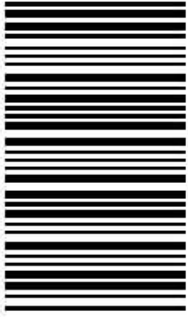


کد کنترل

266

E



266E

دفترچه شماره (1)

صبح جمعه

۹۸/۱۳/۹



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

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۹

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 - سینتو ژنتیک - ژنتیک مولکولی - مهندسی ژنتیک	۱۰۰	۱	۱۰۰

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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.

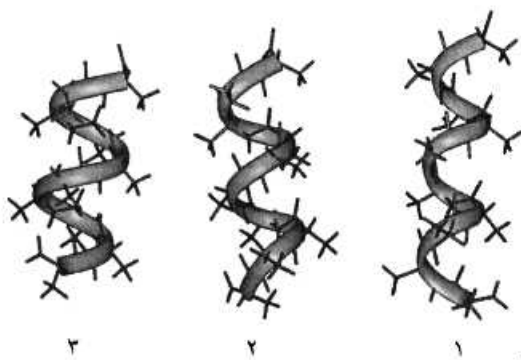
۱۳۹۹

\* 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 سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات 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.



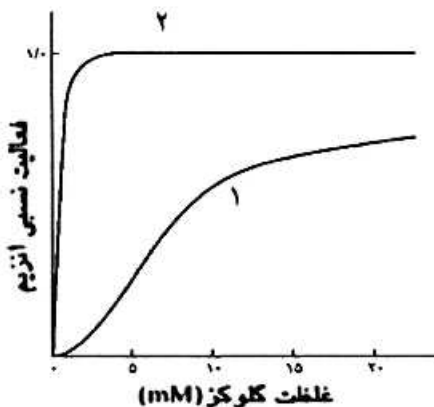
۲- موارد ۱، ۲ و ۳ به ترتیب نمایانگر کدام ماریچها می باشند؟

- (۱) پای، آلفا و  $\beta_{10}$   
 (۲)  $\beta_{10}$ ، آلفا و پای  
 (۳) آلفا، پای و  $\beta_{10}$   
 (۴) آلفا،  $\beta_{10}$  و پای

۳- اسیدهای چرب ضروری  $\omega_3$  و  $\omega_6$  دارای کدام ویژگی هستند؟

- (۱)  $\omega_6$  پایدارتر از  $\omega_3$  است و از اسید لینولئیک مشتق می شوند.  
 (۲)  $\omega_3$  پایدارتر از  $\omega_6$  است و از اسید لینولئیک مشتق می شوند.  
 (۳)  $\omega_3$  و  $\omega_6$  از نظر پایداری در برابر حرارت و اکسیژن یکسانند.  
 (۴)  $\omega_3$  از اسید لینولئیک و  $\omega_6$  از اسید لینولئیک مشتق می شوند.

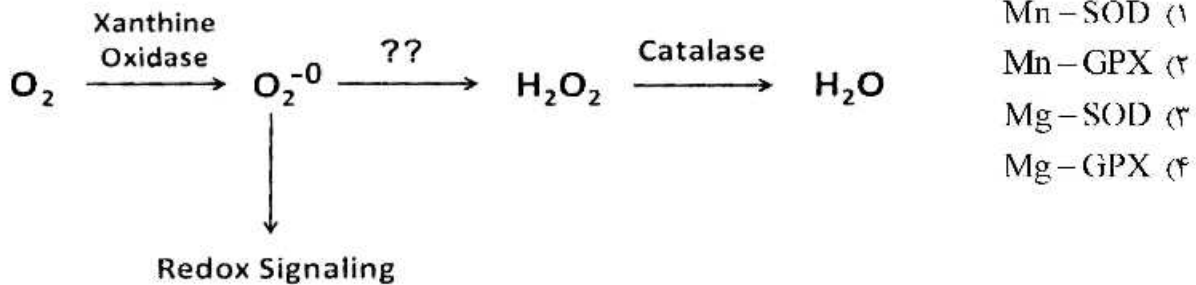
۴- منحنی سینتیکی ۱، مربوط به آنزیم ..... می باشد که توسط گلوکز ۶- فسفات مهار ..... .



