

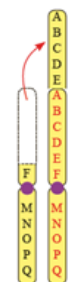
۱

سوال ۱ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

- «الف»: جهش در توالی‌های درون‌ژنی دارای نکات زیر می‌باشد:
- (۱) اثر آن بسته به محل و نوع جهش است.
 - (۲) سبب تغییر در توالی $mRNA$ می‌شود.
 - (۳) در بیشتر موارد روی نوع پروتئین نیز اثر می‌گذارد.
 - (۴) در صورت اثر بر جایگاه فعال آنزیم احتمال تغییر عملکرد آن وجود دارد.
 - (۵) در صورت اثر بر جایگاهی دور از جایگاه فعال در صورتی که بر جایگاه فعال آنزیم اثری نگذارد ممکن است تأثیری بر عملکرد آنزیم نداشته باشند.
 - (۶) از نوع جهش‌های کوچک (جانشینی یا حذف و اضافه) است.
 - (۷) ممکن است بر روی اینترون تأثیر گذارد که در پروتئین‌سازی تأثیرگذار نیست.
- «ب»: جهش در توالی‌های اپراتور، جایگاه اتصال فعال‌کننده تنظیمی ژن‌ها دارای نکات زیر است:
- (۱) ممکن است بر راه‌انداز و یا افزایشده تأثیر بگذارد.
 - (۲) بر نوع $mRNA$ و ترجمه‌ی پروتئین اثرگذار نیست.
 - (۳) در صورت رخداد در راه‌انداز ممکن است رونویسی را قوی و یا ضعیف کند.
 - (۴) از نوع جهش‌های کوچک است.
- «پ»: جهش در توالی‌های بین‌ژنی دارای نکات زیر است:
- (۱) ممکن است از نوع جهش‌های کوچک باشد.
 - (۲) بر نوع محصول تأثیری ندارد.

۲



سوال ۲ گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

- شکل مربوط به جهش‌ساختاری مضاعف‌شدگی است. بررسی موارد:
- مورد «الف»: جهش مضاعف‌شدگی فقط در فام‌تن‌های هم‌تا ایجاد می‌شود.
- مورد «ب»: ناهنجاری در انسان که یاخته‌های پیکری دارای ۴۷ فام‌تن می‌باشند، نشانگان داون است که همانند جهش مضاعف‌شدگی با مشاهده‌ی کاریوتیپ قابل تشخیص است.
- مورد «ج»: جهش فام‌تنی که غالباً باعث مرگ می‌شود، جهش حذفی است. در جهش مضاعف‌شدگی همواره پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود ولی در جهش حذف اگر تکه حذف شده در انتهای فام‌تن باشد، پیوند فسفودی‌استر تشکیل نمی‌شود.
- مورد «د»: ناهنجاری‌های ساختاری حذفی، واژگونی و برخی جهش‌های جابه‌جایی فقط در یک فام‌تن رخ می‌دهند اما جهش مضاعف‌شدگی به طور حتم در دو فام‌تن رخ می‌دهد (نکته استفاده‌شده در سؤال ۱۷۸ کنکور ۱۴۰۱).

۳

سوال ۳ گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

- در بعضی جانداران مثل گیاهان تولید مثل رویشی وجود دارد و جهش در یاخته‌ی پیکری می‌تواند به زاده منتقل شود. هم چنین جهش در اسپرماتوگونی در مردان (نوعی یاخته‌ی پیکری) می‌تواند به نسل بعد منتقل شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه «۱»: مطابق توضیحات فوق، ممکن است جهش ارثی از طریق یاخته‌ی جنسی منتقل نشده باشد.
- گزینه «۳»: گاهی اوقات مانند بکرزایی یا برخی جانوران هم‌افروdit، فقط یک والد وجود دارد و جهش ارثی از یک والد به ارث می‌رسد.
- گزینه «۴»: همه جهش‌ها نوعی تغییر ماندگار در ماده‌ی وراثتی هستند.

۴

گزینه درست: ۲

سوال ۴

گزینه «۲»

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نمی‌توان گفت جهش دگرمعنا قطعاً باعث اختلال در عملکرد پروتئین می‌شود. برای مثال امکان دارد تغییر آن‌قدر جزئی باشد که شکل سه‌بعدی آن تغییر نکند و این پروتئین عملکرد خود را حفظ کند.

گزینه «۲»: در پی بروز جهش خاموش (که اثری بر بیان ژن ندارد) و جهش دگرمعنا، قطعاً طول زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی تولیدی ثابت می‌ماند و تعداد آمینواسیدها تغییری نمی‌کند در نتیجه‌ی آن، تعداد پیوندهای پپتیدی این زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی ثابت می‌ماند.

گزینه «۳»: در جهش دگرمعنا، اگر آمینواسیدی که جدید به رشته پلی‌پپتیدی وارد می‌شود؛ در بخش‌های دیگری از این رشته دیده شود؛ تنوع آمینواسیدی زنجیره پلی‌پپتیدی ثابت می‌ماند. در ارتباط با جهش بی‌معنا اگر آمینواسیدهایی که از ساختار زنجیره پلی‌پپتیدی حذف می‌شوند، در بخش‌های دیگری از این زنجیره دیده شوند، باز هم تنوع آمینواسیدی‌های زنجیره پلی‌پپتیدی ثابت می‌ماند.

گزینه «۴»: در جهش دگرمعنا و بی‌معنا توالی نوکلئوتیدی رشته الگو تغییر می‌کند؛ بنابراین توالی نوکلئوتیدی‌های رشته حاصل از رونویسی آن‌ها نیز تغییر می‌کند.

۵

گزینه درست: ۳

سوال ۵

گزینه «۳»

جایگاه ژن‌های گروه خونی Rh در فام‌تن شماره ۱ و جایگاه ژن‌های گروه خونی ABO در فام‌تن شماره ۹ است. در این فرد، یکی از فام‌تن‌های شماره ۹ دارای دگرة D است. در حالت طبیعی دگرة D تنها در فام‌تن شماره ۱ قرار دارد؛ پس بر اثر نوعی جهش، یک دگرة D به فام‌تن شماره ۹ افزوده شده است. از آن‌جایی‌که جایگاه طبیعی این دگرة، کروموزوم شماره ۱ می‌باشد، پس جابه‌جایی صورت گرفته بین دو کروموزوم غیرهمتا بوده است. جهش جابه‌جایی، نوعی از ناهنجاری فام‌تنی است که در آن قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود. طبق شکل ۴ صفحه ۵۰ زیست‌شناسی ۳، طرح کلی جهش جابه‌جایی به صورت گزینه ۳ است.

۶

گزینه درست: ۴

سوال ۶

گزینه «۴»

به دنبال جهش تغییر چارچوب در بخش بیانه یک ژن ساختاری، به طور حتم ترتیب آمینواسیدهای زنجیره پلی‌پپتیدی تغییر می‌کند. در نتیجه تغییر ترتیب آمینواسیدها، ساختارهای اول و دوم پروتئینی تغییر می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: اگر فاصله بین کدون آغاز و کدون پایان در نتیجه این جهش کاهش یابد، طول زنجیره پلی‌پپتیدی حاصل از ترجمه آن نیز کاهش می‌یابد. گزینه «۲»: در نتیجه کاهش طول ژن، طول رنای حاصل از رونویسی آن می‌تواند کاهش پیدا کند. گزینه «۳»: پیوند فسفودی‌استر در زنجیره پلی‌پپتیدی وجود ندارد!

۷

گزینه درست: ۳

سوال ۷

گزینه «۳»

موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند. عبارت «الف»: اگر جهش اضافه، صورت بگیرد، تغییری در خواندن ژن رخ می‌دهد. در واقع این جهش، نوعی جهش تغییر در چارچوب خواندن است. در این حالت به صورت کلی توالی به هم می‌ریزد. عبارت «ب»: اگر جهش جانشینی در بخش تنظیمی ژن همچون راه‌انداز ژن رخ دهد، توالی پروتئینی تغییری نخواهد کرد بلکه مقدار تولیدی پروتئین تحت تأثیر قرار می‌گیرد. عبارت «ج»: اگر نوعی جهش جانشینی خاموش در ژن رخ دهد، در آن صورت محصول نهایی ژن تغییری نخواهد کرد. عبارت «د»: اگر جهش حذفی در نقطه پایان رونویسی رخ دهد، در آن صورت رنای حاصل می‌تواند حتی طویل‌تر از حالت عادی باشد.

۸

گزینه درست: ۳

سوال ۸

گزینه «۳»

موارد «الف» و «ج» و «د» میان یک فرد سالم و یک فرد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل مشترک هستند. جهش رخ داده در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، از نوع جانشینی دگر معنا بوده و در رشته الگوی ژن زنجیره بتا هموگلوبین، نوکلئوتید A به جای نوکلئوتید T قرار گرفته است.

بررسی همه موارد:

موارد «الف» و «ج»: تفاوت هموگلوبین‌های طبیعی و جهش‌یافته در این بیماری، در نوع آمینواسید ششم زنجیره بتاست که والین، جایگزین گلوتامیک‌اسید شده است. پس نه تنها هموگلوبین معیوب مانند هموگلوبین سالم دارای چهار رشته پپتیدی است، که در تعداد آمینواسیدهای هر رشته هم با هم شباهت دارند.

مورد «ب»: در رشته الگوی ژن زنجیره بتا و در رمز ششم آن، یک نوکلئوتید با باز آلی دوحلقه‌ای، جانشین یک نوکلئوتید با باز آلی تک‌حلقه‌ای شده (A به جای T). پس در رشته الگوی ژن، وزن مولکولی افزایش جزئی خواهد داشت. در رشته رمزگذار ژن هم در پی جانشینی T با A، وزن مولکولی کمتر خواهد بود.

مورد «د»: تعداد رمزهای ژن، رمزهای رنای پیک و آمینواسیدهای رشته پپتیدی حاصل، به دنبال یک جهش جانشینی دگر معنا تغییر نخواهد کرد.

۹

گزینه درست: ۲

سوال ۹

گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) در طی جهش دگر معنا کدون یک آمینواسید به کدون آمینواسید دیگر و در طی جهش خاموش، کدون یک آمینواسید به کدون دیگر همان آمینواسید تبدیل می‌شود.

گزینه ۲) جهش اضافه ممکن است در توالی اینترون یک ژن رخ دهد. در صورت وقوع این اتفاق، توالی آمینواسیدها تغییر نمی‌کنند.

گزینه ۳) در جهش بی‌معنا به علت ایجاد کدون پایان طول زنجیره پروتئینی کاهش می‌یابد، یعنی تعداد حرکات ریبوزوم کاهش پیدا می‌کند. در جهش خاموش تغییر در توالی و تعداد آمینواسید صورت نمی‌گیرد.

گزینه ۴) جهش‌های تغییر چارچوب با حذف یا اضافه شدن نوکلئوتید (ها) در ساختار ژن همراه هستند. در حالی که در جهش بی‌معنا جایگزینی نوکلئوتید با نوکلئوتید دیگر رخ می‌دهد.

۱۰

گزینه درست: ۴

سوال ۱۰

گزینه «۴»

مورد اول) هر چهار نوع جهش می‌تواند باعث تغییر در محل سانترومر یک کروموزوم بشوند؛ اما دقت کنید که در جهش واژگونی و برخی از انواع جابه‌جایی ترکیب دگره‌ای تغییر نمی‌کند. (نادرست)

مورد دوم) جهش‌های واژگونی، حذف و برخی از جابه‌جایی‌ها، فقط بر روی یک فام‌تن اثرگذار هستند. اما در جهش‌های واژگونی و جابه‌جایی تعداد ژن‌های یاخته تغییر نمی‌کند. (نادرست)

مورد سوم) جهش مضاعف‌شدگی و برخی از انواع جابه‌جایی، باعث افزایش تعداد نوکلئوزوم‌های سازنده یک فام‌تن می‌شود. اما قسمت دوم طبق سؤال کنکور ۱۴۰۱، تنها برای جهش مضاعف شدن صادق است که ترکیبی از جهش حذف و جابه‌جایی بین فام‌تن‌های همتا است. (نادرست)

مورد چهارم) جهش‌های مضاعف شدن و برخی از انواع جابه‌جایی می‌توانند باعث تغییر تعداد پیوند فسفودی استر در دو فام‌تن شوند؛ اما تنها جهش مضاعف شدن باعث می‌شود که در یک کروموزوم دو ژن مشابه مشاهده شود. (نادرست)

۱۱

گزینه درست: ۱

سوال ۱۱

گزینه «۱»

هر کدام از عبارات داده شده می‌توانند در شرایطی نادرست باشند.

بررسی عبارات:

(الف) جهش رخ داده می‌توانست در هردو گامت وجود داشته باشد.

(ب) در صورتی که جهش رخ داده بر روی توالی بین ژنی اثر بگذارد، بر عملکرد یاخته‌ها اثری نخواهد گذاشت.

(ج) اگر جهش رخ داده نوعی جهش کوچک باشد با بررسی کاریوتیپ قابل تشخیص نیست.

(د) بعضی جهش‌ها مانند جهش‌هایی که منجر به ساخت دایمر تیمین می‌شوند، یا جهش‌هایی که بر ساختار آنزیم دنا‌ب‌سپاراز اثر می‌گذارند؛ می‌توانند با اختلال در عملکرد این آنزیم، همانند سازی را دچار مشکل کنند.

۱۲

گزینه درست: ۲

سوال ۱۲

گزینه «۲»

موارد «ب و د» صحیح هستند.

بررسی مواد نادرست:

(الف) بین S و G_2 نقطه واری اصلی نداریم!

(ج) مثلاً ممکن است از هر کروموزوم (اصلی و کمکی) در باکتری، یک عدد وجود داشته باشد، در نتیجه جهش مضاعف شدگی رخ ندهد.

۱۳

گزینه درست: ۳

سوال ۱۳

گزینه «۳»

عبارت «ج و د» درستند، بررسی موارد:

(الف) اگر جهش در الگوی توالی‌های قبل از کدون آغاز و یا بعد از کدون پایان باشد، الزاماً کدون‌ها را تغییر نمی‌دهد. (مگر این که یک کدون آغاز جدید ایجاد کند.)

(ب) اگر جهش در اینترون باشد، امکان دارد ساختار پروتئین را تغییر ندهد.

(ج) جهشی که باعث تغییر در اندازه توالی ژن شود، اندازه رنای ساخته شده از روی آن ژن را نیز تغییر خواهد داد.

(د) رنا‌ب‌سپاراز آنزیمی است که توانایی شکستن پیوند هیدروژنی را دارد، جهش جان‌نشینی اندازه ژن را تغییر نمی‌دهد اما باعث تغییر نوکلئوتید در ژن و در نتیجه تغییر توالی نوکلئوتیدهای مورد استفاده در رونویسی می‌شود.

۱۴

گزینه درست: ۱

سوال ۱۴

گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نوعی تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی که با تولید یا مصرف آب همراه نمی‌باشد (شکستن یا تشکیل پیوند ندارد) ناهنجاری‌های عددی کروموزومی است. همان طور که می‌دانید در زئوم از هر نوع کروموزوم تنها یک عدد وجود دارد، بنابراین افزایش تعداد کروموزوم‌ها در اثر ناهنجاری عددی باعث ایجاد تغییر در ژنوم فرد نمی‌شود.

گزینه «۲»: جهشی که بین کروموزوم‌های جنسی انسان رخ می‌دهد، می‌تواند از نوع جهش مضاعف شدگی (بین دو کروموزوم X) و یا از نوع جابه‌جایی (بین کروموزوم X و Y) باشد. جهش جابه‌جایی می‌تواند در همه افراد جمعیت زئورهای عسل رخ دهد.

گزینه «۳»: هیچ کدام از انواع جهش‌ها تنها در یکی از انواع تقسیمات یاخته‌ای اتفاق نمی‌افتد. (دقت کراسینگ اور، جهش محسوب نمی‌شود.)

گزینه «۴»: نوعی تغییر ماندگار نوکلئوتیدهای ماده وراثتی که فقط در برخی از یاخته‌های هسته دار یوکاریوتی توانایی رخ دادن جهش مضاعف شدگی می‌باشد که تنها در یاخته‌های دارای کروموزوم‌های هم‌تا رخ می‌دهد. توجه داشته باشید که در صورتی که یاخته تقسیم شونده تتراپلوئید باشد، در مرحله آنافاز تقسیم در هر قطب یاخته چهار مجموعه کروموزومی وجود دارد و در نتیجه امکان وقوع جهش مضاعف شدگی بین کروموزوم‌های آن وجود دارد.

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 I^A و روی دیگری دگره I^B وجود دارد. پس جهش مضاعف‌شدگی نیز می‌تواند میان کروموزوم‌هایی با ژن‌های متفاوت رخ دهد.

۱۶

سوال ۱۶

گزینه درست: 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.

۱۷

سوال ۱۷

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

بررسی موارد:

الف) دقت کنید میتوکندری از پدر به فرزند منتقل نمی‌شود، زیرا میتوکندری‌های اسپرم به یاخته اووسیت ثانویه وارد نمی‌شوند. در نتیجه جهش در ژن‌های میتوکندریایی اسپرم به زاده منتقل نمی‌شود. هم‌چنین هر یاخته جنسی الزاماً در لقاح شرکت نمی‌کند.

ب) بعضی از جهش‌های فام‌تنی ساختاری و همه جهش‌های عددی در کاریوتیپ قابل مشاهده هستند، اما دقت کنید در جهش‌های عددی ساختار فام‌تن‌ها تغییری نکرده است.

ج) دقت کنید ممکن است ژن جهش یافته در اووسیت اولیه به گویچه‌های قطبی منتقل شود و در خزانه ژنی نسل بعد اثرگذار نباشد.

د) منظور صورت سوال این است که دگره‌های صفت مورد اشاره در سوال، در اووسیت ثانویه همگی نهفته و مربوط به بیماری هموفیلی هستند؛ اما دقت کنید که ممکن است اصلاً اووسیت ثانویه با اسپرم برخورد نکند و در نتیجه این جهش به نسل بعد منتقل نشود.

گزینه «۲»

عبارت الف و ج نادرست است.

الف) تغییر در چهارچوب خواندن، مربوط به جهش‌های 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 می‌شود.

ج) جهش‌های کوچک که در ژن اتفاق می‌افتند، قطعاً باعث تغییر در توالی رنای حاصل از رونویسی می‌شوند.

د) عامل بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، مربوط به تغییر جانشینی در نوکلئوتیدهای ژن مربوط به هموگلوبین هست که باعث می‌شود در رمز مربوط به ششمین اسید آمینه از زنجیره بتا تغییر رخ دهد.

گزینه «۳»

اتصال گروهی از عوامل رونویسی به توالی افزایشده بر سرعت و مقدار رونویسی ژن مؤثر است پس حتی جهش مؤثر بر ژن سازنده این پروتئین‌ها نمی‌تواند فرایند رونویسی را در این جاندار متوقف کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

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

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

گزینه «۴»: فعال‌کننده نوعی پروتئین است و جهش در ساختار پروتئین اتفاق نمی‌افتد.

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 فنیل کتونوری 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.

گزینه «۲»

دقت کنید تغییر چارچوب خواندن برای جهش‌های کوچک حذف و اضافه تعریف می‌شود و جهش جانشینی 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.

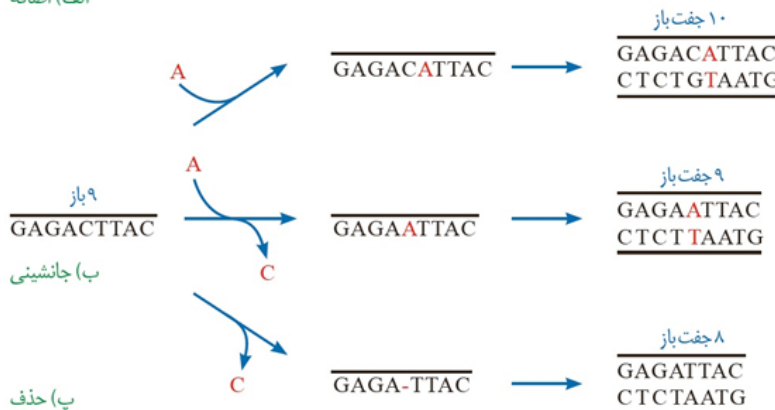
گزینه «۱»

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

در جهش اضافه شدن برای اضافه کردن نوکلئوتیدی آدنین دار 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 حذف شدن برای حذف نوکلئوتید سیتوزین دار، نیازمند شکست دو پیوند فسفودیاستر در رشته الگو و تشکیل یک پیوند فسفودیاستر بین A و T هستیم.

الف) اضافه



گزینه «۳»

موارد الف، ب و ج صحیح اند.

تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی را جهش می نامند.

ژنگان به کل محتوای ماده وراثتی گفته می شود و برابر است با مجموع محتوای ماده وراثتی هسته ای و سیتوپلاسمی، طبق قرارداد، ژنگان هسته ای را معادل مجموعه ای شامل یک نسخه از هر یک از انواع فامتن ها در نظر می گیرند. ژنگان هسته ای انسان شامل ۲۲ فامتن غیرجنسی و فامتن های جنسی X و Y است. در صورت وقوع نوعی جهش عددی مثل افراد مبتلا به نشانگان داون، محتوای ماده وراثتی و نوع فامتن ها تغییر نمی کند.

بررسی موارد درست:

الف) پرتو فرابنفش که در نور خورشید وجود دارد، باعث تشکیل پیوند بین دو تیمین مجاور هم در دنا می شود که به آن دوپار (دیمر) تیمین می گویند. طبق شکل ۵ صفحه ۵۲ زیست شناسی ۳ نیز، مشخص است که دوپار تیمین در یک رشته دنا تشکیل می شود.

ب) جهش ارثی از یک یا هر دو والد به فرزند می رسد. این جهش در گامت ها وجود دارد که پس از لقاح، جهش را به تخم منتقل می کنند. در این صورت همه یاخته های حاصل از تقسیم طبیعی آن تخم، دارای آن جهش اند.

ج) ژن ها فقط بخشی از ژنگان اند، ممکن است جهش در توالی های بین ژنی رخ دهد. در این صورت بر توالی محصول ژن، اثری نخواهد گذاشت.

گزینه «۲»

جهش‌های کوچک یک یا چند نوکلئوتید را دربرمی‌گیرند. طبق شکل ۲ صفحه ۴۹ کتاب زیست‌شناسی ۳، جهش کوچک به سه دسته جانشینی، حذف و اضافه تقسیم می‌شوند؛ در جهش جانشینی، یک نوکلئوتید جانشین نوکلئوتید دیگری می‌شود و در جهش‌های اضافه و حذف، به ترتیب یک یا چند نوکلئوتید اضافه یا حذف می‌شود؛ در جهش‌های اضافه و حذف برخلاف جهش‌های جانشینی، طول ژن‌ها تغییر می‌کند. در جهش‌های کوچکی که طول ژن را تغییر می‌دهند، به طور حتم طول رنای حاصل از رونویسی و در نتیجه تعداد نوکلئوتیدهای آن تغییر می‌کند؛ چون در طی رونویسی، رنابسپاراز در مقابل دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها یک ریبونوکلئوتید مکمل قرار می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اگر در رنای پیک حاصل، از هر یک از ۴ نوع باز آلی رنا (A، G، U و C) تعداد زیادی وجود داشته باشد، در صورت وقوع هر نوع جهش کوچکی، تنوع بازها در این رنا ثابت خواهند ماند.

گزینه «۳»: همان‌طور که در شکل ۳ صفحه ۵۰ کتاب زیست‌شناسی ۳ می‌بینید، جهش‌های اضافه و حذف، الزاماً به تغییر چارچوب خواندن نمی‌انجامند.

گزینه «۴»: مدت زمان اتصال رناتن به رمزه‌ها به فاصله میان رمزه آغاز و رمزه پایان بستگی دارد. اگر برای مثال، جهش اضافه و حذف به گونه‌ای باشد که در رمزه پایان اولیه (مثلاً UAG) بین دو نوکلئوتید گوانین‌دار و آدنین‌دار، یک نوکلئوتید گوانین یا آدنین‌دار اضافه شود، فاصله رمزه پایان ثانویه و رمزه آغاز و در نتیجه مدت زمان اتصال رناتن به رمزه‌ها ثابت باقی خواهد ماند.

