



۱) کدام عبارت، در ارتباط با جهش‌هایی که بدون تغییر در تعداد فام‌تن‌ها (کروموزوم‌ها) در مقیاس وسیعی از فام‌تن رخ می‌دهند، صحیح است؟

- ۱) جهش حذفی برخلاف واژگونی، نمی‌تواند بدون مرگ یاخته سبب تغییر در ژنوم آن شود.
- ۲) جهش مضاعف‌شدگی همانند حذفی، می‌تواند منجر به کاهش میزان ماده وراثتی یاخته شود.
- ۳) جهش مضاعف‌شدگی برخلاف جابه‌جایی، نمی‌تواند میان کروموزوم‌هایی با ژن‌های متفاوت رخ دهد.
- ۴) جهش جابه‌جایی همانند واژگونی، می‌تواند بدون تغییر در اندازه کروموزوم‌ها، ساختار آن‌ها را تغییر دهد.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

یکی از جهش‌های فام‌تنی واژگونی است که در آن جهت قرارگیری قسمتی از یک فام‌تن در جای خود معکوس می‌شود. بنابراین تغییری در اندازه کروموزوم ایجاد نمی‌شود. جابه‌جایی، نوع دیگری از ناهنجاری‌های فام‌تنی است که در آن قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود. در شرایطی که قسمتی از یک فام‌تن به بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود، تغییری در اندازه کروموزوم ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در جهش‌های بزرگ، ممکن است قسمتی از فام‌تن از دست برود که به آن حذف می‌گویند. جهش‌های فام‌تنی حذفی غالباً باعث مرگ می‌شوند؛ بنابراین در شرایطی نیز ممکن است این جهش‌ها موجب مرگ نشوند!

گزینه «۲»: در جهش‌های حذفی، قسمتی از فام‌تن از دست می‌رود. بنابراین میزان ماده وراثتی درون یاخته کاهش می‌یابد. اما در جهش‌های مضاعف‌شدگی، تنها بخشی از یک فام‌تن به فام‌تن همتای آن منتقل می‌شود و میزان کلی ماده وراثتی در درون یاخته دستخوش تغییر نمی‌شود.

گزینه «۳»: همان‌طور که گفته شد، جابه‌جایی نوعی از ناهنجاری‌های فام‌تنی است که در آن قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود. بنابراین این جهش قطعاً میان کروموزوم‌هایی با ژن‌های متفاوت رخ می‌دهد.

جهش مضاعف‌شدگی در میان کروموزوم‌های همتا رخ می‌دهد. دقت داشته باشید که کروموزوم‌های همتا دارای جایگاه‌های ژنی مشابه هستند اما لزوماً ژن‌های یکسانی ندارند! زیرا یکی از آن‌ها از مادر و دیگری از پدر به ارث رسیده‌اند. به عنوان مثال در فردی با گروه خونی AB، روی یکی از کروموزوم‌های شماره ۹ دگره  $A$  و روی دیگری دگره  $B$  وجود دارد. پس جهش مضاعف‌شدگی نیز می‌تواند میان کروموزوم‌هایی با ژن‌های متفاوت رخ دهد.

۲) چند مورد درباره جهش‌هایی که در مام‌یاخته (اووسیت) ثانویه سالم می‌تواند رخ دهد، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کنند؟

«هر جهشی که با کاریوتیپ قابل تشخیص ..... قطعاً .....»

- است و باعث می‌شود دگره‌های صفتی تک‌جایگاهی با هم به ارث برسند - بدون تغییر در مقدار ماده وراثتی یاخته اتفاق می‌افتد.
- نیست و با تغییر توالی و عملکرد نوعی پروتئین همراه است - عملکرد این پروتئین را در تمامی فرزندان پسر نسل بعد تغییر می‌دهد.
- است و با ناهنجاری‌های عددی در فام‌تن همراه است - منجر به بروز نشانگان داون در افراد نسل بعد می‌شود.
- نیست و باعث تغییر توالی آمینواسیدی در جایی دور از جایگاه فعال آنزیم می‌شود - تأثیر آن بر عملکرد آنزیم کم یا صفر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (صفر)

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

هر چهار مورد نادرست است.

بررسی موارد:

مورد اول: نادرست. در صورتی که جهش گفته شده در این مورد، جهش مضاعف‌شدگی فرض شود در آن صورت این جهش بین کروموزوم‌های همتا اتفاق می‌افتد. مام‌یاخته ثانویه هاپلوئید است و فاقد کروموزوم همتا می‌باشد.

مورد دوم: نادرست. گفتار ۲ فصل ۷ زیست‌شناسی ۲: اگر اسپرم با مام‌یاخته ثانویه برخورد نکند یا لقاح آغاز نشود، مام‌یاخته ثانویه همراه با خون‌ریزی دوره‌ای از بدن دفع می‌شود. پس به‌طور قطع نمی‌توان گفت جهشی که در مام‌یاخته ثانویه رخ می‌دهد به نسل بعد منتقل می‌شود.

مورد سوم: نادرست. نشانگان داون، تنها یکی از ناهنجاری‌های عددی در فام‌تن‌ها است.

مورد چهارم: نادرست. اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد و به‌طوری که اثری بر جایگاه فعال نگذارد، تأثیر آن بر عملکرد آنزیم کم یا صفر است.

