

۱ کدام مورد، در ارتباط با شواهد تغییر گونه‌ها، صحیح است؟

- ۱ زیست شناسان از ساختارهایی که کار یکسان اما طرح متفاوتی دارند برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند.
- ۲ هر شاهدهی که برای تشخیص خویشاوندی گونه‌ها استفاده می‌شود، نشان دهندهی تاریخچهی تغییر گونه‌هاست.
- ۳ همهی ساختارهایی که ردپای تغییر گونه را نشان می‌دهند، کوچک، ساده یا ضعیف شده‌اند.
- ۴ ساختارهای همتا، همگی از لحاظ طرح ساختاری یکسان، اما از نظر کار متفاوت‌اند.

۲ در ذرتی که سه جایگاه ژنی برای صفت رنگ دارد، شبیه‌ترین ذرت به ذرتی که دارای رنگ آستانه‌ای قرمز است، می‌تواند ژن‌نمود را داشته باشد و ذرتی که در میانه نمودار قرار دارد می‌تواند ژن‌نمود را داشته باشد.

AabbCc - AaBBCC ۲

aaBbCc - aaBbcc ۱

AabbCC - AaBBCC ۴

aaBbCC - aaBbcc ۳

۳ کدام عبارت درباره‌ی سطوح ساختاری پروتئین‌ها، درست است؟

- ۱ ساختار سوم پروتئین‌ها، در اثر برهم کنش‌های آب‌گریز، تثبیت می‌شود.
- ۲ تغییر آمینواسید در هر جایگاه، قطعاً ساختار و عملکرد پروتئین را تغییر می‌دهد.
- ۳ تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها، شکل‌های متفاوتی به ساختار دوم پروتئین‌ها می‌دهند.
- ۴ همه‌ی سطوح دیگری ساختاری در پروتئین‌ها، به توالی آمینواسیدها در ساختار اول بستگی دارند.

۴ از آمیزش گل میمونی صورتی با گل میمونی سفید، احتمال تشکیل دانه‌ای با پوسته‌ای و آندوسپرم غیرممکن است.

RWW - RW ۴

RRW - RW ۳

WWW - WW ۲

RWW - WW ۱

۵ کدام عبارت، درست است؟

- ۱ هر رفتار غریزی، اساس ژنی دارد و به محض تولد بروز می‌کند.
- ۲ هر رفتار غریزی، می‌تواند تحت تأثیر تجربه دچار تغییر در خود شود.
- ۳ هر رفتار برگزیده شده توسط انتخاب طبیعی در جانوران، به نحوی باعث حفظ بقای ژن‌های جانور خواهد شد.
- ۴ هر رفتاری در جانوران، که به واسطه‌ی نوعی ژن رخ می‌دهد، نوعی رفتار غریزی است.

۶ وجه مشترک دو تنظیم مثبت و منفی، در باکتری اشرشیاگلای کدام است؟

- ۱ رنابسپاراز، ابتدا توالی نوکلئوتیدی مجاور نخستین ژن را شناسایی می‌کند.
- ۲ بسپار آمینواسیدی متصل به نخستین ژن، در تولید رنای نابالغ نقش دارد.
- ۳ توالی نوکلئوتیدی مجاور راه‌انداز، به نوعی پروتئین چسبیده به قند متصل می‌شود.
- ۴ در پی اتصال نوعی بسپار آمینواسیدی به راه‌انداز، پیوند میان دو رشته‌ی دنا (DNA) باز می‌شود.

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

- «در گروهی از یاخته‌ها، تنظیم بیان ژن از حالت طبیعی خارج شده است. این یاخته‌ها»
- الف) به طور حتم، در مقایسه با یاخته‌های طبیعی، مقدار و زمان استفاده از ژن‌هایشان افزایش می‌یابد.
- ب) ممکن است در مقایسه با یاخته‌های طبیعی، گیرنده‌های سطحی کمتری داشته باشند.
- ج) به طور حتم، بدون دریافت علایمی دستخوش مرگ یاخته‌ای می‌شوند.
- د) ممکن است از هر سه نقطه واریسی چرخه یاخته‌ای عبور کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

