



واسه دریافت سگفتانه بزن رولوگو 😊

گزینه ۴

۱

فقط مورد "د" درست است.

بررسی همه موارد:

الف) جهش اضافه و جهشی که باعث تبدیل رمز پایان به رمز آمینواسید می‌شود، بر طول رشته پلی‌پپتید می‌افزاید.

ب) جهش جابه‌جایی، یکی از انواع جهش‌های بزرگ است، نه جهش کوچک!

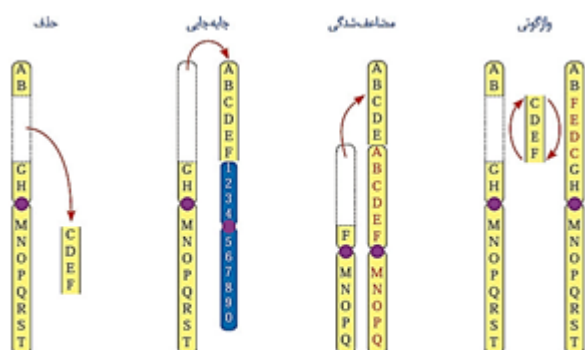
ج) تغییر در توالی آمینواسیدها لزوماً باعث پیامد وخیم نمی‌شود و به محل تغییر و نوع آمینواسید هم بستگی دارد.

د) جهش خاموش که نوعی جهش جانشینی است، بر توالی آمینواسیدهای پلی‌پپتید، بی‌تاثیر است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

موارد اول، دوم و سوم درست هستند.

منظور این پرسش، جهش‌های فام‌تنی (بزرگ) ساختاری است که شامل حذف - جابه‌جایی - مضاعف‌شدگی و واژگونی می‌شود.



انواعی از ناهنجاری‌های ساختاری فام‌تن‌ها

بررسی هریک از موارد:

مورد اول: درست - منظور جهش حذف و واژگونی و برخی انواع جابه‌جایی است. جهش واژگونی (مطابق تصویر بالا) و برخی جهش‌های جابه‌جایی (بین دو بخش یک کروموزوم) می‌توانند بدون تغییر محل سانترومر باشند و نیز در جهش بزرگ حذف نیز اگر از دو طرف سانترومر بخشی از دنا حذف گردد، آنگاه محل سانترومر بدون تغییر خواهد بود.

مورد دوم: درست - طی جهش مضاعف‌شدگی که بین دو کروموزوم هم‌تا روی می‌دهد، قطعه‌ای از یک کروموزوم حذف و به کروموزوم هم‌تای دیگر اضافه می‌شود.

مورد سوم: درست - جهش مضاعف‌شدگی فقط بین فام‌تن‌های هم‌تا روی می‌دهد. در این جهش حذف و اضافه شدن قطعات بزرگ می‌تواند ترکیب دگره‌ای را تغییر دهد.

مورد چهارم: نادرست - در جهش حذفی، با اینکه یک کروموزوم کوتاه می‌شود، نمی‌توان گفت لزوماً باعث تغییر در کروموزوم هم‌تا نیز می‌شود.

فقط مورد "د" درست است.

بررسی همه موارد:

الف) در بیماری داسی شدن گویچه قرمز، در صورتی که پدر سالم و مادر خالص و بیمار باشد، امکان تولید پسری مبتلا به بیماری وجود ندارد.

ب) ژنوتیپ مادر سالم و خالص برای بیماری های هموفیلی و داسی شدن گویچه قرمز به صورت XHXH و HbAHbA است. در صورتی که پدر مبتلا به هر دو بیماری باشد، امکان تولد دختری سالم و خالص وجود ندارد.

ج) در بیماری داسی شدن گویچه قرمز، در صورتی که پدر سالم و مادر ناخالص باشد، امکان تولد پسری مبتلا به بیماری وجود ندارد.

د) مادر ناخالص برای صفات داسی شدن گویچه های قرمز و هموفیلی به صورت XHXh و HbAHbS است. در این حالت پدر هر ژنوتیپی داشته باشد، امکان تولد دختری سالم و ناخالص وجود دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

گامت های فرد اول: گامت های والدینی: ABC - abc

گامت های نو ترکیب: Abc - abc

گامت های فرد دوم: گامت های والدینی: ABC - abc

باتوجه به گامت های فرد اول و دوم، تولد فرزندی با ژن نمود ذکر شده در گزینه یک غیر ممکن است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

مادر ناخالص برای صفات داسی شدن گویچه های قرمز و هموفیلی به صورت XHXh و HbAHbS است. در این حالت پدر هر ژنوتیپی داشته باشد، امکان تولد دختری سالم و ناخالص وجود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱- در بیماری داسی شدن گویچه قرمز، در صورتی که پدر سالم و مادر ناخالص باشد، امکان تولد پسری مبتلا به بیماری وجود ندارد.

۲- در بیماری داسی شدن گویچه قرمز، در صورتی که پدر سالم و مادر خالص و بیمار باشد، امکان تولد پسری مبتلا به بیماری وجود ندارد.

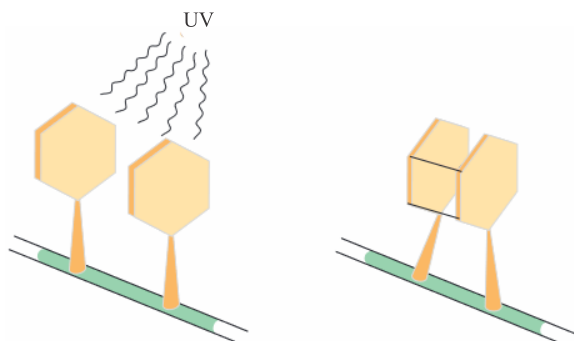
۴- ژنوتیپ مادر سالم و خالص برای بیماری های هموفیلی و داسی شدن گویچه قرمز به صورت XHXH و HbAHbA است. در صورتی که پدر مبتلا به هر دو بیماری باشد، امکان تولد دختری سالم و خالص وجود ندارد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

موارد "الف" و "د" درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) دوپار تیمین، با ایجاد اختلال در عملکرد آنزیم دنا بسپاراز، همانندسازی دنا را با مشکل مواجه می‌کند.
(ب) مطابق شکل زیر، پیوندهای ایجاد شده بین دو تیمین در این جهش، از یک رشته دنا است.



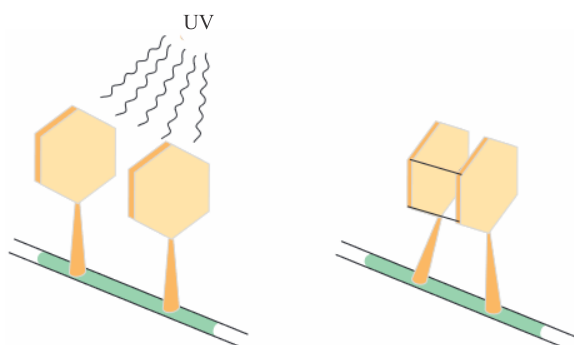
(ج) سدیم نیتريت، ترکیبی است که برای ماندگاری محصولات پروتئینی مثل سوسیس و کالباس، به آن‌ها اضافه می‌شود. این ترکیب، در بدن به ترکیباتی تبدیل می‌شوند که تحت شرایطی، قابلیت سرطان‌زایی دارند. جهش دوپار تیمین، به ترکیب سرطان‌زا در بدن تبدیل نمی‌شود.