۳) کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در گونه‌زایی هم‌میهنی ..... گونه‌زایی دگر‌میهنی، همواره .....»

- ۱) همانند - ایجاد دگره‌های جدید، عامل به‌وجود آمدن گونه جدید از گونه قدیمی‌تر است.
- ۲) برخلاف - گونه‌زایی به صورت تدریجی و در طی گذشت چندین نسل متوالی انجام می‌شود.
- ۳) همانند - از آمیزش طبیعی بین گونه جدید و قدیمی ممکن نیست جاننداری متعلق به یکی از گونه‌ها به‌وجود آید.
- ۴) برخلاف - گونه جدید ایجاد شده توان ایجاد جاندار زیستا و زایا را در نسل بعد از خود نخواهد داشت.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

جاندارانی که متعلق به یک گونه باشند باید زیستا و زایا باشند و اگر از آمیزش بین دو گونه مختلف، جاننداری ایجاد شود، ممکن است زیستا باشد اما این جاندار با اعضای گونه‌های موجود نمی‌تواند آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشد در نتیجه جزء آن گونه طبقه‌بندی نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ایجاد گیاهان چندلادی مثالی از گونه‌زایی هم‌میهنی می‌باشد که به دلیل خطای میوزی رخ می‌دهد و در آن دگره جدیدی به‌وجود نمی‌آید.

گزینه «۲»: خطای میوزی در یک نسل می‌تواند عامل گونه‌زایی هم‌میهنی باشد.

گزینه «۴»: گونه جدید باید توانایی آمیزش با هم‌گونه‌های خود و ایجاد جانداران زیستا و زایا را داشته باشد.

۴) کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) پیدایش گیاهان چندلادی مثال خوبی از نوعی گونه‌زایی است که جدایی تولیدمثلی در بین جمعیت‌های آن در یک زیستگاه رخ می‌دهد.
- ۲) سدهای جغرافیایی ممکن است موجب تفاوت زمان تولیدمثل بین بخش‌هایی شوند که قبلاً متعلق به یک جمعیت بوده‌اند.
- ۳) افراد دو جمعیت مختلف نمی‌توانند با یکدیگر آمیزش موفقیت آمیز داشته باشند و زاده‌های زیستا و زایا تولید کنند.
- ۴) اگر میان افراد یک گونه جدایی تولیدمثلی رخ دهد، خزانه ژنی آنها از هم جدا و احتمال تشکیل گونه جدید فراهم می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

طبق تعریف، جمعیت افرادی از یک گونه هستند که در یک زمان و یک مکان زندگی می‌کنند. پس افراد یک گونه می‌توانند در چندین جمعیت مختلف وجود داشته باشند؛ پس اگر دو فرد هم گونه از دو جمعیت مختلف، با هم آمیزش داشته باشند، امکان تولید زاده زیستا و زایا وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پیدایش گیاهان چندلادی مثال خوبی از گونه‌زایی هم‌میهنی است. در گونه‌زایی هم‌میهنی، جدایی تولیدمثلی بین جمعیت‌هایی است که در یک زیستگاه زندگی می‌کنند.

گزینه «۲»: یکی از تفاوت‌هایی که در اثر سدهای جغرافیایی بین بخش‌هایی که قبلاً به یک جمعیت تعلق داشته‌اند می‌تواند دیده شود، جدایی تولیدمثلی از لحاظ زمانی است.

گزینه «۴»: این جمله نیز خط کتاب درسی است.

۵) به صورت طبیعی، اگر در ژن سازنده انسولین در انسان ترتیب نوکلئوتیدها در قسمتی از رشته رمزگذار به صورت ATATCGCTCA باشد، کدام گزینه نشان‌دهنده نتیجه جهش جانشینی یک نوکلئوتید ژن بر روی mRNA است؟

AAAUCGCUCA (۲)

AUAUCGCUCA (۴)

UUUAGCGAGU (۱)

UAUAGCGAGU (۳)

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

با توجه به توالی رشته رمزگذار، توالی RNA به صورت زیر است:

AUAUCGCUCA

بنابراین گزینه «۲» نشان‌دهنده جهش جانشینی است.

۶) کدامیک از عبارات زیر درباره گروهی از جانوران که در آن‌ها فرد ماده می‌تواند به تنهایی تولیدمثل کند و دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد، به درستی بیان شده است؟

- ۱) بعضی از افرادی که فاقد توانایی انجام کراسینگ‌اور هستند، می‌توانند جنسیتی یکسان با والد ماده خود داشته باشند.
- ۲) همه افرادی که با تقسیم میتوز به تکثیر دناي خود می‌پردازند، اطلاعات وراثتی خود را فقط از یک جانور دریافت کرده‌اند.
- ۳) همه افرادی که می‌توانند محتوای ژنی خود را به نسل بعد منتقل کنند، قادر به تشکیل ساختارهای تتراد هستند.
- ۴) تنها بعضی از افرادی که قادر به تولید یاخته‌های جنسی هستند، ممکن است تحت تأثیر جهش جابه‌جایی قرار بگیرند.