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

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؟

- (۱) (CoA/NADPH) ، (ACP / NAD<sup>-</sup>)  
 (۲) (ACP/NADPH) ، (CoA / NAD<sup>+</sup>)  
 (۳) (CoA / NAD<sup>-</sup>) ، (ACP / NADPH)  
 (۴) (ACP/NAD<sup>+</sup>) ، (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 می‌شود؟

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

۸- با چه روشی می‌توان 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 T<sub>2</sub> (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) دوقطبی / یونی

۱۰- کدام پرتو غیر یون‌ساز است؟

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

۱۱- یک کوری، ۳/۷ × ۱۰<sup>۱۰</sup>، 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

- 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) فتوارگانوتروف  
 (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) آرکئا  
 (۴) اسید فست‌ها
- ۱۸- در جسم 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 کلاهک 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

(۱) ۰/۵۸ و ۰/۴۲

(۴) ۰/۵۳ و ۰/۴۷

(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؟
- 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 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 برهم کنش ژنی (Gene interaction) در خوگچه هندی، سه نوع رنگ پوست (albino, black, agouti) را ایجاد می‌کنند. با توجه به این که زاده‌های F<sub>۱</sub> 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<sub>۱</sub> 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<sub>۲</sub> در پردازش mRNA چگونه تشکیل می‌شود؟
- به کلاهِک G<sub>۰</sub> سه نوکلئوتید متیله شده اضافه می‌گردد.
  - از کلاهِک G<sub>۱</sub> ساخته و یک گروه متیل به گروه OH-۲ ریبونوکلئوتید سوم افزوده می‌شود.
  - به کلاهِک G<sub>۱</sub> دو نوکلئوتید د متیله شده اضافه می‌شود.
  - از کلاهِک G<sub>۰</sub> ساخته و یک گروه متیل به گروه OH-۲ ریبونوکلئوتید دوم افزوده می‌شود.
- ۲۷- تست گومری برای شناسایی کدام از گانل 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؟
- زیگوتن - پاکیتن - دیپلوتن (۲) پاکیتن - زیگوتن - لپتوتن
  - لپتوتن - زیگوتن - پاکیتن (۳) دیپلوتن - پاکیتن - زیگوتن
- ۲۹- کدام یک بعد از هیدرولیز GTP توسط فاکتور IF<sub>۲</sub> 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<sub>۲</sub> و IF<sub>۱</sub> از زیرواحد کوچک ریبوزوم رها می‌شوند.

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

- a. در هسته همه سلول های یوکاریوتی یک هستک وجود دارد.
- b. فاصله بین دو غشاء داخلی و خارجی هسته ۵۰-۱۰ نانومتر است.
- c. غشاء خارجی هسته امتداد شبکه آندوپلاسمی صاف است.
- d. فسفریله شدن اسکلت هسته ای توسط فسفاتازها، باعث وزیکوله شدن پوشش هسته می شود.
- e. پروتئین های اسکلت هسته ای جزء رشته های حدواسط هستند.
- f. ماده ژنتیکی در هسته اینترفازی به صورت کروموزوم های درهم پیچیده هستند.

(۱) b, c, d, e, f (۲) a, c, d, f (۳) b, d, e (۴) a, b

۳۱- بررسی کاربوتایپ در چه مورد، بیشتر توصیه می شود؟

- (۱) بدشکلی های مادرزادی
- (۲) ازدواج خویشاوندی
- (۳) بیماری های تک ژنی
- (۴) بررسی جهش ها و حذف ژنی

۳۲- دلیل مستقیم پلی تن شدن کروموزوم ها، در سلول های سوماتیک برخی از ارگانسیم ها کدام است؟

- (۱) رونویسی RNA
- (۲) سوپرکویلینگ کروماتین
- (۳) همانندسازی کروموزوم ها بدون تقسیم
- (۴) آمپلیفیکاسیون ژن های تلومری و ساب تلومری