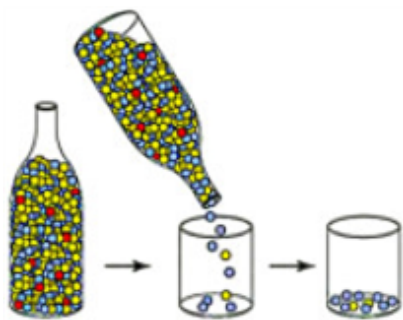
در رابطه با آزمایش ایوری و همکارانش می‌توان گفت به طور حتم

- ۱) اول - مشخص شد عامل اصلی انتقال صفات وراثتی دنا (DNA) است.
- ۲) دوم - برخلاف آزمایش دوم گریفیت، همه موش‌ها به سینه‌پهلو دچار می‌شوند.
- ۳) سوم - همانند مرحله دوم آزمایشات گریفیت از باکتری بدون پوشینه استفاده شد.
- ۴) دوم - انتقال صفت ساخت پوشینه توسط هر لایه محتوی کاتالیزورهای زیستی انجام می‌شود.

در نوعی بیماری وابسته به جنس، فرد قادر به تولید عامل انعقادی شماره ۸ نمی‌باشد. کدام گزینه درباره این بیماری درست است؟

- ۱) پدر و مادر مبتلا به این بیماری توانایی انتقال دگره مربوط به بروز این بیماری به فرزندان هم‌جنس خود را دارند.
- ۲) فردی که توانایی تولید گامتی بدون جایگاه ژنی برای این بیماری را دارد، می‌تواند ناقل این بیماری باشد.
- ۳) تعداد انواع ژن‌نمود و رخ‌نمود مربوط به زنان در جامعه با تعداد انواع دگره‌های صفت در جمعیت برابر است.
- ۴) اگر فرزندان یک خانواده بیشترین تنوع رخ‌نمود را داشته باشند، تعداد انواع ژن‌نمودها بین دختر و پسر می‌تواند برابر باشد.

در رابطه با پدیده‌ای که در شکل مقابل مشاهده می‌شود، به طور قطع می‌توان گفت که



- ۱) در جمعیت بزرگ، هیچ نقشی در تغییر فراوانی دگره‌ها ندارد.
- ۲) فراوانی دگره‌ها در اثر انتخاب طبیعی، تغییر می‌کند.
- ۳) افراد سازگارتر با شرایط محیط برگزیده می‌شوند.
- ۴) فراوانی دگره‌ها تغییر می‌کند اما به سازش نمی‌انجامد.

کدام گزینه برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟
 «در ارتباط با گروه خونی ABO ، اگر امکان مشاهده‌ی همه‌ی انواع دگره‌ها (الل) در بین فرزندان یک زوج باشد، می‌توان با قاطعیت گفت، گویچه‌های قرمز»

- ۱ هر یک از والدین، فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی را دارند.
- ۲ یکی از والدین، دارای انواعی از کربوهیدرات گروه خونی‌اند.
- ۳ دارای انواع کربوهیدرات گروه خونی، مربوط به والد ناخالص است.
- ۴ یکی از والدین، فاقد کربوهیدرات گروه خونی بوده‌اند.

چند مورد جمله‌ی زیر را به‌ندریستی کامل می‌کند؟
 «تا هر زمانی که tRNA»

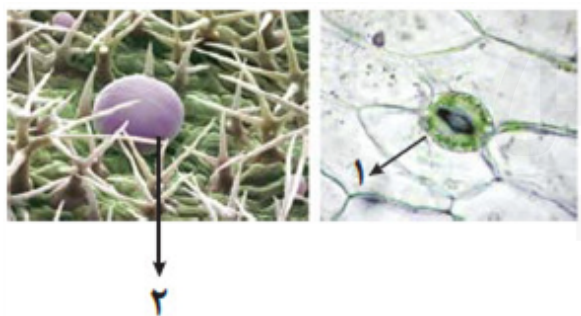
- الف) در جایگاه A رناتن مستقر می‌شود، در هر یک از جایگاه‌های رناتن، یک رمز وجود دارد.
- ب) به جایگاه E رناتن وارد شود، امکان تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A وجود دارد.
- ج) در جایگاه A رناتن مستقر می‌شود، به tRNA در جایگاه P بیش از یک آمینواسید متصل است.
- د) از جایگاه E رناتن خارج می‌شود، امکان واکنش سنتز آبدهی در جایگاه A وجود دارد.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

پس از ایجاد جدایی جغرافیایی در گونه‌زایی دگرمیهنی،

- ۱ انتخاب طبیعی با افزایش تنوع الل‌ها، به تدریج به تفاوت میان دو جمعیت می‌افزاید.
- ۲ اگر جهش رخ دهد، همواره الل‌های سازگارتری ایجاد می‌کند که به گونه‌زایی کمک می‌کنند.
- ۳ عاملی که فراوانی دگره‌ها را تغییر می‌دهد اما به سازش نمی‌انجامد، قطعاً نقش مهمی در گونه‌زایی دارد.
- ۴ تبادل قطعات بین کروماتیدهای خواهری در پروفاز میوز ۱، الزاماً به افزایش تفاوت دو جمعیت نمی‌انجامد.

