

۷. در نظریه‌ی ، به توجه

- (۱) ترکیبی انتخاب طبیعی - فرایند متنوع شدن الل‌های جمعیت - نمی‌شود.
- (۲) مالتوس - تأثیر عوامل کاهش دهنده‌ی رشد جمعیت - می‌شود.
- (۳) لامارک - چگونگی رخداد تغییر گونه‌ها - نمی‌شود.
- (۴) داروین - چگونگی بروز صفات - می‌شود.

۸. در مورد هر جانوری که سطح مبادله‌ی اکسیژن و دی‌اکسید کربن به درون بدن منتقل شده است، کدام عبارت درست می‌باشد؟

- (۱) بعضی از درشت مولکول‌های موجود در بدن، در فضای خارج سلولی هیدرولیز می‌شوند.
- (۲) کارآیی دستگاه گردش خون در تبادل گازهای تنفسی افزایش یافته است.
- (۳) فشار تراوش در ابتدای مویرگ‌ها بیش از فشار اسمزی است.
- (۴) مراحل اولیه‌ی نمو رویان، یکسان می‌باشد.

۹. در نظریه‌ی توجه

- (۱) داروین، به چگونگی وراثت صفات می‌شود.
- (۲) لامارک، به چگونگی رخداد تغییر گونه‌ها می‌شود.
- (۳) مالتوس، به تأثیر عوامل کاهش دهنده‌ی رشد جمعیت نمی‌شود.
- (۴) ترکیبی انتخاب طبیعی، به فرایند متنوع شدن ژن‌های جمعیت نمی‌شود.

۱۰. مطلب کلیدی نظریه‌ی داروین درباره‌ی انتخاب طبیعی کدام است؟

- (۱) غیر تصادفی بودن بقا و تولید مثل
- (۲) محیط، جهت و مقدار تغییرات را تعیین می‌کند.
- (۳) جهش، ماده‌ی خام تغییر گونه‌هاست ولی جهت آن را تعیین نمی‌کند.
- (۴) افرادی که تطابق بیش تری با محیط دارند بیشترین مقدار زاده‌ها را دارند.

۱۱. طبق نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی، گوناگونی ژنی در جمعیت‌ها، منجر به کدام یک نمی‌شود؟

- (۱) پیدایش گونه‌های جدید
- (۲) تغییر در فراوانی نسبی صفات
- (۳) افزایش سهم نسبی افراد، در تشکیل خزانه‌ی ژنی
- (۴) افزایش نسبی فنوتیپ‌های سازگار

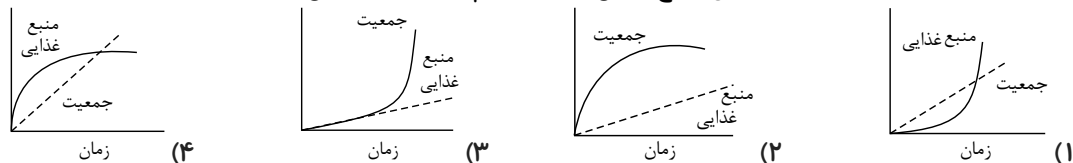
۱۲. کدام دو جانور اندام حرکتی همولوگ ندارند؟

- (۱) تمساح - کبوتر (۲) کبوتر - پروانه (۳) تمساح - پنگوئن (۴) پنگوئن - خفاش

۱۳. در اندام حرکتی جلویی خفاش،

- (۱) انگشت شست به اندازه‌ی سایر انگشتان دراز و باریک گردیده است.
- (۲) بندهای انگشتان از بین رفته و پنجمین انگشت دست تحلیل رفته و فاقد نقش است.
- (۳) انگشتان بند دار به همراه استخوان‌های کف دست و ساعد در تشکیل بال شرکت می‌کنند.
- (۴) استخوان‌های کف دست بلند گردیده و با استخوان‌های زند زیرین و زند زبرین مفصل می‌شوند.

۱۴. رشد بدون کنترل جمعیت با افزایش منابع غذایی آن، در کدام نمودار به درستی نشان داده شده است؟



۲۲. سهره برخلاف سهره است.

- (۱) دانه‌خوار - گیاه‌خوار درختی، دارای منقار قطور
- (۲) کوچک درختی - کاکتوس‌خوار، گیاه‌خوار
- (۳) آمریکای جنوبی - کوچک درختی، حشره‌خوار
- (۴) میوه‌خوار - حشره‌خوار، دارای منقار بزرگ

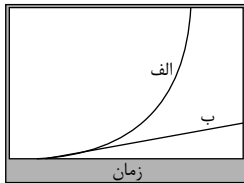
۲۳. طبق نظریه لامارک،

- (۱) عدم استفاده فیزیکی از اندام‌های بدن برخلاف استفاده از اندام‌ها، در تغییر گونه‌ها نقش دارد.
- (۲) صفات اکتسابی با تغییراتی که در ژنوم فرد ایجاد می‌کنند، به نسل بعد منتقل می‌شوند.
- (۳) تغییرات ایجاد شده در گونه‌ها در ارتباط با تغییرات شرایط فیزیکی حیات صورت می‌گیرد.
- (۴) امروزه می‌توان مبنای هر گوناگونی حیات در زمین را توضیح داد.

۲۴. کدام عبارت جمله مقابل را نادرست تکمیل می‌کند؟ «در درخت تبارزایشی برای ژن هموگلوبین، در بین ۵ جاندار بررسی شده، هر

چه به سمت حرکت می‌کنیم، می‌یابد.»

- (۱) بالا - تنوع جانوران، افزایش
- (۲) پایین - قدمت جانداران، افزایش
- (۳) بالا - میزان تغییرات، کاهش
- (۴) پایین - طول شاخه‌ها، کاهش



۲۵. طبق نظریه مالتوس و باتوجه به نمودار مقابل کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) «الف»، نشان‌دهنده رشد بدون کنترل گونه‌هاست.
- (۲) «الف»، نشان‌دهنده رشد با ضربی از یک عدد ثابت است.
- (۳) «ب»، نشان‌دهنده افزایش منابع غذایی است.
- (۴) «ب»، نشان‌دهنده افزایش با یک عدد ثابت است.

۲۶. کدام گزینه براساس نظریه ترکیبی گوناگونی ژنی در جمعیت‌ها، از عوامل گوناگونی نیست؟

- (۱) هر نوع جهش نقطه‌ای جانمایی
- (۲) تفکیک کروماتیدهای خواهری در هر تقسیم سلولی
- (۳) تبادل ژن بین کروماتیدهای غیر خواهری بین دو کروموزوم همتا
- (۴) تبادل ژن بین کروماتیدهای غیر خواهری بین دو کروموزوم غیرهمتا



۲۷. جاندار نشان داده شده در شکل مقابل،

- (۱) در انقراض گروهی سوم منقرض شد.
- (۲) سنگواره حد واسط دوزیست و خزنده می‌باشد.
- (۳) براساس الگوی تعادل نقطه‌ای قابل توجیه می‌باشد.
- (۴) دارای اندام حرکتی جلویی همولوگ با تمساح بوده است.

۲۸. کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) اندام‌های جلویی جانورانی که قلب چهار حفره‌ای دارند، دارای اساس یکسانی هستند.
- (۲) آناتومی خزندگان نشان می‌دهد ساختار اصلی اندام‌های همولوگ در نیای مشترک وجود داشته‌اند.
- (۳) در بدن جانداران مختلف ساختارهایی که مشابهت‌های اساسی باهم دارند قطعا وظایف مشابهی هم دارند.
- (۴) مراحل تکوین جانورانی که گردش خون مضاعف دارند، احتمال وجود نیاکان مشترک را تقویت می‌کند.

۲۹. کدام گزینه عبارت روبه‌رو را به درستی کامل می‌کند؟ «طبق الگوی می‌توان فهمید که

- ۱) تغییر تدریجی - بسیاری از گونه‌ها به مدت میلیون‌ها سال بدون تغییر باقی مانده‌اند.
- ۲) تعادل نقطه‌ای - گونه‌های جدید در طول یک دوره طولانی به وجود آمده‌اند.
- ۳) تغییر تدریجی - این الگو شناخت کامل مسیر تحول گونه‌ها را میسر ساخت.
- ۴) تعادل نقطه‌ای - بسیاری از جانداران به طور ناگهانی در آثار سنگواره‌ای پدیدار شده‌اند.

۳۰. در آزمایش بوم‌شناس بریتانیایی روی پروانه‌های شب‌پرواز فلفی،

- ۱) برخلاف آزمایش تغییر در گیاه زراعی براسیکا اولراسه در طی زادگیری انتخابی، تنها یک گونه بررسی و مشاهده گردید.
- ۲) درصد پروانه‌های روشن باقی‌مانده در جنگل‌های نزدیک برمینگهام بیش‌تر از این درصد در جنگل‌های پاک می‌باشد.
- ۳) پروانه‌های روشن به دنبال از بین رفتن گل‌سنگ همانند روباه‌های قطبی می‌توانند تغییر رنگ بدهند.
- ۴) در جنگل‌های آلوده در نزدیکی برمینگهام، $\frac{۳}{۴}$ پروانه‌های باقی‌مانده تیره‌رنگ هستند.

۳۱. انتخاب طبیعی، قطعاً

- ۱) تنوع الل‌ها را تغییر می‌دهد.
- ۲) فراوانی نسبی برخی الل‌ها را تغییر می‌دهد.
- ۳) فراوانی جاندارانی با فنوتیپ غالب را افزایش می‌دهد.
- ۴) منابع بی‌انتهایی برای ایجاد انواع جدید فراهم می‌کند.

۳۲. طبق نمی‌توان گفت

- ۱) درخت تبار زایشی - جاندار مینای مقایسه پیچیده‌تر از بقیه موجودات است و در نوک درخت قرار دارد.
- ۲) الگوی تعادل نقطه‌ای - قبل از بروز تغییرات ناگهانی، تغییرات اندکی در جمعیت مشاهده می‌شود.
- ۳) الگوی تغییر تدریجی - رویدادهای تدریجی در طول زمان منجر به تشکیل گونه‌های جدید می‌شود.
- ۴) مستقیم‌ترین شواهد تغییر گونه‌ها - شناخت همه حلقه‌های حد واسط بین گونه‌ها ممکن است.

۳۳. کدام عبارت نادرست بیان شده است؟

- ۱) فیلسوفان رومی برای اولین بار اندیشه تغییر گونه‌ها را ارائه کردند.
- ۲) داروین برای اولین بار اندیشه دانشمند دیگری را در مورد جمعیت انسانی به همه گونه‌ها تعمیم داد.
- ۳) مندل برای اولین بار عنوان کرد الل غالب از مغلوب، فراوانی نسبی بیشتری در جمعیت‌ها دارد.
- ۴) لامارک برای اولین بار اندیشه ارثی شدن صفات اکتسابی را ارائه کرد.

۳۴. کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ (با تغییر)

«با توجه به نظریه ترکیبی انتخاب طبیعی،

- ۱) تفکیک کروموزوم‌های والدین هنگام تقسیم میوز در یک نوع جاندار دارای تولیدمثل جنسی، عامل تنوع گامتی است
- ۲) کراسینگ اور هنگام تقسیم میوز عامل تنوع سلول‌های جنسی حاصل از والدین در تولیدمثل جنسی است.
- ۳) یکی از فاکتورهایی که باعث ایجاد ژنوتیپ‌های متنوع در جمعیت می‌شود، انتخاب افراد سازگار توسط محیط است.
- ۴) لقاح تصادفی بین گامت‌های نر و ماده، در دو جاندار که تولیدمثل جنسی دارند، عامل تنوع ژنوتیپی در بین زاده‌هاست.

۳۵. کدام گزینه در مورد ایجاد کلم بروکسل از براسیکا اولراسه درست است؟

- ۱) در اثر یک جهش روی سلول‌های ساقه گیاه براسیکا، کلم بروکسل ایجاد شد.
- ۲) در اثر رشد قسمتی از ساقه گیاه براسیکا در محیط کشت مخصوص و سترون، ایجاد شد.
- ۳) در اثر آمیزش‌های متعدد بین گیاهانی که ساقه ضخیم‌تری داشتند و انتخاب زاده‌ها، ایجاد شد.
- ۴) در اثر جهش و نوترکیبی الل‌ها هنگام زادآوری جنسی بین دو گیاه براسیکا اولراسه حاصل شد.

۳۶. داروین متوجه این امر شد که جانداران موجود در مناطق جغرافیایی نزدیک نسبت به جانداران موجود در مناطق جغرافیایی مشابه اما دور، شباهت‌های بیشتری با یکدیگر دارند. مفهوم جمله بالا به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟
 (۱) یکسان بودن فرصت برای بقا و زادآوری افراد به دلیل تشابه مناطق جغرافیایی دور
 (۲) احتمال خویشاوندی و داشتن نیای مشترک در جانداران مناطق نزدیک و تشابه ژنی آن‌ها
 (۳) احتمال مهاجرت بیشتر افراد بین دو منطقه جغرافیایی دور
 (۴) تولیدمثل زیاد در بین جانداران مناطق جغرافیایی نزدیک

۳۷. اگر بخواهیم درخت تبارزایی بین پنج جانور که شاخه یکسان دارند، اما در رده با یکدیگر تفاوت دارند را رسم کنیم، استفاده از کدام پلی‌مر زیر مناسب‌تر است؟

(۱) هموگلوبین (۲) گلیکوژن (۳) فسفولیپیدهای غشایی (۴) RNAهای ناقل

۳۸. چند جمله از جملات زیر در مورد تغییر گونه‌ها درست می‌باشد؟
 (الف) لامارک اعتقاد داشت که افراد یک جمعیت در اثر تغییر شرایط محیطی، می‌توانند تغییر کنند.
 (ب) بنابر نظریه انتخاب طبیعی داروین، جمعیت‌ها در پاسخ به محیط خود تغییر می‌کنند.
 (ج) طبق نظریه لامارک، هر صفت اکتسابی به نسل‌های بعدی منتقل می‌شود.
 (د) طبق نظریه داروین، جانداران برای سازش بیشتر، در راستای تغییرات محیط تغییر می‌کنند.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۹. چند جمله از جملات زیر درست است؟
 (الف) در نظریه لامارک به چگونگی وراثت صفات توجه نمی‌شود.
 (ب) در نظریه ترکیبی انتخاب طبیعی به فرآیند متنوع شدن ژن‌های جمعیت توجه می‌شود.
 (ج) در نظریه داروین به چگونگی رخداد تغییر گونه‌ها توجه نمی‌شود.
 (د) در نظریه مالتوس به تأثیر عوامل کاهش دهنده رشد جمعیت‌ها توجه نمی‌شود.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۰. براسیکا اولراسه گیاهی است که
 (۱) با استفاده از جهش‌های متوالی به چهار گونه، تغییر و تحول پیدا کرده است.
 (۲) در سلول‌های پارانیشیمی آن عوامل رونویسی متعددی همراه با پروتئین‌های هیستونی به DNA کروماتینی آن متصل می‌شوند.
 (۳) به شرط خودلقاحی‌های پی‌درپی، فراوانی نسبی زاده‌های هوموزیگوس در آن کاهش می‌یابد.
 (۴) توسط محققان به روش‌های مهندسی ژنتیک، به گیاهان متعدد از قبیل کلم بروکلی تغییر و تحول یافت.

۴۱. استخوان‌های
 (۱) لگن و ران مار ساختارهای همولوگ نام دارند، چون این دو اندام دارای اساس یکسانی هستند.
 (۲) لگن و ران مار و سوسمار وستیجیال نامیده می‌شوند، چون نقش شناخته شده‌ای ندارند.
 (۳) لگن و ران سوسمار اگر چه همولوگ لگن و ران مار هستند، اما هرگز وستیجیال نیستند.
 (۴) ران سوسمار و مار برخلاف لگن مار و سوسمار، وستیجیال می‌باشند.

۴۲. کدام گزینه در مورد جانداران درست است؟
 (۱) هر جانوری که در خشکی تخم‌گذاری می‌کند، با کمک هموگلوبین گازهای تنفسی را جابه‌جا می‌کند.
 (۲) هر جاندار که کیسه‌های هوایی مرطوب دارد، حفره گلوبی خود را پس از بلوغ حفظ می‌کند.
 (۳) هر جانوری که حفره گلوبی خود را پس از بلوغ حفظ می‌کند، در دوران جنینی چهار جوانه و یک دم دارد.
 (۴) هر جانوری که در آب تخم‌گذاری می‌کند، کیسه هوایی مرطوب دارد.

۴۳. چند جمله عبارت زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«اگر در جمعیت‌های A و B درون آمیزی رخ دهد، در»

$$\text{جمعیت } A: \frac{49}{100} DD + \frac{42}{100} Db + \frac{9}{100} dd$$

$$\text{جمعیت } B: \frac{50}{100} EE + \frac{47}{100} Ee + \frac{3}{100} ee$$

(الف) A مانند B ، فراوانی نسبی الل غالب $\frac{7}{10}$ باقی می‌ماند.

(ب) A برخلاف B ، نسبت ژنوتیپی تغییر نخواهد کرد.

(ج) A مانند B ، فراوانی نسبی ژنوتیپ‌های خالص کاهش می‌یابد.

(د) A برخلاف B ، جمعیت از تعادل هاردی - واینبرگ خارج می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۴. چند عبارت به درستی بیان شده است؟

(الف) پروتئین هموگلوبین در پنج ردهٔ طناب‌داران یافت می‌شود.

(ب) در تحقیقات سچ و آلتمن مشخص شد که احتمالاً اولین مولکول خودهمانندساز، RNA بوده است.

(ج) تمام میکروسفرها و کواسرواها در ساختار خود مولکول‌های آبگریز دارند.

(د) احتمالاً نخستین سلول‌های اتوتروف نیازمند اکسیژن بودند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۵. بررسی فسیل‌های جانوران شواهدی را از تغییر و تحول گونه‌ها نشان داده است، غیر از این شواهد، نشان دهندهٔ

وقوع تغییر و تحول در گونه‌های جانداران می‌باشد.

(۱) وجود استخوان ران در اندام‌های جلویی مهره‌داران

(۲) وجود اندام‌های وستیجیال در تمام مهره‌داران

(۳) وجود حفرهٔ گلویی در رویان مهره‌داران خشکی‌زی و

(۴) وجود استخوان لگن در تمام جانوران

آبزی

۴۶. مطلب کلیدی نظریه داروین این است که

(۱) در هر جمعیت، افرادی که تطابق بیشتری با محیط دارند شانس بقای بیشتری دارند.

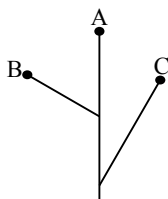
(۲) محیط در تعیین جهت و مقدار تغییرات نقش مهمی دارد.

(۳) انتخاب طبیعی باعث تغییر چهرهٔ جمعیت‌ها می‌شود.

(۴) در هر جمعیت، افرادی که تطابق بیشتری با محیط دارند بیشترین تعداد زاده‌ها را تولید می‌کنند.

۴۷. در درخت تبارزایی زیر، اگر نام A باشد، آنگاه B و C به ترتیب از راست به چپ می‌توانند و

..... باشند.



(۱) دیاتوم - کپک مخاطی سلولی - جلبک سبز

(۲) مخمر نان - کلامیدوموناس - موش

(۳) گوریل - موش - میمون

(۴) کانیددا آلیکنز - آمیب - کلامیدوموناس

۴۸. در بررسی تاریخی جمعیت پروانه‌های شب پرواز فلفلی هیچ گاه نمی‌توان گفت که تغییر می‌کند.

(۱) فراوانی نسبی الل‌ها

(۲) فراوانی نسبی فنوتیپ‌ها

(۳) ژنوتیپ پروانه‌ها

(۴) فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها

۴۹. تغییر و تحول مانند ، از الگوی تعادل نقطه‌ای پیروی نمی‌کند.

(۱) اندازه بدن اسب از هیپراکویریوم به اکوئوس - گسترش پستانداران و پرندگان

(۲) اندازه منقار سهره‌ها از سهره حشره‌خوار - دراز شدن اندازه گردن زرافه‌ها

(۳) گل مغربی تتراپلوئیدی از گونه دیپلوئید - تغییر اندازه بدن حشرات

(۴) خزندگان از دوزیستان - گسترش پستانداران و پرندگان

۵۰. چند مورد از موارد زیر در تحول و گسترش گونه‌ها نقش داشته است؟

الف) جابه‌جایی قاره‌ها	ب) انقراض‌های گروهی	ج) تغییرات اقلیم‌های جهان	د) جهش‌ها
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۵۱. چند مورد از موارد زیر به درستی بیان شده است؟

الف) هر جانوری که پروتئین هموگلوبین دارد، در خاک تخم‌گذاری می‌کند.

ب) هر جانوری که حفره‌ی گلویی خود را پس از بلوغ حفظ می‌کند، در دوران جنینی دارای چهار جوانه و یک دم می‌باشد.

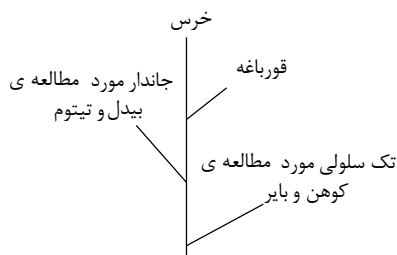
ج) هر جاننداری که کیسه‌های هوایی مرطوب دارد، دارای پنج انگشت مجزای دست می‌باشد.

د) هر جاننداری که در خشکی تخم‌گذاری می‌کند، پروتئین هموگلوبین در حمل گازهای تنفسی او نقش دارد.

۴ (۱)	۳ (۲)	۲ (۳)	۱ (۴)
-------	-------	-------	-------

۵۲. هر رویانی که در دوران بلوغ
 (۱) حفره‌ی گلویی را حفظ کرده باشد، گردش خون مضاعف نیز در دوران بلوغ پیدا کرده است.
 (۲) حفره‌ی گلویی خود را از دست داده باشد، دم خود را نیز از دست داده است.
 (۳) چهار اندام حرکتی را حفظ کرده باشد، آبشش‌های خود را نیز حفظ کرده است.
 (۴) چهار جوانه حرکتی را به اندام‌های حرکتی تبدیل کرده باشد، دارای حفره‌ی گلویی بوده است.

۵۳. درخت تبارزایی زیر درباره چند جاندار رسم شده است. توالی کدام گزینه می‌تواند مورد بررسی قرار گرفته باشد؟



(۱) پروتئین ریبوزومی و پروتئین هیستون

(۲) $tRNA$ و $rRNA$ پلی‌مراز II

(۳) پروتئین هیستون و $rRNA$

(۴) پروتئین ریبوزومی و $rRNA$

۵۴. چند مورد از موارد زیر به درستی بیان شده است؟

الف) مولکول‌های زیستی آثار تغییر گونه‌ها را در خود ثبت کرده‌اند.

ب) سنگواره‌ها مستقیم‌ترین شواهد تغییر گونه‌ها را ارائه می‌کنند.

ج) درخت تبارزایی شواهدی برای تغییر گونه‌ها فراهم می‌آورد.

د) آناتومی و مراحل تکوین جانداران، احتمال وجود نیاکان مشترک را تقویت می‌کنند.

۲ (۱)	۴ (۲)	۳ (۳)	۱ (۴)
-------	-------	-------	-------

۵۵. کدام یک از موارد زیر به نادرستی بیان شده است؟

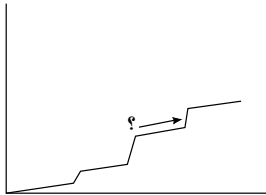
(۱) لامارک همانند داروین، به موروثی شدن صفات معتقد بود.

(۲) داروین همانند مالتوس به اینکه رشد جمعیت انسانی سریع‌تر از منابع غذایی است، معتقد بود.

(۳) مطلب کلیدی نظریه‌ی داروین این است که در هر جمعیت افرادی که تطابق بیشتری با محیط دارند، بیشترین زاده را تولید می‌کنند.

(۴) داروین همانند مندل به لقاح تصادفی بین گامت‌های نر و ماده معتقد بود.

۶۲. چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟
«باتوجه به الگوی تغییر گونه ها، در نمودار مقابل می توان گفت در بخش مشخص شده با علامت سؤال
.....»



الف) تغییرات ناگهانی و شدید در اقلیم روی داده است.

ب) بسیاری از جانداران منقرض شده اند.

ج) محیط هایی که زمانی زیستگاه جانداران بوده اند، یک باره خالی شده اند.

د) گونه های سازگار با شرایط جدید می توانند جایگزین شوند.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۶۳. طی نمو رویان مهره داران، نمی توان گفت

۱) تعداد جوانه هایی که منشاء اندام های حرکتی هستند در مرغ و لاک پشت برابر است.

۲) اندام های همولوگ رویان مرغ و لاک پشت با سرعت های یکسانی نمو پیدا می کنند.

۳) با تداوم نمو، ساختارهای مختلف تغییر می کنند و شکل نهایی آن ها ایجاد می شود.

۴) حفره ی گلویی مرغ و لاک پشت، در مراحل اولیه ی نمو وجود دارد.

۶۴. کدام نادرست است؟

۱) هر اندام وستیجیالی می تواند همولوگ باشد.

۲) هر جانوری با دفاع اختصاصی در دوره ی جنینی، یک حفره گلویی داشته است.

۳) در درخت تبارزایشی، گونه های جدید طول شاخه ی بلندتری دارند.

۴) در ملانینی شدن صنعتی، تنوع جمعیت حفظ شد.

۶۵. پیدایش، به نوعی تأییدکننده ی نظریه ی تغییر گونه هاست.

۱) سهره ی کاکتوس خوار زمینی از سهره ی گیاه خوار درختی

۲) سهره ی کوچک حشره خوار درختی از سهره ی بزرگ زمینی

۳) سهره ی آمریکای جنوبی از سهره ی کاکتوس خوار زمینی

۴) سهره ی بزرگ زمینی از سهره ی حشره خوار آمریکای جنوبی

۶۶. کدام عبارت جمله ی روبرو را به نادرستی تکمیل می کند؟ طبق نظر داروین نظر

۱) همانند - مالتوس، اندازه ی جمعیت می تواند بیش تر از منابع گردد.

۲) همانند - لامارک، صفات اکتسابی در طول زندگی هر فرد، از یک نسل به نسل بعد منتقل می شود.

۳) برخلاف - چارلز لیل، آثار سنگواره ای دارای شواهدی حاکی از وجود حلقه هایی حد واسط در طول زنجیره ی تحول تدریجی می باشند.

۴) برخلاف - زیست شناسان امروزی، تغییر و گسترش پستانداران در پی یک دوره ی طولانی ثبات و با تغییرات ناگهانی گونه ها رخ داده است.

۶۷. کدام عبارت نادرست است؟

۱) نیای مشترک، گونه ای است که از تغییر آن یک گونه ی دیگر به وجود آمده است.

۲) تغییرات گونه ها در طول زمان، حاکی از تغییرات در ژن های تعیین کننده ی صفات آن هاست.

۳) برای تغییر یک گونه، باید تغییرات پی در پی، بخشی از ساختار ژنتیکی افراد را تغییر داده باشد.

۴) اولین پیش بینی های علمی درباره ی تغییر گونه ها به روش مولکولی، با بررسی توالی آمینواسیدی مورد آزمایش قرار گرفت.

۶۸. چند مورد، جمله‌ی روبه‌رو را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ هر جانوری که هنگام تولد حفره‌ی گلویی دارد،
الف - به حفرات قلب آن در هنگام بلوغ فقط خون تیره وارد می‌شود.

ب - لقاح خارجی دارد و آمونیاک دفع می‌کند.

ج - قفسه‌ی سینه‌ی آن توسط پرده‌ی دیافراگم از حفره‌ی شکمی جدا شده است.

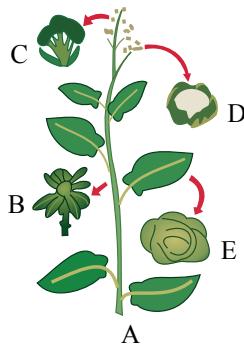
د - اسکلت داخلی از جنس نوعی بافت پیوندی دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۶۹. در مورد شکل مقابل چند مورد صحیح است؟

الف - گیاه B نتیجه انتخاب جهت دار از گیاه A است.

ب - گیاه C قطعاً فاقد جدایی گامتی با گیاه D است.

ج - ژنوم هسته‌ای گیاه A و E تعداد کروموزوم‌های مشابهی دارند.

د - اندازه‌ی ساقه در گیاه A یک صفت پیوسته است.

۳ (۲)

۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

۷۰. تاریخ تغییر گوریل را
(۱) برخلاف مطالعات کالبدشناسی، می‌توان در طول نمو رویان مشاهده نمود.

(۲) طی مطالعات کالبدشناسی، همانند مطالعات بر روی گلیکوژن می‌توان مشاهده نمود.

(۳) برخلاف مطالعه بر روی توالی ژن هموگلوبین، می‌توان با مطالعات طی مراحل نمو رویان مشاهده نمود.

(۴) طی مطالعات کالبدشناسی بدن، همانند مطالعات بر روی توالی ژن‌های هموگلوبین می‌توان مشاهده نمود.

۷۱. طی آزمایش بر روی بیستون بتولاریا مشخص گردید،
(۱) گروهی از پروانه‌ها تغییر رنگ می‌دهند.

(۲) شایستگی تکاملی یک فنوتیپ می‌تواند وابسته به شرایط محیط باشد.

(۳) انتخاب جهت دار در تغییر جهت آن‌ها دخالت دارد.

(۴) در مناطق آلوده جهش با ایجاد ال‌سازنده ملانین باعث تغییر جهت گونه‌ها می‌گردد.

۷۲. چند مورد جمله زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌نماید؟

در همه مهره‌دارانی که حفره گلویی می‌تواند به آبشش تبدیل شود،
الف - در مهره‌ها، سخت‌ترین بافت پیوندی مشاهده می‌شود.

ب - باله‌های سینه‌ای در تغییر سرعت و تغییر جهت حرکت شرکت دارند.

ج - ماده‌ی زاید نیتروژن دار دفعی به صورت ماده‌ی معدنی دفع می‌گردد.

۴ صفر

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۷۳. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) ارتباط تغییر شرایط فیزیکی حیات با تغییر گونه‌ها در نظریه‌ی داروین همانند نظریه‌ی لامارک مطرح شد.

(۲) سهره‌های حشره‌خوار دارای نوک ظریف تری نسبت به سهره‌های گیاهخوار هستند.

(۳) اندام‌های همولوگ ممکن است اندام وستیجیال باشند.

(۴) استخوان لگن مار همانند سوسمار با ستون مهره‌ها مفصل نمی‌شود.

۷۴. کدام موارد جمله‌ی مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «ران مار»
(الف) با ران تمساح همولوگ است.

(ب) همانند ران تمساح وستیجیال است.

(ج) بازمانده‌ی ران سایر خزندگان است.

(۱) فقط الف (۲) فقط ج (۳) الف و ج (۴) الف، ب و ج

۷۵. کدام گزینه نادرست است؟ «بر اساس نظریه‌ی»

(۱) لامارک، برخی صفات اکتسابی ارثی می‌شوند.

(۲) داروین، افرادی که فرصت انتقال صفت مطلوب خود را به نسل بعد دارند، با گذشت زمان آن را در جمعیت افزایش می‌دهند.

(۳) لیل، سطح زمین در گذر زمان متحمل تغییراتی تدریجی شده است.

(۴) مالتوس، رشد جمعیت انسانی همواره به صورت تصاعد هندسی است.

۷۶. کدام گزینه نادرست است؟ «بر اساس نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی، گوناگونی فنوتیپی می‌تواند ناشی از باشد.»

(۱) جهش‌های ژنی و کروموزومی (۲) کراسینگ آوور

(۳) تنوع گامتی (۴) لقاح غیر تصادفی گامت‌ها

۷۷. بر اساس نظریه ترکیبی انتخاب طبیعی، در ایجاد تنوع در جمعیت‌ها نقش ندارد.

(۱) جهش (۲) انتخاب طبیعی (۳) کراسینگ اوور (۴) لقاح تصادفی گامت‌ها

۷۸. طبق نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی در گوناگونی ژنی در جمعیت‌ها
(۱) جدا نشدن کروموزوم‌ها در آنافاز میوز I نقش دارد.

(۲) مبادله‌ی قطعاتی بین کروماتیدهای خواهری هنگام میوز I دخالت دارد.

(۳) کراسینگ اور صورت گرفته بین کروموزوم جنسی و اتوزوم نقش دارد.

(۴) تفکیک کروموزوم‌های والدین هنگام میوز II نقش دارد.

۷۹. زیست‌شناسان طرفدار نظریه‌ی تغییر گونه‌ها استدلال می‌کنند که
(۱) اندام‌های وستیجیال در نیای مشترک فاقد نقش یا دارای نقش بسیار جزئی بوده‌اند.

(۲) محیط زندگی بسیاری از گونه‌ها برای سنگواره شدن مناسب نبوده است.

(۳) تغییر فراوانی نسبی هر صفتی تنها وابسته به فرآیند انتخاب طبیعی است.

(۴) آناطومی و مراحل تکوین جانداران احتمال وجود نیاکان مشترک را نفی می‌کند.

۸۰. داروین پس از بررسی‌هایی که انجام داد و منجر به ارائه‌ی نظریه‌ی انتخاب طبیعی شد، مطلبی کلیدی را بیان کرد که بر اساس آن می‌توان گفت که
(۱) فراوانی نسبی برخی صفات در طول زمان افزایش یا کاهش می‌یابد.

(۲) میزان موفقیت افراد در انتقال ژن‌ها به نسل بعد یکسان است.

(۳) میزان تطابق رفتاری هر فرد با محیط یکسان است.

(۴) فراوانی نسبی صفات افراد سازگارتر در نسل‌های مختلف یکسان است.

۸۱. همه‌ی موارد زیر منسوب به داروین است به جز
(۱) انجام اولین آزمایش‌های مربوط به نورگرایی بر روی گیاه‌چه‌های مربوط به گیاهان گندمی

(۲) بیان این مطلب که رقابت بین گونه‌های دارا ایشباهت زیاد به یکدیگر، حادثر است.

(۳) پذیرش نظریه‌ی لامارک مبنی بر «وراثتی بودن صفات اکتسابی»

(۴) توجیه تغییر و گسترش پستانداران به کمک الگوی تعادل نقطه‌ای

۸۲. کدام گزینه درست است؟

- (۱) ران مار وستیجیال ران سوسمار است.
- (۲) ران سوسمار اندامی همولوگ است.
- (۳) استخوان لگن مار اندام وستیجیال نامیده می‌شود.
- (۴) استخوان لگن سوسمار مانند لگن مار اندامی وستیجیال نامیده می‌شود.

۸۳. کدام گزینه در مورد سنگواره‌ها نادرست است؟

«آثار سنگواره‌ای را ارائه می‌دهند.»

- (۱) مستقیم‌ترین شواهد تغییر گونه‌ها
- (۲) شواهدی مبنی بر تغییر تدریجی گونه‌ها
- (۳) شواهدی محکم در ارتباط با تغییر تمام گونه‌ها
- (۴) شواهدی مبنی بر تغییر ناگهانی گونه‌ها

۸۴. همولوگ نیست.

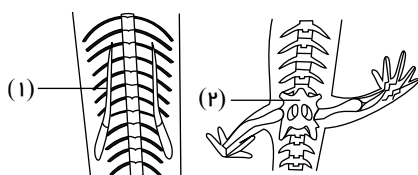
- (۱) بال سهره‌های کامرونی - اندام حرکتی جلویی سوسمار
- (۲) ران مار - ران سوسمار
- (۳) بال بیستون بتولاریا - بال سهره‌ی حشره‌خوار
- (۴) بال خفاش - اندام حرکتی جلویی موش

۸۵. هموگلوبین پروتئینی است که

- (۱) فقط در انسان وجود دارد.
- (۲) در مهره‌داران وجود دارد.
- (۳) برخلاف خزندگان، در پرندگان و پستانداران یافت می‌شود.
- (۴) فقط در مهره‌داران خشکی‌زی وجود دارد.

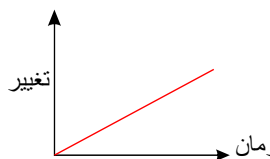
۸۶. وجود در ، شواهدی در رابطه با وقوع تغییر و تحول در گونه‌ها ارائه می‌کند.

- (۱) استخوان ران - اندامهای جلویی مهره‌داران
- (۲) حفره گلوبی - رویان مهره‌داران
- (۳) استخوان لگن - تمام جانوران
- (۴) اندامهای وستیجیال - تمام مهره‌داران



۸۷. در مورد شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) استخوان‌های ۱ و ۲ همولوگ‌اند.
- (۲) استخوان شکل ۱ همانند استخوان شکل ۲، وستیجیال است.
- (۳) استخوان ۱ بازمانده‌ی استخوان ۲ است.
- (۴) استخوان‌های ۱ و ۲ در جد مشترک وجود داشته است.



۸۸. شکل زیر الگوی گونه‌ها را نشان می‌دهد که با مشاهدات داروین

- (۱) تغییر تدریجی - مطابقت ندارد.
- (۲) تغییر تدریجی - مطابقت دارد.
- (۳) تعادل نقطه‌ای - مطابقت ندارد.
- (۴) تعادل نقطه‌ای - مطابقت دارد.

۸۹. زادگیری انتخابی بر اساس فنوتیپ براسیکا اولراسه‌ها در جمعیت، باعث تغییر چهره‌ی جمعیت و پیدایش گیاه

..... شد.

- (۱) ساقه‌های - کلم بروکسل
- (۲) برگ‌های - کلم بروکلی
- (۳) برگ‌های - کلم بروکسل
- (۴) ساقه‌های - کلم بروکلی

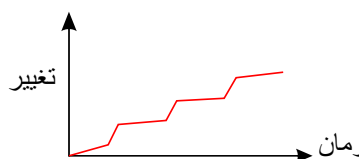
۹۰. درباره‌ی مستقیم‌ترین شاهد تغییر گونه‌ها نمی‌توان بیان کرد که
 (۱) احتمال ایجاد آن در بیابان‌ها برخلاف زمین‌های کم‌ارتفاع مرطوب کم است.
 (۲) در نتیجه‌ی فرسایش و بعضی فرایندهای زمین‌شناسی مخرب، پیوستگی لازم در آثار آن وجود ندارد.
 (۳) داروین پس از مطالعه‌ی آن وجود حلقه‌های حدواسط را در زنجیره‌ی تحول تدریجی گونه‌ها پیش‌بینی کرد.
 (۴) ایجاد آن فقط به شرایط محیطی زندگی جاندار بستگی دارد.
۹۱. توالی آمینواسیدی هم‌گلوبین موفق‌ترین مهره‌داران زنده شباهت بیش‌تری دارد.
 (۱) با جد مشترک جانوران
 (۲) با جدیدترین محصول تکامل مهره‌داران
 (۳) با اولین مهره‌دارانی که وارد خشکی شدند،
 (۴) با اولین مهره‌دارانی که لقاح را در خشکی انجام دادند،
۹۲. چند مورد جمله‌ی مقابل را به درستی کامل می‌کنند؟ «اندام‌های همولوگ در مهره‌داران، می‌توانند»
 الف) در طول نمو یک جانور، به طور کلی از بین بروند. (ب) در بدن یک جانور، فاقد نقش شناخته شده‌ای باشند.
 ج) اندازه‌های کاملاً متفاوتی در جانوران مختلف داشته باشند. (د) فاقد ساختار استخوانی باشند.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
۹۳. کدام نادرست است؟ «در مقایسه‌ی الگوی تغییر تدریجی با تعادل نقطه‌ای،»
 (۱) هر دو توسط مستقیم‌ترین شواهد تغییر گونه‌ها حمایت می‌شوند.
 (۲) انقراض‌ها در الگوی تعادل نقطه‌ای نقش مؤثرتری دارند.
 (۳) گونه‌ی نسبتاً سازگار با محیط، در محیط نسبتاً پایدار دارای الگوی تعادل نقطه‌ای است.
 (۴) داروین با الگوی تعادل نقطه‌ای گونه‌های حد واسط را پیش‌بینی کرده بود.
۹۴. اندام‌های همولوگ در مهره‌داران همگی
 (۱) از لحاظ شکل ظاهری کاملاً شبیه هم‌اند.
 (۲) نقش‌های یکسانی دارند.
 (۳) تا پایان عمر هر مهره‌داری، باقی می‌مانند.
 (۴) دارای اساس یکسانی هستند
۹۵. اندام‌های در بین مهره‌داران، قطعاً
 (۱) تحلیل رفته و فاقد نقش - وستیجیال‌اند.
 (۲) دارای اساس ساختاری یکسان - کار یکسانی دارند.
 (۳) همولوگ - از لحاظ فنوتیپی یکسان‌اند.
 (۴) وستیجیال - تحلیل رفته و فاقد هر گونه نقشی‌اند.
۹۶. کدام مورد درباره شواهد تغییر گونه‌ها نادرست است؟
 (۱) سنگواره‌ها ممکن است تغییرات تدریجی گونه‌ها را نشان دهند.
 (۲) مقایسه ساختارهای بدن جانداران، اغلب شباهت‌های اساسی را نشان می‌دهد.
 (۳) استخوان لگن در مار همانند سوسمار به ستون مهره اتصال دارد.
 (۴) تکامل هر آبششی در جانداران لزوماً وابسته به حفره گلوبی نیست.
۹۷. در فرآیند تغییر و تحول جانداران
 (۱) پیدا نشدن حلقه‌های حد واسط نفی‌کننده‌ی خویشاوندی جانداران باهم است.
 (۲) پیدایش پستانداران به طور ناگهانی و در پی انقراض دایناسورها بوده است.
 (۳) وجود دم در رویان مهره‌داران از ابتدا تاکنون همواره فرض شده است.
 (۴) انتخاب طبیعی سبب ایجاد تغییرات در افراد جانداران شده است.
۹۸. مطلب کلیدی نظریه‌ی داروین این است که
 (۱) در هر جمعیت، افرادی که تطابق بیشتری با محیط دارند، شانس بقای بیشتری دارند.
 (۲) محیط در تعیین جهت و مقدار تغییرات نقش مهمی دارد.
 (۳) انتخاب طبیعی، باعث تغییر چهره‌ی جمعیت‌ها می‌شود.
 (۴) در هر جمعیت، افرادی که تطابق بیشتری با محیط دارند، بیشترین تعداد زاده‌ها را تولید می‌کنند.

۹۹. در ملانینی شدن صنعتی،

- (۱) تنوع فنوتیپ‌های جمعیت پروانه‌های شب پرواز فلقلی تغییر یافت.
- (۲) بیان ژن تولید کننده‌ی ملانین، در گروهی از پروانه‌ها افزایش یافت.
- (۳) فراوانی ال‌های تولید کننده‌ی ملانین با افزایش گل‌سنگ‌ها کاهش یافت.
- (۴) توازن بین شکار و شکارچی برهم خورد در نتیجه فراوانی ال ملانین در جمعیت شکار افزایش یافت.

۱۰۰. ملانینی شدن صنعتی یعنی

- (۱) تیره شدن رنگ جاندار به علت آلودگی صنعتی
- (۲) تولید ملانین در اثر آلودگی صنعتی
- (۳) ایجاد ال‌هایی برای تولید رنگیزه‌ی تیره کننده‌ی رنگ
- (۴) تیره شدن رنگ جمعیت جاندار در اثر آلودگی صنعتی



۱۰۱. کدام عبارت در ارتباط با الگوی مقابل، نادرست است؟

- (۱) هر گونه پس از یک دوره‌ی کوتاه زمانی، متحمل تغییرات ناگهانی می‌شود.
- (۲) پیدا نشدن فسیل‌های حد واسط، وجود نیای مشترک را نفی نمی‌کند.
- (۳) در شرایطی، فرصت برای جایگزینی گونه‌های سازگار با محیط فراهم می‌شود.
- (۴) یک گونه‌ی سازگار با محیط، ممکن است به مدت طولانی تغییر چندانی نداشته باشد.

۱۰۲. در آزمون انتخاب طبیعی پروانه‌ها توسط بوم‌شناس بریتانیایی، در مناطق جنگلی آلوده

- (۱) انتخاب طبیعی سبب کاهش فراوانی ال‌های سازنده‌ی رنگدانه‌ی روشن شد.
- (۲) انتخاب طبیعی سبب کاهش تنوع فنوتیپی پروانه‌ها شد.
- (۳) گل‌سنگ‌های دارای رنگ روشن، به رنگ تیره درآمدند.
- (۴) مرگ و میر پروانه‌های تیره و روشن کم‌تر از مناطق جنگلی پاک بود.

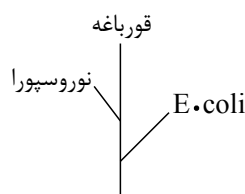
۱۰۳. کدام گزینه درست است؟

- (۱) مقدار تغییر گونه‌ها برخلاف جهت تغییر توسط محیط تعیین می‌شود.
- (۲) در طی ملانینی شدن صنعتی تولید ملانین توسط پروانه‌های روشن افزایش می‌یابد.
- (۳) در مناطق آلوده که پرند وجود ندارد، پروانه‌های تیره بر روشن برتری ندارند.
- (۴) یک پروانه‌ی بیستون بتولاریا بر اساس شرایط محیط می‌تواند به یکی از دو رنگ تیره و روشن دیده شود.

۱۰۴. در بیستون بتولاریا

- (۱) برای تهیه ژنوم از جنس نر استفاده می‌شود.
- (۲) دو گونه‌ی تیره و روشن دیده می‌شود که با هم در تعادل‌اند.
- (۳) در جمعیتی که در مناطق آلوده قرار دارد، طی انتخاب طبیعی تغییرات مطلوب ایجاد و حفظ می‌شود.
- (۴) در مناطق آلوده نسبت به مناطق پاک انواع ال‌ها و انواع فنوتیپ‌ها تفاوتی ندارند.

۱۰۵. درخت تبار زایشی زیر برای ۳ جاندار کشیده شده است. توالی کدام مولکول نمی‌تواند تحت بررسی قرار گرفته باشد؟



- (۱) پروتئین ریوزومی
- (۲) rRNA
- (۳) RNA پلی‌مراز
- (۴) EcoRI

۱۰۶. در اثر انتخاب طبیعی، تغییر کرد.

- (۱) چهره‌ی جمعیت براسیکا اولراسه به گل کلم
- (۲) فنوتیپ بیستون بتولاریای تیره
- (۳) میانگین اندازه‌ی منقار سهره‌ها
- (۴) زرافه‌ی گردن کوتاه به گردن بلند

۱۰۷. توالی آمینو اسیدی RNA پلی مرز کدام دو جاندار شباهت کم تری به یکدیگر دارد؟
 (۱) ولوکس و اسپروژیر
 (۲) عامل بیماری ذات الریه و عامل بیماری مالاریا
 (۳) عامل بیماری کزاز و استرپتوکوکوس نومونیا
 (۴) براسیکا اولراسه و سرخس
۱۰۸. بخشی از گیاه براسیکا اولراسه که در ایجاد کلم بروکسل نقش داشته است،
 (۱) همانند بخش ایجاد کننده‌ی کلم بروکلی اندام زایشی است.
 (۲) برخلاف بخش ایجاد کننده‌ی کلم برگ دارای کوتیکول است.
 (۳) علاوه بر تراکتید دارای عناصر آوندی است.
 (۴) برخلاف بخش ایجاد کننده‌ی کلم گل، فاقد استروما است.
۱۰۹. هر رویانی که دارای باشد، در دوران بلوغ، خواهد داشت.
 (۱) چهار جوانه‌ی حرکتی - چهار اندام حرکتی
 (۲) حفره‌ی گلویی - آبشش
 (۳) قلب چهار حفره‌ای - چهار اندام حرکتی
 (۴) قلب دو حفره‌ای در پایان دوران جنینی - حفره‌ی گلویی
۱۱۰. کدام عبارت جمله‌ی مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «طبق نظر داروین نظر»
 (۱) برخلاف - چارلز لیل، آثار سنگواره‌ای حاکی از وجود حلقه‌هایی حد واسط در طول زنجیره‌ی تحول تدریجی گونه‌ها است.
 (۲) همانند - چارلز لیل، سطح زمین در گذر زمان دستخوش تغییرات شده است.
 (۳) برخلاف - زیست شناسان امروزی، تغییر و گسترش پستانداران در پی یک دوره‌ی طولانی ثبات و یا تغییرات اندک گونه‌ها رخ داده است.
 (۴) همانند - لامارک، علت تغییر گونه‌ها در ارتباط با تغییر شرایط فیزیکی حیات است.
۱۱۱. کدام عبارت درست است؟
 (۱) تولید اولین نمونه‌های کلم بروکلی، از طریق دگرلقاحی صورت گرفته است.
 (۲) تفکیک کروموزوم‌های والدین به هنگام میوز، در صورتی باعث تنوع می‌شود که همراه با کراسینگ‌اور باشد.
 (۳) طبق نظریه‌ی داروین، انتخاب طبیعی باعث تغییر فراوانی نسبی صفات و در نهایت پیدایش گونه‌های جدید می‌شود.
 (۴) سنگواره‌های کشف شده از جانداران حد واسط دوزیستان و خزندگان، از مستقیم‌ترین شواهد تغییر گونه‌ها هستند.
۱۱۲. چند مورد، جمله‌ی زیر را به طور صحیحی تکمیل می‌کند؟
 «جانوری که هنگام بلوغ حفره‌ی گلویی خود را از دست داده است، پس از بلوغ قطعاً»
 الف - دارای دو مسیر گردش خون ششی و عمومی است.
 ب - ژنی دارد که محصول آن می‌تواند سلولز را هیدرولیز نماید.
 ج - برای تولید مثل و دفع مواد زاید نیتروژن دار به آب نیاز دارد.
 د - دارای دم و چهار جوانه است که به اندام‌های حرکتی نمو می‌یابند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۱۱۳. کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟ «استخوان‌های»
 (۱) کف دست در مهره‌داران اساس ساختاری یکسانی دارند.
 (۲) ران و لگن در مار و سوسمار همولوگ‌اند.
 (۳) کف دست در پنگوئن نسبت به تمساح تعداد کمتری دارد.
 (۴) کف دست خفاش همگی به همراه انگشتان دراز شده و بال را ایجاد کرده است.

۱۱۴. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) تنظیم بیان ژن گروهی از آنزیم‌ها در روباه‌های قطبی می‌تواند مثالی از سازش با محیط باشد.
- ۲) همه‌ی انواع سهره‌های جزایر گالاپاگوس از لحاظ طول روده هم‌اندازه بودند.
- ۳) مشارکت دو طرفه‌ی زیستی نخستین جانداران پرسلولی خشکی، باعث افزایش شانس زادآوری آن‌ها شد.
- ۴) گسترش ماهی‌های آرواره‌دار، نمونه‌ای از اثر انتخاب طبیعی بر افزایش تطابق ویژگی‌های فیزیکی با محیط است.

۱۱۵. انتخاب طبیعی

- ۱) ویژگی هر فرد را تغییر می‌دهد.
- ۲) فراوانی نسبی الل‌های خزانه‌ی ژنی جمعیت را تغییر می‌دهد.
- ۳) با ایجاد تغییرات مطلوب باعث سازش جمعیت با محیط می‌شود.
- ۴) باعث تبدیل گونه‌ی بیستون بتولاریای تیره به گونه‌ی روشن در محیط با هوای پاک می‌شود.

۱۱۶. لگن

- ۱) مار همانند لگن انسان، اندامی وستیجیال است.
- ۲) مار و لگن انسان، اندامی همولوگ محسوب نمی‌شوند.
- ۳) مار برخلاف لگن انسان، اندامی وستیجیال نیست.
- ۴) استخوانی است که در جد مشترک انسان و مار وجود داشته است.

۱۱۷. دست تمساح بال پنگوئن

- ۱) همانند - از لحاظ تعداد استخوان‌های کف یکسان است.
- ۲) همانند - از لحاظ داشتن استخوان‌های زند زیرین و زیرین یکسان‌اند.
- ۳) برخلاف - دارای استخوان بازو است.
- ۴) برخلاف - فاقد استخوان‌های مچ است.

۱۱۸. در

- ۱) علفزارها امکان یافتن فسیل وجود ندارد.
- ۲) دریا‌های کم عمق نسبت به بیابان‌ها امکان فسیل شدن بیش تر است.
- ۳) زمین‌های کم ارتفاع مرطوب بیش تر جانداران پس از مرگ به فسیل تبدیل می‌شوند.
- ۴) مناطق آتشفشانی قطعاً نسبت به جنگل‌های مرتفع کوهستان‌ها، امکان فسیل شدن بیش تر است.

۱۱۹. در آزمایش انتخاب طبیعی بر روی پروانه‌های بیستون بتولاریا در جنگل‌های دورست و برمینگهام، کدام یک مشاهده شد؟

- ۱) در جنگل آلوده، انتخاب طبیعی سبب کاهش فراوانی الل سازنده‌ی رنگدانه‌ی سفید شد.
- ۲) در جنگل آلوده، انتخاب طبیعی سبب کاهش تنوع فنوتیپی پروانه‌ها شد.
- ۳) گل‌سنگ‌های دارای رنگ روشن در جنگل آلوده تیره رنگ شدند.
- ۴) مرگ و میر پروانه‌های سفید و سیاه در جنگل پاک بیش تر از جنگل آلوده بود.

۱۲۰. در درخت تبار زایشی

- ۱) هر چه جد مشترک دو جاندار نزدیکتر باشد تنوع مونومرها شباهت بیش تری دارد.
- ۲) هر چه تنوع مونومرهای یک پلی‌مر دو جاندار شبیه‌تر باشد، نیای مشترک در گذشته‌ی نزدیک تری مشتق شده است.
- ۳) هر چه توالی مونومرهای یک پلی‌مر دو جاندار شبیه‌تر باشد، نیای مشترک در گذشته‌ی نزدیک تری مشتق شده است.
- ۴) هر چه توالی مونومرهای یک پلی‌مر دو جاندار شبیه‌تر باشد، فاصله آن‌ها بر روی درخت تبار زایشی بیش تر است.

۱۲۱. بر اساس نظر
 (۱) لیل، جانداران در گذر زمان دچار تغییرات تدریجی شده‌اند.
 (۲) مالتوس، رشد جمعیت گندم همانند انسان به صورت مضربی از یک عدد ثابت است.
 (۳) لامارک، صفات اکتسابی که در طول زندگی یک فرد ایجاد می‌شود به نسل بعد منتقل می‌شود.
 (۴) داروین، افراد یک گونه در دو محیط مشابه هم اما دور، نسبت به دو محیط نزدیک هم، شبیه‌ترند.

۱۲۲. کدام گزینه عبارت مقابل را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟ «بعد از»
 (۱) پیدایش ماهیان، انقراض گروهی اول و بعد از پیدایش خزندگان، انقراض گروهی دوم رخ داد.
 (۲) پیدایش دوزیستان، انقراض گروهی دوم و بعد از پیدایش خزندگان انقراض گروهی سوم رخ داد.
 (۳) پیدایش خزندگان، سه انقراض گروهی رخ داده است.
 (۴) گسترش پستانداران و پرندگان، انقراض گروهی دیگری به طور کامل رخ نداده است.

۱۲۳. در جانداری که
 (۱) دیافراگم کامل دارد به طور معمول دفع ماده زاید نیتروژن دار نسبت به جاندار دارای تنفس نایی، نیاز به آب بیش تری دارد.
 (۲) بالک دارد، دفع ماده زاید نیتروژن دار نسبت به جانور دارای کیتین، نیاز به انرژی بیش تری دارد.
 (۳) حفره‌ی گلویی هیچ‌گاه وستیجیال نیست، پادتن‌ها همواره از سلول‌هایی که در مغز استخوان ساخته شده‌اند، منشاء می‌گیرد.
 (۴) در خط جانبی خود گیرنده‌ی الکتریکی و مکانیکی دارد، همواره در دم دارای اندام ایجادکننده تکانه الکتریکی است.

۱۲۴. در لامپری
 (۱) تخمک دارای دیواره‌های چسبناک ژله‌ای و محکمی هستند.
 (۲) توالی مونومرها در گلیکوژن تفاوت زیادی با گوریل دارد.
 (۳) سلول‌های گیرنده‌ی الکتریکی در خط جانبی نسبت به ارتعاش آب حساس است.
 (۴) حفره گلویی منشاء ساختاری است که خون کم اکسیژن را از بطن راست دریافت می‌کند.

۱۲۵. داروین به اعتقادی نداشت.
 (۱) تحویل تدریجی گونه‌ها
 (۲) تغییرات تدریجی در راستای تغییرات محیطی
 (۳) نامطلوب بودن صفات مغلوب
 (۴) ارثی شدن صفات اکتسابی

۱۲۶. کدام مورد عبارات را به نادرستی کامل می‌کند؟ «شدیدترین حالت درون‌آمیزی»
 (۱) معمولاً در گیاه نخودفرنگی روی می‌دهد.
 (۲) هیچ‌گاه در گیاه شبدر روی نمی‌دهد.
 (۳) را می‌توان در کل ناکامل مشاهده کرد.
 (۴) را می‌توان در گل تک‌جنسی مشاهده کرد.

۱۲۷. برای بررسی رابطه‌ی خویشاوندی و رسم درخت تبار زایشی بین جانداران «گوریل - موش - قورباغه - لامپری - بیستون بتولاریا»، بررسی توالی مونومرهای کدام مولکول مناسب‌تر است؟
 (۱) هموگلوبین (۲) میوگلوبین (۳) *EcoRI* (۴) *RNA* پلی‌مراز

۱۲۸. چند مورد از موارد زیر مطابق نظریه‌ی لامارک است؟
 الف) صفات اکتسابی ارثی می‌شوند.
 ب) استفاده یا عدم استفاده از اندام‌ها، در رشد آن اندام تأثیرگذار است.
 ج) علت دراز شدن گردن زرافه تغییر شرایط فیزیکی محیط زندگی آن بوده است.
 د) تغییر شرایط فیزیکی حیات باعث تغییر افراد یک گونه می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۹. کدام مطلب در رابطه با پتروداکتیل به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) در هر اندام حرکتی خود، دارای یک انگشت بوده است.
- (۲) قدمت سنگواره‌ی کشف شده از آن، همزمان با چهارمین انقراض گروهی است.
- (۳) در اندام‌های حرکتی جلویی و عقبی آن مفاصلی بین استخوان‌های دراز وجود داشته است.
- (۴) اثرات فسیلی ثبت شده از آن، شواهدی برای تغییر احتمالی گونه‌ها فراهم می‌کند.

۱۳۰. پتروداکتیل

- (۱) همانند لامپری توانایی تولید پادتن داشت.
- (۲) همانند اپاسوم دارای دیافراگم کامل بود.
- (۳) برخلاف کشتی چسب لقاخ داخلی داشت.
- (۴) برخلاف پلاتی پوس فاقد رحم و غدد شیری بود.

۱۳۱. علت اصلی تنوع فنوتیپی زاده‌های دو موجود که تولید مثل جنسی دارند.....است.

- (۱) جهش
- (۲) کراسینگ اور
- (۳) نحوه‌ی آرایش کروموزوم‌ها در متافاز I
- (۴) تنوع گامتی و لقاخ تصادفی گامت‌ها

۱۳۲. بر پایه‌ی نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی

- (۱) جهش تنها عامل گوناگونی ژنی در جمعیت‌ها است.
- (۲) افرادی که سازش بیشتری با محیط دارند، بیشتر تولید مثل می‌کنند.
- (۳) کراسینگ اور همواره باعث پیدایش افراد سازگارتر در محیط می‌شود.
- (۴) افراد ناسازگار در محیط در اثر گوناگونی ژنی به افراد سازگار تبدیل می‌شوند.

۱۳۳. چند مورد در ارتباط با اندام‌های وستیجیال درست است؟

- | | |
|---|--|
| (الف) اندام‌های وستیجیال الزاماً ساختار استخوانی دارند. | (ب) فاقد هر نوع وظیفه‌ای هستند. |
| (ج) شاهده‌ی در تأیید فرضیه‌ی تغییر گونه‌ها هستند. | (د) با گذشت زمان دچار انتخاب جهت دار شدند. |
| (۱) ۱ | (۲) ۲ |
| (۳) ۳ | (۴) ۴ |

۱۳۴. کدام مورد از موارد ذکر شده در گزینه‌ها می‌تواند شاهده‌ی در رابطه با وقوع تغییر و تحول در گونه‌های جانداران باشد؟

- (۱) وجود اندام‌های وستیجیال در تمام مهره‌داران
- (۲) حفره‌ی گلویی در رویان مهره‌داران خشکی زی و آبی
- (۳) استخوان لگن در تمام جانوران
- (۴) استخوان ران در اندام‌های جلویی مهره‌داران

۱۳۵. برای بررسی سنگواره‌ها محیط مناسب محسوب می‌شود.

- (۱) رودخانه‌های دارای حرکت کند
- (۲) بیابان‌ها
- (۳) دریا‌های عمیق
- (۴) زمین‌های مرطوب مرتفع

۱۳۶. متنوع شدن پرندگان

- (۱) همانند پستانداران از الگوی تغییر تدریجی پیروی می‌کند.
- (۲) همانند پستانداران از الگوی تعادل نقطه‌ای پیروی می‌کند.
- (۳) برخلاف پستانداران از الگوی تغییر تدریجی پیروی می‌کند.
- (۴) برخلاف پستانداران از الگوی تعادل نقطه‌ای پیروی می‌کند.

۱۳۷. در اندام حرکت جلویی

- (۱) تمساح هر انگشت به استخوان کف متصل است.
- (۲) پنگوئن هر انگشت به استخوان کف متصل است.
- (۳) خفاش همه انگشتان به یک اندازه بلند هستند.
- (۴) تمساح و خفاش، پس از بلوغ، قطر استخوان بازو برابر است.

۱۳۸. در نظریه‌ی به توجه
 (۱) ترکیبی انتخاب طبیعی - فرآیند متنوع شدن الل‌های جمعیت - نمی‌شود.
 (۲) مالتوس - چگونگی رخداد تغییر گونه‌ها - نمی‌شود.
 (۳) لامارک - چگونگی بروز صفات - می‌شود.
 (۴) داروین - چگونگی بروز صفات - می‌شود.

۱۳۹. کدام نادرست است؟

- (۱) بال بیستون بتولاریا همولوگ بال سپهره‌ی حشره‌خوار نیست.
- (۲) ران ماروستیجیال ران سوسمار است.
- (۳) استخوان لگن مار اندامی وستیجیال نامیده می‌شود.
- (۴) بال خفاش همولوگ اندام حرکتی جلویی موش است.

۱۴۰. مطلب کلیدی نظریه‌ی داروین در مورد انتخاب طبیعی این بود که

- (۱) محیط، مقدار و جهت تغییر گونه‌ها را مشخص می‌کند.
- (۲) افرادی که سازش بیشتری با محیط دارند، شانس بقای بیشتری در محیط دارند.
- (۳) افرادی که تطابق بیشتری با محیط دارند، بیشترین تعداد زاده‌ها را تولید می‌کنند.
- (۴) جهش عامل اصلی تغییر گونه‌ها در طول زمان بوده است.

۱۴۱. از مستقیم‌ترین شواهد تغییر گونه‌ها، شواهدی برای

- (۱) تغییر تدریجی همانند تعادل نقطه‌ای به دست می‌آید. (۲) تغییر تدریجی همانند تعادل نقطه‌ای به دست نمی‌آید.
- (۳) تغییر تدریجی برخلاف تعادل نقطه‌ای به دست می‌آید. (۴) تعادل نقطه‌ای برخلاف تغییر تدریجی به دست می‌آید.

۱۴۲. برای ترسیم درخت تبار زایشی

- (۱) از هر نوع پلی‌مری می‌توان استفاده نمود.
- (۲) از هر نوع درشت‌مولکولی که در گروهی از جانداران وجود دارد می‌توان استفاده نمود.
- (۳) از پلی‌مری که بیش از یک نوع مونومر دارد و در یک گونه که از جانداران وجود دارد می‌توان استفاده نمود.
- (۴) از پلی‌مری که بیش از دو نوع مونومر دارد و در گروهی از جانداران وجود دارد می‌توان استفاده نمود.

۱۴۳. محیط

- (۱) هم در ایجاد تفاوت در جمعیت و هم در جهت تغییر جمعیت نقش دارد.
- (۲) در ایجاد تفاوت در جمعیت نقش ندارد اما در جهت تغییر جمعیت نقش دارد.
- (۳) در ایجاد تفاوت در جمعیت نقش دارد اما جهت تغییر جمعیت را مشخص نمی‌کند.
- (۴) در ایجاد تفاوت در جمعیت همانند میزان و جهت تغییر جمعیت نقش ندارد.

۱۴۴. کدام جمله درست است؟

- (۱) ران سوسمار مانند ران مار اندامی وستیجیال محسوب می‌شود.
- (۲) حفره‌ی گلوبی در دوزیستان نابالغ همانند حفره گلوبی تمام مهره‌داران اندامی وستیجیال محسوب می‌شود.
- (۳) بال بیستون بتولاریا همولوگ بال سسک سینه سرخ است.
- (۴) لگن مار برخلاف لگن سوسمار اندامی وستیجیال است.

۱۴۵. چند مورد جمله‌ی مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در مهره‌داران هر رویان سالمی که دارای باشد، در دوران بلوغ،.....»
- الف- چهار جوانه‌ی حرکتی - دارای چهار اندام حرکتی خواهد بود.
ب- دارای حفره‌ی گلویی - دارای کانال جانبی خواهد بود.
ج- دم- فاقد غده‌ی شیری در ناحیه‌ی شکمی خواهد بود.
د- گردش خون ساده- حفره‌ی گلویی خودش را حفظ می‌کند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۴۶. طبق نظریه‌ی ترکیبی، کدام مورد، می‌تواند یکی از دلایل گوناگونی ژن در جمعیت‌ها باشد؟
- ۱) رانش ژن
۲) عمل آنزیم همانندسازی کننده
۳) سازگاری افراد با محیط و افزایش زاد و ولد
۴) تغییر فراوانی نسبی صفات و پیدایش گونه‌های جدید

۱۴۷. به عقیده داروین و لامارک، کدام عبارت نادرست است؟
- ۱) توارث صفات، اکتسابی است.
۲) تغییر گونه‌ها تحولی تدریجی است.
۳) همواره فرزندان، حد واسط صفات والدین را نشان می‌دهند.
۴) تنوع ویژگی‌های جانوری، نقش اساسی در عمل انتخاب طبیعی دارد.

۱۴۸. کدام، سبب تغییرات پایدار در افراد گونه می‌شود؟
- ۱) جهش‌هایی که تحت تأثیر محیط رخ می‌دهد.
۲) تغییرات غیرژنتیکی که در اثر محیط رخ می‌دهد.
۳) همه‌ی صفاتی که در اثر تغییر محیط حاصل می‌شوند.
۴) تغییرات ژنتیکی که با شرایط محیط سازگار باشند.

۱۴۹. کدام یک از عبارات زیر، درست است؟
- الف: نیای مشترک گونه‌ای است که یک یا چند گونه از تغییر آن مشتق شده باشد.
ب: جهش در تعیین و مقدار تغییرات نقش مهمی دارد.
ج: احتمال تشکیل سنگواره در علف زارها و بیابان‌ها بسیار کم است.
د: استخوان لگن و ران مار، اندامی وستیجیال هستند.

۱) ج و د ۲) ب و د ۳) ب و ج ۴) الف و ج

۱۵۰. کدام گزینه صحیح است؟
- ۱) داروین به هنگام ارائه‌ی نظریه‌ی انتخاب طبیعی، می‌دانست که ژن‌ها عامل بروز صفات هستند.
۲) تشکیل کلم بروکلی از گیاهان اولیه‌ی گونه‌ی براسیکا اولراسه در طول زمان، نتیجه‌ی انتخاب مصنوعی است.
۳) بر اساس فرضیه‌ی داروین، سهره‌ی گیاه خوار آمریکای جنوبی در سال‌های بسیار دور به جزایر گالاپاگوس مهاجرت کرده است.
۴) بر اثر انتخاب طبیعی، پدیدار شدن گونه‌های جدید در طول زمان، بدون نیاز به تغییر فراوانی نسبی صفات صورت می‌گیرد.

۱۵۱. کدام گزینه عبارت «طبق نظر لامارک،» را نادرست تکمیل می‌کند؟
- ۱) تغییر گونه‌ها در طول زمان نتیجه‌ی تغییر شرایط فیزیکی حیات آنها است.
۲) درازی گردن زرافه به دلیل تلاش مداوم او برای رسیدن به برگ درختان بوده است.
۳) در صورت عدم استفاده‌ی افراد یک گونه از یک عضو بدن، اندازه آن تغییری نمی‌کند.
۴) صفات کسب شده از محیط که باعث تغییر افراد گونه‌ها می‌شوند، موروثی هستند.

۱۵۲. کدام عبارت درست است؟
- ۱) انقراض می‌تواند منجر به جانمایی گونه‌ها و گونه‌زایی ناگهانی شود.
۲) محیط به تنهایی جهت و مقدار تغییرات گونه را تعیین می‌کند.
۳) مرگ تمام اعضای متعلق به همه‌ی گونه‌ها، انقراض گروهی نامیده می‌شود.
۴) تغییراتی که یک گونه به منظور تطابق بیش تر با محیط خود انجام می‌دهد، انتخاب طبیعی نام دارد.

۱۵۳. نیای مشترک سهره های جزایر گالاپاگوس بوده است.

(۱) حشره خوار (۲) میوه خوار (۳) دانه خوار (۴) کاکتوس خوار

۱۵۴. داروین متوجه نشد که

- (۱) اندیشه‌ی مالتوس درباره‌ی جمعیت انسان، به تمامی گونه‌های دیگر قابل تعمیم است.
- (۲) افراد دارای ویژگی‌های فیزیکی و رفتاری مطابق با محیط، احتمال زادآوری و بقای بیشتری دارند.
- (۳) جانداران مناطق جغرافیایی نزدیک، نسبت به جانداران مناطق مشابه ولی دور، به هم شبیه ترند.
- (۴) نحوه‌ی وراثت صفات فرزندان می‌تواند به صورت غالب و مغلوبی باشد.

۱۵۵. تغییرات یک گونه برای تطابق بیشتر با محیط را چه می‌نامند؟

(۱) انتخاب طبیعی (۲) جهش (۳) سازش (۴) نوترکیبی

۱۵۶. کدام عبارت درست است؟

«بر پایه‌ی نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی، گوناگونی ژنی»

- (۱) فقط براساس جهش‌های ژنی و کروموزومی روی می‌دهد.
- (۲) در ژنوتیپ افراد تظاهر پیدا می‌کند.
- (۳) موجب تغییر فراوانی نسبی صفات در اثر سازش می‌شود.
- (۴) منجر به سازگارتر شدن برخی فنوتیپ‌ها در هر محیط می‌گردد.

۱۵۷. کدام یک از سهره‌های زیر، مواد غذایی مشابه با سهره‌ی آمریکای جنوبی را مصرف می‌کرده است؟



۱۵۸. گوناگونی ژنی در نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی سبب تمام موارد زیر می‌شود، به جز

- (۱) افزایش نسبی فنوتیپ‌های سازگار
- (۲) افزایش سهم نسبی افراد در تشکیل خزانه‌ی ژنی
- (۳) تغییر در فراوانی نسبی صفات
- (۴) پیدایش گونه‌های جدید

۱۵۹. در مطالعه‌ی چگونگی ارتباط تحولی جانداران، بررسی توالی مونومرهای اطلاعات مفیدی به دست می‌دهد.

- (۱) پروتئین‌ها همانند کربوهیدرات‌ها
- (۲) پروتئین‌های مشابه در چندین گونه
- (۳) پروتئین‌ها برخلاف نوکلئیک اسیدها
- (۴) نوکلئیک اسیدهای مختلف در یک گونه

۱۶۰. کدام یک به احتمال بیشتری سنگواره تشکیل می‌دهد؟

- (۱) اسکلت بیرونی خرچنگ در رودخانه‌های تند
- (۲) استخوان‌های لامپری در دریای عمیق
- (۳) اسکلت درونی کرم خاکی در زمین‌های کم ارتفاع مرطوب
- (۴) صفحات استخوانی روی پوست آرمادیلو در جویبارها

۱۶۱. اندام‌های وستیجیال

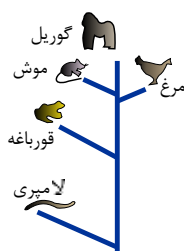
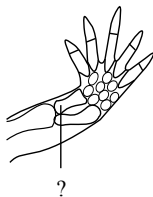
- (۱) اساساً فاقد هر نوع وظیفه‌ای هستند.
- (۲) با فرضیه‌ی تغییر گونه‌ها مغایرت نشان می‌دهند.
- (۳) الزاماً ساختار استخوانی دارند.
- (۴) با گذشت زمان، دچار انتخاب جهت‌دار شدند.

۱۶۲. رویان همه‌ی مهره‌داران

- ۱) ساختاری دارد که تنها در برخی از آن‌ها تا پایان عمر حفظ خواهد شد.
- ۲) با سرعت‌های یکسان، نمو می‌یابد و شکل نهایی ساختارهای مختلف را پدید می‌آورد.
- ۳) واجد یک دم است که در برخی از آن‌ها در هنگام بلوغ هم باقی می‌ماند.
- ۴) فقط دو جوانه‌ی اولیه دارد که منشأ اندام‌های حرکتی هستند.

۱۶۳. در شکل مقابل، علامت سؤال چه استخوانی را در سوسمار نشان می‌دهد؟

- ۱) نازک‌نی
- ۲) زند زیرین
- ۳) درشت‌نی
- ۴) زند زیرین



۱۶۴. در رسم درخت تبار زایشی مقابل، بررسی توالی مونومرهای سازنده‌ی کاربردی ندارد.

- ۱) راه‌انداز
- ۲) میوگلوپین
- ۳) آنزیم محدودکننده
- ۴) عوامل رونویسی

۱۶۵. کدام عبارت درست است؟ «تمام سنگواره‌ها،»

- ۱) مستقیم‌ترین شواهد را برای تغییر گونه‌ها فراهم می‌کنند.
- ۲) شامل بقایای حفظ شده یا معدنی شده‌ی جانداران گذشته هستند.
- ۳) به صورت کامل در سنگ‌های رسوبی یافت می‌شوند.
- ۴) شامل آثار بر جای مانده از جاندارانی هستند که قبلاً زنده بودند.

۱۶۶. چند تا از جملات زیر برای پر کردن جای خالی مقابل مناسب هستند؟ «بسیاری از»

- الف) فسیل‌ها در زمان مدفون شدن سریع جانداران یا آثار آن‌ها زیر رسوبات، تشکیل می‌شوند.
- ب) گونه‌ها در محیط‌هایی به سر می‌برند که فسیل در آنجا تشکیل نشده بود.
- ج) گونه‌های مختلف، تمام اعضای خودشان را طی انقراض گروهی از دست دادند.
- د) حلقه‌های حد واسط در زنجیره‌ی تحول تدریجی گونه‌ها، پس از دوران داروین کشف شدند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۶۷. منشأ اندام‌های حرکتی پتروداکتیل از چه بوده است؟

- ۱) دو جوانه‌ی اولیه
- ۲) حفره‌ی گلویی واجد آبشش
- ۳) چهار جوانه‌ی اولیه
- ۴) حفره‌ی گلویی واجد شش

۱۶۸. در اندام حرکتی جلویی

- ۱) تمساح، تمام انگشتان دست اندازه‌ی تقریباً مساوی با هم دارند.
- ۲) خفاش، تمام استخوان‌های کف دست به یک اندازه بلند شده‌اند.
- ۳) تمساح، استخوان‌های میچ دست بزرگ بوده و فاقد وظیفه هستند.
- ۴) خفاش، انگشتان دست بلند شده و فاقد بند هستند.

۱۶۹. بررسی‌هایی که بر روی جمعیت بیستون بتولاریا در منطقه‌ی دورست و برمینگهام انجام گرفت، نشان داد که در زمان مطالعه،

تغییری در صورت نگرفته است.

- ۱) شایستگی تکاملی افراد
- ۲) تنوع درون جمعیت
- ۳) میزان زادآوری افراد
- ۴) خزانه‌ی ژنی جمعیت

۱۷۰. در بررسی های بوم شناختی که به منظور بررسی اثر انتخاب طبیعی روی پدیده ی ملانینی شدن صنعتی در بریتانیا صورت گرفت، درصد پروانه های از همه بیشتر بود.

- (۱) تیره ی باقی مانده در جنگل برمینگهام
(۲) روشن باقی مانده در جنگل برمینگهام
(۳) تیره ی باقی مانده در جنگل دورست
(۴) روشن باقی مانده در جنگل دورست

۱۷۱. کدام جانور فاقد ستون مهره ها است؟

- (۱) پتروداکتیل
(۲) برگ متحرک
(۳) لامپری
(۴) رزوس

۱۷۲. داروین متوجه نشد که

- (۱) هر چه میزان شباهت بین رقیبان بیشتر باشد، میزان رقابت آن ها نیز حادثر است.
(۲) اندیشه ی مالتوس درباره ی جمعیت آدمی، به تمام گونه های دیگر قابل تعمیم است.
(۳) نحوه ی وراثت صفات در فرزندان، می تواند از نوع رابطه ی غالب و مغلوبی باشد.
(۴) نرها، اغلب خصوصیات چشمگیری دارند که نقش مهمی در رفتار جفت گیری ایفا می کنند.

۱۷۳. وزغ درخت بلوط

- (۱) برخلاف لامپری، حفره ی گلویی خودش را تا پایان عمر حفظ می کند.
(۲) برخلاف پتروداکتیل، دارای اسکلت درونی است.
(۳) همانند لامپری، درون آب تخم ریزی می کند.
(۴) همانند پتروداکتیل، واجد پوست محکم و ضد تبخیر آب است.

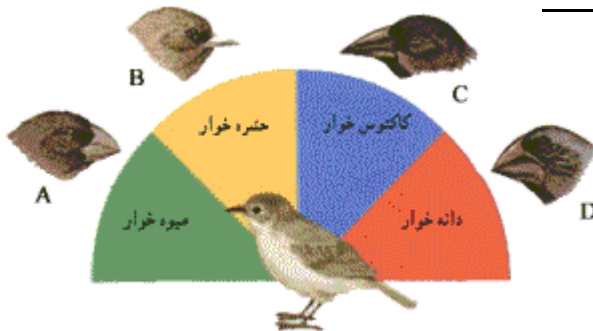
۱۷۴. کدام گزینه عبارت «طبق نظر لامارک

- (۱) تغییر گونه ها در طول زمان نتیجه ی تغییر شرایط فیزیکی حیات آن ها است.
(۲) درازی گردن زرافه به دلیل تلاش مداوم او برای رسیدن به برگ درختان بوده است.
(۳) در صورت عدم استفاده ی افراد یک گونه از یک عضو بدن، اندازه آن تغییری نمی کند.
(۴) صفات کسب شده از محیط که باعث تغییر افراد گونه ها می شوند، موروثی هستند.

۱۷۵. طی انتخاب مصنوعی بر روی گیاه براسیکا اولراسه،

- (۱) دامنه ی تغییرات موجب تولید چهار گونه ی گیاه می شود.
(۲) زادگیری طی تولیدمثل غیرجنسی انجام می شود.
(۳) گیاهان حاصل فقط از نظر ساختار گل با گیاهان دیگر تفاوت دارند.
(۴) گیاهانی که به وجود می آیند، توانایی آمیزش با هم را دارند.

۱۷۶. با توجه به نوع تغذیه ی سهره ها در شکل مقابل، نام کدام سهره نادرست است؟



(۱) سهره ی گیاه خوار درختی = A

(۲) سهره ی کوچک حشره خوار درختی = B

(۳) سهره ی کاکتوس خوار زمینی = C

(۴) سهره ی بزرگ دانه خوار درختی = D

۱۸۵. بر اساس

- ۱) الگوی تعادل نقطه‌ای، گونه‌زایی تدریجی بوده است.
- ۲) نظریه‌ی لامارک، انتخاب طبیعی در تغییر گونه نقش داشته است.
- ۳) یافته‌های سنگواره‌های، پیدایش گونه‌ها فقط ناگهانی بوده است.
- ۴) مطالعات دیرینه‌شناسی، مستقیم‌ترین شواهد تغییر گونه‌ها به دست آمده‌اند.

۱۸۶. کدام عبارت جمله‌ی زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟ بسیاری از ماهی‌ها

- ۱) برای حرکت عمودی از بادکنک شنا کمک می‌گیرند.
- ۲) تا پایان عمر حفره‌ی گلویی خود را حفظ می‌کنند.
- ۳) دارای سخت‌ترین نوع بافت پیوندی‌اند.
- ۴) از سطح تنفس خود آمونیاک دفع می‌کنند.

۱۸۷. هر مهره‌دار بالغی با دستگاه تنفس مقابل،

- ۱) برای لقاح، گامت‌ها را از بدن خارج می‌کند.
- ۲) دارای کانالی در زیر پوست با گیرنده‌های مکانیکی و الکتریکی است.
- ۳) در گروه موفق‌ترین و فراوان‌ترین مهره‌داران زنده قرار دارد.
- ۴) حفره‌ی گلویی خود را پس از دوران جنینی از دست می‌دهد.

۱۸۸. کدام گزینه درست است؟

- ۱) همولنف قطعا وظیفه‌ی حمل گازهای تنفسی را بر عهده ندارد.
- ۲) جانوری که طناب عصبی شکمی دارد، قطعا دارای همولنف است.
- ۳) در کرم خاکی خون رگ پشتی برای ورود به رگ شکمی قطعا از قلب عبور می‌کند.
- ۴) در مهره‌دارانی که حفره گلویی اندام وستیجال است، قطعا گردش خون مضاعف وجود دارد.

۱۸۹. در مورد گونه‌های پروانه‌ها چند جمله از جملات زیر نادرست است؟

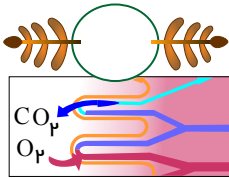
- الف- تولید سم و ملانین جزو راهبردهای دفاعی این جانداران است.
- ب- در مورد جمعیت پروانه‌های بیستون بتولاریا تنوع الی در جنگل‌های دورست حفظ می‌شود.
- ج- برای رسم درخت تبار زایشی آن‌ها می‌توان از توالی اسید آمینه‌های هموگلوبین استفاده کرد.
- د- پروانه‌های مقلد و سمی در تعریف یک جمعیت به شمار نمی‌آیند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱. گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اندیشه تغییر گونه‌ها را اولین بار فیلسوفان رومی ارائه کردند

گزینه ۲: لامارک و داروین هیچ کدام از نحوه انتقال صفات اطلاع چندانی نداشتند.

گزینه ۳: داروین به این نتیجه رسید که اندیشه مالتوس درباره جمعیت انسانی قابل تعمیم برای همه گونه‌هاست.

۲. گزینه ۳ مطابق نظرات داروین، انتخاب طبیعی در طول زمان و به تدریج باعث ایجاد تغییرات در گونه می‌شده است ولی در این گزینه تغییرات را ناگهانی فرض کرده است.

سایر گزینه‌ها، عبارتهای درستی را درباره داروین بیان می‌کنند.

۳. گزینه ۳ داروین، اندیشه مالتوس را به همی گونه‌هایی که تا آن زمان کشف شده بودند (گیاهان و جانوران) تعمیم داد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: داروین شواهد قابل قبولی در مورد تغییر گونه‌ها ارائه داد.

گزینه ۲: داروین از نظریه لامارک که می‌گوید علت تغییر شرایط فیزیکی حیات است استفاده کرد.

گزینه ۴: داروین از ژن، آلل، ساختار سلول و تقسیم‌های میتوز و میوز اطلاع نداشت.

۴. گزینه ۲ در این سوال انقراض پنجم مدنظر بوده است که پس از یک دوره طولانی تغییرات اندک و تدریجی، به طور ناگهانی رخ داد و ۷۶٪ گونه‌های خشکی‌زی را نابود کرد (۷۶٪ گونه‌ها همیشه همون اغلب) و نیز باعث افزایش ناگهانی پستانداران و پرندگان شد.

گزینه ۲) شناخت کامل سیر تحول گونه‌ها با تغییرات ناگهانی میسر نیست.

۵. گزینه ۳ منظور سوال از قورباغه دارای حفره گلوبی، قورباغه نابالغ است.

الف- نادرست- در قورباغه نابالغ گامتی تشکیل نمی‌شود تا لقاح یابد. به این ترتیب اهمیتی ندارد که نوترکیب باشد یا نباشد.

ب- نادرست- قورباغه به عنوان دوزیست نمی‌تواند در هیچ مرحله‌ای از زندگی خود ماده نیتروژن دار به صورت اوریک اسید دفع نماید.

ج- نادرست- قلب قورباغه نابالغ هم چون قلب ماهی دو حفره‌ای است و گردش خون ساده دارد. در این نوع گردش خون، خون پس از تبادل گازها در آبشش به بافت‌ها رفته و خون تیره از بافت‌ها به قلب می‌رسد.

د- درست- قورباغه نابالغ از گیاهان برای تغذیه استفاده می‌کند و گیاه خوار است. گیاه خواران دارای آنزیم تجزیه‌کننده سلولز می‌باشند (بوسیله باکتری‌ها و آغازیان ساکن در لوله گوارش گیاه خواران آنزیم سلولاز تولید می‌شود).

۶. گزینه ۱ منظور سوال از تغییرات شدید و ناگهانی محیط در ۶۵ میلیون سال قبل انقراض گروهی پنجم بوده است که بر اساس الگوی ناگهانی تغییر گونه‌ها، انقراض گروهی پنجم (مثل دیگر انقراض‌ها) پس از یکسری تغییرات اندک و جزئی اتفاق می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در انقراض گروهی پنجم، نزدیک سه چهارم (۷۶ درصد) گونه‌های ساکن خشکی از بین رفته‌اند.

گزینه ۳: گونه‌های سازگار با محیط قبل از انقراض گروهی پنجم خزندگان بودند که پس از انقراض فراوانی آن‌ها به شدت تحت تاثیر قرار گرفت. به طوری که اغلب خزندگان برای همیشه نابود شدند.

گزینه ۴: اطلاعاتی که از روی فسیل‌های مربوط به انقراض‌ها حاصل شده است نتوانسته اطلاعات کاملی از سیر تحول گونه‌ها را فراهم کند و هنوز سیر تحول گونه‌ها به طور کامل شناخته شده نیست.

۷. گزینه ۲ در نظریه مالتوس به تاثیر افزایش اندازه‌ی جمعیت و کاهش منابع غذایی در پی آن بعنوان عامل کاهنده‌ی رشد جمعیت توجه می‌شود.

۱) در نظریه ترکیبی به عوامل ایجاد تنوع مثل جهش توجه می‌شود.

۳) لامارک به چگونگی رخداد تغییر گونه‌ها توجه کرد.

۴) داروین چگونگی بروز صفات و ژن‌ها را متوجه نشد چون پیشرفت علم ژنتیک بعد از داروین صورت گرفت.

۸. گزینه ۱ در تنفس نایی و ششی، سطح مبادله گازهای تنفسی به درون بدن منتقل شده است. در این موجودات (به ترتیب حشرات و مهره‌داران ساکن خشکی)، لوله گوارش وجود داشته و گوارش برون سلولی در آن اتفاق می‌افتد. به این ترتیب برخی از آنزیم‌هایی که از بدن به داخل آن ترشح می‌شوند، در لوله گوارش هیدرولیز می‌گردند. گزینه‌های ۲ و ۳ در رابطه با حشرات صادق نیست و مراحل اولیه‌ی نمو رویان در مهره‌داران یکسان است.

۹. گزینه ۲ لامارک ساز و کاری برای تفسیر چگونگی رخ دادن تغییر در گونه‌ها ارائه نمود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: داروین از چگونگی گوناگونی و تنوع افراد جمعیت‌ها و همین‌طور چگونگی انتقال گوناگونی بین نسل‌ها اطلاع نداشت.
گزینه ۳: طبق نظر مالتوس مرگ سرعت رشد جمعیت را آهسته‌تر می‌کند.

- گزینه ۴: طبق نظریه ترکیبی انتخاب طبیعی، منشاء گوناگونی ژنی در بین افراد یک جمعیت جهش، تفکیک تصادفی کروموزوم‌های والدین در میوز، کراسینگ اور و لقاح تصادفی بوده است.
۱. گزینه ۴ مطلب کلیدی نظریه داروین به تطابق افراد یک گونه با محیط بر می‌گردد و به این معنی است که هرچه تطابق افراد یک گونه با محیط بیشتر باشد مقدار زاده‌هایش افزایش می‌یابد. گزینه ۲ مطلب کلیدی درباره تغییر گونه‌هاست.
- ۱.۱. گزینه ۳ نظریه ترکیبی انتخاب طبیعی منجر به موارد ۱ و ۲ و ۴ می‌شود.
- شایستگی تکاملی به سهم هر فرد در خزانه‌ی ژنی نسل بعد گفته می‌شود، یعنی به انتخاب طبیعی مربوط است و انتخاب طبیعی هم بر اساس فنوتیپ افراد عمل می‌کند بنابراین این در اصل در اثر انتخاب طبیعی گزینه‌ی «۳» نیز اتفاق می‌افتد که منظور نظر طراح سؤال نبوده است.
- ۱.۲. گزینه ۲ اندام همولوگ: دو اندام در دو گونه جاندار که ساختار کلی یکسان، ولی کار متفاوت دارند. توجه: اندام حرکتی جلویی تمساح و بال پرندگان همولوگ هستند (هر دو ۵ انگشت دارند). بال پنگوئن و خفاش همتا هستند. نکته: دقت داشته باشید که درست است که پرندگان با بال پرواز می‌کنند و پروانه‌ها نیز پرواز می‌کنند ولی ساختار بال پرندگان و حشرات یکسان نیست.
- ۱.۳. گزینه ۳ در بال خفاش (اندام حرکتی جلویی خفاش) استخوان‌های بازو، زند زیرین و زیرین ساعد، مچ کف دست و انگشتان (دارای بند) در تشکیل بال شرکت دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) انگشت شست در اندام حرکتی جلویی خفاش، از سایر انگشتان کوتاه‌تر است.
- (۲) در اندام حرکتی جلویی خفاش، انگشتان دارای بند هستند و هیچ کدام از انگشتان دست تحلیل نرفته‌اند و دارای نقش هستند.
- (۴) در اندام حرکتی جلویی خفاش، استخوان‌های مچ دست با استخوان‌های زند زیرین و زیرین مفصل می‌شوند؛ استخوان‌های کف دست با استخوان‌های مچ دست مفصل می‌شوند.
- ۱.۴. گزینه ۳ طبق نظریه‌ی مالتوس رشد جمعیت انسانی به صورت هندسی می‌باشد و رشد منابع غذایی در بهترین حالت به صورت تصاعد حسابی می‌باشد.
- ۱.۵. گزینه ۱ الگوی تعادل نقطه‌ای عنوان می‌کند هر گونه پس از یک دوره طولانی (نه کوتاه) که تغییرات چندانی نداشته است ناگهان دچار تغییر شدید شده است.
- ۱.۶. گزینه ۳ اشکال مختلف کلم (شامل کلم برگ، کلم گل، کلم بروکلی و کلم بروکسل) همگی متعلق به یک گونه‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه «۱»: مولکول‌های زیستی مانند پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها، آثار تغییر گونه‌ها را در خود ثبت کرده‌اند.
- گزینه «۲»: داروین در جزایر گالاپاگوس شواهدی مبنی بر تغییر تدریجی گونه‌ها کشف کرد. بدیهی است که این شواهد علیه ثابت ماندن گونه‌ها بودند.
- گزینه «۴»: اندام حرکتی جلویی در مهره‌داران مانند پستانداران و پرندگان همولوگ‌اند و در نتیجه اساس ساختاری یکسانی دارند.
- ۱.۷. گزینه ۲ موارد «الف» و «ب» صحیح‌اند، بررسی سایر موارد:
- الف) رویان مهره‌داران در مراحل اولیه نمو، همگی دارای یک دم، چهار جوانه که منشأ اندام‌های حرکتی هستند و یک حفره‌ی گلوبی (حاوی آبشش‌های ماهی و دوزیستان نابالغ) می‌باشند.
- ب) هر اندام وستیجیال، در پی تغییرات ساختاری و یا عملکردی اندام نیای مشترک ایجاد شده است. (درست).
- ج) حفره‌ی گلوبی در رویان مهره‌داران دیده می‌شود که حاوی آبشش‌های ماهی و دوزیستان است که دوزیستان پس از بلوغ، حفره‌ی گلوبی را از دست می‌دهند. (نادرست)
- د) اندام حرکتی جلویی تمساح با اندام حرکتی جلویی سایر مهره‌داران همولوگ است و در اساس با سایر مهره‌داران یکسان است. (نادرست)
- ۱.۸. گزینه ۲ شکل‌های A و B به ترتیب نشان‌دهنده‌ی الگوی تعادل نقطه‌ای و الگوی تغییر تدریجی گونه‌ها هستند. در الگوی تعادل نقطه‌ای، هر گونه پس از یک دوره طولانی، متحمل تغییرات ناگهانی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) وجود جانداران حد واسط با الگوی تغییر تدریجی قابل توجیه می‌باشد.

۳) وقایعی مانند انفجارهای آتشفشانی، اثرات برخورد خرده سیارک‌ها و دوره‌های یخبندان باعث تغییرات ناگهانی و شدید در اقلیم شده‌اند (الگوی تعادل نقطه‌ای) چنین تغییراتی باعث انقراض بسیاری از جانداران نیز شده‌اند در نتیجه، محیط‌هایی که زمانی زیستگاه جانداران بوده‌اند، یک‌باره خالی شده‌اند. در چنین شرایطی فرصت برای جایگزینی گونه‌هایی فراهم می‌شود که با شرایط جدید سازگار هستند.

۴) تغییر اندازه منقار سهره‌ها از الگوی تغییر تدریجی گونه‌ها پیروی می‌کند.

۱۹. **گزینه ۲** انتخاب طبیعی در فرآیند ملانینی شدن صنعتی سبب تغییر در فراوانی نسبی پروانه‌های تیره و کاهش فراوانی نسبی پروانه‌های سفید شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) محیط، در تعیین جهت و مقدار تغییرات نقش دارد.

۳) پروانه‌های شب‌پرواز فلفلی، به یکی از دو رنگ تیره یا روشن دیده می‌شود و آلودگی هوا سبب تولید رنگ تیره نمی‌شود.

۴) فراوانی نسبی پروانه‌های تیره بیش‌تر است. زیرا سطح تنه درخت‌ها در اثر آلودگی هوا و از بین رفتن گل‌سنگ‌هایی که دارای رنگ روشن بوده‌اند، تیره شده است. گل‌سنگ‌ها به آلودگی هوا حساس‌اند و در محیط آلوده از بین می‌روند. پروانه‌های تیره رنگ با استفاده از رنگ تیره تنه درخت‌ها استتار پیدا کرده‌اند.

۲۰. **گزینه ۱** انتخاب طبیعی در تغییر چهره جمعیت مؤثر است و نمی‌تواند سبب سازش یک فرد با محیط شود، اما جهش پدیده‌ای تصادفی است که ممکن است اثر مثبت یا منفی داشته باشد و این امکان وجود دارد که سبب سازش بهتر فرد با محیط شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: انتخاب طبیعی سازگارترین فنوتیپ‌ها را انتخاب می‌کند، نه ایجاد!

گزینه «۳»: داروین از پدیده‌هایی مانند جهش، نوترکیبی و ال اطلاعاتی نداشت.

گزینه «۴»: این گزینه تعریف سازش است، نه انتخاب طبیعی!

۲۱. گزینه ۲

با توجه به شکل روبه‌رو، استخوان‌های ساعد خفاش نسبت به بازوی آن طول بیشتری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اندام‌های وستیجیال نشان دهنده تغییرات جاندار در گذشته می‌باشد.

گزینه «۳»: در اندام حرکتی جلویی پنگوئن، انگشت‌ها اندازه مشابهی ندارند.

گزینه «۴»: استخوان‌های اندام حرکتی عقبی مار، تحلیل رفته‌اند اما در امتداد استخوان لگن قرار دارند.

۲۲. گزینه ۴

با توجه به شکل مقابل، منقار سهره کاکتوس‌خوار درازتر و منقار سهره حشره‌خوار باریک‌تر از بقیه سهره‌هاست. از میان سهره‌ها، سهره آمریکای جنوبی و سهره کوچک درختی، حشره‌خوار و بقیه سهره‌ها گیاه‌خوارند و سهره بزرگ زمینی همانند سهره گیاه‌خوار درختی دارای منقار قطور است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سهره دانه‌خوار همان سهره بزرگ زمینی است و همانند سهره گیاه‌خوار درختی منقار قطور دارد.

۲) سهره کوچک درختی برخلاف سهره کاکتوس‌خوار، حشره‌خوار است.

۳) سهره آمریکای جنوبی همانند سهره کوچک درختی حشره‌خوار است.

۲۳. **گزینه ۳** بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق نظر لامارک استفاده یا عدم استفاده ی فیزیکی از اندام، هر دو در تغییر گونه‌ها نقش دارد.

۲) دقت کنید که لامارک اطلاعاتی از ژن و ژنوم نداشت.

۴) بنابر اعتقاد بسیاری از زیست‌شناسان امروزی، نظریه داروین (نه نظریه لامارک) می‌تواند مبنای گوناگونی حیات در زمین را توضیح دهد.



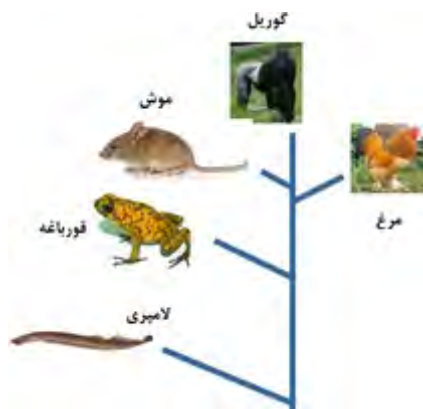
خفاش

تمساح

پنگوئن



۲۴. گزینه ۴ با توجه به شکل، طول شاخه‌ها در قسمت‌های پایینی درخت تبارزایی، بیشتر است.



۲۵. گزینه ۱ نمودار «الف» نشان دهنده رشد بدون کنترل جمعیت انسان (شامل یک گونه، نه گونه‌ها) است.

۲۶. گزینه ۲ تفکیک کروماتیدهای خواهری که در آنافاز میتوز و آنافاز میوز II اتفاق می‌افتد منجر به گوناگونی نمی‌شود.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اساساً جهش از هر نوعی از عوامل ایجاد کننده گوناگونی است.

گزینه «۳»: همان کراسینگ اوور و از عوامل ایجاد کننده گوناگونی است.

گزینه «۴»: جهش جابه‌جایی و از عوامل ایجاد کننده گوناگونی است.

۲۷. گزینه ۴ شکل نشان‌دهنده پتروداکتیل می‌باشد. اندام‌های جلویی مهره‌داران دارای اساس ساختاری یکسانی هستند. به چنین ساختارهایی، ساختارهای همولوگ می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پتروداکتیل در تخته‌سنگ‌هایی به قدمت ۲۱۰ میلیون سال، کشف شده است. بنابراین، در انقراض گروهی چهارم حضور داشته است.

گزینه «۲»: این جانور، سنگواره حد واسط دوزیست و خزنده نمی‌باشد.

گزینه «۳»: وجود جانداران حد واسط با الگوی تغییر تدریجی قابل توجیه می‌باشد.

۲۸. گزینه ۳ مقایسه ساختارهای بدن جانوران مختلف، اغلب مشابهت‌های اساسی نشان می‌دهد، حتی اگر این ساختارها وظایف متفاوتی داشته باشند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اندام‌های جلویی همه مهره‌داران دارای اساس یکسانی است.

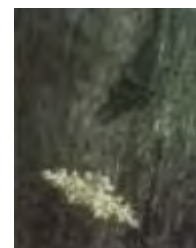
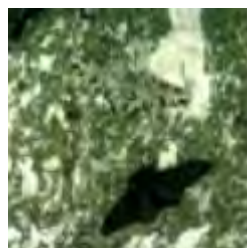
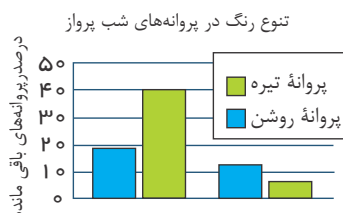
گزینه «۲»: ساختارهای همولوگ در نیای مشترک وجود داشته است.

گزینه «۴»: شباهت‌های مراحل نمو رویان مهره‌داران (اعم از آن‌هایی که گردش مضاعف دارند) احتمال وجود نیای مشترک را تقویت می‌کند.

۲۹. گزینه ۴ بر طبق الگوی تعادل نقطه‌ای می‌توان فهمید که بسیاری از جانداران به طور ناگهانی در آثار سنگواره‌ای پدیدار شدند و بسیاری از جانداران نیز به مدت میلیون‌ها سال بدون تغییر باقی مانده‌اند.

در مورد گزینه (۲)، در الگوی تعادل نقطه‌ای، گونه‌زایی جانداران پس از یک دوره طولانی است نه در طول دوره طولانی!

۳۰. گزینه ۲ با توجه به شکل روبرو میزان مرگ و میر هر دو نوع پروانه در جنگل‌های پاک بیش‌تر از جنگل‌های آلوده می‌باشد.



پروانه های فلفلی سفید و سیاه پروانه های فلفلی سفید و سیاه جنگل دورست (پاک) جنگل برمینگهام (آلوده)

روی تنه تیره یک درخت روی تنه روشن یک درخت

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «ا»: در هر دو آزمایش، فقط اعضای یک گونه، مورد مطالعه قرار گرفتند.

- گزینه ۳: پروانه‌های روشن فاقد ال‌هایی برای تولید ملانین هستند و نمی‌توانند همانند روباه قطبی تغییر رنگ دهند.
- گزینه ۴: در جنگل‌های آلوده، $\frac{2}{3}$ (نه $\frac{3}{4}$) پروانه‌های باقی‌مانده، تیره رنگ هستند.
۳۱. گزینه ۲ انتخاب طبیعی فراوانی نسبی ال‌های سازگار را افزایش و فراوانی نسبی ال‌های ناسازگار را کاهش می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: ممکن است رخ دهد اما لزوماً این‌گونه نیست. مثلاً زمانی که هیچ‌کدام از ال‌ها ناسازگار نباشند.
- گزینه ۳: غالب یا مغلوب بودن یک ال علت حذف یا فراوان شدن آن نیست.
- گزینه ۴: این جمله به تولیدمثل جنسی مربوط است.
۳۲. گزینه ۴ بسیاری از این حلقه‌های حد واسط تاکنون کشف شده است. مثل حلقه واسط بین ماهی‌ها و دوزیستان و همینطور خزندگان و پرندگان. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: در درخت تبارزایی، پیچیده‌ترین جاندار را می‌توان به‌عنوان مبنای مقایسه در نوک درخت قرار داد.
- گزینه ۲: الگوی تغییری که در آن هر گونه پس از یک دوره طولانی عدم تغییر یا تغییر کم، ناگهان دچار تغییر شدید شده است، الگوی تعادل نقطه‌ای یا الگوی گونه‌زایی ناگهان نامیده می‌شود.
- گزینه ۳: الگوی تغییری که در آن رویدادهای تدریجی در طول زمان منجر به تشکیل گونه‌های جدید می‌شود، الگوی تغییر تدریجی نامیده می‌شود.
۳۳. گزینه ۳ مندل از ال و همچنین فراوانی نسبی ال‌های غالب و مغلوب اطلاع چندانی نداشت.
۳۴. گزینه ۳ انتخاب طبیعی با انتخاب افراد سازگار با محیط و کاهش جمعیت ناسازگارها، از تنوع ژنوتیپی و فنوتیپی در جمعیت‌ها می‌کاهد.
۳۵. گزینه ۳ کلم بروکسل در اثر زاده‌گری انتخابی گیاهان براسیکا اولراسه حاصل شد. بدین ترتیب که گیاهان براسیکایی که ساقه ضخیم‌تری داشتند، انتخاب شدند و با هم آمیزش داده شدند. در طی نسل‌های متوالی، گیاهانی حاصل شدند که ساقه ضخیم‌تری داشتند، یعنی فراوانی ژن‌ها و ال‌هایی که باعث ایجاد ضخامت زیاد در ساقه این گیاهان شد به تدریج در جمعیت افزایش یافت.
۳۶. گزینه ۲ اگر چه محیط در فراهم کردن شرایط برای انتخاب افرادی که سازش بیشتر دارند، نقش مهمی دارد، اما در مورد مطلب صورت سؤال، جاندارانی که در مناطق جغرافیایی نزدیک هستند به نظر می‌رسد تشابه ژنی باعث شباهت بیشتر آن‌ها شده است، البته خود داروین از این مطلب اطلاع چندانی نداشت.
۳۷. گزینه ۱ باید مولکولی را انتخاب کنیم که در سطح *DNA*، ژن یا ژن‌های سنتز آن باشد، لذا گزینه‌های ۲ و ۳ کنار می‌روند. مولکول‌های *tRNA* در تمام سلول‌ها یکسان می‌باشند، چه پروکاریوتی و چه یوکاریوتی. هموگلوبین پروتئینی است که در تمام مهره‌داران یافت می‌شود و تفاوت‌هایی در هر یک از آن‌ها دارد.
۳۸. گزینه ۳ فقط جمله «د» نادرست است.
- داروین اعتقاد داشت، افراد متنوعی که در جمعیت وجود دارند و علت آن را نمی‌دانست، برحسب اینکه تا چه اندازه با محیط خود سازش دارند، انتخاب می‌شوند. پس اعتقاد داروین بر این بود که جمعیت‌ها در پاسخ به محیط تغییر می‌کنند، نه یک جاندار!
۳۹. گزینه ۲ جملات «ج» و «د» نادرست می‌باشند. در نظریه داروین به چگونگی رخداد تغییر گونه‌ها توجه شده است و همچنین به عوامل کاهش دهنده رشد جمعیت در نظریه مالتوس پرداخته شده است.
۴۰. گزینه ۲ در هنگامی که ماده وراثتی به شکل کروماتین است. به *DNA* کروماتین هم پروتئین‌های هیستونی و هم عوامل رونویسی متصل می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: همه ۴ نوع کلم مربوط به براسیکا اولراسه، متعلق به یک گونه هستند.
- گزینه ۳: در خودلقاحی فراوانی نسبی هموزیگوت‌ها زیاد می‌شود.
- گزینه ۴: کلم بروکلی با انتخاب مصنوعی ایجاد شده است.
۴۱. گزینه ۳ اندام‌های لگن و ران مار، وستیجیال می‌باشند و همچنین اندام‌های حرکتی مهره‌داران نیز همولوگ هم می‌باشند.
۴۲. گزینه ۳ تمامی مهره‌داران در دوران جنینی چهار جوانه و یک دم دارند. علت نادرست بودن سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: حشرات نیز در خشکی تخم می‌گذارند، اما گازهای تنفسی به دستگاه گردش خون برای جابه‌جایی نیاز ندارند.
گزینه ۲: فقط ماهی‌ها حفره گلویی خود را پس از بلوغ حفظ می‌کنند. کیسه هوایی مرطوب یعنی شش، که این جانداران فاقد آن هستند.
گزینه ۴: ماهی‌ها شش ندارند.

۴۳. گزینه ۱ فقط جمله «د» درست است. جمعیت B در تعادل نیست بخواند از تعادل خارج شود.

$$A \text{ جمعیت} \Rightarrow f(D) = \frac{7}{10}, f(d) = \frac{3}{10}$$

$$B \text{ جمعیت} \Rightarrow f(E) = \frac{50}{100} + \frac{1}{2} \times \frac{47}{100}, f(e) = \frac{3}{100} + \frac{1}{2} \times \frac{47}{100}$$

درون آمیزی، نسبت ژنوتیپها را تغییر می دهد. خاصها را افزایش و ناخالصیها را کاهش می دهد.

۴۴. گزینه ۳ فقط مورد «د» نادرست است.

بررسی موارد:

مورد الف) درست - هموگلوبین در ماهیها، دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران وجود دارد.

مورد ب) درست - با تحقیقات انجام شده توسط این دو نفر RNA به عنوان اولین مولکول خودهماندساز معرفی شد.

مورد ج) درست - هم میکروسفر و هم کواسروات در ساختار خود ترکیبات فسفو لیپیدی دوگانه دوست دارند.

مورد د) نادرست - نخستین سلولهای اتوتروف موجود در حیات اجداد سیانوباکتریها بودند که به دلیل نبود اکسیژن در جو، در آن زمان، بی هوازی بوده اند.

۴۵. گزینه ۳ رویان در جانوران خشکی زی شبیه به جانوران آبزی است که نوعی خویشاوندی را بین جانوران نشان می دهد.

بررسی سایر گزینهها:

گزینه ۱: استخوان ران اندام عقبی محسوب می شود.

گزینه ۲: در تمام مهره داران اندام وستیجیال وجود ندارد.

گزینه ۴: بی مهرگان استخوان لگن ندارند.

۴۶. گزینه ۴ مطلب کلیدی نظریه داروین، این است که مطلوب محیط بودن باید در سهم خزانه ژنی نسل بعد دیده شود.

۴۷. گزینه ۴ کاندیدا آلیکنز و آمیب هتروتروف اند. نیای نزدیک تری دارند تا کلامیدوموناس که جاننداری اتوتروف است.

A و B شباهت بیشتری نسبت به A و C دارند.

۴۸. گزینه ۳ ژنوتیپ یک جاندار تغییر نمی کند مگر اینکه سلول یا سلولهایی دچار جهش شوند که آن هم فقط این سلولها با تغییر ژنوتیپ همراه هستند، نه جاندار!

۴۹. گزینه ۲ گسترش پستانداران و پرندگان بعد از انقراض گروهی پنجم رخ داد که در این زمان این جانداران در مدت زمان کوتاهی به شکل غالب درآمدند.

همچنین پیدایش گیاهان تتراپلوئید از گیاهان دیپلوئید نتیجه خطای میوزی است که از الگوی تغییر ناگهانی تبعیت می کند. سایر موارد از الگوی تعادل نقطه ای پیروی نمی کنند و تغییرات در آنها به صورت تدریجی صورت گرفته است.

۵۰. گزینه ۴ هر چهار مورد در تحول گونه ها و گسترش آنها نقش داشته اند. لطفاً به صفحات ۶۵ و ۵۹ از کتاب درسی توجه فرمائید.

۵۱. گزینه ۴ فقط جمله ی (ب) درست است.

بررسی موارد:

مورد الف) نادرست - بسیاری از جانوران مانند انسان و... پروتئین هموگلوبین دارند، ولی تخم گذاری نمی کنند.

مورد ب) درست - ماهیها و دوزیستان نابالغ پس از بلوغ حفره گلویی خود را حفظ می کنند و در دوران جنینی دارای چهار جوانه و یک دم می باشند.

مورد ج) نادرست - پنگوئن مهره داری است که کیسه هایی هوایی مرطوب (شش) دارد ولی دارای یک انگشت دست است.

مورد د) نادرست - حشرات در خشکی تخم گذاری می کنند ولی هموگلوبین ندارند.

۵۲. گزینه ۴ چهار جوانه حرکتی رویان تمام مهره داران در شرایط طبیعی به اندامهای حرکتی تبدیل می شوند. رویان مهره داران دارای حفره ی گلویی است.

بررسی موارد در سایر گزینهها:

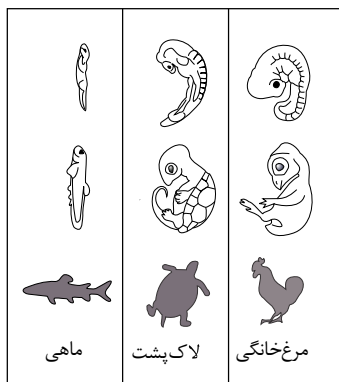
گزینه ی (۱): ماهیها حفره ی گلویی خود را حفظ کرده اند. این جانوران گردش خون ساده دارند.

گزینه ی (۲): دم اکثر مهره داران در دوران بلوغ باقی می ماند.

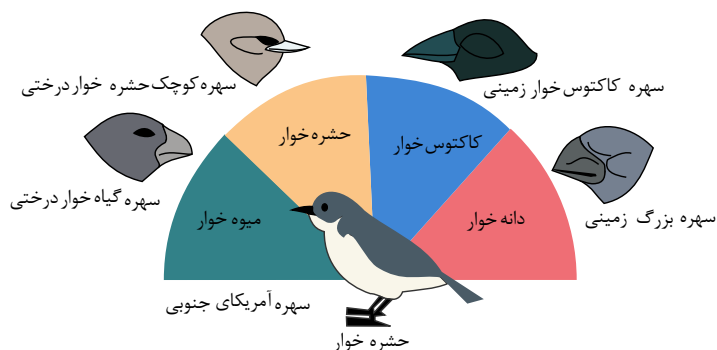
گزینه ی (۳): فقط ماهیهای بالغ و دوزیستان نابالغ حفره ی گلویی خود را حفظ می کنند.

۵۳. گزینه ۴ گزینه‌ای درست است که در همه‌ی جانداران مورد بررسی در درخت تبارزایی وجود داشته باشد. (تک سلولی مورد مطالعه‌ی کوهن و بایر باکتری اشیرشیاکلای است و جاندار مورد مطالعه‌ی بیدل و تیتوم قارچ نوروپورا کراسا است)، پروتئین‌های *rRNA* در همه‌ی جانداران مورد مطالعه وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ی (۱): پروتئین های هیستون در باکتری ها وجود ندارد.
- گزینه ی (۲): RNA پلی مرز II در باکتری ها وجود ندارد.
- گزینه ی (۳): پروتئین هیستون در باکتری ها وجود ندارد.
۵۴. گزینه ۲ هر چهار جمله صحیح است.
بررسی موارد:
- مورد الف) درست - طبق تیتراصفحه ی ۷۹ کتاب درسی، این جمله صحیح است.
- مورد ب) درست - طبق متن صفحه ی ۷۸ کتاب درسی، سنگواره ها، مستقیم ترین شواهد تغییر گونه ها را ارائه می کنند.
- مورد ج) درست - طبق متن صفحه ی ۸۱ کتاب درسی، درخت های تبارزایشی شواهدی برای تغییر گونه ها فراهم می آورد.
- مورد د) درست - طبق تیتراصفحه ی ۸۱ کتاب درسی جمله صحیح است.
۵۵. گزینه ۴ داروین از ژنتیک چیزی نمی دانست، یعنی اطلاعی از گامت ها، الل ها، کروموزوم ها و نحوه وراثت نداشت.
۵۶. گزینه ۴ داروین همانند مالتوس به تصاعد هندسی جمعیت انسان ها معتقد بود و آن را برای گونه های دیگر نیز تعمیم داد.
۵۷. گزینه ۳ فقط مورد «ب» از اعتقادات داروین نبود. داروین به تغییرات تدریجی گونه ها اعتقاد داشت.
۵۸. گزینه ۲ جملات (الف، ب، د) درست و جمله ی (ج) نادرست است.
- الف) درست: اولین مولکول خود همانندساز انواع RNA ها می باشند که می تواند نقش آنزیمی نیز داشته باشد نوعی از RNA ها با نام $rRNA$ می توانند بین آمینواسیدها پیوند پپتیدی برقرار کنند و نقش پلی مرازی داشته باشند.
- ب) درست: تمامی مهره داران در دوران جنینی حفره گلویی دارند.
- ج) نادرست: ملانینی شدن صنعتی یعنی تیره شدن رنگ جمعیت جاندار نه خود جاندار.
- د) درست: طبق گفته ی کتاب این نظریه که "سطح زمین در گذر زمان متحمل تغییراتی شده است" توسط لیل ارائه شده است.
۵۹. گزینه ۲ بیستون بتولاریا از بی مهرگان است، لذا اندام حرکتی آن نمی تواند ساختار همولوگ با اندام های مهره داران باشد.
۶۰. گزینه ۳ اندام های همولوگ از اجزای اصلی یکسانی تشکیل شده اند. اما لزوماً کار مشابه ندارند.
بررسی سایر گزینه ها:
- گزینه ی (۱): اندام وستیجیال نشان دهنده ی تغییرات جاندار در گذشته می باشد.
- گزینه ی (۲): اندام های همولوگ باید ساختار اصلی یکسانی داشته باشند و لزوماً کار یکسان ندارند.
- گزینه ی (۴): ممکن است نقش جزئی داشته باشند.
۶۱. گزینه ۴ در شکل ۱ - ۴ مشخص است که طول انگشتان تمساح تقریباً برابر است.
با توجه به شکل ۱ - ۴ کتاب درسی، در بال پنگوئن بین بازو و زند زبرین مفصل وجود دارد (رد گزینه ی ۱)، همینطور تعداد استخوان های کف و مچ پنگوئن کمتر از تمساح است (رد گزینه ی ۲) و در بال پنگوئن همانند دیگر جانوران نشان داده شده در شکل هردواستخوان زند زبرین و زند زیرین وجود دارد (رد گزینه ی ۳).
۶۲. گزینه ۴ شکل، الگوی تعادل نقطه ای را نشان می دهد و بخش مشخص شده، تغییرات ناگهانی است. هر چهار مورد درست است.
بررسی موارد:
- مورد الف) درست - در این نقاط وقایعی مانند انفجارهای آتشفشانی، اثرات برخورد خورده سیارک ها و دوره های یخبندان باعث تغییرات ناگهانی و شدید در اقلیم شده اند.
- مورد ب) درست - چنین تغییراتی باعث انقراض بسیاری از جانداران نیز شده اند.
- مورد ج) درست - در نتیجه، محیط هایی که زمانی زیستگاه جانداران بوده اند، یک باره خالی شده اند.
- مورد د) درست - در چنین شرایطی فرصت برای جایگزینی گونه هایی فراهم می شود که با شرایط جدید سازگار هستند.
۶۳. گزینه ۲ ساختارهای همولوگ در گروه های مختلف مهره داران با سرعت های مختلفی نمو پیدا می کنند.



۶۴. **گزینه ۳** با توجه به شکل ۴ - ۸ در درخت تبارزایشی، گونه‌های جدید طول شاخه‌ی کوتاه‌تری دارند.
۶۵. **گزینه ۴** با توجه به شکل مبنای قیاس، حشره‌خوار است. سهره‌های جزایر گالاپاگوس همگی از سهره‌ی حشره‌خوار آمریکای جنوبی تغییر یافته‌اند.



۶۶. **گزینه ۴** تغییر و گسترش پستانداران براساس الگوی گونه‌زایی ناگهانی رخ داده است. در این الگو، هر گونه پس از یک دوره‌ی طولانی که تغییر چندانی نداشته است، ناگهان دچار تغییر شدید می‌شود. داروین تنها الگوی تغییر تدریجی را پی برده بود. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه‌ی (۱): مالتوس معتقد بود که رشد جمعیت انسانی سریع‌تر از منابع غذایی است و داروین به این نتیجه رسید که اندیشه‌ی مالتوس درباره‌ی جمعیت انسانی قابل تعمیم برای همه‌ی گونه‌ها است.
- گزینه‌ی (۲): چون داروین از منشأ گوناگونی افراد جمعیت‌ها و نیز از چگونگی انتقال صفات بین نسل‌ها اطلاع چندانی نداشت، نمی‌توانست ساز و کار انتخاب طبیعی را توضیح دهد، بنابراین نظریه‌ی موروثی بودن صفات اکتسابی لامارک را پذیرفته بود.
- گزینه‌ی (۳): داروین وجود حلقه‌های حد واسط را پیش‌بینی کرد.
۶۷. **گزینه ۱** نیای مشترک گونه‌ای است که دو یا چند گونه از تغییر آن اشتقاق پیدا کرده باشند. سایر گزینه‌های صحیح می‌باشند.
۶۸. **گزینه ۳** جانوری که هنگام تولد حفره‌ی گلویی دارد یا ماهی است و یا دوزیست نابالغ.
- الف (نادرست). ماهی‌ها گردش خون ساده دارند و به حفرات قلب آن‌ها فقط خون تیره وارد می‌شود در حالی که دوزیستان بالغ گردش خون مضاعف دارند و به حفرات قلب آن‌ها هم خون تیره و هم خون روشن وارد می‌شود.
- ب (نادرست). اغلب ماهی‌ها و دوزیستان لقاح خارجی دارند اما یک نوع کوسه ماهی دارای لقاح داخلی است. بسیاری از ماهی‌ها آمونیاک و بعضی دیگر از آن‌ها اوره دفع می‌کنند. دوزیستان نیز معمولاً اوره دفع می‌کنند و فقط بعضی از آن‌ها هنگامی که در آب به سر می‌برند، آمونیاک دفع می‌کنند.
- ج (نادرست). ماهی‌ها و دوزیستان پرده‌ی دیافراگم ندارند.
- د (درست). جانوری که هنگام تولد حفره‌ی گلویی دارد، یا ماهی است و یا دوزیست نابالغ. هر دوی این جانداران، از مهره‌داران هستند و اسکلتی از جنس بافت پیوندی دارند. باید توجه داشت که اسکلت داخلی در اغلب مهره‌داران از جنس استخوان است و در بعضی ماهی‌ها نیز از جنس غضروف است، اما استخوان و غضروف هر دو بافت پیوندی محسوب می‌شوند.

۶۹. گزینه ۱ C, D, E و همگی گیاهانی هستند که طی زادگیری انتخابی، انتخاب مصنوعی جهت دار از گیاه A ، حاصل شده‌اند.

پس:

«الف»: ایجاد B از A براساس انتخاب جهت دار است.

«ب»: C و D هر دو متعلق به یک گونه (براسیکا اولراسه) بوده، لذا فاقد جدایی گامتی هستند.

«ج»: در افراد یک گونه، تعداد کروموزوم‌های ژنوم هسته‌ای به طور معمول مشابه است.

«د»: از آن جا که انتخاب جهت دار در مورد گیاه A رخ داده است، پس طول ساقه در این گیاه صفتی پیوسته یا کمی است.

۷۰. گزینه ۴ کالبدشناسی (آناتومی) و مولکول‌های زیستی نظیر DNA (توالی نوکلئوتیدی ژن‌ها) و پروتئین‌ها، مراحل تکوین و تغییر گونه‌ها را در خود ثبت کرده‌اند.

۷۱. گزینه ۲ از آن جایی که اثر انتخاب طبیعی که به صورت شایستگی تکاملی در نظر گرفته می‌شود، بر روی فنوتیپ است، شرایط محیطی در بروز این اثر تأثیرگذارند همان گونه که در مورد پروانه‌های بیستون بتولاریا رخ داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: پروانه‌ها تغییر رنگ ندادند، بلکه فراوانی نسبی پروانه‌های تیره و روشن در جمعیت تغییر کرد.

- گزینه ی «۳»: در سطح کتاب درسی، صفت رنگ پروانه، گسسته است و نمودا توزیع آن ستونی شکل است نه زنگوله ای (نرمال) بنابراین انتخاب جهت دار (که مربوط به صفات پیوسته است) در مورد آن صادق نیست.
- گزینه ی «۴»: اولاً در این پژوهش، گونه تغییر نکرد و فقط فراوانی صفات در جمعیت گونه تغییر کرد، دوماً عامل تغییردهنده فراوانی نسبی صفات، انتخاب طبیعی بود، نه جهش.
۷۲. گزینه ۱ در ماهی ها و نوزاد دوزیستان (دوزیستان نابالغ) حفره گلویی به آبشش تبدیل می شود.
بررسی موارد:
- الف- ماهیان غضروفی فاقد سخت ترین بافت پیوندی (استخوان) در مهره ها هستند.
ب- نوزاد قورباغه فاقد باله های سینه ای است.
ج- بعضی از ماهیان استخوانی و دوزیستان اوهره دفع می کنند که ماده ای آلی است.
۷۳. گزینه ۴ استخوان لگن در مار با ستون مهره ها مفصل نمی شود. اما در سوسمار استخوان لگن با ستون مهره ها مفصل می شود.
سایر گزینه ها عباراتی درست هستند.
۷۴. گزینه ۳ استخوان ران مار بازمانده ی ران سایر خزندگان است که در مار اندام وستیجیال است اما استخوان ران در تمساح اندام وستیجیال نیست.
۷۵. گزینه ۱ بر اساس نظریه ی لامارک، تمام صفات اکتسابی ارثی می شوند. نه برخی از صفات اکتسابی.
۷۶. گزینه ۴ جهش های ژنی و کروموزومی و کراسینگ اوور می توانند باعث تنوع گامتی شوند. تنوع گامتی و لقاح تصادفی بین گامت ها باعث تنوع فنوتیپی می شوند. محیط فنوتیپ سازگارتر را انتخاب می کند.
۷۷. گزینه ۲ انتخاب طبیعی در ایجاد تنوع نقش ندارد البته کتاب درسی در فصل بعد این جمله را نقض کرده است! انتخاب طبیعی با حذف یک سری از افراد جمعیت از تنوع افراد جمعیت می کاهد.
۷۸. گزینه ۱ طبق نظریه ی ترکیبی (انتخاب طبیعی)، گوناگونی ژنی در جمعیت ها می تواند ناشی از جهش (کروموزومی و ژنی) باشد. هر گونه تغییر در ماده ژنتیک را جهش می نامند. پس به تغییراتی که در تعداد و ساختار DNA در ساختار کروموزوم ها رخ می دهند نیز جهش اطلاق می شود، با هم ماندن نیز نوعی جهش محسوب می شود.
۷۹. گزینه ۲ زیست شناسان طرفدار نظریه ی تغییر گونه ها استدلال می کنند که بسیاری از گونه ها در محیط هایی زندگی می کرده اند که در آن جا سنگواره ای تشکیل نشده است، یعنی محیط زندگی آن ها برای سنگواره شدن مناسب نبوده است.
۸۰. گزینه ۱ هم اکنون زیست شناسان می دانند که ژن ها عامل بروز صفات هستند. از سوی دیگر می دانیم که برخی از شکل های یک صفت در برخی جمعیت ها متداول ترند، زیرا افراد بیش تری از جمعیت، الل های آن شکل ها را دارند. به عبارت دیگر، بر اثر انتخاب طبیعی فراوانی نسبی برخی الل ها در یک جمعیت، در طول زمان، افزایش یا کاهش می یابد.
۸۱. گزینه ۴ هنگامی که داروین به مشاهده می پرداخت، متوجه مواردی شد که تنها برای فرآیند تغییر تدریجی قابل تفسیر بود (نه الگوی تعادل نقطه ای).
۸۲. گزینه ۳ گزینه ی ۱: ران مار اندامی وستیجیال است. گزینه ی ۲: ران سوسمار همولوگ ران سایر مهره داران است. گزینه ی ۴: استخوان لگن سوسمار اندامی وستیجیال نیست.
۸۳. گزینه ۳ در مورد تغییر تدریجی و ناگهانی گونه ها، ثبت سنگواره ها هرگز کامل نبوده است.
۸۴. گزینه ۳ بیستون بتولاریا، نوعی پروانه است و فاقد استخوان است.
۸۵. گزینه ۲ هموگلوبین پروتئینی است که در انتقال گازهای تنفسی شرکت دارد. این پروتئین درون اریتروسیت ها یافت می شود و در مهره داران وجود دارد.
۸۶. گزینه ۲ گزینه ی ۱: استخوان ران از استخوان های اندام های عقبی مهره داران است. گزینه ی ۳: استخوان لگن در تمام جانوران یافت نمی شود.
۸۷. گزینه ۲ استخوان ۱ لگن مار و استخوان ۲ لگن سوسمار است. استخوان لگن در سوسمار اندام وستیجیال محسوب نمی شود.
۸۸. گزینه ۲ شکل در ارتباط با الگوی تغییر تدریجی است که با مشاهدات تغییرات مستمر و تدریجی ثبت شده و در بخشی از سنگواره ها که داروین به بررسی آن ها پرداخت، منطبق است.
۸۹. گزینه ۱ با انتخاب براسیک اولراسه هایی که از نظر اندازه ی قطر جوانه ی جانبی ساقه که نسبت به سایرین بزرگ تر بودند و زادگیری انتخابی آنها، چهره ی جمعیت این گیاهان به سمت گیاه کلم بروکسل تغییر کرد.

۹۰. **گزینه ۴** سنگواره‌ها مستقیم‌ترین شواهد تغییر گونه‌ها را ارائه می‌کنند. برای تشکیل سنگواره علاوه بر محیط مناسب، شرایط جسمی جاندار نیز در شکل‌گیری آن تأثیرگذار است، به عنوان مثال احتمال سنگواره شدن جانور دارای اسکلت بیرونی سخت مانند خرچنگ نسبت به جانداري مانند کرم خاکی که بدنی نرم دارد، بیشتر است.

۹۱. **گزینه ۳** ماهی‌ها موفق‌ترین مهره‌داران زنده هستند که با توجه به درخت تبارزایی که برای ژن هموگلوبین ترسیم شده است و نیز با توجه به نیای مشترک، توالی آمینو اسیدی هموگلوبین آن‌ها با دوزیستان، یعنی اولین مهره‌دارانی که وارد خشکی شده‌اند، بیشترین شباهت را نشان می‌دهد.

۹۲. گزینه ۴ اگر حفرة ی گلویی را در نظر بگیریم، موارد می توانند درست «د» و «الف» باشند، زیرا حفرة ی گلویی در قورباغه ی نوزاد وجود داشته، ولی با بلوغ قورباغه از بین می رود و هم چنین حفرة ی گلویی فاقد ساختار استخوانی است در اندام های همو لوگی که وستیجیال هستند نیز موارد (ب) و (ج) صدق می کند. بنابراین هر ۴ مورد درست اند.

۹۳. گزینه ۴ داروین پس از مشاهده ی تغییرات موجود در سنگواره های موجود در سنگ های قدیمی تر با سنگواره های موجود در سنگ های جدیدتر، وجود حلقه های حد واسط را در زنجیره ی تحول تدریجی گونه ها پیش بینی کرد. سایر گزینه ها صحیح می باشند.

۹۴. گزینه ۴ شباهت اساسی در بین اندام های همولوگ در مهره داران دیده می شود، به عبارتی این اندام ها دارای اساس یکسانی هستند.

۹۵. گزینه ۱ در بین مهره داران اندام های تحلیل رفته و فاقد نقش قطعواستیجیال اند اما اندام های وستیجیال می توانند نقش بسیار جزئی نیز بر عهده داشته باشند. (رد گزینه ی «۴») اندام های همولوگ می توانند شکل ها (فنوتیپ های) متفاوت داشته باشند (رد گزینه ی «۳»). اندام های دارای اساس ساختاری یکسان نیز می توانند وظایف متفاوتی داشته باشند (رد گزینه ی «۲»).

۹۶. گزینه ۳ استخوان لگن مار وستیجیال بوده و به ستون مهره ها اتصال ندارد.

گزینه ۴) آبشش در بی مهرگان نیز وجود دارد که آن ها فاقد حفرة گلویی هستند. به عنوان مثال در خرچنگ دراز که جانوری آبی است، آبشش وجود دارد ولی فاقد حفرة گلویی است.

۹۷. گزینه ۳ وجود دم در رویان همه مهره داران از ابتدا تاکنون فرض شده است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در مواردی که تغییرات طبق الگوی نقطه ای بوده است، حلقه های حد واسط یافت نمی شوند.

گزینه ۲: پیدایش پستانداران پیش از انقراض دایناسورها بوده است.

گزینه ۴: انتخاب طبیعی سبب ایجاد تغییرات در افراد نمی شود بلکه کار انتخاب طبیعی، حفظ تغییرات مطلوب است.

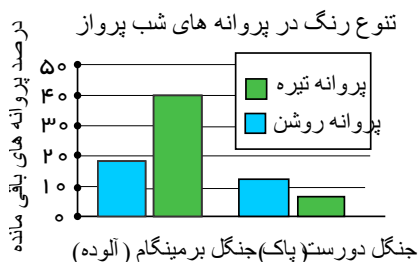
۹۸. گزینه ۴ جملات ذکر شده درست هستند. از بین جملات، جمله ی اول و چهارم از اعتقادات داروین بوده که از این دو جمله، جمله ی چهارم مطلب کلیدی نظریه ی داروین است که افرادی که تطابق بیشتری با محیط دارند، تعداد زاده های بیشتری تولید می کنند.

۹۹. گزینه ۴ هر دو پروانه ی روشن و تیره، شکار پرنده ها هستند ولی به علت آلودگی هوا پروانه های دارای رنگ روشن روی تنه درختان تیره کاملاً پیدا هستند و طعمه ی پرندگان می شوند در حالی که پروانه های تیره از شکار در امان می مانند پس در حقیقت توازن بین شکارها و شکارچی به هم می خورد و در این بین با ماندن پروانه های تیره فراوانی الل ملانین در جمعیت شکارافزایش می یابد.

۱۰۰. گزینه ۴ ملانینی شدن صنعتی یعنی تیره شدن رنگ جمعیت جاندار در اثر آلودگی محیط. توجه کنید که رنگ بدن جاندار تغییر نمی کند، با انتخاب افراد سازگار، تیره ها در جمعیت زیاد می شوند.

۱۰۱. گزینه ۱ الگوی تغییر در ارتباط با الگوی تعادل نقطه ای یا الگوی گونه زایی ناگهانی است. در این الگو هر گونه پس از یک دوره ی طولانی، ناگهان دچار تغییر شدید شده است، نه پس از یک دوره ی کوتاه.

۱۰۲. گزینه ۴



بر اساس شکل، میزان مرگ و میر هر دو نوع پروانه ی تیره و روشن، در جنگل های دارای هوای پاک بیشتر از جنگل های مناطق آلوده است. در مورد گزینه ی (۱) نیز دقت کنید که پروانه ها الی برای رنگبزه ی روشن ندارند، بلکه روشن بودن آن ها به دلیل نداشتن رنگبزه ی تیره است.

۱۰۳. گزینه ۳ پروانه ی بیستون بتولاریا توسط پرندگان شکار می شود، پس چه در مناطق آلوده و چه در مناطق پاک که پرنده ای وجود ندارد، هیچ یک از پروانه های تیره و روشن بر دیگری برتری ندارند.

رد سایر گزینه ها:

گزینه ی «۱»: مطلب کلیدی درباره ی تغییر گونه ها این است که محیط در تعیین جهت و مقدار تغییرات نقش مهمی دارد.

گزینه ی «۲»: پروانه های روشن قادر به تولید ملانین نیستند. (طبق نظر کتاب درسی)

گزینه ی «۴»: افراد پروانه های بیستون بتولاریا به یکی از دو رنگ تیره یا روشن دیده می شوند.

۱۰۴. گزینه ۴ در جمعیت بیستون بتولاریا، چه در مناطق آلوده و چه در مناطق پاک الی ها و در نتیجه انواع فنوتیپ ها یکسان هستند، اما فراوانی آن ها متفاوت است.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در پروانه‌های شب پرواز ژنوتیپ کروموزوم‌های جنسی جنس ماده ZW و جنس نر ZZ است. پس از سلولی پیکری استفاده می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: افراد تیره و روشن متعلق به یک گونه‌اند.

گزینه‌ی «۳»: کار انتخاب طبیعی حفظ تغییرات مطلوب است، نه ایجاد آن‌ها.

۱۰۵. **گزینه ۱** برای رسم درخت تبارزایی و پی بردن به رابطه‌ی تبارزایی آن‌ها از مولکول‌های زیستی استفاده می‌کنند که در تمام جانداران مورد بررسی وجود داشته باشند. آنزیم $EcoRI$ فقط در $E.coli$ می‌تواند یافت شود.

۱۰۶. **گزینه ۳** انتخاب طبیعی چهره‌ی جمعیت‌ها را تغییر می‌دهد. انتخاب طبیعی با انتخاب سهره‌هایی با منقار مثلاً بلند، میانگین اندازه‌ی منقار جمعیت سهره‌ها را افزایش می‌دهد.

۱۰۷. **گزینه ۲** عامل بیماری ذات الریه، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا و عامل بیماری مالاریا تک سلولی یوکاریوتی از گروه آغازیان می‌باشد که کم‌ترین شباهت را در میان همه‌ی گزینه‌ها دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: ولوکس و اسپیروژیر هر دو جلبک سبز هستند.

گزینه‌ی «۳»: عامل بیماری کزاز و استرپتوکوکوس نومونیا هر دو باکتری هستند.

گزینه‌ی «۴»: براسیکا اولراسه و سرخس هر دو گیاه هستند.

۱۰۸. **گزینه ۳** براسیکا اولراسه جزء نهان دانگان (گیاهان گل دار) است که در ساختار بافت هادی چوبی علاوه بر تراکتید، عناصر آوندی نیز دارد. با توجه به شکل ۶ - ۴ کتاب زیست شناسی پیش دانشگاهی، کلم بروکسل از تغییر ساقه حاصل شده است که در ساقه آوندهای چوبی وجود دارد.

۱۰۹. **گزینه ۴** قلب دو حفره‌ای در ماهی‌ها وجود دارد. در این جانوران حفره‌ی گلوبی در دوران بلوغ نیز وجود دارد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: چهار جوانه‌ی حرکتی در رویان همه‌ی مهره‌داران وجود دارد، ولی چهار اندام حرکتی در بیشتر دوزیستان، بعضی از خزندگان و همه‌ی پرندگان و (پستانداران) وجود دارد.

گزینه‌ی «۲»: رویان همه‌ی مهره‌داران دارای حفره‌ی گلوبی است، ولی آبشش در دوران بلوغ تنها در ماهی‌ها وجود دارد.

گزینه‌ی «۳»: قلب چهار حفره‌ای در خزندگان، پرندگان و پستانداران دیده می‌شود. اما چهار اندام حرکتی در بعضی از خزندگان وجود دارد، نه همه‌ی آن‌ها.

۱۱۰. **گزینه ۳** تغییر و گسترش پستانداران براساس الگوی گونه‌زایی ناگهانی رخ داده است. در این الگو، هر گونه پس از یک دوره‌ی طولانی که تغییر چندانی نداشته است، ناگهان دچار تغییر شدید می‌شود، در حالی که داروین تنها الگوی تغییر تدریجی را پذیرفته بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: داروین وجود حلقه‌های حدواسط را پیش بینی کرد.

گزینه‌ی «۲»: لیل در کتاب خود از این فرضیه حمایت کرده بود که سطح زمین در گذر زمان متحمل تغییرات تدریجی شده است و داروین نیز با مشاهدات خود در جزایر گالاپاگوس به اثبات آن دست یافت. (توجه به خودآزمایی صفحه‌ی ۷۷ مورد ۱)

گزینه‌ی «۴»: لامارک در فرضیه‌ی خود معتقد بود که علت تغییر گونه‌ها در ارتباط با تغییر شرایط فیزیکی حیات است که این نظریه مورد توجه داروین نیز قرار گرفت.

۱۱۱. **گزینه ۱** اشکال مختلف کلم از طریق زادگیری انتخابی به وجود آمده‌اند. زادگیری انتخابی از طریق دگرلقاحی صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: تفکیک کروموزوم‌های والدین به هنگام میوز، حتی بدون کراسینگ اور نیز می‌تواند باعث ایجاد تنوع شود.

گزینه‌ی «۳»: بحث تغییر در فراوانی نسبی صفات، در نظریه‌ی ترکیبی مطرح است نه در نظریه‌ی داروین.

گزینه‌ی «۴»: سنگواره‌ی حدواسط دوزیستان و خزندگان هنوز کشف نشده است.

۱۱۲. **گزینه ۱** جانورانی که هنگام بلوغ حفره‌ی گلوبی خود را از دست می‌دهند، دوزیستان هستند.

مورد «الف» (صحیح). دوزیستان گردش خون مضاعف دارند.

مورد «ب» (غلط). هیچ جانوری ژن سازنده‌ی سلولاز را ندارد.

مورد «ج» (غلط). بسیاری از دوزیستان لقاح خارجی دارند، پس هر دوزیست بالغی برای لقاح به آب نیاز ندارد.

مورد «د» (غلط). دم و چهار جوانه مربوط به مراحل رویانی است. دم اکثر مهره‌داران در بلوغ نیز باقی می‌ماند، اما دوزیست بالغ نمی‌تواند جوانه‌های دست‌ها و پاها را داشته باشد.

۱۱۳. **گزینه ۴** با توجه به شکل ۴ - ۱۰، در خفاش استخوان کف دستی که در امتداد انگشت شست قرار دارد، دراز نشده است.

۱۱۴. **گزینه ۲** سهره‌های جزایر گلاباگوس براساس نوع تغذیه‌شان (حشره‌خوار یا گیاه‌خوار) نمی‌توانند از لحاظ طول روده هم‌اندازه باشند.

بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: تغییراتی که در یک گونه به منظور تطابق بهتر آن گونه با محیط انجام می‌شود، سازش نامیده می‌شود. در روباه‌های قطبی در فصل زمستان رنگ مو سفید است و ژن‌های آنزیم سازنده‌ی رنگیزه‌ی تیره‌ی مو خاموش می‌باشد. در فصل تابستان این ژن‌ها بیان می‌شوند و رنگ مو تیره می‌گردد.

گزینه‌ی «۳»: نخستین جانداران پرسلولی خشکی، قارچ‌ها و جلبک‌ها بودند که با ایجاد یک مشارکت دوطرفه‌ی زیستی (همیاری) توانایی زندگی در زیستگاه‌های سخت را به دست آورده و با افزایش تطابق با محیط اطراف، شانس بقا و زادآوری بیش‌تری پیدا کردند. گزینه‌ی «۴»: درست است.

۱۱۵. **گزینه ۲** بر اثر انتخاب طبیعی فراوانی نسبی برخی ال‌ها در یک جمعیت، در طول زمان افزایش یا کاهش می‌یابد (تغییر می‌کند).

برای توصیف خزانه‌ی ژنی از فراوانی نسبی ال‌های هر جمعیت به جای تعداد واقعی استفاده می‌شود. انتخاب طبیعی باعث ایجاد تغییرات مطلوب نمی‌شود بلکه باعث حفظ تغییرات مطلوب می‌شود و انتخاب طبیعی ویژگی‌های فرد را تغییر نمی‌دهد.

۱۱۶. **گزینه ۴** در ساختار استخوان‌های مهره‌داران شباهت اساسی وجود دارد. این شباهت می‌تواند حاکی از آن باشد که مهره‌داران یک نیای مشترک داشته‌اند. از آن‌جا که لگن مار و انسان همولوگ هستند، ساختار اصلی اندام‌های همولوگ در نیای مشترک وجود داشته است. لگن مار برخلاف انسان به ستون مهره‌ها متصل نیست و وستیجیال است.

۱۱۷. **گزینه ۲** در دست تمساح و بال پنگوئن استخوان‌های زند زیرین و زند زیرین مشاهده می‌شوند. (شکل ۱۰ - ۴ زیست پیش دانشگاهی)

۱۱۸. **گزینه ۲** فسیل شدن کلاً پدیده‌ای استثنایی و نادر است ولی محیط‌های مناسب برای فسیل شدن و تشکیل سنگواره عبارت‌اند از: زمین‌های کم ارتفاع مرطوب، جویبارها، رودخانه‌های دارای حرکت کند، دریا‌های کم عمق و مناطق نزدیک آتشفشان که از آن‌ها خاکستر بلند می‌شود. احتمال تشکیل سنگواره‌ی جانداران در جنگل‌های مرتفع کوهستان‌ها، علفزارها و بیابان‌ها بسیار کم است. حتی اگر جاندار در محیط مناسب برای سنگواره شدن زندگی کند احتمال مدفون شدن جسم آن در زیر رسوبات قبل از تجزیه و تشکیل فسیل ضعیف است. (رد گزینه‌ی ۳)

۱۱۹. **گزینه ۴** طبق شکل کتاب درسی مرگ و میر هر دو نوع پروانه در جنگل پاک بیش‌تر بود ولی در جنگل پاک پروانه‌های سفید فراوانی بیش‌تری از پروانه‌های سیاه داشتند. ولی نسبت به فراوانی پروانه‌های سفید جنگل آلوده کم‌تر بودند. بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: در پروانه‌ها ال‌ها سازنده‌ی رنگدانه‌ی سفید وجود نداشت بلکه پروانه‌های سفید رنگ ال‌ها سازنده‌ی رنگدانه‌ی سیاه را نداشتند.

گزینه‌ی «۲»: تنوع پروانه‌ها در هر دو جنگل تغییر نکرد.

گزینه‌ی «۳»: گل‌سنگ‌ها در اثر آلودگی هوا را از بین رفتند نه این که تغییر رنگ بدهند.

۱۲۰. **گزینه ۳** در درخت تبار زایشی هر چه توالی مونومرهای یک پلی‌مر در دو جاندار شبیه‌تر باشد، نیای مشترک آن‌ها در گذشته‌ی نزدیک‌تری مشتق شده است. در مورد گزینه‌ی «۱» و «۲» توجه کنید که نوع مونومر در جانداران مختلف، شبیه هستند.

۱۲۱. **گزینه ۳** لامارک به موروثی شدن صفات اکتسابی عقیده داشت. بقیه‌ی موارد با توجه به متن کتاب درسی نادرست می‌باشد. بررسی موارد در سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: لیل بیش‌تر به تغییرات زمین در گذر زمان توجه داشت (نه جانداران)

گزینه‌ی ۲: رشد گندم (غذا) برخلاف انسان از نظر مالتوس تصاعد عددی (حسابی) است.

گزینه‌ی ۴: عکس این گفته را داروین ابراز داشت.

۱۲۲. **گزینه ۱** خزندگان در حدود ۳۵۰ میلیون سال پیش، از تحول دوزیستان ایجاد شدند، در حالی که انقراض گروهی دوم حدود

۳۶۰ میلیون سال پیش، یعنی قبل از پیدایش خزندگان به وقوع پیوست.

۱۲۳. **گزینه ۱** پستانداران دیافراگم کامل دارند در این جانوران ماده زاید نیتروژن دار دفعی اوره است که نسبت به اوریک اسید برای دفع، نیاز به آب بیش‌تری دارد.

سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: جاندار دارای بالک (پرنده) همانند جانور دارای کیتین (حشرات) اوریک اسید دفع می‌کند.

گزینه ۳: در ماهی‌ها حفره گلویی هیچ‌گاه وستیجیال نیست. ادامه‌ی جمله درباره ماهی‌های غضروفی صادق نیست.
گزینه ۴: مارماهی و گربه‌ماهی هر دو در خط جانبی خود به طور همزمان گیرنده مکانیکی و الکتریکی دارند ولی گربه‌ماهی برخلاف مارماهی فاقد اندام ایجادکننده تکانه الکتریکی است.

۱۲۴. **گزینه ۱** لامپری نوعی ماهی است و لقاح خارجی دارد. در جانورانی که لقاح خارجی دارند تخمک‌ها دارای دیواره‌های چسبناک ژله‌ای و محکمی هستند.

سایر گزینه‌ها:

۲- توالی مونومرهای گلیکوژن در تمام جانوران مشابه است.

۳- لامپری (ماهی بدون آرواره) در خط جانبی‌اش فقط گیرنده مکانیکی دارد و فاقد گیرنده الکتریکی است (مانند اکثر ماهی‌ها و برخلاف مارماهی و گربه‌ماهی)

۴- قلب ماهی ۲ حفره‌ای است، یک دهلیز و یک بطن (بطن راست یا چپ ندارد!)

۱۲۵. **گزینه ۳** داروین از غالب یا مغلوب بودن ژن‌ها اطلاعی نداشت. در واقع داروین اطلاعی از ژن و وراثت نداشت. او اعتقاد داشت که صفات مطلوب در جمعیت فروان می‌شوند. صفات مطلوب را محیط تعیین می‌کند. سایر موارد نیز از اعتقادات داروین بودند.

۱۲۶. **گزینه ۴** شدیدترین حالت درون‌آمیزی، خودلقاحی است، نخودفرنگی معمولاً خودلقاحی انجام می‌دهد. در گیاه شبدر به دلیل وجود ژن خودناسازگار، هیچ‌گاه خودلقاحی امکان‌پذیر نیست.

در خودلقاحی گامت‌های ماده‌ی هر گیاه با گامت‌های نر همان گیاه بارور می‌شوند، بنابراین در گل‌های دوجنسی مشاهده می‌شود.

۱۲۷. **گزینه ۴** باید از مولکول‌هایی (پروتئین‌ها یا نوکلئیک اسیدها) استفاده کرد که در تمام این جانوران مشترک باشد، هموگلوبین در مهره‌داران یافت می‌شود (حشرات تنفس نایی دارند و نیاز به هموگلوبین ندارند) میوگلوبین در پرندگان و پستانداران یافت می‌شود (زیست‌شناسی سال دوم فصل ۶) و آنزیم محدود کننده *EcoRI* فقط در باکتری *E. coli* یافت می‌شود اما آنزیم *RNA* پلی‌مرز هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها یافت می‌شود.

۱۲۸. **گزینه ۴** هر چهار گزینه صحیح می‌باشند.

مطابق نظریه‌ی لامارک ابتدا محیط زندگی جاندار تغییر می‌کند، این تغییر باعث پیدایش نیازهای جدید برای جاندار می‌شود؛ تلاش جاندار برای برطرف کردن این نیازها سبب تغییر جاندار و در نهایت تغییر گونه خواهد شد.

۱۲۹. **گزینه ۱** باتوجه به شکل سنگواره پتروداکتیل، در هر اندام حرکتی این جانور، چندین انگشت وجود دارد. همچنین اندام‌های آن دارای استخوان‌های درازی است که بین آن‌ها مفصل وجود دارد. قدمت سنگواره کشف شده مربوط به ۲۱۰ میلیون سال قبل است و

۲۱۰ میلیون سال قبل چهارمین انقراض گروهی روی داده است. در ضمن سنگواره‌ها ثبت کننده‌ی تغییر احتمالی گونه‌ها می‌باشند.

۱۳۰. **گزینه ۱** پتروداکتیل یک مهره‌دار بود و همه مهره‌داران توانایی تولید پادتن دارند. این مهره‌دار حداقل خزندگان و پرندگان بود. بنابراین فاقد دیافراگم کامل بوده و رحم و غدد شیری نداشت.

سایر گزینه‌ها:

مقایسه	مهره دار	تولید پادتن	دیافراگم کامل	رحم و غدد شیری
پتروداکتیل	+	+	-	-
لامپری	+	+	-	-
اپاسوم	+	+	+	+
کشتی چسب	-	-	-	-
پلاتی پوس	+	+	+	-

نکته ۱- تمام مهره‌داران دارای ایمنی اختصاصی (لنفوسیت) و توان تولید پادتن و پرفورین هستند.

نکته ۲- پرده دیافراگم در همه‌ی پستانداران دیده می‌شود.

نکته ۳- لقاح خارجی در } الف- بسیاری از بی‌مهره‌گان آبی (به جز سخت‌پوستان دریایی مثل کشتی چسب، دافنی و خرچنگ) }
} ب- بسیاری از دوزیستان }
} ج- بسیاری از ماهی‌ها (به جز یک نوع کوسه) }

شود.

۱۳۱. **گزینه ۴** جهش، کراسینگ‌اور و نحوه‌ی آرایش کروموزوم‌ها در متافاز I باعث تنوع گامتی می‌شوند و در اثر تنوع گامتی و لقاح تصادفی گامت‌ها است که زاده‌هایی با ژنوتیپ و فنوتیپ جدید ایجاد خواهند شد.

۱۳۲. **گزینه ۲** بر پایه‌ی نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی گوناگونی ژنی در اثر جهش، کراسینگ‌اور، تفکیک کروموزوم‌های والدین هنگام تقسیم میوز و لقاح تصادفی گامت‌های نر و ماده حاصل می‌شود. گوناگونی ژنی منجر به پیدایش فنوتیپ‌های جدید می‌شود. در

هر محیط فنوتیپ‌های سازگار انتخاب می‌شوند و افراد با فنوتیپ سازگارتر زاده‌های بیشتری تولید می‌کنند. در اثر انتخاب طبیعی، فراوانی نسبی صفات در جمعیت‌ها تغییر می‌کند و در نهایت گونه‌های جدید پدیدار می‌شوند.

۱۳۳. گزینه ۲ موارد «ج» و «د» درست هستند
علت نادرست بودن سایر موارد
- (الف) اندام وستیجیال می‌تواند استخوانی نباشد، مانند کیسه‌ی رویانی در پستانداران
(ب) گاهی اندام وستیجیال وظیفه‌اش تغییر کرده است، مانند کیسه‌ی رویانی در پستانداران که وظیفه‌ی تولید گلبول‌سازی را دارد.
۱۳۴. گزینه ۲ علت نادرست بودن سایر گزینه‌ها
گزینه‌ی ۱: تمام مهره‌داران اندام وستیجیال ندارند.
گزینه‌ی ۳: استخوان لگن در تمام جانوران دیده نمی‌شود، مثلاً بی‌مهرگان استخوان لگن ندارند.
گزینه‌ی ۴: استخوان ران در اندام عقبی مهره‌داران دیده می‌شود.
۱۳۵. گزینه ۱ محیط‌های مناسب برای تشکیل سنگواره‌ها عبارتند از: زمین‌های کم ارتفاع مرطوب، جویبارها و رودخانه‌های دارای حرکت کند، دریا‌های کم عمق و مناطق نزدیک آتشفشان‌هایی که از آن‌ها خاکستر بلند می‌شود.
۱۳۶. گزینه ۲ ۶۵ میلیون سال پیش طی پنجمین انقراض گروهی پرندگان و پستانداران به صورت غالب درآمدند، که هر دو از الگوی تعادل نقطه‌ای پیروی می‌کنند.
۱۳۷. گزینه ۱ باتوجه به شکل‌های صفحه ۸۲ کتاب درسی، در اندام حرکتی جلویی تمساح هر انگشت به استخوان کف متصل است. در پنگوئن یک انگشت به استخوان کف متصل نیست. در خفاش یک انگشت کوچک تر از بقیه است و در تمساح قطر استخوان بازو بیش تر از خفاش است.
۱۳۸. گزینه ۲ ۳ و ۴ - لامارک سازوکار جدیدی برای تفسیر چگونگی رخداد تغییر گونه‌ها ارائه کرد ولی در دوران لامارک و داروین چگونگی بروز صفات و ژن‌ها کشف نشده بودند.
۱- در نظریه ترکیبی انتخاب طبیعی به تنوع الل‌ها توجه شده است.
۲- در نظریه‌ی مالتوس، مرگ در اثر بیماری، جنگ و گرسنگی، رشد جمعیت انسانی را آهسته تر خواهد کرد ولی به تغییر گونه‌ها توجه نمی‌شود.
۱۳۹. گزینه ۲ اندام‌های حرکتی جلویی مهره‌داران همولوگ یکدیگرند. گزینه‌ی ۲ چون استخوان ران دو جاندار را مقایسه کرده است و کلمه‌ی وستیجیال را ذکر کرده است، نادرست است. جمله‌ی درست باید به صورت "ران مار اندامی وستیجیال است" ذکر شود.
۱۴۰. گزینه ۳ مطلب کلیدی نظریه‌ی داروین این است که افرادی که تطابق بیشتری با محیط دارند، بیشترین تعداد زاده‌ها را تولید می‌کنند.
- در زمان داروین هیچ اطلاعاتی درباره‌ی جهش وجود نداشت.
۱۴۱. گزینه ۱ از فسیل‌ها شواهدی برای تغییر تدریجی و تعادل نقطه‌ای به دست می‌آید.
۱۴۲. گزینه ۴ برای ترسیم درخت‌های تبارزایی از پلی‌مرهایی نظیر پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها استفاده می‌شود که شناخت این پلی‌مرها در گروهی از جانداران را مورد بررسی قرار می‌دهند. هر دوی این پلی‌مرها بیش از دو نوع مونومر دارند.
۱۴۳. گزینه ۱ بسیاری از جهش‌ها در نتیجه تأثیر عوامل محیطی ایجاد می‌شوند، در نتیجه منجر به تفاوت و تنوع در جمعیت می‌شوند. از طرفی مطلب کلیدی درباره تغییر گونه‌ها این است که محیط در تعیین جهت و مقدار تغییرات نقش مهمی دارد.
۱۴۴. گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی ۱: ران سوسمار وستیجیال نیست.
گزینه‌ی ۲: در ماهی‌ها حفره‌ی گلویی اندامی وستیجیال نمی‌باشد و تا آخر عمر حفظ می‌شود.
گزینه‌ی ۳: اندام‌های جلویی همه‌ی مهره‌داران همولوگ هستند، اما بیستون بتولاریا حشره است، نه مهره‌دار.
۱۴۵. گزینه ۴ هر چهار مورد جمله را به نادرستی تکمیل می‌کند. بررسی موارد:
«الف»: رویان همه‌ی مهره‌داران چهار جوانه‌ی حرکتی دارند، در حالی که بیش‌تر دوزیستان، برخی از خزندگان و همه‌ی پرندگان و پستانداران چهار اندام حرکتی دارند.
«ب»: حفره‌ی گلویی در رویان همه‌ی مهره‌داران وجود دارد. در حالی که ماهی‌ها دارای کانال جانبی‌اند.
«ج»: دم در رویان همه‌ی مهره‌داران دیده می‌شود، اما در پستانداران غده‌ی شیری در ناحیه‌ی شکمی وجود دارد.
«د»: گردش خون ساده در رویان دوزیستان نیز دیده می‌شود، ولی دوزیستان بالغ فاقد حفره‌ی گلویی‌اند.
۱۴۶. گزینه ۲ یکی از دلایل اصلی گوناگونی ژنی، جهش است. اگر عملکرد آنزیم DNA پلی‌مرز با خطا همراه باشد، جهش روی خواهد داد.

۱۴۷. **گزینه ۴** به عقیده‌ی داروین تنوع ویژگی‌های جانوری ، نقش اصلی را انتخاب طبیعی دارد. توجیه لامارک و داروین در مورد دراز شدن گردن زرافه‌ها متفاوت است. لامارک این تغییر را نسل به نسل توجیه می‌کند در صورتی که داروین اشاره به تنوع ویژگی‌های جانوری می‌کند که طبیعت سازگارترین را انتخاب می‌کند.

۱۴۸. **گزینه ۴** جهش‌های ژنی سبب تغییرات ژنتیکی و فنوتیپی در افراد گونه می‌شود، که اگر این صفت سبب سازگاری بیش تر افراد با محیط شود. تغییر پایداری، در افراد گونه پدیدار می‌شود.
۱۴۹. **گزینه ۱** نیای مشترک گونه‌ای است که دو یا چند گونه از تغییر آن مشتق شده باشند. جهش در تعیین جهت و مقدار تغییرات نقشی ندارد، محیط نقش مهمی در این مورد دارد. بقیه‌ی عبارات درست هستند.
۱۵۰. **گزینه ۲** کلم بروکلی متعلق به گونه‌ی اولراسه است که از طریق زادگیری انتخابی یا همان انتخاب مصنوعی در طی زمان طولانی ایجاد شده است.
- بررسی سایر گزینه‌ها: «۱» داروین نمی‌دانست که ژن‌ها عامل بروز صفات هستند. گزینه‌ی «۳»: بر اساس فرضیه‌ی داروین سهره‌ی حشره‌خوار آمریکای جنوبی به جزایر گالاپاگوس مهاجرت کرده بود. گزینه‌ی «۴»: بر اثر انتخاب طبیعی، ابتدا فراوانی نسبی صفات در جمعیت تغییر می‌کند و در نهایت گونه‌های جدید پدید می‌آیند.
۱۵۱. **گزینه ۳** بر اساس نظر لامارک اندازه‌ی عضوهای بدن در صورت استفاده‌ی بیشتر، افزایش و در صورت عدم استفاده کاهش می‌یابد (نه این که تغییر نکند).
۱۵۲. **گزینه ۱** محیط نقش مهمی در جهت و مقدار تغییرات گونه برعهده دارد. مرگ تمام اعضای بسیاری از گونه‌ها را انقراض گروهی می‌نامند. تغییراتی که گونه برای تطابق بیش تری انجام می‌دهد، سازش نامیده می‌شود.
۱۵۳. **گزینه ۱** نیای مشترک سهره‌های جزایر گالاپاگوس همان سهره‌ی آمریکای جنوبی است که حشره‌خوار بوده است.
۱۵۴. **گزینه ۴** داروین از مکانیسم دقیق وراثت صفات اطلاعی نداشت و معتقد به حالت حد واسط (آمیختگی صفات) بود ولی بقیه موارد به او مربوط می‌شود.
۱۵۵. **گزینه ۳** سازش به معنی تغییرات یک گونه برای تطابق بیشتر با محیط است.
۱۵۶. **گزینه ۳** در نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی، گوناگونی ژنی به چهار دلیل یعنی جهش و نوترکیبی و کراسینگ اور و لجاج تصادفی گامت‌ها روی می‌دهد و منجر به موارد زیر می‌شود:
- ۱) در فنوتیپ افراد ظاهر می‌گردد.
 - ۲) فراوانی نسبی صفات در جمعیت، به دلیل انتخاب طبیعی تغییر می‌کند.
 - ۳) برخی فنوتیپ‌ها در هر محیط سازگارترند و بیشتر به زاد و ولد می‌پردازند (ولی فنوتیپ سازگار نمی‌شود).
۱۵۷. **گزینه ۳** سهره‌ی آمریکای جنوبی نیز مانند سهره‌ی کوچک درختی، از حشرات تغذیه می‌کرده است.
۱۵۸. **گزینه ۲** گوناگونی ژنی و تنوع در نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی سبب افزایش شایستگی تکاملی (به طور قطع) نمی‌شود، ولی سایر موارد را سبب می‌گردد.
۱۵۹. **گزینه ۲** چگونگی ارتباط تحولی جانداران با بررسی توالی مونومرهای پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها محقق شد.
۱۶۰. **گزینه ۴** قسمت‌های سخت بدن جانداران، بهتر فسیل می‌شوند و البته در بیابان‌ها و علفزارها و جنگل‌های مرتفع کوهستانی احتمال فسیل شدن نادر است اما جویبارها و رودخانه‌های گند و دریا‌های کم عمق و مناطق آتشفشانی با خاکستر و زمین‌های کم ارتفاع مرطوب برای فسیل شدن مناسب هستند.
۱۶۱. **گزینه ۴** اندام‌های وبستیجیال در طی تکامل کوچک تر شدند، یا نقش بسیار جزئی دارند و یا نقش آن‌ها شناخته شده نیست. پس انتخاب طبیعی در جهت کوچک تر شدن آن‌ها عمل کرده است اما وجود این اندام‌ها تغییر گونه‌ها را تأیید می‌کند که البته می‌توانند استخوانی (لگن و ران مار) یا غیر استخوانی (آپاندیس انسان) باشند.
۱۶۲. **گزینه ۱** رویان مهره‌داران ساختاری همولوگ است که شامل سه قسمت زیر می‌باشد و با سرعت‌های متفاوت در گروه‌های مختلف نمو می‌یابد:
- ۱) یک دُم که در اکثر مهره‌داران هنگام بلوغ باقی می‌ماند.
 - ۲) چهار جوانه‌ی اولیه که منشأ اندام‌های حرکتی است.
 - ۳) یک حفره‌ی گلویی که واجد آبشش است و تنها در ماهیان بالغ و دوزیستان نابالغ (یعنی برخی مهره‌داران) تا پایان عمر باقی می‌ماند.
۱۶۳. **گزینه ۳** به شکل ۹ - ۴ از صفحه‌ی ۸۲ کتاب درسی دقت بیشتری کنید.
۱۶۴. **گزینه ۳** آنزیم‌های محدودکننده ویژه‌ی باکتری‌ها هستند، پس اصلاً در مهره‌داران یافت نمی‌شوند و در رسم درخت تبارزایی آن‌ها به کار نمی‌روند.
۱۶۵. **گزینه ۱** سنگواره‌ها مستقیم‌ترین شواهد تغییر گونه‌ها را فراهم می‌کنند ولی بقیه‌ی موارد به تمام آن‌ها مربوط نمی‌شود.

۱۶۶. گزینه ۱ تمام جملات مذکور درست هستند!

۱۶۷. گزینه ۳ چهار جوانه‌ی اولیه در جنین مهره‌داران، منشأ تشکیل اندام‌های حرکتی هستند. پتروداکتیل، خزنده‌ی پرنده بوده است.

۱۶۸. **گزینه ۱** اگر به شکل ۱۰ - ۴ در صفحه ۸۲ کتاب درسی با دقت نگاه کنید، در می‌یابید که در تمساح هر ۵ انگشت با یکدیگر تقریباً یک اندازه هستند ولی بقیه‌ی موارد نادرست می‌باشند.

۱۶۹. **گزینه ۲** انتخاب طبیعی در ملانینی شدن صنعتی باعث تغییر فراوانی جمعیت پروانه‌های شب پرواز فلفلی از روشن به تیره می‌شود و فراوانی نسبی آلل سازنده‌ی ملانین را تغییر می‌دهد ولی پروانه‌های تیره و روشن همواره باقی می‌مانند، پس تنوع افراد عوض نمی‌شود.

۱۷۰. **گزینه ۱** آزمون انتخاب طبیعی در پروانه‌های تیره و روشن رها شده در دو منطقه‌ی جنگلی دوردست و برمینگهام بریتانیا، نشان داد که پس از مدتی در هر منطقه پروانه‌هایی که هم‌رنگ با تنه‌ی درختان آن محل بودند، بیشتر زنده می‌مانند، اگر به نمودار مقابل دقت کنید درمی‌یابید که درصد پروانه‌های تیره در جنگل برمینگهام (آلوده) حدود ۴۰٪ بوده و از بقیه بیشتر است.



۱۷۱. **گزینه ۲** برگ متحرک نوعی حشره است و بنابراین ستون مهره ندارد.

پتروداکتیل، یک خزنده‌ی پرنده بوده است.

لامپری نوعی ماهی بدون آرواره است.

رزوس نوعی میمون است.

۱۷۲. **گزینه ۳** داروین از مکانیسم دقیق انتخاب طبیعی و نحوه‌ی وراثت اطلاع دقیقی نداشت و در ضمن، به آمیختگی صفات و حالت حد وسط معتقد بود اما سایر موارد به تفکرات داروین مربوط می‌گردند.

۱۷۳. **گزینه ۳** وزغ‌ها (دوزیستان) مانند لامپری (ماهیان) هنوز درون آب تخم‌ریزی می‌کنند، اما مانند سایر مهره‌داران دارای اسکلت درونی بوده و در دوران بلوغ، حفره‌ی گلویی خود را از دست می‌دهند و مانند خزندگان (پتروداکتیل) پوست ضد تبخیر آب ندارند.

۱۷۴. **گزینه ۳** براساس نظر لامارک اندازه‌ی عضوهای بدن در صورت استفاده‌ی بیشتر، افزایش و در صورت عدم استفاده کاهش می‌یابد. (نه این که تغییر نکند)

۱۷۵. **گزینه ۴** طبق کتاب درسی زیست پیش‌دانشگاهی صفحه‌ی ۷۴، چهار نوع گیاه حاصل از انتخاب مصنوعی گونه‌ی براسیکا

اولراسه، از یک گونه هستند و افراد هم‌گونه، توانایی آمیزش با هم را دارند.

رد گزینه‌های دیگر:

گزینه‌ی «۱»: چهار نوع گیاه از یک گونه هستند.

گزینه‌ی «۲»: زادگیری انتخابی به مفهوم تولید مثل جنسی است و گر نه امکان نوترکیبی وجود ندارد.

گزینه‌ی «۳»: گیاهان حاصل هم از نظر گل و هم از نظر ساقه و برگ با گیاهان دیگر تفاوت دارند.

۱۷۶. **گزینه ۴** حرف D نشان دهنده‌ی سهره‌ی بزرگ زمینی است، نه سهره‌ی بزرگ دانه خوار درختی.

۱۷۷. **گزینه ۲** کلم بروکلی متعلق به گونه‌ی اولراسه است که از طریق زادگیری انتخابی یا همان انتخاب مصنوعی در طی زمان طولانی ایجاد شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: داروین نمی‌دانست که ژن‌ها عامل بروز صفات هستند.

گزینه‌ی «۳»: براساس فرضیه‌ی داروین سهره‌ی حشره‌خوار آمریکای جنوبی به جزایر گالاپاگوس مهاجرت کرده بود.

گزینه‌ی «۴»: بر اثر انتخاب طبیعی، ابتدا فراوانی نسبی صفات در جمعیت تغییر می‌کند و در نهایت گونه‌های جدید پدید می‌آیند.

۱۷۸. **گزینه ۳** سنگواره شدن هم به نوع جاندار و هم به محیط زندگی آن بستگی دارد به طور مثال احتمال سنگواره شدن در

زمین‌های کم‌ارتفاع مرطوب زیاد است و هم‌چنین احتمال سنگواره شدن جانور دارای اسکلت بیرونی سخت بیشتر است.

۱۷۹. **گزینه ۴** درخت‌های تبار زایشی چگونگی ارتباط تحولی جانداران را نشان می‌دهد و شواهدی برای تغییر گونه‌ها فراهم می‌آورند. آن‌ها براساس اطلاعات حاصل از پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها ترسیم می‌شوند.

۱۸۰. گزینه ۴ اندام‌های وستیجیال فاقد نقش شناخته شده هستند یا نقش بسیار جزئی بر عهده دارند.
۱۸۱. گزینه ۳ استخوان ران مار باز مانده‌ی ران سایر خزندگان است که در مار اندام وستیجیال است اما استخوان ران در تمساح اندام وستیجیال نیست.
۱۸۲. گزینه ۲ با توجه به شکل کتاب، گزینه ی ۲ نادرست است.
۱۸۳. گزینه ۳ موارد الف، ب و د نادرست اند.
- الف) حفره ی گلوبی تا پایان عمر در لامپری باقی می ماند.
- ب) لامپری شنا می کند و فاقد اندام راه رفتن است.
- ج) دم اکثر مهره داران در بلوغ نیز باقی می ماند.
- د) رویان های مهره داران در مراحل اولی هی نمو دارای صفات مشترکی هستند. با تداوم نمو ساختارهای مختلف تغییر می کنند و شکل نهایی آن ها ایجاد می شود.
۱۸۴. گزینه ۳ در اثر ملانینی شدن صنعتی اگرچه فراوانی پروانه های با رنگ تیره افزایش یافت و بالطبع فراوانی الل تیره نیز افزایش یافت، اما تنوع دو الل سفید و تیره در جمعیت وجود دارد، اگرچه فراوانی این دو الل تغییر کرده است.
۱۸۵. گزینه ۴ سنگواره ها مستقیم ترین شواهد تغییر گونه ها را ارائه می کنند. دیرینه شناسی علمی است که به مطالعه و بررسی سنگواره ها و تعیین سن دقیق آن ها می پردازد.
- رد سایر گزینه ها:
- ۱) الگوی تعادل نقطه ای، مؤید گونه زایی ناگهانی بوده است.
- ۲) لامارک انتخاب طبیعی را نمی شناخت و اولین بار داروین انتخاب طبیعی را مطرح کرد.
- ۳) سنگواره ها هم الگوی تعادل نقطه ای و هم تغییر تدریجی را تأیید می کنند.
۱۸۶. گزینه ۲ همه ی ماهی ها تا پایان عمر حفره ی گلوبی خود را حفظ می کنند. بسیاری از ماهیان دارای بادکنک شنا، سخت ترین نوع بافت پیوندی (استخوان) هستند و آمونیاک را از آبشش دفع می کنند.
۱۸۷. گزینه ۳ مهره دار بالغ با دستگاه تنفس نشان داده شده ماهی می باشد. ماهی ها موفق ترین مهره داران زنده هستند و تعداد زیادی از گونه های مهره داران را به خود اختصاص می دهند.
- رد سایر گزینه ها:
- گزینه ی (۱): برای نوعی کوسه ماهی که لقاح داخلی دارد، صادق نیست.
- گزینه ی (۲): اگرچه گیرنده های مکانیکی در خط جانبی همه ی ماهی ها وجود دارند ولی گیرنده های الکتریکی موجود در خط جانبی، مختص تعداد کمی از ماهی ها نظیر گربه ماهی و مارماهی است.
- گزینه ی (۴): حفره ی گلوبی در ماهیان بالغ باقی می ماند.
۱۸۸. گزینه ۴ حفره گلوبی در دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران اندامی وستیجیال محسوب می شود که در همه آن ها گردش خون از نوع مضاعف است.
- بررسی سایر گزینه ها :
- گزینه ی (۱): در خرچنگ دراز برخلاف حشرات همولنف گازهای تنفسی را نیز جابجا می کند.
- گزینه ی (۲): کرم خاکی جانوری است که طناب عصبی شکمی دارد ولی چون گردش خون بسته است فاقد همولنف می باشد.
- گزینه ی (۳): در کرم خاکی خون رگ پشتی برای ورود به رگ شکمی علاوه بر قلب های لوله ای از شبکه ی مویرگی نیز استفاده می کند.
۱۸۹. گزینه ۱ موارد الف، ب و د صحیح می باشند.
- الف) تولید سم توسط پروانه های سمی و تولید ملانین توسط پروانه های مقلد راهبرد دفاعی هستند.
- سایر گزینه ها:
- ب) به علت انتخاب متوازن کننده تنوع اللی حفظ می شود.
- ج) برای رسم درخت تبار زایشی باید از توالی ژن یا پروتئینی استفاده کرد که در آن ها موجود باشد. چون پروانه جزء حشرات است و تنفس نایی دارد، بنابراین هموگلوبین ندارد.
- د) پروانه های مقلد و سمی از اعضای یک گونه نیستند، پس یک جمعیت را تشکیل نمی دهند.

۳ -۵	۲ -۴	۳ -۳	۳ -۲	۴ -۱
۴ -۱۰	۲ -۹	۱ -۸	۲ -۷	۱ -۶
۱ -۱۵	۳ -۱۴	۳ -۱۳	۲ -۱۲	۳ -۱۱
۱ -۲۰	۲ -۱۹	۲ -۱۸	۲ -۱۷	۳ -۱۶
۱ -۲۵	۴ -۲۴	۳ -۲۳	۴ -۲۲	۲ -۲۱
۲ -۳۰	۴ -۲۹	۳ -۲۸	۴ -۲۷	۲ -۲۶
۳ -۳۵	۳ -۳۴	۳ -۳۳	۴ -۳۲	۲ -۳۱
۲ -۴۰	۲ -۳۹	۳ -۳۸	۱ -۳۷	۲ -۳۶
۳ -۴۵	۳ -۴۴	۱ -۴۳	۳ -۴۲	۳ -۴۱
۴ -۵۰	۲ -۴۹	۳ -۴۸	۴ -۴۷	۴ -۴۶
۴ -۵۵	۲ -۵۴	۴ -۵۳	۴ -۵۲	۴ -۵۱
۳ -۶۰	۲ -۵۹	۲ -۵۸	۳ -۵۷	۴ -۵۶
۴ -۶۵	۳ -۶۴	۲ -۶۳	۴ -۶۲	۴ -۶۱
۴ -۷۰	۱ -۶۹	۳ -۶۸	۱ -۶۷	۴ -۶۶
۱ -۷۵	۳ -۷۴	۴ -۷۳	۱ -۷۲	۲ -۷۱
۱ -۸۰	۲ -۷۹	۱ -۷۸	۲ -۷۷	۴ -۷۶
۲ -۸۵	۳ -۸۴	۳ -۸۳	۳ -۸۲	۴ -۸۱
۴ -۹۰	۱ -۸۹	۲ -۸۸	۲ -۸۷	۲ -۸۶
۱ -۹۵	۴ -۹۴	۴ -۹۳	۴ -۹۲	۳ -۹۱
۴ -۱۰۰	۴ -۹۹	۴ -۹۸	۳ -۹۷	۳ -۹۶
۱ -۱۰۵	۴ -۱۰۴	۳ -۱۰۳	۴ -۱۰۲	۱ -۱۰۱
۳ -۱۱۰	۴ -۱۰۹	۳ -۱۰۸	۲ -۱۰۷	۳ -۱۰۶
۲ -۱۱۵	۲ -۱۱۴	۴ -۱۱۳	۱ -۱۱۲	۱ -۱۱۱
۳ -۱۲۰	۴ -۱۱۹	۲ -۱۱۸	۲ -۱۱۷	۴ -۱۱۶
۳ -۱۲۵	۱ -۱۲۴	۱ -۱۲۳	۱ -۱۲۲	۳ -۱۲۱
۱ -۱۳۰	۱ -۱۲۹	۴ -۱۲۸	۴ -۱۲۷	۴ -۱۲۶
۱ -۱۳۵	۲ -۱۳۴	۲ -۱۳۳	۲ -۱۳۲	۴ -۱۳۱
۳ -۱۴۰	۲ -۱۳۹	۲ -۱۳۸	۱ -۱۳۷	۲ -۱۳۶
۴ -۱۴۵	۴ -۱۴۴	۱ -۱۴۳	۴ -۱۴۲	۱ -۱۴۱
۲ -۱۵۰	۱ -۱۴۹	۴ -۱۴۸	۴ -۱۴۷	۲ -۱۴۶
۳ -۱۵۵	۴ -۱۵۴	۱ -۱۵۳	۱ -۱۵۲	۳ -۱۵۱
۴ -۱۶۰	۲ -۱۵۹	۲ -۱۵۸	۳ -۱۵۷	۳ -۱۵۶
۱ -۱۶۵	۳ -۱۶۴	۳ -۱۶۳	۱ -۱۶۲	۴ -۱۶۱
۱ -۱۷۰	۲ -۱۶۹	۱ -۱۶۸	۳ -۱۶۷	۱ -۱۶۶
۴ -۱۷۵	۳ -۱۷۴	۳ -۱۷۳	۳ -۱۷۲	۲ -۱۷۱
۴ -۱۸۰	۴ -۱۷۹	۳ -۱۷۸	۲ -۱۷۷	۴ -۱۷۶
۴ -۱۸۵	۳ -۱۸۴	۳ -۱۸۳	۲ -۱۸۲	۳ -۱۸۱
	۱ -۱۸۹	۴ -۱۸۸	۳ -۱۸۷	۲ -۱۸۶