گزینه «۲»

هرگاه قسمتی از یک کروموزوم حذف شود، باز هم نسبت بازهای پورین به پیریمیدین در دنا ثابت می‌ماند. در واقع در مولکول دنا به طور معمول تعداد بازهای پورین با تعداد بازهای پیریمیدین برابر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در صورتی که جابه‌جایی قطعات بین کروموزوم‌ها دوطرفه باشد و یا قسمت‌های میانی یکی از کروموزوم‌ها شکسته شود، امکان تشکیل پیوند فسفودی‌استر جدید وجود دارد.

گزینه «۳»: در تغییر واژگونی امکان جابه‌جا شدن سانترومر وجود دارد.

گزینه «۴»: اگر این قسمت به بخش‌های میانی کروموزوم هم‌تا افزوده شود، در هر دو کروموزوم پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شود.

گزینه «۴»

در جهش جانشینی تنها یک نوکلئوتید تغییر می‌کند اما در جهش تغییر چارچوب خواندن یک یا تعدادی نوکلئوتید می‌توانند حذف یا اضافه شوند که با تغییر نوع آمینواسید همراه است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جهش جانشینی هم می‌تواند موجب تغییر در تعداد آمینواسیدها شود (با ایجاد یا حذف رمزه پایان). اگر در اثر جهش جانشینی، رمزه یک آمینواسید به رمزه پایان تبدیل شود، طول پروتئین کاهش خواهد یافت و اگر رمزه پایان به رمزه یک آمینواسید تبدیل شود، طول پروتئین بیش‌تر خواهد شد.

گزینه «۲»: جهش تغییر چارچوب خواندن نیز می‌تواند سبب تغییر طول مولکول رنا شود.

گزینه «۳»: دقت کنید که اگر جهش حذف یا اضافه در محلی از ژن رخ بدهد که ترجمه نمی‌شود، تأثیری در توالی آمینواسیدها نخواهد داشت. این نوع جهش، می‌تواند از نوع جانشینی نباشد.

٢٧)TACGAACTCATC....
 ٤ ٣ ٢ ١

سوال ٢٧ گزینه درست: ٢

گزینه «٢»

ابتدا باید رنای پیک حاصل از رونویسی توالی ذکر شده در صورت سؤال را به دست آورد ($AUG\ CUU\ GAG\ UAG$). همان طور که ملاحظه می شود شامل سه رمزه مربوط به آمینواسیدها و یک رمزه پایان می باشد. اگر نوکلئوتید شماره ١ با نوکلئوتید T دار جایگزین شود، توالی رمزه پایان به UAA تغییر می یابد که باز هم نوعی رمزه پایان است و تغییری در پروتئین حاصل از ترجمه ایجاد نمی شود. بررسی سایر گزینه ها:

١) اگر نوکلئوتید شماره ٤ با نوکلئوتید G دار جایگزین شود، توالی CUU به CUC تغییر می یابد که مربوط به آمینواسید گلوتامیک اسید نمی باشد و تعداد آن را در ساختار آنزیم تغییر نمی دهد.

٣) اگر نوکلئوتید شماره ٣ با نوکلئوتید A دار جایگزین شود، رمزه GAG به GAU تغییر می یابد. یعنی آمینواسید گلوتامیک اسید به نوعی آمینواسید دیگر تبدیل شده و یک جهش دگر معنا رخ می دهد. اما دقت داشته باشید که اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ داده باشد، به طوری که بر آن اثری نگذارد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است. (توجه کنید این رشته نوکلئوتیدی مربوط به آنزیم هلیکاز می باشد و اگر جایگاه فعال آنزیم هلیکاز دستخوش تغییر شود، فعالیت این آنزیم برای شرکت در همانندسازی مختل می شود).

٤) اگر نوکلئوتید C دار جایگزین نوکلئوتید شماره ٢ شود، رمزه UAG (رمزه پایان) به رمزه GAG تبدیل می شود که مربوط به آمینواسید گلوتامیک اسید است. پس جهش بی معنا رخ نمی دهد.

٢٨)

سوال ٢٨ گزینه درست: ١

گزینه «١»

هیچ یک از موارد عبارت را به درستی تکمیل نمی کنند.

نمی توان گفت جهش در یاخته های پیکری همواره بدن جاندار را تحت تأثیر قرار می دهد مثلاً جهش در توالی های بین ژنی به گونه ای که در بیان ژن ها تأثیر نداشته باشد (نادرستی ج). این جهش می تواند بر توان بقای فرد اثر داشته باشد و یا نداشته باشد. (نادرستی د) توجه داشته باشید که جهش ها چه در یاخته های جنسی و چه در یاخته های پیکری می توانند هم کروموزوم های جنسی و هم کروموزوم های غیرجنسی را درگیر کنند. (نادرستی ب) دقت کنید مثلاً ممکن است جهش در ژنوم میتوکندریایی یاخته اسپرم انسان صورت بگیرد، در این صورت از آن جا که ژنوم میتوکندریایی اسپرم به نسل بعد منتقل نمی شود، در نتیجه این جهش نیز به نسل بعد منتقل نمی شود. (نادرستی الف)

٢٩)

سوال ٢٩ گزینه درست: ٤

گزینه «٤»

تمام موارد درست است. بررسی عبارت:

الف) اگر جهش در قسمتی از دنا که مربوط به بخش هایی از رنای پیک بوده که زیر واحد کوچک رناتن را به سوی رمزه آغاز هدایت می کند، رخ دهد ممکن است موجب عدم ترجمه $mRNA$ حاصل از ژن جهش یافته شود.
 ب) آنزیم های سازنده LDL ممکن است توسط فرایند جهش بیش تر بیان شوند یا عملکرد سریع تری پیدا کنند و میزان تولید LDL بیش تر شود.
 ج) تولید پروتئین های ترشحی ممکن است با جهش افزایش یافته و ترشحات بیش تر شود.
 د) ممکن است نقصی در ساختار آنزیم های تولید کننده فسفولیپیدهای غشایی ایجاد شود و ساختن آن ها مختل شود.

گزینه «۲»

به دنبال این جهش نوکلئوتید A دار جانشین نوکلئوتید T دار در ساختار رشته الگوی ژن می شود. در پی این تغییر، در رشته رنای حاصل از رونویسی این ژن به جای نوکلئوتید آدنین دار، نوکلئوتید یوراسیل دار قرار می گیرد. در نتیجه تعداد بازهای آلی پورین در این رشته کاهش می یابد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در پی بیان این ژن، زنجیره های پلی پپتیدی تولید می شوند که در زمان کمبود اکسیژن ساختار چهارم پروتئینی متفاوت نسبت به زنجیره های سالم دارند.

گزینه «۳»: دگره مربوط به بروز کم خونی داسی شکل، نوعی دگره نهفته است و در افراد ناخالص موجب بروز کم خونی داسی شکل نمی شود.

گزینه «۴»: در مناطق مالاریا خیز وجود این ژن در افراد ناخالص موجب افزایش میزان سازگاری با محیط اطراف می شود.

جهش مضاعف شدن موجب می شود تا بخشی از ژن های یک کروموزوم جدا شده و به کروموزوم همتا متصل شود. در این حالت کروموزوم همتا از آن ژن ها دارای دو نسخه خواهد بود. این نوع جهش در نیمی از یاخته های جنسی حاصل از یک اسپرماتوسیت اولیه دیده می شود. چون نیمی دیگر از یاخته های جنسی، جهش حذف را نشان می دهند. بررسی سایر گزینه ها:

۱) جهش حذف غالباً منجر به مرگ یاخته جهش یافته می شود، نه همیشه.

۲) اگر جهش واژگونی جای سانترومر را در کروموزوم تغییر دهد امکان دارد در کاریوتیپ قابل تشخیص باشد. همان طور که می دانید در این نوع جهش تعداد و اندازه کروموزوم ها تغییری نمی کند.

۳) جهش واژگونی و جهش جابه جایی که در یک کروموزوم رخ دهد امکان دارد تعداد ژن های کروموزوم را عوض نکند. همان طور که در توضیح گزینه «۲» گفته شد، جهش واژگونی در شرایطی در کاریوتیپ قابل تشخیص است.

گزینه «۲»

جهشی که همواره بین دو کروموزوم همتا رخ می دهد، جهش مضاعف شدگی است که طی آن بخشی از یک کروموزوم به کروموزوم همتا متصل می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: جهش مضاعف شدگی در همه کروموزوم های مردان رخ نمی دهد، زیرا X و Y همتا نیستند، ولی می تواند در زنبور عسل دارای توانایی بکرزایی (ملکه $2n$) رخ دهد.

گزینه «۳»: جهش های نقطه ای افزایش و کاهش هم سبب تغییر در تعداد نوکلئوتیدها می شوند ولی در بررسی کاریوتیپ مشخص نمی باشند.

گزینه «۴»: در جهش خطای میوزی هم ممکن است ال های یک صفت با هم به ارث برسند.

گزینه «۳»

رمزهای رنای پیک در بخش قابل ترجمه آن قرار دارند و تغییر در آن بخش سبب تغییر رمزهای وارد شده به رناتن می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: به تغییر دائمی در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی جهش می گویند.

گزینه «۲»: ممکن است رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید تبدیل شود.

گزینه «۴»: اگر رمز آغاز یا پایان تغییر کند می تواند سبب تغییر طول پروتئین شود.

۳۴

سوال ۳۴

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

همه موارد نادرست است. بررسی موارد:
الف) جهش‌هایی که در بخش بین ژنی رخ می‌دهند بر توالی محصول ژن و بر ساختار رنای پیک تاثیر نمی‌گذارند.
ب) این مورد تنها در مورد جهش تغییر چارچوب صحیح است.
ج) جهش خاموش روی ساختار یا عملکرد پروتئین‌ها اثر نمی‌گذارد.
د) در جهش جانشینی مقدار ماده وراثتی کم یا زیاد نمی‌شود.

۳۵

سوال ۳۵

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

اگر جهش در یکی از توالی‌های تنظیمی (در پروکاریوت‌ها: راه‌انداز، محل اتصال فعال‌کننده- در یوکاریوت‌ها: راه‌انداز و افزایشنده) رخ دهد، بر توالی پروتئین اثری نخواهد داشت بلکه بر مقدار و سرعت رونویسی اثر می‌گذارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: در این حالت احتمال تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد است، نه به‌طور قطع
گزینه «۲»: اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد، به‌طوری که بر آن اثری نگذارد (یعنی یک شرط گذاشته و به‌طور قطع نیست) احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.
گزینه «۳»: فقط در مورد آنزیم‌های پروتئینی صادق است و مثلاً در مورد نقش آنزیمی رنا صادق نیست

۳۶

سوال ۳۶

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

انتخاب طبیعی باعث به هم خوردن تعادل می‌شود و درواقع باعث تغییر فراوانی ال‌ها می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: دقت کنید اگر جهش در ژنوم میتوکندری یاخته اسپرم رخ دهد، به فرزندان منتقل نمی‌شود.
گزینه «۳»: برای گویچه‌های قرمز صادق نیست.
گزینه «۴»: دقت کنید جانداران دورگه نازا می‌توانند تقسیم میتوز انجام دهند و اطلاعات ژنتیکی والدین خود را تکثیر کنند.

۳۷

سوال ۳۷

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

هر نوع جهش کوچک به علت ایجاد تغییر در دنا، سبب تغییر رنای حاصل نیز می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: جهش‌های تغییر چارچوب ممکن است با حذف یا اضافه شدن تعدادی نوکلئوتید که مضرب سه نیستند (نه لزوماً یک نوکلئوتید)، همراه باشد.
گزینه «۲»: برخی جهش‌های تغییر در چارچوب تنها با تغییر توالی کدون پایان به توالی کدون دیگر در همان جایگاه سبب تغییر در طول رشته نمی‌شوند.
گزینه «۴»: اگر آمینواسیدی تغییر کند، ساختار اول قطعاً تغییر می‌کند؛ اما شکل و کار پروتئین ممکن است تغییر نکند.

در انسان جهش در سلول‌های جنسی، خود فردی را که در او جهش رخ داده است، متأثر نمی‌کند. در ضمن جهش به هر گونه تغییر در ساختار DNA گفته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گاهی جهش‌های نقطه‌ای در بیان ژن تأثیر ندارند. برای مثال در مورد آمینواسیدهای چند رمزی، توالی آمینواسیدی پروتئین‌ها ممکن است بعد از جهش تغییر نکند. هرگونه تغییر در ساختار DNA را جهش می‌نامند. در نتیجه، در هر نوع جهش در ژن ساختاری، توالی RNA اولیه دچار تغییر می‌شود.

گزینه «۲»: ممکن است جهش در ژن سایر RNAها باشد. اگر سلول پیکری مورد نظر، قدرت تقسیم داشته باشد، جهش می‌تواند در سلول‌های حاصل از تقسیم نیز مشاهده شود.

گزینه «۳»: جهشی که در سلول‌های جنسی افراد روی می‌دهد، ممکن است (نه الزاماً) به زاده‌ها منتقل شود. همانطور که گفته شد، اگر سلول پیکری مورد نظر، قدرت تقسیم داشته باشد، جهش می‌تواند در سلول‌های حاصل از تقسیم سلول جهش‌یافته مشاهده شود.

جهش در جایگاه آغاز یا پایان رونویسی ممکن است در اندازه‌ی رونوشت ژن تغییر ایجاد کند. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: منظور از جهش نقطه‌ای از نوع یک، جهش جانشینی است (نوع دوم، تغییر چارچوب است)

گزینه‌ی «۲»: توالی افزایشده، در باکتری‌ها وجود ندارد.

گزینه‌ی «۳»: در این نوع جهش، اندازه‌ی DNA (عامل ترانسفورماسیون) ثابت می‌ماند.

در جهش جانشینی نوکلئوتید یک ژن با نوکلئوتید نوع دیگری عوض می‌شود.

گزینه «۴»

جهش، با افزودن دگره‌های جدید، خزانه ژنی را غنی‌تر می‌کند و گوناگونی را افزایش می‌دهد و با تغییر شرایط محیط ممکن است دگره‌های جدید، سازگارتر از دگره‌های قبلی عمل کنند.

گزینه‌های نادرست: انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را انتخاب و نسل آن‌ها را افزایش می‌دهد، و نمی‌تواند دگره جدید ایجاد کند. فقط جهش دگره جدید ایجاد می‌کند. شارش ژن اگر به صورت پیوسته و دوسویه ادامه یابد، گوناگونی ژنی را افزایش و تفاوت‌ها را در جمعیت کاهش می‌دهد. رانش دگره‌ای فرآیندی است که باعث تغییر فراوانی دگره‌ای می‌شود ولی برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد.

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: تصویر کروموزوم‌ها در مرحله متافاز همان کاریوتیپ است. به دلیل این که طول و فاصله سانترومر از دو انتهای کروموزوم در طی فرآیند چلیپایی شدن، تغییری نمی‌کند، می‌توان نتیجه گرفت که در حین این فرآیند، تغییری در کاریوتیپ ایجاد نمی‌شود. همچنین چلیپایی شدن بین کروماتیدهای غیرخواهری انجام می‌شود.

گزینه «۲»: در پی چلیپایی شدن، در برخی موارد نوترکیبی رخ نمی‌دهد. علت آن هم این است که این امکان وجود دارد که قطعاتی که بین دو کروموزوم جابه‌جا می‌شوند، حاوی دگره‌های یکسانی باشند. به منظور جدا شدن قطعات از فامینک‌ها، پیوندهای فسفودی استر شکسته شده و انرژی نیز مصرف می‌شود.

گزینه «۳»: با توجه به شکل کتاب درسی، قطعات جابه‌جا شده در طی فرآیند چلیپایی شدن اندازه برابری دارند و از این رو طول کروموزوم‌های هم‌تا در طی فرآیند چلیپایی شدن ثابت می‌ماند. در فرآیند چلیپایی شدن برای اتصال قطعات به فامینک‌ها، پیوند فسفودی استر تشکیل می‌شود و در نتیجه تعداد پیوند فسفودی استر در نهایت ثابت است.

گزینه «۴»: قطعات جابه‌جا شده لزوماً دگره‌های متفاوتی ندارند و در نتیجه لزوماً ترکیب جدیدی از دگره‌ها ایجاد نمی‌شود.

گزینه «۴»

انتخاب طبیعی و آمیزش غیرتصادفی براساس رخ نمود افراد جمعیت عمل می کنند. آمیزش غیرتصادفی سبب تغییر در فراوانی ژن نموده می شود و فراوانی دگره های خزانه ژنی جمعیت را تغییر نمی دهد. بررسی سایر گزینه ها: گزینه «۱»: هر یک از عوامل برهم زننده تعادل جمعیت که موجب افزایش گوناگونی و تنوع در جمعیت شوند، زمینه انتخاب طبیعی را فراهم می کنند. گزینه «۲»: رانش دگره ای، شارش ژن و انتخاب طبیعی می توانند اندازه جمعیت را کاهش دهند. هر کدام از این عوامل در کاهش تنوع ژن نموده ها بین افراد جمعیت نقش دارند. گزینه «۳»: جهش می تواند باعث افزایش گوناگونی جمعیت شود. این عامل توانایی تولید دگره های جدید در خزانه ژنی جمعیت را داراست.

گزینه «۴»

گوناگونی دگره ای در گامت ها، نوترکیبی و اهمیت ناخالص ها از عواملی هستند که با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی جمعیت را تداوم می بخشد و موجب افزایش توانایی بقای جمعیت در محیط جدید می شوند. بررسی سایر گزینه ها: گزینه «۱»: ال های جدید در اثر جهش ایجاد می شوند. گزینه «۲»: فقط برای گوناگونی دگره ای گامت ها و نوترکیبی صادق است. گزینه «۳»: فقط برای اهمیت ناخالص ها صادق است که موجب می شود فراوانی نسبی افراد ناخالص در یک صفت (مثلاً کم خونی داسی شکل) در یک محیط جدید حفظ شود درحالی که از فراوانی نسبی افراد خالص، کاسته می شود.

گزینه «۴»

هر عاملی که سبب افزایش تنوع دگره ای می شود، می تواند خزانه ژنی جمعیت را غنی تر کند. بررسی سایر گزینه ها: گزینه «۱»: بسیاری از جهش ها تأثیر فوری بر رخ نمود ندارند. گزینه های «۲» و «۳»: در مورد انتخاب طبیعی صادق نیست. انتخاب طبیعی تفاوت های فردی را در جمعیت کاهش می دهد. توجه داشته باشید که انتخاب طبیعی ویژگی خود افراد را تغییر نمی دهد.

گزینه «۳»

بررسی همه گزینه ها: گزینه ۱) جهش و شارش ژنی در جمعیت مقصد می تواند، خزانه ژنی را غنی تر کنند. بسیاری از جهش ها تأثیر فوری بر رخ نمود ندارند و بنابراین ممکن است تشخیص داده نشوند. اما با تغییر شرایط ممکن است (نه به طور حتم) دگره جدید سازگارتر از دگره یا دگره های قبلی عمل کند. گزینه ۲) عواملی که به رخ نمود افراد بستگی دارند، انتخاب طبیعی و آمیزش غیرتصادفی است. انتخاب طبیعی برخلاف رانش دگره ای به سازش می انجامد ولی آمیزش غیرتصادفی الزاماً به سازش نمی انجامد. گزینه ۳) انتخاب طبیعی می تواند علت مقاوم شدن باکتری ها به پادزیست ها را نیز توضیح دهد. در اثر انتخاب طبیعی، گوناگونی افراد جمعیت کاهش یافته و شباهت میان افراد موجود در جمعیت نسبت به یکدیگر افزایش می یابد. گزینه ۴) آمیزش تصادفی آمیزشی است که در آن احتمال آمیزش هر فرد با هر یک از افراد جنس دیگر در آن جمعیت یکسان باشد. آمیزش تصادفی، جزء عوامل برهم زننده تعادل در جمعیت نیست.

گزینه «۲»

موارد «الف» و «ب» عبارات را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) جهش واژگونی، چه در اسپرماتوسیت اولیه و چه در اسپرماتوگونی می‌تواند روی دهد. اما فاصله اسپرماتوگونی تا یاخته‌های بینابینی (ترشح کننده تستوسترون) کمتر از فاصله اسپرماتوسیت اولیه تا این یاخته‌هاست.

ب) اووسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه، هر دو کروموزوم‌های مضاعف دارند در نتیجه در هر کروموزوم خود و DNA دارند. اسپرماتوسیت ثانویه برخلاف اووسیت اولیه هاپلوئید است و قابلیت ایجاد جهش مضاعف شدگی را ندارد زیرا فقط کروموزوم‌های همناست.

ج) اوویست اولیه و اووسیت ثانویه، هر دو فولیکول‌های تخمدان ایجاد می‌شوند. اووسیت اولیه می‌تواند در آنافاز میوز ۱، ژن‌های I^A و I^B را از یکدیگر جدا کند. همچنین اگر در پروفاز ۱ اووسیت اولیه، بین ژن‌های I^A و I^B کراسینگ آور روی داده باشد اووسیت ثانویه می‌تواند در آنافاز ۲، ژن‌های I^A و I^B را از یکدیگر جدا کند.

د) اسپرم‌ها و اووسیت ثانویه، نمی‌توانند میوز ۱ انجام دهند در نتیجه فاقد توانایی انجام کراسینگ اور هستند. اسپرم به کمک تازک و اووسیت ثانویه به کمک مزک‌های یاخته‌های پوششی و انقباضات لوله فالوپ حرکت می‌کنند.

گزینه «۲»

منظور صورت سؤال، ماهی و نوزاد دوزیست است. در این جانوران همگی گویچه‌های قرمز هسته‌دار وجود دارد (دقت کنید فقط در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز بدون هسته مشاهده می‌شود).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای ماهی‌های با اسکلت غضروفی صادق نیست. (در کنکور ۱۴۰۰ نیز مطرح شد).

گزینه «۳»: به شبکه مویرگی آبخشی خون تیره وارد می‌شود.

گزینه «۴»: برای نوزاد دوزیست صادق نیست زیرا هنوز قدرت تولید مثل ندارد.

گزینه «۳»

دقت کنید که در تشریح مقایسه‌ای اجزای پیکر جانداران مربوط به گونه‌های مختلف (نه یک گونه) با هم مقایسه می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ساختارهای وستیجیال و همتا به رده بندی جانداران خویشاوند کمک می‌کنند. هم ساختارهای همتا و هم ساختارهای وستیجیال می‌توانند دارای عملکرد باشند، دقت کنید که بعضی از (نه همه آن‌ها) ساختارهای وستیجیال فاقد عملکرد هستند.

گزینه «۲»: ساختارهای همتا می‌توانند کارهای متفاوتی انجام دهند. مثل دست انسان و بال پرنده! ساختارهای وستیجیال هم می‌توانند کوچک یا ساده شدن و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. بنابراین وستیجیال‌ها هم می‌توانند از نظر عملکرد متفاوت باشند.

گزینه «۴»: ساختارهای همتا مشابه ساختارهای وستیجیال نشان دهنده تغییر گونه‌ها هستند. حواستان باشد که حفظ هر ساختاری برای جانداران نیاز به مصرف انرژی دارد.

گزینه «۱»

تنها مورد «الف» درست است. بررسی مواد:

الف) ازدواج مرد سالم $(X^H Y, Hb^A Hb^A / Hb^A Hb^S)$ با زن سالم، امکان تولد فرد سالم از نظر کم خونی داسی شکل وجود دارد. هم چنین در همه آمیزش‌های فوق ممکن است زاده‌ای متولد شود که مثلاً مبتلا به کمبود کلسیم یا ویتامین K باشد و اختلال انعقادی داشته باشد. هم چنین اگر زن سالم دارای ژن نمود ناخالص باشد می‌تواند ال بیماری را به فرزند پسر منتقل کند آن گاه پسر هموفیلی می‌شود.