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

زنبورها گروهی از جانوران هستند که در آن‌ها فرد ماده می‌تواند به تنهایی تولیدمثل کند و دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. زنبور نر به دلیل هاپلوئید بودن و زنبورهای کارگر به دلیل عدم انجام تولیدمثل جنسی قادر به انجام کراسینگ‌اور نیستند. زنبورهای کارگر برخلاف زنبورهای نر دارای دو والد بود و با والد ماده خود جنسیتی یکسان دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: همه زنبورها از طریق تقسیم یاخته‌ای می‌توانند به تکثیر دناي خود بپردازند. فقط زنبورهای نر اطلاعات وراثتی خود را از یک جانور دریافت کرده‌اند.

گزینه «۳»: زنبور نر و زنبور ملکه می‌توانند محتوای ژنی خود را به نسل بعد منتقل کنند. درحالی‌که فقط ملکه قادر به تشکیل تتراد است.

گزینه «۴»: جهش جابه‌جایی بین کروموزوم‌های ناهمتا رخ می‌دهد و همه زنبورها ممکن است تحت تأثیر این جهش قرار بگیرند.

۷) با توجه به سازوکارهای ایجاد کننده گونه جدید، در گونه‌زایی دگرمیهنی ..... گونه‌زایی هم‌میهنی .....

- ۱) برخلاف - با ایجاد جدایی تولیدمثلی، عامل شارش ژن بین دو جمعیت متوقف می‌شود.
- ۲) همانند - انتخاب طبیعی با ایجاد تغییر در افراد، فراوانی ال‌های جمعیت را تغییر می‌دهد.
- ۳) برخلاف - در نهایت، بین افراد نر و ماده دو گونه جدید، آمیزش موفقیت‌آمیز رخ نمی‌دهد.
- ۴) همانند - به وجود آمدن گامت‌هایی متفاوت (از نظر محتوای ژنی) با گامت‌های طبیعی والدین، الزامی است.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

در طی گونه‌زایی دگرمیهنی، وقوع فرایندهایی مانند جهش باعث ایجاد گامت‌های متفاوت با والدین می‌شود. در طی گونه‌زایی هم‌میهنی نیز جهش‌ها باعث ایجاد گامت‌های جدید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید در پی ایجاد جدایی جغرافیایی، ابتدا شارش قطع شده و در نهایت جدایی تولید مثلی ایجاد می‌شود.

۲) دقت کنید انتخاب طبیعی بر جمعیت مؤثر است و باعث تغییر در فرد نمی‌شود.

۳) این مورد برای هر دو گونه زایی صحیح است زیرا در نهایت گونه‌(های) جدیدی ایجاد می‌شوند که افراد آن‌ها نمی‌توانند آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.

۸) چند مورد، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می کند؟ « جهش های کوچک از نوع جانشینی در ژن ها ..... »

الف) می توانند باعث تغییر در چهارچوب خواندن رمزها شوند.

ب) می توانند باعث تغییر در طول رنای تولیدشده شوند.

ج) می توانند بدون تغییر در توالی رنای حاصل از رونویسی باشند.

د) می توانند باعث ایجاد بیماری کم خونی داسی شکل در انسان شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

عبارت الف و ج نادرست است.

الف) تغییر در چهارچوب خواندن، مربوط به جهش های حذف یا اضافه هست.

ب) در صورتی که جهش جانشینی با تغییر جایگاه آغاز یا پایان رونویسی همراه باشد، باعث تغییر در طول رنای حاصل از رونویسی می شود.

ج) جهش های کوچک که در ژن اتفاق می افتند، قطعاً باعث تغییر در توالی رنای حاصل از رونویسی می شوند.

د) عامل بیماری کم خونی داسی شکل، مربوط به تغییر جانشینی در نوکلئوتیدهای ژن مربوط به هموگلوبین هست که باعث می شود در رمز مربوط به ششمین اسید آمینه از زنجیره بتا تغییر رخ دهد.

۹) در صورت بروز هر نوع جهش در ..... غیرممکن است.

۱) ژن سازنده پروتئین مهارکننده در اشرشیا کلاهی، اتصال مهار کننده به اپراتور

۲) بخش الگوی ژن مربوط به میوگلوبین انسان، عدم تغییر در ساختار رنای پیک وارد شده به سیتوپلاسم

۳) ژن سازنده پروتئینی با توانایی اتصال به توالی افزایشنده در پروانه موناک، توقف رونویسی ژن دیگری در این جاندار

۴) ساختار توالی فعال کننده در اشرشیا کلاهی، انجام تنظیم مثبت رونویسی

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

اتصال گروهی از عوامل رونویسی به توالی افزایشنده بر سرعت و مقدار رونویسی ژن مؤثر است پس حتی جهش مؤثر بر ژن سازنده این پروتئین ها نمی تواند فرایند رونویسی را در این جاندار متوقف کند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در صورتی که جهش خاموش در این ژن رخ بدهد، در عملکرد پروتئین ایجاد شده اختلالی به وجود نمی آید.

گزینه «۲»: در صورتی که جهش در توالی های اینترون اتفاق بیفتد، ساختار رنای بالغ (رنای وارد شده به سیتوپلاسم) دستخوش تغییر نمی شود.

گزینه «۴»: فعال کننده نوعی پروتئین است و جهش در ساختار پروتئین اتفاق نمی افتد.

« در یاخته‌های اسپرماتوگونی انسان بالغ، جهشی که موجب قرارگیری ژن‌های ..... در یک کروموزوم و بلافاصله در کنار هم می‌شود؛ قطعاً از نوع ..... »

الف) گروه خونی ABO و گروه خونی Rh - جابه‌جایی است.

ب) شایع‌ترین نوع بیماری هموفیلی و بیماری فنیل‌کتونوری - حذف نیست.

ج) دو بیماری وابسته به X مختلف - مضاعف‌شدگی در فام‌تن‌های هم‌تا نیست.

د) ابتدا و انتهای یک کروموزوم غیرجنسی - واژگونی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

تنها مورد د عبارت را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند.

الف) ژن مربوط به گروه خونی ABO روی کروموزوم ۹ و ژن گروه خونی Rh روی کروموزوم شماره ۱ است. بنابراین قرارگیری این دو ژن در مجاورت هم به علت جهش جابه‌جایی بین دو کروموزوم غیرهم‌تا رخ داده است.

ب) ژن مربوط به بیماری شایع‌ترین نوع هموفیلی بر روی کروموزوم جنسی X و ژن بیماری فنیل‌کتونوری روی کروموزوم غیرجنسی، قرار دارد. قرارگیری این دو ژن در مجاورت هم، نتیجه جابه‌جایی بین دو کروموزوم غیرهم‌تا است.

ج) دو بیماری وابسته به X مختلف ممکن است در اثر جهش‌های واژگونی، حذف و یا جابه‌جایی در یک کروموزوم در کنار هم قرار بگیرند. از طرف دیگر، مضاعف‌شدگی هم می‌تواند ژن دو بیماری مختلف وابسته به X را در کنار هم قرار دهد. اما توجه داشته باشید که این پدیده در زنان که دو کروموزوم هم‌تای X مضاعف دارند رخ می‌دهد، و در مردان سالم و بالغ انجام نمی‌شود.

د) اگر دو ژن مربوط به ابتدا و انتهای کروموزوم در کنار هم قرار گرفته باشند، ممکن است جهش واژگونی، حذف و یا جابه‌جایی در یک کروموزوم رخ داده باشد.

۱۱) در اثر وقوع نوعی جهش جانمایی در بخش اگزون (بیانه) ژن سازنده ..... می‌توان گفت اگر ..... به‌طور قطع

.....

- ۱) رنای ناقل - توالی پادرمزه آن دچار تغییر شود - پیوند اشتراکی هم شکسته و هم تشکیل می‌شود.
- ۲) میوگلوبین - چهار عدد از نوکلئوتیدهای ژن بدون تأثیر برطول ژن تغییر کنند - این جهش سبب تغییر چارچوب خواندن نمی‌شود.
- ۳) هلیکاز - جهش در جایی دور از جایگاه فعال تغییر ایجاد کند - در عملکرد آنزیم هلیکاز هیچ تغییری ایجاد نمی‌شود.
- ۴) رنابسپاراز پروکاریوتی - رمز یکی از آمینواسیدهای آنزیم به رمز پایان ترجمه تبدیل شود - جهش از نوع بی‌معنا است.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

دقت کنید تغییر چارچوب خواندن برای جهش‌های کوچک حذف و اضافه تعریف می‌شود و جهش جانمایی هیچ‌گاه باعث تغییر چارچوب خواندن نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید میانه و بیانه برای ژن‌های پروتئین‌ساز هسته‌ای یوکاریوت‌ها تعریف می‌شود، پس ژن سازنده رنای ناقل فاقد میانه و بیانه است.

گزینه «۳»: اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال آنزیم رخ دهد، به‌طوری که بر روی آن تأثیر نگذارد (شرط دارد)، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.

گزینه «۴»: همان‌طور که گفتیم، میانه و بیانه برای ژن‌های پروتئین‌ساز هسته‌ای یوکاریوت‌ها تعریف می‌شود، پس ژن سازنده رنابسپاراز پروکاریوتی میانه و بیانه ندارد.

۱۲) در ارتباط با جهش‌های کوچک در بخش میانی یک ژن، کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل نمی‌کند؟

« در جهش جانشینی به اندازه یک نوکلئوتید، ..... جهش ..... به اندازه یک نوکلئوتید، دو پیوند فسفودی‌استر در رشته الگو ..... می‌شود.