در یاخته شماره یک یاخته شماره دو



- ۱ همانند - پروتون‌ها بدون صرف انرژی به فضای بین دو غشای راکیزه پمپ می‌شوند
- ۲ همانند - با کمک NADPH مرحله‌ای از واکنش‌های چرخه کالوین انجام می‌شود
- ۳ برخلاف - مولکول‌های ATP به سه روش مختلف ساخته می‌شود
- ۴ برخلاف - در مرحله مصرف پیرووات، CO₂ آزاد می‌شود

بخشی از واکنش‌های تنفس یاخته‌ای هوازی در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود، با در نظر گرفتن این مراحل، وقوع کدام گزینه نسبت به سایر گزینه‌ها مقدم‌تر است؟

- ۱ نوعی ترکیب سه‌کربنه در پی دریافت فسفات یک مولکول آلی، خاصیت اسیدی پیدا می‌کند.
- ۲ مولکول‌های نوکلئوتیدی واجد ریبوز، با دریافت فسفات از نوعی ترکیب اسیدی به ATP تبدیل می‌شوند.
- ۳ در پی جداسازی فسفات‌های نوعی ترکیب شش‌کربنه، پیوند اشتراکی میان دو اتم کربن در آن شکسته می‌شود.
- ۴ با خروج الکترون از نوعی ترکیب کربن‌دار و انتقال آن به ترکیب نوکلئوتیدی، از میزان فسفات آزاد سیتوپلاسم کاسته می‌شود.

کدام گزینه، عبارت زیر را درست کامل می‌کند؟
«در ارتباط با رنگ گل میمونی و رنگ دانهٔ ذرت، از بیان ژن نمود ایجاد می‌شود.»

- ۱ AaBBcc و ژن نمود، در دانهٔ ذرت، رُخ‌نمودهای مشابه
- ۲ (A^+) AODd، چهار نوع پروتئین متفاوت در سطح گلبول قرمز شخص
- ۳ RW در گل میمونی و ژن نمود AaBbCc در دانهٔ ذرت، رخ نمود حد واسط
- ۴ دو دگرهٔ نهفته همسان در گل میمونی و ژن نمود aabbcc در دانهٔ ذرت، رخ نمود سفید

کدام عبارت در ارتباط با هر نوکلئوتید موجود در یاختهٔ نگهبان روزنه، درست است؟

- ۱ یک قند پنج کربنی، یک باز آلی و یک تا سه گروه فسفات دارد.
- ۲ به عنوان حامل الکترون و پروتون، در تنفس یاخته‌ای نقش دارد.
- ۳ در تشکیل ریبولوزبیس فسفات از ریبولوزفسفات نقش دارد.
- ۴ با از دست دادن دو گروه فسفات به رشتهٔ دنا یا رنا، متصل می‌شود.

وجه شارش ژنی و رانش دگره‌ای، است.

- ۱ اشتراک - افزایش شباهت‌های الی بین جمعیت‌های مختلف
- ۲ اختلاف - افزایش تعداد افراد مؤثر در خزانه‌ی ژنی نسل بعد
- ۳ اشتراک - حذف برخی ال‌های نامطلوب در جمعیت‌ها به صورت انتخابی
- ۴ اختلاف - تغییر فراوانی نسبی ژن‌های خزانه‌ی ژنی جمعیت‌ها و سازش‌پذیری آن‌ها با محیط

از ازدواج مردی سالم با گروه خونی B^+ ، با زنی سالم با گروه خونی A^+ ، پسری مبتلا به هموفیلی با گروه خونی مشابه مادرش متولد شده است و همچنین این خانواده دارای دختری است که فاقد آنزیم تجزیه‌کننده‌ی آمینواسید فنیل آلانین است و دارای گروه خونی O^- می‌باشد. تولد کدام‌یک از فرزندان زیر در این خانواده ممکن نیست؟