۳۳- کامل شدن کمپلکس های سیناپتونمی در چه مرحله ای مشاهده می شود؟

- (۱) لپتوتن
- (۲) زیگوتن
- (۳) دیپلوتن
- (۴) پاکوتن

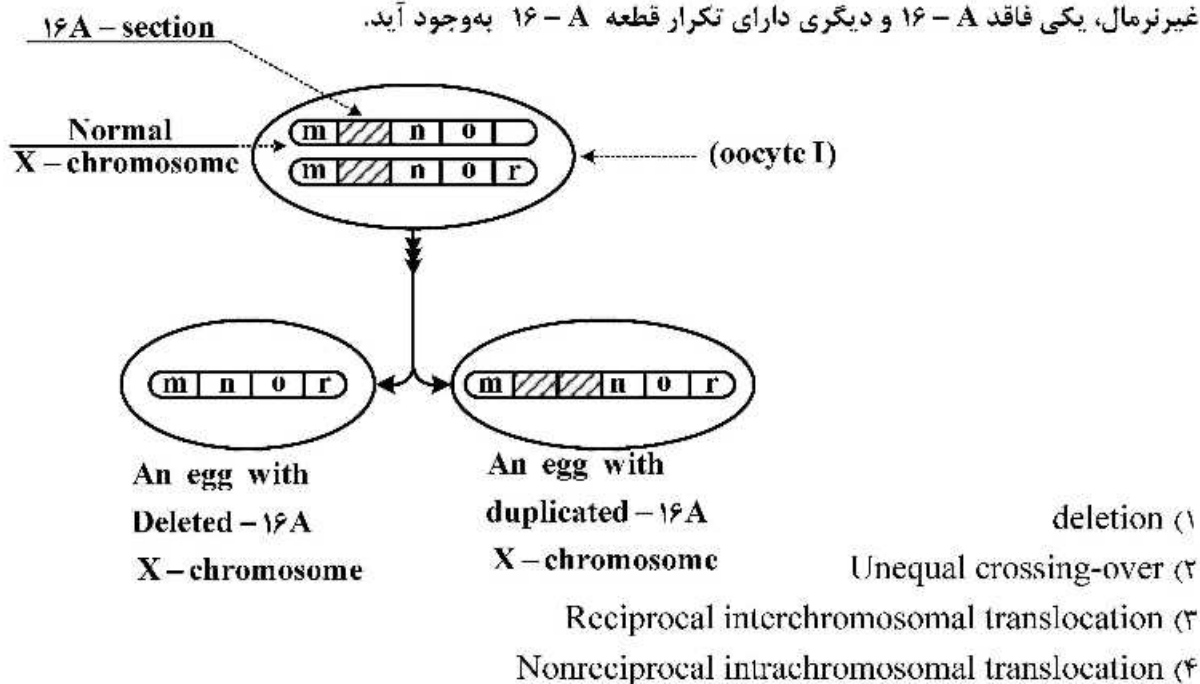
۳۴- در سلول های سرطانی، پدیده ..... باعث بروز Double Minute ها می شود.

- (۱) Gene Conversion
- (۲) Atypical Mitosis
- (۳) Inversion
- (۴) Gene Amplification

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

- (۱) t(۹;۲۲)
- (۲) t(۸;۱۴)
- (۳) t(۱۱;۱۴)
- (۴) t(۱۴;۱۸)

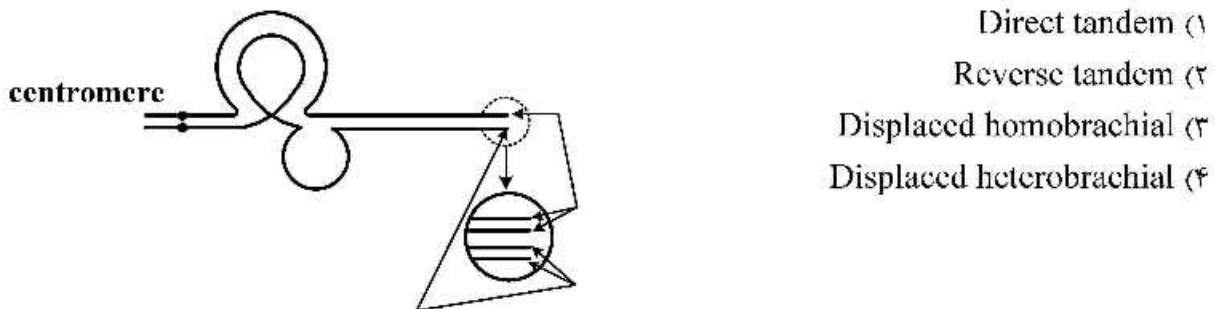
۳۶- مطابق شکل، در سلول اووسایت I مگس سرکه، بروز پدیده ..... بین دو کروموزوم X نرمال در محدوده جایگاه (A-۱۶) باعث شده تا قطعه A-۱۶ از یک کروموزوم X به دیگری انتقال یابد و دو کروموزوم X غیرنرمال، یکی فاقد A-۱۶ و دیگری دارای تکرار قطعه A-۱۶ به وجود آید.