- (۲) همانند - اضافه - تشکیل  
 (۴) همانند - حذف - شکسته

- (۱) برخلاف - اضافه - تشکیل  
 (۳) برخلاف - حذف - تشکیل

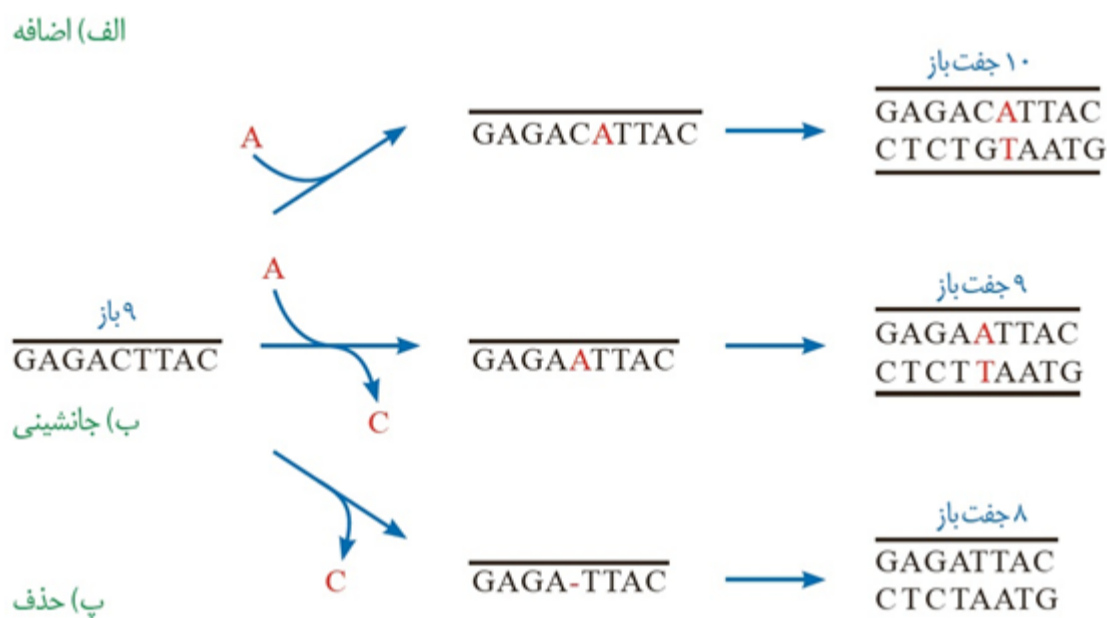
پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

با توجه به شکل صفحه بعد، در جهش جانشینی در رشته الگوی ژن برای جدا شدن نوکلئوتید آدنین‌دار و جانشینی آن با نوکلئوتید سیتوزین‌دار نیازمند ۲ شکست و ۲ تشکیل در پیوند فسفودی‌استر هستیم.

در جهش اضافه‌شدن برای اضافه‌کردن نوکلئوتیدی آدنین‌دار نیاز به یک شکست فسفودی‌استر در رشته الگو بین نوکلئوتید C و T داریم همچنین باید دو پیوند فسفودی‌استر یکی بین A با C و دیگری بین A با T تشکیل شود.

در جهش حذف‌شدن برای حذف نوکلئوتید سیتوزین‌دار، نیازمند شکست دو پیوند فسفودی‌استر در رشته الگو و تشکیل یک پیوند فسفودی‌استر بین A و T هستیم.





۱۳) در ارتباط با تغییر در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی انسان، چند مورد درست است؟

الف) همه دویار (دیمر)های تیمین، بین نوکلئوتیدهایی واقع در یک رشته دنا (DNA) تشکیل می‌شوند.

ب) همه یاخته‌های هسته‌دار حاصل از تقسیم طبیعی یک یاخته تخم، که گامت‌ها جهشی را به آن منتقل کرده‌اند، دارای آن جهش هستند.

ج) همه جهش‌هایی که در توالی‌های بین ژنی دنا (DNA) رخ می‌دهند، بر توالی محصول ژن بی‌تأثیر خواهند بود.

د) همه جهش‌های بزرگی که در فامتن (کروموزوم)های هسته‌ای رخ می‌دهند، به تغییر نوع ژنگان (ژنوم) هسته‌ای منجر می‌گردند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

موارد الف، ب و ج صحیح‌اند.

تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی را جهش می‌نامند.

ژنگان به کل محتوای ماده وراثتی گفته می‌شود و برابر است با مجموع محتوای ماده وراثتی هسته‌ای و سیتوپلاسمی، طبق قرارداد، ژنگان هسته‌ای را معادل مجموعه‌ای شامل یک نسخه از هر یک از انواع فامتن‌ها در نظر می‌گیرند. ژنگان هسته‌ای انسان شامل ۲۲ فامتن غیرجنسی و فامتن‌های جنسی X و Y است. در صورت وقوع نوعی جهش عددی مثل افراد مبتلا به نشانگان داون، محتوای ماده وراثتی و نوع فامتن‌ها تغییر نمی‌کند.

بررسی موارد درست:

الف) پرتو فرابنفش که در نور خورشید وجود دارد، باعث تشکیل پیوند بین دو تیمین مجاور هم در دنا می‌شود که به آن دویار (دیمر) تیمین می‌گویند. طبق شکل ۵ صفحه ۵۲ زیست‌شناسی ۳ نیز، مشخص است که دویار تیمین در یک رشته دنا تشکیل می‌شود.

ب) جهش ارثی از یک یا هر دو والد به فرزند می‌رسد. این جهش در گامت‌ها وجود دارد که پس از لقاح، جهش را به تخم منتقل می‌کنند. در این صورت همه یاخته‌های حاصل از تقسیم طبیعی آن تخم، دارای آن جهش‌اند.

ج) ژن‌ها فقط بخشی از ژنگان‌اند، ممکن است جهش در توالی‌های بین ژنی رخ دهد. در این صورت بر توالی محصول ژن، اثری نخواهد گذاشت.

۱۴) چند مورد از موارد زیر در مورد عوامل برهم زننده تعادل جمعیت به درستی بیان شده است؟

الف) رانش ژنی همانند جهش می‌تواند باعث افزایش فراوانی نسبی نوعی الل در جمعیت شود.

ب) به طور معمول، رانش ژنی برخلاف انتخاب طبیعی، منجر به سازش جمعیت با محیط نمی‌شود.

ج) جهش برخلاف شارش ژنی باعث افزودن ژن‌های جدید در جمعیت می‌شود.

د) انتخاب طبیعی برخلاف رانش ژنی، باعث سازگاری فرد و همانند آن می‌تواند باعث کاهش تنوع دگرها شود.

۳ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

عبارت‌های ج و د نادرست‌اند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «ج»: جهش برخلاف شارش ژنی، الل جدید در افراد ایجاد می‌کند ولی هر دو می‌توانند باعث افزایش فراوانی نسبی ژن‌های جدید جمعیت شوند.

عبارت «د»: انتخاب طبیعی باعث سازگاری فرد نمی‌شود بلکه باعث سازگاری جمعیت‌ها می‌شود.

۱۵) در مورد افرادی با ژنوتیپ  $Hb^A Hb^S$ ، چند مورد به نادرستی بیان شده است؟

الف) در گویچه‌های قرمز بالغ موجود در خون آن‌ها، دگره ساخت هموگلوبین سالم مشاهده می‌شود.

ب) در این افراد، انگل تک یاخته‌ای مالاریا نمی‌تواند وارد خون شود.

ج) این افراد در محیط‌های با شیوع بالای مالاریا نسبت به محیط‌های طبیعی، شانس بقای بیش‌تری دارند.

د) در شرایطی، تغییر شکل هر یاخته خونی در این افراد دیده می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

عبارت‌های الف، ب و ج نادرست است.

الف) توجه نمایید که گلبول‌های قرمز بالغ موجود در خون، فاقد هسته و فاقد هر گونه دگره‌ای هستند.

ب) در افراد ناقل کم‌خونی داسی‌شکل، انگل مالاریا وارد خون می‌شود اما پس از ورود به گلبول‌های قرمز فرد، به علت تغییر شکل آن‌ها، از بین می‌روند.

ج) در محیط‌های مالاریاخیز نسبت به محیط‌های طبیعی، میزان بقا افزایش نیافته است و همان میزان بقا دیده می‌شود. به این معنا که چه در محیط‌های مالاریاخیز و چه در محیط‌های طبیعی، افراد ناقل کم‌خونی داسی‌شکل، بقای زیادی دارند.

د) گلبول‌های سفید هنگام دیپدز دچار تغییر شکل می‌شوند و گلبول‌های قرمز این افراد در شرایط کم اکسیژن دچار تغییر شکل می‌شوند.

۱۶) کدام گزینه در مورد نوعی عامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت، که بیشتر بر حفظ افراد دارای شانس بیشتری برای زنده ماندن و تولیدمثل مؤثر است، صحیح است؟

- ۱) این عامل در ایجاد صفت های سازگارتر با شرایط محیط زندگی نقش دارد.
- ۲) در جمعیت‌ها، به صورت تصادفی فراوانی ال‌های خزانه ژنی را تغییر می‌دهد.
- ۳) معمولاً اثر فوری بر رخ نمود ندارد و موجب غنی‌تر شدن خزانه ژنی جمعیت می‌شود.
- ۴) موجب کاهش فراوانی دگره‌های ناسازگار در جمعیت و کاهش توان بقای جمعیت در شرایط متغیر می‌شود.

پاسخ: **گزینه ۴**

گزینه «۴»

منظور سؤال انتخاب طبیعی است.

انتخاب طبیعی موجب انتخاب افراد سازگارتر با محیط شده و فراوانی افراد دیگر (افراد ناسازگار) را کاهش می‌دهد. در نتیجه فراوانی ال‌های سازگارتر در خزانه ژنی افزایش یافته و از فراوانی ال‌های ناسازگار کاسته می‌شود. انتخاب طبیعی باعث کاهش تنوع افراد جمعیت و کاهش توان بقای جمعیت در شرایط محیطی متغیر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این مورد مربوط به جهش است. انتخاب طبیعی در ایجاد صفت نقش ندارد.

گزینه «۲»: دقت کنید انتخاب طبیعی به صورت تصادفی عمل نمی‌کند.

گزینه «۳»: این مورد مربوط به جهش است.

۱۷) چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«..... همانند ..... می‌تواند .....»

الف) انتخاب طبیعی - آمیزش غیرتصادفی - براساس ویژگی‌های ظاهری عمل کند.

ب) انتخاب طبیعی - رانش دگره‌ای - در فراوانی نسبی الل‌ها در جمعیت تغییر ایجاد کند.

ج) رانش دگره‌ای - آمیزش غیرتصادفی - با توجه به فنوتیپ افراد عمل می‌کند.

د) جهش - رانش دگره‌ای - بر تنوع دگره(الل)های جمعیت اثرگذار باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

عبارت‌های (الف)، (ب) و (د)، جمله مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): انتخاب طبیعی به صورت هدفمند و جهت‌دار عمل می‌کند، یعنی براساس ویژگی‌های ظاهری (فنوتیپ) کار می‌کند. از سوی دیگر در آمیزش غیرتصادفی، جانوران جفت خود را براساس ویژگی‌های ظاهری و رفتاری «انتخاب» می‌کنند.

عبارت (ب): انتخاب طبیعی و رانش دگره‌ای، هر دو سبب تغییر در فراوانی نسبی الل‌ها می‌شوند.

عبارت (ج): رانش دگره‌ای (الل) به صورت تصادفی و شانسی عمل می‌کند و ارتباطی به فنوتیپ افراد ندارد.

عبارت (د): جهش می‌تواند تنوع اللی جمعیت را افزایش دهد. رانش دگره‌ای نیز می‌تواند تنوع اللی جمعیت را کاهش دهد.

۱۸) کدام عبارت در رابطه با زنبورهای عسل، درست است؟

۱) در سر، چند گره به هم جوش خورده قرار داشته و طناب‌های عصبی خارج شده از آن، شکمی هستند.

۲) هر واحد بینایی آن بخش کوچکی از میدان بینایی را مشاهده و تصویر موزاییکی ایجاد می‌کند.

۳) ممکن است درون همولنف آن، نوعی پروتئین پادتن اختصاصی مشاهده شود.

۴) ایجاد گامت در جنس نر، برخلاف جنس ماده با احتمال کراسینگ‌اور همراه نیست.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

در زنبورعسل، در صورت بکرزایی ملکه، زاده هاپلوئید و نر ایجاد می‌شود. در صورت آمیزش ملکه با زنبور نر، زاده دیپلوئید و ماده خواهد بود. زنبور نر (n)، گامتش را با میتوز و ملکه (2n) گامت خود را با میوز تولید می‌کند. امکان کراسینگ‌اور در میتوز وجود ندارد و تنها در پروفاز میوز ۱ ممکن است رخ دهد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: حشرات یک طناب عصبی شکمی دارند.

گزینه «۲»: یکپارچه شدن اطلاعات و تشکیل تصویر موزاییکی در دستگاه عصبی مرکزی حشرات رخ می‌دهد.

گزینه «۳»: در بی‌مهرگان دفاع اختصاصی و پادتن مشاهده نمی‌شود.

۱۹) درباره جمعیت‌هایی که در آن‌ها آمیزش‌های غیرتصادفی انجام می‌شود، نمی‌توان گفت.....

- ۱) تغییر در جمعیت مورد نظر قابل‌پیش‌بینی است.  
۲) تغییر در فراوانی نسبی الل‌ها در جمعیت اتفاق می‌افتد.  
۳) تعداد انواع الل‌های موجود در جمعیت دچار تغییر می‌شود.  
۴) آمیزش‌های جمعیت به رخ نمود همانند ژن نمود افراد بستگی دارد.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

دقت کنید تحت تأثیر آمیزش غیرتصادفی، تنوع الل‌ها در جمعیت تغییری نمی‌کند بلکه آمیزش‌ها براساس ژن نمود و یا رخ نمود انجام می‌شود و فراوانی نسبی دگره‌ها تغییر می‌کند و همین موضوع باعث خارج شدن جمعیت از تعادل می‌شود و در نتیجه جمعیت روند تغییر را در پیش گرفته است و تغییر در آن قابل‌پیش‌بینی است.

۲۰) در مورد بیماری مالاریا کدام عبارت درست است؟

- ۱) عامل این بیماری نمی‌تواند گویچه‌های قرمز افراد دارای ژن نمود ناخالص از نظر کم‌خونی داسی‌شکل را آلوده کند.  
۲) هیچ‌یک از افراد با ژن نمود خالص از نظر کم‌خونی داسی‌شکل، نسبت به مالاریا مقاوم نیستند.  
۳) در افراد دارای ژنوتیپ  $Hb^S Hb^S$ ، در نتیجه عملکرد اندام سازنده صفرا میزان ترشح نوعی هورمون به خون افزایش می‌یابد.  
۴) افراد مقاوم به بیماری مالاریا، فاقد دگره سلامت از نظر کم‌خونی داسی‌شکل بر روی کروموزوم (های) مربوطه هستند.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

در افراد  $Hb^S Hb^S$  به دلیل کم‌خونی، هورمون اریتروپویتین از کبد (اندام سازنده صفرا) و کلیه بیشتر ترشح می‌شود و این هورمون وارد خون می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عامل ایجادکننده این بیماری می‌تواند گویچه‌های قرمز افراد دارای ژن نمود  $Hb^A Hb^S$  را آلوده کند، اما پس از آلوده شدن شکل آن‌ها تغییر می‌کند و عامل مالاریا از بین می‌رود. بنابراین توانایی آلوده کردن را دارد ولی نمی‌تواند منجر به بیماری شود.

گزینه «۲»: افراد  $Hb^S Hb^S$ ، ژن نمود خالص دارند، ولی مقاوم به مالاریا هستند.

گزینه «۴»: افراد  $Hb^A Hb^S$  مقاوم به مالاریا هستند و دارای دگره سلامت  $Hb^A$  هستند.

۲۱) به طور حتم می‌توان گفت عاملی که در تولیدمثل جنسی جانوران باعث ارتباط بین نسل‌ها می‌شود ..... .

- ۱) همواره ویژگی‌های والدین را به صورت دستورالعمل‌هایی در ماده وراثتی به نسل بعد منتقل می‌کند.
- ۲) در صورت شرکت در فرایند لقاح سالم و طبیعی، یاخته‌ای با قابلیت تشکیل دوک تقسیم و انجام تقسیم میتوز ایجاد می‌کند.
- ۳) در مولکول‌های دناى خود، حاوی ژن‌هایی است که قابلیت تعیین هر یک از صفات مربوط به گونه آن جانور را داراست.
- ۴) به دنبال تقسیمی ایجاد شده است که طی یکی از مراحل آن تبادل ژن(ها) بین کروماتیدهای غیرخواه‌ری کروموزوم‌های همتا رخ می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

گامت‌ها در تولیدمثل جنسی جانوران ارتباط بین نسل‌ها را برقرار می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در بکرزایی فقط یک والد نقش دارد (نه والدین).

گزینه «۳»: به عنوان مثال در انسان، اسپرمی که حاوی کروموزوم X است می‌تواند فاقد ژن‌هایی باشد که در کروموزوم Y مشاهده می‌شود.

گزینه «۴»: گامت‌ها در زنبور عسل نر در پی تقسیم میتوز ایجاد می‌شوند. طی تقسیم میتوز کراسینگ‌اور رخ نمی‌دهد.

۲۲) نوعی از عوامل بر هم زننده تعادل جمعیت می‌تواند علت مقاومت جمعیت باکتری‌ها به پادزیست را توضیح دهد. کدام گزینه درباره این عامل صحیح است؟

- ۱) با افزودن دگره‌های جدید خزانه ژن را غنی‌تر می‌کند و گوناگونی را افزایش می‌دهد.
- ۲) همواره به رخ نمود افراد جمعیت همانند ژن نمود آن‌ها بستگی دارد و فراوانی نسبی دگره‌ها را تغییر می‌دهد.
- ۳) برخلاف رانش دگره‌ای به سازش افراد جمعیت منجر می‌شود و همانند آن می‌تواند گوناگونی افراد جمعیت را کاهش دهد.
- ۴) با ایجاد تغییر در افراد جمعیت، همواره منجر به افزایش شانس آن‌ها در زنده ماندن و تولیدمثل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

انتخاب طبیعی می‌تواند علت مقاوم شدن جمعیت باکتری‌ها به پادزیست‌ها را توضیح دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جهش ممکن است با افزودن ال جدید خزانه ژنی را غنی‌تر کند.

۲) این مورد لزوماً همواره صادق نمی‌باشد.

۴) انتخاب طبیعی باعث تغییر جمعیت می‌شود نه فرد!

۲۳) در چرخه زندگی ..... امکان وقوع پدیده کراسینگ اور در یاخته‌های ..... وجود دارد.

- ۱) زنبور عسل - پیکری زنبور حاصل از بکرزایی  
۲) گیاه گندم - آندوسپرم دانه  
۳) گیاه لوبیا - احاطه کننده کیسه رویانی دارای سلول تخم  
۴) مار - سازنده تخمک

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

کراسینگ اور هنگام تقسیم میوز رخ می‌دهد. سلول‌های سازنده تخمک در مار، دیپلوئید هستند و توانایی تقسیم میوز دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: زنبور حاصل بکرزایی، زنبور نر می‌باشد که هاپلوئید بوده و فاقد توانایی تقسیم میوز و در نتیجه نوترکیبی است.

گزینه «۲»: سلول‌های آندوسپرم دانه، فاقد قدرت تقسیم میوز هستند.

گزینه «۳»: سلول‌های احاطه کننده کیسه رویانی، باقی‌مانده بافت خورش مربوط به تخمک می‌باشند و هر چند دیپلوئید هستند اما میوز نمی‌دهند در نتیجه فاقد توانایی کراسینگ اور هستند.

۲۴) هر عامل ..... تنوع در یک جمعیت فرضی، می‌تواند ..... .

- ۱) حفظ‌کننده - بر توانایی بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید مؤثر باشد.  
۲) افزایش‌دهنده - منجر به ایجاد ال جدید در فرد شود.  
۳) کاهش‌دهنده - تغییر در میزان ژنوم هر فرد شود.  
۴) حفظ‌کننده - همواره باعث ایجاد ترکیب جدیدی از دگره‌ها شود.

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

عوامل مؤثر بر تنوع جمعیت سه گروهند: کاهشنده، افزایشنده و حفظ‌کننده.

طبق متن کتاب درسی سازوکارهایی که باعث حفظ تنوع و گوناگونی در جمعیت شوند، توانایی بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید را بالا می‌برند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: تنها عاملی که می‌تواند ال جدید در یک فرد، ایجاد کند، جهش است.

گزینه «۳»: به عنوان مثال، این مورد برای رانش صادق نیست.

گزینه «۴»: این مورد، برای مثال اهمیت ناخالص‌ها در جمعیت صادق نمی‌باشد.

- ۱) نشان‌دهنده شکل (های) مختلف زندگی در زمان‌های مختلف است.
- ۲) شامل بقایای یک جاندار در گذشته می‌باشد.
- ۳) از قسمت های سخت بدن جاندار تشکیل شده است.
- ۴) شامل اطلاعاتی درباره جانوران مختلف در گذشته است.

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

سنگواره عبارت است از بقایای یک جاندار یا آثاری از جاندار که در گذشته دور زندگی می‌کرده است. سنگواره معمولاً حاوی قسمت‌های سخت بدن جانداران است. گاهی ممکن است کل یک جاندار سنگواره شده باشد مثل ماموت‌های منجمد شده‌ای که همه قسمت‌های بدن آنها، حتی پوست و مو، حفظ شده‌اند یا حشراتی که در رزین‌های گیاهان به دام افتاده‌اند.