

- ۱- گزینه «۲» - گریفیت پس از آن که نتیجه گرفت وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست، مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما و زنده بدون پوشینه را به موش‌ها تزریق نمود. در بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده مشخص شد تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه به نحوی تغییر کرده و پوشینه‌دار شده‌اند. به عبارتی ماده وراثتی به آن‌ها منتقل شده و تغییری در صفت آن‌ها ایجاد شده است. پس می‌توان گفت ژن نمود (ترکیب دگره‌ها) و رخ نمود (شکل ظاهری صفت) در آن‌ها تغییر کرده است؛ بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه «۱»: در آزمایش گریفیت از مخلوط خود باکتری‌ها استفاده شد، نه از عصاره آن‌ها.
- گزینه «۳»: موش‌ها برخلاف انتظار گریفیت مردند، زیرا باکتری پوشینه‌دار کشته شده با گرما و باکتری زنده بدون پوشینه در آزمایش‌های قبلی باعث بروز بیماری و مرگ نشده بودند.
- گزینه «۴»: تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه تغییر کردند و پوشینه‌دار شدند. همه باکتری‌های بدون پوشینه ماده وراثتی را دریافت نکردند. (کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - ترکیبی فصل اول - گفتار ۱، فصل سوم - گفتار ۱) (متوسط)
- ۲- گزینه «۳» - راه‌انداز از جنس دنا‌ی دو رشته‌ای است. حلقه شش‌ضلعی باز پورین می‌تواند با حلقه پنج‌ضلعی خود و حلقه شش‌ضلعی نوکلئوتید دارای باز پیریمیدین در مقابل خود پیوند داشته باشد و یا حلقه شش‌ضلعی باز پیریمیدین می‌تواند با حلقه پنج‌ضلعی قند در نوکلئوتید خود و حلقه شش‌ضلعی باز پورین در نوکلئوتید مقابل پیوند داشته باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه «۱»: زیر واحدهای راه‌انداز از جنس نوکلئوتید بوده که در یک رشته با پیوند فسفودی‌استر و در دو رشته با پیوند هیدروژنی به یکدیگر متصل شده‌اند که هیچ‌کدام از این پیوندها سنتز آبدی نیستند.
- گزینه «۲»: راه‌انداز رونویسی نمی‌شود.
- گزینه «۴»: در هنگام همانندسازی، هر دو رشته دنا به‌عنوان الگو قرار می‌گیرند. (کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - ترکیبی فصل اول - گفتار ۱ و ۲، فصل دوم - گفتار ۱) (دشوار)
- ۳- گزینه «۴» - نوکلئیک اسیدها شامل دنا و رنا هستند. در زیر واحدهای نوکلئوتیدی خود در صورت داشتن باز پورین، سه حلقه و در صورت داشتن باز پیریمیدین دو حلقه دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه «۱»: داشتن قطعه یکسان در سراسر طول ویژگی دنا است، زیرا دو رشته‌ای است. رنای تک‌رشته‌ای در بخش‌هایی که نوکلئوتیدهایش باز پیریمیدینی دارند، قطر کم‌تری دارد.
- گزینه «۲»: مارپیچی بودن و دو رشته‌ای بودن ویژگی دنا است.
- گزینه «۳»: مقدار بازهای پورین و پیریمیدین در دنا‌ی دو رشته‌ای برابر است. (کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - فصل اول - گفتار ۱) (متوسط)
- ۴- گزینه «۱» - موارد (الف)، (ب) و (پ) درست هستند. بررسی موارد:
- (الف) با توجه به شکل ۹ فصل اول زیست‌شناسی دوازدهم، مولکول‌های حاصل از همانندسازی در روش حفاظتی یا در هر دو رشته جدید بوده و یا در هر دو رشته قدیمی‌اند، پس در مولکول‌های حاصل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای جدید با هم و نوکلئوتیدهای قدیمی با هم دیده می‌شود.
- (ب) مولکول‌های حاصل از یک بار همانندسازی به روش نیمه حفاظتی، دارای یک رشته جدید و یک رشته قدیمی هستند، پس پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی دیده می‌شود.
- (پ) در همانندسازی غیر حفاظتی هر کدام از دناهای حاصل قطعاتی از رشته‌های قبلی و جدید را به‌صورت پراکنده در خود دارد، پس پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی دیده می‌شود. (کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - فصل اول - گفتار ۲) (متوسط)
- ۵- گزینه «۱» - گزینه «۱» نادرست و سایر گزینه‌ها درست هستند. بررسی گزینه‌ها:
- گزینه «۱»: با افزایش تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی، فقط سرعت همانندسازی زیاد می‌شود. مقدار همانندسازی دنا‌ی خطی در یک یاخته مقداری ثابت بوده و از روی هر مولکول دنا، در نهایت دو مولکول دنا ساخته می‌شود.
- گزینه «۲»: اندازه فام‌تن‌ها با یکدیگر متفاوت بوده و برای همانندسازی تعداد جایگاه آغاز همانندسازی در آن‌ها نیز برابر نیست.
- گزینه «۳»: در هر جایگاه آغاز همانندسازی، همانندسازی به‌صورت دوجهته انجام می‌شود. در مجموع در هر جایگاه چهار آنزیم دنابسپاراز فعالیت دارند که دو آنزیم برای یک رشته و دو آنزیم برای رشته دیگر هستند.
- گزینه «۴»: حباب‌های همانندسازی در نهایت می‌توانند به هم برسند که در این صورت بین رشته‌های ساخته شده پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌شود. (کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - فصل اول - گفتار ۲) (دشوار)