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.

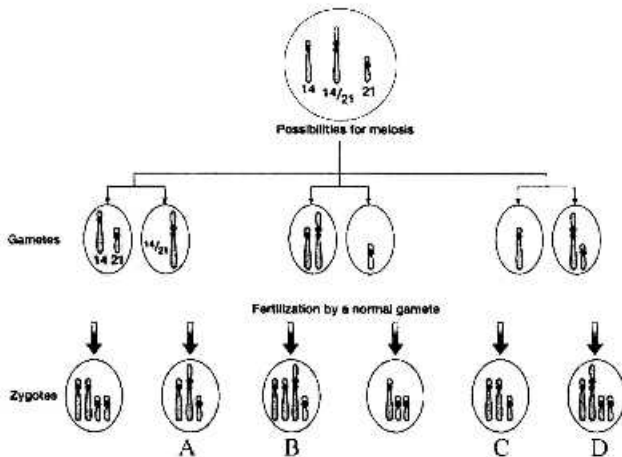
۳۸- در طرح زیر نحوه جفت‌شدن زوج همولوگ، یکی نرمال و دیگری دارای دوپلیکیشن، در مرحله پاک‌تن پروفاز میوز I در سلول اووسایت I داده شده است. این طرح خاص دوپلیکیشن از نوع ..... است.



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

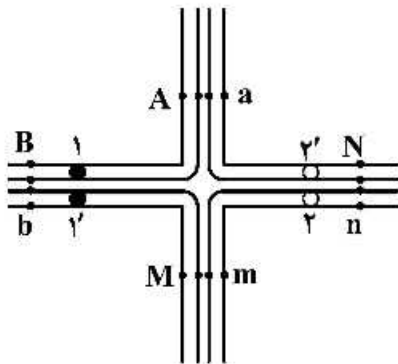
- ۱) Direct tandem
- ۲) Reverse tandem
- ۳) Displaced homobrachial
- ۴) Displaced heterobrachial

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 جفت شدگی 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  $260\text{ nm}$  انجام می‌گیرد. هدف از انجام سنجش دیگری در  $280\text{ nm}$  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 $\psi$ 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 صفتی 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 تنظیم کننده در حالت سپس 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 سوبتیلیوس 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) 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- 5'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) تغییرات واریانس هیستون‌ها

(۳) توپولوژی رشته تازه سنتز شده

(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 پروموتور ژن بتاگلوبین
- ۶۷- واحد بسته‌بندی در کروموزوم‌های انسانی کدام است؟  
 (۱) سولنوئیدی متشکل از شش نوکلئوزوم و شش مولکول  $H_1$   
 (۲) سولنوئیدی 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 پروموتور 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 (Homeotic):

- (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؟

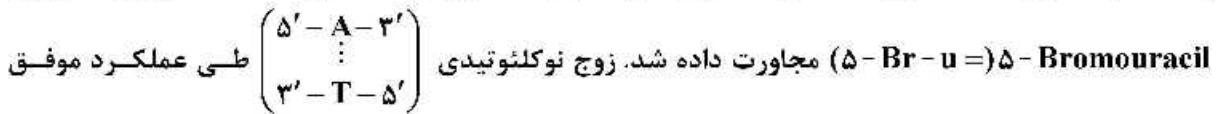
- i. عناصری از ساختار ثانویه پروتئین‌ها که در آنجا پس از همراهی با آمینواسیدهای منتخب، اغلب یک جفت سیستئین و یک جفت هیستیدین، زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی بر روی خود تاب بر می‌دارد.
- ii. پروتئین‌های طبیعی حاوی یک توالی Zinc fingers می‌توانند به توالی‌های ویژه‌ای از DNA متصل شوند.
- iii. پس از اتصال به توالی‌های 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

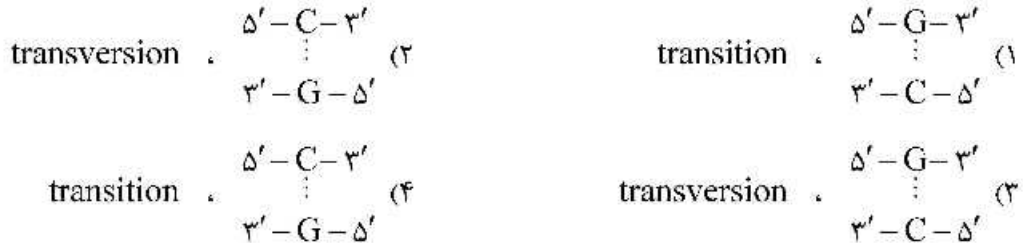
## ۷۹- تقریباً تمامی میکروارگانسیم‌ها بخشی از ژنوم خود را از راه انتقال افقی ژن (HGT) به‌دست می‌آورند. از چه راهی می‌توان این قسمت‌ها را تشخیص داد؟

- (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 اینتگرون‌ها هستند.

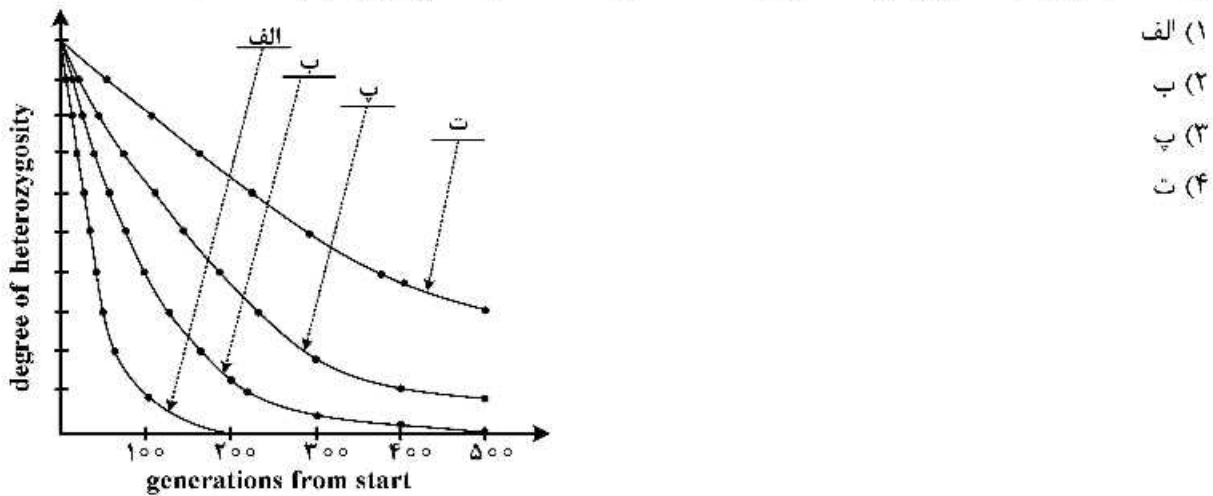
۸۰- یک مولکول DNA دو رشته‌ای حین تکثیر در شرایط ایده‌آل به عامل جهش‌زای



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  $N = 200, N = 200, N = 500, N = 1000$  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؟