- ۱ پسری دارای هر دو نوع کربوهیدرات گروه خونی و دارای اختلال در انعقاد خون که از نظر فنیل‌کتونوری سالم است.
- ۲ دختری فاقد هرگونه کربوهیدرات و پروتئین گروه خونی بر غشای گویچه‌ی قرمز و سالم و خالص از نظر هموفیلی
- ۳ دختری سالم از نظر فنیل‌کتونوری که گروه خونی AB^+ داشته و دارای اختلال در انعقاد خون نیز است.
- ۴ پسری سالم از نظر هموفیلی که عملکرد یاخته‌های مغزی آن می‌تواند تحت تأثیر تجمع آمینواسید فنیل‌آلانین کاهش یابد.

کدام گزینه، مربوط به مرحله‌ی چهار از مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک است؟

- ۱ اثبات بی‌خطر بودن ژن موردنظر برای انسان
 ۲ بررسی دقیق ایمنی زیستی ژن موردنظر
 ۳ آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه
 ۴ تولید گیاه زراعی تراژنی

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«در همهٔ جاندارانی که»

- ۱ با ریشهٔ گیاهان رابطهٔ هم‌زیستی دارند، رنای پیک در حین یا پس از رونویسی دستخوش پیرایش می‌شود.
 ۲ می‌توانند ناقل همانندسازی را دریافت و تکثیر کنند، نوعی رنا (RNA)، در کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها نقش دارد.
 ۳ با استفاده از بخش‌های رویشی تکثیر می‌یابند، مولکول‌های حامل الکترون در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یاخته تولید می‌شوند.
 ۴ فام‌تن (کروموزوم) اصلی موجود در سیتوپلاسم آنها به غشای یاخته اتصال دارد، آنزیم رنابسپاراز، راه‌انداز تمام ژن‌ها را شناسایی می‌کند.

در طی مراحل تبدیل زبان نوکلئیک اسیدی رنا به زبان آمینواسیدی پروتئین، می‌توان اذعان داشت که، برخلاف فقط در انجام می‌شود.

- ۱ شکسته شدن پیوند بین رنای ناقل و آمینواسید - ایجاد پیوند پپتیدی - جایگاه P رناتن
 ۲ ایجاد پیوند پپتیدی در جایگاه A رناتن - حرکت رناتن به سوی رمزه‌ی پایان - مرحله‌ی طویل شدن
 ۳ خروج رنای ناقلی با آنتی‌کدون AUC از جایگاه P - خالی بودن جایگاه E از رناتن - مرحله‌ی پایان
 ۴ ورود رنای ناقل حامل آمینواسید متیونین به رناتن - خروج رنای ناقل از جایگاه E رناتن - مرحله‌ی آغاز

کدام عبارت، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در کم‌خونی داسی‌شکل جهش از نوع جانشینی سبب شده در رشته‌ی رمزگذار زنجیره‌ی، یک نوکلئوتید به یک نوکلئوتید تغییر کند.»

- ۱ بتا - پورین‌دار - پیریمیدین‌دار
 ۲ آلفا - پیریمیدین‌دار - پورین‌دار
 ۳ آلفا - پورین‌دار - پیریمیدین‌دار
 ۴ بتا - پیریمیدین‌دار - پورین‌دار

در یک یاخته ماهیچه‌ای انسان ژن رمزکننده کدام با RNA پلی‌مراز متفاوتی نسبت به سایرین رونویسی می‌شود؟

- ۱ عوامل آزادکننده
 ۲ عوامل رونویسی
 ۳ آنزیم تخریب‌کننده پیوند پپتیدی
 ۴ نوکلئیک اسید رناتن

کدام عبارت درباره‌ی پیامدهای جهش، درست است؟

- ۱ دویار تیمین، عملکرد آنزیم‌های دنابسپاراز و رنابسپاراز را مختل می‌کند.
 ۲ جهش‌های حذف و اضافه، همیشه سبب تغییر چارچوب خواندن می‌شوند.
 ۳ هر نوع جهش ساختاری در فام‌تن، سبب تغییر طول آن می‌شود.
 ۴ جهش در توالی تنظیمی، بر مقدار رونویسی از ژن تأثیر می‌گذارد.

۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اندام‌های وستیجیال، ساختارهایی‌اند که ردپای تغییر گونه را نشان می‌دهند، این اندام‌ها کوچک، ساده یا ضعیف شده‌اند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) از ساختارهای آنالوگ برای رده‌بندی استفاده نمی‌کنند.

(۲) از مولکول‌های زیستی می‌توان به تاریخچه‌ی تغییر گونه‌ها پی برد اما با ساختارهای همتا که یکی از شواهد خویشاوندی گونه‌هاست نمی‌توان پی‌برد.

(۴) می‌توانند از لحاظ کار مشابه باشند.

۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه درست: شبیه‌ترین ذرت به ذرتی که ژن‌نمود آستانه‌ای قرمز را دارد یعنی همه دگره‌های آن بارزند، (AABBCC) و شبیه‌ترین ژن‌نمود به این ذرت، ذرتی است که فقط یک دگره نهفته در ژن‌نمود دارد، (AaBBCC یا AABbCC) و

ژن‌نمودهایی که در میانه نمودار این صفت قرار دارند، هر کدام سه دگره بارز و سه دگره نهفته در ژن‌نمود دارند.

(AaBbCc و AABbcc)

گزینه‌های نادرست: سایر موارد، نادرست هستند.

۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه درست: نوع، تعداد ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ساختار اول پروتئین‌ها را تعیین می‌کنند و همه سطوح دیگر ساختاری در پروتئین‌ها به ساختار اول بستگی دارد.

گزینه‌های نادرست: تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها، مربوط به تشکیل ساختار سوم است. تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد. ساختار سوم پروتئین‌ها در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز، شکل می‌گیرد و تثبیت نمی‌شود.

۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

پوسته دانه همیشه ژن‌نمود گیاه ماده را دارد چون از تمایز پوشش تخمک پدید می‌آید لذا اگر گیاه ماده RW باشد و با دانه گرده گیاه سفید آمیزش دهد، آندوسپرم WWW یا WRR خواهد شد.

۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. همه رفتارهای جانوری در جهت حفظ بقای ژن‌های جانور (به طور مستقیم یا غیرمستقیم) بروز می‌کنند. دقت کنید این شامل رفتار دگرخواهی نیز می‌شود، زیرا جانور با قربانی کردن خودش به حفظ و بقای ژن

هم‌گونه‌های خود کمک می‌کند، این جانداران ژن‌های مشترکی با خویشاوندان خود دارند و خویشاوندان آن‌ها با زادآوری به انتقال ژن‌های مشترک به نسل بعد می‌پردازند و یا دگرخواهی ممکن است مستقیماً به نفع خود فرد باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر رفتار غریزی اساس ژنی دارد ولی الزام بر بروز آن در هنگام تولد نیست.

گزینه ۲: بعضی از رفتارهای غریزی کامل هستند و بعضی دیگر تحت تأثیر تجربه کامل می‌شوند.

گزینه ۴: همه رفتارهای جانوری تحت تأثر ژنتیک رخ می‌دهد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در هر دو نوع تنظیم رونویسی، رنابسپاراز بعد از عبور از توالی‌های تنظیمی، دو رشته دنا در محل ژن را از هم باز می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: برای تنظیم منفی صادق نیست، زیرا توالی راه‌انداز در مجاورت ژن اول قرار ندارد.
گزینه ۲: دقت کنید در باکتری‌ها، پیرایش وجود ندارد.
گزینه ۳: برای پروتئین مهارکننده صادق نیست. زیرا پروتئین مهارکننده در زمانی که به لاکتوز متصل می‌شود، از اپراتور جدا می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.
الف) دقت کنید ممکن است تنظیم بیان ژن غیرطبیعی باعث شود که یک ژن غیرفعال شود و در نتیجه استفاده از ژن کاهش یابد. (نادرست)
ب) گاهی اوقات نوعی جهش باعث عدم تولید نوعی گیرنده می‌شود. در نتیجه گیرنده‌های سطحی یاخته کمتر شود. (درست)
ج) دقت کنید لزوماً هر جهشی که باعث برهم زدن تنظیم بیان ژن شود؛ باعث مرگ یاخته‌ای نمی‌شود. (نادرست)
د) ممکن است یک یاخته دچار جهش شود و سرطانی شود و از نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای عبور کند. (درست)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در آزمایش سوم ایوری و همکارانش، با افزودن محتویات تمام ظرف‌ها به جز ظرف حاوی آنزیم تخریب‌کننده DNA، به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه، پوشینه‌دار می‌شوند. در آزمایش دوم کیفیت نیز از باکتری بدون کپسول استفاده شد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: با آزمایش اول ایوری، می‌توان نتیجه گرفت که پروتئین‌ها عامل انتقال وراثت نیستند. (نمی‌توان گفت که نوکلئیک‌اسیدها عامل انتقال وراثت هستند!)
گزینه ۲: در آزمایش‌های ایوری از موش استفاده نشده است.
گزینه ۴: دقت کنید این مورد درباره لایه محتوی پروتئین‌ها صادق نیست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شایع‌ترین نوع هموفیلی، اختلال در تولید فاکتور شماره ۸ است در این بیماری وابسته به X نهفته اگر مادر ناقل و پدر بیمار باشد، بیشترین تنوع رخ‌نمود بین فرزندان دیده می‌شود که در این حالت دخترها ژن‌نمود $X^h X^h$ و $X^h X^H$ و پسرها ژن‌نمود $X^h Y$ و $X^H Y$ را دارند. یعنی هر دو جنس دارای دو ژن‌نمود می‌توانند باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پدر بیمار توانایی انتقال دگره این بیماری به پسران خود را ندارد. چون دگره این بیماری روی کروموزوم X قرار دارد.