۶- گزینه «۱» - در یوکاریوت‌ها دنا به غشای یاخته متصل نیست. در یوکاریوت‌ها، در هر فام‌تن آغاز همانندسازی از چندین نقطه انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در ساختار نوکلئوتید، پیوند اشتراکی وجود دارد. پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها وجود دارد.

گزینه «۳»: دو فسفات از نوکلئوتیدی که قرار است به رشته متصل شود جدا می‌گردد.

گزینه «۴»: در همانندسازی، هلیکاز دو رشته دنا را از هم دور می‌کند و هلیکاز در قرارگیری نوکلئوتیدها مقابل رشته الگو نقشی ندارد. (سراسری خارج از کشور - ۹۸) (پایه دوازدهم - فصل اول - گفتار ۲) (آسان)

۷- گزینه «۲» - هر آمینواسید ویژگی‌های منحصر به فرد خود را دارد که این ویژگی‌های منحصر به فرد به گروه R بستگی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه آمینواسیدها در ساختار پروتئین‌ها به کار نمی‌روند. رمز فقط مخصوص ۲۰ آمینواسید شرکت‌کننده در ساختار پروتئین‌هاست.

گزینه «۳»: هنگام تشکیل پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید آب آزاد می‌شود، پس خود آمینواسید آب آزاد نمی‌کند. (اولین آمینواسید و آخرین آمینواسید فقط از یک سمت خود در پیوند پپتیدی شرکت می‌کنند)

گزینه «۴»: گروه آمین، کربوکسیل و هیدروژن متصل به کربن مرکزی ساختار حلقه‌ای ندارند.

(کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - ترکیبی فصل اول - گفتار ۳، فصل دوم - گفتار ۱) (آسان)

۸- گزینه «۳» - با توجه به شکل ۱۴ فصل دوم زیست‌شناسی دوازدهم مشاهده می‌شود که پلی‌پپتید پس از خروج از ریبوزوم تا می‌خورد و ساختار دوم و سپس سوم تشکیل می‌شود. تشکیل ساختارهای اول، دوم و سوم به صورت پیوسته است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تشکیل ساختار اول با پیوند پپتیدی است. درون ریبوزوم پیوند برقرار می‌شود و نیاز به آنزیم دارد، ولی این واکنش از نوع سنتز آبدی بوده و آب تولید می‌کند.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۱۸ ب فصل اول زیست‌شناسی دوازدهم مشاهده می‌شود که دو زنجیره آلفا با هم و دو زنجیره بتا با هم در یک سمت قرار ندارند.

گزینه «۴»: تشکیل ساختار سوم به این صورت است که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. (کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - ترکیبی فصل اول - گفتار ۳، فصل دوم - گفتار ۲) (متوسط)

۹- گزینه «۴» - آنزیم‌های ترشحی به‌طور قطع بیرون یاخته عمل می‌کنند. آنزیم‌های برون یاخته‌ای قطعاً از جنس پروتئین هستند. آنزیم غیر پروتئینی از جنس رنا بوده و بیرون یاخته فعالیت نمی‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بدون آنزیم ممکن است در دمای بدن سوخت و ساز یاخته‌ها بسیار کند انجام شود.

گزینه «۲»: آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهند، آن را تأمین نمی‌کنند.

گزینه «۳»: یاخته یوکاریوت دارای مقداری دنا سیئوپلاسمی بوده که همانندسازی آن در سیئوپلاسم صورت می‌گیرد.

(کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - فصل اول - گفتار ۳) (متوسط)

۱۰- گزینه «۱» - ژن بخشی از مولکول دنا است که بیان آن می‌تواند به تولید رنا یا پلی‌پپتید بینجامد، بنابراین هر ژن جهت بیان شدن می‌بایست رونویسی شود، پس الگوی جهت ساخت رنا دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: ژن بخشی از مولکول دنا بوده و دو رشته‌ای است.

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۱۶ فصل دوم کتاب زیست‌شناسی دوازدهم، در باکتری اشرشیاکلاهی سه ژن مربوط به تجزیه لاکتوز، یک راه‌انداز دارند.

گزینه «۴»: بیان ژن ممکن است منجر به تولید پلی‌پپتید نشود. ژن‌های مربوط به رنا ناقل و رنا رناتنی، پلی‌پپتید تولید نمی‌کنند.

(کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - ترکیبی فصل اول - گفتار ۱، فصل دوم - گفتار ۱ و ۳) (متوسط)

۱۱- گزینه «۲» - موارد (پ) و (ت) درست است. بررسی موارد:

الف) آنزیم رنابسپاراز که رنا ناقل تولید می‌کند در یاخته یوکاریوت رنابسپاراز ۳ است و توانایی تولید انواع دیگر رنا را ندارد، ولی در یاخته پروکاریوت یک نوع رنابسپاراز وظیفه ساخت انواع رنا را بر عهده دارد، پس در یاخته پروکاریوت این آنزیم سایر انواع رنا را نیز تولید می‌کند.

ب) رنابسپاراز جهت فعالیت در یاخته می‌ماند. پروتئین‌هایی که به شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی می‌روند، ممکن است برای ترشح به خارج رفته و یا به بخش‌هایی مثل واکوئول و کافنده‌تن بروند.

پ) این آنزیم در یاخته یوکاریوتی همه انواع ژن‌های مربوط به انواع رنا ناقل را می‌تواند رونویسی کند. در یاخته پروکاریوت همه انواع ژن‌ها را می‌تواند رونویسی کند.

ت) در تنظیم مثبت رونویسی، آنزیم رنابسپاراز یک نوع است و به کمک پروتئین فعال‌کننده به راه‌انداز متصل شده و رونویسی را شروع می‌کند.

(کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - فصل دوم - گفتار ۱، ۲ و ۳) (دشوار)

۱۲- گزینه «۳» - ابتدا نخستین پیوند پپتیدی در جایگاه A تشکیل می‌شود و سپس رناتن به اندازه یک رمزه حرکت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: با توجه به شکل ۷ فصل دوم زیست‌شناسی دوازدهم، اولین آمینواسید گروه آمین آزاد دارد، پس از طریق گروه کربوکسیل خود با گروه آمین آمینواسید بعدی پیوند تشکیل می‌دهد.

گزینه «۲»: با توجه به شکل ۱۲ فصل دوم زیست‌شناسی دوازدهم، رناهای ناقل در بخش بزرگ رناتن قرار می‌گیرند.

گزینه «۴»: شروع ترجمه با رمزه آغاز و رنای ناقل متیونین متصل شده به آن صورت می‌گیرد. در مرحله طویل شدن ممکن است رمزه AUG در جایگاه A قرار بگیرد که در این صورت رنای ناقل متیونین در جایگاه A مستقر می‌شود. (کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - فصل دوم - گفتار ۲) (متوسط)

۱۳- گزینه «۴» - در مرحله آغاز اولین نوکلئوتید به‌طور دقیق پیدا و رونویسی از آن‌جا آغاز می‌شود. در مرحله آغاز اولین نوکلئوتید، نوکلئوتید قبلی ندارد که به آن متصل شود، ولی در ادامه بقیه نوکلئوتیدها به نوکلئوتید قبلی خود وصل می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله آغاز رنای کوچک ساخته شده جدا نمی‌شود. زنجیره کوتاهی از رنا ساخته می‌شود، ولی با توجه به شکل ۲ فصل دوو زیست‌شناسی دوازدهم این زنجیره به الگو متصل است.

گزینه «۲»: در طی فرایند رونویسی، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای رنای در حال ساخت ایجاد می‌شود.

گزینه «۳»: در هر دو مرحله طویل شدن و پایان، ابتدا رشته رنا از الگو جدا و سپس دو رشته دنا مجدد به هم وصل می‌شوند.

(کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - فصل دوم - گفتار ۱) (متوسط)

۱۴- گزینه «۴» - پادرمزه CUC مقابل رمزه GAG قرار دارد. پس از خروج رنای ناقل حاوی پادرمزه CUC از جایگاه P، رناتن به اندازه یک رمزه به سمت رمزه پایان حرکت می‌کند، پس رمزه پس از GAG یعنی UUC در جایگاه P و رمزه پس از آن یعنی UCC در جایگاه A قرار می‌گیرد، بنابراین پادرمزه قرار گرفته در جایگاه A، AGG می‌شود. (سراسری خارج از کشور - ۹۰) (پایه دوازدهم - فصل دوم - گفتار ۲) (متوسط)

۱۵- گزینه «۳» - ژن‌ها در صورتی رونویسی می‌شوند که به محصول آن‌ها نیاز باشد، پس رونویسی به‌صورت غیر تصادفی صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رمزه‌های پایان مربوط به آمینواسید نیستند.

گزینه «۲»: رناهای یوکاریوتی توسط سه نوع رنابسیپاراز رونویسی می‌شوند.

گزینه «۴»: کوتاه شدن رناها، در همه رناها صورت نمی‌گیرد. (سراسری - ۹۶) (پایه دوازدهم - فصل دوم - گفتار ۱ و ۲) (آسان)

۱۶- گزینه «۱» - در پروکاریوت ممکن است پیش از پایان رونویسی، پروتئین‌سازی آغاز شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: ساخت پلی‌پپتید از سمت انتهای آمین به سمت انتهای کربوکسیل است. پس اولین آمینواسید انتهای آمین، متیونین است.

گزینه «۳»: دو ژن متفاوت می‌توانند رشته الگوی یکسان و یا متفاوت داشته باشند.

گزینه «۴»: رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی یا پس از آن شود.

(سراسری خارج از کشور - ۹۸) (پایه دوازدهم - فصل دوم - گفتار ۱ و ۲) (متوسط)

۱۷- گزینه «۲» - در یوکاریوت‌ها، سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تجمع رناتن‌ها در یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی دیده می‌شود.

گزینه «۳»: در یوکاریوت‌ها، سازوکارهایی جهت حفاظت رنای پیک وجود دارد.

گزینه «۴»: گویچه قرمز بالغ هسته ندارد. عمل پیرایش درون هسته صورت می‌گیرد.

(کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - گفتار ۱ و ۲) (آسان)

۱۸- گزینه «۴» - در یوکاریوت‌ها ممکن است توالی افزایش یافته وجود داشته باشد. وجود توالی افزایش یافته و ایجاد خمیدگی سرعت و مقدار رونویسی را افزایش می‌دهد. رونویسی قبل از ایجاد خمیدگی شروع شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل ۱۹ فصل دوم کتاب زیست‌شناسی دوازدهم، عوامل رونویسی متصل به افزایش یافته و عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز کنار هم قرار می‌گیرند.

گزینه «۲»: توالی افزایش یافته و راه‌انداز هر دو قبل از ژن بوده و رونویسی نمی‌شوند.

گزینه «۳»: عوامل رونویسی و رنابسیپاراز هر دو به راه‌انداز متصل می‌شوند، ولی هر کدام به نواحی خاصی از راه‌انداز نه به یک ناحیه.

(کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - فصل دوم - گفتار ۳) (متوسط)

۱۹- گزینه «۲» - در حضور مالتوز پروتئین فعال کننده به جایگاه خود متصل می شود و پس از اتصال به رنابسپاراز کمک می کند تا به راه انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند. در حضور لاکتوز، رنابسپاراز از قبل به راه انداز متصل بوده و با برداشته شدن مانع پروتئین مهارکننده رونویسی انجام می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: حضور لاکتوز و مالتوز هر دو باعث روشن شدن ژن ها می شود.

گزینه «۳»: محل اتصال فعال کننده، قبل از راه انداز است.

گزینه «۴»: مهارکننده نوعی پروتئین است، در حالی که فعال کننده انواعی از پروتئین است.

(کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم - فصل دوم - گفتار ۳) (متوسط)

۲۰- گزینه «۳» - از روش های دیگر تنظیم بیان ژن طول عمر رنای پیک است. افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش محصول می شود. این روش تنظیم، پس از رونویسی است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: روش تنظیم سطح فام تنی پیش از رونویسی است. در این روش با تغییر میزان فشردگی میزان رونویسی تنظیم می شود. تغییر میزان فشردگی می تواند کم شدن و یا زیاد شدن فشردگی باشد.

گزینه «۲»: اتصال رنای کوچک مکمل به رنای پیک از کار رناتن جلوگیری می کند.

گزینه «۴»: روش تنظیم در سطح فام تنی مربوط به یاخته های یوکاریوتی است. به طور معمول بخش های فشرده کم تر در دسترس رنابسپاراز قرار می گیرند، پس بین میزان فشردگی و رونویسی رابطه عکس وجود دارد. (کبیری راد) (پایه دوازدهم - فصل دوم - گفتار ۳) (متوسط)

۲۱- گزینه «۲» - موارد (پ) و (ت) درست است. دگرهای که آنزیم A و B را نمی سازد، دگره O یا i است. بررسی موارد:

الف) فرد دارای گروه خونی B می تواند BB و یا BO باشد. در صورت BO بودن دگره O را دارد.

ب) فرد دارای گروه خونی A می تواند AA و یا AO باشد. در صورت AA بودن دگره O را ندارد.

پ) فرد دارای گروه خونی O قطعاً ژنوتیپ OO دارد و به طور قطع دگره O را دارد.

ت) فرد دارای گروه خونی AB قطعاً ژنوتیپ AB دارد و به طور قطع دگره O را ندارد. (کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - گفتار ۱) (متوسط)

۲۲- گزینه «۱» - هنگام همانندسازی دنا می موجود در همه فام تن ها به یک اندازه همانندسازی می شود، پس ژن های الل نیز به یک اندازه توسط آنزیم دنابسپاراز به عنوان الگو مورد استفاده قرار می گیرند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: دگره الزاماً بیان نمی شود. مثلاً دگره d یا O بیان نمی شوند و محصولی تولید نمی کنند.

گزینه «۳»: ژن های الل، شکل های مختلف یک صفت را ایجاد می کنند. در حالت طبیعی دو کروماتید خواهری از نظر ژن با هم یکسان بوده و نمی توانند ژن های الل داشته باشند.

گزینه «۴»: در دو الل ممکن است یکی پروتئین بسازد و دیگری نسازد، مانند دگره های D و d.

(کبیری راد) (پایه دوازدهم - ترکیبی فصل اول - گفتار ۲، فصل سوم - گفتار ۱) (متوسط)

۲۳- گزینه «۳» - گروه خونی ABO به کربوهیدرات A و B روی غشای گویچه قرمز مربوط است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: گروه خونی Rh به دو نوع دگره و گروه خونی ABO به سه نوع دگره مربوط است.

گزینه «۲»: الل های مربوط به گروه خونی Rh بر روی فام تن شماره (۱) قرار دارد، فام تن (۱) از بقیه فام تن ها بزرگ تر است.

گزینه «۴»: هر دو صفت توسط دو دگره ایجاد می شوند. هر دو صفت به دگره های موجود بر روی دو فام تن همتا مربوط هستند.

(کبیری راد) (پایه دوازدهم - فصل سوم - گفتار ۱) (متوسط)

۲۴- گزینه «۱» - والدین با گروه خونی B و دارای فرزندی با گروه خونی O قطعاً ژنوتیپ ناخالص BO دارند. فرزندان این خانواده از نظر ژنوتیپ می توانند BB، BO و یا OO باشند. فرزندان ناخالص قطعاً گروه خونی B خواهند داشت. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: والدین دارای ژنوتیپ AO و BO هستند. فرزندان ناخالص این خانواده AO، BO و یا AB هستند. پس ممکن است در فرزندان ناخالص، گروه خونی AB نیز دیده شود.

گزینه «۳»: با توجه به وجود فرزند دارای گروه خونی B، ژنوتیپ والد دارای گروه خونی A، ناخالص یعنی AO است. فرزندان ممکن در این خانواده دارای ژنوتیپ AA، AO، AB و BO هستند که بیش تر حالت ناخالص دارند.

گزینه «۴»: والد دارای گروه خونی A، ژنوتیپ AO دارد. فرزندان این خانواده گروه خونی A یا O خواهند داشت که با والدین متفاوت نیست.

(کبیری راد) (پایه دوازدهم - فصل سوم - گفتار ۱) (دشوار)

۲۵- گزینه «۴» - موارد (الف) و (ت) درست و موارد (ب) و (پ) نادرست هستند. بررسی موارد:

(الف) هرچه دگره‌های بارز بیش تر باشد، مقدار رنگ قرمز بیش تر است. هرچه دگره‌های نهفته بیش تر باشند، مقدار رنگ قرمز کم تر است، پس مقدار رنگ قرمز با تعداد دگره‌های بارز رابطه مستقیم و با تعداد دگره‌های نهفته رابطه عکس دارد.  
(ب) حداقل اختلاف بین تعداد دگره‌های بارز و نهفته مربوط به حالتی است که نصف دگره‌ها بارز و نصف دیگر نهفته باشند. در این حالت بیش ترین فراوانی دیده می‌شود.

(پ) ذرت‌هایی با دو دگره نهفته ۶ حالت ژنوتیپی و ذرت‌هایی با چهار دگره نهفته نیز ۶ حالت ژنوتیپی دارند، پس از نظر فراوانی برابر هستند.  
(ت) ذرت‌های فاقد دگره بارز و فاقد دگره نهفته دو آستانه نمودار بوده و فراوانی برابر دارند. (کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - فصل سوم - گفتار ۲) (دشوار)

۲۶- گزینه «۴» - مادر خانواده از نظر گروه خونی ABO، ژنوتیپ AB دارد - از نظر گروه خونی Rh، ژنوتیپ Dd دارد. (مادر Rh<sup>+</sup> است و چون فرزند Rh<sup>-</sup> دارد، به‌طور قطع ناخالص است) - از نظر بیماری هموفیلی، ژنوتیپ X<sup>H</sup>X<sup>h</sup> دارد. (مادر از نظر هموفیلی سالم است و چون دختر هموفیل دارد، به‌طور قطع ناخالص است). پدر خانواده از نظر گروه خونی ABO، ژنوتیپ BO دارد. (پدر گروه خونی B دارد و چون فرزند دارای گروه خونی A دارد، به‌طور قطع ناخالص است) - از نظر گروه خونی Rh، ژنوتیپ Dd دارد. (پدر Rh<sup>+</sup> است و چون فرزند Rh<sup>-</sup> دارد، به‌طور قطع ناخالص است) - از نظر بیماری هموفیلی، ژنوتیپ X<sup>h</sup>Y دارد. از نظر گروه خونی ABO، فرزندان این خانواده می‌توانند گروه‌های خونی AB و A داشته باشند. از نظر گروه خونی Rh، فرزندان این خانواده می‌توانند گروه خونی Rh<sup>+</sup> و Rh<sup>-</sup> داشته باشند. از نظر بیماری هموفیلی، پسران این خانواده می‌توانند بیمار و یا سالم باشند. دختران این خانواده می‌توانند سالم یا بیمار باشند. تولد دختری فاقد کربوهیدرات گروه خونی غیرممکن است. (سراسری - ۹۸) (پایه دوازدهم - فصل سوم - گفتار ۱ و ۲) (متوسط)

۲۷- گزینه «۴» - در بیماری PKU، تجمع فنیل آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بیماری‌های ژنتیک را در حاضر نمی‌توان درمان کرد (مگر در موارد معدود)، پس برخی بیماری‌های ژنتیک امروزه درمان می‌شوند.

گزینه «۲»: گاهی می‌توان با تغییر عوامل محیطی، عوارض بیماری‌های ژنی را مهار کرد.

گزینه «۳»: فرد ناقل PKU، یک ژن نهفته بیماری را دارد، ولی سالم است و آن‌زیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین را می‌سازد.

(کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم - فصل سوم - گفتار ۲) (آسان)

۲۸- گزینه «۲» - در بیماری وابسته به X بارز، مادر بیمار می‌تواند با داشتن یک دگره بارز بیماری نیز بیمار باشد، در صورتی که فام‌تن X دارای دگره سالم مادر در تولد پسر شرکت کند، پسر سالم خواهد بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پدر بیمار یک فام‌تن X دارای دگره بارز بیماری دارد و این فام‌تن را به دختر خود می‌دهد. دختر با داشتن یک فام‌تن X دارای دگره بارز بیماری نیز بیمار خواهد بود.

گزینه «۳»: دختر سالم در هر دو فام‌تن X خود فاقد دگره بارز بیماری است و یکی از این فام‌تن‌ها را از پدر دریافت کرده است. پدر با داشتن فام‌تن X فاقد دگره بارز بیماری قطعاً سالم است.

گزینه «۴»: پسر بیمار بر روی فام‌تن X خود دگره بارز بیماری را دارد و این فام‌تن X را از مادر دریافت کرده است، مادر با داشتن یک فام‌تن X دارای دگره بارز بیماری نیز بیمار خواهد بود. (کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - فصل سوم - گفتار ۲) (متوسط)

۲۹- گزینه «۱» - با توجه به شکل و جهش رخ داده (جهش خاموش) مشاهده می‌شود در رنای پیک نوکلئوتید یوراسیل‌دار به جای نوکلئوتید سیتوزین‌دار قرار گرفته است. هر دو نوع نوکلئوتید دارای باز آلی نیتروژن‌دار یک حلقه‌ای هستند، پس تعداد حلقه‌های آلی نیتروژن‌دار تغییری نکرده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: توالی نوکلئوتیدی رنا تغییر می‌کند، ولی جهش خاموش توالی آمینواسیدی را تغییر نمی‌دهد.

گزینه «۳»: توالی روزه تغییر می‌کند. توالی پادرمزه اتصالی به روزه تغییر می‌کند، ولی رنای ناقل با توالی پادرمزه جدید همان آمینواسید قبلی را دارد.

گزینه «۴»: این جهش، جهش جانیشینی بوده و یک نوکلئوتید آن، جانشین شده است. این تغییر و جانیشینی نوکلئوتید با کاربوتیپ قابل بررسی نیست. (کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - گفتار ۱) (متوسط)

۳۰- گزینه «۳» - شکل مربوط به جهش مضاعف‌شدگی است. در جهش مضاعف‌شدگی قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن هم‌تا جابه‌جا می‌شود، پس میزان ماده وراثتی یاخته تغییری نمی‌کند. (تغییر میزان ماده وراثتی در یاخته‌های حاصل از تقسیم این یاخته جهش‌یافته دیده می‌شود).  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در جانداران تتراپلوئید، گامت‌ها دیپلوئید بوده و دارای دو فام‌تن هم‌تا هستند، پس می‌توانند جهش مضاعف‌شدگی داشته باشند.

گزینه «۲»: انتقال قسمتی از فام‌تن به بخش دیگری از همان فام‌تن مربوط به جهش جابه‌جایی است.

گزینه «۴»: در صورت جابه‌جایی دگره مربوط به پروتئین D، تغییری در میزان دگره‌ها در یاخته ایجاد نمی‌شود، پس گروه خونی نیز تغییری نمی‌کند. (کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - گفتار ۱) (دشوار)

۳۱- گزینه «۴» - جهش در اسپرم، در صورتی که اسپرم در لقاح شرکت کند به تخم منتقل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پرتو X ممکن است جهش در گامت‌ها ایجاد کند و گامت‌ها با هم لقاح یافته و یاخته تخم تولید کنند.

گزینه «۲»: از مواد شیمیایی جهش‌زا می‌توان به بنزوپیرن اشاره کرد که جهشی ایجاد می‌کند که به سرطان منجر می‌شود.

گزینه «۳»: گاهی در همانندسازی خطاهایی رخ می‌دهد که باعث جهش می‌شوند. (کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - گفتار ۱) (آسان)

۳۲- گزینه «۳» - در جهش مضاعف‌شدگی قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن هم‌تا جابه‌جا می‌شود، پس تعداد فام‌تن تغییری نمی‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ناهنجاری‌های فام‌تنی از طریق کاربوتیپ قابل مشاهده است.

گزینه «۲»: جهش مضاعف‌شدگی بر اثر جابه‌جایی بین فام‌تن‌های هم‌تا رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: اگر این جهش در یاخته‌های تولیدکننده گامت رخ دهد، یاخته‌های جنسی غیرطبیعی تولید می‌شود.

(سراسری خارج از کشور - ۹۸) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - گفتار ۱) (متوسط)

۳۳- گزینه «۲» - انتخاب طبیعی افراد سازگارتر را انتخاب می‌کند. نمی‌توان گفت که همه زاده‌های فرد سازگار با محیط نیز مانند والد خود، سازگار

هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری به رخ‌نمود ندارند، پس اندکی از جهش‌ها، تأثیر فوری بر رخ‌نمود دارند.

گزینه «۳»: جهش یکی از عوامل تغییردهنده فراوانی دگره‌ها بوده و با ایجاد دگره‌های جدید، خزانه ژن را غنی‌تر می‌کند.

گزینه «۴»: فراوانی دگره‌ای یک جمعیت می‌تواند بر اثر رانش دگره‌ای که یک رویداد تصادفی است تغییر کند.

(سراسری خارج از کشور - ۹۸) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - گفتار ۲) (متوسط)

۳۴- گزینه «۴» - رانش دگره‌ای به سازش نمی‌انجامد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در حوادثی طبیعی نظیر سیل، زلزله، آتش‌سوزی و نظایر آن‌ها رخ می‌دهد.

گزینه «۲»: با حذف تعدادی از دگره‌ها، جمعیت را از تعادل خارج می‌کند.

گزینه «۳»: هرچه اندازه یک جمعیت کوچک‌تر باشد، رانش دگره‌ای اثر بیش‌تری دارد. (سراسری - ۹۸) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - گفتار ۲) (متوسط)

۳۵- گزینه «۲» - در کراسینگ‌اور، اگر قطعات مبادله شده حاوی دگره‌های متفاوتی باشند، ترکیب جدیدی از دگره‌ها در این دو فامینک به‌وجود

می‌آید و به آن‌ها فامینک‌های نو ترکیب می‌گویند. گامت‌هایی که فامینک‌های نو ترکیب را دریافت می‌کنند گامت نو ترکیب نامیده می‌شوند. در

اغلب موارد قطعات مبادله شده حاوی دگره‌های متفاوت بوده و فامینک‌های نو ترکیب و گامت‌های نو ترکیب به‌وجود می‌آیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ممکن است قطعات مبادله شده حاوی دگره‌های متفاوتی باشند.

گزینه «۳»: در صورتی که قطعات مبادله شده دگره‌های متفاوتی داشته باشند، نو ترکیبی ایجاد می‌شود.

گزینه «۴»: قطعه جدا شده می‌تواند یک یا چند الل داشته باشد. (کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - گفتار ۲) (متوسط)

۳۶- گزینه «۱» - فقط مورد «پ» درست است. بررسی موارد:

الف) همه جانداران تولیدمثل جنسی نداشته و گامت تولید نمی‌کنند.

ب) در کراسینگ‌اور ترکیب جدیدی از دگره‌ها به‌وجود می‌آید (دگره جدید به‌وجود نمی‌آید).

پ) اگر قطعه‌ای از فام‌تن بین فامینک‌های غیرخواه‌ری مبادله شود، کراسینگ‌اور رخ می‌دهد. پس در کراسینگ‌اور، قطعاً مبادله‌ی قطعات صورت

می‌گیرد. حالا چنانچه قطعات مبادله شده حاوی دگره‌های متفاوتی باشند، گامت نو ترکیب هم ایجاد شده و باعث تداوم گوناگونی در جمعیت

می‌شود، بنابراین در هر کراسینگ‌آوری، لزوماً نو ترکیبی ایجاد نمی‌شود و لزوماً باعث تداوم گوناگونی در جمعیت نمی‌شود.

ت) فرد ناخالص در مناطق مالاریا خیز سبب تداوم گوناگونی در جمعیت می‌شود و دارای یک دگره جهش یافته است، پس دگره معیوب را از یک

والد به ارث برده است. (کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - گفتار ۲) (دشوار)

- ۳۷- گزینه «۲» - این ساختارها کار یکسان و ساختار متفاوت دارند و این نشان می‌دهد که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه «۱»: ساختار متفاوت، ولی کار یکسان دارند.
- گزینه «۳»: بال ملخ و پروانه ساختار یکسان دارند، پس آنالوگ نیستند.
- گزینه «۴»: ساختار یکسان ندارند و دلیل خویشاوندی دو جاندار با هم نیستند. (کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - گفتار ۳) (آسان)
- ۳۸- گزینه «۳» - منظور از بقایای یک جاندار یا آثاری از جاندار که در گذشته دور زندگی می‌کرده است، سنگواره می‌باشد. در مجموع سنگواره‌ها نشان می‌دهند که در زمان‌های مختلف، زندگی به شکل‌های مختلفی جریان داشته و شاهدی مبنی بر تغییر گونه‌ها هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه «۱»: گاهی ممکن است کل یک جاندار سنگواره شده باشد. (معمولاً بخشی از جاندار سنگواره شده است).
- گزینه «۲»: دیرینه‌شناسان قادرند عمر یک سنگواره را تعیین کنند.
- گزینه «۴»: سنگواره معمولاً حاوی قسمت‌های سخت بدن جانداران است. (کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - گفتار ۳) (متوسط)
- ۳۹- گزینه «۲» - در گونه‌زایی هم‌میهنی گیاهان پلی‌پلوئیدی ایجاد می‌شوند. این گیاهان با یکدیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته و زیستا و زایا هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه «۱»: در گونه‌زایی دگرمیهنی، حتی اگر دو جمعیت کنار هم باشند، آمیزشی بین آن‌ها رخ نخواهد داد.
- گزینه «۳»: گونه‌زایی هم‌میهنی مربوط به جمعیت‌هایی است که در یک زیستگاه زندگی می‌کنند. در گونه‌زایی دگرمیهنی، یک جمعیت به دو قسمت تقسیم شده و در یک زیستگاه زندگی نمی‌کنند.
- گزینه «۴»: در گونه‌زایی هم‌میهنی، جانداران پلی‌پلوئید تولید شده زیستا و زایا بوده و با یکدیگر آمیزش موفقیت‌آمیز دارند. (کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - گفتار ۳) (متوسط)
- ۴۰- گزینه «۴» - در بررسی‌های هوگو دوری، گیاه گل مغربی دیده شد که ظاهری متفاوت با بقیه داشت. این گیاه تتراپلوئید بود. در صورت خودلقاحی گیاه تتراپلوئید، گیاهی تتراپلوئید به وجود می‌آید که گامت دولا د تولید می‌کند. در گامت دولا د از هر فام تن دو عدد وجود دارد، پس امکان وقوع جهش مضاعف‌شدگی در آن وجود خواهد داشت. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه «۱»: گیاه دولا د و چارلا د از نظر نوع فام تن با یکدیگر فرقی نداشته و ژنگان هسته‌ای یکسان دارند.
- گزینه «۲»: گیاه چارلا د با گیاه دولا د آمیزش دارد. گیاه حاصل سه‌لا د بوده که توانایی میوز ندارد.
- گزینه «۳»: در صورت آمیزش با گیاه مشابه خود گیاهی زیستا و زایا به وجود می‌آید. (کبیری‌راد) (پایه دوازدهم - فصل چهارم - گفتار ۳) (دشوار)