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

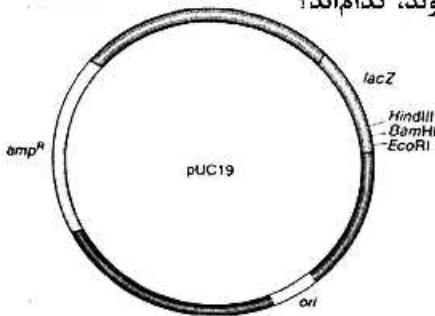
- ۸۴- در مورد کنترل تعداد نسخه‌های پلاسمید ColEI کدام گزینه صحیح است؟  
 (۱) ژن‌های RNAI و RNAII بر روی مناطق مجزا از ژنوم پلاسمید قرار دارند.  
 (۲) پروتئین Rop، جفت شدن RNAI و RNAII را کاهش می‌دهد.  
 (۳) جهش در ژن RNAI باعث کاهش تعداد نسخه‌های آن می‌شود.  
 (۴) جهش در ژن Rop باعث افزایش تعداد نسخه‌های 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

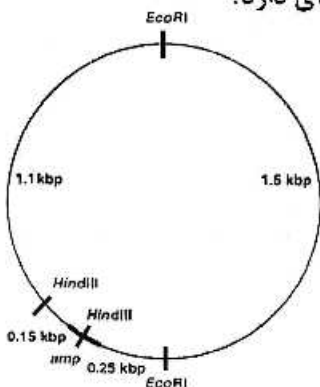
- ۸۷- کدام یک، روش مناسبی برای ترانسفکت RNA به درون سلول‌های یوکاریوت است؟  
 (۱) استفاده از الکتروپروشن  
 (۲) استفاده از رتروویروس‌ها  
 (۳) استفاده از نمک‌های کلسیم  
 (۴) استفاده از حامل‌ها و نانوذرات لیپیدی

- ۸۸- برای جداسازی کروموزوم‌های مخمر کدام روش مناسب است؟  
 (۱) PFGE (۲) فلوسایتومتري (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<sup>R</sup>  
 (۳) ori و amp<sup>R</sup>  
 (۴) EcoRI و BamHI, HindIII



- ۹۰- با توجه به تصویر زیر، در اثر استفاده از آنزیم‌های گزین بر (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 اندونوکلازای 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 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↓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



## مشاهده کلید اولیه سوالات آزمون دکتری 1399

کلید اولیه آزمون دکتری سال 1399

به اطلاع می‌رساند، کلید اولیه سوالات که در این سایت قرار گرفته است، غیر قابل استناد است و پس از دریافت نظرات داوطلبان و صاحب نظرات کلید نهایی سوالات تهیه و بر اساس آن کارنامه داوطلبان استخراج خواهد شد. در صورت تمایل می‌توانید حداکثر تا تاریخ 1399/05/14 با مراجعه به سامانه پاسخگویی اینترنتی (request.sanjesh.org) نسبت به تکمیل فرم "اعتراض به کلید سوالات"/"آزمون دکتری سال 1399" اقدام نمایید. لازم به ذکر است نظرات داوطلبان فقط تا تاریخ مذکور و از طریق فرم ذکر شده دریافت خواهد شد و به موارد ارسالی از طریق دیگر (نامه مکتوب یا فرم عمومی در سامانه پاسخگویی و ...) یا پس از تاریخ اعلام شده رسیدگی نخواهد شد.

عنوان دفترچه	نوع دفترچه	شماره پاسخنامه	گروه امتحانی
ژنتیک ملکولی	E	1	علوم پایه

شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح	شماره سوال	گزینه صحیح
1	4	31	1	61	1	91	1
2	2	32	3	62	3	92	2
3	1	33	2	63	4	93	4
4	1	34	4	64	3	94	1
5	1	35	1	65	4	95	3
6	3	36	2	66	1	96	3
7	1	37	4	67	4	97	4
8	3	38	2	68	2	98	2
9	2	39	3	69	4	99	2
10	4	40	4	70	1	100	1
11	4	41	2	71	2		
12	1	42	3	72	1		
13	4	43	1	73	4		
14	1	44	4	74	3		
15	2	45	1	75	3		
16	4	46	3	76	2		
17	2	47	4	77	2		
18	3	48	3	78	2		
19	1	49	2	79	1		
20	4	50	1	80	1		
21	3	51	4	81	2		
22	2	52	1	82	2		
23	1	53	3	83	3		
24	3	54	2	84	4		
25	1	55	2	85	1		
26	2	56	1	86	1		
27	3	57	2	87	4		
28	1	58	1	88	1		
29	4	59	2	89	2		
30	2	60	3	90	3		

خروج