(د) این مورد، خیلی سلیقه‌ای است! دو پیوندی که در این جهش ایجاد می‌شود، در نزدیکی توالی قند - فسفات موجود در نرده‌های مولکول دنا است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

دوپار تیمین، با ایجاد اختلال در عملکرد آنزیم دنا بسپاراز، همانندسازی دنا را با مشکل مواجه می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

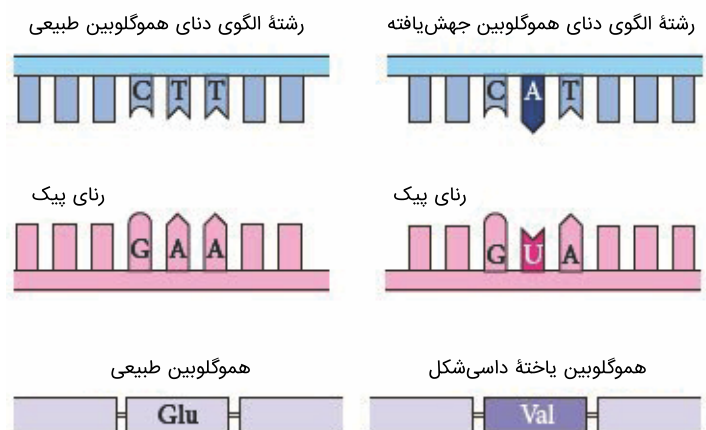
(۲) این جهش، تحت تأثیر پرتوی فرابنفش ایجاد می‌شود. این پرتو، یک عامل جهش‌زای فیزیکی است.
(۳) مطابق شکل زیر، پیوندهای ایجاد شده بین دو تیمین در این جهش، از یک رشته دنا است.



(۴) سدیم نیتريت، ترکیبی است که برای ماندگاری محصولات پروتئینی، مثل سوسیس و کالباس، به آن‌ها اضافه می‌شود. این ترکیب، در بدن به ترکیباتی تبدیل می‌شوند که تحت شرایطی، قابلیت سرطان‌زایی دارند. جهش دوپار تیمین، به ترکیب سرطان‌زا در بدن تبدیل نمی‌شود.

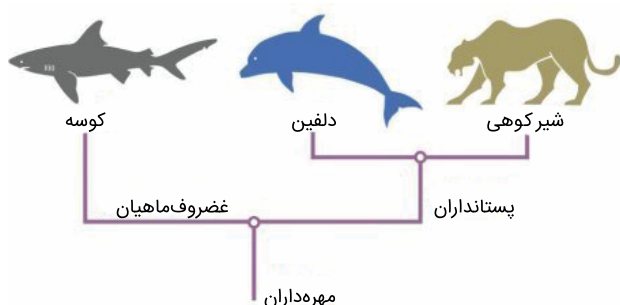
کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

مطابق شکل زیر، در رشته الگوی دناي هموگلوبين طبيعي، توالی CTT وجود دارد و در رشته الگوی دناي هموگلوبين جهش يافته، توالی CAT! در فرد بیمار، در رشته رمزگذار باید توالی GTA وجود داشته باشد. از بين گزینه ها، فقط گزینه دوم، این توالی را دارد.



کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

گره، جانوری است که در گذشته نمی زیسته، ولی امروزه در حال زندگی کردن است. مطابق شکل زیر، پستانداران با ماهیان غضروفی، نیای مشترکی دارند.



بررسی سایر گزینه ها:

(۲) پستانداران و پرندگان، رفتار قلمروخواهی دارند.

(۳) طاووس نر در نگهداری زاده ها، نقش ندارد.

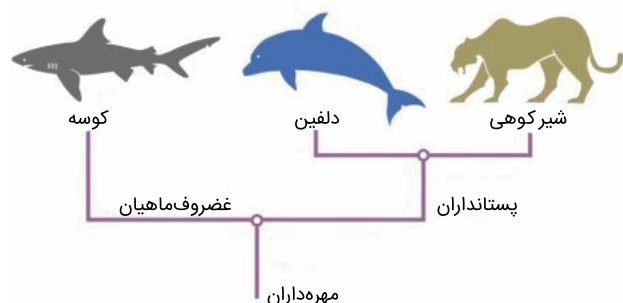
(۴) گربه ها از فرومون برای تعیین قلمرو استفاده می کنند. زنبورها از فرومون برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می کنند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

گره، جانوری است که در گذشته نمی‌زیسته، ولی امروزه در حال زندگی کردن است. گره، نوعی پستاندار است. طاووس نر، در نگهداری زاده‌ها نقش ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق شکل زیر، پستانداران با ماهیان غضروفی، نیای مشترکی دارند.

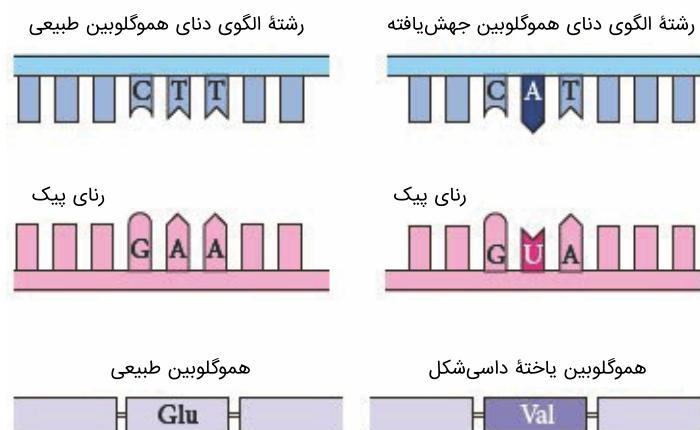


(۲) پستانداران و پرندگان، رفتار قلمروخواهی دارند.

(۳) گره‌ها از فرومون برای تعیین قلمرو استفاده می‌کنند. زنبورها از فرومون برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کنند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

مطابق شکل زیر، در رشته الگوی دناي هموگلوبین طبیعی، توالی CTT وجود دارد و در رشته الگوی دناي هموگلوبین جهش‌یافته، توالی CAT! با دانستن همین توالی، می‌توان متوجه شد که پاسخ، گزینه ۴ است؛ زیرا فقط این گزینه، توالی CTT را دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این گزینه، نشان‌دهنده توالی رنای پیک ساخته شده از روی رشته الگوی دناي هموگلوبین جهش‌یافته است.

(۲) این گزینه، نشان‌دهنده توالی رنای پیک ساخته شده از روی رشته الگوی دناي هموگلوبین طبیعی است.

(۳) این گزینه، نشان‌دهنده توالی رشته الگوی دناي هموگلوبین جهش‌یافته است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، فرد ناقل، ژن نمود $Hb^A Hb^S$ دارد. در صورتی که زنی ناقل این بیماری باشد، ژن نمود مرد، هر حالتی باشد، متولد شدن دختری ناقل، امکان‌پذیر است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مرد کاملاً سالم، ژن نمود $Hb^A Hb^A$ دارد؛ در نتیجه، فرزند نمی‌تواند بیمار باشد، چون همیشه ال Hb^A را از پدرش دریافت می‌کند.

(۲) اگر زن سالم خالص و مرد هم سالم خالص باشد یا زن سالم خالص و مرد سالم ناخالص باشد امکان تولد دختر بیمار وجود ندارد.

(۳) در صورتی که زن و مرد هر دو بیمار باشند، فرزند بیمار متولد می‌شود.

تذکر: این تست هم از تست‌های بحث برانگیز کنکور سراسری است. دقت کنید که فرد کاملاً سالم در شرایط عادی می‌تواند ژن نمود خالص یا ناخالص داشته باشد و اضافه کردن واژه (کاملاً) نمی‌تواند نشان دهنده ژن نمود خالص برای فرد باشد که متأسفانه طراحان تست این مورد را در نظر نگرفته‌اند

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

سازوکارهای گوناگونی دگرهای در گامت‌ها، نوترکیبی و اهمیت ناخالص‌ها، تداوم‌دهنده گوناگونی، با وجود انتخاب طبیعی هستند.

همه این سازوکارها، باعث تغییر فراوانی دگرها می‌شوند. نوترکیبی و گوناگونی دگرهای در گامت‌ها، می‌توانند ترکیب الی جدیدی ایجاد کنند. در صورتی که این ترکیب، سازگار باشد، فراوانی آن‌ها تغییر می‌کند. از طرفی، اهمیت ناخالص‌ها، باعث تغییر در فراوانی الی‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نوترکیبی و گوناگونی دگرهای، بر ژن نمود نسل بعد، مؤثر هستند.

(۲) اضافه کردن الی جدید به جمعیت، توسط جهش و شارش ژنی انجام می‌شود.

(۳) به‌طور طبیعی، در طبیعت اصلاً جمعیت متعادل وجود ندارد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

جهش خاموش که نوعی جهش جانشینی است، بر توالی آمینواسیدهای پلی‌پپتید، بی‌تأثیر است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جهش اضافه و جهشی که باعث تبدیل رمز پایان به رمز آمینواسید می‌شود، بر طول رشته پلی‌پپتید می‌افزایند.