ب) از ازدواج مرد بیمار $(X^h Y, Hb^S Hb^S)$ و زن سالم $(X^H X^H / X^H X^h, Hb^A Hb^A / Hb^A Hb^S)$ امکان تولد دختر سالم و خالص از نظر بیماری کم خونی داسی شکل وجود ندارد.

ج) از ازدواج مرد سالم $(X^H Y, Hb^A Hb^A / Hb^A Hb^S)$ و زن بیمار $(X^h X^h, Hb^S Hb^S)$ امکان تولد فرد سالم از نظر کم خونی داسی شکل وجود دارد.

د) دقت کنید بیماری هموفیلی انواع مختلفی دارد و شایع ترین نوع آن مربوط به کمبود فاکتور انعقادی شماره ۸ است پس ممکن است پدر و مادر مبتلا به انواع دیگری از هموفیلی باشند و کمبود فاکتور شماره ۸ نداشته باشند.

گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آمیزش غیرتصادفی و انتخاب طبیعی به رخ نمود افراد جمعیت بستگی دارند. آمیزش غیرتصادفی برخلاف انتخاب طبیعی نمی‌تواند فراوانی نسبی دگره‌های جمعیت را تغییر دهد، پس این عبارت درست است.

گزینه «۲»: انتخاب طبیعی و رانش ژن ممکن است باعث کاهش تفاوت‌های افراد جمعیت شوند. رانش ژن برخلاف انتخاب طبیعی نمی‌تواند سازگاری جمعیت با محیط را افزایش دهد پس این عبارت درست است.

گزینه «۳»: جهش و شارش ژنی می‌توانند دگره‌های جدید به جمعیت بیفزایند. شارش ژنی برخلاف جهش نمی‌تواند ویژگی‌های افراد جمعیت را تغییر دهنده و این عبارت نیز درست است.

گزینه «۴»: جهش و شارش ژنی با افزایش گوناگونی، احتمال بقای جمعیت را در محیط‌های جدید افزایش می‌دهند. هم جهش و هم شارش ژنی می‌توانند فراوانی نسبی نوعی ژن نمود را در جمعیت کاهش دهند. پس در این جمله، وجود عبارت «فقط بعضی» جمله را نادرست می‌کند.

گزینه «۲»

انتخاب طبیعی جمعیت را تغییر می‌دهد. به طور معمول، همه افراد یک گونه در یک جمعیت قرار ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: در هر جمعیتی، بعضی از افراد ممکن است فرزندان بیشتری نسبت به بقیه داشته باشند یا اینکه اصلاً فرزندی نداشته باشند.

گزینه «۳»: وجود پوشینه در باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا در بیماری زایی این جاندار اثرگذار است.

گزینه «۴»: با توجه به اطلاعات کتاب درسی در صفحه ۴ کتاب درسی سال دهم ممکن است.

گزینه «۱»

در کراسینگ اور، با مصرف آب (به دلیل شکستن پیوند فسفودی استر) و با تولید آب (به دلیل تشکیل پیوند فسفودی استر) قطعه‌ای میان کروماتیدهای غیرخواهی کروموزوم‌های همتا مبادله می‌شود بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: دقت کنید که در اثر کراسینگ اور، تغییری در تعداد کروموزوم‌های یاخته‌های حاصل ایجاد نمی‌شود و بنابراین تعداد کروموزوم‌های یاخته‌های حاصل با حالت عادی یکسان خواهد بود. زیرا در فرآیند کراسینگ اور، تنها قطعه یا قطعاتی از کروموزوم میان کروماتیدهای غیرخواهی مبادله می‌شود.

گزینه «۳»: اگر در کراسینگ اور، قطعات مبادله شده حاوی دگره‌های متفاوت نباشند، چهار نوع یاخته با محتوای وراثتی متفاوت ایجاد خواهند شد. در ضمن از یک اووسیت اولیه زمانی ۴ یاخته حاصل می‌شود که لقاح انجام شود که این موضوع همیشگی نیست.

گزینه «۴»: اگر همان طور که گفته شد، کراسینگ اور میان قطعاتی از کروموزوم‌ها انجام شود که حاوی دگره‌های یکسان است، در این صورت کراسینگ اور اثری بر روی نسل بعدی نخواهد داشت.

گزینه «۴»

در این مناطق افراد ناخالص هنگام شیوع مالاریا حفظ می‌شوند و شانس بقای آن‌ها نسبت به قبل تفاوتی نمی‌کند. افراد خالص نهفته هنگام شیوع مالاریا و قبل از آن شانس برای بقا ندارند و معمولاً قبل از رسیدن به سن تولیدمثل می‌میرند ولی شانس بقای خالص‌های بارز هنگام شیوع مالاریا نسبت به قبل از آن کاهش می‌یابد. با این توضیح شانس بقای خالص‌های نهفته و ناخالص‌ها در قبل و هنگام شیوع مالاریا بدون تغییر می‌ماند.

گزینه «۱»

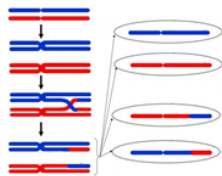
بیماری مالاریا به وسیله نوعی انگل تک‌یاخته‌ای ایجاد می‌شود که بخشی از چرخه زندگی خود را در گویچه‌های قرمز می‌گذارند. افرادی که گویچه سالم دارند، یعنی $Hb^A Hb^A$ هستند، در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارند. این انگل نمی‌تواند در افراد $Hb^A Hb^S$ سبب بیماری شود، چون وقتی این گویچه‌ها را آلوده می‌کند، آن‌ها داسی‌شکل‌اند و انگل می‌میرد؛ پس نتیجه می‌گیریم که انگل مالاریا نمی‌تواند در افراد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل زنده بماند و بنابراین افراد $Hb^S Hb^S$ نیز که مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی‌شکل هستند، نسبت به انگل مالاریا مقاومند.

گویچه‌های قرمز افراد ناخالص فقط هنگامی داسی‌شکل می‌شوند که مقدار اکسیژن محیط کم باشد، پس وابستگی شکل گویچه‌های قرمز در این افراد به میزان اکسیژن محیط بیش از سایرین است. گویچه‌های قرمز یاخته‌هایی کروی‌ای هستند که از دو طرف، حالت فرو رفته دارند. این یاخته‌ها در هنگام تشکیل در مغز استخوان، هسته خود را از دست می‌دهند و میان‌یاخته آن‌ها از هموگلوبین پر می‌شود؛ پس در گویچه‌های قرمز خون، هیچ‌گونه کروموزوم و ژن هسته‌ای دیده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۲»: افراد $Hb^A Hb^A$ برخلاف سایر افراد در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارند. همان‌طور که می‌بینید ژنوتیپ این افراد خالص است.

گزینه «۳»: در افراد ناخالص تنوع دگره‌ها بیش‌تر از افراد خالص است. انگل مالاریا نمی‌تواند در افراد $Hb^A Hb^S$ سبب بیماری شود، چون وقتی این گویچه‌ها را آلوده می‌کند، آن‌ها داسی‌شکل‌اند و انگل می‌میرد.

گزینه «۴»: افراد $Hb^A Hb^A$ در معرض بیشترین خطر از نظر ابتلا به بیماری مالاریا هستند. در این افراد در مغز قرمز استخوان، گویچه‌های قرمز هموگلوبین تولید می‌کنند.



سوال ۵۶

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

منظور سوال، کراسینگ اور یا چلیپایی شدن می باشد. بررسی موارد:

(الف) طی کراسینگ اور شکستن و تشکیل پیوندهای فسفودی استر اتفاق می افتد زیرا قطعات کروموزومی جابه جا می شوند.

(ب) کراسینگ اور در مرحله پروفاز میوزا رخ می دهد که اووسیت اولیه نیز در این مرحله متوقف شده است.

(ج) دقت کنید کراسینگ اور جهش محسوب نمی شود بلکه با تغییر در نحوه قرارگیری دگرها در کنارهم موجب شکل گیری ژنوتیپ و فنوتیپ های جدید می شود.

(د) اگر قطعاتی که در کراسینگ اور مبادله می شوند، دارای دگرهای متفاوتی باشند، آن زمان فامینک و گامت های نوترکیب ایجاد می شود؛ در غیراین صورت کراسینگ اور الزاماً موجب نوترکیبی نمی شود.

۵۷

سوال ۵۷

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

بررسی گزینه ها:

(۱) جهش، با افزودن دگرهای جدید، خزانه ژن را غنی تر می کند. بسیاری از جهش ها تأثیری فوری بر رخ نمود ندارند و بنابراین ممکن است تشخیص داده نشوند. اما با تغییر شرایط محیط ممکن است (نه به طور حتم!) دگر جدید سازگارتر از دگر یا دگرهای قبلی عمل کند.

(۲) شارش ژنی و جهش می توانند گوناگونی را در جمعیت افزایش دهند و در تغییر فراوانی نسبی دگرها نقش دارند.

(۳) انتخاب طبیعی، افراد سازگارتر با محیط را برمیگزیند و از فراوانی دیگر افراد می کاهد. اغلب با انتخاب شدن افراد سازگارتر، تفاوت های فردی و در نتیجه گوناگونی کاهش می یابد.

(۴) به فرایندی که باعث تغییر فراوانی دگرهای بر اثر رویدادهای تصادفی می شود، رانش دگرهای می گویند. در رانش دگرهای، دگرهای جدیدی ایجاد نمی شوند.

۵۸

سوال ۵۸

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

پدیده کراسینگ اور با ایجاد ترکیبات جدید دگرهای، باعث تداوم گوناگونی در جمعیت ها می شود. اما نمی تواند دگر جدیدی را به جمعیت اضافه کند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: رانش پدیده تصادفی است که با هدف سازش انجام نمی شود.

گزینه «۳»: آمیزش غیرتصادفی و شارش جزء پدیده های برهم زننده تعادل در جمعیت هستند و می توانند باعث تغییر فراوانی دگرها در جمعیت شوند.

گزینه «۴»: رانش باعث از دست رفتن تعدادی از افراد یک جمعیت می شود. در نتیجه در جمعیت باقی مانده ممکن است، شباهت افزایش یابد.

۵۹

سوال ۵۹

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

در مناطق کوهستانی و مرتفع به دلیل افت فشار اکسیژن، شانس زنده ماندن افراد $Hb^A Hb^S$ به دلیل داسی شدن گلبول های قرمز کاهش می یابد و این امر، منجر به کاهش فراوانی دگر Hb^S و کاهش احتمال تولد فرد $Hb^S Hb^S$ در این محیط می گردد.

اما در جمعیت های مالاریا خیز به دلیل افزایش فراوانی دگر Hb^S ، احتمال تولد این چنین افرادی بیش تر از محیط های غیرمالاریا خیز می باشد.

گزینه «۱»

زنبورها گروهی از جانوران هستند که در آن‌ها فرد ماده می‌تواند به تنهایی تولیدمثل کنند 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 دناى 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.

۶۱

گزینه «۱»

عبارت‌های ج و د نادرست‌اند. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «ج»: جهش برخلاف شارش ژنی، آلل 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.

۶۲

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.

۶۳

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 آلل‌های سازگارتر در خزانه ژنی افزایش یافته و از فراوانی آلل‌های 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.

۶۴

گزینه درست: ۳

سوال ۶۴

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 دگره ای، هر دو سبب تغییر در فراوانی نسبی ال‌ها می‌شوند.

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

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

۶۵

گزینه درست: ۳

سوال ۶۵

گزینه ۳

در کراسینگ اور بر خلاف جهش دگره جدید ایجاد نمی‌شود بلکه ترکیب جدیدی از دگره‌های موجود شکل می‌گیرد. رد گزینه ها:

گزینه «۱»: انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را بر می‌گزیند و از فراوانی افراد دیگر می‌کاهد.

گزینه «۲»: جهش‌ها، عامل افزایش دگره‌های گوناگونی در جمعیت هستند و بسیاری از جهش‌ها تأثیر فوری بر رخ نمود ندارند.

گزینه «۴»: شارش در بین دو جمعیت با خزانه‌ی ژنی مشابه سبب افزایش گوناگونی نمی‌شود. در ضمن شارش یک جهته منجر به کاهش گوناگونی در جمعیت مبدأ می‌شود.

۶۶

گزینه درست: ۲

سوال ۶۶

گزینه ۲

انتخاب طبیعی فراوانی نسبی دگره‌های سازگار را افزایش و فراوانی نسبی دگره‌های ناسازگار را کاهش می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ممکن است رخ دهد اما لزوماً این گونه نیست.

گزینه «۳»: بارز یا نهفته بودن یک ال‌ علت حذف یا فراوان شدن آن نیست.

گزینه «۴»: گوناگونی در میان افراد یک جمعیت، توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا می‌برد. در حالی که انتخاب طبیعی در جمعیت کاهش گوناگونی در جمعیت عمل می‌کند.

۶۷

گزینه درست: ۴

سوال ۶۷

گزینه «۴»

در زنبور عسل، 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 کراسینگ اور 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.

۶۸

گزینه درست: ۳

سوال ۶۸

گزینه «۳»

دقت کنید تحت تأثیر آمیزش غیرتصادفی، تنوع ال‌ها 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 قابل پیش بینی است.

۶۹

سوال ۶۹

گزینه درست: 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 ژن‌نمود $HbA Hb^S$ 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 $Hb^S Hb^S$ ، ژن‌نمود 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.

۷۰

سوال ۷۰

گزینه درست: 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 زنبورعسل نر در پی تقسیم میتوز ایجاد می‌شوند. طی تقسیم میتوز کراسینگ‌اور رخ نمی‌دهد.

۷۱

سوال ۷۱

گزینه درست: 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 الل جدید خزانه ژنی را غنی‌تر کند.

۲) این مورد لزوماً همواره صادق نمی‌باشد.

۴) انتخاب طبیعی باعث تغییر جمعیت می‌شود نه فرد!

۷۲

سوال ۷۲

گزینه درست: 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.

۷۳

سوال ۷۳

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

عوامل مؤثر بر تنوع جمعیت سه گروهند: کاهنده، افزایشنده و حفظ کننده.

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 الل 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.

گزینه «۲»

ژنگان به کل محتوای ماده وراثتی گفته می‌شود و برابر است با مجموع محتوای ماده وراثتی هسته‌ای و سیتوپلاسمی. ژنگان هسته‌ای فرد شامل نیمی از ژنگان هسته‌ای پدر و نیمی از ژنگان هسته‌ای مادر است. اما با توجه به این‌که هنگام لقاح میتوکندری‌های اسپرم وارد تخمک نمی‌شود، بنابراین ژنگان سیتوپلاسمی افراد کاملاً شبیه ژنگان سیتوپلاسمی مادر است و دوقلوهایی که از تقسیم توده درونی بلاستوسیست به دو قسمت ایجاد می‌شوند (دوقلوهای همسان) نیز از این قاعده مستثنی نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دوقلوهایی که در اثر جداسدن یاخته‌های بنیادی حین تقسیمات اولیه تخم ایجاد می‌شوند (دوقلوهای همسان) جنسیت مشابهی دارند. یعنی هر دو، دختر و یا هر دو، پسر هستند. این دوقلوها در صورتی‌که دختر باشند، یک نوع فام‌تن جنسی (X) دارند.

گزینه «۳» و «۴»: دو قلوهایی که در اثر آزادشدن دو مام‌یاخته ثانویه از تخمدان‌های فرد و انجام لقاح بین دو اسپرم و تخمک (وقتی لقاح در هر دو لوله رحمی صورت گیرد یعنی منظور انجام دو لقاح است) ایجاد می‌شوند، دوقلوهای ناهمسان هستند. دوقلوهای ناهمسان از لحاظ جنسیت می‌توانند مشابه یا متفاوت باشند (رد گزینه «۳»). این دو قلوها ممکن است شباهتی به هم نداشته باشند نه این‌که از نظر صفات ظاهری قطعاً شباهتی نداشته باشند. (رد گزینه «۴»)

گزینه «۴»

بررسی موارد:

مورد اول) دقت کنید سخت پوستان مانند خرچنگ و میگو نیز دارای آبشش هستند و بی‌مهره می‌باشند، لقاح داخلی دارند ولی ایمنی اختصاصی ندارند.

مورد دوم) اسبک ماهی قابلیت تولد نوزاد زنده دارد، اما شش و سازوکار تهویه‌ای ندارد.

مورد سوم) طبق متن کتاب نوزاد پس از تولد هم از غدد شیری مادر تغذیه می‌کند تا زمانی که بتواند به طور مستقل به زندگی ادامه دهد.

مورد چهارم) دقت کنید مهره‌داران نابالغ مانند انسان نابالغ، توانایی تولید گامت ندارد.

اسپرمتوسیت اولیه و ثانویه دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی بوده و به‌ترتیب دیپلوئید و هاپلوئید هستند. اسپرمتوسیت اولیه با انجام میوز یک، سلول هاپلوئیدی اسپرمتوسیت ثانویه را می‌سازد؛ اسپرمتوسیت ثانویه نیز با میوز دو، سلول‌های اسپرماتید را می‌سازد که سلول‌هایی هاپلوئید با کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: جداسازی کروماتیدهای خواهری فقط در میوز دو و در اسپرمتوسیت‌های ثانویه دیده می‌شود. گزینه «۳»: کراسینگ‌اور فقط در میوز یک و در اسپرمتوسیت‌های اولیه دیده می‌شود. گزینه «۴»: سلول‌های اسپرماتوگونی (سلول‌های لایه زاینده) سازنده اسپرمتوسیت‌های اولیه هستند.

در یاخته‌هایی که فام‌تن تک‌کروماتیدی دارند تعداد مولکول‌های دنا با تعداد سانترومر برابر است. منظور از موارد «الف» و «د» به‌ترتیب اسپرم و اسپرماتید می‌باشد که هر دو هاپلوئید بوده و دارای فام‌تن‌های تک‌کروماتیدی می‌باشند. نادرستی «ب»: فرایند چلیپایی‌شدن ممکن است در اسپرمتوسیت اولیه طی تقسیم میوز ۱ دیده شود. نادرستی «ج»: یاخته‌های اسپرماتوگونی و اسپرمتوسیت اولیه طی همانندسازی کروموزوم‌هایشان را مضاعف می‌کنند و در نتیجه فعالیت هلیکاز مشاهده می‌شود. این یاخته‌ها در انتهای اینترفاز دارای فام‌تن‌های دو کروماتیدی هستند.

گزینه «۴»

همه موارد عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند.
 الف) از میوز اووسیت اولیه در یک زن در نهایت فقط یک گامت حاصل می‌شود و سلول‌های بعدی گویچه قطبی بوده و از بین می‌روند.

ب) سلول‌های حاصل از میوز ۲، هاپلوئید هستند و فاقد توانایی جهش مضاعف‌شدن هستند.
 ج) اووسیت ثانویه حاصل میوز ۱ هست و فاقد کروموزوم هم‌تا می‌باشد و در نتیجه نمی‌تواند نوترکیبی انجام دهد.
 د) سلول‌های حاصل از میوز ۲، تک‌کروماتیدی هستند.

۷۹

۱۱۱

گزینه «۴»

همه موارد غلط هستند. تغییرات پایدار نوکلئوتیدهای ماده وراثتی همان جهش‌ها هستند. بررسی همه موارد:

الف) جهش‌ها ممکن است در فنوتیپ ظاهر نشوند و بسیاری از آن‌ها تأثیر فوری بر رخ‌نمود ندارد.
 ب) جهش‌ها ممکن است موجب افزایش یا کاهش سازگاری با محیط شوند.
 ج) جهش‌ها تغییرات نوکلئوتیدی پایدار در ماده وراثتی هستند که از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل می‌شوند. دقت کنید که میتوز در یاخته‌های پروکاریوتی دیده نمی‌شود.
 د) گرچه سازوکارهای دقیقی برای اطمینان از صحت همانندسازی دنا وجود دارد اما با وجود این‌ها، گاهی در همانندسازی خطاهایی رخ می‌دهد که باعث جهش می‌شوند.

۸۰

گزینه «۱»

کراسینگ‌اور در مرحله پروفاز میوز ۱ رخ می‌دهد که شکل گزینه «۱» نشان دهنده این مرحله است.

۸۱

گزینه «۳»

بیماری مالاریا به‌وسیله نوعی انگل تک‌یاخته‌ای ایجاد می‌شود که بخشی از چرخه زندگی خود را در گویچه‌های قرمز می‌گذراند. افرادی که گویچه سالم دارند، یعنی $Hb^A Hb^A$ هستند، در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارند. این انگل نمی‌تواند در افراد $Hb^A Hb^S$ سبب بیماری شود، چون وقتی این گویچه‌ها را آلوده می‌کند، گویچه‌های قرمز داسی‌شکل می‌شوند و انگل می‌میرد. پس افراد ناخالص در برابر مالاریا مقاوم‌اند. در این خانواده مرد ناخالص است و زن خالص بارز. با توجه به این‌که زن دارای دو فام‌تن X و دو دگره Hb^A است، تمام گامت‌هایی که ایجاد می‌کند نیز دارای فام‌تن X و دگره Hb^A هستند؛ حال اگر گامت نری که در تولیدمثل شرکت می‌کند دارای فام‌تن Y و دگره Hb^S باشد، فرزند حاصل پسری با ژن‌نمود ناخالص برای بیماری کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل و مقاوم نسبت به انگل مالاریاست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چلیپایی شدن بین فامینک‌های غیرخواه‌ری صورت می‌گیرد.

گزینه «۲»: با توجه به این‌که زن دارای دو فام‌تن X و دو دگره Hb^A است، تمام گامت‌هایی که ایجاد می‌کند نیز دارای فام‌تن X و دگره Hb^A هستند، چلیپایی شدن در زن موجب نوترکیبی نخواهد شد و اگر گامتی که مرد می‌سازد دارای Hb^A باشد، انگل مالاریا می‌تواند در فرزند حاصل بیماری ایجاد کند. درضمن کراسینگ اور در گویچه قرمز رخ نمی‌دهد.

گزینه «۴»: با توجه به این‌که زن دارای دو فام‌تن X و دو دگره Hb^A است، تمام گامت‌هایی که ایجاد می‌کند نیز دارای فام‌تن X و دگره Hb^A هستند، اگر گامتی که مرد می‌سازد دارای Hb^A باشد، انگل مالاریا می‌تواند در فرزند حاصل که دختر است بیماری ایجاد کند.

(۸۲)

سوال ۸۲

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

افراد $Hb^A Hb^A$ نسبت به مالاریا حساس هستند. اما در افراد $Hb^A Hb^S$ ، با ورود انگل به گویچه قرمز، شکل گویچه قرمز داسی شکل می شود و این افراد در برابر مالاریا مقاوم اند. در افراد $Hb^S Hb^S$ نیز گویچه های قرمز داسی شکل هستند و این افراد نیز به مالاریا مقاوم اند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: افراد $Hb^A Hb^S$ در برابر مالاریا مقاوم هستند. این افراد در محیط کم اکسیژن گویچه های قرمز شان داسی شکل می شود.

بنابراین کاملاً مشابه افراد سالم نیستند.

گزینه «۲»: دقت کنید طبق متن کتاب عامل بیماری مالاریا، گویچه های قرمز فرد را آلوده می کند و سپس به علت داسی شکل شدن گویچه های قرمز، انگل می میرد.

گزینه «۳»: افراد $Hb^S Hb^S$ معمولاً در سنین پایین می میرند.

(۸۳)

سوال ۸۳

گزینه درست: ۴

کوناگونی دگره ای (الی) و نوترکیبی بر اثر چلیپایی شدن سبب حفظ تنوع در جمعیت می شوند؛ که به ترتیب در مراحل متافاز ۱ و پروفاز ۱ میوز انجام می شوند. در این مراحل قطعاً به سانترومر هر کروموزوم هسته ای یک رشته دوک از یک سمت در اتصال است.

در مورد گزینه «۳»: دقت کنید که همه رشته های دوک به کروموزوم های مضاعف متصل نمی شوند.

(۸۴)

سوال ۸۴

گزینه درست: ۳

دقت کنید شارش ژنی باعث تغییر ماده ژنتیکی افراد نمی شود؛ بلکه فقط باعث ورود یا خروج برخی افراد به جمعیت می شود.

(۸۵)

سوال ۸۵

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

بررسی گزینه ها:

گزینه ۱) کراسینگ اور بین دوالل که روی یک جفت کروموزوم همتا قرار دارند، رخ می دهد، در حالی که الی های گروه های خونی ABO و Rh روی یک کروموزوم قرار ندارند.

گزینه ۲) اگر قطعات مبادله شده در چلیپایی شدن حاوی دگره های متفاوتی باشند (نه به طور قطع) کامه های نوترکیب ایجاد می شود.

گزینه ۳) دقت کنید در بدن پسری که هنوز بالغ نشده است، تقسیم میوز مشاهده نمی شود.

گزینه ۴) در زمان تشکیل چهارتایه ها ممکن است کراسینگ اور صورت بگیرد.

(۸۶)

سوال ۸۶

گزینه درست: ۱

گزینه «۱»

منظور صورت سوال، اووسیت ثانویه و گاهاً اولین جسم قطبی می باشد که هاپلوئید بوده و هر کروموزوم آن ها دو کروماتیدی است. بررسی موارد:

مورد الف) اگر کراسینگ اور صورت گرفته باشد، محتوای ژنتیکی دو نیمه کروموزوم با هم متفاوت خواهد بود.

مورد ب) اگر کراسینگ اور صورت گرفته باشد، دو الی مختلف برای هموفیلی در این یاخته ها دیده می شود.

مورد ج) همه این یاخته ها یکی از دو کروموزوم های جنسی را دارند؛ در نتیجه ژن های مسئول تعیین جنسیت را نیز دارند.

مورد د) بعضی صفات چند جایگاه ژنی دارند؛ در نتیجه بیش از یک عامل (الی) برای این صفات وجود دارد.

(۸۷)

سوال ۸۷

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

انتخاب طبیعی در «فرد» تغییر ایجاد نمی‌کند؛ اما جهش اثرات متفاوتی را بر فرد می‌گذارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: شارش می‌تواند سبب افزایش تنوع در جمعیت پذیرنده شود.
گزینه‌های «۲» و «۴»: انتخاب طبیعی همانند رانش، می‌تواند سبب کاهش گوناگونی دگرهای و کاهش گوناگونی افراد شود.

(۸۸)

سوال ۸۸

گزینه درست: ۱

شارش ژنی، اگر بین دو جمعیت مبدا و مقصد به صورت دوطرفه اتفاق بیفتد، سرانجام خزانه ژن دو جمعیت به هم شبیه می‌شود، اما رانش ژن فقط برای یک جمعیت مطرح است که فراوانی آلل‌ها تغییر می‌کند.
تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: رانش ژن با حذف برخی از افراد جمعیت طی رخداد تصادفی می‌تواند در کاهش تعداد افراد یک جمعیت که سهمی نیز در خزانه ژنی نسل بعد دارند، نقش داشته باشند.
گزینه «۳»: شارش و رانش ژن هیچ یک به صورت انتخابی عمل نمی‌کنند.
گزینه «۴»: در رانش ژن تغییر فراوانی آلل‌ها تصادفی است و نمی‌تواند به سازش جمعیت‌ها با محیط منجر شود.

(۸۹)

سوال ۸۹

گزینه درست: ۳

انتخاب طبیعی فرایندی است که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می‌شوند. در مناطقی که مالاریا شایع‌تر است، افراد دارای ژنوتیپ $Hb^A Hb^s$ نسبت به افراد سالم دارای ژنوتیپ $Hb^A Hb^A$ در برابر مالاریا مقاوم‌تر هستند. در نتیجه، فراوانی این افراد و فراوانی آلل Hb^s افزایش می‌یابد.

(۹۰)

سوال ۹۰

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

شارش ژن می‌تواند سبب افزایش تنوع درون جمعیت پذیرنده (مقصد) شود. از سوی دیگر اگر روند مهاجرت در دو جهت ادامه یابد، با گذشت زمان خزانه ژنی دو جمعیت شبیه به هم می‌شود. به این ترتیب، می‌توان گفت که شارش ژن به صورت دوسویه در جهت کاهش تفاوت بین جمعیت‌ها عمل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» و «۴»: شارش ژن می‌تواند باعث افزایش تنوع درون جمعیت پذیرنده (مقصد) شود.
گزینه «۲»: شارش موجب کاهش تنوع جمعیت مقصد نمی‌شود.

(۹۱)

سوال ۹۱

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

ساختارهای آنالوگ، طرح متفاوت اما کار یکسان دارند. دقت کنید که ساختارهای وستیجیال به عنوان ردپای تغییر گونه‌ها شناخته می‌شود نه ساختارهای آنالوگ. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱» و «۲»: ساختارهای همتا می‌توانند دارای طرح یکسان و عملکرد متفاوت باشند؛ از ساختارهای همتا برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند و جانداران خویشاوند را در یک گروه قرار می‌دهند.
گزینه «۴»: از ساختارهای آنالوگ، می‌توان به بال کبوتر و بال پروانه اشاره کرد که یکی مهره‌دار، و دیگری بی‌مهره است.

۹۲

سوال ۹۲

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

در گونه‌زایی دگرمیهنی بر اثر وقوع پدیده‌هایی هم‌چون جهش، به تدریج جمعیت‌های ایجاد شده با یکدیگر متفاوت می‌شوند. در گونه‌زایی هم‌میهنی در اثر جهش ژن، امکان ایجاد گیاهان چندلادی وجود دارد. در هردو روش، گونه جدیدی تشکیل می‌شود. می‌دانیم طبق تعریف گونه، افراد متعلق به یک گونه می‌توانند زاده‌های زیستا و زایا ایجاد کنند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: برای گونه زایی دگرمیهنی صادق نیست. گزینه «۲»: جدایی تولیدمثلی در هر دو نوع گونه‌زایی هم‌میهنی و دگرمیهنی رخ می‌دهد اما جدایی جغرافیایی برای گونه‌زایی هم‌میهنی صادق نیست. گزینه «۴»: این مورد تنها درباره گونه‌زایی هم‌میهنی صادق است.

۹۳

سوال ۹۳

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

این سوال شبیه ساز کنکور ۱۴۰۱ است. دقت کنید نکته این سوال این است که گفته شده «همه» تقسیمات دوم میوزی، دچار خطا شده اند! اگر همه تقسیمات میوزی دوم دچار خطا شده باشند؛ در نتیجه همه گامت‌های حاصل از این میوز غیر طبیعی هستند. هم چنین اگر خطا در میوز یک باشد، نیز همه گامت‌ها در نهایت غیرطبیعی هستند. پس در هردو حالت در نهایت ۴ گامت غیر طبیعی خواهیم داشت. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: در هیچ یک از این حالت‌های مطرح شده، گامت طبیعی نخواهیم داشت. گزینه «۳»: در هردو حالت در نهایت دو نوع گامت خواهیم داشت. گزینه «۴»: در هیچ یک از حالات مطرح شده، گامت طبیعی نخواهیم داشت.

۹۴

سوال ۹۴

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

اگر گامت‌های گیاهان چهارلاد با گامت‌های گیاهان طبیعی، که تک‌لادند، آمیزش کنند تخم‌های حاصل سه‌لاد خواهند شد. گیاه سه‌لاد حاصل از نمو این تخم، زیستا (زنده) بوده و زندگی طبیعی خود را ادامه می‌دهد اما نازاست. بین گیاهان چهارلاد و دولا این جمعیت، جدایی تولیدمثلی وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱» و «۴»: این گیاهان نازا بوده و فاقد توانایی انجام میوز و تولیدمثل جنسی می‌باشند. گزینه «۲»: گونه در زیست‌شناسی به جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده‌های زیستا و زایا را به‌وجود آورند. ولی نمی‌توانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند. از آنجایی که این گیاهان نازا بوده و نمی‌توانند با هم آمیزش کنند، نمی‌توانند باعث ایجاد گونه‌ای جدید شوند.

۹۵

سوال ۹۵

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

ساختارهای هم‌تا برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌شوند. طبق متن کتاب درسی دلفین خویشاوندی نزدیک‌تری با شیرکوهی نسبت به کوسه دارد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: اندام‌های وستیجیال ردپای تغییر گونه هستند. بخش دوم گزینه درباره ساختارهای آنالوگ است. گزینه «۲»: بخش اول مربوط به ساختار آنالوگ است، درحالی‌که بال کبوتر و باله دلفین، ساختاری هم‌تا هستند نه آنالوگ. گزینه «۳»: بخش اول درباره ساختارهای وستیجیال است. مارها از تغییر یافتن سوسمارها به‌وجود آمده‌اند بنابراین سوسمارها قدیمی‌تر هستند.

۹۶

سوال ۹۶

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

جدایی جغرافیایی در شروع گونه‌زایی دگرمیهنی مؤثر است، نه هم‌میهنی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در گونه‌زایی دگرمیهنی، توقف شارش ژن، بین دو جمعیت رخ می‌دهد.

گزینه «۲»: در گونه‌زایی دگرمیهنی دو جمعیت به تدریج متفاوت شده و به دو گونه جدا تبدیل می‌شوند.

گزینه «۳»: در گونه‌زایی هم‌میهنی ممکن است آمیزش بین دو گونه رخ بدهد اما زاده‌های آن زیستا یا زایا نیستند.

۹۷

سوال ۹۷

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

بررسی موارد:

الف) می‌توان گفت هر چقدر جمعیت کوچک‌تر باشد، احتمال وقوع جهش مؤثر در گونه‌زایی کم‌تر می‌شود.

ب) با توجه به متن کتاب در گونه‌زایی هم‌میهنی لقاح می‌تواند بین گامت غیرطبیعی و طبیعی انجام شود.

ج) بین گونه‌های جدید حاصل شده ممکن است لقاح صورت گیرد و حتی جاندار هم تشکیل شود.

د) دقت کنید که در گونه‌زایی هم‌میهنی نیز نوعی جهش در تعداد کروموزوم‌ها رخ داده (است). (جهش پل بیلوئیدی شدن)

۹۸

سوال ۹۸

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

در تشریح مقایسه‌ای اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه می‌شود. این مقایسه نشان می‌دهد که ساختار بدنی بعضی گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار است. (رد مورد الف).

زیست‌شناسان از ساختارهای هم‌تا (طرح ساختاری یکسان) برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند. (رد مورد ب)

جانداران دارای شش شامل پستانداران، پرندگان، خزندگان، دوزیستان، حلزون‌ها و... می‌باشد. شش مهره‌داران و بی‌مهرگان اندام آنالوگ محسوب می‌شود و لذا این جانداران خویشاوندی نزدیکی با هم ندارند. (رد مورد ج)

تشریح مقایسه‌ای علاوه بر آشکار کردن خویشاوندی گون‌ها اطلاعات دیگری را نیز فراهم می‌کند مثلاً اینکه از ساختار و ستیجیال‌م‌یتوان دریافت که مارها از تغییر یافتن سوسمارها به وجود آمده‌اند. (رد مورد د)

۹۹

سوال ۹۹

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

اگر آمیزش بین دو گل مغربی ۲n باشد:

ژن نمود رویان: ۱۴ = ۲n ژن نمود پوسته دانه: ۱۴ = ۲n ژن نمود آندوسپرم: ۲۱ = ۳n اگر آمیزش بین دو گل مغربی ۴n باشد:

ژن نمود رویان: ۲۸ = ۴n ژن نمود پوسته دانه: ۲۸ = ۴n ژن نمود آندوسپرم: ۴۲ = ۶n

اگر آمیزش بین دو گل مغربی ۲n و ۴n باشد، به شرطی که گیاه نر ۲n و ماده ۴n باشد:

ژن نمود رویان: ۲۱ = ۳n ژن نمود پوسته دانه: ۲۸ = ۴n ژن نمود آندوسپرم: ۳۵ = ۵n

اگر آمیزش بین دو گل مغربی ۲n و ۴n باشد، به شرطی که گیاه نر ۴n و ماده ۲n باشد:

ژن نمود رویان: ۲۱ = ۳n ژن نمود پوسته دانه: ۱۴ = ۲n ژن نمود آندوسپرم: ۲۸ = ۴n

۱۰۰

سوال ۱۰۰

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

گزینه «۱»: در گونه‌زایی هم‌میهنی سد جغرافیایی برای جداکردن افراد یک گونه نیاز نمی‌باشد.

گزینه «۲»: گامت‌زایی در گیاهان با میتوز می‌باشد.

گزینه «۳»: گونه‌های مختلف خزانه‌های ژنی جدا از هم دارند.

گزینه «۴»: طبق تعریف گونه، گونه به جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند با یکدیگر آمیزش کنند و زاده‌های زایا و زیستا به وجود بیاورند.

گزینه «۴»

صورت سؤال در ارتباط با گونه‌زایی هم میهنی است که تدریجی نبوده و به صورت ناگهانی اتفاق می‌افتد. (برخلاف دگرمیهنی) بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: منظور این گزینه جهش است. در هر دو نوع گونه زایی جهش می‌تواند مؤثر باشد.

گزینه «۲»: این گزینه به طور کلی در ارتباط با گونه زایی درست است. دقت کنید که در گونه زایی دگرمیهنی جدایی جغرافیایی نیز باید اتفاق بیفتد.

گزینه «۳»: این جمله، گزینه کنکور سراسری ۹۹ می‌باشد. در هر دو گونه زایی، جهش رخ داده و در نتیجه باعث تغییر در ماده وراثتی گامت‌ها می‌شود.

گزینه «۴»: مطابق توضیحات کتاب درسی، گونه زایی دگر میهنی در بین افراد یک جمعیت و گونه زایی هم میهنی، برخلاف گونه زایی دگرمیهنی، جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد.

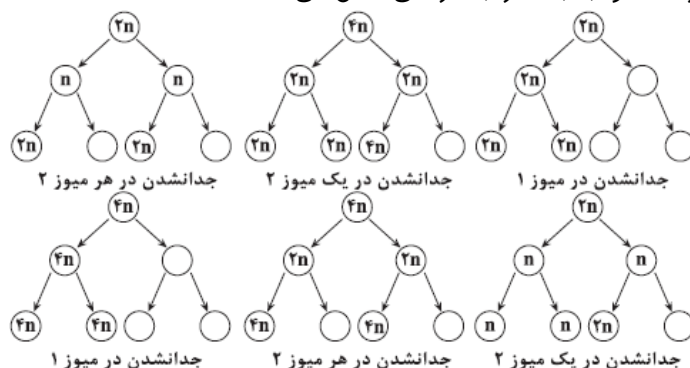
گزینه «۳»

از آمیزش دو گیاه گل مغربی $2n$ و $4n$ نوعی یاخته $3n$ تشکیل می‌شود. هم چنین از آمیزش گیاه $2n$ و $2n$ نیز یاخته تخم‌ضمیمه $3n$ ایجاد می‌شود.

برخی یاخته‌ها مانند یاخته‌های آوند آبکشی هسته ندارند و فاقد کروموزوم‌اند. سایر موارد تنها در مورد یکی از گیاهان $2n$ یا $4n$ صدق می‌کند.

گزینه «۲»

با توجه به حالت‌های زیر، موارد الف و ب جمله را به درستی کامل می‌کنند.



گزینه «۲»

منظور صورت سؤال رانش دگرهای است.

رانش ژن در شرایطی می‌تواند فراوانی نسبی ال‌ها را تغییر ندهد. آمیزش غیرتصادفی نیز فراوانی نسبی ال‌ها را تغییر نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رانش می‌تواند باعث حذف دگر نامطلوب شود.

گزینه «۳»: شارش ژنی یک سویه می‌تواند فراوانی ال‌ها را تغییر دهد.

گزینه «۴»: رانش منجر به سازش جمعیت نمی‌شود.

(۱۰۵)

سوال ۱۰۵

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

جاندارانی که متعلق به یک گونه باشند باید زیستا و زایا باشند و اگر از آمیزش بین دو گونه مختلف، جانداري 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 هم‌میوهی می‌باشد که به دلیل خطای میوزی رخ می‌دهد و در آن دگره جدیدی به وجود نمی‌آید.

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

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

(۱۰۶)

سوال ۱۰۶

گزینه درست: 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 هم‌میوهی است. در گونه‌زایی هم‌میوهی، 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.

(۱۰۷)

سوال ۱۰۷

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

در طی گونه‌زایی دگرمیوهی، وقوع فرایندهایی مانند جهش باعث ایجاد گامت‌های متفاوت با والدین می‌شود. در طی گونه‌زایی هم‌میوهی 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 هردو گونه زایی صحیح است زیرا در نهایت گونه(های) جدیدی ایجاد می‌شوند که افراد آن ها نمی‌توانند آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.

(۱۰۸)

سوال ۱۰۸

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

گیاهان تریپلوئیدی حاصل آمیزش دو گیاه دیپلوئید و تتراپلوئید از دو گونه مختلف هستند. گیاهان تریپلوئید زیستا هستند و قدرت تقسیم میتوز و تکثیر و همانندسازی اطلاعات ژنی والدین خود را دارند. اما چون گیاه تریپلوئید نازا است و توانایی انجام میوز را ندارد نمی‌تواند در تولیدمثل جنسی و تشکیل دانه شرکت کند.

(۱۰۹)

سوال ۱۰۹

گزینه درست: ۴

گزینه «۴»

همه موارد صحیح هستند. بررسی جملات:

الف) با توجه به شکل برگ درخت گیسو در صفحه ۵۷ کتاب درسی و مقایسه با سنگواره آن، مشخص می‌شود که این گیاه از ۱۷۰ میلیون سال پیش تا کنون، تغییر چندانی نداشته است.

ب) برخی از جانداران مانند دایناسورها که در گذشته زندگی می‌کرده‌اند، امروزه دیگر نیستند.

ج) برخی از جاندارانی که امروزه زندگی می‌کنند، در گذشته زندگی نمی‌کرده‌اند. مثل گل لاله و گربه.

د) محققان براساس اطلاعات سنگواره‌ها می‌دانند که در هر زمان، چه جاندارانی وجود داشته‌اند.

گزینه «۴»

سنگواره معمولاً حاوی قسمت های سخت بدن جانداران (مثل استخوان ها یا اسکلت خارجی) است. از طرفی طبق صفحه ۵۲ زیست شناسی ۲، میدانیم اساس حرکت در جانوران با هم مشابه است. بررسی سایر گزینه ها: گزینه «۱»: اسکلت درونی می تواند به صورت استخوان و یا غضروف باشد. در جانداران مهره داری مثل کوسه، اسکلت درونی تنها شامل غضروف می باشد و در ساختار خود استخوان ندارد. گزینه «۲»: اسکلت خارجی در حشرات و سخت پوستان دیده می شود. حشرات دارای تنفس نایبسی هستند؛ اما طبق کتاب زیست شناسی ۱، می دانیم که سخت پوستان مانند میگو، دارای آبشش هستند. گزینه «۳»: اگر جانور فاقد قسمت سختی در بدن خود باشد ممکن است شرایطی پیش بیاید که بتواند تشکیل سنگواره دهد. مثلاً هنگامی که جاندار منجمد می شود.

گزینه «۴»

پیه در اثر تقسیمات تخم اصلی شکل می گیرد.

	حالت اول	حالت دوم	حالت سوم	حالت چهارم
	گیاه ماده $\times$ گیاه نر	گیاه ماده $\times$ گیاه نر	گیاه ماده $\times$ گیاه نر	گیاه ماده $\times$ گیاه نر
	$2n \times 4n$	$4n \times 2n$	$2n \times 2n$	$4n \times 4n$
(گامت)	$m \times 2n$ $\downarrow \times 2$ $4n$	$2n \times m$ $\downarrow \times 2$ $4n$	$m \times m$ $\downarrow \times 2$ $2n$	$2n \times 2n$ $\downarrow \times 2$ $4n$
(تخم اصلی)	$4n$	$3n$	$2n$	$4n$
(تخم ضمیمه)	$5n$	$4n$	$3n$	$6n$

بال کلاغ و بال پروانه مونارک مربوط به ساختارهای آنالوگ می باشند و اندام های جلویی دلفین و شیرکوهی مربوط به ساختارهای همتا می باشند. ساختارهای همتا و آنالوگ بخشی از تشریح مقایسه ای هستند. تشریح مقایسه ای خویشاوندی گونه ها را آشکار می کند.

هیچ یک از موارد، از ویژگی های مشترک عوامل برهم زننده تعادل نیست. جهش، انتخاب طبیعی، رانش دگرهای، شارش ژنی و آمیزش غیرتصادفی موجب برهم خوردن تعادل در جمعیت می شوند. بررسی سایر موارد: (الف) در گونه زایی دگرمیانی ابتدا یک سد جغرافیایی ایجاد می شود تا یک جمعیت را به دو جمعیت تبدیل نماید. در این حالت شارش ژن بین دو جمعیت قطع می شود و در نتیجه این عامل دیگر نمی تواند در ایجاد گونه جدید دخالت داشته باشد. (ب) عوامل تغییردهنده جمعیت از حالت تعادل، می توانند فراوانی ژن نموده ها را هم تغییر دهند. (ج) جهش و شارش ژن می توانند موجب افزایش تنوع الی ها در خزانه ژنی جمعیت شوند. (د) رانش دگرهای و جهش پدیده های تصادفی هستند و وقوع آن ها ارتباطی به ژنوتیپ یا فنوتیپ افراد ندارد.

نادرستی گزینه «۱»: در هر نوع روش گونه زایی، گونه های جدید در آمیزش با گونه نیایی نمی توانند آمیزش موفقیت آمیزی داشته باشند.

نادرستی گزینه «۲»: عامل به وجود آورنده تنوع، در گونه زایی دگرمیانی، جهش و نوترکیبی الی ها می باشد و در گونه زایی هم میانی جهش های عددی می باشد؛ جدایی دو جمعیت و قطع شارش ژنی تنوع را نمی باشد. نادرستی گزینه «۴»: در گونه زایی دگرمیانی، شارش ژنی (دگرهای) میان دو جمعیت جدا شده قطع می شود، یعنی یکی از عوامل برهم زننده تعادل متوقف می شود.

۱۱۵

سوال ۱۱۵

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

منظور از گزینه «۲»، رانش دگره‌ای است که بر اثر عواملی مانند سیل، زلزله و ... تعداد زیادی از افراد از بین می‌روند، ولی این ویژگی فقط در جمعیت کوچک مؤثر است و اگر هیچ کدام از دو جمعیت جدا شده، کوچک نباشند تأثیرگذار نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر نوع گونه‌زایی دگرمیهنی با ایجاد سد جغرافیایی آغاز می‌شود.

گزینه «۳»: منظور رخ دادن انتخاب طبیعی است.

گزینه «۴»: منظور رخ دادن جهش است.

۱۱۶

سوال ۱۱۶

گزینه درست: ۴

رده‌بندی جانوران بر اساس اندام‌های همتا برعهده سایر زیست‌شناسان می‌باشند و دیرینه شناسان در این موضوع نقشی ندارند.

۱۱۷

سوال ۱۱۷

گزینه درست: ۲

گزینه «۲»

مقایسه اندام‌های همتا نشان می‌دهد ساختار بدنی برخی گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار است.

۱۱۸

سوال ۱۱۸

گزینه درست: ۳

جهش، انتخاب طبیعی و رانش ژن از طریق تغییر در فراوانی ال‌ها باعث تغییر در خزانه ژنی نسل بعد می‌شوند. نوترکیبی نیز از طریق ایجاد ژنوتیپ‌های جدید در نسل بعد، باعث تغییر خزانه ژنی می‌شود.

۱۱۹

سوال ۱۱۹

گزینه درست: ۳

گزینه «۳»

در گونه زایی هم میهنی، اگر یک گیاه تتراپلوئید بتواند خودلقاحی انجام دهد و یا با گیاه دیگری با همان تعداد فام‌تن دگرلقاحی انجام دهد، گیاه تتراپلوئید زایا به وجود می‌آید. پس اعضای زایای گونه جدید می‌توانند در نتیجه خودلقاحی یا دگرلقاحی ایجاد شده باشند.

۱۲۰

سوال ۱۲۰

گزینه درست: ۴

گیاهان مورد مطالعه هوگودووری، گیاهان گل مغربی تتراپلوئید و دیپلوئیداند. از آمیزش بین این گیاهان خواهیم داشت: