

## ترکیبی برون فصلی

۱- در نوعی بیماری ارثی، شکل گویچه‌های قرمز فرد از حالت گرد به داسی شکل تغییر می‌یابد. کدام عبارت در ارتباط با این بیماری صحیح است؟

- ۱) هر فرد دارای دگره (آل)  $Hb^A$ ، در معرض ابتلا به بیماری مالاریا قرار دارد.
- ۲) تعداد آمینواسیدهای پروتئین هموگلوبین در افراد مبتلا، دست‌خوش تغییر می‌شود.
- ۳) شکل گویچه‌های (گلوبول‌های) قرمز هر فرد دارای ژنوتیپ خالص در ژن‌های هموگلوبین، در محیط‌های کم‌اکسیژن تغییر نمی‌کند.
- ۴) انگل ایجادکننده بیماری مالاریا، نمی‌تواند گویچه‌های (گلوبول‌های) قرمز افراد دارای ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص را آلوده کند.

۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در بدن زنان بالغ و ناقل بیماری هموفیلی، هر عاملی که بدون تغییر تعداد کروموزوم‌ها بتواند باعث شود هر دو آلل بیماری این صفت در اووسیت ثانویه این فرد مشاهده شود، .....»

- ۱) قطعاً در طی کاستمان ۱ (میوز ۱)، سبب مبادله قطعه‌ای بین کروموزوم‌های همتا شده است.
- ۲) می‌تواند تحت تأثیر برخی عوامل جهش‌زای شیمیایی یا فیزیکی ایجاد شود.
- ۳) قطعاً تنها موجب حفظ گوناگونی در جمعیت در مقابل اثر انتخاب طبیعی می‌شود.
- ۴) توالی بازهای آلی نیتروژن‌دار را در کروموزوم‌های جنسی تغییر می‌دهد.

۳- کدام گزینه درباره هر نوع عامل ایجادکننده تنوع در جمعیت‌ها (بدون در نظر گرفتن وقوع خطاهای میوزی) که تنها در مرحله مشخصی از تقسیم سازنده گامت در مارهای دارای قدرت بکرزایی رخ می‌دهد، صحیح است؟

- ۱) به منظور نوترکیبی، یکی از جهش‌های بزرگ کروموزومی از نوع مضاعف شدن رخ می‌دهد.
- ۲) همواره در پی وقوع این پدیده، هر گامت حاصل از تقسیم، یک کروماتید نوترکیب دریافت کرده است.
- ۳) در مرحله‌ای از میوز یک یاخته رخ می‌دهد که همه رشته‌های دوک به کروموزوم‌های مضاعف متصل می‌شود.
- ۴) قطعاً در این مراحل تقسیم، سانترنومر هر فام‌تن (کروموزوم) هسته‌ای به یک ریزلوله پروتئینی در سیتوپلاسم در اتصال است.

۴- در همه مهره‌دارانی که اندوخته غذایی تخمک زیاد است .....

- ۱) هدایت هوا به شش‌ها با پمپ فشار مثبت، ممکن می‌شود.
- ۲) اندام حرکتی جلویی، حاکی از وجود ساختارهای همتا است.
- ۳) نوعی لنفوسیت در خطوط دفاع غیراختصاصی شرکت دارد.
- ۴) کلیه دارای شکلی ساده و متناسب با تنظیم تعادل اسمزی است.

## گفتار 3: تغییر در گونه‌ها

### فسیل‌ها

۵- نوعی صفت ارثی فقط از مادر به فرزندان منتقل می‌شود و هیچ‌گاه از پدر به فرزندان منتقل نمی‌شود. در رابطه با این صفت در بدن انسان سالم، کدام عبارت زیر صحیح می‌باشد؟

- ۱) ممکن است ژن (های) مربوط به این صفت در طی تقسیم یاخته‌ای به صورت نامساوی بین یاخته‌های حاصل از تقسیم پخش شوند.
- ۲) تعداد آلل‌های مربوط به این صفت و روی کروموزوم‌های یاخته، قطعاً در مرحله S چرخه یاخته‌ای دو برابر می‌شوند.
- ۳) برای بیان شدن در برخی یاخته‌ها، جایگاه (های) ژنی مربوط به آن توسط آنزیم رنابسپاراز در هسته مورد رونویسی قرار می‌گیرد.
- ۴) این صفت فقط در گروهی از فرزندان دیده می‌شود که ژن‌های تعیین‌کننده جنسیت، فقط بر روی کروموزوم X آن‌ها قرار دارند.

## گونه‌زایی

۶- کدام گزینه نادرست است؟

«گونه‌زایی هم میهنی ..... گونه‌زایی دگر میهنی ..»

- ① همانند - تدریجی بوده و جمعیت جدید توانایی انجام آمیزش موفقیت آمیز با جمعیت اولیه را ندارد.
- ② بر خلاف - با امکان ایجاد جاندار زیستا در صورت آمیزش با جمعیت اولیه همراه است.
- ③ بر خلاف - بدون جدایی جغرافیایی است و می‌تواند بر اثر خطا در تقسیم کاستمان رخ دهد.
- ④ همانند - با ایجاد جدایی تولید مثلی بین افراد جمعیت همراه است.

## گفتار 2: تغییر در جمعیت‌ها

### حفظ گوناگونی در جمعیت‌ها

۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در فرد مبتلا به بیماری گویچه‌های قرمز داسی شکل و دارای ژنوتیپ  $Hb^s Hb^s$  ..»

- ① قطعاً بیش از یک ساختار پروتئین هموگلوبین تغییر کرده است.
- ② در برخی یاخته‌ها بیش از دو دگره  $Hb^s$  یافت می‌شود.
- ③ تنها یک جفت نوکلئوتید در دناى گویچه‌های قرمز نابالغ تغییر کرده است.
- ④ قطعاً دگره (های) مربوط به این بیماری توسط کامه‌ها به فرزندان منتقل می‌شود.

۸- کدام گزینه نادرست است؟

- ① امکان کراسینگ اور بین ۲ الل گروه خونی  $ABO$  و  $Rh$  وجود ندارد.
- ② در اثر کراسینگ اور بین دو کروموزوم همتا، ممکن است دو کامه نوترکیب ایجاد نشود.
- ③ در بدن هر انسان سالم با کروموزوم  $Y$ ، ممکن است در اسپرماتوسیت اولیه، فرایند چلیپایی شدن انجام شود.
- ④ در زمان تشکیل چهارتایه‌ها در یاخته‌های اووسیت اولیه، ممکن است کراسینگ اور رخ دهد.

## ترکیبی برون فصلی

۹- به‌طور معمول، در یک فرد جوان و ناقل بیماری هموفیلی، چند مورد درباره‌ی هر یاخته‌ی سالم و طبیعی حاصل از تقسیم اووسیت اولیه که از تخمدان آزاد می‌شود و توانایی شرکت در لقاح را دارد، قطعاً صحیح است؟

- (الف) هر کروموزوم هسته آن‌ها، از دو نیمه با محتوای ژنتیکی یکسان تشکیل شده است.
- (ب) در هسته این یاخته‌ها، حداکثر یک نوع الل برای هموفیلی یافت می‌شود.
- (ج) همگی، ژن‌های مسئول تعیین جنسیت را در ژنوم خود دارند.
- (د) فقط یک عامل مربوط به هر صفت را دریافت کرده‌اند.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

## گفتار 2: تغییر در جمعیت‌ها

### عوامل تغییردهنده‌ی فراوانی‌های اللی

۱۰- انتخاب طبیعی ..... نمی‌تواند ..»

- ① همانند شارش - بر تنوع افراد یک جمعیت بیفزاید.
- ② برخلاف شارش - سازش فرد را با محیط افزایش دهد.
- ③ برخلاف رانش - گوناگونی دگره‌ها را در جمعیت کاهش دهد.
- ④ همانند رانش - در کاهش گوناگونی افراد جمعیت، مؤثر باشد.

۱۱ - رانش دگره‌ای برخلاف انتخاب طبیعی .....

- ۱) سبب تغییر فراوانی دگره‌ای در خزانه ژنی می‌شود.  
 ۲) فقط افرادی را که شانس بقای کمی دارند، حذف می‌کند.  
 ۳) منجر به سازش جمعیت نسبت به محیط می‌شود.  
 ۴) لزوماً باعث کاهش فراوانی افراد ناسازگار با محیط نمی‌شود.

### ترکیبی برون فصلی

۱۲ - با هم ماندن کروموزوم‌ها ..... پلی‌پلوئیدی شدن .....

- ۱) برخلاف - نوعی اشتباه در تقسیم است که ممکن نیست در روند تقسیم میتوز رخ دهد.  
 ۲) همانند - قطعاً سبب می‌شود برای یک صفت خاص تعداد انواع دگره‌ها در یاخته افزایش یابد.  
 ۳) برخلاف - قطعاً سبب تولید یاخته‌هایی می‌شود که در ایجاد نسل بعد دخالت مستقیم دارند.  
 ۴) همانند - سبب ایجاد یاخته‌هایی می‌شود که دارای نوعی تغییر دائمی در مادهٔ وراثتی خود می‌باشند.

۱۳ - کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در تقسیم میتوز یک یاختهٔ پوششی عمقی اپی‌درم پوست بدون بروز جهش، در مرحله‌ای که .....

- ۱) فام‌تن‌ها (کروموزوم‌ها) در سطح استوایی یاخته قرار می‌گیرند، هر ریزلولهٔ پروتئینی دوک، در ساختار دوم خود دارای پیوندهای هیدروژنی است.  
 ۲) تجزیهٔ پوشش هسته آغاز می‌شود، فام‌تن شمارهٔ ۱ که بزرگ‌ترین فام‌تن (کروموزوم) می‌باشد، به کمک میکروسکوپ نوری قابل مشاهده می‌شود.  
 ۳) فام‌تن‌ها حداکثر فشردگی را دارند، ممکن است عدد کروموزومی یاخته برخلاف مقدار مادهٔ ژنتیک هسته‌ای افزایش یابد.  
 ۴) تخریب نوعی پروتئین در یاخته مشاهده می‌شود، همواره کروماتیدهای خواهری هر کروموزوم از یکدیگر جدا می‌شوند.

### گفتار 3: تغییر در گونه‌ها

#### فسیل‌ها

۱۴ - کدام گزینه دربارهٔ دیرینه شناسان صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) در تشریح مقایسه‌ای به کمک بررسی ساختارهای هم‌تا در مهره‌داران، گونه‌های خویشاوند با یکدیگر را در یک گروه قرار می‌دهند.  
 ۲) به مطالعهٔ بقایای یک جاندار یا آثار پیکر جاندار که در گذشته دور زندگی می‌کرده است، می‌پردازند.  
 ۳) معتقدند که در طول زمان‌های مختلف، زندگی به شکل‌های مختلف جریان داشته و تغییر گونه‌ها در طول زمان انجام شده است.  
 ۴) آن‌ها می‌دانند که جاندارانی مانند دایناسورها و درخت گیسو در چه زمانی زندگی کرده‌اند.

#### گونه‌زایی

۱۵ - در طی پدیده گونه‌زایی دگر میهنی، هر عاملی که تفاوت‌ها در بین دو جمعیت افزایش می‌دهد، .....

- ۱) در خزانه ژنی نسل بعد آن‌ها تغییراتی ایجاد می‌کند.  
 ۲) می‌توانند باعث افزایش تنوع ژنوتیپ در بین افراد جمعیت شوند.  
 ۳) باعث حفظ گوناگونی ژنتیکی در جمعیت می‌شوند.  
 ۴) باعث انتقال ژن‌های سازگارتر با محیط به نسل بعد می‌شود.

## گفتار 1: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

### پیامدهای جهش بر عملکرد

- ۱۶ - چند مورد جمله‌ی زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟  
 «هر جهشی که در بخش الگوی ژن مربوط به میوگلوپین ایجاد شود، قطعاً روی ..... اثر می‌گذارد.»  
 الف) فعالیت ذخیره‌ی اکسیژن توسط پروتئین  
 ب) ساختار رنای پیک وارد شده به سیتوپلاسم  
 ج) توالی نوکلئوتیدی عامل تعیین کننده توالی رنای پیک  
 د) توالی‌های پادرمزه وارد شده به ریبوزوم برای ترجمه

۳ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

## ترکیبی برون‌فصلی

### ۱۷ - کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

- (۱) در پی ابتلای فرد به کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی شکل، میزان ترشح هورمون اریتروپویتین از کلیه‌ها افزایش می‌یابد.  
 (۲) افراد دارای ژنوتیپ خالص از نظر کم‌خونی داسی شکل، در سنین بزرگسالی قطعاً نسبت به بیماری مالاریا مقاوم می‌باشند.  
 (۳) در افراد مبتلا به کم‌خونی داسی شکل همانند افراد مبتلا به نشانگان داون، نوعی تغییر دائمی در ماده وراثتی ایجاد شده است.  
 (۴) در طی آلودگی گویچه‌های قرمز خون فرد سالم به عامل مالاریا، تعداد نوعی گویچه سفید با هسته دو قسمتی افزایش می‌یابد.

### ۱۸ - کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) هر یاخته پیکری زنده بدن انسان، برای تعیین ژنوم سیتوپلاسمی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.  
 (۲) انتخاب طبیعی بر خلاف آمیزش‌های تصادفی می‌تواند سبب تغییر فراوانی ال‌ها در جمعیت شود.  
 (۳) هر جهش ژنتیکی در یاخته‌های جنسی یک مرد بالغ، طی تولید مثل جنسی به نسل بعد منتقل می‌شود.  
 (۴) جانداران دو رگه نازا توانایی تکثیر اطلاعات ژنتیکی موجود بر روی کروموزوم(های) والدین خود را ندارد.

## گفتار 1: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

### جهش

- ۱۹ - در یک ژن مربوط به تولید نوعی پروتئین تک رشته‌ای در پروانه موناک، در اثر وقوع هر نوع جهش ..... همواره .....  
 (۱) تغییر چارچوب - با حذف یا اضافه شدن یک نوکلئوتید در دنا، جایگاه رمزه پایان در رنای حاصل تغییر می‌کند.  
 (۲) دگر معنا - شکل سه بعدی پروتئین و عملکرد آن تغییر می‌کند.  
 (۳) جان‌شینی، همانند جهش حذفی - تغییری در توالی رنای پیک به وجود می‌آید.  
 (۴) بی معنا، همانند جهش تغییر چارچوب - طول رشته پلی پپتیدی تغییر می‌کند.

### ناهنجاری‌های کروموزومی

### ۲۰ - تغییر ترتیب استقرار ژن‌های روی کروموزوم ناشی از کدام جهش کروموزومی است؟

۴ واژگونی (۴)

۳ مضاعف شدن (۳)

۲ جابه‌جایی (۲)

۱ حذف (۱)

## ترکیبی برون فصلی

۲۱- هر سلولی که با پدیده‌ی دیپدیز از جدار مویرگ‌های خونی خارج شود قطعاً.....

- ① می‌تواند تا بیش از یک سال زنده بماند.  
 ② دارای ژن‌های پروتئین‌های مکمل است.  
 ③ از گروه گرانولوسیت‌ها است.  
 ④ بین خون و لنف در گردش است.

## گفتار 1: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

### جهش

۲۲- کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح کامل می‌کند؟

- «هر جهش کوچکی که سبب کاهش طول رشته‌ی پلی‌پپتید حاصل از یک ژن شود؛ به طور قطع .....»
- ① با تغییر طول ماده‌ی وراثتی همراه نیست.  
 ② یک جهش بی‌معنا حساب می‌شود.  
 ③ با ایجاد کدون پایان زودرس در توالی ژن همراه است.  
 ④ با کاهش تولید آب هنگام فعالیت رناتن (ریبوزوم) همراه است.

## گفتار 3: تغییر در گونه‌ها

### گونه‌زایی

۲۳- در مورد زاده‌های حاصل از خودلقاحی گیاه تتراپلوئید در پژوهش‌های هوگو دووری نمی‌توان گفت .....

- ① در همان نسل تفاوت آن‌ها با گیاهان جمعیت نیایی خود در اثر تغییرات تدریجی افزایش می‌یابد.  
 ② در صورت آمیزش با جمعیت گیاهان دیپلوئید، زاده‌های حاصل، در صورت بقا از طریق تکثیر رویشی، بتوانند منجر به گونه‌زایی هم‌میهنی شوند.  
 ③ زاده‌هایی زیست‌ا و زایا بوده، ولی نمی‌توانند در حالت طبیعی با گونه‌ی نیایی آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.  
 ④ در صورت لقاح با گامت‌های گیاهان جمعیت نیایی خود، یاخته تخم حاصل نمو طبیعی خواهد داشت.

## ترکیبی برون فصلی

۲۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر یک از عوامل خارج کننده جمعیت از حال تعادل که ..... به طور حتم .....»

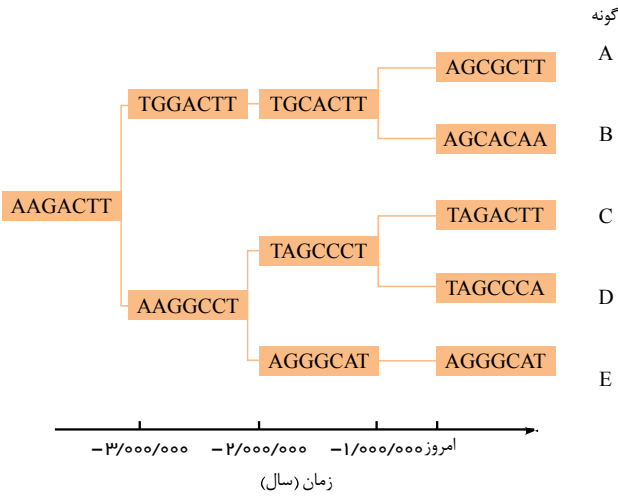
- ① خزانه ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌کند - دگره‌هایی (الل‌هایی) سازگار با محیط ایجاد می‌کند.  
 ② گوناگونی افراد را در جمعیت کاهش می‌دهد - در طی گونه‌زایی دگرمیهنی رخ می‌دهد.  
 ③ فراوانی الل‌ها را در خزانه ژنی تغییر می‌دهد - موجب افزایش توانایی بقای جمعیت می‌شود.  
 ④ فراوانی نسبی الل‌ها را از نسلی به نسل دیگر تغییر نمی‌دهد - فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها را تغییر می‌دهد.

### گفتار 3: تغییر در گونه‌ها

#### گونه‌زایی

۲۵ - کدام نتیجه گیری از شکل زیر نادرست است؟

- ① خویشاوندی گونه  $E$  نسبت به گونه  $D$  نزدیک تر از گونه  $A$  است.  
②



تعداد نیای مشترک بین گونه  $C$  و  $E$  بیش تر از تعداد نیای مشترک بین گونه  $B$  و  $D$  است.

③ گونه  $B$  و  $C$  همانند گونه  $A$  و  $E$  دارای یک نیای مشترک هستند.

④ گونه های  $B$  و  $E$  فاقد توالی های حفظ شده می باشند

### ترکیبی برون فصلی

۲۶ - کدام گزینه در ارتباط با کم خونی داسی شکل صحیح است؟

- ① وجود ال  $Hb^8$  باعث حفظ گوناگونی در جمعیت می شود.  
② افراد بیمار در هر کروموزوم حاوی ژن هموگلوبین، تنها در یک نوکلئوتید این ژن، با افراد سالم تفاوت دارند.  
③ در برابر نوعی بیماری مقاوم می شوند که جاندار عامل آن توانایی تولید عوامل رونویسی را در یاخته های خود ندارند.  
④ نوعی نقص اکتسابی است که در محیط های کم اکسیژن اثر خود را می تواند نشان دهد.

۲۷ - هر ساقه ویژه شده برای تولید مثل غیر جنسی که ..... ممکن نیست .....

- ① به طور افقی زیر خاک رشد می کند - جوانه جانبی داشته باشد.  
② برگ های خوراکی به آن متصل اند - چندین گیاه با ژنوم یکسان تولید کند.  
③ به شکل متورم دیده می شود - با کاشت قطعه های جوانه دار آن، گیاه جدیدی حاصل شود.  
④ به طور افقی روی خاک رشد می کند - فاقد میان گره در طول خود باشد.

## ترکیبی درون فصلی

۲۸- چند مورد، الزاماً از ویژگی‌های مشترک همه عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت نمی‌باشد؟

(الف) پس از ایجاد سد جغرافیایی، در ایجاد گونه جدید دخالت می‌کنند.

(ب) تنها موجب تغییر فراوانی نسبی الل‌های مختلف در خزانه ژنی می‌شوند.

(ج) تنوع الل‌های موجود در خزانه ژنی جمعیت را کاهش می‌دهند.

(د) براساس ژنوتیپ یا فنوتیپ افراد جمعیت بر روی آن‌ها اثر می‌کند.

(۴) مورد ۴

(۳) مورد ۳

(۲) مورد ۲

(۱) مورد ۱

## گفتار 3: تغییر در گونه‌ها

### گونه‌زایی

۲۹- در گونه‌زایی .....  
.....

(۱) هم‌میوهی برخلاف گونه‌زایی دگرمیوهی، گونه‌های جدید در آمیزش با گونه نیایی، زاده‌هایی زایا و زیستا تولید می‌کند.

(۲) دگرمیوهی برخلاف گونه‌زایی هم‌میوهی، عامل به وجود آورنده تنوع، جدایی جغرافیایی در جمعیت اولیه می‌باشد.

(۳) دگرمیوهی همانند گونه‌زایی هم‌میوهی، تغییر در ماده وراثتی نقش مهمی در پیدایش گونه‌های جدید دارد.

(۴) هم‌میوهی همانند گونه‌زایی دگرمیوهی، تمام عوامل برهم‌زننده تعادل جمعیت، باید فعال باشند.

## ترکیبی برون فصلی

۳۰- چند مورد، درباره هر هورمون مترشحه از غدد فوق کلیه انسان سالم، صادق است؟

(الف) بر رشد بافت عضلات ارادی انسان تأثیر مستقیم دارد.

(ب) میزان نیروی وارد به دیواره آئورت را به طور مستقیم تغییر می‌دهد.

(ج) از شبکه پروتئین‌ها و گلیکوپروتئین‌های رشته‌ای عبور می‌کند.

(د) اطلاعات ژنتیکی لازم برای ساخت آن‌ها بر روی ژنوم اصلی یاخته‌های غدد فوق کلیه می‌باشند.

(۴) مورد ۴

(۳) مورد ۳

(۲) مورد ۲

(۱) مورد ۱

۳۱- کدام گزینه درباره بخش اختصاصی آنزیم‌های پروتئینی همواره صحیح است؟

(۱) این قسمت تنها قادر به اتصال به پیش‌ماده آنزیم می‌باشد.

(۲) این بخش در کاهش میزان انرژی فعال‌سازی واکنش نقش دارد.

(۳) وقوع تغییر در ژن، به طور قطع باعث تغییر شکل این بخش می‌شود.

(۴) این قسمت مسئول اختصاصی شدن آنزیم نسبت به یک واکنش خاص است.

## گفتار 2: تغییر در جمعیت‌ها

### عوامل تغییردهنده فراوانی‌های اللی

۳۲- کدام عبارت در مورد فرایندی که بر اثر رویدادهای تصادفی باعث تغییر ناگهانی اندازه جمعیت می‌شود، صحیح است؟

(۱) می‌تواند با کاهش دگره‌های (الل‌های) نامطلوب سبب سازش جمعیت شود.

(۲) در جمعیت‌های کوچک‌تر سبب نوسان بیشتری می‌شود.

(۳) در جمعیت‌های مختلف، آثار یکسانی ایجاد می‌کند.

(۴) نمی‌تواند سبب حذف یک دگره خاص شود.

### گفتار 3: تغییر در گونه‌ها

#### آناتومی (تشریح) مقایسه‌ای

- ۳۳- از منظر تشریح مقایسه‌ای، بال کلاغ و بال پروانهٔ مونارک ..... و اندام‌های جلویی دلفین و شیرکوهی .....  
 ۱) بیانگر روش‌های مختلف سازش جانداران در پاسخ به یک نیاز بوده - ساختارهایی وستیجیال‌اند که ردپای تغییر گونه‌ها را اثبات می‌کنند.  
 ۲) در تعیین میزان مشابهت گونه‌ها و رده‌بندی جانداران استفاده می‌شود - در پاسخ به نیاز، طرح ساختاری متفاوتی دارند.  
 ۳) منجر به آشکار کردن خویشاوندی گونه‌ها شده - بیانگر آن هستند که هر دو از یک نیای مشترک مشتق شده‌اند.  
 ۴) کار متفاوت و طرح ساختاری یکسانی در این دو گونه دارند - نشان می‌دهد که نسبت به کوسه خویشاوندی نزدیک‌تری با هم دارند.

### ترکیبی برون‌فصلی

- ۳۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟ «ملانوما ..... لیپوما .....»  
 ۱) برخلاف - در اثر برهم خوردن تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ یاخته‌ها به وجود می‌آید.  
 ۲) همانند - در پی بروز برخی تغییرات دائمی در ژنوم یاخته‌های هسته‌دار ایجاد شده است.  
 ۳) برخلاف - توده‌ای از یاخته‌ها است که معمولاً به بافت‌های مجاور خود آسیب نمی‌زند.  
 ۴) همانند - ممکن است از طریق جریان خون و یا لنف به سایر بافت‌ها حمله کند.

### گفتار 2: تغییر در جمعیت‌ها

#### عوامل تغییر دهنده‌ی فراوانی‌های اللی

- ۳۵- کدام گزینه، در مورد رانش دگره‌ای نادرست است؟  
 ۱) در اثر حوادث طبیعی رخ می‌دهد.  
 ۲) باعث خارج شدن جمعیت از حالت تعادل می‌شود.  
 ۳) در جمعیت‌هایی با اندازهٔ کوچک‌تر تأثیر بیشتری دارد.  
 ۴) باعث سازگاری دگره (الل)‌های باقی‌ماندهٔ جمعیت با محیط می‌شود.

### ترکیبی برون‌فصلی

- ۳۶- چند مورد می‌تواند از پیامدهای وقوع جهش در دنا ( $DNA$ )ی باکتری اشرشیاکلائی باشد؟  
 الف - تغییر در جایگاه فعال آنزیم تجزیه‌کنندهٔ لاکتوز      ب- عدم اتصال مهارکننده به بخشی از ژن  
 ج- عدم اتصال لاکتوز به نوعی پروتئین      د- افزایش فعالیت رنابسپاراز ( $RNA$  پلی‌مراز)  
 ۱) مورد ۱      ۲) مورد ۲      ۳) مورد ۳      ۴) مورد ۴

- ۳۷- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟  
 «دربارهٔ هر نوع گیاه نهان‌دانه‌ای که ..... می‌توان گفت قطعاً .....»  
 - نوعی میوه تولید می‌کند - درون این میوه ساختاری مشاهده می‌شود که درون خود می‌تواند دارای بافت آندوسپرم باشد.  
 - دانه‌های ریز نارس با پوستهٔ نازک تولید می‌کنند - میوهٔ آن تحت تأثیر هورمون جیبرلین همانند اکسین قرار می‌گیرد.  
 - میوهٔ حقیقی تولید می‌کند - تولید هر نوع یاختهٔ جنسی لازم برای تشکیل میوه، در درونی‌ترین حلقهٔ هر گل آن گیاه صورت می‌گیرد.  
 - برای انتقال گامت نر، ساختار لولهٔ گرده تشکیل می‌دهد - یاخته‌های رویان تولیدشده توسط این گیاه، تنها دو دسته کروموزوم هم‌تا دارد.  
 ۱) مورد ۱      ۲) مورد ۲      ۳) مورد ۳      ۴) مورد ۴



### گفتار 3: تغییر در گونه‌ها

#### آناطومی (تشریح) مقایسه‌ای

۳۸- کدام گزینه از ویژگی‌های مشترک همهٔ ساختارهای وستیجیال در مهره‌داران به حساب می‌آید؟

- ① اشتقاق یافتن تنها از اندام‌های حرکتی نیای مشترک  
② ردپایی بر تغییر گونه‌ها بودن  
③ داشتن اسکلتی محکم فقط از جنس بافت پیوندی استخوان  
④ دارا بودن طرح ساختاری مشابه با عملکردی کاملاً متفاوت

### گفتار 2: تغییر در جمعیت‌ها

#### عوامل تغییردهنده‌ی فراوانی‌های اللی

۳۹- هر یک از عوامل برهم زندهٔ تعادل یک جمعیت بدون وقوع مهاجرت که می‌تواند دگره‌های (الل) جدیدی به وجود آورد، ..... است.

- ① ممکن است موجب ایجاد ژن‌های مقاومت به پادزیست (آنتی بیوتیک) در باکتری‌های غیر مقاوم شود.  
② در صورتی که رخ نمود (فتوتیپ) صفتی را تغییر دهد، قطعاً به نسل بعدی منتقل می‌شود.  
③ برخلاف رانش دگره‌ای، قطعاً فراوانی دگره‌ها را در خزانهٔ ژنی تغییر نمی‌دهد.  
④ همانند آمیزش براساس ویژگی‌های ظاهری، به صورت غیر تصادفی رخ می‌دهد.

### ترکیبی برون فصلی

۴۰- اگر زنی با گروه خونی منفی و به ظاهر سالم، با مردی ازدواج کند که ..... ، امکان تولد فرزندی ..... در این خانواده وجود ندارد.

- ① قادر به تجزیهٔ فیل آلانین نیست - دارای آسیب مغزی ناشی از این آمینواسید در بدو تولد  
② گویچه‌های قرمز او در شرایط کم اکسیژن داسی شکل می‌شود - مقاوم در برابر بیماری مالاریا  
③ توانایی تولید تمام فاکتورهای انعقادی خون را دارد - مبتلا به اختلال انعقادی  
④ دارای الل D در جایگاه ژن Rh است - دارای گروه خونی Rh مشابه با مادر

۴۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در مردان، هر جهشی که ..... به طور حتم .....»

- ① وقوع آن در برخی از کروموزوم‌های یاخته‌های پیکری امکان‌پذیر نیست - در زنبور عسل دارای توانایی بکرزایی نیز رخ نمی‌دهد.  
② فقط بین دو کروموزوم همتا رخ می‌دهد - در صورت وقوع در هنگام تشکیل گامت سبب با هم ماندن دگره‌های بعضی از صفات تک‌ژنی در یکی از کروموزوم‌های همتا می‌شود.  
③ سبب تغییر در تعداد مونومرهای یک کروموزوم می‌شود - در بررسی تصویر کروموزوم‌ها در حداکثر فشردگی قابل تشخیص است.  
④ طی آن دگره‌های یک صفت تک‌ژنی با هم به ارث می‌رسند - به دنبال شکسته شدن و تشکیل پیوند کووالانسی در مادهٔ وراثتی ایجاد شده است.

### ترکیبی درون فصلی

۴۲- در جمعیت‌های طبیعی، در صورت ..... قطعاً .....

- ① ایجاد مانع جغرافیایی در یک جمعیت - جهش برای ایجاد گونهٔ جدید لازم است. ② وقوع گونه‌زایی - تبادل مادهٔ ژنتیک بین دو گونه روی نمی‌دهد.  
③ مهاجرت به سایر جمعیت‌ها - فراوانی دگره‌ای (اللی) جمعیت مبدأ تغییر می‌کند. ④ وقوع جهش در افراد - گونه‌زایی رخ می‌دهد.

## گفتار 1: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

### پیامدهای جهش بر عملکرد

۴۳- رشته‌ی زیرالگویی برای ساخت یک mRNA است، اگر در اثر جهش، نوکلئوتید آدینین دار مورد نظر حذف شود، پس از رونویسی و ترجمه

TAC · ACG · AAT · TAA · ACA · ACT · GCT  
          ↑  
حذف

- ۱) در پپتید ساخته شده، دو آمینو اسید حذف می‌شوند.  
۲) پپتید ساخته شده بلندتر می‌شود.  
۳) سه tRNA به جایگاه P وارد می‌شوند.  
۴) یک دی‌پپتید تشکیل می‌شود.

## ترکیبی برون‌فصلی

۴۴- کدام گزینه در رابطه به گروهی از جانوران که دارای گیرنده‌ی پرتو فرابنفش در چشم مرکب خود هستند، صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) تعریف ارنست مایر درباره‌ی گونه‌ها، می‌تواند در مورد آن‌ها صادق باشد.  
۲) دارای بال با ساختارهایی با طرح متفاوت نسبت به بال کبوتر می‌باشند.  
۳) ممکن است تحت تأثیر انتخاب طبیعی، خزانه‌ی ژنی نسل بعد آن‌ها دستخوش تغییر شود.  
۴) بعد از بلوغ، همه‌ی افراد زیستا و زایا در این گروه، با تولید گامت نوترکیب در تولید مثل جنسی شرکت می‌کنند.

## گفتار 1: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

### ناهنجاری‌های کروموزومی

۴۵- کدام جهش کروموزومی در کروموزوم‌هایی با محتوای ژنتیکی و اندازه‌ی یکسان صورت می‌گیرد؟

- ۱) جابه‌جایی      ۲) حذف شدن      ۳) مضاعف شدن      ۴) واژگونی

## گفتار 2: تغییر در جمعیت‌ها

### عوامل تغییر دهنده‌ی فراوانی‌های اللی

۴۶- کدام گزینه درباره‌ی هر جهشی درست است که با مشاهده‌ی کاربوتیپ از وجود آن می‌توان آگاه شد؟

- ۱) احتمال دارد توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید تغییر دهد.  
۲) سبب تغییر در جایگاه الل‌های ژن‌ها می‌گردد.  
۳) با تغییر در تعداد نوکلئیدهای کروموزوم همراه است.  
۴) سبب افزایش تعداد جایگاه‌های ژنی مربوط به برخی صفت‌ها می‌شود.

## گفتار 1: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

### ناهنجاری‌های کروموزومی

۴۷- در یاخته‌های بنیادی مغز استخوان یک دختر ۱۰ ساله، جهش ..... بر خلاف جهش ..... می‌تواند باعث شود که .....

- ۱) واژگونی - مضاعف‌شدگی - هیچ ژنی از ژنگان یاخته قبل از تقسیم حذف نشود.  
۲) حذف - واژگونی - برخی از ژن‌ها بر روی کروموزوم‌ها تنها یک نسخه باقی بماند.  
۳) جابه‌جایی - حذف - از برخی ژن‌ها روی کروموزوم هیچ نسخه‌ای باقی نماند.  
۴) مضاعف‌شدگی - جابه‌جایی - برخی از ژن‌ها از روی یک کروموزوم حذف شوند.

۴۸- در پی بروز انواعی از جهش در بدن انسان، که در طی آن، تعداد و مکان جایگاه‌های ژنی مربوط به گروهی از صفات در یاخته‌های هسته‌دار بدن تغییر می‌کند، می‌توان گفت .....

- ۱) همگی باعث حذف قسمتی از یک فام تن و غالباً باعث مرگ یاخته می‌شوند.  
۲) این جهش‌ها همواره از طریق تولید مثل جنسی به زاده‌ها منتقل می‌شوند.  
۳) سبب تغییر در فعالیت پروتئین‌های یاخته می‌شوند.  
۴) همواره در پی وجود برخی عوامل جهش‌زا مانند نوشیدنی‌های الکلی بروز می‌کند.

### جهش

۴۹- کدام گزینه جای خالی را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در صورتی که تغییر ایجاد شده در مادهٔ وراثتی، پیامدی ..... داشته باشد، قطعاً .....»

- ۱) خنثی - جهش ایجاد شده در درون ژن‌های موجود در دنا نمی‌باشد.  
۲) مضر - اگر از نوع تغییر چارچوب باشد، حداقل یک پیوند فسفودی‌استر در هر رشتهٔ دنا شکسته می‌شود.  
۳) مضر - از نوع ناهنجاری‌های عددی فام تن نخواهد بود.  
۴) مفید - تعداد نوکلئوتیدهای دنا بدون تغییر باقی می‌ماند.

### گفتار 3: تغییر در گونه‌ها

#### آناتومی (تشریح) مقایسه‌ای

۵۰- ساختارهایی که نشان می‌دهند گربه و سفره‌ماهی دارای نیای مشترکی هستند، .....

- ۱) می‌توانند نشان دهندهٔ آن باشند که ساختار بدنی بعضی گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار است.  
۲) نشان می‌دهد که در همهٔ مهره‌داران اندام جلویی دارای ساختار و کار یکسانی هستند.  
۳) همواره دارای اندازه‌ای بزرگ هستند و بسیار کارآمد می‌باشند.  
۴) ممکن است در برخی مهره‌داران کار و طرح ساختاری متفاوتی داشته باشد.

### گفتار 2: تغییر در جمعیت‌ها

#### عوامل تغییردهنده‌ی فراوانی‌های اللی

۵۱- شارش ژنی ..... رانش اللی می‌تواند .....

- ۱) برخلاف - منجر به افزایش شباهت‌های اللی میان جمعیت‌های مختلف شود.  
۲) همانند - در جهت حذف برخی ال‌های نامطلوب در جمعیت‌ها به صورت انتخابی عمل می‌کنند.  
۳) برخلاف - در جهت کاستن تعداد افرادی که سهم در خزانه ژنی نسل بعد دارد، عمل کند.  
۴) همانند - با تغییر فراوانی ژن‌های خزانه ژنی جمعیت‌ها، منجر به سازش‌پذیری آن‌ها با محیط شود.

## ترکیبی درون فصلی

۵۲ - چند مورد، عبارت مقابل را نادرست تکمیل می‌نماید؟ «در جانوران، هر نوع .....

- تبادل قطعه بین دو کروموزوم، جهش محسوب می‌گردد.
- تغییر فراوانی دگره‌ها در جهت ناسازگاری با محیط رخ می‌دهد.
- به هم خوردن تعادل ژنی جمعیت به غنی‌تر شدن خزانه ژنی کمک می‌کند.
- آرایش فام‌تن‌ها در متافاز دو به تنوع کامه‌های ایجاد شده کمک می‌نماید.

۴ (۴)

۳ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

## گفتار 2: تغییر در جمعیت‌ها

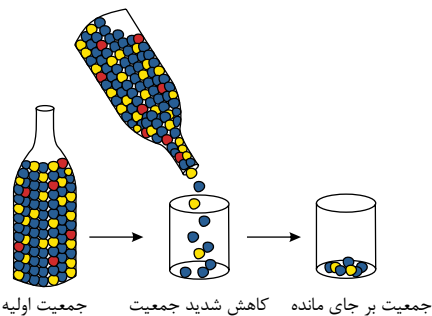
### عوامل تغییردهنده‌ی فراوانی‌های اللی

۵۳ - یکی از عوامل برهم زنده تعادل که فراوانی افراد ناسازگار با محیط را کاهش می‌دهد، .....

- ۱) برخلاف عامل ایجاد کننده‌ی الل جدید، همواره تفاوت‌های فردی را در جمعیت کاهش می‌دهد.
- ۲) همواره با حذف کامل الل ناسازگار از جمعیت همراه است.
- ۳) می‌تواند فراوانی الل  $Hb^S$  در مناطقی که مالاریا شایع‌تر است، را افزایش دهد.
- ۴) همانند رانش می‌تواند به صورت هدف‌دار تنوع را کاهش می‌دهد.

۵۴ - شکل زیر نشان‌دهنده‌ی یکی از عوامل خارج‌کننده‌ی جمعیت از تعادل است. کدام عبارت درباره‌ی این عامل صحیح است؟

- ۱) بر روی شانس انتقال ژن‌های افراد جمعیت به نسل بعد تأثیر گذار است.
- ۲) همانند انتخاب طبیعی، همواره باعث سازش با محیط می‌شود.
- ۳) بر جمعیت‌هایی با تعداد افراد بیشتر تأثیر بیشتری می‌گذارد.
- ۴) باعث تغییر فراوانی نسبی ژن نمود از نسلی به نسل دیگر نمی‌شود.



## گفتار 1: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

### جهش

۵۵ - فقط در ناهنجاری فام‌تنی ساختاری که تنها از نوع ..... باشد، .....

- ۱) واژگونی - مقدار کل ژن‌های موجود در هسته‌ی یاخته تغییر نمی‌کند.
- ۲) جابه‌جایی - قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن دیگر منتقل می‌شود.
- ۳) حذفی - مقدار دنای یاخته کاهش پیدا می‌کند.
- ۴) غیرحذفی - یاخته می‌تواند به رشد و نمو خود ادامه دهد.

۵۶- چند مورد از موارد موجود برای تکمیل جمله زیر مناسب نیست؟  
در یک یاخته لنفوسیت، هر نوع جهش کوچک با تغییر در همراه است.»

(الف) توالی نوکلئوتیدی رنای پیک

(ب) چارچوب خواندن نوکلئوتیدها

(ج) ساختار یا عملکرد یک پروتئین

(د) مقدار ماده وراثتی داخل یاخته

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

### گفتار 3: تغییر در گونه‌ها

#### آناتومی (تشریح) مقایسه‌ای

۵۷- کدام مورد برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟

«علت ..... است.»

(۲) قرارگیری دلفین و شیرکوهی در یک گروه، داشتن نیای مشترک

(۱) همتا بودن بال کبوتر و پروانه، یکسان بودن کار این دو بخش

(۴) وستیجیال بودن استخوان پا در پیتون، نبود بقایای آن در لگن

(۳) اثبات زندگی ۱۷۰ میلیون ساله گل لاله، بررسی سنگواره‌ها

### گفتار 1: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

#### جهش

۵۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

«اگر در باکتری اشرشیاکلائی، نوعی جهش جانشینی در ژن سازنده پروتئین مهارکننده روی دهد، قطعاً .....»

(۱) اتصال مهارکننده به توالی اپراتور با مشکل مواجه می‌شود.

(۲) طول بخش قابل ترجمه رنای پیک پروتئین مهارکننده بدون تغییر باقی می‌ماند.

(۳) توالی نوکلئوتیدهای هر دو رشته ژن سازنده پروتئین مهارکننده دچار تغییر می‌شود.

(۴) تعداد آمینواسیدهای به کار رفته در ساختار مهارکننده تغییر نمی‌کند.

### گفتار 3: تغییر در گونه‌ها

#### گونه‌زایی

۵۹- در گونه‌زایی ..... برخلاف گونه‌زایی .....

(۱) هم میهنی - دگر میهنی، جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد.

(۲) دگر میهنی - هم میهنی، شارش ژن بین دو جمعیت صورت نمی‌گیرد.

(۳) هم میهنی - دگر میهنی، خزانه ژنی افراد یک گونه از هم جدا می‌شود.

(۴) دگر میهنی - هم میهنی، بین جمعیت‌هایی که در یک زیستگاه زندگی می‌کنند، جدایی تولیدمثلی اتفاق می‌افتد.

## گفتار 1: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

### جهش

- ۶۰- در رابطه با تأثیر جهش‌های کوچک بر تولید یک رشته‌ی پلی‌پپتیدی، چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟  
 «هر جهشی در ژن مربوط به رشته‌ی پلی‌پپتیدی، که موجب .....، به‌طور قطع .....»  
 الف) جابه‌جایی چارچوب خواندن نمی‌شود - موجب ایجاد رمز پایان نمی‌شود.  
 ب) حذف یک آمینواسید می‌شود - تعداد پیوندهای هیدروژنی دنا ( $DNA$ ) را تغییر می‌دهد.  
 ج) تغییر توالی آمینواسیدها می‌شود - با حذف یک نوکلئوتید موجب حذف نوکلئوتید رشته‌ی مقابل می‌شود.  
 د) طول شدن رنای پیک ( $mRNA$ ) حاصل می‌شود - حذف یا اضافه شدن نوکلئوتیدها با مضربی غیر از ۳ صورت می‌گیرد.
- ① مورد ۱      ② مورد ۲      ③ مورد ۳      ④ مورد ۴

## ترکیبی برون‌فصلی

- ۶۱- در اثر آمیزش گیاه گل مغربی دیپلوئید و تتراپلوئید، .....  
 ① دانه‌ی به‌وجود آمده نمی‌تواند حاوی یاخته تتراپلوئید باشد.  
 ② تخم حاصل در هر مجموعه‌ی کروموزومی خود ۷ کروموزوم دارد.  
 ③ گیاه حاصل می‌تواند با تقسیم میوز، گرده‌ی نارس  $۲n$  تولید کند.  
 ④ زاده‌های نسل دوم توانایی تکثیر اطلاعات ژنتیک موجود در دنا خود را دارند.

## گفتار 3: تغییر در گونه‌ها

### گونه‌زایی

- ۶۲- نمی‌توان گفت .....، در هر گونه‌زایی دگر میهنی مؤثر است.  
 ① سدهای جغرافیایی که یک جمعیت را به دو قسمت جداگانه تقسیم می‌کنند.  
 ② رخدادهایی ناگهانی و زمین‌شناختی که بر اثر آن تعداد زیادی از دگره‌ها از بین می‌روند.  
 ③ عامل افزایش فراوانی دگره‌هایی که رخ‌نمودهایی ایجاد می‌کنند تا با محیط سازگارتر شوند.  
 ④ عواملی که سبب ایجاد دگره‌های جدید در جمعیت می‌شوند.

## ترکیبی درون‌فصلی

- ۶۳- ..... برخلاف .....، می‌تواند باعث ..... گردد.  
 ① جهش - نوترکیبی - حفظ گوناگونی در جمعیت‌ها  
 ② انتخاب طبیعی - ایجاد و حفظ ناخالص‌ها - کاهش گوناگونی در جمعیت‌ها  
 ③ شارش ژنی - جهش حفظ گوناگونی در جمعیت‌ها  
 ④ گوناگونی دگره‌ای - آمیزش غیر تصادفی - کاهش گوناگونی در جمعیت‌ها

## ترکیبی برون‌فصلی

- ۶۴- روش تولید انسولین در مهندسی ژنتیک، مشابه کدام جهش است؟  
 ① اضافه شدن      ② جابه‌جایی      ③ مضاعف شدن      ④ جانشینی

## گفتار 1: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

### جهش

۶۵- کدام یک صحیح است؟

- ① در پروکاریوت‌ها، تنظیم بیان ژن فقط در مرحله‌ی رونویسی امکان پذیر است.  
 ② میتوکندری انرژی لازم برای حرکت چرخشی تازک را فراهم می‌کند.  
 ③ در جهش خاموش در توالی بازها تغییر محسوسی به وجود نمی‌آید.  
 ④ افزایش تعداد اینترون‌ها، در کیفیت پروتئین سازی نقش دارد.

۶۶- کدام دو مورد را می‌توان همزمان در یک سلول مشاهده کرد؟

- ① هیستون - گلبول قرمز بالغ      ② اپراتور\_هیستون      ③ غلاف میلین - شبکه‌ی آندوپلاسمی      ④ زنجیره‌ی انتقال الکترون - خط Z

### پیامدهای جهش بر عملکرد

۶۷- در توالی  $TAC AACTGC \square CTGA \dots$  از DNA با اضافه کردن کدام باز به جایگاه مورد نظر، رشته‌ی پلی پپتید نسبت به قبل کوتاه‌تر خواهد بود؟

- ① A      ② T      ③ G      ④ C

### ناهنجاری‌های کروموزومی

۶۸- کدام یک جزء ناهنجاری‌های کروموزومی محسوب نمی‌شود؟

- ① جابه‌جایی      ② جانیشینی      ③ واژگونی      ④ مضاعف شدن

### پیامدهای جهش بر عملکرد

۶۹- جهش بر روی توالی‌های افزاینده بر روی چند مورد از گزینه‌های زیر می‌تواند تأثیر گذار باشد؟

الف) توالی نوکلئوتیدها

ب) توالی آمینواسیدها

ج) مقدار محصول

د) توالی ریبونوکلئوتیدها

- ① ۱ مورد      ② ۲ مورد      ③ ۳ مورد      ④ ۴ مورد

## گفتار 2: تغییر در جمعیت‌ها

### حفظ گوناگونی در جمعیت‌ها

۷۰- کدام یک صحیح است؟

- ① چلیپایی شدن در کاستمان ۱ میان فامینک‌های خواهری رخ می‌دهد.  
 ② در زمان کراسینگ‌اور، فامینک‌های خواهری در قطبین سلول قرار می‌گیرند.  
 ③ بدون وقوع کراسینگ‌اور، احتمال ایجاد گامت‌های نوترکیب با گامت‌های والدینی در یک جاندار  $4 = 2n$  برابر است.  
 ④ چلیپایی شدن در کاستمان ۲ میان فامینک‌های غیرخواهری رخ می‌دهد.

زیست دوازدهم فصل 4

## گفتار 1: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

### جهش

۷۱- در رشته‌الگوی مربوط به ژن بیماری کم خونی داسی شکل چه تغییری رخ داده است؟

- ① پورین به جای پورین      ② پورین به جای پیریمیدین      ③ پیریمیدین به جای پورین      ④ پیریمیدین به جای پیریمیدین

### ناهنجاری‌های کروموزومی

۷۲- کدام یک قسمت محدودتری را در ابتدا از DNA درگیر می‌کند؟

- ① واژگونی      ② جابه‌جایی      ③ تغییر در چارچوب      ④ الحاق (insertion)

## ترکیبی برون‌فصلی

۷۳- کدام یک ساختارهای آنالوگ نیستند؟

- ① بال خفاش - بال پروانه      ② پای جیرجیرک - گوش خفاش  
③ چشم ساده زنبور عسل - گیرنده فرسرخ مار زنگی      ④ لوله مالپیگی - کلیه

۷۴- چند مورد صحیح است؟

- (الف) در جهش ارثی، همه‌ی یاخته‌های حاصل از تخم دارای آن جهش خواهند بود.  
(ب) در رنای ناقل در پیش‌هسته‌ای‌ها، پس از رونویسی نوکلئوتیدهای مکمل می‌توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند.  
(ج) در گل میمونی، دگره رنگ قرمز و دگره رنگ سفید هم‌توان هستند.  
(د) نمودار فراوانی رخ نمود صفات چندجایگاهی، زنگوله‌ای است.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ همه موارد

## گفتار 2: تغییر در جمعیت‌ها

### عوامل تغییر دهنده‌ی فراوانی‌های اللی

۷۵- گزینه صحیح را انتخاب کنید.

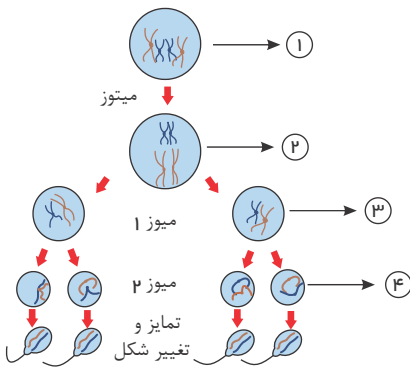
- ① اگر در ژنی جهش ایجاد شود، همیشه اللی جدیدی از آن ژن ایجاد می‌شود. (با در نظر نگرفتن بخش تنظیمی)  
② انواع گروه‌های خونی بر اثر جهش در یک جایگاه کروموزومی بوجود آمده‌اند.  
③ جهش می‌تواند در هر یک از مراحل همانندسازی و رونویسی رخ دهد.  
④ جهش در توالی‌های میانه، نمی‌تواند به نسل بعد منتقل شود.



### حفظ گوناگونی در جمعیت‌ها

۷۶- در کدام یک نوترکیبی رخ می‌دهد؟

- ۱ (۱)  
۲ (۲)  
۳ (۳)  
۴ (۴)



۷۷- نوترکیبی در کدام یک رخ می‌دهد؟

- ۱ (۱) یاخته‌های زامه زا      ۲ (۲) یاخته‌های سرتولی      ۳ (۳) اپیدیدیم      ۴ (۴) دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز

### ترکیبی برون‌فصلی

۷۸- کدام دو مورد هم زمان در یک جاندار وجود ندارد؟

- ۱ (۱) روییسکو - هیستون      ۲ (۲) حباب همانند سازی - مضاعف شدگی      ۳ (۳) پلازمید - کراسینگ‌اور      ۴ (۴) سلولاز - هلیکاز

### گفتار 2: تغییر در جمعیت‌ها

#### عوامل تغییر دهنده‌ی فراوانی‌های اللی

۷۹- فراوانی اللی کدام یک در جمعیت، می‌تواند وابسته به نوعی انگل تک سلولی باشد؟

- ۱ (۱) کم‌خونی داسی شکل      ۲ (۲) نشانگان داون      ۳ (۳) هموفیلی      ۴ (۴) فنیل کتونوری

### ترکیبی برون‌فصلی

۸۰- در کدام بیماری شاخصه‌ای مرتبط با تغییر در تعداد و شکل گلبول قرمز حتماً دیده نمی‌شود؟

- ۱ (۱) بیماری‌های تنفسی و قلبی      ۲ (۲) کم‌خونی داسی شکل      ۳ (۳) هموفیلی      ۴ (۴) آنمی

### گفتار 1: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

#### جهش

۸۱- کدام بیماری در اثر جهش‌های اکتسابی به وجود می‌آید؟

- ۱ (۱) کم‌خونی داسی شکل      ۲ (۲) تالاسمی      ۳ (۳) لیپوما      ۴ (۴) سندروم داون

## گفتار 2: تغییر در جمعیت‌ها

### تغییر در گذر جمعیت‌ها

۸۲- چند مورد صحیح است؟

(الف) شارش ژن در نهایت سبب یکی نشدن خزانه ژنی دو جمعیت می‌شود.

(ب) همواره ژن‌هایی که با محیط سازگارترند به نسل بعد منتقل می‌شود.

(ج) انتخاب طبیعی وقوع جهش را در جهت سازگاری جمعیت با محیط هدایت می‌کند.

(د) با بزرگتر شدن خزانه ژنی، جمعیت به تعادل نزدیکتر می‌شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) هیچکدام

### خزانه‌ی ژنی

۸۳- کدام یک از عوامل برهم زنده‌ی تعادل جمعیت است؟

- ۱ (۱) وجود هتروزیگوت ۲ (۲) نوترکیبی ۳ (۳) گوناگونی اللی ۴ (۴) انتخاب طبیعی

## ترکیبی برون‌فصلی

۸۴- دلفین با کدام جانور قرابت بیشتری دارد؟

- ۱ (۱) سفره ماهی ۲ (۲) لاک‌پشت ۳ (۳) پلاتی‌پوس ۴ (۴) موش

۸۵- روشی از زیست‌شناسی نوین که به رده‌بندی جانداران کمک می‌کند، به کدام یک شباهت بیشتری دارد؟

- ۱ (۱) روشی که برای تولید واکسن هیپاتیت B به کار می‌رود.  
۲ (۲) روشی که برای تولید ژن انسولین انسانی به کار می‌رود.  
۳ (۳) روشی که برای تولید جانداران تراژنی به کار می‌رود.  
۴ (۴) روشی که برای تشخیص بیماری ایدز به کار می‌رود.

۸۶- چند مورد صحیح است؟

(الف) قرار گرفتن باز نادرست در زنجیره RNA جهش محسوب می‌شود.

(ب) جهش در ژنگان سبز دیسه گیاهان، می‌تواند به نسل بعد منتقل شود.

(ج) تنظیم قند مالتوز در اشرشیاکلاهی، تنظیم منفی و تنظیم قند لاکتوز، تنظیم مثبت است.

(د) رنای ناقل در پیش‌هسته‌ای، با حذف توالی‌های میانه پیرایش می‌شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) هیچکدام

## گفتار 1: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

### پیامدهای جهش بر عملکرد

۸۷- در کدام یک عملکرد سلول دستخوش تغییر می‌شود؟

- ۱ (۱) جهش در اینترون ۲ (۲) جهش در ژنوم غیرهسته‌ای  
۳ (۳) جهش خاموش ۴ (۴) چلیپایی شدن در کاستمان ۲ میان فامینیک‌های غیرخواه‌ری رخ می‌دهد.

### جهش

۸۸ - کدام جهش منجر به ایجاد ال  $Hb^S$  شده است؟

- ① جا به جایی      ② جانشینی      ③ حذف      ④ اضافه

### ترکیبی برون فصلی

۸۹ - پرتوی  $X$  در کدام یک نقشی ندارد؟

- ① پی بردن به ساختار سه بعدی پروتئین      ② عکسبرداری از  $DNA$       ③ ایجاد دایمر تیمین      ④ رادیوگرافی

### گفتار 1: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

### جهش

۹۰ - در توالی الگو  $TAC\ ACG\ TGA\ CAT\ TCG \dots$  اگر باز  $G$  مورد نظر از رشته حذف شود، چه اتفاقی می افتد؟

- ① پروتئین تغییر نمی کند.      ② پروتئین محصول بلندتر می شود.      ③ پروتئین کوتاهتر می شود.      ④ نوع آمینو اسیدها تغییر می کند.

### گفتار 3: تغییر در گونه‌ها

### آناتومی (تشریح) مقایسه‌ای

۹۱ - کدام یک از اندام‌های وستیجیال است؟

- ① باله کوسه      ② لگن مار      ③ دم گربه      ④ چشم پلاناریا

### مطالعات مولکولی

۹۲ - تعریف ارنست مایر در مورد گونه شامل کدام مورد نمی شود؟

- ① جانداران هرمافرودیت      ② جاندارانی که بکرزایی می کنند.      ③ جانداران هاپلوئید      ④ جاندارانی که غشای هسته ندارند.

۹۳ - توالی‌های حفظ شده .....

- ① توالی‌هایی که در میان کروموزوم‌های مختلف جاندار دیده می شوند.      ② توالی‌هایی که بین گونه‌های مختلف ثابت هستند.      ③ توالی‌های  $mRNA$  که دوام بیشتری در سلول دارند.      ④ توالی‌هایی از  $tRNA$  که بین گونه‌های خویشاوند دیده می شوند.

۹۴ - اثر به خصوصی که پرتوی  $UV$  بر  $DNA$  می گذارد، با نظریه‌ی ارائه شده توسط کدام دانشمند (در محدوده‌ی کتاب درسی) مطابقت ندارد؟

- ① هوگو دوووری      ② واتسون و کریک      ③ ارنست مایر      ④ مندل

### گونه‌زایی

۹۵ - کدام یک در رابطه با گونه‌زایی صحیح نیست؟

- ① گونه‌زایی هم میهنی در جاندارانی که قادر به خودلقاحی هستند با موانع کمتری روبه‌رو است.      ② گونه‌زایی هم میهنی نسبت به گونه‌زایی دگر میهنی اغلب در زمان کمتری رخ می دهد.      ③ گونه‌زایی به‌طور مستقیم با فرآیندهای تولید مثلی در ارتباط است.      ④ زیست‌بودن زاده از گونه‌ی مادری به معنای در یک گونه قرار داشتن با والد است.

۹۶- کدام عامل بر گونه‌زایی هم میهنی و دگر میهنی اثر مشابهی دارد؟

- ① مکان      ② زمان      ③ شارش ژن      ④ تعداد افراد جمعیت

### آناتومی (تشریح) مقایسه‌ای

۹۷- علت وجود ساختارهای همتا چیست؟

- ① شباهت شرایط محیطی دو جاندار      ② عادات تغذیه‌ای مشابه دو جاندار      ③ اشتقاق اجدادی      ④ هیچکدام

### ترکیبی برون‌فصلی

۹۸- کدام یک در مورد درخت گیسو صحیح است؟

- ① بر طبق شواهد فسیلی از ۲۷۰ میلیون سال پیش تا کنون بدون تغییر مانده است.      ② طی واکنش تنفس یاخته‌ای از هر مولکول گلوکز ۶ مولکول اکسیژن تولید می‌کند.  
③ در غشای تیلاکوئید خود دارای یک نوع زنجیره انتقال الکترون است.      ④ دمای راکبزه مانند دمای باکتری‌ها حلقوی است.

### گفتار 3: تغییر در گونه‌ها

#### گونه‌زایی

۹۹- کدام دانشمند، یکی از تعاریف رایج در مورد گونه را ارائه کرده است؟

- ① واتسون و کریک      ② مندل      ③ ارنست میئر      ④ هوگو دوووری

#### فسیل‌ها

۱۰۰- چند مورد صحیح است؟

- الف) ساختارهای همتا، کارهای مشابهی را در جانداران گونه‌های مختلف انجام می‌دهند.  
ب) با بررسی توالی‌های حفظ شده، می‌توان به تاریخچه تغییر گونه پی برد.  
ج) گیاهان تتراپلوئید گل مغربی، دارای ۵۶ کروموزوم هستند.  
د) گیاهان سه‌لاد نازا هستند.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

#### گونه‌زایی

۱۰۱- چند مورد صحیح است؟

- الف) در گونه‌زایی هم میهنی، رانش ژن تأثیر بسزایی بر نتیجه گونه‌زایی دارد.  
ب) جانداران تتراپلوئید، قادر به آمیزش با گونه نیایی خود نیستند.  
ج) با مقایسه ژنگان گونه‌های مختلف، می‌توان به ویژگی‌های خاص یک گونه پی برد.  
د) ساختارهای وستیجیال، رد پای تغییر گونه‌ها هستند.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

## گفتار 2: تغییر در جمعیت‌ها

### عوامل تغییر دهنده‌ی فراوانی‌های اللی

- ۱۰۲ - در شرایطی که فشار اکسیژن محیط طبیعی باشد، خون افراد مبتلا به کدام بیماری عملکرد بهتری در انتقال اکسیژن دارد؟  
 ① افراد  $Hb^S Hb^S$       ② ناقلین کم‌خونی داسی شکل      ③ آنمی (کم‌خونی)      ④ ناقلین مالاریا

## ترکیبی برون‌فصلی

۱۰۳ - گزینه صحیح را انتخاب کنید.

- ① جهش ایجادکننده ال  $Hb^S$ ، از دسته جهش‌های کوچک محسوب می‌شود.      ② جهش ایجادکننده هموفیلی، در ژن  $Hb^A$  رخ می‌دهد.  
 ③ گروه‌های خونی  $ABO$  در اثر جهش در کروموزوم شماره ۱ به وجود آمده‌اند.      ④ صفت مرتبط با پروتئین  $D$  گروه‌های خونی، از صفات چندجایگاهی است.

۱۰۴ - چند مورد صحیح است؟

- الف) در اکثر گیاهان،  $CO_2$  در یاخته‌های میانبرگ با اسیدی سه کربنی ترکیب می‌شود.  
 ب) کامبیوم آوندساز، آوند چوبی را به سمت خارج گیاه گسترش می‌دهد.  
 ج) در روند پیدایش گیاهان چندلادی، در صورتی که فام‌تن‌ها در کاستمان اول جدا نشوند، در آمیزش با کامه طبیعی، نیمی از زاده‌ها سه‌لاد خواهند بود.  
 د) رنگ گیاه گل میمونی، از صفات تک‌جایگاهی است.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ هیچ‌کدام

## گفتار 3: تغییر در گونه‌ها

### گونه‌زایی

- ۱۰۵ - در چه صورت احتمال به وجود آمدن گیاه منوپلوئید یا تک‌لاد بیش‌تر است؟  
 ① در تقسیم اول کاستمان، فام‌تن‌ها جدا نشوند و هر کامه با کامه و گیاه خودلقاحی کند.  
 ② در تقسیم دوم کاستمان، در یکی از سلول‌های حاصل از کاستمان  $I$ ، فام‌تن‌ها جدا نشوند و هر کامه با کامه مشابه خود آمیزش داده شود.  
 ③ در تقسیم اول کاستمان، فام‌تن‌ها جدا نشوند و کامه‌ها با کامه طبیعی آمیزش کنند.  
 ④ در تقسیم دوم کاستمان، در یکی از سلول‌های حاصل از کاستمان  $I$ ، فام‌تن‌ها جدا نشوند و کامه‌ها با کامه طبیعی آمیزش کنند.

## گفتار 1: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

### ناهنجاری‌های کروموزومی

- ۱۰۶ - جهش‌های ارثی و اکتسابی در کدامیک می‌توانند مشترک باشند؟  
 ① وسعت درگیری سلول‌ها در بدن      ② منشأ سلول‌های اولیه      ③ زمان ایجاد جهش      ④ جایگاه‌های ژنومی در گیر در جهش

## ترکیبی برون‌فصلی

۱۰۷ - ژنگان در کدامیک، شباهت بیشتری با ژنگان در انسان دارد؟

- ① سیانوباکتر      ② هیدر      ③  $E. coli$       ④ استرپتوکوکوس نومونیا

۱۰۸ - گزینه صحیح را انتخاب کنید.

- ① کراسینگ اور بین فامینک‌های خواهری، به گسترش خزانه ژنی کمک می‌کند.  
 ② خزانه ژنی جمعیت در همه جانداران فتوسنتز کننده شامل فام‌تن‌های هسته‌ای، فام‌تن راکیزه و فام‌تن سبز دیسه است.  
 ③ توالی‌های میانه جزء خزانه ژنی محسوب می‌شوند.  
 ④ خزانه ژنی انسان شامل فام‌تن‌های پیکری و فام‌تن راکیزه است.

۱۰۹ - در ارتباط با جهش ایجاد کننده دگره کم‌خونی داسی‌شکل، چند مورد صحیح است؟  
 الف) یک باز دو حلقه‌ای جایگزین یک باز تک حلقه‌ای در دگره طبیعی شده است.  
 ب) رنای ناقل رونویسی شده از این ژن، یک باز  $U$  کمتر از رنای طبیعی دارد.  
 ج) این جهش منجر به تغییر ساختار هموگلوبین می‌شود.  
 د) وجود دگره  $Hb^S$  در جمعیت، همواره به نفع بقای جمعیت عمل می‌کند.

④ ۴

③ ۳

② ۲

① ۱

### گفتار ۱: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

#### جهش

۱۱۰ - در جهش جانشینی کدام یک رخ نمی‌دهد؟

- ① خاموش      ② بی معنا      ③ تغییر در چارچوب      ④ دگر معنا

۱۱۱ - در مولکول دنا، افراد دارای الل  $Hb^S$  نسبت به دنا‌ی افراد عادی .....

- ① یک باز آدنین بیشتر دارد.      ② یک باز تیمین بیشتر دارد.      ③ یک باز سیتوزین بیشتر دارد.      ④ تعداد نوکلئوتید تفاوتی ندارد.

### ترکیبی درون‌فصلی

۱۱۲ - کدام یک از جهش‌های زیر دارای مقیاس وسیع تری بر روی  $DNA$  است؟

- ① واژگونی      ② جانشینی      ③ حذف یک یا چند نوکلئوتید      ④ اضافه

### گفتار ۱: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

#### جهش

۱۱۳ - کدام کدون‌ها از چپ به راست مربوط به آغاز و پایان ترجمه هستند؟

- ①  $UAG - AUG$       ②  $UAA - AUG$       ③  $UGA - UAA$       ④  $AUG - UAG$

### ترکیبی برون‌فصلی

۱۱۴ - چند مورد صحیح است؟

الف) در کم‌خونی داسی‌شکل جای اسید آمینه عوض شده است.

ب) هموفیلی به علت نقص در فاکتور  $VIII$  گلوبول‌های قرمز به وجود می‌آید.

ج) ناقصین کم‌خونی داسی‌شکل استعداد بیشتری برای ابتلا به انگل مالاریا دارند.

- ① یک مورد      ② دو مورد      ③ سه مورد      ④ صفر مورد

## گفتار 1: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

### جهش

۱۱۵ - تغییر در چارچوب از پیامدهای کدام جهش نمی‌تواند باشد؟

- ① جانشینی      ② جابه‌جایی      ③ اضافه شدن      ④ مضاعف شدن

## گفتار 2: تغییر در جمعیت‌ها

### حفظ گوناگونی در جمعیت‌ها

۱۱۶ - در کدام یک امکان وقوع کراسینگ‌اور وجود دارد؟

- ① گردۀ نارس      ② کیسه‌ی رویانی      ③ تخم ضمیمه      ④ پارانشیم خورش

۱۱۷ - در کدامیک از موارد زیر نو ترکیبی رخ می‌دهد؟

- ① کال      ② ملانوما      ③ موز بدون دانه      ④ غده‌ی سیب زمینی

۱۱۸ - در کدام یک نو ترکیبی نمی‌تواند رخ دهد؟

- ① بکرزایی مار      ② کرم هرمافرودیت      ③ زنبور نر      ④ درخت زیتون

۱۱۹ - چند مورد صحیح است؟

(الف) بدون جهش هیچگونه گوناگونی در جمعیت دیده نمی‌شود.

(ب) انتخاب طبیعی در نهایت باعث می‌شود، فرد سازش بیشتری با محیط پیدا کند.

(ج) اگر فراوانی‌های اللی تغییر کند، جمعیت حتماً از تعادل خارج می‌شود.

(د) در جمعیتی که برای مدتی طولانی در محیطی پایدار باشد، گوناگونی اللی از بین می‌رود.

- ① ۰      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

### عوامل تغییردهنده‌ی فراوانی‌های اللی

۱۲۰ - چند مورد صحیح است؟

(الف) در جمعیت تعادلی فراوانی‌های اللی ثابت است.

(ب) شارش ژن رقابت بین افراد جمعیت را کاهش می‌دهد.

(ج) انتخاب طبیعی در جهت کاهش تفاوت بین افراد عمل می‌کند.

(د) وجود هتروزیگوت اغلب سرعت کوچک شدن خزانه‌ی ژنی را کاهش می‌دهد.

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

### حفظ گوناگونی در جمعیت‌ها

۱۲۱ - در سلولی که در حال کراسینگ‌اور است، حتماً ..... وجود دارد.

- ① سانتیریول      ② سانترومر      ③ واکوئل      ④ غشاء هسته

۱۲۲ - چلیپایی شدن در کدام یک رخ می‌دهد؟

- ① اووسیت اولیه      ② بلاستوسیت      ③ جسم زرد      ④ اپیدیدیم

## ترکیبی برون فصلی

۱۲۳ - کدام یک در مورد میتوکندری صحیح است؟

(الف) جهش در ژنوم میتوکندری می تواند به نسل بعد منتقل شود.

(ب) انرژی مورد نیاز برای انتقال  $H^+$  بر بخش داخلی میتوکندری، توسط  $FADH_2$  و  $NADH$  تأمین می شود.

(ج) در شرایط کمبود اکسیژن، گلوکز در میتوکندری به جای تبدیل به استیل  $COA$  به لاکتات تبدیل می شود.

(د) برخی رنگیزه های فتوسنتزی می توانند از میتوکندری در برابر رادیکال های آزاد حفاظت کنند.

(۴) ج و د

(۳) الف و ب

(۲) ب و ج

(۱) الف و د

## گفتار 2: تغییر در جمعیت ها

### خزانه ی ژنی

۱۲۴ - چند مورد صحیح است؟

(الف) توالی های میانه (اینترون ها) جز خزانه ژنی محسوب نمی شوند.

(ب) دنابسپاراز با عمل نوکلئازی خود  $DNA$  را پیرایش می کند.

(ج) رانش الی به صورت جهت دار سبب کوچک شدن خزانه ژنی می شود.

(د) جهش در سلول های پیکری خزانه ژنی جمعیت را گسترش می دهد.

(۴) هیچکدام

(۳) سه مورد

(۲) دو مورد

(۱) یک مورد

## ترکیبی برون فصلی

۱۲۵ - کدام صفت می تواند از عوامل برهم زننده تعادل در جمعیت باشد؟

(۲) وجود لکه های چشمگیر روی دم طاووس نر

(۱) خارج کردن پوسته تخم های شکسته در کاکایی

(۴) حوزه رکود تابستانی در لاک پشت ها

(۳) رفتار قلمروخواهی در پرندگان

## گفتار 2: تغییر در جمعیت ها

### حفظ گوناگونی در جمعیت ها

۱۲۶ - چلیپایی شدن در کدام مرحله به وقوع می پیوندد؟

(۴) بعد از لقاح

(۳) ۱۴ روز دوم چرخه جنسی

(۲) ۱۴ روز اول چرخه جنسی

(۱) طی لقاح

## گفتار 1: تغییر در مادهی وراثتی جانداران

### پیامدهای جهش بر عملکرد

۱۲۷ - در توالی  $\dots TAC AGC CTA ATT AC \dots$  الگو، اگر باز گوانین مورد نظر حذف شود .....

(۴) جهش خاموش رخ می دهد

(۳) جهش بی معنی رخ می دهد

(۲) پروتئین محصول بلند تر می شود.

(۱) پروتئین محصول کوتاه تر می شود



### ترکیبی برون فصلی

۱۲۸ - چند مورد صحیح است؟

- (الف) وجود رقابت در تعداد لکه‌های چشم مانند روی پرهای دم طاووس نر، از عوامل برهم زنده‌تعداد در جمعیت به شمار می‌رود.  
 (ب) شارش دگره‌ای همانند رانش دگره‌ای و برخلاف انتخاب طبیعی، تصادفی عمل می‌کند.  
 (ج) در رفتار غذایی، انتخاب طبیعی همواره غذایی را برمی‌گزیند که محتوای انرژی بیشتری دارد.  
 (د) انتخاب طبیعی می‌تواند رفتاری را انتخاب کند که شانس بقای خود یا افراد دیگرگونه را افزایش می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

### گفتار 3: تغییر در گونه‌ها

#### گونه‌زایی

۱۲۹ - اگر در نوعی انگور، با  $2n = 8$ ، در دو نسل پی‌پی خودلقاحی، کروموزوم‌ها در آنافاز میوز I از هم جدا نشوند، گیاهان حاصل .....

(۲) هگزاپلوئید، زیستا و عقیم است.

(۱) اوکتاپلوئید، زیستا و زایاست ( $8n = 32$ ).

(۴) تتراپلوئید، زیستا و زایاست.

(۳) تری‌پلوئید، زیستا و عقیم است.

### ترکیبی برون فصلی

۱۳۰ - چند مورد صحیح است؟

- (الف) در روند ایجاد گیاهان چندلاد، در صورتی که در تقسیم دوم کاستمان در یکی از سلول‌ها، فامینک‌های خواهری جدا شوند، پس از آمیزش با کامه طبیعی نیمی از زاده‌ها تک‌لاد خواهند بود.  
 (ب) تولید گیاهان مقاوم به شوری، یکی از کاربردهای مهندسی ژنتیک است که هم‌اکنون در دسترس قرار گرفته است.  
 (ج) دانه‌های روغنی، منابع غنی از  $B_{12}$  به شمار می‌روند.  
 (د) در روند ایجاد گیاهان تراژن، از جاندارانی دارای دیسک و فام‌تن مستقل استفاده می‌شود.

۴ (۴)

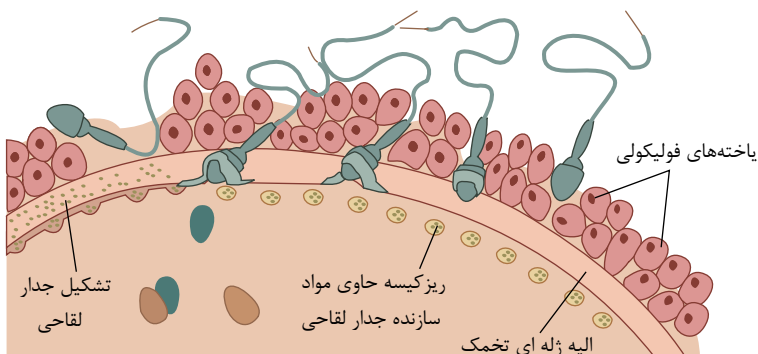
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## پاسخنامه تشریحی

- ۱ - گزینه ۳ در بیماری کم خونی داسی شکل، شکل گویچه‌های (گلبول‌های) قرمز فرد از حالت گرد به داسی شکل تغییر می‌یابند. در این بیماری افراد دارای ژن نمود (ژنوتیپ) خالص، همواره یا گویچه‌های قرمز طبیعی و یا داسی شکل دارند و در شرایط محیطی مختلف شکل گویچه‌های آن‌ها تغییر نمی‌کند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: افراد  $Hb^A Hb^S$  که دارای دگره  $Hb^A$  هستند، در برابر مالاریا مقاومند.  
گزینه ۲: کم خونی داسی شکل در اثر نوعی جهش دگرمتنا ایجاد می‌شود که در آن تنها نوع یک آمینواسید عوض می‌شود و تعداد آمینواسیدها تغییری نمی‌کند.  
گزینه ۴: دقت داشته باشید که انگل ایجادکننده بیماری مالاریا، می‌تواند گویچه‌های قرمز افراد دارای ژن نمود  $Hb^A Hb^S$  را آلوده کند، اما پس از آلوده شدن، شکل آن‌ها تغییر کرده و انگل می‌میرد، بنابراین، می‌تواند گویچه‌های قرمز فرد را آلوده کند ولی نمی‌تواند در فرد سبب ایجاد بیماری شود.
- ۲ - گزینه ۴ عواملی مانند جهش مضاعف شدن و چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور) بدون تغییر تعداد کروموزوم‌ها می‌توانند باعث شوند که هر دو آلل هموفیلی به درون یک اووسیت ثانویه وارد شود. زمانی که هر دو نوع آلل با هم به ارث برسند؛ در نتیجه توالی نوکلئوتید باید تغییر کند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: جهش مضاعف شدن برخلاف کراسینگ‌اور، لزوماً در مرحله پروفاز میوز ۱ صورت نمی‌گیرد.  
گزینه ۲: برای کراسینگ‌اور صادق نیست.  
گزینه ۳: برای جهش مضاعف شدن صادق نیست.
- ۳ - گزینه ۴ گوناگونی دگرهای (الی) و نوترکیبی بر اثر چلیپایی شدن سبب حفظ تنوع در جمعیت می‌شوند؛ که به ترتیب در مراحل متافاز ۱ و پروفاز ۱ میوز انجام می‌شوند. در این مراحل قطعاً به سانترومر هر کروموزوم هسته‌ای یک رشته دوک از یک سمت در اتصال است.  
در مورد گزینه ۳: دقت کنید که همه رشته‌های دوک به کروموزوم‌های مضاعف متصل نمی‌شوند.
- ۴ - گزینه ۲ در جانوران تخم‌گذار اندوخته غذایی تخمک زیاد است؛ زیرا در دوران جنینی ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد. مهره‌داران دارای این ویژگی شامل خزندگان، پرندگان و پستانداران تخم‌گذار هستند. توجه کنید که در پستانداران جفت‌دار به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه میزان این اندوخته کم است. در تشریح مقایسه‌ای، اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه می‌شود. این مقایسه نشان می‌دهد که ساختار بدنی بعضی گونه‌ها از سطح مشابهی برخوردار است. مقایسه اندام حرکتی جلویی در مهره‌داران مختلف، از طرح ساختاری یکسان حکایت دارد. اندام‌هایی را که طرح ساختاری آن‌ها یکسان است، با این که کار متفاوتی دارند، «اندام‌ها یا ساختارهای همتا» می‌نامند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۱) دوزیستان و بعضی خزندگان با پمپ فشار مثبت، هوا را به شش‌ها هدایت می‌کنند. پرندگان، پستانداران و بیش‌تر خزندگان، سازوکار فشار منفی دارند که در آن، هوا به وسیله مکش حاصل از فشار منفی، به شش‌ها وارد می‌شود.
- ۲) لنفوسیت‌ها انواع مختلفی دارند. لنفوسیتی را که در دفاع غیراختصاصی نقش دارد، یاخته کشنده طبیعی می‌نامند. دقت کنید که این نوع لنفوسیت فقط در خط دوم دفاع غیراختصاصی (واکنش‌های عمومی اما سریع) شرکت دارد نه در خطوط آن!
- ۳) خزندگان، پرندگان و پستانداران، پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند که متناسب با واپایش تعادل اسمزی مایعات بدن آن‌هاست.
- ۴ - گزینه ۱ قبل از پاسخ به این مسائل باید در نظر داشته باشیم ۲ نوع دنا در سلول‌های یوکاریوتی وجود دارد. (هسته و سیتوپلاسمی) از طرفی وقتی صحبت از انتقال صفات به والدین مطرح شده آمیزش بین اسپرم و تخمک است می‌دانیم که اسپرم دارای سیتوکینز مساوی و تخمک دارای سیتوکینز نامساوی می‌باشد و طی فرایند لقاح هسته اسپرم وارد تخمک می‌شود و دنا میتوکندری اسپرم وارد تخمک نمی‌شود و از آنجایی که بیماری مورد نظر فقط از مادر به فرزندان می‌رسد در نتیجه می‌توان گفت این صفت مربوط به ژن‌های سیتوپلاسمی می‌باشد با توجه به این که سیتوکینز در زنان به صورت مساوی صورت نمی‌گیرد دنا سیتوپلاسمی نیز به صورت نامساوی می‌تواند تقسیم شده باشد.
- گزینه ۲) اشاره به مرحله S شده که مربوط به دنا هسته‌ای می‌باشد.  
گزینه ۳) اشاره به رنابسپاراز در هسته شده که مربوط به دنا هسته‌ای می‌باشد.  
گزینه ۴) گفته فقط در گروهی از فرزندان که ژن‌های تعیین‌کننده جنسیت فقط بر روی کروموزوم X است یعنی فقط دختران در صورتی که دنا سیتوپلاسمی هم به فرزندان پسر و هم دختر منتقل می‌شود.



۶ - گزینه ۱ گونه‌زایی دگر میهنی:

- ۱) زمان طولانی (تدریجی)
- ۲) همراه با سد جغرافیایی
- ۳) آمیزش بین افراد رخ نمی‌دهد حتی با کنار هم بودن (در دو گونه)
- ۴) وجود جدایی تولید مثلی
- ۵) عدم شارش ژن

گونه‌زایی هم میهنی:

- ۱) زمان کم (خطا میوز) ناگهانی
- ۲) بدون سد جغرافیایی
- ۳) آمیزش بین افراد می‌تواند رخ دهد (در دو گونه)
- ۴) وجود جدایی تولید مثلی

۷ - گزینه ۴ دقت کنید افراد مبتلا به کم‌خونی داسی شکل معمولاً در سنین پایین می‌میرند؛ در نتیجه نمی‌توان گفت که به‌طور قطع ژن‌های مربوط به این صفت را از طریق گامت به فرزندان منتقل می‌کنند.

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: دقت شود ساختار پروتئین‌ها در چهار سطح بررسی می‌شود که هر ساختار مبنای تشکیل ساختار بالاتر است.
- گزینه ۲: در صورت جهش بزرگ و یا نوترکیبی می‌توان دگره‌های جدید و بیشتری ایجاد کرد.
- گزینه ۳: در آن تنها یک جفت از صدها جفت نوکلئوتید دنا در افراد بیمار تغییر یافته است دقت کنید گویچه‌های قرمز بالغ هسته ندارند.
- گزینه ۴: از آنجایی که افراد مبتلا در سنین پایین می‌میرند پس به سن بلوغ نمی‌رسند که ژن‌های مربوط به این صفت را از طریق گامت به فرزندان منتقل کنند.

۸ - گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: کراسینگ‌آور بین دو الل که روی یک جفت کروموزوم هم‌تا قرار دارند، رخ می‌دهد، درحالی‌که الل‌های گروه‌های خونی *ABO* و *Rh* روی یک کروموزوم قرار ندارند.
- گزینه ۲: اگر قطعات مبادله شده در چلیپایی شدن حاوی دگره‌های متفاوتی باشند (نه به‌طور قطع) کامه‌های نوترکیب ایجاد می‌شود.
- گزینه ۳: دقت کنید در بدن پسری که هنوز بالغ نشده است، تقسیم میوز مشاهده نمی‌شود.
- گزینه ۴: در زمان تشکیل چهارتاییه‌ها ممکن است کراسینگ‌آور صورت بگیرد.

۹ - گزینه ۱ منظور صورت سؤال، اووسیت ثانویه و گاه‌ها اولین جسم قطبی می‌باشد که هاپلوئید بوده و هر کروموزوم آن‌ها دو کروماتیدی است. بررسی موارد:

- مورد الف) نادرست، اگر کراسینگ‌آور صورت گرفته باشد، محتوای ژنتیکی دو نیمه کروموزوم با هم متفاوت خواهد بود.
- مورد ب) نادرست، اگر کراسینگ‌آور صورت گرفته باشد، دو الل مختلف برای هموفیلی در این یاخته‌ها دیده می‌شود.
- مورد ج) درست، همه این یاخته‌ها یکی از دو کروموزوم‌های جنسی را دارند؛ در نتیجه ژن‌های مسئول تعیین جنسیت را نیز دارند.
- مورد د) نادرست، بعضی صفات چند جایگاه ژنی دارند؛ در نتیجه بیش از یک عامل (الل) برای این صفات وجود دارد.

۱۰ - 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، ۳ و ۴: انتخاب طبیعی همانند رانش، می‌تواند سبب کاهش گوناگونی دگره‌ای و کاهش گوناگونی افراد شود.

۱۱ - گزینه ۴ رانش دگره‌ای و انتخاب طبیعی هر دو منجر به تغییر فراوانی دگره‌ای می‌شوند. اما رانش دگره‌ای برخلاف انتخاب طبیعی، بدون توجه به سازگاری دگره‌ها با محیط، باعث تغییر فراوانی آن‌ها می‌شود.

۱۲ - گزینه ۴ پلی‌پلوئیدی شدن و با هم ماندن کروموزوم‌ها نوعی جهش بزرگ محسوب می‌شود. تعریف جهش، تغییر دائمی در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: اگر یاخته‌ای که تقسیم می‌شود برای آن صفت خاص دارای ژنوتیپ خالص باشد، تعداد انواع الل در یاخته‌های حاصل تغییری نمی‌کند.

گزینه‌های ۱ و ۳: چندلادی (پلوپلوئیدی) شدن و باهم ماندن کروموزوم‌ها، نمونه‌هایی از خطاهای میوزی هستند. اشتباه در تقسیم می‌تواند هم در تقسیم میتوز و هم در تقسیم میوز رخ دهد، ولی چون فقط بعضی از یاخته‌های حاصل از میوز در ایجاد نسل بعد دخالت مستقیم دارند، از اهمیت بیشتری برخوردارند.

۱۳ - گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) همه پروتئین‌ها برای انجام نقش خود در سلول حتماً ساختار دوم را دارند. پیوندهای هیدروژنی منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند.

گزینه ۲) کروماتین فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شود و به تدریج با میکروسکوپ نوری می‌توان آن‌ها را مشاهده کرد. در حین مرحله پروفاز پوشش هستند شروع به تخریب می‌کند.

گزینه ۳) کروموزوم‌ها حداکثر فشرده‌گی را پیدا کرده‌اند.

۱۴ - گزینه ۱ همه گزینه‌ها به جز گزینه شماره ۱ صحیح است. به این موضوع توجه داشته باشید که دیرینه‌شناسی شاخه‌ای از زیست‌شناسی است که به مطالعه سنگواره‌ها می‌پردازد و این متفاوت از این جمله است که بگوییم دیرینه‌شناسان از ساختارهای هم‌تا برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند این وظیفه به عهده زیست‌شناسان می‌باشد که دیرینه‌شناسی شاخه‌ای از زیست‌شناسی می‌باشد.

۱۵ - گزینه ۱ گاهی برای وقوع رخدادهای زمین‌شناختی و وقوع سدهای جغرافیایی یک جمعیت به دو قسمت جداگانه تقسیم می‌شود و ارتباط بین ۲ جمعیت که قبلاً به یک جمعیت تعلق داشتند قطع می‌شود و سپس در اثر وقوع پدیده‌هایی همچون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی به تدریج ۲ جمعیت با یکدیگر متفاوت می‌شوند و در خزانه ژنی نسل بعد آن‌ها تغییراتی ایجاد می‌شود.

۱۶ - گزینه ۴

فقط مورد (ج) صحیح است.

(الف) جهش‌های خاموش تأثیری در فعالیت پروتئین ندارند.

ب و د) ممکن است جهش سبب تغییر اینترون‌ها شود و تأثیری بر رنای بالغ نداشته باشد.

(ج) عامل تعیین کننده توالی رنای پیک، توالی نوکلئوتیدی دنا می‌باشد که در پی هر نوع جهش، توالی دنا قطعاً تغییر می‌کند.

۱۷ - گزینه ۲

$Hb^S Hb^S \Rightarrow$  این افراد قبل از رسیدن به سن تولید مثل می‌میرند  $\Rightarrow$  خالص

$Hb^A Hb^S \Rightarrow$  این افراد در مناطق مالاریا خیز مقاوم‌ترند  $\Rightarrow$  ناخالص

$Hb^A Hb^A \Rightarrow$  این افراد در مناطق مالاریا خیز مقاوم نیستند ولی سالم‌اند  $\Rightarrow$  خالص

۱۸ - گزینه ۲ انتخاب طبیعی باعث به هم خوردن تعادل می‌شود همانند آمیزش غیر تصادفی و برخلاف آمیزش تصادفی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در خصوص گلبول قرمز درست نیست.

گزینه ۳) جهش روی ژنوم میتوکندری یاخته‌های اسپرم به نسل بعد منتقل نمی‌شود.

گزینه ۴) جانداران دو رگه با تقسیم میتوز توانایی تکثیر اطلاعات ژنتیکی والدین خود را دارند.

۱۹ - گزینه ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) جهش تغییر در چارچوب الزاماً حذف یا اضافه شدن یک نوکلئوتید نیست می‌تواند تعدادی باشد ولی حتماً باید مضر بی از عدد ۳ نباشد.

گزینه ۲) جهش از نوع دگر معنا باعث تغییر آمینواسید می‌شود و باعث تغییر ساختار اول رشته می‌شود و الزاماً شکل و عملکرد  $P^r$  را تغییر نمی‌دهد.

گزینه ۳) پاسخ سؤال می‌باشد هر گونه تغییر پایداری بر روی ماده وراثتی اثر خود را بر روی رنای اعمال می‌کند.

گزینه ۴) می‌تواند یک کدون پایان به یک کدون پایان دیگر تبدیل شود در این صورت طول رشته تغییر نمی‌کند.

۲۰ - گزینه ۴ در جهش واژگونی، قطعه‌ی جدا شده در جهت معکوس به جای اول خود متصل می‌شود. بنابراین ترتیب استقرار ژن‌ها تغییر می‌کند.

۲۱ - گزینه ۲ همهٔ گویچه‌های سفید توانایی دیپدز و عبور از جداز مویرگ‌های خونی را دارند، که همانند تمامی سلول‌های هسته دار بدن، دارای ژن‌های پروتئین‌های مکمل هستند، زیرا ماده‌ی ژنتیک همه‌ی آن‌ها یکسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): تنها در ارتباط با مونوسیت‌هایی است که پس از ورود به بافت‌ها به ماکروفاژ تبدیل می‌شوند، در ضمن ماکروفاژ توانایی دیپدز ندارد.

گزینه ۳): مونوسیت‌ها جزء گروه آگرانولوسیت‌ها هستند.

گزینه ۴): گردش بین خون و لنف از مشخصات لنفوسیت‌های B و T است، در ضمن برای مونوسیت‌هایی که به ماکروفاژ تبدیل شده‌اند نیز صادق نمی‌باشد.

۲۲ - گزینه ۴

کاهش طولی پلی پپتید به معنی ایجاد پیوند پپتیدی کمتر برای ساخت پلی پپتید است. در نتیجه به دلیل پیوند پپتیدی کمتر، آب کمتری هم بر اثر سنتز آ بدهی تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) جهش حذف و اضافه هم می‌تواند با ایجاد کدون پایان زودرس همراه باشد.

گزینه ۲) بر اساس شکل جهش بی معنا صرفاً برای جهش جانشینی در نظر گرفته شده است. اما جهش تغییر چهارچوب هم می‌تواند سبب کاهش طول پلی پپتید شود.

گزینه ۳) کدون در  $mRNA$  قرار دارد نه در ژن.

۲۳ - گزینه ۱ بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱، ۲ و ۳: تغییرات تدریجی در هنگام گونه‌زایی دگر میهنی مشاهده می‌شود. یکی از سازوکارهای گونه‌زایی هم میهنی، آمیزش بین افراد متعلق به دو گونهٔ مختلف است. اگرچه زاده‌های حاصل از آمیزش بین گونه‌ای، زیست و زایا نیستند، اما در صورت امکان بقا از طریق تکثیر رویشی، گاهی به لطف خطای کاستمانی، امکان ایجاد گونهٔ جدید، به خصوص در گیاهان فراهم می‌شود.

گزینه ۳): مطابق تعریف گونه از نظر ارنست مایر می‌باشد.

گزینه ۴): گیاه سه لاد حاصل از نمو این تخم، نازاست. اما، این تخم نمو می‌یابد و به گیاه تبدیل می‌شود.

۲۴ - گزینه ۴ اگر در جمعیتی فراوانی نسبی دگره‌ها (الل‌ها) یا ژن‌نمودها (ژنوتیپ‌ها) از نسلی به نسل دیگر حفظ شود آن گاه می‌گویند جمعیت در حال تعادل ژنی است. بنابراین هریک از عوامل خارج کنندهٔ جمعیت از حال تعادل، حداقل یکی از این موارد را (فراوانی نسبی دگره‌ها (الل‌ها) و فراوانی نسبی ژن‌نمودها (ژنوتیپ‌ها)) تغییر می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): جهش از عوامل برهم زندهٔ تعادل است که خزانهٔ ژنی جمعیت را غنی تر می‌کند. دگره‌هایی (الل‌هایی) که در اثر جهش ایجاد می‌شوند، می‌توانند سازگار و یا ناسازگار با محیط باشند.

گزینه ۲): رانش دگره‌ای و انتخاب طبیعی باعث کاهش گوناگونی افراد در جمعیت می‌شوند. اگر جمعیت جدا شده کوچک باشد، رانش دگره‌ای در گونه‌زایی مؤثر خواهد بود.

گزینه ۳): رانش دگره‌ای از عوامل خارج کنندهٔ جمعیت از حال تعادل است که فراوانی دگره‌ها را در خزانهٔ ژنی جمعیت تغییر می‌دهد و می‌تواند موجب کاهش توانایی بقای جمعیت شود.

۲۵ - گزینه ۴ خویشاوندی گونهٔ E و D به دومین نیای قبل و خویشاوندی گونهٔ E و A به سومین نیای قبل برمی‌گردد. به همین دلیل خویشاوندی گونهٔ E نسبت به D بیش تر از گونهٔ A است.

۴  
درستی ۱)

گونهٔ E و C دارای ۲ نیای مشترک و گونهٔ B و D دارای ۱ نیای مشترک هستند. (درستی ۲)

گونهٔ B و C دارای یک نیای مشترک و گونهٔ A و E دارای یک نیای مشترک می‌باشند. (درستی ۳)

گونه‌های B و E نیز دارای توالی‌های حفظ شده هستند. توالی‌هایی از دنا را که در بین گونه‌های مختلف دیده می‌شود، توالی حفظ شده می‌نامند. (نادرستی ۴)

۲۶ - گزینه ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲): به علت وجود رابطهٔ مکملی بین بازها، تغییر در یک نوکلئوتید از یک رشتهٔ دنا، نوکلئوتید مقابل آن را در رشتهٔ دیگر تغییر می‌دهد. به همین علت جانشینی در یک نوکلئوتید به جانشینی

در یک جفت نوکلئوتید منجر می شود.

گزینه ۳: یوکاریوت ها توانایی تولید عوامل رونویسی را دارند، عامل بیماری مالاریا نوعی جاندار یوکاریوتی است.

گزینه ۴: کم خونی داسی شکل یک نقص ارثی است.

۲۷ - گزینه ۴ انواعی از ساقه ها در گیاهان وجود دارند که برای تولیدمثل غیرجنسی ویژه شده اند. زمین ساقه (ریزوم)، غده، پیاز و ساقه رونده، نمونه هایی از ساقه های ویژه شده برای تولیدمثل غیرجنسی اند. ساقه رونده، به طور افقی روی خاک رشد می کند. گیاه توت فرنگی ساقه رونده دارد. گیاهان توت فرنگی جدید در محل گره ها ایجاد می شوند. به فاصله بین دو گره در ساقه و شاخه میان گره می گویند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: زمین ساقه، به طور افقی زیر خاک رشد می کند و همانند ساقه هوایی جوانه انتهایی و جانبی دارد.

گزینه ۲: پیاز، ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه ماندی دارد که برگ های خوراکی به آن متصل اند. از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می شود که هر یک خاستگاه یک گیاه می باشد. برای تولید گیاهان جدید، تقسیم میتوز صورت می گیرد؛ در نتیجه گیاهان جدید همگی ژنوم یکسان دارند.

گزینه ۳: غده، ساقه ای زیرزمینی است که به علت ذخیره ماده غذایی در آن متورم شده است. برای تکثیر سبب زمینی، آن را به قطعه های جوانه دار تقسیم می کنند و در خاک می کارند.

۲۸ - گزینه ۴ هیچ یک از موارد، از ویژگی های مشترک عوامل برهم زننده تعادل نیست. جهش، انتخاب طبیعی، رانش دگره ای، شارش ژنی و آمیزش غیر تصادفی موجب برهم خوردن تعادل در جمعیت می شوند.

بررسی موارد:

مورد الف) در گونه زایی دگرمیخی 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.

مورد ب) عوامل تغییر دهنده جمعیت از حالت تعادل، می توانند فراوانی ژن نموده ها را هم تغییر دهند.

مورد ج) جهش و شارش ژن می توانند موجب افزایش تنوع الل ها در خزانه ژنی جمعیت شوند.

مورد د) رانش دگره ای و جهش پدیده های تصادفی هستند و وقوع آن ها ارتباطی به ژنوتیپ یا فنوتیپ افراد ندارد.

۲۹ - گزینه ۳ بررسی سایر گزینه ها:

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

گزینه ۲: نادرست، عامل به وجود آورنده تنوع، در گونه زایی دگرمیخی، جهش و نوترکیبی الل ها می باشد و در گونه زایی هم میخی جهش های عددی می باشد؛ جدایی دو جمعیت و قطع شارش ژنی تنوع را نمی باشد.

گزینه ۴: نادرست، در گونه زایی دگرمیخی، شارش ژنی (دگره ای) میان دو جمعیت جدا شده قطع می شود، یعنی یکی از عوامل برهم زننده تعادل متوقف می شود.

۳۰ - گزینه ۲ هورمون های غده فوق کلیه عبارتند از اپی نفرین، نوراپی نفرین، کورتیزول، آلدوسترون و هورمون های جنسی.

بررسی موارد:

مورد الف) هورمون های اپی نفرین، نوراپی نفرین و کورتیزول از طریق افزایش قندخون و هورمون تستوسترون از طریق اثر بر رشد، بر بافت عضلانی تأثیر گذار است. اما هورمون های استروژن و آلدوسترون بر رشد عضلات ارادی اثر مستقیم ندارند.

مورد ب) فقط اپی نفرین، نوراپی نفرین و آلدوسترون بر فشارخون اثر دارند.

مورد ج) همگی برای ورود به مویرگ های خونی از غشای پایه مویرگ عبور کرده اند؛ چه توسط یاخته های پوششی تولید شده باشند؛ چه توسط یاخته های عصبی بخش مرکزی!

مورد د) اطلاعات لازم برای ساخت این هورمون ها (مثلاً اطلاعات لازم برای ساخت آنزیم های مورد نیاز برای تولید این هورمون ها) در ژنوم این یاخته ها یافت می شود.

۳۱ - گزینه ۲ جایگاه فعال، بخش اختصاصی آنزیم هاست. آنزیم ها باعث کاهش انرژی فعال سازی می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: دقت کنید که بعضی از مواد سمی مانند سیانید و آرسنیک نیز قادر به قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم هستند.

گزینه ۳: جهش لزوماً باعث تغییر شکل جایگاه فعال نمی شود.

گزینه ۴: برخی از آنزیم ها بیش از یک واکنش را سرعت می بخشند.

۳۲ - گزینه ۲ بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: اثر رانش دگره ای در جمعیت های کوچک تر شدیدتر است. دقت کنید که رانش دگره ای برخلاف انتخاب طبیعی سبب سازش نمی شود.

گزینه ۳: رانش دگره ای چون پدیده تصادفی است پس در جمعیت های مختلف آثار مختلفی ایجاد می کند.

گزینه ۴: در اثر رانش، دگره ها (الل ها) ممکن است از جمعیت حذف شوند.

۳۳ - گزینه ۳ 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.

۳۴ - گزینه ۲ ملانوما نوعی تومور بدخیم (سرطان) است و لیپوما نوعی تومور خوش خیم می باشد، در هر دو نوع تومور، وقوع نوعی جهش (تغییر دائمی) در ساختار ژنوم انسان سبب می شود که فعالیت پروتئین های چرخه یاخته ای مختل شده و در نتیجه یاخته ها به صورت کنترل نشده تقسیم شوند.

۳۵ - گزینه ۴ رانش دگره ای، فرایندی است که باعث تغییر فراوانی دگره ای بر اثر رویدادهای تصادفی می شود. رانش دگره ای گرچه فراوانی دگره ها را تغییر می دهد؛ اما برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی انجامد و در واقع این تغییر فراوانی اللی به صورت تصادفی بوده و ارتباطی به سازگاری الل ها با محیط و انتخاب طبیعی ندارد. کاهش شدید در اندازه جمعیت سبب تغییر فراوانی اللی می شود و این رانش ژنی می تواند سبب حذف برخی الل ها شود. رانش دگره ای، جهش، شارش و انتخاب طبیعی، از عوامل خروج جمعیت از تعادل است.

۳۶ - گزینه ۳ موارد الف، ج و د درست هستند.

بررسی موارد (الف، ج، د)

مورد الف) تغییر در جایگاه فعال آنزیم تجزیه کننده لاکتوز می تواند ناشی از جهش در قسمتی از ژن این آنزیم باشد.

مورد ج) اگر جهش در قسمتی از ژن تولید کننده پروتئین مهار کننده رخ دهد که سبب تغییر جایگاه اتصال لاکتوز به مهار کننده شود، می تواند مانع از اتصال لاکتوز به مهار کننده شود.

مورد د) جهش، تغییر دائمی در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی می باشد. هر ژن مسئول ساخت یک رشته پلی پپتیدی است. اگر ژن نوعی پروتئین در اثر جهش تغییر کند، پروتئین سنتز شده ممکن است

تغییر کند؛ با توجه به این مطلب، اگر ژن مربوط به پروتئین مهار کننده در اثر جهش تغییر کند، ممکن است این پروتئین نتواند مانع از حرکت رنابسپاراز از روی دنا شود و در واقع در این صورت فعالیت رنابسپاراز افزایش می‌یابد.

بررسی مورد (ب)

همان‌طور که گفته شد، ژن پروتئین مهار کننده می‌تواند تحت اثر جهش قرار گیرد و مانع از اتصال پروتئین مهار کننده به اپراتور شود؛ ولی اپراتور بخشی از ژن نیست.

۳۷ - گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد اول: دقت کنید برخی میوه‌ها بدون دانه هستند؛ در نتیجه فاقد بافت آندوسپرم می‌باشند. (نادرست)

مورد دوم: هورمون‌های جیبرلین و اکسین هر دو در رشد میوه و همچنین درشت کردن میوه‌ها نقش دارند. (درست)

مورد سوم: میوه حقیقی از رشد تخمدان در گیاه تشکیل می‌شود و تولید یاخته‌های جنسی نر و ماده الزاماً در داخلی‌ترین حلقه گل (مادگی) صورت می‌گیرد (در گل‌های تک‌جنسی نر تولید یاخته جنسی دیده نمی‌شود، زیرا این گل‌ها فاقد مادگی هستند). (نادرست)

مورد چهارم: دقت کنید برخی گیاهان مانند گل مغربی تراپلوئید در یاخته‌های رویان خود دارای ۴ دسته کروموزوم همتا می‌باشند. (نادرست)

۳۸ - گزینه ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: الزاماً ساختار وستیجیال از اندام حرکتی مشتق نمی‌شود و ممکن است مربوط به هر ساختار دیگری باشد.

گزینه ۳: ساختارهای وستیجیال می‌توانند غیراستخوانی نیز باشند و لزومی ندارد که حتماً استخوانی باشد.

گزینه ۴: ساختارهای وستیجیال، ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف شده‌ای هستند که ممکن است علاوه بر دارا بودن طرح ساختاری مشابه، عملکرد یکسان نیز داشته باشند.

۳۹ - گزینه ۱ در بین عوامل برهم زننده تعادل در جمعیت جهش می‌تواند دگره‌های جدیدی به وجود آورد که ممکن است با تغییر در دگره‌ها موجب ایجاد ژن‌های مقاومت به پادزیست‌ها در باکتری‌ها شود و باکتری‌های غیرمقاوم را در برابر پادزیست‌ها مقاوم کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: اگر جهش در یاخته‌های پیکری رخ دهد (مانند یاخته‌های پوست و ...) ممکن نیست از طریق گامت‌ها به نسل بعدی منتقل شود.

گزینه ۳: جهش همانند رانش دگره‌ای سبب تغییر فراوانی دگره‌ها در خزانه ژنی می‌گردد.

گزینه ۴: در آمیزش غیرتصادفی، جانوران می‌توانند جفت خود را براساس ویژگی‌های ظاهری و رفتاری انتخاب کنند، ولی جهش به صورت تصادفی رخ می‌دهد و ماده وراثتی را تغییر می‌دهد.

۴۰ - گزینه ۱ نوزادان مبتلا به فیل کتونوری در هنگام تولد علائم آشکاری ندارند. به تدریج با تغذیه نوزاد از شیر مادر، آسیب‌های مغزی ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: چون ژنوتیپ پدر به صورت  $Hb^A Hb^S$  و ژنوتیپ مادر به صورت  $Hb^A Hb^A$  یا  $Hb^A Hb^S$  می‌باشد، پس احتمال دارد که برخی از فرزندان دارای ژنوتیپ  $Hb^A Hb^S$  باشند. این ژنوتیپ باعث مقاومت در برابر مالاریا می‌شود.

گزینه ۳: زن به ظاهر سالم ممکن است از نظر هموفیلی ناخالص باشد. در این صورت امکان تولد پسران مبتلا به هموفیلی وجود دارد.

گزینه ۴: ژنوتیپ پدر خانواده می‌تواند به صورت  $DD$  یا  $Dd$  باشد. درحالی‌که ژنوتیپ به صورت  $Dd$  است، فرزندان می‌توانند دارای ژنوتیپ  $Dd$  (گروه خونی مثبت) و  $dd$  (گروه خونی منفی) باشند.

۴۱ - گزینه ۲ جهشی که همواره بین دو کروموزوم همتا رخ می‌دهد، جهش مضاعف شدگی است که طی آن بخشی از یک کروموزوم به کروموزوم همتا متصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جهش مضاف شدگی در همه کروموزوم‌های مردان رخ نمی‌دهد، زیرا که کروموزوم‌های  $X$  و  $Y$  همتا نیستند، در حالی که می‌تواند در زنبورعسل دارای توانایی بکرزایی (ملکه  $2n$ ) رخ دهد.

گزینه ۳: جهش حذف و اضافه هم سبب تغییر در تعداد نوکلئوتیدها می‌شود، ولی در بررسی کاریوتیپ مشخص نمی‌باشد.

گزینه ۴: در جهش خطای میوزی (با هم ماندن کروموزومی) هم ممکن است دگره‌های (الل‌های) یک صفت با هم به ارث برسند.

۴۲ - گزینه ۱ جهش پیش‌زمینه‌ای برای گونه‌زایی است. یعنی اگر جهش نباشد گونه جدیدی ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در گونه‌زایی هم میهنی تبادل ماده ژنتیک بین دو گونه ممکن است روی دهد، اما گیاه حاصل زایا نیست.

گزینه ۳: ممکن است در جمعیت‌های بزرگ مهاجرت به گونه‌ای صورت گیرد که فراوانی دگره‌ها (الل‌ها) در جمعیت تغییر نکند و ثابت بماند.

گزینه ۴: الزاماً در پی هر نوع جهش گونه‌زایی رخ نمی‌دهد.

۴۳ - گزینه ۴  $mRNA$  رونویسی شده قبل از جهش:

کدون پایان

AUG UGC UUA AUU UGU UGA CGA

۵ آمینو اسید در رشته‌ی پلی‌پپتید پس از ترجمه وجود خواهد داشت.

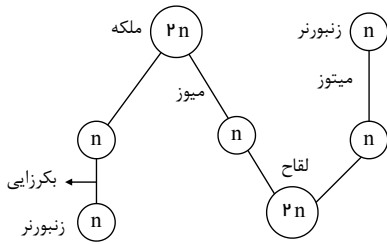
$mRNA$  رونویسی شده بعد از جهش:

کدون پایان

AUG GCU UAA UUU GU UGA CGA

۲ آمینو اسید در رشته‌ی پلی‌پپتید پس از ترجمه وجود خواهد داشت.

۴۴ - گزینه ۴ گونه در زیست‌شناسی به جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده‌هایی زیستا و زایا را به وجود آورند. در این سؤال هدف زنبور بوده هر ۳ گزینه شماره یک تا سه با توجه به تعریف گونه و در نظر گرفتن ویژگی‌های زنبور عسل شماره ۴ می‌دانیم چشم مرکب ویژگی حشرات می‌باشد و زنبور عسل نیز در این گروه قرار می‌گیرد زنبور عسل برای تولید گامت تقسیم میتوز انجام می‌دهد و طی تقسیم میتوز گامت نوترکیب به وجود نمی‌آید.



۴۵ - گزینه ۳ جهش مضاعف شدن، بین کروموزوم‌های همتا انجام می‌شود که هم شکل و هم اندازه بوده و محتوای ژنتیکی یکسان دارند.

۴۶ - گزینه ۱ جهش‌ها اگر در مقیاس وسیع رخ دهند (حذف، جابه‌جایی، مضاعف‌شدگی و واژگونی) یا عددی با مشاهده کاربوتیپ می‌توان از وجود چنین ناهنجاری‌هایی آگاه شد. در کل جهش‌ها می‌توانند سبب بروز تفاوت در جمعیت شوند و روی بقا جمعیت در محیط تأثیر مثبت، منفی یا خنثی بگذارند.

۴۷ - گزینه ۲ در حذف نسخه‌ای از ژن حذف می‌شود ولی در واژگونی هیچ ژنی حذف نمی‌شود.

گزینه ۱) در جهش‌ها از نوع واژگونی، مضاعف‌شدگی، جابه‌جایی هیچ ژنی از ژنگان قبل از تقسیم حذف نمی‌شود.

گزینه ۳) در هر ۲ (حذف و جابه‌جایی) برخی از ژن‌ها حذف و هیچ نسخه‌ای از آن روی کروموزوم باقی نمی‌ماند.

گزینه ۴) در هر ۲ برخی ژن‌ها روی یک کروموزوم حذف می‌شود.

۴۸ - گزینه ۳ در صورت سوال اشاره به تعداد کرده است یعنی ناهنجاری‌های عددی و تغییر در مکان جایگاهی ژنی مربوط به گروهی از صفات یعنی ناهنجاری‌های ساختاری و چون کلمه تغییر در جایگاه را آورده است در نتیجه مضاعف شدن را شامل نمی‌شود و همه این جهش‌ها می‌توانند در نهایت در فعالیت پروتئین‌های یاخته تغییر ایجاد کنند.

۴۹ - گزینه ۲

اگر جهش ایجاد شده از نوع تغییر چارچوب باشد، برای اضافه یا حذف شدن یک یا چند نوکلئوتید باید حداقل یک پیوند فسفودی‌استر در هر یک از رشته‌ها شکسته شود تا جهش صورت بگیرد.

۵۰ - گزینه ۱ از ساختارهای همتا برای تعیین گونه‌های خویشاوندی استفاده می‌شود این ساختارها به ساختارهایی گفته می‌شود که طرح ساختاری آن‌ها یکسان است با این که کار متفاوتی انجام می‌دهند و می‌توانند نشان دهنده آن باشد که ساختار بدنی برخی از گونه‌ها از طرح مشابه‌ای برخوردار است.

۵۱ - گزینه ۱ پاسخ سؤال گزینه شماره ۱، شارش به صورت پیوسته و دو طرفه باعث می‌شود خزانه ژن ۲ جمعیت به هم شباهت پیدا کند که این عمل کاملاً عکس رانش است. چون رانش در یک جمعیت بررسی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) اشاره به انتخابی بودن رانش دارد که کاملاً غلط بوده زیرا رانش و همچنین شارش پدیده‌ای کاملاً تصادفی هستند.

گزینه ۳) رانش با حذف افراد یک جمعیت می‌تواند در جهت کاهش تعداد افرادی که سهم در خزانه ژنی نسل بعد دارند نقش داشته باشد.

گزینه ۴) رانش منجر به سازش پذیری جمعیت نمی‌شود.

۵۲ - گزینه ۴ در این سؤال هر ۴ گزینه غلط است و پاسخ گزینه شماره ۴ می‌باشد.

زیرا در مورد آخر اشاره به متافاز ۲ شده که درست آن متافاز ۱ است.

در مورد سوم رانش تعادل ژنی را از بین می‌برد ولی جمعیت را غنی نمی‌کند.

در مورد دوم تغییر در فراوانی دگرها همیشه در جهت سازش با محیط نیست مثل رانش و هر تبادل قطعه بین ۲ کروموزوم جهش نیست مثل کراسینگ اور

۵۳ - گزینه ۳ در مناطق مالاریاخیخ افراد دارای ژنوتیپ  $Hb^A Hb^S$  نسبت به افراد سالم مقاوم‌تر و برتر هستند.

۵۴ - گزینه ۱ شکل صورت، رانش دگرهای را نشان می‌دهد که می‌تواند شانس انتقال ژن‌ها را به نسل بعد تغییر دهد.

۵۵ - گزینه ۳ در جهش فام تنی از نوع حذف قسمتی از فام تن از دست می‌رود؛ بنابراین مقدار دمای یاخته کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): در جهش‌های جابه‌جایی و مضاعف شدن نیز مقدار ژن‌های موجود در هسته می‌تواند دچار تغییر نشود.

گزینه ۲): در جهش مضاعف شدن قسمتی از یک فام تن به فام تن همتا منتقل می‌شود.

گزینه ۴): جهش‌های فام تنی حذفی غالباً باعث مرگ یاخته می‌شوند، بنابراین، به ندرت ممکن است در این نوع جهش نیز یاخته به رشد و نمو خود ادامه دهد.

۵۶ - 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 تأثیر 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.

۵۷ - گزینه ۲ دلفین و شیرکوهی هر دو به علت داشتن نیای مشترک در یک گروه قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): بال کبوتر و بال پروانه آنالوگ‌اند، نه همتا.

گزینه ۳): گل لاله جزء جانداران جدید است. درخت گیسو ۱۷۰ میلیون سال زندگی کرده است.

گزینه ۴): بقایای پا در لگ مار پیتون به صورت وستیجیال موجود است.

۵۸ - گزینه ۳ سه نوع جهش جانشینی وجود دارد. جهش‌های خاموش، دگر معنا و بی معنا.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در صورتی که جهش خاموش در ژن پروتئین مهارکننده اتفاق بیافتد، هیچ تغییری در عملکرد آن ایجاد نمی‌شود. (نادرست)

گزینه های ۲، ۳ و ۴: در صورتی که جهش بی‌معنا در محل دارای رمز ژن پروتئین مهارکننده رخ دهد، طول بخش قابل ترجمهٔ رنای پیک تغییر می‌کند و کوتاه می‌شود. در نتیجه تعداد آمینواسیدهای به‌کار رفته در ساختار پروتئین نیز کاهش می‌یابد. (نادرست)

گزینه ۳: در هر نوع جهش جانشینی، توالی نوکلئوتیدهای دنا قطعاً دچار تغییر می‌شود. می‌دانیم به علت وجود رابطهٔ مکملی بین بازها، تغییر در یک نوکلئوتید از یک رشتهٔ دنا، نوکلئوتید مقابل آن را در رشتهٔ دیگر تغییر می‌دهد، به همین علت جانشینی در یک نوکلئوتید، به جانشینی در یک جفت نوکلئوتید منجر می‌شود (درست).

۵۹ - گزینه ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گونه‌زایی هم‌میهنی برخلاف گونه‌زایی دگرمیهنی، جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد.

گزینه ۳: در گونه‌زایی هم‌میهنی همانند گونه‌زایی دگرمیهنی، خزانهٔ ژنی افراد یک گونه از هم جدا می‌شود.

گزینه ۴: در گونه‌زایی هم‌میهنی برخلاف گونه‌زایی دگرمیهنی، بین جمعیت‌هایی که در یک زیستگاه زندگی می‌کنند، جدایی تولیدمثلی اتفاق می‌افتد.

۶۰ - گزینه ۴ هر چهار مورد نادرست است.

بررسی موارد:

مورد الف) در مورد جهش جانشینی بی‌معنا صادق نیست.

مورد ب) در صورتی که جهش جانشینی بی‌معنا بر روی دنا، در ارتباط با آخرین کدون معنی‌دار صورت گیرد و کدون پایان تولید شود یک آمینواسید حذف خواهد شد. به‌عنوان مثال بروز جهش در توالی AAC بر روی رشتهٔ الگو و تبدیل آن به ATC، در نهایت به کدون پایان UAG ختم می‌شود.

مورد ج) در جهش‌های اضافه، با وجود ایجاد تغییر در توالی آمینواسیدها حذف نوکلئوتیدهای دنا مشاهده نمی‌گردد.

مورد د) در طول شدن رنای پیک، حذف و اضافهٔ نوکلئوتیدها می‌تواند مضرب ۳ باشد.

۶۱ - گزینه ۲ در اثر آمیزش گیاه گل مغربی دیپلوئید ( $2n = 14$ ) و تتراپلوئید ( $4n = 28$ ). تخم اصلی حاصل تری‌پلوئید ( $3n = 21$ ) خواهد بود که در هستهٔ خود سه مجموعهٔ کروموزوم ۷ تایی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر گیاه نر  $4n$  و گیاه ماده  $2n$  باشد، در این صورت گامت نر  $2n$  و سلول دو هسته‌ای نیز  $2n$  خواهد بود و از آمیزش آن‌ها تخم اصلی  $3n$  و تخم ضمیمه  $4n$  تشکیل می‌شود.

گزینه ۳: گیاه  $3n$  نازاست و میوز نمی‌کند.

گزینه ۴: در این آمیزش گیاهان نسل اول نمی‌تواند آمیزش کنند، در نتیجه گیاهان نسل دوم ممکن نیست ایجاد شوند.

۶۲ - 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.

۶۳ - گزینه ۲ در بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست - نوترکیبی می‌تواند باعث حفظ گوناگونی گردد.

گزینه ۲: درست - انتخاب طبیعی می‌تواند گوناگونی جمعیت‌ها را کاهش دهد.

گزینه ۳: نادرست - جهش باعث ایجاد حفظ گوناگونی در جمعیت‌ها می‌گردد.

گزینه ۴: نادرست - گوناگونی دگره‌ای باعث حفظ گوناگونی در جمعیت‌ها می‌گردد.

۶۴ - گزینه ۲ در مهندسی ژنتیک ژن تولید انسولین را از سلول‌های انسانی خارج کرده و به ژنگان باکتری وارد می‌کنند، بنابراین این جهش از نوع جابه‌جایی است.

۶۵ - گزینه ۴ جهش یعنی تغییر پایدار بر روی دنا حال اگر تعداد اینترون‌ها زیاد باشد احتمال این که جهش بر روی اینترون‌ها اتفاق بیفتد بیشتر شده و احتمال جهش در اگزون را کاهش می‌دهد و با در نظر گرفتن این موضوع که رونوشت اینترون در mRNA حذف می‌شود و رونوشت اگزون ترجمه می‌شود، می‌تواند به صورت غیرمستقیم بر کیفیت پروتئین نهایی تأثیرگذار باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در پروکاریوت‌ها، تنظیم بیان ژن معمولاً در مرحلهٔ رونویسی انجام می‌شود نه همیشه.

گزینه ۲) میتوکندری در سلول‌های یوکاریوتی وجود دارد، حرکت چرخشی تاژک مربوط به پروکاریوت‌ها و شلاقی مربوط به یوکاریوت‌ها است.

گزینه ۳) در جهش خاموش، در توالی آمینواسیدها تغییر محسوسی به وجود نمی‌آید. (نه بازها)

۶۶ - گزینه ۴ سلول‌های ماهیچه‌ای دارای میتوکندری و زنجیرهٔ انتقال الکترون و همچنین خط Z هستند.

سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) گلبول قرمز بالغ فاقد هسته و هیستون می‌باشد.

گزینه ۲) هیستون و اپراتور با هم مشاهده نمی‌شوند اپراتور در پروکاریوت‌ها است ولی هیستون در یوکاریوت‌ها می‌باشد.

گزینه ۳) سلول‌های عصبی در اطراف خود، نه داخل خود دارای غلاف میلین هستند، شبکهٔ آندوپلاسمی داخل سلول می‌شود.

۶۷ - گزینه ۱ با اضافه کردن یک باز آدنین در جایگاه مورد نظر توالی ACT به وجود می‌آید که روی DNA الگو، مکمل UGA که کدون پایان ترجمه در mRNA است. پس ترجمه زودتر از حالت اول پایان می‌گیرد و پروتئین محصول ژن کوتاه‌تر از حالت طبیعی می‌شود.

۶۸ - گزینه ۲ گزینه ۱ و ۳ و ۴ به هر سه جز ناهنجاری‌های کروموزومی هستند. جانشینی جزء جهش‌های کوچک است و ناهنجاری محسوب نمی‌شود.

۶۹ - گزینه ۲ چون توالی‌های افزاینده باعث افزایش سرعت رونویسی می‌شوند جهش در توالی‌های افزاینده ممکن است بر مقدار محصول ژن تأثیرگذار باشد.

جهش در توالی‌های افزاینده، در توالی نوکلئوتیدهای خود افزاینده تأثیر می‌گذارد. (گزینه ۱ هم می‌تواند صحیح باشد.)

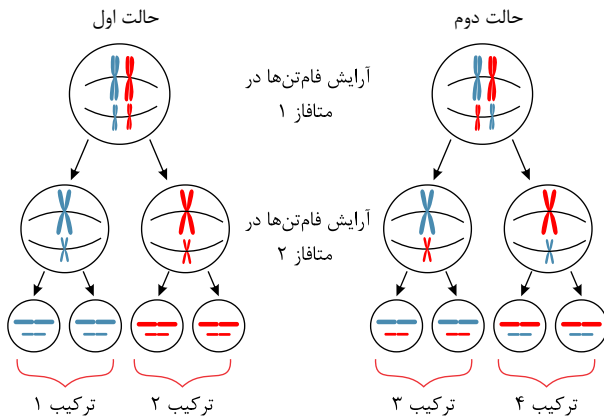


۷۵ - گزینه ۳ گزینه ۳، طبق شکل که نحوه توزیع فام تن ها را طی کاستمان نشان می دهد. سایر گزینه ها:

(۱) چلیپایی شدن بین کروموزوم های غیر خواهری رخ می دهد.

(۲) در زمان کراسینگ اور، فام تن ها در میانه سلول قرار می گیرند.

(۴) چلیپایی شدن در کاستمان ۱ میان فامینیک های غیر خواهری رخ می دهد نه کاستمان ۲



۷۱ - گزینه ۲ در رشته الگو، باز پورین ( $A$ ) به جای یک باز پیریمیدین ( $T$ ) قرار گرفته است.

۷۲ - گزینه ۳ همگی جز ناهنجاری های کروموزومی هستند و بر طبق تعریف کتاب درسی مقیاس وسیع تری دارند به جز گزینه (۳) یا تغییر در چارچوب خواندن که جزء جهش های کوچک دسته بندی شده است.

۷۳ - گزینه ۳ چشم ساده زنبور عسل که روی پیشانی جانور قرار دارد برای تشخیص طول روز و شب و جهت نور تکامل پیدا کرده و تصویر تشکیل نمی دهد، گیرنده فروسرخ مار زنگی حرارت بدن شکار را تشخیص می دهد و برای شکار طراحی شده است. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه (۱): هر دو برای پرواز طراحی شده اند.

گزینه (۲): روی پای جیرجیرک پرده صماخ برای شنوایی وجود دارد و گوش خفاش هم برای شنوایی طراحی شده است.

گزینه (۴): هر دو برای دفع مواد زائد از بدن تکامل پیدا کرده اند.

۷۴ - گزینه ۳ الف درست است.

(ب) درست، هم در هوهسته ای ها و هم پیش هسته ای ها، رناهای ناقل دارای تاخوردگی هستند.

(ج) نادرست، دگره رنگ سفید و رنگ قرمز نسبت به هم بارزیت ناقص دارد.

(د) درست، نمودار توزیع فراوانی صفات چندجایگاهی شبیه زنگوله است.

۷۵ - گزینه ۱ رد سایر گزینه ها:

گزینه (۲) گروه خونی  $ABO$  و  $RH$  روی کروموزوم های متفاوتی قرار دارند.

گزینه (۳) جهشی که در رونویسی رخ دهد سبب ایجاد تغییر پایدار در ژنوم نمی شود.

گزینه (۴) جهش در توالی های میانه بر اثر همانند سازی می تواند به نسل بعدی منتقل شود.

نکته: جهش خاموش رمز یک آمینواسید را به رمز دیگری از همان آمینواسید تغییر می دهد.

۷۶ - گزینه ۲ اسپرماتوسیت اولیه، در اسپرماتوسیت اولیه ما شاهد ساختار تتراد هستیم و کروموزوم های خواهری در این مرحله از هم جدا می شوند.

۷۷ - گزینه ۴ نو ترکیبی در اسپرماتوسیت اولیه رخ می دهد که در دیواره لوله های اسپرم ساز تشکیل می شود.

۷۸ - گزینه ۳ پلازمید توسط باکتری ها تولید می شود که پروکاریوت و فاقد ساختار تتراد هستند.

۷۹ - گزینه ۱ کم خونی داسی شکل در مناطق مالاریا خیز فراوانی بیشتری دارد.

۸۰ - گزینه ۳ گزینه ۳ (گزینه ۳) هموفیلی مربوط به نقص در فاکتور  $VII$  انعقادی است و ربطی به گلبول قرمز ندارد.

گزینه ۴ (گزینه ۴) آنمی حتماً مربوط به تغییر گلبول های قرمز نیست و ممکن است به تعداد آن ها مربوط باشد.

۸۱ - گزینه ۳ لیپوما توده خوش خیم سلول های چربی است که در سلول های اتوزومی رخ می دهد و به دلیل جهش های اکتسابی به وجود می آید.

۸۲ - گزینه ۴ الف) شارش ژن اگر به صورت مداوم و دو سویه باشد سبب یکی شدن خزانه ژنی دو جمعیت می شود.

(ب) در رانش الی، ژن ها به طور تصادفی از خزانه ژنی حذف می شوند.

(ج) انتخاب طبیعی روی وقوع جهش تأثیری ندارد.

(د) با بزرگتر شدن جمعیت، جمعیت به تعادل نزدیکتر می شود. با وقوع عواملی مانند جهش که برهم زنده تعادل جمعیت است هم می توان خزانه ژنی را گسترش داد.

۸۳ - گزینه ۴ انتخاب طبیعی از عوامل برهم زنده تعادل در جمعیت محسوب می شود.

۸۴ - گزینه ۴ موش از پستانداران است و به ماهی خویشاوندی نزدیک تری دارد. سفره ماهی از ماهیان غضروفی، لاک پشت از دوزیستان و پلاتیپوس از پستانداران تخم گذار ابتدایی است.

۸۵ - گزینه ۴ برای تشخیص بیماری ایدز در کتاب درسی روش مولکولی اشاره شده است که می تواند شباهت بیشتری به روش زیست شناسی نوین که به رده بندی جانداران کمک می کند داشته باشد.

۸۶ - گزینه ۱ الف) نادرست، جهش به تغییر پایدار در ماده وراثتی اطلاق می‌شود، جهش در RNA الزاماً تغییر پایدار نیست.

ب) درست، اگر در کامه‌ها باشد، می‌تواند.

ج) نادرست، تنظیم مالتوز مثبت و تنظیم لاکتوز منفی است.

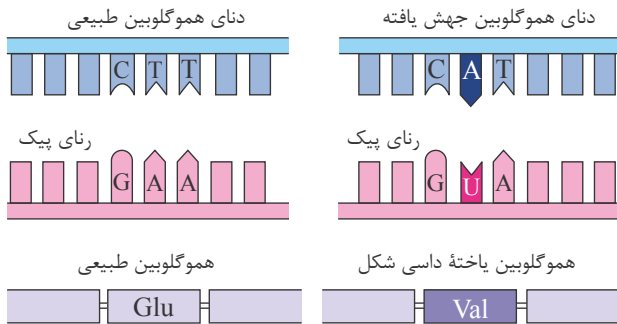
د) نادرست، پیرایش مختص هوهسته‌ای‌هاست. پروکاریوت‌ها آگزون و اینترون ندارند.

۸۷ - گزینه ۲ جهش در ژنوم غیر هسته‌ای مانند جهش در میتوکندری می‌تواند به میتوکندری‌های سلول‌های دختر منتقل شود، چرا که اندامکها قبل از هسته و در مرحله G تقسیم سلولی تقسیم می‌شوند و جهش‌های اندامک‌ها هم می‌تواند به اندامک‌های نسل بعد منتقل شود.

جهش در توالی‌های اینترون چون اینترون‌ها نقش ژنی ندارند تأثیری بر عملکرد سلول ندارد. در جهش خاموش هم عملکرد محصول ژن تغییری نمی‌کند.

چلیپایی شدن در کاستمان ۱ میان فامینک‌های غیر خواهری رخ می‌دهد نه کاستمان ۲.

۸۸ - گزینه ۲ جهش جانیشینی منجر به ایجاد ال  $Hb^S$  شده است. یک نوکلئوتید A جایگزین T (جانشین) شده است.



۸۹ - گزینه ۳ عامل ایجاد دیمر تیمین اشعه UV است نه اشعه X. پرتوی X در سایر گزینه‌ها کاربرد دارد.

۹۰ - گزینه ۳ با توجه به صورت سؤال که ذکر شده توالی مربوط به DNA الگو است، TAC مربوط به کدون آغاز است. با حذف باز گوانین مورد نظر، اگر سرتاسر جلو برویم، اولین کدون پس از میتونین ACT است که مربوط به کدون پایان ترجمه در mRNA می‌باشد. پس پروتئین کوتاهتر می‌شود.

۹۱ - گزینه ۲ بقایا پا در لگن مار پیتون

۹۲ - گزینه ۴ تعریف ارنست مایر در جاندارانی صدق می‌کند که تولید مثل جنسی دارند. در باکتری‌ها که غشای هسته ندارند تولید مثل جنسی وجود ندارد.

۹۳ - گزینه ۲ توالی‌های حفظ شده، توالی‌هایی است که بین گونه‌های مختلف ثابت هستند.

۹۴ - گزینه ۲ پرتوی UV باعث ایجاد دیمر تیمین می‌شود که با مدل ارائه شده DNA توسط واتسون و کریک سازگاری ندارد.

۹۵ - گزینه ۴ گونه در زیست‌شناسی به جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده‌های زیستا و زایا را به وجود آورند ولی نمی‌توانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.

۹۶ - گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): عامل جدا کننده گونه‌زایی هم میهنی از دگر میهنی مکان است.

گزینه (۲): گونه‌زایی دگر میهنی تدریجی ولی گونه‌زایی هم میهنی به یکباره رخ می‌دهد.

گزینه (۳): شارش ژن در گونه‌زایی هم میهنی تأثیری ندارد ولی در گونه‌زایی دگر میهنی جزو عوامل مهمی است.

۹۷ - گزینه ۳ وجود نیای مشترک دلیل وجود ساختارهای همتا در جانداران است.

۹۸ - گزینه ۴ دناي راکبزه یا میتوکندری مانند دناي باکتری‌ها حلقوی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): درخت گیسو از ۱۷۰ میلیون سال پیش تاکنون بدون تغییر مانده است.

گزینه (۲): طی واکنش تنفس سلولی در جانداران از هر مولکول گلوکز ۶ مولکول آب و ۶ مولکول CO<sub>2</sub> تولید می‌شود.

گزینه (۳): گیاهان در غشای تیلکوئید خود دارای دو نوع زنجیره انتقال الکترون هستند.

۹۹ - گزینه ۳ ارنست مایر

۱۰۰ - گزینه ۲ بررسی موارد:

الف) نادرست است، کار متفاوتی را انجام می‌دهند.

ب) درست است.

ج) نادرست است،  $4n = 2n \leftarrow 2n = 14$

د) درست است.

۱۰۱ - گزینه ۳ بررسی موارد:

الف) نادرست است، در گونه‌زایی هم میهنی رانش ژن مطرح نیست.

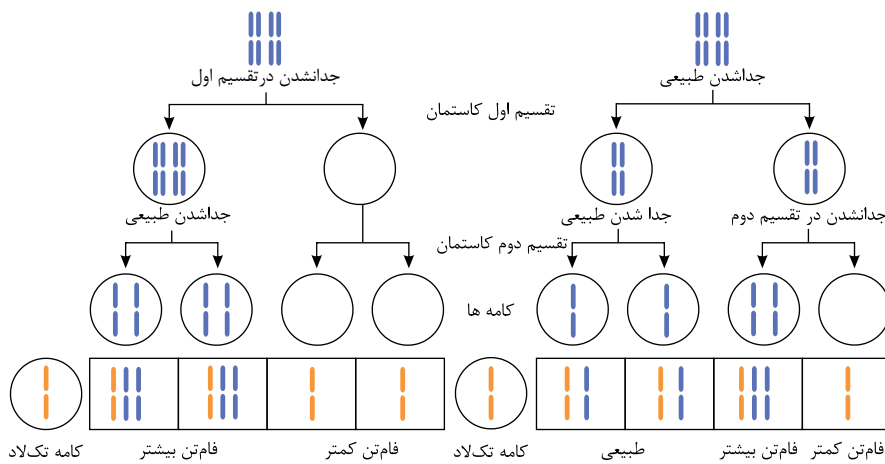
ب) درست است، گیاهان تتراپلوئید به گونه جدیدی تعلق دارند و در شرایط طبیعی قادر به آمیزش با گونه نیایی خود نمی‌باشند.

ج) درست است.

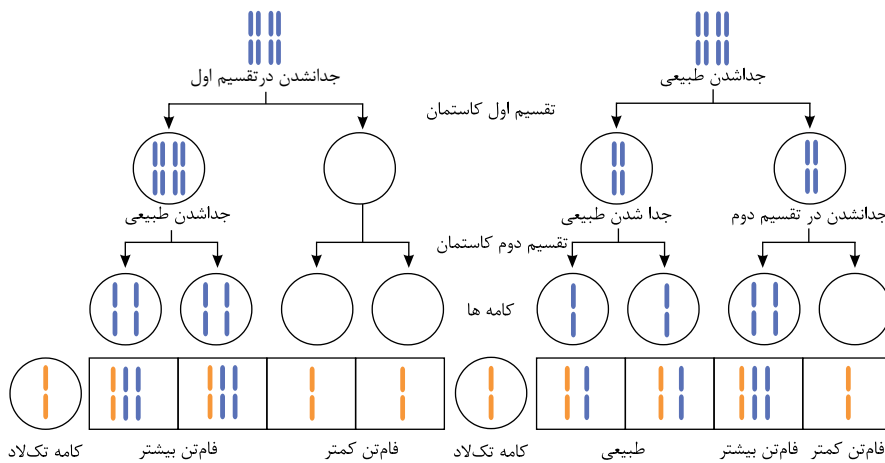
د) درست است.

۱۰۲ - گزینه ۲ گلبول قرمز افراد ناقل کم‌خونی داسی شکل فقط زمانی که اکسیژن محیط کم باشد داسی شکل می‌شود و در مواقع عادی مشکلی ندارند. در فشار اکسیژن طبیعی شکل گلبول قرمز نیز طبیعی است.

- (۱) این افراد در همه شرایط دارای گلبول قرمز داسی شکل هستند.  
 (۳) افراد مبتلا به آنمی همیشه مشکل خون رسانی دارند.  
 (۴) ناقلین مالاریا به دلیل وجود انگل در گلبول‌های قرمز مشکل دائمی دارند.  
 ۱۰۳ - گزینه ۱ (۱) این جهش از نوع جانشینی و از دسته جهش‌های کوچک است.  
 (۲) هموفیلی در ارتباط با فاکتور هشت VIII گروه خونی است و ربطی به هموگلوبین ندارد.  
 (۳) گروه‌های خونی ABO روی فام‌تن شماره ۹ قرار دارند.  
 (۴) این صفت دو دگره d و D دارد که روی یک جایگاه از فام‌تن شماره ۱ قرار دارند.  
 ۱۰۴ - گزینه ۲ الف) نادرست، بیشتر گیاهان C<sub>p</sub> هستند.  
 ب) نادرست، داخل گیاه  
 ج) درست است.  
 د) درست است.



- ۱۰۵ - گزینه ۳ طبق شکل پایین، در این صورت نیمی از زاده‌ها منوبلوئید یا تک‌لاد خواهند بود.  
 (۱) در این صورت هرگز کامه تک‌لاد به وجود نخواهد آمد.  
 (۲) در این صورت هرگز کامه تک‌لاد به وجود نخواهد آمد.  
 (۳) در این صورت یک چهارم زاده‌ها تک‌لاد خواهند بود.



- ۱۰۶ - گزینه ۴: جهش‌های ارثی تمام سلول‌های بدن را درگیر می‌کنند ولی جهش‌های اکتسابی تنها تعدادی از سلول‌ها را درگیر می‌کنند.  
 ۲: منشأ سلول‌هایی که جهش‌های ارثی در آن‌ها رخ داده است، کامه‌های والد فرد هستند اما منشأ سلول‌هایی که جهش اکتسابی در آن‌ها رخ داده است، سلول‌هایی به غیر از کامه‌ها می‌باشند.  
 ۳: جهش‌های ارثی قبل از لقاح و جهش‌های اکتسابی بعد از لقاح به وجود آمده‌اند.  
 ۴: هر دو می‌توانند یک جایگاه معین از ژنوم را درگیر کنند.  
 ۱۰۷ - گزینه ۲ هیدر یوکاریوت است و با توجه به وجود توالی‌های حفظ شده در بین گونه‌هایی که خویشاوندی بیشتری دارند، هیدر نسبت به باکتری‌ها شباهت بیشتری در ژنگان با انسان دارند.  
 هیدر و انسان هر دو دارای DNA خطی و DNA میتوکندری هستند. DNA سایر گزینه‌ها حلقوی است و فاقد میتوکندری‌اند.  
 ۱۰۸ - گزینه ۳ - کراسینگ اور بین فامینک‌های خواهری، به مبادله ژنی منجر می‌شود، چون هر دو دارای ژن‌های مشابهی هستند و بنابراین تأثیری بر خزانه ژنی ندارد. از طرفی جابه‌جایی قطعه‌ای از فام‌تن بین فامینک‌های غیرخواهری کراسینگ است.

- ۲- باکتریوکلروفیل‌ها، فاقد سبزدیسه هستند. باکتری‌هایی که فتوسنتز می‌کنند سبزدیسه ندارند.  
 ۳- توالی‌های میانه جزء ژن هستند و همه جایگاه‌های ژنی جزء خزانه ژنی محسوب می‌شوند.  
 ۴- خزانه ژنی انسان شامل فام‌تن‌های پیکری و کروموزوم‌های  $X$  و  $Y$  و فام‌تن راکیزه است.  
 ۱۰۹ - گزینه ۲

$DNA \Rightarrow CTT \rightarrow CAT$   
 $mRNA \Rightarrow GAA \rightarrow GAA$   
 چشم یافته سالم

(الف) صحیح است.

(ب) رنای پیک یا ناقل رونویسی شده از ژن  $Hb^A$ ، یک باز  $U$  بیشتر از رنای طبیعی دارد.

(ج) بین جهش منجر به تغییر شکل هموگلوبین و همین‌طور داسی‌شکل شدن گلوبول قرمز می‌شود، پس هم شکل زنجیره هم و هم شکل هموگلوبین تغییر می‌کند، پس صحیح است.

(د) فقط در مناطقی که شیوع مالاریا بالا باشد به نفع بقای جمعیت است.

۱۱۰ - گزینه ۳ جهش جانیشینی می‌تواند منجر به همه گزینه‌ها به جز گزینه ۳ شود، فریم شیفت (تغییر در چارچوب) فقط زمانی اضافه می‌شود که تعدادی باز که مضرب ۳ نیستند از رشته حذف یا اضافه شوند.

۱۱۱ - گزینه ۴ چون در بیماری کم‌خونی داسی‌شکل یک باز  $T$  با یک  $A$  عوض شده است که مکمل یکدیگرند، پس در دو رشته  $DNA$  یا کروموزوم تعداد بازها تغییری نمی‌کند.

۱۱۲ - گزینه ۱ واژگونی جزء ناهنجاری‌های کروموزومی در حالی‌که گزینه ۲ و ۳ و ۴ جزء جهش‌های کوچک هستند.

۱۱۳ - گزینه ۴ گزینه ۴ صحیح است.

۱۱۴ - گزینه ۱ گزینه (الف) صحیح است.

سایر گزینه‌ها:

گزینه (ب) هموفیلی به علت نقص در فاکتور  $VIII$  خون که یک پروتئین انعقادی است به وجود می‌آید و ربطی به گویچه‌های سرخ خون ندارد.

گزینه (ج) ناقلین تالاسمی به انگل مالاریا مقاوم هستند. بنابراین تنها یک گزینه صحیح است.

۱۱۵ - گزینه ۱ در همه گزینه‌ها قطعه‌ای از کروموزوم به ژن اضافه یا از آن برداشته می‌شود که می‌تواند تعداد بازهای جا‌به‌جا شده مضربی از ۳ باشد یا نباشد، و می‌توان منجر به تغییر چارچوب شود. اما در گزینه ۱ یا جانیشینی، تغییری در تعداد بازها به وجود نمی‌آید. بنابراین نمی‌تواند منجر به تغییر شود.

۱۱۶ - گزینه ۴ در تقسیم میوز زمانی که تتراد تشکیل می‌شود احتمال وقوع پدیده کراسینگ‌اور وجود دارد بنابراین گزینه‌ای باید انتخاب شود که توانایی انجام میوز را دارد. از میان گزینه‌های موجود کیسه رویانی و دانه گرده نارس خود در نتیجه میوز به وجود آمده‌اند، هاپلوئید هستند و توانایی انجام میوز را ندارند؛ همچنین تخم ضمیمه  $3n$  بوده و قابلیت انجام میوز را دارد.

۱۱۷ - گزینه ۳ گزینه ۳، موز بدون دانه دارای دانه‌های ریزی است که پس از لقاح تشکیل شده‌اند، پس در آن میوز رخ داده است و گامت‌های نوترکیب تشکیل شده‌اند.  
 سایر گزینه‌ها:

(۱) کال: توده سلولی که از تقسیم میتوز تشکیل شده است و بنابراین تقسیم میوز و نوترکیبی ندارد.

(۲) ملانوما: توده بدخیم سلول‌های رنگه دار پوست که با تقسیم میتوز به وجود می‌آید.

(۴) غده سیب زمینی: از روش‌های تولید مثل غیر جنسی گیاهان است که با تقسیم میتوز به وجود آمده است.

۱۱۸ - گزینه ۳ زبور نر هاپلوئید است و از طریق میتوز گامت تولید می‌کند و تقسیم میوز و نوترکیبی ندارد.  
 سایر گزینه‌ها:

(۱) مار ماده  $2n$  است و برای تولید گامت از تقسیم میوز استفاده می‌کند.

(۲) کرم هرمافرودیت یا نر ماده هم اندام‌های تناسلی نر را دارد و هم ماده. خود کرم  $2n$  است و برای تولید گامت از میوز استفاده می‌کند.

(۴) درخت زیتون جزء هوسسته‌ای‌ها هستند و با میوز گامت تولید می‌کنند و نوترکیبی دارند.

۱۱۹ - گزینه ۱ بررسی موارد:

(الف) جهش با افزودن دگره‌های جدید خزانه ژنی را تهی‌تر و گوناگونی را افزایش می‌دهد.

(ب) انتخاب طبیعی همیشه روی «جمعیت» اثر می‌کند نه روی «فرد».

(ج) اگر فراوانی الل‌ها به یک نسبت کم یا زیاد شود تعادل جمعیت به هم نمی‌خورد.

(د) نوترکیبی، جهش و سایر عوامل گوناگونی جمعیت را حفظ می‌کنند.

۱۲۰ - گزینه ۲ (ج) و (د) صحیح هستند.

سایر گزینه‌ها:

(الف) در جمعیت تعادلی فراوانی «نسبی» الل‌ها ثابت است. اگر همه الل‌ها به یک نسبت کم یا زیاد شوند تعادل به هم نمی‌خورد.

(ب) شارش ژن، ژن‌های جدیدی را به جمعیت وارد می‌کند که می‌تواند موجب کم شدن یا زیاد شدن رقابت بین جمعیت اولیه شود.

۱۲۱ - گزینه ۲ سانترومر

سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ (۱) در یاخته‌های گیاهی سانتربول وجود ندارد (فقط خز و سرخس سانتربول دارد).

گزینه ۲ (۲) واکوتل می‌تواند در سلول حضور نداشته باشد.

گزینه ۳ (۳) غشاء هسته در زمان تشکیل تترادها از بین رفته است.

۱۲۲ - گزینه ۱ اووسیت اولیه دارای ساختار تتراد است و کراسینگ‌اور در آن رخ می‌دهد.

۱۲۳ - گزینه ۱ (الف) جهش در ژنوم میتوکندری گامت‌ها می‌تواند به میتوکندری‌های نسل بعد منتقل شود.

(ب)  $H^+$  به فضای بین دو غشا منتقل می‌شود نه بخش داخلی میتوکندری.

ج) گلوکز در سیتوپلاسم به لاکتات تبدیل می شود.

د) کارتنوئیدها از مواد آنتی اکسیدان هستند که از میتوکندری در برابر رادیکال های آزاد حفاظت می کنند.

۱۲۴ - گزینه ۱ گزینه ۱) یک مورد صحیح است. (مورد د)

مورد الف) اینترون ها جزء ژن محسوب می شوند.

مورد ب) دنباسپاراز *DNA* را ویرایش می کند.

مورد ج) رانش الی به صورت تصادفی و غیر جهت دار عمل می کند.

مورد د) با توجه به تعریف خزانه ژنی، الی های موجود در سلول های پیکری هم خزانه ژنی محسوب می شوند.

۱۲۵ - گزینه ۲ وجود لکه های چشمگیر روی دم طاووس نر از صفاتی است که شانس انتخاب شده پرنده را برای تولید مثل افزایش می دهد و منجر به آمیزش غیر تصادفی می شود که از عوامل برهم زنده تعادل در جمعیت است.

سایر گزینه ها مستقیماً تأثیری بر تولید مثل ندارند.

۱۲۶ - گزینه ۲ در طی ۱۴ روز اول چرخه جنسی اووسیت ثانویه تشکیل شده و رها می شود.

نوترکیبی در اووسیت اولیه رخ می دهد. در دوران جنینی میوز ۱ آغاز شده و مرحله پروفاز متوقف شده است. در ۱۴ روز اول چرخه جنسی تقسیم میوز ۱ کامل می شود. ساختار تتراد مربوط به پروفاز میوز ۱ است.

۱۲۷ - گزینه ۲ اگر باز گوانین حذف شود، توالی مورد نظر که کدون پایان *ATT* در آن دیده می شود بر اثر تغییر در چارچوب به *TAC ACC TAT TAC* کدون آغاز روی *DNA* الگو تبدیل می شود که کدون پایانی در آن دیده نمی شود، پس پروتئین حاصل بلندتر از پروتئین اولیه است.

۱۲۸ - گزینه ۳ مورد الف) درست، این عامل به تصادفی نبودن انتخاب جفت منجر می شود و بنابراین از عوامل برهم زنده تعادل جمعیت است.

مورد ب) درست، شارش و رانش دگرهای تصادفی و انتخاب طبیعی جهت دار یا غیر تصادفی است.

مورد ج) نادرست، گاهی جانور غذایی را مصرف می کند که محتوای انرژی چندانی ندارد اما مورد نیاز آن ها را تأمین می کند.

مورد د) درست، اشتراک گذاشتن خون خورده شده توسط خفاش ها که باعث می شود افراد دیگرگونه شانس بقاء داشته باشند یک نوع رفتار است که از طریق انتخاب طبیعی برگزیده شده.

۱۲۹ - گزینه ۱

$$2n = 8 \quad 8 \times 2 = 16 \quad 16 \times 2 = 32 = 8n$$

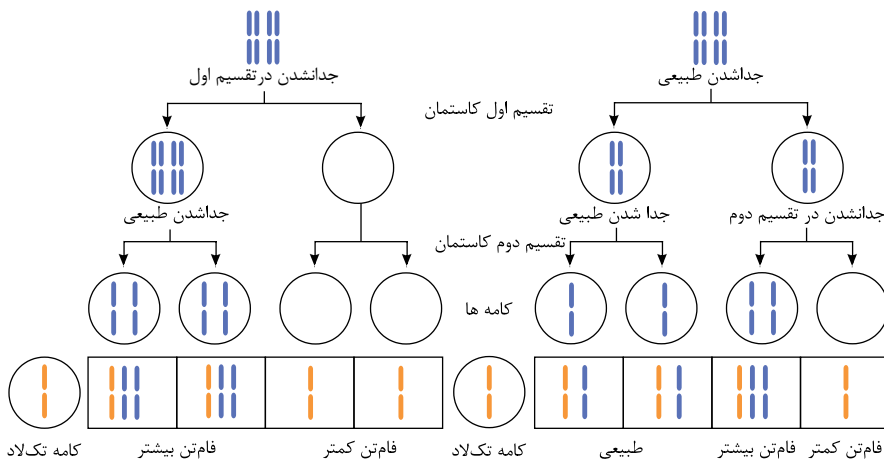
(می توان به جای واژه اکتاپلوئید از  $8n = 32$  استفاده کرد، یا کلمه هشتلاد را به کار برد).

۱۳۰ - گزینه ۲ الف) نادرست، طبق شکل ۱۵ صفحه ۶۱ کتاب درسی زیست دوازدهم، در این صورت  $\frac{1}{4}$  زاده ها تکلاد یا مونوپلوئید خواهند بود.

ب) درست است.

ج) نادرست،  $B_{11}$  فقط در منابع جانوری یافت می شود.

د) درست است.



## پاسخنامه کلیدی

۱ - ۳	۲۰ - ۴	۳۹ - ۱	۵۸ - ۳	۷۷ - ۴	۹۶ - ۴	۱۱۵ - ۱
۲ - ۴	۲۱ - ۲	۴۰ - ۱	۵۹ - ۲	۷۸ - ۳	۹۷ - ۳	۱۱۶ - ۴
۳ - ۴	۲۲ - ۴	۴۱ - ۲	۶۰ - ۴	۷۹ - ۱	۹۸ - ۴	۱۱۷ - ۳
۴ - ۲	۲۳ - ۱	۴۲ - ۱	۶۱ - ۲	۸۰ - ۳	۹۹ - ۳	۱۱۸ - ۳
۵ - ۱	۲۴ - ۴	۴۳ - ۴	۶۲ - ۲	۸۱ - ۳	۱۰۰ - ۲	۱۱۹ - ۱
۶ - ۱	۲۵ - ۴	۴۴ - ۴	۶۳ - ۲	۸۲ - ۴	۱۰۱ - ۳	۱۲۰ - ۲
۷ - ۴	۲۶ - ۱	۴۵ - ۳	۶۴ - ۲	۸۳ - ۴	۱۰۲ - ۲	۱۲۱ - ۲
۸ - ۳	۲۷ - ۴	۴۶ - ۱	۶۵ - ۴	۸۴ - ۴	۱۰۳ - ۱	۱۲۲ - ۱
۹ - ۱	۲۸ - ۴	۴۷ - ۲	۶۶ - ۴	۸۵ - ۴	۱۰۴ - ۲	۱۲۳ - ۱
۱۰ - ۳	۲۹ - ۳	۴۸ - ۳	۶۷ - ۱	۸۶ - ۱	۱۰۵ - ۳	۱۲۴ - ۱
۱۱ - ۴	۳۰ - ۲	۴۹ - ۲	۶۸ - ۲	۸۷ - ۲	۱۰۶ - ۴	۱۲۵ - ۲
۱۲ - ۴	۳۱ - ۲	۵۰ - ۱	۶۹ - ۲	۸۸ - ۲	۱۰۷ - ۲	۱۲۶ - ۲
۱۳ - ۴	۳۲ - ۲	۵۱ - ۱	۷۰ - ۳	۸۹ - ۳	۱۰۸ - ۳	۱۲۷ - ۲
۱۴ - ۱	۳۳ - ۳	۵۲ - ۴	۷۱ - ۲	۹۰ - ۳	۱۰۹ - ۲	۱۲۸ - ۳
۱۵ - ۱	۳۴ - ۲	۵۳ - ۳	۷۲ - ۳	۹۱ - ۲	۱۱۰ - ۳	۱۲۹ - ۱
۱۶ - ۴	۳۵ - ۴	۵۴ - ۱	۷۳ - ۳	۹۲ - ۴	۱۱۱ - ۴	۱۳۰ - ۲
۱۷ - ۲	۳۶ - ۳	۵۵ - ۳	۷۴ - ۳	۹۳ - ۲	۱۱۲ - ۱	
۱۸ - ۲	۳۷ - ۱	۵۶ - ۴	۷۵ - ۱	۹۴ - ۲	۱۱۳ - ۴	
۱۹ - ۳	۳۸ - ۲	۵۷ - ۲	۷۶ - ۲	۹۵ - ۴	۱۱۴ - ۱	