(۲) جهش جابه‌جایی، یکی از انواع جهش‌های بزرگ است، نه جهش‌های کوچک!

(۳) تغییر در توالی آمینواسیدها در نتیجه جهش، می‌تواند پیامد وخیمی داشته باشد، مانند بیماری کم‌خونی داسی‌شکل و می‌تواند پیامد مثبتی داشته باشد، مانند افزایش مدت زمان فعالیت آنزیم پلاسمین!

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

سازوکارهای گوناگونی دگرهای در گامت‌ها، نوترکیبی و اهمیت ناخالص‌ها، تداوم‌دهنده گوناگونی با وجود انتخاب طبیعی هستند. همه این سازوکارها، باعث تغییر فراوانی دگرها می‌شوند. نوترکیبی و گوناگونی دگرهای در گامت‌ها می‌توانند ترکیب الی جدیدی ایجاد کنند. در صورتی که این ترکیب، سازگار باشد، فراوانی آن ال‌ها تغییر می‌کند. از طرفی، اهمیت ناخالص‌ها، باعث تغییر در فراوانی ال‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) اضافه کردن ال جدید به جمعیت، توسط جهش و شارش ژنی انجام می‌شود.
- (۳) به‌طور طبیعی، در طبیعت اصلاً جمعیت متعادل وجود ندارد.
- (۴) نوترکیبی و گوناگونی دگرهای، بر ژن‌نمود نسل بعد، مؤثر هستند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

با توجه به جابجایی قطعات c و C ، گامتی پیش یا پس از کراسینگ‌اور به صورت aB وجود ندارد. پس زاده‌ای به صورت گزینه ۱ ممکن نیست.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

فقط مورد "ب" درست است.

بررسی همه موارد:

(الف) جهش‌های واژگونی و حذفی، تنها در یک فامتن رخ می‌دهند. در جهش واژگونی هیچ بخشی از دنا حذف نمی‌شود.

(ب) جهش جابه‌جایی می‌تواند بین دو فامتن غیرهمتا رخ دهد. در این جهش، طول یک فامتن کوتاه شده و طول فامتن دیگر، افزایش می‌یابد.

(ج) در کراسینگ‌اور، تعداد ژن‌های فامتن‌های همتا تغییر نمی‌کند!

(د) در جهش واژگونی، موقعیت سانترومر می‌تواند تغییر نکند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

گامت‌های والدی در فرد ماده، به‌صورت ABC و abc هستند. فرد نر، گامت‌های والدی y و ABC تولید می‌کند. باتوجه‌به این موضوع، زاده‌هایی که در گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ به آن‌ها اشاره شده است، حاصل لقاح گامت‌های نوترکیب نیستند. زاده معرفی‌شده در گزینه ۴، از والد نر، گامت y و از والد ماده، گامت ABc را دریافت می‌کند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۳

علاوه بر جهش و نوترکیبی (حاصل از چلیپایی شدن)، شارش دگرهای (در جمعیت مقصد) و آرایش متافازی (برای تولید گامت‌ها) نیز می‌توانند در این امر نقش داشته باشند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست؛ انتخاب جفت، نوعی آمیزش غیر تصادفی است و آمیزش غیر تصادفی یکی از عوامل پنج‌گانه تغییر خزانه ژنی جمعیت است که با تغییر در فراوانی نسبی دگرها مانع از تعادل جمعیت می‌گردد.

گزینه ۳: درست؛ همه افراد جمعیت تحت تاثیر انتخاب طبیعی قرار دارند، اگر سازگار باشند می‌مانند و اگر ناسازگار باشند حذف می‌شوند یا کم می‌شوند.

گزینه ۴: درست؛ همه جانوران رفتار غریزی و یادگیری را دارند، حتی جانورانی که رفتار مهاجرت (رفت و برگشتی و طولانی مدت) انجام می‌دهند.

دقت کنید: در این گزینه، یادگیری به جانور نسبت داده شده نه به رفتار مهاجرت، اما می‌دانیم رفتار مهاجرت غریزی است و البته می‌تواند تحت تاثیر یادگیری هم قرار گیرد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

بررسی موارد:

الف) طی گفته کتاب اگر طی جهش آمینواسیدهای موجود در جایگاه فعال آنزیم دچار تغییر نشوند، احتمال تغییر عملکرد آنزیم، بسیار کم و یا حتی صفر است.

ب) در جهش مضاعف شدگی هر دو کروموزوم هم‌تا دچار تغییراتی می‌شوند، زیرا بخشی از یک کروموزوم شکسته و به کروموزوم هم‌تا متصل می‌گردد.

ج) توجه داشته باشید که جهش در کدون اتفاق نمی‌افتد بلکه در رمز اتفاق می‌افتد.

د) در جهش‌های کوچک حذف یا جانشینی و یا اضافه اتفاق می‌افتد نه همه آن‌ها باهم.
تذکر:

پاسخ سازمان سنجش برای این سؤال گزینه ۲ بوده است، در صورتی که فقط یک مورد صحیح است و آن مورد (ب) است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

ساختارهای هم‌تا برای بررسی رابطه خویشاوندی میان گونه‌ها استفاده می‌شود و زیست‌شناسان، افراد دارای ساختارهای هم‌تا را دارای نیای مشترک می‌دانند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: نادرست - ساختارهای آنالوگ (که کار یکسان ولی ساختار متفاوت دارند) از شواهد تغییر گونه‌ها محسوب نمی‌شوند.

گزینه ۳: نادرست - توالی‌های حفظ شده در دنا، فقط مخصوص افراد یک گونه نیست و در گونه‌های مختلف دیده می‌شود.

گزینه ۴: نادرست - ساختارهایی که در عده‌ای از جانداران کوچک، ساده یا ضعیف شده‌اند را ساختار وسیتجیال می‌نامند. ممکن است این ساختارها در برخی دیگر بسیار کارآمد باشند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

علوی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۲ ۱۴۰۱

افراد $Hb^A Hb^A$ در معرض ابتلا به مالاریا هستند. همچنین افراد $Hb^A Hb^S$ نسبت به این بیماری مقاوم‌اند. بنابراین، ژنوتیپ پدر و مادر به صورت زیر است: (توجه کنید که این بیماری مستقل از جنس بوده و ارتباطی به دختر یا پسر بودن فرزندان ندارد).

پدر: $Hb^A Hb^A$

مادر: $Hb^A Hb^S$

فردی که گویچه‌های قرمز او کاملاً غیرطبیعی (کاملاً داسی‌شکل) باشد، ژنوتیپ $Hb^S Hb^S$ دارد. این افراد، معمولاً در سنین پایین می‌میرند. با توجه به ژنوتیپ پدر و مادر، به دنیا آمدن فردی با این ژنوتیپ غیرممکن است زیرا فرزند این خانواده حداکثر می‌تواند یک دگره Hb^S دریافت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) افراد $Hb^A Hb^A$ گویچه‌های قرمز طبیعی دارند و در معرض خطر ابتلا به مالاریا نیز هستند. طبق ژنوتیپ‌های گفته شده از پدر و مادر، تولد این ژنوتیپ ممکن است.

(۳) افراد $Hb^A Hb^S$ نسبت به کمبود اکسیژن محیط حساس‌اند و در صورت کمبود اکسیژن، گویچه‌های قرمز آن‌ها داسی شکل می‌شود. با توجه به پدر و مادر، این ژنوتیپ، می‌تواند دگره Hb^A را از پدر و دگره Hb^S را از مادر بگیرد و متولد شود.

(۴) همان‌طور که گفتیم، افراد $Hb^A Hb^S$ در برابر مالاریا مقاوم‌اند. با توجه به پاسخ گفته شده در گزینه قبل، تولد این افراد ممکن است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

علوی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۲ ۱۴۰۱

جهش با افزودن دگره‌های جدید، خزانه ژن را غنی‌تر می‌کند و گوناگونی را افزایش می‌دهد. در پی افزایش گوناگونی در جمعیت، توان بقای آن افزایش می‌یابد. (با تغییر شرایط محیطی ممکن است دگره جدید، سازگارتر از دگره یا دگره‌های قبلی عمل کند. همان‌طور که در متن کتاب درسی اشاره شده است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فرآیندی را که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می‌شوند، یعنی آن‌هایی که شانس بیشتری برای زنده ماندن و تولیدمثل دارند، انتخاب طبیعی می‌نامند. انتخاب طبیعی برخلاف جهش تغییری در ژن نمود افراد ایجاد نمی‌کند.

(۳) وقتی افرادی از یک جمعیت به جمعیت دیگری مهاجرت می‌کنند، در واقع تعدادی از دگره‌های جمعیت مبدأ را به جمعیت مقصد وارد می‌کنند. به این پدیده، شارش ژن می‌گویند. اگر بین دو جمعیت، شارش ژن به‌طور پیوسته و دوسویه ادامه یابد، سرانجام خزانه ژن دو جمعیت به هم شبیه می‌شود. توجه کنید در پدیده شارش، تعادل ژنی از بین می‌رود.

(۴) به فرآیندی که باعث تغییر فراوانی دگره‌ای بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود، رانش دگره‌ای می‌گویند. هرچه اندازه یک جمعیت کوچک‌تر باشد، رانش دگره‌ای اثر بیشتری دارد. به همین علت، برای آنکه جمعیتی در تعادل باشد، باید اندازه بزرگی داشته باشد. منظور از اندازه جمعیت، تعداد افراد آن است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

علوی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۲ ۱۴۰۱

جهش دگرمعنا و جهش خاموش، هر دو جزء جهش‌های جاننشینی هستند. در جهش‌های جاننشینی، یک یا چند نوکلئوتید با همان تعداد نوکلئوتید جابه‌جا می‌شوند و به همین دلیل تعداد نوکلئوتیدهای ژن ثابت می‌ماند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هم جهش دگرمعنا و هم جهش حذف، با تغییر در ژن می‌توانند موجب تغییر در رنای پیک و در نتیجه پلی‌پپتید ساخته شده از روی آن شوند.

(۲) جهش حذف و جهش بی‌معنا، با تغییر در توالی ژن موجب تغییر رنای رونویسی شده می‌شوند.

(۳) جهش خاموش رمز یک آمینواسید را به رمز دیگری از همان آمینواسید تغییر می‌دهد و جهش بی‌معنا نیز رمز یک آمینواسید را به رمز پایان تبدیل می‌کند. بنابراین هر دو باعث تغییر در رمز آمینواسید می‌شوند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

علوی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۲ ۱۴۰۱

هر چهار مورد امکان‌پذیر است.

ژن‌نمود پدر و مادر خانواده شبیه به هم و ناخالص ($Hb^A Hb^S$) است. دقت کنید که این صفت وابسته به جنس نیست و شیوع هر رخ‌نمود و ژن‌نمودی در زنان و مردان برابر است، پس نیازی نیست در بررسی موارد، دختر یا پسر بودن را محاسبه کنید. باتوجه به اینکه گامت‌های پدر و مادر شبیه هم و دو نوع Hb^A و Hb^S مربع پانت رسم‌شده برای این خانواده به‌صورت زیر خواهد بود:

----	Hb^A	Hb^S
Hb^A	$Hb^A Hb^A$	$Hb^A Hb^S$
Hb^S	$Hb^A Hb^S$	$Hb^S Hb^S$

بررسی هر مورد:

مورد اول - درست - هم پسر و هم دختر مقاوم به مالاریا با ژن‌نمود $Hb^A Hb^S$ امکان‌پذیر است.

مورد دوم - درست - هم پسر و هم دختر در معرض خطر ابتلا به مالاریا با ژن‌نمود $Hb^A Hb^A$ امکان‌پذیر است.

مورد سوم - درست - هم پسر و هم دختر کاملاً سالم با ژن‌نمود متفاوت از والدین (یعنی با ژن‌نمود $Hb^A Hb^A$) امکان‌پذیر است.

مورد چهارم - درست - هم پسر و هم دختر مبتلا به کم‌خونی داسی با ژن‌نمود $Hb^S Hb^S$ امکان‌پذیر است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

باتوجه به ویژگی گفته شده در پرسش، والدین خانواده از نظر بیماری کم‌خونی داسی‌شکل هر دو ناخالص (AS) هستند. باتوجه به ژن‌نمود والدین، هرکدام دو نوع گامت Hb^A دار و گامت Hb^S دار می‌توانند تولید کنند. برای تعیین ژن‌نمود فرزندان باتوجه به مربع پانت می‌توان گفت:

اسپرم ----- تخمک	Hb^A	Hb^S
Hb^A	$Hb^A Hb^A$	$Hb^A Hb^S$
Hb^S	$Hb^A Hb^S$	$Hb^S Hb^S$

درنتیجه، در میان فرزندان این خانواده ممکن است هر سه نوع ژن‌نمود

$Hb^A Hb^A$ = خالص سالم از نظر کم‌خونی داسی، ولی حساس به مالاریا

$Hb^A Hb^S$ = ناخالص، مقاوم به مالاریا، ولی حساس در برابر کمبود اکسیژن (این فرد را نمی‌توان کاملاً سالم دانست، ولی نسبت به مالاریا مقاوم است).

$Hb^S Hb^S$ = خالص و بیمار از نظر کم‌خونی داسی را یافت.

در این تست:

مورد اول = $Hb^A Hb^S$

مورد دوم = $Hb^A Hb^A$

مورد سوم = $Hb^A Hb^S$ است، ولی نمی‌توان گفت کاملاً سالم است؛ زیرا در شرایط کم اکسیژن دچار مشکل می‌شود.

مورد چهارم = $Hb^S Hb^S$

پس موارد اول، دوم و چهارم درست هستند.

توجه کنید که بیماری کم‌خونی داسی‌شکل گویچه‌های قرمز، نوعی بیماری غیروابسته به جنس است و اشاره به جنسیت دختر یا پسر در گزینه‌ها و توجه به آن‌ها ارزشی ندارد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

وارد شدن تعدادی دگره از یک جمعیت به جمعیت دیگر، مربوط به شارش‌زنی است که در گونه‌زایی دگرمیهنی بین دو جمعیت ایجاد شده از یک جمعیت اولیه، متوقف شده است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- جهش و انتخاب طبیعی هر دو باعث تغییر در فراوانی دگره‌ای می‌شوند.

۳- در گونه‌زایی دگرمیهنی بر اثر وقوع پدیده‌هایی همچون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی، به تدریج دو جمعیت با یکدیگر متفاوت می‌شوند. دقت داشته باشید که به دلیل کلمه "همچون" در خط بالا، می‌توان گفت که آمیزش غیرتصادفی نیز در گونه‌زایی دگرمیهنی نقش دارد. در آمیزش غیرتصادفی بدون ایجاد دگره جدید، باعث افزایش تنوع ژنتیکی در جمعیت می‌شوند.

۴- در گونه‌زایی دگرمیهنی بر اثر وقوع پدیده‌هایی همچون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی، به تدریج دو جمعیت با یکدیگر متفاوت می‌شوند تا نتوانند آمیزش موفقیت‌آمیزی باهم داشته باشند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

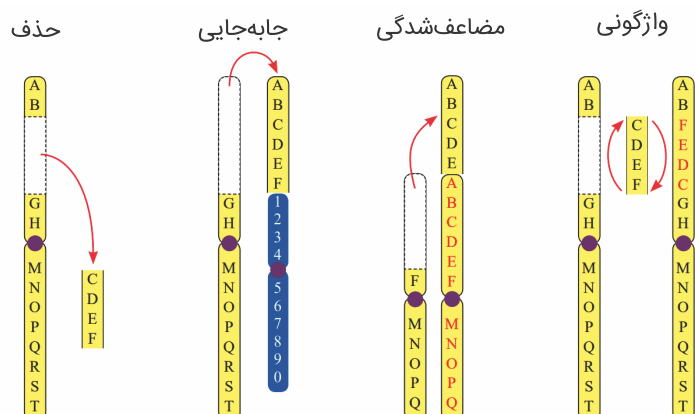
جهش‌های حذفی، مضاعف‌شدگی و جابه‌جایی بر مقدار ماده ژنتیکی فامتن تأثیرگذار هستند. پیامد چنین جهش‌هایی باعث تغییر تعداد سانترومر نمی‌شود؛ در نتیجه فامتن چه قبل از جهش و چه بعد از آن، یک سانترومر دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۴- یک فامتن همواره یک سانترومر دارد.

۳- در هر چهار نوع جهش ساختاری مطرح‌شده در کتاب درسی، امکان وقوع دو شکست در طول فامتن وجود دارد، ولی دقت کنید که پیامد چنین جهشی لزوماً به کوتاه‌شدن طول فامتن منجر نمی‌شود. مثلاً در جهش‌های واژگونی، طول فامتن همواره ثابت است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

باتوجه به تصویر، در ناهنجاری فام‌تنی از نوع واژگونی، با وجود ایجاد شکست در دو بخش فام‌تن، طول فام‌تن تغییری نمی‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲- درست - به تصویر بالا دقت کنید، در تمام موارد فام‌تن‌ها پس از جهش بزرگ می‌توانند دارای یک سانترومر باشند. توجه کنید: در جهش‌های مضاعف‌شدگی، جابه‌جایی و حذف اگر قطعه سانترومر حذف یا جابه‌جا شود ممکن است فام‌تنی بدون سانترومر ایجاد گردد.

گزینه ۳- درست - جهش‌های واژگونی و جابه‌جایی بین دو بخش یک فام‌تن، بر مقدار ماده ژنتیکی بی‌تأثیر است (طول فام‌تن تغییر نمی‌کند).

در جهش واژگونی اگر بخش دارای سانترومر هم درگیر باشد، محل سانترومر می‌تواند تغییر کند.

در جهش جابه‌جایی بین دو بخش یک فام‌تن، اگر از یک بازو به سمت بازوی دیگر کروماتید برود، محل سانترومر تغییر می‌کند.

گزینه ۴- درست - جهش‌های حذف، جابه‌جایی بین دو فام‌تن غیرهمتا و مضاعف‌شدن بر مقدار ماده ژنتیکی (طول فام‌تن) تأثیر گذار است. در همه این موارد ممکن است سانترومر حذف یا جابه‌جا نشود. (و البته ممکن هم هست که بشود)

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

مارها می‌توانند از فرومون برای جفت‌یابی استفاده کنند. مارها از مهره‌داران هستند و ساختار استخوان در مهره‌داران بسیار شبیه انسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲ - نادرست - فقط در برخی مارها (مانند مار زنگی) گیرنده پرتوهای فروسرخ در دو حفره زیر چشم وجود دارد.

گزینه ۳ - نادرست - فقط برخی مارها توان بکرزایی دارند که طی آن تخمک با دوبرابر کردن فام‌تن‌های برخی تخمک‌ها، تولیدمثل می‌کند.

گزینه ۴ - نادرست - در سطح کتاب درسی، مارها اندام حرکتی جلویی ندارند، اما اندام عقبی آن‌ها ساختار وستیجیال محسوب می‌شود که بر خلاف اکثر مهره‌داران، کوچک و ساده شده است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

از میان عوامل پنج‌گانه برهم زننده تعادل، فقط شارش دگرهای لزوماً در گونه‌زایی دگر میهنی نقش ندارد. سایر عوامل عبارت‌اند از: جهش، رانش دگرهای، انتخاب طبیعی و آمیزش‌های غیرتصادفی در برخی آمیزش‌های غیرتصادفی ممکن است بدون ایجاد دگره جدید، ترکیبات جدید ژنتیکی در جمعیت پدید آید. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ - نادرست - رانش دگرهای (به‌طور تصادفی) و انتخاب طبیعی (به‌طور هدفمند با حذف افراد ناسازگار) می‌توانند باعث کاهش گوناگونی در جمعیت شوند.

گزینه ۲ - نادرست - فقط انتخاب طبیعی در مورد کم‌خونی داسی به‌نحوی عمل می‌کند که در مناطق مالاریاخیز نسبت به مناطق عادی افراد ناخالص از نظر کم‌خونی داسی افزایش یابند. افزایش افراد ناخالص در سایر موارد لزوماً روی نمی‌دهد.

گزینه ۳ - نادرست - فقط شارش دگرهای، باعث انتقال دگره از جمعیت مبدأ به مقصد می‌شود و می‌دانیم در گونه‌زایی دگر میهنی، شارش نقشی ندارد، چون به دلیل وجود مانع جغرافیایی قطع شده است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

رانش دگرهای ارتباطی با سازگاری دگرها ندارد. دقت کنید که در عوامل خروج از تعادل تنها انتخاب طبیعی بر اساس سازگاری دگرها فعالیت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ - گاهی در حوادثی نظیر سیل، زلزله، آتش‌سوزی و نظایر آن «تعداد آن‌هایی که می‌میرند ممکن است بیش از آن‌هایی باشند که زنده می‌مانند. لذا باتوجه‌به این جمله کتاب، درمی‌یابیم که رانش می‌تواند در اثر حوادث طبیعی و غیرطبیعی رخ دهد.

گزینه ۲ - رانش دگرهای باعث خروج جمعیت از حالت تعادل می‌شود.

گزینه ۳ - ازطرفی، اثر رانش روی جمعیت‌های کوچک‌تر بیشتر است چون تغییری که در فراوانی نسبی دگرها ایجاد می‌کند شدیدتر اثر می‌گذارد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

انتخاب جفت، باعث آمیزش غیرتصادفی می‌شود و می‌دانیم آمیزش غیرتصادفی یکی از عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت (تغییر در خزانه ژنی) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست - اگر جهش (تغییر ماندگار در ماده وراثتی) باعث ایجاد صفت نامطلوب گردد، لزوماً توسط انتخاب طبیعی حمایت نمی‌شود.

گزینه ۲: نادرست - افراد جمعیت ممکن است به‌صورت تصادفی (رانس ژنی) یا به‌صورت هدفمند (انتخاب طبیعی) شانس انتقال ژن به نسل بعد را از دست بدهند.

گزینه ۴: نادرست - هر عاملی که گوناگونی دگرهای جمعیت را افزایش دهد ممکن است توان بقا و سازگاری جمعیت را افزایش دهد. علاوه بر نوترکیبی و جهش عوامل دیگر مانند آمیزش‌های تصادفی، برتری افراد ناخالص و... می‌توانند باعث افزایش گوناگونی دگرهای شوند.

یادآوری مهم: از میان عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت، آمیزش‌های غیرتصادفی، فراوانی نسبی دگرها را تغییر نمی‌دهند و با تغییر در فراوانی نسبی ژن‌نمودها باعث برهم خوردن تعادل و تغییر در خزانه ژنی می‌شوند، اما در اینجا داستان فرق می‌کند. (اگر گفتید چرا؟)

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

در هم‌می‌ه‌نی و دگر‌می‌ه‌نی افرادی با ژنوتیپ متفاوت از والدین متولد می‌شوند که دلیل تفاوت محتوای ژنی آن‌ها با والدین، می‌تواند عواملی مثل جهش و... باشد که سبب تولید کامه (گامت)‌هایی متفاوت از نظر محتوای ژنی با گامت‌های طبیعی والدین می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برای گونه‌زایی هم‌می‌ه‌نی صادق نیست، زیرا در آن سد جغرافیایی وجود ندارد.

گزینه ۲: انتخاب طبیعی نمی‌تواند روی افراد تغییر ایجاد کند.

گزینه ۳: نادرست - رانش دگرهای پدیده‌ای تصادفی است و در جمعیت‌هایی به‌شدت تأثیر می‌گذارد که از نظر تعداد و اندازه کم باشند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

در هر دو گونه‌زایی هم‌می‌ه‌نی و دگر‌می‌ه‌نی، خزانه ژنی گونه جدید از گونه والد جدا شده، پس باید گامت‌هایی جدید تولید شود. دقت کنید که چون در این گزینه به واژه "والدین" اشاره شده است منظور تولیدمثل جنسی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

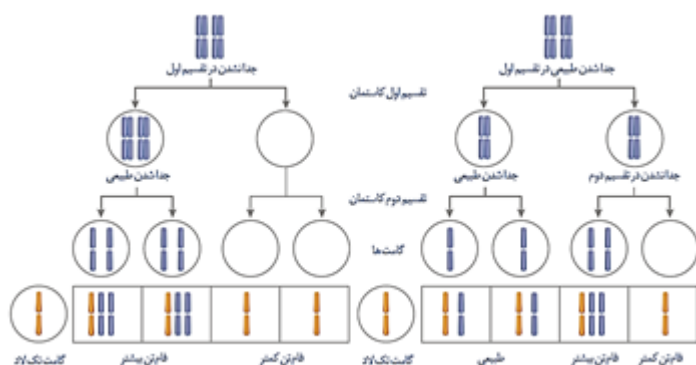
گزینه ۲: نادرست - انتخاب طبیعی با گزینش افراد دارای رخ‌نمود سازگار، باعث تغییر در جمعیت می‌شود نه تغییر در فرد.

گزینه ۳: نادرست - رانش دگرهای پدیده‌ای تصادفی است و در جمعیت‌هایی به‌شدت تأثیر می‌گذارد که از نظر تعداد و اندازه کم باشند.

گزینه ۴: نادرست - مانع جغرافیایی که جلوی شارش ژنی را بگیرد در گونه‌زایی دگر‌می‌ه‌نی اهمیت دارد نه هم‌می‌ه‌نی.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

مطابق طرح زیر، اگر خطای میوزی در آنافاز میوز اول صورت گیرد، احتمال ایجاد گامت طبیعی وجود ندارد.

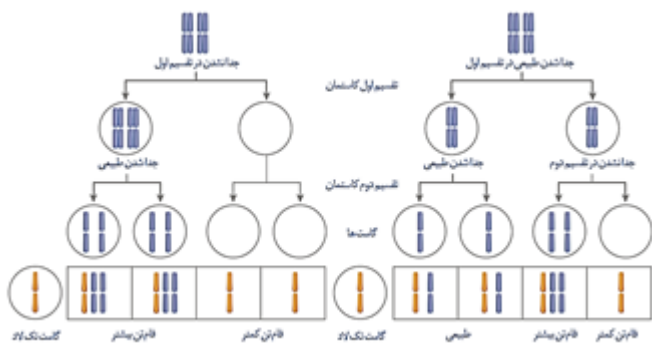


بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱- درست - باتوجه به طرح بالا مشخص است که اگر خطا در آنافاز ۲ صورت گیرد احتمال تولید گامت طبیعی وجود دارد.
- گزینه ۲- درست - باتوجه به طرح بالا مشخص است که انجام خطا در آنافاز ۲ در این طرح سه نوع گامت، ولی انجام خطا در آنافاز ۱ در نهایت منجر به تولید دو نوع گامت شده است.
- گزینه ۳- درست - باتوجه به طرح بالا مشخص است که انجام خطا در آنافاز ۲ می‌تواند باعث تولید نیمی از گامت‌ها به صورت طبیعی شود، ولی انجام خطا در آنافاز ۱ باعث غیرطبیعی شدن تمام گامت‌ها شده است.
- مشاوره زیستی: بارها و بارها در کلاس درس تاکید کرده‌ام، تصاویری که در کتاب دچار اشتباه بوده و سال‌های بعد تصحیح می‌شوند احتمال طرح سؤال بیشتری دارند، بفرمایید!!!

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

به تصویر زیر دقت کنید:



در تصویر سمت راست که جدانشدن فامتن‌ها در یکی از تقسیمات میوز ۲ صورت گرفته سه نوع گامت، ولی در سمت چپ که جدانشدن فامتن در میوز ۱ صورت گرفته دو نوع فامتن در نهایت تولید شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ - نادرست - در سمت راست که باهم ماندن فامتن در میوز ۲ صورت گرفته، بر خلاف سمت چپ که این جهش در میوز ۱ صورت گرفته گامت طبیعی هم تولید شده است.

گزینه ۲ - نادرست - در سمت راست که باهم ماندن فامتن در میوز ۲ صورت گرفته دو گامت غیرطبیعی، ولی در سمت چپ که این جهش در میوز ۱ صورت گرفته ۴ گامت غیرطبیعی تولید شده است.

گزینه ۳ - نادرست - تولید گامت‌هایی با فامتن بیشتر، هم در سمت راست و هم در تصویر سمت چپ مشاهده می‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

در تمامی جانداران، رنای رناتنی، در ساختار رناتن که عملکردی آنزیمی دارد و باعث ایجاد پیوند پپتیدی میان آمینواسیدها می‌شود، نقش دارد. همچنین می‌دانیم آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهند و به این ترتیب باعث افزایش سرعت واکنش می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست - برخی یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی توانایی دریافت و تکثیر ناقل همسانه‌سازی را دارند، اما جاندارانی که توان تولید ATP به سه روش (نوری - اکسایشی - در سطح پیش ماده) را دارد باید هم‌زمان هوازی و فتوسنتزکننده باشد که لزوماً درباره هر یاخته یوکاریوتی و پروکاریوتی صادق نیست.

گزینه ۲: نادرست - تعداد جایگاه آغاز همانندسازی روی دناى خطی هسته در یوکاریوت‌ها متناسب با مراحل رشدونمو تغییر می‌یابد، ولی جاندارانی که با ریشه گیاه رابطه همزیستی دارند لزوماً همگی یوکاریوت نیستند (مانند ریزوبیوم‌های همزیست با ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران که باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن هستند).

گزینه ۴: نادرست - فرآیند همانندسازی از دناى خطی هسته، در هر چرخه یاخته‌ای یوکاریوت‌ها فقط یک بار در مرحله S صورت می‌گیرد، ولی فرآیند رونویسی از روی دناى خطی هسته می‌تواند در کل طول اینترفاز (به‌ویژه G_1 و G_2) صورت گیرد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

باتوجه به ویژگی گفته شده در پرسش، والدین خانواده از نظر بیماری کمخونی داسی شکل هر دو ناخالص (AS) هستند. باتوجه به ژن نمود والدین، هرکدام دو نوع گامت Hb^A دار و گامت Hb^S دار می‌توانند تولید کنند. برای تعیین ژن نمود فرزندان باتوجه به مربع پانت می‌توان گفت:

اسپرم	Hb^A	Hb^S
		تخمک
Hb^A	AA	AS
Hb^S	AS	SS

درنتیجه، در میان فرزندان این خانواده ممکن است هر سه نوع ژن نمود

AA = خالص سالم از نظر کمخونی داسی، ولی حساس به مالاریا

AS = ناخالص، مقاوم به مالاریا، ولی حساس در برابر کمبود اکسیژن (این فرد را نمی‌توان کاملاً سالم دانست، ولی نسبت به مالاریا مقاوم است).

SS = خالص و بیمار از نظر کمخونی داسی را یافت.

در این تست:

AS = مورد اول

AA = مورد دوم

مورد سوم = AS است، ولی نمی‌توان گفت کاملاً سالم است؛ زیرا در شرایط کم اکسیژن دچار مشکل می‌شود.

مورد چهارم = SS

پس موارد اول، دوم و چهارم درست هستند.

توجه کنید که بیماری کمخونی داسی شکل گویچه‌های قرمز، نوعی بیماری غیروابسته به جنس است و اشاره به جنسیت دختر یا پسر در گزینه‌ها و توجه به آن‌ها ارزشی ندارد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

موارد "الف"، "ج" و "د" به درستی بیان شده‌اند.

بررسی موارد:

الف) درست؛ اگر جهش در ژن تجزیه‌کننده لاکتوز اتفاق بیافتد، ممکن است این جهش جایگاه فعال آنزیم تجزیه‌کننده لاکتوز را تغییر دهد.

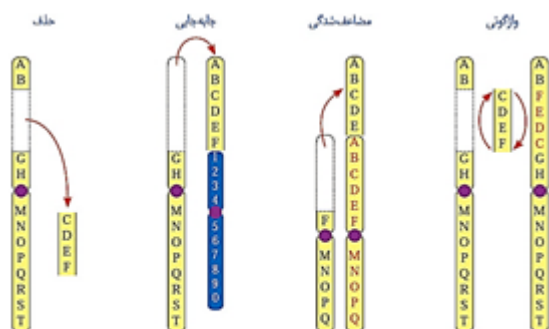
ب) نادرست؛ دقت کنید که راه‌انداز، اپراتور، فعال‌کننده (و همین‌طور توالی افزایشدهنده) بخشی از ژن محسوب نمی‌شوند؛ پس اصولاً مهارکننده به بخشی از ژن متصل نشده است که با وقوع جهش از وقوع این اتصال جلوگیری شود.

ج) درست؛ اگر ژن مهارکننده جهش پیدا کند، ممکن است پروتئین مهارکننده به شکلی تغییر کند که لاکتوز نتواند به آن متصل شود.

د) درست؛ جهش در ژن رنابسپاراز ممکن است به صورتی اتفاق بیافتد که فعالیت رنابسپاراز را افزایش دهد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

در جهش مضاعف‌شدگی که فقط بین فام‌تن‌های هم‌تا روی می‌دهد، در یکی جهش حذف و در دیگری جهش اضافه‌شدن رخ می‌دهد، به تصویر دقت کنید.



انواعی از ناهنجاری‌های ساختاری فام‌تن‌ها

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: نادرست؛ جهش حذفی باعث کوتاه شدن طول فام‌تن می‌شود، ولی لزوماً بر فام‌تن‌های هم‌تا یا غیرهم‌تا تأثیر نمی‌کند.
- گزینه ۲: نادرست؛ جهش مضاعف شدن ترکیب دگرهای یاخته را تغییر نمی‌دهد فقط باعث می‌شود یک فام‌تن از ژن دوتا و فام‌تن هم‌تا از آن ژن هیچ دگرهای نداشته باشد.
- یادآوری - متأسفانه طراحی این گزینه دچار ابهام است و در هر حال ترکیب دگره‌ای هر فام‌تن تغییر می‌کند، در واقع باید ترکیب دگرهای یاخته مد نظر باشد نه هر فام‌تن.
- گزینه ۴: نادرست؛ جهش واژگونی فقط در یک فام‌تن روی می‌دهد، ولی اگر بخش واژگون‌شده از دو طرف سانترومر فاصل گیریکسانی داشته باشد می‌تواند باعث تغییر محل سانترومر شود.
- یادآوری: متأسفانه طراحی این گزینه دچار ابهام است؛ چراکه امکان دارد در جهش مضاعف شدن، بخشی از یک دگره منتقل شود و بخش دیگرش باقی بماند که در این صورت، یک فام‌تن یک دگره و بخشی از دگره دیگر را دارد و فام‌تن دیگر نیز بخشی از دگره خود را اما همچنان اگر به صورت بسیار کلی به این سؤال نگاه کنیم، این گزینه باید نادرست فرض شود چراکه از قید «به‌طور حتم» استفاده کرده!

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: هر نوع تغییر در ماده وراثتی به شرطی جهش محسوب می‌شود که اولاً پایدار باشد و دوماً حاصل چلیپایی شدن نباشد و نیز به خاطر داشته باشید که چندلادی شدن و باهم ماندن فام‌تن‌ها نیز نوعی تغییر در ماده وراثتی است.
- گزینه ۲: زیست‌بوم از چند بوم‌سازگان تشکیل می‌شود که از نظر اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه‌اند.
- گزینه ۳: برای شناخت افراد یک جمعیت علاوه بر هم‌گونه بودن باید به هم‌زمانی و هم‌مکانی افراد جمعیت هم دقت کرد.
- گزینه ۴: تشریح مقایسه‌ای علاوه بر آشکارکردن خویشاوندی گونه‌ها، اطلاعات دیگری را نیز فراهم می‌کند. زیست‌فناوری در تحقیقاتی همچون مطالعه در مورد دنا فسیل‌ها کاربرد دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

بررسی صورت سؤال:

صورت سؤال، مربوط به فصل‌های انتقال اطلاعات در نسل‌ها و تغییر در اطلاعات وراثتی است و منظور از صورت سؤال، صفت مستقل از جنس نهفته (مثل بیماری فنیل‌کتوروری و کم‌خونی داسی‌شکل) و صفت وابسته به جنس نهفته (مثل بیماری هموفیلی) است.

بررسی موارد:

الف: نادرست است. در صفت وابسته به جنس نهفته، تولد دختری بیمار از پدری سالم ممکن نیست.

ب: درست است. تولد دختری سالم با ژن‌نمود Dd و $X^H X^h$ از پدری با ژن‌نمود $X^h Y$ و dd و مادری با ژن‌نمود $X^H X^h$ و DD ممکن است.

ج: نادرست است. در صفت وابسته به جنس، ژن‌نمود مادر $X^h X^h$ می‌باشد؛ در نتیجه پسر، ژن‌نمود $X^h Y$ خواهد داشت و بیمار خواهد بود.

د: درست است. اگر ژن‌نمود پدر، دارای dd و $X^h Y$ باشد و مادر دارای ژن‌نمود Dd و $X^H X^h$ باشد، پسری بیمار با ژن‌نمود dd و $X^h Y$ متولد خواهد شد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

بررسی صورت سؤال:

صورت سؤال مربوط به فصل تغییر در اطلاعات وراثتی است. اگر در یکی از تقسیمات دوم میوز یک یاخته $2n=14$ جدانشدن فامتن‌ها رخ بدهد، یاخته‌های حاصل به این صورت خواهند بود: یک یاخته بدون فامتن، یک یاخته $2n=14$ ، دو یاخته $n=7$. از طرفی گامت‌هایی که گیاه چارلاد ایجاد می‌کند، $2n=14$ هستند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش اول این گزینه تنها در صورتی اتفاق می‌افتد که یاخته‌ای که بدون فامتن است، با یاخته $2n=14$ لقاح انجام دهد. بخش دوم این گزینه نیز تنها در صورتی اتفاق می‌افتد که یاخته‌هایی که $2n=14$ هستند با یکدیگر لقاح انجام دهند. در هر دو حالت، تعداد زاده‌ها باهم برابر است.

گزینه ۲: بخش اول این گزینه در صورتی اتفاق می‌افتد که هرکدام از دو یاخته‌ای که $n=7$ است، با یاخته $2n=14$ لقاح انجام دهند؛ پس بخش اول این گزینه، دو زاده ایجاد می‌کند. بخش دوم این گزینه تنها در صورتی اتفاق می‌افتد که یاخته‌ای که بدون فامتن است، با یاخته $2n=14$ لقاح انجام دهد.

گزینه ۳: گیاه $3n=21$ ، زیستا ولی نازا است؛ بنابراین بخش اول این گزینه در صورتی اتفاق می‌افتد که هرکدام از دو یاخته‌ای که $n=7$ است، با یاخته $2n=14$ لقاح انجام دهند؛ اما بخش دوم این گزینه تنها در صورتی اتفاق می‌افتد که یاخته‌هایی که $2n=14$ هستند با یکدیگر لقاح انجام دهند.

گزینه ۴: منظور از بخش اول این گزینه، حالت‌هایی است که یاخته $2n=14$ با هریک از یاخته‌های $2n=14$ و یا $n=7$ لقاح انجام دهد که سه زاده ایجاد می‌کند. بخش دوم این گزینه تنها در صورتی اتفاق می‌افتد که یاخته‌ای که بدون فامتن است، با یاخته $2n=14$ لقاح انجام دهد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

منظور از صورت سؤال، انتخاب طبیعی است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی دیگر افراد می‌کاهد. در نوترکیبی، اگر قطعات مبادله‌شده حاوی دگره‌های متفاوتی باشند، ترکیب جدیدی از دگره‌ها در دو فامینک غیرخواه‌ری به وجود می‌آید.

گزینه ۲: انتخاب طبیعی جمعیت را تغییر می‌دهد نه فرد را. از طرفی در جهش خاموش، توالی آمینواسیدها تغییری نخواهد کرد؛ بنابراین جهش خاموش بر تغییر رخ‌نمود فرد بی‌تأثیر است.

گزینه ۳: بر اثر وقوع پدیده‌هایی همچون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی و همین‌طور رانش دگره‌ای، به تدریج دو جمعیت یاد شده با یکدیگر متفاوت می‌شوند؛ بنابراین می‌توان آن‌ها را دو گونه مجزا به شمار آورد و بین آن‌ها جدایی تولیدمثلی اتفاق می‌افتد.

گزینه ۴: انتخاب طبیعی فراوانی دگره‌ها را در خزانه ژنی تغییر می‌دهد. اما در آمیزش غیرتصادفی، فراوانی نسبی ژن‌نمودها تغییر می‌کند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

باتوجه به سطوح سازمان‌یابی حیات (تصویر زیر) ششمین سطح جمعیت است و خزانه ژنی (مجموع همه دگره‌های همه افراد یک جمعیت) در این سطح بررسی می‌شود.



بررسی سائز گزینه‌ها:

گزینه ۲ - نادرست - چهارمین سطح سازمان‌یابی حیات، دستگاه است، اما می‌دانیم بررسی عوامل غیرزنده از هفتمین سطح سازمان‌یابی حیات (بوم‌سازگان به بعد) صورت می‌گیرد.

گزینه ۳ - نادرست - هفتمین سطح سازمان‌یابی حیات، اجتماع است و زیست‌بوم نهمین سطح سازمان‌یابی حیات است، نه هفتمین.

گزینه ۴ - نادرست - پنجمین سطح سازمان‌یابی حیات، فرد است، ولی تعامل جمعیت‌های گوناگون باهم از هفتمین سطح سازمان‌یابی حیات (اجتماع) به بعد ممکن است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

سطوح سازمان‌یابی حیات را در طرح زیر می‌بینید.

از سطح ششم به بعد که جمعیت تعریف می‌شود (مجموعه افراد یک گونه، که در یک مکان و یک زمان باهم زندگی می‌کنند)، امکان بررسی گونه‌زایی هم وجود دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست - ششمین سطح، جمعیت است، اما تعامل جمعیت‌های گوناگون با یکدیگر در اجتماع (یعنی هفتمین سطح) صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: نادرست - نهمین سطح، زیست‌بوم است، ولی در دهمین سطح، زیست‌کره به وجود می‌آید.

گزینه ۴: نادرست - هفتمین سطح، اجتماع (مجموعه چند جمعیت) است، ولی بوم‌سازگان در سطح هشتم پدید می‌آید.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

از آنجایی که مادر خانواده مستعد ابتلا به مالاریا است بنابراین ژن‌نمود وی به صورت $Hb^A Hb^A$ است. براساس اینکه پدر نسبت به این بیماری مقاوم است ژن‌نمود او به صورت $Hb^A Hb^S$ خواهد بود. براساس ژن‌نمودهای پدر و مادر، ممکن است پسری با ژن‌نمود مشابه مادر متولد شود که در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارد اما گویچه‌های قرمز کاملاً طبیعی هستند و حالت داسی‌شکل پیدا نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افرادی که تماماً گویچه‌های قرمز طبیعی دارند، نسبت به مالاریا مقاوم نخواهند بود؛ بنابراین این گزینه نادرست است.

(۳) دقت کنید فردی که ژن‌نمود آن به صورت $Hb^S Hb^S$ باشد به کم‌خونی داسی‌شکل مبتلا بوده و در سنین پایین معمولاً می‌میرد. اما با توجه به ژن‌نمودهای پدر و مادر امکان تولد چنین فرزندی وجود ندارد.

(۴) فردی که نسبت به کاهش اکسیژن محیط حساس است، ژن‌نمودی به صورت $Hb^A Hb^S$ دارد. توجه کنید چنین فردی تماماً گویچه‌های قرمز غیرطبیعی نخواهد داشت و در صورت کافی بودن اکسیژن محیط این یاخته‌ها به صورت طبیعی در جریان خون حضور پیدا خواهند کرد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

جهش حذف، باعث حذف برخی از توالی‌های رمز از ژن می‌شود که به تغییر پلی‌پپتید ساخته شده می‌انجامد. جهش بی‌معنا، با ایجاد رمزه پایان زودهنگام، نیز سبب کوتاه شدن زنجیره پلی‌پپتیدی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جهش بی‌معنا نیز می‌تواند موجب تغییر محصول حاصل از رونویسی شود.

(۲) جهش خاموش و دگرمعنا، تغییری در تعداد نوکلئوتیدهای ژن و تعداد آمینواسیدهای زنجیره پلی‌پپتیدی ایجاد نمی‌کنند.

(۴) جهش خاموش، رمز یک آمینواسید را به رمز دیگری از همان آمینواسید تبدیل می‌کند؛ این تغییر، هیچ‌گونه دگرگونی در نوع آمینواسیدها ایجاد نمی‌کند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

شارش ژنی، عاملی است که می‌تواند با جابه‌جایی ال‌ها بین جمعیت‌ها، سبب شبیه شدن خزانه ژنی دو جمعیت شود. توجه کنید تنها در صورتی که شارش ژنی به صورت دوسویه و پیوسته ادامه داشته باشد، خزانه ژنی دو جمعیت شبیه به هم می‌شود و تعادل در آن‌ها برقرار می‌شود نه الزاماً در اغلب موارد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) انتخاب طبیعی، از عوامل مؤثر بر جمعیت است که افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند. توجه داشته باشید این عامل، سبب هیچ‌گونه تغییری در فرد و ژنوتیپ افراد نمی‌شود و با حذف افراد ناسازگار، تنها در تغییر جمعیت نقش دارد.

(۲) جهش، عاملی است که با افزودن ال‌های جدید به جمعیت، خزانه ژنی آن را غنی‌تر می‌سازد. از آنجاکه گوناگونی میان افراد یک جمعیت، توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید افزایش می‌دهد، می‌توان گفت جهش‌ها نیز می‌توانند با افزودن ال‌های جدید و افزایش تفاوت‌ها، توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید افزایش دهند.

(۴) رانش الی، عاملی است که می‌تواند باعث تغییر (کاهش) فراوانی الی جمعیت بر اثر رویدادهای تصادفی شود. توجه داشته باشید هر چه جمعیت کوچک‌تر باشد، اثر رانش الی در آن بیشتر است!

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

موارد (الف) و (د) صحیح هستند.

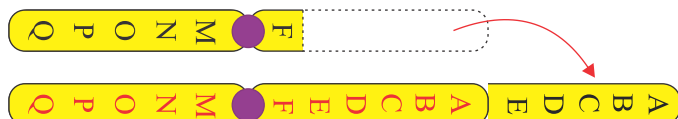
بررسی موارد نادرست:

(ب) اندام‌های وستیجیال در برخی جانداران فاقد نقش است.

(ج) توجه داشته باشید که زیست‌شناسان ساختارهای هم‌تا و وستیجیال را به‌عنوان شواهدی برای تغییر گونه‌ها استفاده می‌کنند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

جهش مضاعف شدن، باعث تغییر در تعداد کروموزوم نمی‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست. ناهنجاری‌های ساختاری کروموزوم‌ها (حذف + مضاعف شدن + جابه‌جایی + برخی انواع واژگونی) با کاریوتیپ قابل مشاهده و تشخیص است.

گزینه ۲: درست. جهش مضاعف شدن نوعی جهش جابه‌جایی است که در آن قطعه‌ای از یک فام‌تن به فام‌تن هم‌تا منتقل می‌شود.

گزینه ۴: درست. جهش مضاعف شدن می‌تواند منجر به کوتاه شدن یکی از کروموزوم‌های هم‌تا و بلندتر شدن همتای دیگر شود. اگر این فرآیند در گامت‌سازی روی دهد ممکن است گامت‌ها کروموزوم‌های جهش‌یافته را دریافت کنند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

همه زاده‌های یک فرد سازگار با محیط، لزوماً فنوتیپ (رخ‌نمود) سازگار ندارند که انتخاب طبیعی ضامن بقای آن‌ها باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست. بسیاری از جهش‌ها تأثیری فوری بر رخ‌نمود ندارند و بنابراین ممکن است تشخیص داده نشوند.

گزینه ۳: درست. از عوامل تغییر فراوانی دگره‌ها، جهش می‌تواند باعث ایجاد دگره‌های جدید و در نتیجه غنی‌تر شدن خزانه ژنی شود. البته شارش ژنی در جمعیت مقصد هم می‌تواند منجر به افزایش تنوع گردد اما آمیزش غیر تصادفی روی فراوانی دگره‌ها اثری ندارد و رانش دگره‌ای و انتخاب طبیعی هم اغلب باعث کاهش تنوع می‌شوند.

گزینه ۴: درست. اگر فراوانی دگره‌های جمعیت بر اثر رویدادهای تصادفی تغییر کند این پدیده را رانش دگره‌ای می‌نامند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