ۳ اگزون است؟
- (۱) حذف دو نوکلوتید در دومین اگزون
  - (۲) جایگزینی دو نوکلوتید در اولین اگزون
  - (۳) اضافه شدن سه نوکلوتید در اولین اگزون
  - (۴) اضافه شدن دو نوکلوتید در پرموتور ژن
- ۷۱- پدیده **wobble** بین آنتی‌کدون و کدون در بین ..... ایجاد می‌شود.
- (۱) اولین نوکلوتید کدون و اولین نوکلوتید آنتی‌کدون
  - (۲) سومین نوکلوتید کدون و اولین نوکلوتید آنتی‌کدون
  - (۳) سومین نوکلوتید آنتی‌کدون و اولین نوکلوتید کدون
  - (۴) سومین نوکلوتید آنتی‌کدون و سومین نوکلوتید کدون
- ۷۲- کدام یک در تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها دخالت دارد؟
- (۱) scRNA
  - (۲) snoRNA
  - (۳) snRNA
  - (۴) miRNA
- 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 بی معنی

(۳) RNA رونویسی شده مکمل mRNA

(۴) RNA هم توالی با mRNA

-۷۵ - وقوع جهش در ژن‌های هومئوتیک (Homeotic) :

(۱) منجر به توسعه 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 نتیجه قابل قبولی را ارائه می‌دهد؟

(۱) هم‌ردیفی بر اساس توالی نوکلئوتیدی

(۲) هم‌ردیفی بر اساس نواحی اگزونی 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

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

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

.i. عناصری از ساختار ثانویه پروتئین‌ها که در آنها پس از همراهی با آمینواسیدهای منتخب، اغلب یک جفت سیستئین و یک جفت هیستیدین، زنجیره پلی پیتیدی 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 رشته DNA با جلب آنزیم‌های برش‌دهنده شکستگی‌های دو رشته‌ای پدید می‌آورند.

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

-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 میزان دارند.

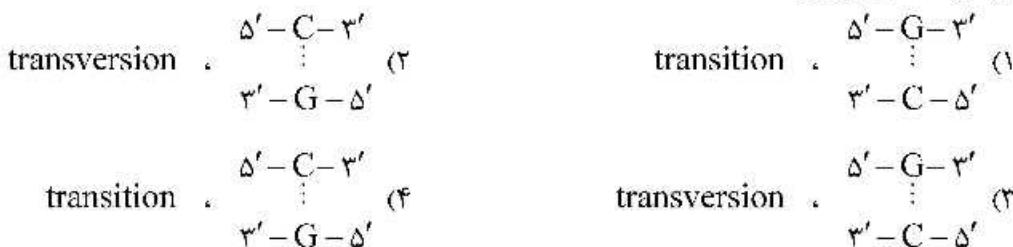
(۲) توالی‌های تکراری وارونه در این قسمت‌ها دیده می‌شود.

(۳) توالی‌های تکراری مستقیم در این قسمت‌ها دیده می‌شود.

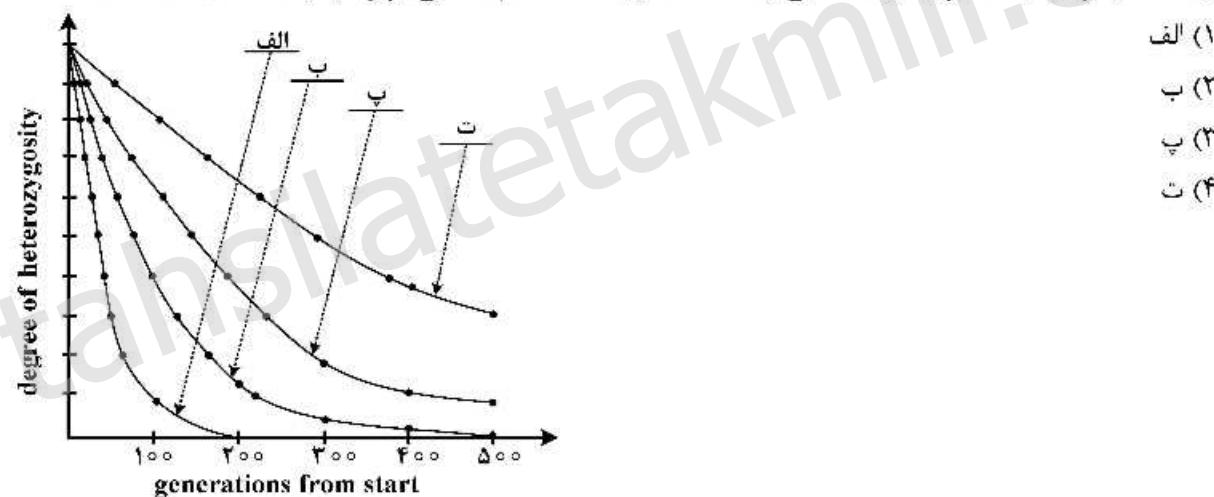
(۴) این قسمت‌ها عمدتاً دارای اینتگرون‌ها هستند.

-۸۰- یک مولکول DNA دو رشته‌ای خین تکثیر در شرایط ایده‌آل به عامل جهش زای  $\left( \begin{array}{c} 5' - A - 3' \\ | \\ 3' - T - 5' \end{array} \right)$  طی عملکرد موفق  $\text{5'-Br-u = } \text{5'-Bromouracil}$  مجاورت داده شد. زوج نوکلئوتیدی ..... جایگزین می‌شود و این

جهش زایی 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 آل‌های ژن ایجاد نکند. عواملی چون drift و Inbreeding در طی نسل‌های متوالی سبب کاهش درصد هتروزیگوستی می‌شود و سرعت این کاهش وابسته به اندازه جامعه آغازین است. در شکل منحنی‌های درجه هetrozیگوستی مربوط به جامعه  $N = 50$ ،  $N = 100$ ،  $N = 200$  و  $N = 500$  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  $N = 50$  است؟



-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 توپواز و مراز تیپ ۱ چیست؟

- (۱) شکستن هر دو زنجیره DNA و عبور آن‌ها از هم‌دیگر
- (۲) ایجاد حالت سوپرکوپل 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 **ColE1** کدام گزینه صحیح است؟

(۱) ژن‌های **RNAI** و **RNAII** بر روی مناطق مجزا از زنوم 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 اینتئین (**Intein**) صحیح است؟

(۱) نواحی غیررمزنگار در برخی از پروتئین‌ها که خودبه‌خود پیرایش می‌شوند.

(۲) نواحی غیررمزنگار در پروتئین‌ها که حضور آن‌ها تأثیری در عملکرد پروتئین ندارد.

(۳) نواحی مهم در توالی پروتئین‌ها که جایگاه فعال پروتئین را می‌سازد.

(۴) نواحی غیررمزنگار در RNA‌های 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 پرخی از کدون‌ها برای آمینو اسیدهای نادر مانند **Selenocysteine** در برخی گونه‌ها

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

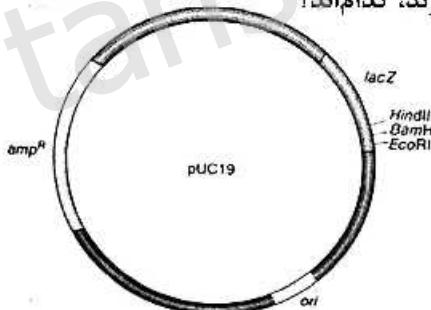
(۱) استفاده از الکتروپروشن

(۲) استفاده از رتروویروس‌ها

(۳) استفاده از نمک‌های کلسیم

-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 نوترکیب استفاده می‌شوند، کدام‌اند؟

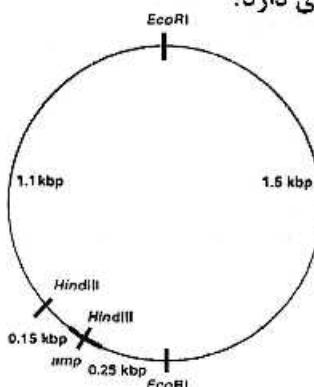
*ori* و *lacZ* (۱)

*lacZ* و *amp<sup>R</sup>* (۲)

*ori* و *amp<sup>R</sup>* (۳)

*EcoRI* و *BamHI* . *HindIII* (۴)

-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؟



0.15 kbp (۱)

1.25 kbp (۲)

1.5 kbp (۳)

3.00 kbp (۴)

- |   |  |
|---|--|
| <p>-۹۱- برای یافتن پروتئینی خاص در طول زنوم از چه تکنیکی استفاده می‌شود؟</p> <p>ATAC-seq (۲)</p> <p>Immunhistochemistry (۴)</p> <p>بهترین روش برای استخراج اسیدنوکلئیک از گیاهان کدام است؟</p> <p>CTAB (۲)</p> <p>روش‌های فیزیکی (۴)</p> <p>انتقال یک پلاسمید غیر کانجوگیتیو در کدام شرایط صورت می‌گیرد؟</p> <p>(۱) بهطور مستقل و در صورت داشتن ناحیه ori T</p> <p>(۲) به همراه یک پلاسمید کانجوگیتیو و در صورت داشتن ناحیه ori V</p> <p>(۳) بهطور مستقل و در صورت داشتن ناحیه ori V</p> <p>(۴) به همراه یک پلاسمید کانجوگیتیو و در صورت داشتن ناحیه ori T برای شناسایی وجود هتروزیگوستی در یک زن، کدام روش مناسب‌تر است؟</p> | <p>Chip-seq (۱)</p> <p>Western Blotting (۳)</p> <p>Salting out (۳)</p> <p>-۹۲-</p> <p>-۹۳-</p> <p>-۹۴-</p> <p>-۹۵-</p> <p>PCR-RFLP (۱)</p> <p>Nested-PCR (۳)</p> <p>Pulse Field Gel Electrophoresis (۴)</p> <p>mRNA</p> <p>cDNA در بورسی بیان زن‌ها کدام یک از ملاحظات زیر باید در نظر گرفته شود؟</p> <p>(۱) باید زمان سنتز cDNA را بالا برد تا سنتز کامل انجام شود.</p> <p>(۲) باید دما را پایین نگه داشت تا annealing پرایمرها افزایش یابد.</p> <p>(۳) برای سنتز cDNA باید از پرایمرهای random استفاده کرد.</p> <p>(۴) باید از الیگوپرایمرهای مدیفای شده dT استفاده کرد.</p> <p>-۹۶-</p> <p>در صورتی که محصول یک زن خارجی برای سلول میزبان سمی باشد، آیا می‌توان آن را در سلول کلون نمود؟</p> <p>(۱) باید از یک پرومومتر ضعیف استفاده کرد.</p> <p>(۲) باید از یک پرومومتر زن مورد نظر را هم کلون کرد.</p> <p>(۳) باید از یک پرومومتر القاپذیر استفاده کرد.</p> <p>-۹۷-</p> <p>کدام موجود زنده بهطور کلی برای کلون پروتئین‌های ترشح شونده بهتر است؟</p> <p>(۱) گیاهان</p> <p>(۲) جانوران</p> <p>(۳) باکتری‌ها</p> <p>-۹۸-</p> <p>کدام ویژگی برای تشخیص دادن DNA بیگانه از DNA باکتری در سلول باکتری مورد استفاده قرار می‌گیرد؟</p> <p>DNA Methylation (۲)</p> <p>Conserved Sequences (۱)</p> <p>16s rRNA (۴)</p> <p>Attached Proteins (۳)</p> <p>-۹۹-</p> <p>آنژیم‌های اندونوکلئازی که از باکتری‌های مختلف جدا می‌شوند ولی جایگاه برش یکسانی دارند، چه نامیده می‌شوند؟</p> <p>(۱) Neoschizomers (۱)</p> <p>(۲) Isoschizomers (۲)</p> <p>(۳) Isocaudomers (۲)</p> <p>(۴) Isoschizomers , Neoschizomers (۴)</p> |
|---|--|

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

5' - G<sup>↓</sup>GATCC -

CCTAG<sup>↑</sup>G - 5'

5' - GACGCGTCCTAGGTGACCGGATCCATGGAATT CGCGGCCACTGGTTAAC

3' - CTGCGCAGGATCCACTGGCCTAGGTACCTTAAGCGCCGGTGACCAATTG

(۲) دو محل برش، دو قطعه

(۱) یک محل برش، دو قطعه

(۴) دو محل برش، سه قطعه

(۳) یک محل برش، یک قطعه