گزینه ۲: مردان گامت دارای فام‌تن Y تولید می‌کنند که این فام‌تن جایگاهی برای دگره این بیماری ندارد. در بیماری هموفیلی مرد ناقل وجود ندارد و مردان کاملاً سالم یا کاملاً بیمار می‌باشند.

گزینه ۳: تعداد دگره‌های هموفیلی دو نوع می‌باشد که بر روی کروموزوم X قرار دارند، از آنجا که در زنان دو کروموزوم X وجود دارد بنابراین سه ژن‌نمود ($X^h X^h$, $X^H X^h$, $X^H X^H$) می‌تواند وجود داشته باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شکل سؤال پدیده رانش دگره‌ای را نشان می‌دهد که در اثر آن، فراوانی دگره‌ها تغییر می‌کند اما برخلاف انتخاب طبیعی، به سازش نمی‌انجامد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رانش دگره‌ای در جمعیت‌های کوچک تأثیر بیشتری دارد، اما این جمله بدین معنا نیست که اصلاً در جمعیت‌های بزرگ تأثیری ندارد.

گزینه ۲ و ۳: در رانش دگره‌ای فراوانی دگره‌ها تغییر می‌کند اما این تغییر ارتباطی با سازگاری آن‌ها با محیط و انتخاب طبیعی ندارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر حالت‌های ممکن را برای فرض سؤال در نظر بگیریم ($AB \times OO, AO \times BO, AO \times AB, BO \times AB$ ، ...) والدی که روی غشای گویچه قرمز خود انواع کربوهیدرات دارد ناخالص است. دلیل رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: برای حالت والد AB با OO صادق نیست.

گزینه‌های ۲ و ۴: برای حالت AO با BO که هر والد فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی دارند صادق نیست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دلیل رد «الف»: باید می‌گفت رمزه نه رمز!

دلیل رد موارد «ب» و «د»: اگر آخرین جابه‌جایی رناتن باشد و رمزه‌ی پایان در جایگاه A قرار گیرد، صادق نیست.

دلیل رد «ج»: برای اولین رنای ناقلی که در جایگاه مستقر می‌شود صادق نیست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: دقت کنید! انتخاب طبیعی الل جدید ایجاد نمی‌کند و تنوع الل‌ها را افزایش نمی‌دهد!

گزینه‌ی «۲»: جهش الزاماً الل سازگارتر ایجاد نمی‌کند!

گزینه‌ی «۳»: رانش دگره‌ای فراوانی دگره‌ها را تغییر می‌دهد اما برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد. اگر

جمعیتی که از جمعیت جدا شده است کوچک باشد، باید اثر رانش دگره‌ای را هم در نظر گرفت، نه همواره!

گزینه‌ی «۴»: کراسینگ‌اور در صورتی باعث نوترکیبی می‌شود که جاندار از نظر ژن‌های جابه‌جا شده ناخالص باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یاخته‌های نگهبان روزنه تنها یاخته‌های کلروپلاست‌دار، در روپوست هستند و می‌توانند

ATP را به سه روش اکسایشی (درون میتوکندری) و نوری (در کلروپلاست) و در سطح پیش‌ماده (در مرحله قندکافت)

تولید نمایند ولی یاخته ترشحی فاقد کلروپلاست است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: انرژی لازم برای انتقال پروتون‌ها به فضای بین دو غشای میتوکندری از الکترون‌های پرانرژی $FADH_2$ و $NADH$

تأمین می‌شود.

گزینه ۲: یاخته ترشحی کلروپلاست ندارد.

گزینه ۴: در مرحله تبدیلی پیرووات به استیل کوآنزیم A در هر دو یاخته CO_2 آزاد می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بخشی از واکنش‌های تنفس یاخته‌ای هوازی که در میان یاخته انجام می‌شود، قندکافت

است. در زمانی که ترکیب قند سه‌کربنه، اکسایش پیدا می‌کند، برای تشکیل اسید دوفسفاته از میان گروه‌های فسفات

آزاد در سیتوپلاسم کاسته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این مورد در قندکافت رخ نمی‌دهد. دقت کنید که اگرچه در قندکافت، نوعی ترکیب سه‌کربنه با دریافت فسفات

به نوعی ترکیب اسیدی تبدیل می‌شود؛ ولی دقت کنید که این فسفات، از فسفات‌های آزاد درون میان یاخته است نه از

ترکیب آلی.

گزینه ۲: در آخرین مرحله از فرایند قندکافت، ADP (مولکول نوکلئوتیدی واجد قند ریبوز)، با دریافت فسفات از نوعی

ترکیب اسیدی (ترکیبی سه‌کربنه و دوفسفاته)، به مولکول ATP تبدیل می‌شود.

گزینه ۳: این مورد هم در قندکافت روی نمی‌دهد، دقت کنید که اگرچه در قند فروکتوز که نوعی ترکیب شش‌کربنه و

دوفسفاته است، پیوند میان دو اتم کربن آن شکسته می‌شود، ولی این عمل، پیش از جداسازی فسفات‌های آن صورت

می‌گیرد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
گزینه درست: دو دگره برای رنگ گل میمونی وجود دارد که یکی قرمز و دیگری سفید است. رابطه این دگره‌ها (سفید = W و قرمز = R) بارزیت ناقص است. (صورتی RW) در نوعی ذرت صفت رنگ دانه توسط سه جایگاه ژنی که حروف (A, B - a, C - c) مشخص شده است. هر چه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد مقدار رنگ قرمز بیشتر است و هر چه تعداد دگره‌های نهفته بیشتر باشد، مقدار رنگ سفید بیشتر است. بنابراین ژن نمود RW در گل میمونی و ژن نمود (AaBbCc) در رنگ دانه ذرت، رخ نمود حد واسط را خواهند داشت.
گزینه‌های نادرست: رنگ گل میمونی، دگره نهفته ندارد. در گروه‌های خونی (ABO)، دگره‌های A و B نسبت به دگره O بارز هستند. بنابراین در سطح گلبول‌های قرمز فرد دارای رخ نمود A^+ ، کربوهیدرات A و پروتئین D وجود دارد. رخ نمود در ژن نمود (AaBBcc) بسیار قرمزتر از رخ نمود در ژن نمود (aabbCc) است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
گزینه درست: هر نوکلئوتید در یاخته از سه جزء تشکیل یافته است. قند پنج کربنی، باز آلی و یک تا سه گروه فسفات. گزینه‌های نادرست: هر نوکلئوتید موجود در یاخته، قطعاً در ساختار حاملین الکترون و انرژی و پروتون مانند (NADH) و یا در ساختار ATP و یا در ساختار دنا و رنا شرکت ندارد. ممکن است به صورت نوکلئوتید آزاد در یاخته وجود داشته باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شارش ژن با افزودن ال‌های جدید به خزانه‌ی ژنی یک جمعیت، باعث افزایش تنوع و افزایش تعداد افراد مؤثر در خزانه‌ی ژنی نسل بعد می‌شود، ولی رانش ژن با حذف تصادفی افراد یک جمعیت باعث کاهش تعداد افرادی می‌شود که می‌توانند در خزانه‌ی ژنی نسل بعد شرکت کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) شارش ژن باعث افزایش شباهت بین دو جمعیت می‌شود (به ویژه اگر دوطرفه باشد)، اما رانش ژن فقط در یک جمعیت و آن هم به صورت تصادفی رخ می‌دهد و نمی‌توان آن را با اثرات رانش ژن در جمعیتی دیگر مقایسه نمود.
(۲) شارش ژن باعث حذف هیچ الی از جمعیت نمی‌شود و رانش ژن نیز به صورت تصادفی (نه انتخابی) رخ می‌دهد.
(۳) هم در شارش ژن و هم در رانش ژن، تغییر فراوانی نسبی ال‌ها رخ می‌دهد و در هیچ‌کدام، نمی‌تواند به سازش جمعیت‌ها با محیط منجر شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به ابتلای پسر این خانواده به هموفیلی می‌توان نتیجه گرفت که مادر خانواده از نظر این صفت ناقل می‌باشد. از طرفی با توجه به گروه خونی دختر خانواده، می‌توان نتیجه گرفت که پدر و مادر، هر دو از نظر گروه خونی ناخالص می‌باشند و همین‌طور به علت ابتلای دختر به فنیل‌کتونوری، پدر و مادر نیز به ناچار ناخالص خواهند بود.
نکته: توجه کنید که در صورت سالم بودن پدر، نمی‌توان ابتلای دختر به هموفیلی را مشاهده کرد، بنابراین تولد فرزند مطرح‌شده در گزینه‌ی (۳) امکان‌پذیر نیست.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی درست: مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک در شش مرحله خلاصه شده است که (تولید گیاه تراژنی) مرحله‌ی چهارم تولید این نوع گیاهان است.
گزینه‌های نادرست: بقیه‌ی گزینه‌ها در ارتباط با سایر مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژنی است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. باکتری‌ها و قارچ‌ها با ریشه گیاهان رابطه همزیستی دارند. دقت کنید فرایند پیرایش مربوط به یوکاریوت‌ها می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۲: همه یاخته‌ها می‌توانند ناقل همانندسازی را دریافت کنند. در همه یاخته‌ها آنزیم‌هایی از جنس رنا مشاهده می‌شود.
 گزینه ۳: گیاهان با استفاده از بخش‌های رویشی تکثیر می‌شوند. در همه جانداران زنده، در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم در پی گلیکولیز NADH تولید می‌شود.
 گزینه ۴: منظور باکتری‌ها می‌باشد. دقت کنید در برخی ژن‌ها که خاموش هستند، آنزیم رنابسپاراز راه‌انداز آن ژن‌ها را شناسایی نمی‌کند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شکسته شدن پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل فقط در جایگاه P رناتن انجام می‌شود، ولی ایجاد پیوند پپتیدی در جایگاه A رناتن انجام می‌شود.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۲) هم تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A رناتن و هم حرکت رناتن به سوی رمزه‌ی پایان، فقط در مرحله‌ی طویل شدن قابل انجام است.
 (۳) آنتی‌کدون AUC وجود ندارد چون کدون UAG جزو کدون‌های پایان است و mRNA برای آن موجود نمی‌باشد.
 (۴) رنای ناقل حامل آمینواسید متیونین می‌تواند در مرحله‌ی طویل شدن نیز وارد رناتن شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
 دقت کنید هنگامی که جهش در رشته‌ی الگوی زنجیره‌ی بتا به صورت $CAT \rightarrow CTT$ باشد، در این صورت در رشته‌ی رمزگذار $GAA \rightarrow GTA$ تبدیل می‌شود، پس تبدیل A (نوکلئوتید پورین‌دار) به T (نوکلئوتید پیریمیدین‌دار) مشاهده می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نوکلئیک اسید رناتن، rRNA است و توسط RNA پلی‌مراز ۱ ساخته می‌شود، در حالی که سایر گزینه‌ها، پروتئین هستند و ژن رمزکننده پروتئین در یوکاریوت توسط RNA پلی‌مراز ۲ رونویسی می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
 گزینه‌ی درست: جهش در راه‌انداز یا توالی افزایشنده، بر مقدار رونویسی از ژن تأثیر می‌گذارد.
 سایر گزینه‌ها: تشکیل دوپار تیمین عملکرد دنابسپاراز را مختل می‌کند. جهش‌های حذف و اضافه الزاماً به تغییر چارچوب خواندن نمی‌انجامد. جهش واژگونی سبب تغییر طول فام‌تن نمی‌شود.

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴

