۱ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«نوعی گیاه $(2n = 4)$ مورد نظر است. در حالتی که جدا نشدن فام‌تن (کروموزوم)ها هم در تقسیم اول و هم در تقسیم دوم کاستمان (میوز) صورت بگیرد، ..... حالتی که جدا نشدن فام‌تن‌ها فقط در تقسیم دوم همهٔ یاخته‌های حاصل از کاستمان اول رخ بدهد، .....»

۱) نسبت به - تعداد گامت‌هایی با دو مجموعه فام‌تن، کمتر است.

۲) برخلاف - گامتی با چهار مجموعه فام‌تن تولید می‌شود.

۳) نسبت به - تعداد گامت‌های بدون فام‌تن بیشتر است.

۴) برخلاف - گامتی با یک مجموعه فام‌تن ایجاد می‌شود.

۲ اگر توالی بخشی از رشتهٔ الگوی ژن زنجیرهٔ بتای هموگلوبین در فرد سالم به صورت TGAGGACTTCTC باشد، توالی رشتهٔ رمزگذار در فرد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل (در شرایط معمول) کدام است؟

۱) ACTCCTGAAGAG ۲) ACTCCTGTAGAG ۳) ACUCCUGUAGAG ۴) TGAGGACATCTC

۳ کدام مورد یا موارد زیر، در خصوص ساختار دوپار (دیمر) تیمین درست است؟
الف) بر عملکرد دنابسپاراز به هنگام همانندسازی تأثیر می‌گذارد.
ب) پیوندی دارد که میان تیمین‌های دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی برقرار می‌شود.
ج) مانند سدیم نیتریت، در بدن به ترکیبی تبدیل می‌شود که قابلیت سرطان‌زایی دارد.
د) حاصل پیوندهایی است که در نزدیکی توالی قند - فسفات شکل می‌گیرد.

۱) الف، ب، ج و د ۲) ب، ج و د ۳) الف و د ۴) الف

۴ چند مورد، در ارتباط با جهش‌های کوچکی که در توالی‌های غیرتنظیمی ژن پروکاریوت‌ها رخ می‌دهد، درست است؟
الف) هر جهشی که بر طول پلی‌پپتید می‌افزاید، به طور حتم نوعی جهش اضافه محسوب می‌شود.
ب) جهشی که از طول پلی‌پپتید می‌کاهد، ممکن است نوعی جهش جابه‌جایی باشد.
ج) هر جهشی که باعث ایجاد تغییر در آمینواسید پلی‌پپتید می‌شود، به طور حتم پیامد وخیمی دارد.
د) جهشی که بر توالی آمینواسیدهای پلی‌پپتید بی‌تأثیر است، ممکن است نوعی جهش جانشینی محسوب شود.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۵ در خصوص عواملی که جمعیت کوچک را از حالت تعادل خارج می‌کنند و در گونه‌زایی دگرمیهنی نقش دارند، کدام مورد نادرست است؟

۱) همهٔ آن‌ها می‌توانند با ایجاد تغییراتی در فراوانی دگره (الل)های جمعیت، تغییری در خزانه ژنی جمعیت ایجاد کنند.

۲) فقط بعضی از آن‌ها، پیوسته باعث می‌شوند تا تعدادی از دگره‌ها (الل)های جمعیت مبدأ را به جمعیت مقصد وارد نمایند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها باعث می‌شوند تا بدون نیاز به پیدایش دگره (الل)های جدید، بر تنوع ژنتیکی جمعیت بیفزایند.

۴) همهٔ آن‌ها کمک می‌کنند تا در نهایت، میان افراد یک گونه با افراد دیگری از همان گونه، جدایی تولیدمثلی رخ دهد.

۶ کدام عبارت، در ارتباط با جهش‌های کروموزومی در سطح وسیع و از نوع مضاعف‌شدگی، نادرست است؟

۱) می‌تواند منجر به تشکیل سلول‌های جنسی غیرطبیعی گردد.

۲) در پی وقوع بعضی جهش‌های جابه‌جایی رخ می‌دهد.

۳) باعث تغییر در تعداد کروموزوم‌های سلول می‌شود.

۴) از طریق کاریوتیپ قابل مشاهده و شناسایی است.

۷ کدام عبارت، در ارتباط با ناهنجاری‌های فام‌تنی (کروموزومی) در سطح وسیع و از نوع مضاعف‌شدگی، نادرست است؟

۱) از طریق کاریوتیپ قابل مشاهده و شناسایی است.

۲) در پی وقوع بعضی جهش‌های جابه‌جایی رخ می‌دهد.

۳) باعث تغییر در تعداد فام‌تن (کروموزوم) های یاخته می‌شود.

۴) می‌تواند منجر به تشکیل یاخته‌های جنسی غیرطبیعی گردد.

۸ در خصوص آن دسته از عواملی که جمعیت کوچک را از حالت تعادل خارج می‌کنند و در گونه‌زایی دگرمیهنی نقش دارند، کدام مورد درست است؟

۱) همهٔ آن‌ها، گوناگونی را در جمعیت‌ها افزایش می‌دهند.

۲) همهٔ آن‌ها باعث افزایش فراوانی افرادی می‌شوند که ژن‌نمود (ژنوتیپ) ناخالص دارند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها باعث می‌شوند تا به طور پیوسته، تعدادی از دگره (الل)های جمعیت مبدأ به جمعیت مقصد وارد شوند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها باعث می‌شوند تا بدون نیاز به پیدایش دگره‌های جدید، بر تنوع ژنتیکی جمعیت افزوده شود.

۹ در ارتباط با همه‌ی سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می‌شود، کدام مورد به طور حتم صادق است؟

۱) به وجود آمدن کامه (گامت) هایی متفاوت (از نظر محتوی ژنی) با کامه (گامت) های طبیعی والدین الزامی است.

۲) انتخاب طبیعی با ایجاد تغییر در افراد، فراوانی دگره (الل) های جمعیت را تغییر می‌دهد.

۳) در ابتدا رانش دگره‌ای، به شدت بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید.

۴) مانع جغرافیایی از شارش ژن، جلوگیری می‌نماید.

۱۰ کدام عبارت، نادرست است؟

۱ اندکی از جهش‌ها، تأثیری فوری بر رخ نمود (فنوتیپ) دارند.

۲ انتخاب طبیعی، ضامن بقای همه‌ی زاده‌های فرد سازگار با محیط است.

۳ نوعی عامل تغییردهنده‌ی فراوانی دگره (الل) ها، خزانه ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌سازد.

۴ فراوانی دگره‌ای (اللی) یک جمعیت، می‌تواند بر اثر رویدادهای تصادفی تغییر نماید.

۱۱ در یک منطقه مالاریاخیز، پدر خانواده به سبب شکل گویچه‌های قرمز خود، در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا قرار دارد، در حالی‌که مادر خانواده نسبت به این بیماری مقاوم است. تولد کدام فرزند در این خانواده غیرممکن است؟

۱ پسری با گویچه‌های قرمز کاملاً غیرطبیعی و در معرض خطر مرگ و میر در سنین پایین

۲ پسری با گویچه‌های قرمز طبیعی و در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا

۳ دختری حساس نسبت به کمبود اکسیژن محیط

۴ دختری مقاوم نسبت به انگل مالاریا

۱۲ در یک منطقه‌ی مالاریاخیز، مادر خانواده به سبب شکل گویچه‌های قرمز خود، در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا قرار دارد، در حالی‌که پدر نسبت به این بیماری مقاوم است. تولد کدام فرزند در این خانواده ممکن است؟

۱ دختری تماماً دارای گویچه‌های قرمز طبیعی و مقاوم نسبت به بیماری مالاریا

۲ پسری در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا و دارای گویچه‌های قرمز کاملاً طبیعی

۳ دختری در معرض خطر مرگ‌ومیر در سنین پایین و دارای گویچه‌های قرمز کاملاً غیرطبیعی

۴ پسری تماماً دارای گویچه‌های قرمز غیرطبیعی و بسیار حساس نسبت به کمبود اکسیژن محیط

۱۳ در صورتی‌که گویچه‌های قرمز پدر و مادر خانواده فقط در مقدار کم اکسیژن محیط داسی‌شکل شود، در یک منطقهٔ مالاریاخیز، تولد چند مورد از فرزندان در این خانواده ممکن است؟

- دختری مقاوم نسبت به بیماری مالاریا
- دختری در معرض خطر ابتلا به بیماری مالاریا
- پسری کاملاً سالم با ژن‌نمودی (ژنوتیپی) شبیه به ژن‌نمود مادر
- پسری دارای گویچه‌های داسی‌شکل با ژن‌نمودی (ژنوتیپی) متفاوت از ژن‌نمود پدر

۱ یک ۲ دو ۳ سه ۴ چهار

۱۴ کدام گزینه صحیح است؟

۱ جهش دگرمعنا برخلاف جهش حذف، به تغییر در پلی‌پپتید ساخته شده می‌انجامد.

۲ جهش حذف برخلاف جهش بی‌معنا، به تغییر محصول حاصل از رونویسی می‌انجامد.

۳ جهش خاموش همانند جهش بی‌معنا، باعث عدم تغییر رمز یک نوع آمینواسید می‌شود.

۴ جهش دگرمعنا همانند جهش خاموش، به عدم تغییر تعداد نوکلئوتیدهای یک ژن می‌انجامد.

۱۵) کدام مورد، درست است؟

۱) هر نوع تغییر در مادهٔ وراثتی جانور که ممکن است مفید، مضر و یا خنثی باشد، نوعی جهش محسوب می‌شود.

۲) هر زیست‌بوم، متشکل از بوم‌سازگان‌هایی است که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران متفاوت هستند.

۳) برای شناخت افراد یک جمعیت، کافی است هم‌گونه بودن آن افراد مورد تأیید قرار گیرد.

۴) زیست‌فناوری و تشریح مقایسه‌ای، شواهدی مبنی بر تشخیص خویشاوندی گونه‌ها ارائه می‌دهند.

۱۶) در مطالعهٔ دو بیماری هموفیلی و کم‌خونی داسی‌شکل، با فرض این‌که فقط یکی از والدین در شرایط محیطی معمولی بیمار باشد، در شرایط معمول، تولد کدام فرزند برای همهٔ حالات غیرممکن است؟

۱) پسر سالم ۲) دختر سالم و خالص ۳) پسر بیمار ۴) دختر سالم و ناخالص

۱۷) کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«در انسان، آن دسته از تغییرات بزرگ ساختاری در مادهٔ ژنتیکی که .....»

۱) فقط در یک فام‌تن (کروموزوم) رخ می‌دهد، ممکن است بر تغییر محل سانترومر آن فام‌تن بی‌تأثیر باشد.

۲) مضاعف‌شدگی نامیده می‌شود، به طور حتم در پی وقوع دو نوع ناهنجاری فام‌تنی (کروموزومی) رخ می‌دهد.

۳) فقط در بین فام‌تن (کروموزوم)های همتا ایجاد می‌شود، ممکن است ترکیب دگره‌ای (اللی) آن فام‌تن‌ها را تغییر دهد.

۴) بر تغییر طول یک فام‌تن (کروموزوم) مؤثر است، به طور حتم، در فام‌تن همتا یا فام‌تن غیرهمتای آن، تغییر ساختاری ایجاد می‌کند.

۱۸) عاملی که باعث می‌شود تا در گذر زمان، جمعیت غیرمقاوم باکتری‌ها (نسبت به پادزیست) در پاسخ به محیط ، به جمعیتی مقاوم تغییر یابد، کدام مشخصه زیر را ندارد؟

۱) همانند نوترکیبی، باعث افزایش گوناگونی افراد جمعیت می‌شود.

۲) برخلاف بعضی از جهش‌ها، بر تغییر رخ‌نمود (فنوتیپ) افراد بی‌تأثیر است.

۳) همانند رانش دگره‌ای، می‌تواند به جدایی تولیدمثلی افراد یک گونه کمک کند.

۴) برخلاف آمیزش تصادفی، فراوانی نسبی دگره (الل) های جمعیت را تغییر می‌دهد.

۱۹) کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟
«در یوکاریوت‌ها، وقوع هرگونه جهش در ..... ، بر ..... تأثیر خواهد گذاشت.»

۱) تعداد نوکلئوتیدهای ژن سازنده پروتئین، سطوح مختلف ساختاری پروتئین‌ها

۲) کدون (رمزه) پایان، طول پلی‌پپتید ساخته شده

۳) توالی تنظیمی ژن، چارچوب خواندن ژن

۴) توالی بین ژنی، توالی محصول ژن

۲۰) با در نظر گرفتن شرایط عادی محیط ، چند مورد، برای هر دو نوع صفت (مطرح‌شده در فصل سوم و چهارم کتاب دوازدهم) درست است؟
الف) تولد دختری بیمار از مادری بیمار و پدری سالم
ب) تولد دختری سالم از پدری بیمار و مادری سالم
ج) تولد پسری سالم از مادری بیمار و پدری سالم
د) تولد پسری بیمار از پدری بیمار و مادری سالم

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در پایان تقسیم میوز در حالت اول، سه یاخته پوچ (فاقد کروموزوم) و یک یاخته واجد هشت $(4n = 8)$ کروموزوم داریم. در پایان تقسیم میوز در حالت دوم، دو یاخته پوچ و دو یاخته واجد چهار کروموزوم $(2n = 4)$ داریم. هر دو گزینه ۲ و ۳ صحیح هستند و متأسفانه سؤال، مشکل‌دار است.

۱) در حالت اول اصلاً گامت واجد دو فام‌تن نداریم.

۲) در حالت اول برخلاف حالت دوم، گامتی با چهار مجموعه فام‌تن تولید می‌شود. (این گزینه صحیح است.)

۳) در حالت اول، سه گامت بدون فام‌تن و در حالت دوم، دو گامت بدون فام‌تن تولید می‌شود. (این گزینه نیز صحیح است.)

۴) در حالت اول گامتی با یک مجموعه فام‌تن (دو عدد فام‌تن) نداریم.

۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در بیماری داسی شکل، توالی CTT در رشته الگوی ژن، به CAT تغییر یافته است. اگر با وجود توضیحات گفته شده، از روی توالی موردنظر، توالی رشته رمزگذار که با آن مکمل است را بنویسیم، توالی گزینه ۲ به دست می‌آید.

۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد الف و د درست هستند. بررسی موارد:

مورد الف: درست. دوپار تیمین با ایجاد اختلال در عملکرد آنزیم دنابسپاراز، همانندسازی دنا را با مشکل مواجه می‌کند.

مورد ب) نادرست. پیوند میان بازهای تیمین در یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی است.

مورد ج) نادرست. ترکیبات نیتریت‌دار مانند سدیم نیتریت، که برای ماندگاری محصولات پروتئینی مثل سوسیس و کالباس به آنها اضافه می‌شود، در بدن به ترکیباتی تبدیل می‌شوند که تحت شرایطی قابلیت سرطان‌زایی دارند. اما دوپار تیمین اینگونه نیست.

مورد د) درست. مطابق شکل کتاب درسی، پیوند بین تیمین‌ها در نزدیکی توالی قند - فسفات می‌باشد. (طراح کنکور واژه «نزدیکی» را اینگونه تعبیر کرده است!)

۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فقط مورد د صحیح است. بررسی موارد:

مورد الف) جهش‌های حذف و یا جابه‌جایی با تغییر کدون پایان می‌تواند طول پروتئین را زیاد کنند.

مورد ب) جهش جابه‌جایی جهش کوچک محسوب نمی‌شود.

مورد ج) اگر جهش در جایگاه فعال آنزیم نباشد پیامد وخیمی ندارد.

مورد د) جهش جانشینی می‌تواند بر توالی آمینواسیدها تأثیر بگذارد.

۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور سؤال رانش، انتخاب طبیعی، نوترکیبی، آمیزش غیرتصادفی و جهش است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: عوامل برهم زننده تعادل در جمعیت هستند.

گزینهٔ ۲: این گزینه مربوط به شارش است در صورتی‌که در گونه‌زایی دگرمیهنی شارش متوقف شده است.

گزینهٔ ۳: انتخاب طبیعی و رانش باعث پیدایش دگره جدید نمی‌شوند.

گزینهٔ ۴: جدایی تولیدمثلی یکی از اساسی‌ترین اتفاقاتی است که در گونه‌زایی می‌افتد.

۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جهش مضاعف‌شدگی سبب افزایش تعداد کروموزوم‌ها نمی‌شود.

۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دقت کنید جهش مضاعف شدن باعث تغییر در تعداد کروموزوم‌های یاخته نمی‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی ۱: جهش مضاعف شدن می‌تواند توسط کاریوتیپ تشخیص داده شود زیرا اندازه‌ی کروموزوم‌ها تغییر می‌کند.
گزینه‌ی ۲: جابه‌جایی، نوع دیگری از ناهنجاری فام‌تنی است که در آن قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود. اگر قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن همتا جابه‌جا شود، آن‌گاه در فام‌تن همتا، از آن قسمت دو نسخه دیده می‌شود. به این جهش، مضاعف‌شدگی می‌گویند.
گزینه‌ی ۴: از آن‌جا که این جهش بین کروموزوم‌های همتا صورت می‌گیرد، در نتیجه می‌تواند باعث تشکیل یاخته‌های جنسی غیرطبیعی شود.

۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، عواملی مانند رانش، انتخاب طبیعی و جهش و نوترکیبی می‌باشد. جهش‌های بزرگ می‌توانند با ایجاد ژنوتیپ جدید بر تنوع ژنتیکی بیافزایند ولی دگرهٔ جدید ایجاد نمی‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ ۱: انتخاب طبیعی و رانش گوناگونی را کاهش می‌دهند.
گزینهٔ ۲: دقت کنید این مورد دربارهٔ جهش و رانش صادق نیست زیرا انتخابی عمل نمی‌کنند. در مورد انتخاب طبیعی نیز به شرایط محیطی بستگی دارد.
گزینهٔ ۳: دقت کنید این مورد دربارهٔ شارش صحیح است؛ اما توجه کنید شارش مانع بروز گونه‌زایی دگرمیهنی می‌شود.

۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال گونه‌زایی هم‌میهنی و دگرمیهنی می‌باشد. در هر دو گونه‌زایی جهش صورت می‌گیرد و در نتیجه گامت‌هایی با محتوای ژنتیکی متفاوت ایجاد می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی ۲: دقت کنید انتخاب طبیعی در افراد تغییر ایجاد نمی‌کند بلکه در کل جمعیت تغییر ایجاد می‌کند.
گزینه‌ی ۳: این مورد الزاماً صادق نیست زیرا رانش همواره صورت نمی‌گیرد و به صورت اتفاقی رخ می‌دهد.
گزینه‌ی ۴: این مورد برای گونه‌زایی هم‌میهنی صادق نیست.

۱۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دقت کنید انتخاب طبیعی ضامن بقای زاده‌های فرد سازگار با محیط نمی‌باشد زیرا ممکن است زاده‌ی حاصل، یک زاده‌ی ناسازگار با محیط باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی ۱: بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ‌نمود ندارند؛ پس بعضی از آن‌ها دارند.
گزینه‌ی ۳: برای شارش یا جهش می‌تواند صادق باشد.
گزینه‌ی ۴: برای رانش صادق است.

۱۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پدر خانواده از آن‌جا که استعداد ابتلا به بیماری مالاریا را دارد، بنابراین دارای بیماری کم‌خونی داسی‌شکل نمی‌باشد. به عبارتی دارای ژن‌نمود Hb^AHb^A می‌باشد. مادر خانواده نسبت به بیماری مقاوم است و می‌تواند ژن‌نمود Hb^AHb^S داشته باشد. ژن‌نمود فرزند این خانواده نمی‌تواند به صورت Hb^SHb^S باشد. بنابراین گویچه‌های قرمز فرزند این خانواده کاملاً غیرطبیعی نیست و در سنین پایین الزاماً نمی‌میرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۲: اگر دگره‌ی مربوط به گویچه‌های قرمز طبیعی از پدر و مادر به ارث برسد، فرد می‌تواند ژن‌نمود Hb^AHb^A داشته باشد. این فرزند گویچه‌های قرمز طبیعی داشته اما در خطر ابتلا به بیماری مالاریا نیز قرار دارد.

گزینه‌ی ۳: این مورد نیز صحیح است به شرطی که فرزند خانواده یک دگره‌ی سالم را از پدر و دگره‌ی مربوط به کم‌خونی داسی‌شکل را از مادر بگیرد. در این صورت ژن‌نمود ناخالص داشته و در صورت کمبود اکسیژن محیط گویچه‌های قرمز آن به صورت داسی‌شکل درمی‌آیند.

گزینه‌ی ۴: این مورد نیز مانند عبارت گزینه ۲ است. اگر دختر واجد ژن‌نمود ناخالص باشد، نسبت به انگل مالاریا مقاوم است.

۱۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مادر خانواده، سالم و در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارد. پس ژنوتیپ خالص دارد (Hb^AHb^A). پدر خانواده، سالم و نسبت به مالاریا مقاوم است. پس ژن‌نمود ناخالص دارد (Hb^AHb^S).

در نتیجه فرزندان این خانواده می‌توانند یا مقاوم به مالاریا باشند (Hb^AHb^S) و یا اینکه سالم باشند و در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار داشته باشند (Hb^AHb^A).

۱۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه به گویچه‌های قرمز پدر و مادر در اکسیژن کم داسی‌شکل می‌شوند، می‌توان نتیجه گرفت پدر و مادر ناخالص هستند و به شکل Hb^AHb^S می‌باشند.

مورد اول) امکان تولد دختری با ژنوتیپ ناخالص Hb^SHb^A وجود دارد که به بیماری مالاریا مقاوم است.

مورد دوم) امکان تولد دختری سالم با ژنوتیپ خالص Hb^AHb^A وجود دارد که در معرض خطر ابتلا قرار دارد.

مورد سوم) امکان تولد پسری با ژنوتیپ Hb^AHb^S وجود دارد که ژنوتیپ شبیه مادر دارد اما کاملاً سالم محسوب نمی‌شوند.

مورد چهارم) امکان تولد پسری با ژنوتیپ Hb^SHb^S وجود دارد که گویچه‌های داسی‌شکل دارد و ژنوتیپی متفاوت از پدر خود دارد.

۱۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در جهش دگرمعنا، یک نوکلئوتید با یک نوکلئوتید دیگر جابه‌جا می‌شود و رمز جدیدی ایجاد می‌گردد که مربوط به آمینواسید دیگری است. با این جابه‌جایی تغییری در تعداد نوکلئوتیدها رخ نمی‌دهد.

در جهش خاموش نیز رمز یک آمینواسید به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل می‌شود که یک توالی سه نوکلئوتیدی می‌باشد؛ با این تغییر نیز تعداد نوکلئوتیدها ثابت می‌ماند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: جهش‌های دگرمعنا و حذف هر دو می‌توانند باعث تغییر در پلی‌پپتید محصول شوند.

گزینه‌ی ۲: در جهش حذف همانند جهش بی‌معنا، مادهٔ وراثتی دچار تغییر می‌شود و در نتیجه، رنای حاصل از رونویسی تغییر می‌کند.

گزینه‌ی ۳: در جهش بی‌معنا برخلاف جهش خاموش، معنی رمز تغییر کرده و رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگری تبدیل می‌شود.

۱۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیست‌فناوری در مطالعه در مورد دنای فسیل‌ها (مطالعات مولکولی) نقش دارد. تشریح مقایسه‌ای نیز با بررسی ساختارهای همتا در بررسی خویشاوندی نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ ۱: تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی را جهش می‌نامند.
گزینهٔ ۲: در یک زیست‌بوم، اقلیم و پراکندگی جانداران در بوم‌سازگان‌های مختلف مشابه است.
گزینهٔ ۳: در بین افراد یک گونه همانند انسان‌ها، تفاوت‌های فردی هم وجود دارد. علاوه بر آن، افراد یک جمعیت باید در یک مکان و زمان مشابه هم باشند.

۱۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دختر سالم و خالص دارای ژنوتیپ $X^H X^H \mathrm{Hb}^A \mathrm{Hb}^A$ است. در صورتی‌که در همهٔ حالات ممکن، فقط یکی از والدین بیمار باشد و چون بیماری‌های ذکر شده در صورت سؤال نهفته هستند، قطعاً حداقل یک آلل بیماری به فرزند دختر منتقل می‌شود و امکان تولید دختر سالم و خالص وجود ندارد.

۱۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای جهش حذف بزرگ صدق نمی‌کند. جهش‌های حذف و واژگونی فقط در یک کروموزوم رخ می‌دهند و واژگونی ممکن است بر تغییر محل سانترومر آن کروموزوم بی‌تأثیر باشد. مضاعف‌شدگی در اصل وقوع جهش حذف در کروموزوم اولیه و جابه‌جایی در کروموزوم همتا است.

۱۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، انتخاب طبیعی می‌باشد. می‌دانیم که انتخاب طبیعی برخلاف نوترکیبی، میزان تنوع و گوناگونی را در جمعیت کاهش می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ ۲: می‌دانیم که انتخاب طبیعی، بر روی جمعیت مؤثر است؛ نه افراد! از طرفی بعضی جهش‌ها، اثر بر روی رخ‌نمود ندارند؛ مثلاً جهش خاموش بر روی رخ‌نمود اثری ندارد.
گزینهٔ ۳: رانش، انتخاب طبیعی، قطع شارش، نوترکیبی عواملی هستند که می‌توانند در بروز گونه‌زایی دگرمیهنی مؤثر باشند.
گزینهٔ ۴: آمیزش تصادفی، فراوانی نسبی دگره‌ها را تغییر نمی‌دهد؛ اما انتخاب طبیعی فراوانی نسبی دگره‌های جمعیت را تغییر می‌دهد.

۱۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جهش حذف و اضافه شدن کوچک و حذف بزرگ و جابه‌جایی و مضاعف شدن در ژن سازندهٔ پروتئین، بر محصول نهایی ژن که پروتئین است، تأثیر می‌گذارد. سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ ۲: جهش در DNA صورت می‌گیرد نه RNA. رمزه در ساختار mRNA قرار دارد.
گزینهٔ ۳: فقط در صورت جهش در توالی ژن، ممکن است چارچوب خواندن ژن رخ دهد.
گزینهٔ ۴: جهش در توالی بین ژنی، فقط بر سرعت تولید محصول مؤثر می‌تواند باشد نه بر توالی محصول ژن!

۲۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.
الف) برای صفت‌های وابسته به جنس نهفته صادق نیست. مثلاً تولد دختری مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی از پدری سالم و مادری بیمار از لحاظ این بیماری، ممکن نیست.
ب) برای هر دو نوع صفت وابسته و مستقل از جنس نهفته صادق است.
ج) برای صفت‌های وابسته به جنس نهفته صادق نیست. مثلاً اگر مادر دارای شایع‌ترین نوع هموفیلی باشد، پسر او نیز قطعاً هموفیل خواهد شد.
د) برای هر دو نوع صفت وابسته به جنس و نهفته صادق است.

پاسخنامه کلیدی

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