

۱۲۱- چند مورد جمله‌ی زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در هر یک از هفت صفت مورد بررسی مندل در گیاه نخودفرنگی، ...»

الف- هر گیاهی که فنوتیپ مغلوب را نشان می‌دهد، خالص است.

ب- هر گیاهی که خالص است، فنوتیپ غالب را نشان می‌دهد.

ج- هر گیاهی که فنوتیپ غالب را نشان می‌دهد، خالص است.

د- هر گیاهی که ناخالص است، فنوتیپ غالب را نشان می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۲- کدام، نادرست است؟ «در آمیزش آزمون، ...»

(۱) تنها یکی از والدین مغلوب است.

(۲) والدین می‌توانند ناخالص باشند.

(۳) حداقل یکی از والدین خالص است.

(۴) همواره باید دگرلقاحی صورت گیرد.

۱۲۳- در رابطه با هموفیلی ... بیمار، الل(های) مربوط به بیماری را ...

(۱) پسر - فقط از پدر خود دریافت کرده است. (۲) پسر - از پدر و مادر خود دریافت کرده است.

(۳) دختر - فقط از مادر خود دریافت کرده است. (۴) دختر - از پدر و مادر خود دریافت کرده است.

۱۲۴- برای یک صفت اتوزومی چند اللی، اگر در افراد جمعیت تعداد انواع ژنوتیپ‌های هموزیگوس با

هتروزیگوس برابر باشد، در این صورت حداکثر و حداقل تعداد انواع فنوتیپ چقدر خواهد بود؟

۱ (۱) ۲-۴ (۲) ۳-۶ (۳) ۴-۸ (۴) ۵-۱۰ (۴)

۱۲۵- احتمال تولد پسری هموفیل با هر گروه خونی در یک خانواده $\frac{1}{16}$ است، اگر گروه خونی مادر A فرض

شود، در این صورت چه نسبتی از دختران این خانواده ژنوتیپی شبیه مادرشان خواهند داشت؟

۱ (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{16}$

۱۲۶- در طی خودلقاحی نخودفرنگی که برای رنگ غلاف ناخالص است، در نسل بعد ...

(۱) نیمی از گیاهان غلاف سبز خالص‌اند. (۲) تمام گیاهان غلاف سبز خالص‌اند.

(۳) نیمی از گیاهان خالص غلاف زرد دارند. (۴) یک دوم گیاهان غلاف سبز، ژنوتیپی شبیه والد دارند.

۱۲۷- در آمیزش $AaRWBb \times AaRWBB$ چند نوع زاده ایجاد می‌شود که از نظر این صفات فقط توانایی ایجاد

دو نوع گامت دارند؟

۱ (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۰



۱۲۸- اگر در ملخ، رنگ بدن صفتی وابسته به جنس باشد، با توجه به آمیزش زیر:

ملخ شاخک بلند و بدن روشن × ملخ شاخک کوتاه و بدن سیاه : P

ملخ شاخک متوسط و بدن سیاه + ملخ شاخک متوسط و بدن خاکستری : F₁

چه نسبتی از زاده‌های F₂، بدون در نظر گرفتن جنسیت، فنوتیپی مشابه والد ماده‌ی P را خواهند داشت؟

$\frac{1}{4}$ (۱)	$\frac{1}{2}$ (۲)	$\frac{1}{8}$ (۳)	$\frac{1}{16}$ (۴)
-------------------	-------------------	-------------------	--------------------

۱۲۹- احتمال داشتن دختری با گروه خونی B برای پدری با گروه خونی A، $\frac{1}{4}$ است. مادر چند نوع ژنوتیپ

می‌تواند داشته باشد؟

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

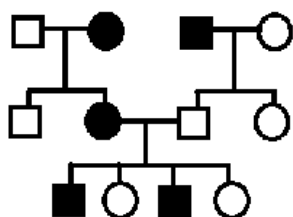
۱۳۰- دودمانه‌ی مقابل، با چند بیماری زیر مطابقت ندارد؟

الف- هانتینگتون

ب- کم‌خونی داسی شکل

ج- وابسته به جنس غالب

د- هموفیلی



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

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

۱۳۱- در هر گیاهی که اسپوروفیت به گامتوفیت وابستگی دارد، ...

(۱) آنترزوئیدها، درون آنتریدی تشکیل می‌شوند.

(۲) گامتوفیت، از ابتدا مستقل از اسپوروفیت می‌باشد.

(۳) لقاح سلول‌های هاپلوئیدی در درون آرگن انجام می‌شود.

(۴) تشکیل رویان، با تقسیم نابرابر سلول ۲n کروموزومی آغاز می‌شود.

۱۳۲- گیاه دارای تخمک، همواره ...

(۱) فاقد آرگن است. (۲) دارای کلالة است. (۳) فاقد آنتریدی است. (۴) دارای عنصر آوندی است.

۱۳۳- کدام مورد جمله‌ی زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

«اگر دانه‌ی گرده‌ی رسیده‌ی ... ، دارای ۶۰ کروموزوم باشد، ...»

(۱) کاج- اندوخته‌ی دانه می‌تواند دارای سلول‌های ۱۵ کروموزومی باشد.

(۲) ذرت- اندوخته‌ی دانه می‌تواند دارای سلول‌های ۴۵ کروموزومی باشد.

(۳) لوبیا- اندوخته‌ی دانه می‌تواند دارای سلول‌های ۶۰ کروموزومی باشد.

(۴) پنبه- سلول‌های تخم تشکیل شده در یک کیسه‌ی رویانی در مجموع ۱۵۰ کروموزوم دارد.

۱۳۴- در کاج اگر ژنوتیپ گامت نر ABd و هاگ تولید شده در تخمک AbD باشد ژنوتیپ سلول مادر گامت ... و ژنوتیپ سلول مادر هاگ ماده ...

- (۱) ممکن است ABd باشد- ممکن است $AaBbDd$ باشد.
- (۲) ممکن است $aaBBdd$ باشد- قطعاً $AAbbDD$ است.
- (۳) قطعاً $aaBBdd$ است- قطعاً $AAbbDD$ است.
- (۴) قطعاً ABd است- ممکن است $AABbDd$ باشد.

۱۳۵- چند مورد جمله‌ی زیر را به طور صحیحی تکمیل می‌نماید؟

«هاگ و گامت سرخس، از نظر ... به یک‌دیگر شباهت دارند.»

- الف- شکل و اندازه
- ب- توانایی تقسیم شدن
- ج- عدد کروموزومی
- د- نوع تقسیمی که به طور مستقیم از آن به وجود می‌آیند.

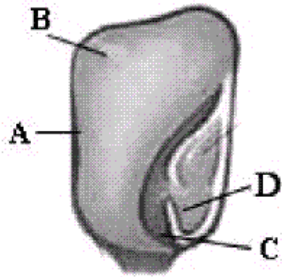
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۶- در گیاهان درون تخمدان، همه‌ی ...

- (۱) تخمک‌های بالغ دارای دو پوسته‌اند.
- (۲) تخم‌زها دارای ژنوتیپ مشابه‌اند.
- (۳) سلول‌های حاصل از میوز به گامت تمایز می‌یابند.
- (۴) سلول‌های تخمک بالغ دیپلوئیداند.

۱۳۷- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام موارد صحیح است؟

- الف) بخشی از اسپوروفیت گیاه والد است.
- ب) C ، از نظر کروموزومی با D تفاوت دارد.
- ج) B ، قبل از لقاح تشکیل شده‌است.
- د) C ، از نظر عدد کروموزومی با B تفاوت دارد.



- (۱) الف- د (۲) الف- ب (۳) ج- ب (۴) ج- د

۱۳۸- در گیاهان دانه‌دار از هر ... فقط ... تولید می‌شود.

- (۱) گامتوفیت نر- ۴ گامت
- (۲) گامتوفیت ماده- ۲ گامت
- (۳) گامتوفیت ماده- یک گامت
- (۴) گامتوفیت نر- ۲ گامت

۱۳۹- هر سلولی که ...

- (۱) تعداد کروموزوم‌های فرد دارد، هاپلوئید است.
- (۲) تعداد کروموزوم‌های زوج دارد، دیپلوئید است.
- (۳) سانتیبول دارد، تقسیم میتوز نیز دارد.
- (۴) هیستون دارد، سانترومر نیز دارد.

۱۴۰- نوع تکثیر غیرجنسی کدام دو جاندار شبیه هم است؟

- الف) هیدر (ب) آمیب
- ج) اسپیروژیر (د) مخمر نان
- (۱) الف، ج (۲) الف، د (۳) ج، د (۴) الف، ب

۱۴۱- چند مورد عبارت «در جاندار مورد مطالعه‌ی بیدل و تیتوم، ...» را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

الف- محل تولید mRNA می‌اولیه و بالغ یکسان است.

ب- RNAهای اولیه تنها با حذف رونوشت اینترون، بالغ می‌شوند.

ج- در فرآیند ترجمه، فقط مرحله‌ی پایان نیازمند آنزیم است.

د- کوتاه شدن مولکول RNA فقط در مورد mRNA روی می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴۲- به‌طور معمول؛ ممکن نیست ...

(۱) در ساخت یک پروتئین بیش از یک ژن دخالت داشته باشند.

(۲) برای ساخت هر نوع اسید نوکلئیک در سلول، راه انداز ژن به عنوان الگو استفاده شود.

(۳) در یک سلول، در محلی که ژن‌ها قرار دارند، آنزیم RNA پلی‌مراز ساخته شود.

(۴) در ساخت یک زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی بیش از یک ریبوزوم دخالت داشته باشد.

۱۴۳- در حالت طبیعی اگر محصول دو ژن، پلی‌پپتیدهایی باشند که از نظر نوع، ترتیب و تعداد آمینواسیدها

عیناً مثل هم باشند، با قاطعیت می‌توان گفت ...

(۱) نوع، ترتیب و تعداد نوکلئوتیدهای این دو ژن عیناً مثل هم است.

(۲) محل قرار گرفتن این ژن‌ها روی کروموزوم‌های همتا، مشابه هم است.

(۳) وقتی این دو ژن در یک فرد باشند، ژنوتیپ فرد هتروزیگوس خواهد بود.

(۴) RNA پیک ساخته شده از روی آن‌ها دارای توالی نوکلئوتیدی یکسان هستند.

۱۴۴- کدام مورد نمی‌تواند عبارت مقابل را به درستی تکمیل کند؟ «طی سنتز کلاژن در بافت استخوانی، در

مرحله‌ای از ترجمه که ...»

(۱) بخش کوچک‌تر ریبوزوم به mRNA متصل می‌شود، پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون تشکیل نمی‌شود.

(۲) پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود، در جایگاه P ریبوزوم پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون تشکیل نمی‌شود.

(۳) tRNAها وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شوند، فرایند جابه‌جایی رخ می‌دهد.

(۴) پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی‌کدون شکسته می‌شود، tRNA از جایگاه P ریبوزوم خارج می‌شود.

۱۴۵- برای ساخت کراتین ... آنتی‌ژن پروتئینی باکتری ...

(۱) همانند- به فعالیت سه نوع RNA پلی‌مراز نیاز است.

(۲) همانند- به سه نوع RNA نیاز است.

(۳) برخلاف- به فعالیت یک نوع RNA پلی‌مراز نیاز است.

(۴) برخلاف- به یک نوع RNA نیاز است.

۱۴۶- کدام در رابطه با اولین جاندار دست ورزی شده نادرست است؟ «در این جاندار نمی‌تواند ...»

(۱) در ساخت ریبوزوم، RNA پلی‌مراز I نقش داشته باشد.

(۲) در سیتوپلاسم خود mRNA ی چند ژنی وجود داشته باشد.

(۳) تنظیم بیان ژن قبل از خروج mRNA از هسته رخ دهد.

(۴) عوامل رونویسی در تنظیم بیان ژن دخالت داشته باشند.

۱۴۷- در سلول تخم یک دوزیست، هر ساختار پر مانند ...

- (۱) در تولید یک نوع mRNA دخالت دارد.
- (۲) به کمک پروتئین‌های مخصوصی شکل می‌گیرد.
- (۳) توسط چند نوع RNA پلی‌مرز ایجاد می‌شود.
- (۴) مربوط به ژنی است که با یک بار رونویسی توسط RNA پلی‌مرز خاموش می‌شود.

۱۴۸- محصول ژن تنظیم‌کننده در تحقیقات ژاکوب و مونو، ...

- (۱) پس از روشن شدن اپران لک از اپراتور جدا می‌شود.
- (۲) پروتئین بزرگی است که مانع از اتصال عامل تنظیمی به اپراتور می‌شود.
- (۳) پس از تولید و ورود به هسته به بخش تنظیمی اپران لک می‌چسبد.
- (۴) پروتئین تنظیمی است که مانع از تولید آنزیم جذب لاکتوز می‌شود.

۱۴۹- در مهندسی ژنتیک، اگر یک باکتری E.Coli فاقد کروموزوم کمکی، بتواند دو مولکول DNAی نو ترکیب

(DNAی دارای ژن انسولین) را از محیط جذب کند، در این صورت به‌طور معمول تعداد ... در این باکتری

می‌تواند برابر با ... باشد.

- (۱) جایگاه شروع همانند سازی- ۲
- (۲) جایگاه شروع همانند سازی- ۳
- (۳) دوراهی همانندسازی- ۳
- (۴) ژن مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک تتراسایکلین- ۳

۱۵۰- کدام گزینه عبارت «در آزمایش کوهن- بایر، ...» را نادرست تکمیل می‌کند؟

- (۱) ژن خارجی از سلول یوکاریوتی استخراج شد که می‌تواند در هنگام تقسیم میتوز، دو جفت سانتریول داشته باشد.
- (۲) ژن خارجی پس از خروج ژن سنتزکننده rRNA باکتری، جانشین آن شد.
- (۳) محصولی تولید شد که در حالت عادی باکتری قادر به تولید آن نیست.
- (۴) برای نخستین بار در ژن‌های یک جاندار دست‌ورزی صورت گرفت.

۱۵۱- با توجه به فرآیندهایی که منجر به بیان ژن سیناپسین ۱ در انسان می‌شود ...

(۱) آنزیم RNA پلی‌مرز با حرکت بر روی DNA، نوکلئوتیدهای مکمل را در مقابل نوکلئوتیدهای هر یک از رشته‌های DNA قرار می‌دهد.

- (۲) آنزیم‌های موجود در شیره‌ی هسته، با قطع پیوندهای کووالانسی و تشکیل پیوندهای جدید، در بلوغ mRNA نقش ایفا می‌کنند.
- (۳) قرار گیری آنتی‌کدون UAC در جایگاه P ریبوزوم برای اولین بار در ابتدای مرحله‌ی ادامه‌ی ترجمه اتفاق می‌افتد.
- (۴) بدون وجود عوامل رونویسی پروتئینی، RNA پلی‌مرز قادر به اتصال به راه‌انداز شناسایی شده نخواهد بود.

۱۵۲- ژنوم یک انسان سالم، فاقد ژن تولیدکننده‌ی کدام است؟

- (۱) آنزیم محدودکننده
- (۲) پروتئین ریبوزومی L۱۰
- (۳) پروتئین ضد انعقاد خون
- (۴) آنزیم تجزیه‌کننده‌ی هموجنتیسیک اسید

۱۵۳- چند عبارت زیر، نادرست است؟

- الف- مهندسان ژنتیک، گیاهانی مقاوم به حشره‌کش‌ها تولید کرده‌اند تا استفاده از حشره‌کش‌ها راحت‌تر شود.
- ب- با تفنگ ژنی می‌توان ژن خارجی و یا پلازمید Ti را به هر سلول گیاهی زراعی منتقل کرد.
- ج- در آزمایش یان ویلموت، گوسفند دالی ژنومی کاملاً مشابه با گوسفندی که تخمک از آن استخراج شده بود، داشت.
- د- قبل از آزمایش یان ویلموت کلون کردن یک جاندار زنده‌ی کامل، تنها با سلول‌های هاپلوئید امکان پذیر بود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۴- در فرآیند اصلاح محصولات برخی از گیاهان زراعی، ممکن نیست، ژن مورد نظر را ...

- (۱) بدون پلازمید Ti به سلول گیاهی شلیک کرد.
- (۲) با یک تفنگ ژنی به پلازمید Ti شلیک کرد.
- (۳) با کمک آنزیم‌های محدودکننده جدا کرد.
- (۴) جایگزین ژن ایجادکننده‌ی تومور در پلازمید Ti نمود.



۱۵۵- آزمایش میلر نشان داد، ...

- ۱) هنگام پیدایش حیات بر روی زمین، امکان تشکیل مولکول‌های شیمیایی پایه‌ای حیات در جو زمین وجود نداشته است.
- ۲) امکان پیدایش برخی از مواد پایه‌ای شیمیایی حیات بر روی زمین با شرایط مشابه شرایط آزمایش میلر وجود داشته است.
- ۳) هنگامی که اکسیژن موجود نباشد، الکترون‌ها در واکنش با مولکول‌های هیدروژن دار پراثری شرکت می‌کنند.
- ۴) با مخلوطی از گازهای H_2, N_2, NH_3, CH_4 و یک جرقه‌ی الکتریکی می‌توان بسیاری از مولکول‌های زیستی را تولید کرد.

۱۵۶- در مدل سوپ بنیادین ... مدل حباب ...

- ۱) همانند- در تشکیل مواد آلی انرژی حاصل از تابش نور خورشید، انفجارهای آتشفشانی و رعد و برق تأثیر داشته‌اند.
- ۲) برخلاف- سرعت واکنش‌های شیمیایی بین مواد تشکیل دهنده‌ی مولکول‌های زیستی پایه‌ای، زیاد بوده است.
- ۳) همانند- محل انجام فرآیندهای اصلی که منجر به تشکیل مواد شیمیایی برای پیدایش حیات شد، در اتمسفر بود.
- ۴) برخلاف- تشکیل مواد آلی مختلف در اقیانوس‌ها، با گذشت مدت زمان طولانی همراه بوده است.

۱۵۷- همه‌ی میکروسفرها ... کواسروات‌ها ...

- ۱) همانند- می‌توانند صفات را به نسل بعد منتقل کنند. ۲) برخلاف- زنده هستند و توانایی تقسیم شدن دارند.
- ۳) همانند- به غشای سلول شباهت زیادی دارند. ۴) برخلاف- دارای مولکول‌های آب گریز می‌باشند.

۱۵۸- کدام نادرست است؟

«پژوهشگران معتقدند احتمالاً اولین قدم به سمت سازماندهی سلول‌ها، تشکیل ساختارهایی بوده که ...»

- ۱) دارای غشای دولایه‌ای بوده و پس از تشکیل مدتی دوام داشته‌اند و سپس ناپدید می‌شدند.
- ۲) برای نگهداری انسجام ساختاری و تکثیر خود، نیازمند دریافت مواد ویژه‌ای از محیط بودند.
- ۳) در صورت داشتن ماده‌ی وراثتی می‌توانستند، از طریق جوانه زدن نسخه‌ای از آن را به نسل بعد منتقل کنند.
- ۴) به دلیل آب گریز بودن مولکول‌های لیپیدی‌شان در آب به شکل کیسه‌های ریز کروی در می‌آمدند.

۱۵۹- در صورتی که نوعی هاگ پرتو دیده‌ی کپک نوروسپورا، با اضافه کردن سیترولین یا آرنتین به محیط کشت رشد کند، قطعاً این جهش یافته در تبدیل ... به ... دچار اختلال شده است.

- ۱) سیترولین- آرنتین ۲) پیش ماده‌ی X- آرنتین ۳) آرنتین- سیترولین ۴) آرنتین- آرنتین

۱۶۰- نیرنبرگ و همکارانش، ...

- ۱) برای اولین بار کشف کردند که رمزهای DNA سه حرفی‌اند.
- ۲) برای آزمایش خود، انواعی از مولکول‌های mRNA را به کار بردند.
- ۳) توانستند رمز هریک از بیست نوع آمینواسید موجود در سلول را شناسایی کنند.
- ۴) برای آزمایش خود لوله‌ی آزمایشی حاوی شیرهی هسته تهیه کردند.

۱۶۱- رگی که خون را ...

- (۱) وارد قلب خرچنگ دراز می‌کند، سیاهرگ است و خون کم اکسیژن دارد.
- (۲) وارد قلب کرم خاکی می‌کند، سیاهرگ است و خون پر اکسیژن دارد.
- (۳) از قلب کرم خاکی خارج می‌کند، سرخرگ است و خون پر اکسیژن دارد.
- (۴) از قلب خرچنگ دراز خارج می‌کند، سرخرگ است و خون پر اکسیژن دارد.

۱۶۲- چند مورد، جمله‌ی زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«پلاکت‌ها در محل زخم، ...»

- الف- دچار تورژسانس شده و می‌توانند محل زخم را ببندند.
 - ب- با بافت پیوندی جدار مویرگ برخورد می‌کنند.
 - ج- آسیب دیده و از آن‌ها پروترومبین آزاد می‌شود.
 - د- تحت تأثیر موادی که از انواع سلول‌های دیگر آزاد می‌شوند، چسبنده می‌شوند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۳- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) با باز شدن دریچه‌های منافذ قلبی ملخ، همولنف به قلب لوله‌ای وارد می‌شود.
 - (۲) با باز شدن دریچه‌ی قلبی ماهی، خون تیره از دهلیزها وارد بطن می‌شود.
 - (۳) با بسته شدن دریچه‌های قلبی خرچنگ دراز، خون تیره وارد سرخرگ‌ها می‌شود.
 - (۴) با بسته شدن دریچه‌های سینی شکل انسان، خون از سیاهرگ‌ها به بطن‌ها بر نمی‌گردند.
- ۱۶۴- در ... هر گلبول قرمز خارج شده از قلب همواره با عبور از تنها یک شبکه‌ی مویرگی به قلب بازمی‌گردد.

- (۱) گردش خون ساده
- (۲) گردش خون کوچک پستانداران
- (۳) گردش خون بزرگ پستانداران
- (۴) گردش خون کوچک و بزرگ پستانداران

۱۶۵- در زمانی که صدای دوم قلب انسانی سالم شنیده می‌شود، بلافاصله ...

- (۱) دریچه‌های سینی بسته می‌شوند.
- (۲) بطن‌ها شروع به دیاستول می‌کنند.
- (۳) دریچه‌های دهلیزی-بطنی بسته می‌شوند.
- (۴) دهلیزها شروع به تخلیه خون می‌کنند.

۱۶۶- کدام نادرست است؟ «نوتروفیل‌ها سلول‌هایی هستند که ...»

- (۱) تحرک زیاد دارند و با خاصیت تاکتیک شیمیایی به سوی محل التهاب کشیده می‌شوند.
- (۲) به همراه مونوسیت‌ها با حمله به باکتری‌ها و ویروس‌های وارد شده به بدن آنها را از بین می‌برند.
- (۳) همانند ماکروفاژها می‌توانند با عمل دیپدز از رگ خونی خارج و با پدیده‌ی فاگوسیتوز ذرات خارجی را نابود سازند.
- (۴) همانند سلول‌های ترشح کننده‌ی هیستامین در خون، از گروه گرانولوسیت‌ها می‌باشند.

۱۶۷- گلبول‌های قرمز، ...

- (۱) همواره سلول‌هایی فاقد هسته‌اند.
- (۲) نقشی در جابه‌جایی دی‌اکسید کربن ندارند.
- (۳) هرگز نمی‌توانند از مویرگ‌هایی با قطر کم‌تر از خود عبور نمایند.
- (۴) دارای مهم‌ترین نوع پروتئین‌ها هستند.

۱۶۸- بخشی که مهم ترین نقش را در تغییر مقدار خون بافتها به عهده دارد، ...

- ۱) دارای ماهیچه های صاف حلقوی فراوان در دیواره ی خود است.
- ۲) در دیواره ی خود تنها یک لایه ی بافت پوششی سنگفرشی ساده با منافذ فراوان دارد.
- ۳) سرعت حرکت خون در آن بسیار بیش تر از سایر بخش هاست.
- ۴) تعداد ضربان آن، حجم ورودی خون به رگها را تعیین می کند.

۱۶۹- کدام نادرست است؟ «در طی چرخه ی کار قلب و در فاصله ی زمانی بین ...»

- ۱) P تا R ، ورود خون از دهلیز به بطن آغاز می شود.
- ۲) S تا T ، دهلیزها در حال پر شدن از خون هستند.
- ۳) پایان T تا شروع R چرخه ی بعد مانعی برای ورود خون از دهلیز به بطن نیست.
- ۴) صدای اول و دوم یک چرخه، حجم خون بطنها در حال کاهش است.

۱۷۰- در مقایسه ی دستگاه لنفی و دستگاه گردش خون، کدام گزینه درست است؟

- ۱) لنف برخلاف خون فاقد سلول است.
- ۲) لنف همانند خون از درون رگهای دریچه دار عبور می کند.
- ۳) ماکروفاژها، برخلاف لنف در از بین بردن میکروبهای درون خون نقش ندارند.
- ۴) میزان پروتئینهای لنف و خون کاملاً مشابه است.

۱۷۱- چند ماده ی زیر در ماده ی زمینه ای خون به وجود می آید؟

الف- انیدراز کربنیک	ب- ترومبوپلاستین	ج- بیلی روبین	د- ترومبین
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۱۷۲- کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) خروج فعال یونها از آوند چوبی به پریسیکل، باعث ایجاد فشار ریشه ای می گردد.
- ۲) خروج بخار آب از روزنه های هوایی کاج، سبب کشش تعرقی در عنصر آوندی می گردد.
- ۳) نیروی اسمزی بین مولکولهای آب، سبب حرکت آب در مسیر غیرپروتوپلاستی می گردد.
- ۴) اختلاف فشار اسمزی سلولهای عرضی ریشه، سبب حرکت آب در مسیر پروتوپلاستی می گردد.

۱۷۳- هر روزنه، ...

- ۱) فقط در برگ وجود دارد.
- ۲) محلی برای خروج آب است.
- ۳) توسط یک سلول نگهبان که باز و بسته شدن آن را کنترل می کند، احاطه شده است.
- ۴) در روز باز و در شب بسته است.

۱۷۴- در مقایسه ی سلول کلانشیم و نگهبان روزنه، کدام نادرست است؟

- ۱) نگهبان روزنه برخلاف کلانشیم توانایی تولید کوتین را دارد.
- ۲) کلانشیم همانند نگهبان روزنه دیواره ی غیریکنواخت دارد.
- ۳) در کلانشیم همانند نگهبان روزنه می توان کلروپلاست یافت.
- ۴) کلانشیم همانند نگهبان روزنه در خارجی ترین قسمت پوست ساقه قرار دارد.



۱۷۵- نیروی هم چسبی ...

- ۱) برخلاف دگر چسبی از گسستگی ستون آب درون آوند چوب جلوگیری می کند.
- ۲) باعث چسبندگی آب به دیواره های عناصر آوندی و تراکئید می شود.
- ۳) همانند دگر چسبی به صعود آب در آوند چوبی به سمت بالا کمک می کند.
- ۴) یعنی مولکول های آب توسط پیوند کووالان به یکدیگر متصل و چسبنده هستند.

۱۷۶- تعرق شدید ...

- ۱) همانند تعریق، احتمال حباب دار شدن درون آوند چوبی را کاهش می دهد.
- ۲) همانند تعریق، احتمال حباب دار شدن درون آوند چوبی را افزایش می دهد.
- ۳) برخلاف تعریق، احتمال حباب دار شدن درون آوند چوبی را کاهش می دهد.
- ۴) برخلاف تعریق، احتمال حباب دار شدن درون آوند چوبی را افزایش می دهد.

۱۷۷- با بسته شدن منفذ روزنه های هوایی، ...

- ۱) خروج آب از گیاه متوقف می شود.
- ۲) سلول های نگهبان کوتاه شده و به یکدیگر نزدیک شده اند.
- ۳) سلول های مجاور نگهبان روزنه در وضعیت پلاسمولیز هستند.
- ۴) میزان آب درون واکوئل سلول های نگهبان افزایش می یابد.

۱۷۸- چند مورد، جمله ی زیر را به درستی کامل می کند؟

«در گیاهان آونددار، ...»

الف- آب درون آوندهایی که سلول های زنده یا مرده دارند، جابه جا می شود.

ب- آب در جهت های مختلف درون گیاه جابه جا می شود.

ج- جابه جایی، حرکت شیرهای خام از منبع به محل مصرف است.

د- باربرداری آبکشی برخلاف بارگیری آبکشی فعال نیست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۹- در ملخ ... گنجشک، ... می شود.

۱) برخلاف- آب در روده جذب ۲) برخلاف- مواد غذایی در معده جذب

۳) همانند- مواد گوارش نیافته در چینه دان ذخیره ۴) همانند- غذا پس از گوارش شیمیایی وارد سنگدان

۱۸۰- بخشی از دستگاه تنفس انسان سالم که با هوای مرده در ارتباط است، در سراسر طول خود دارای ... است.

۱) بافت پوششی مژه دار ۲) حلقه های غضروفی

۳) سلول های ترشح کننده ی موکوز و سورفاکتانت ۴) موهای ظریف برای تصفیه ی هوا

زیست‌شناسی ، زیست‌شناسی و آزمایشگاه 2 ، ،
 پاسخ:

۱۲۱-

(امیر حسین بهروزی فرد)

در هر جفت صفت مورد مطالعه‌ی مندل در گیاه نخود فرنگی رابطه‌ی غالب و مغلوبی وجود داشت بنابراین هر گیاهی که فنوتیپ مغلوب (a) را نشان می‌دهد خالص (aa) است و هر گیاهی که ناخالص (Aa) است، فنوتیپ غالب (A) را نشان می‌دهد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۵۴، ۱۵۵ و ۱۶۰ تا ۱۶۲)

۴

۳

۲ ✓

۱

۱۲۲-

(زمان زمان زاده هراتپر)

در آمیزش آزمون، آمیزش $AA \times aa$ و یا $Aa \times aa$ صورت می‌گیرد، بنابراین همواره یک والد مغلوب، حداقل یک والد خالص و همواره باید دگرلقاحی صورت گیرد. در آمیزش آزمون می‌تواند یکی از والدین ناخالص باشد، اما حتماً یکی از والدین خالص مغلوب است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۷۰ و ۱۷۵)

۴

۳

۲ ✓

۱

۱۲۳-

(عمید راهواره)

هموفیلی بیماری وابسته به X مغلوب است. بنابراین پسر هموفیل زن بیماری را فقط از مادر خود دریافت می‌کند، در صورتی که دختر هموفیل یک زن بیماری را از پدر و زن دیگر بیماری را از مادر خود دریافت می‌کند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۷۵ و ۱۸۲)

۴ ✓

۳

۲

۱



-۱۲۴

(علی کرامت)

اگر در جمعیتی n ال برای یک صفت اتوزومی باشد، تعداد ژنوتیپ هوموزیگوس برابر است با n و تعداد ژنوتیپ هتروزیگوس ها برابر است با $\frac{n(n-1)}{2}$. پس طبق صورت سؤال خواهیم داشت:

$$\frac{n(n-1)}{2} = n \Rightarrow n-1 = 2 \Rightarrow n = 3 \Rightarrow \text{تعداد ال ها}$$

در صورتی که بین ال ها رابطه ی غالب و مغلوبی وجود نداشته باشد، حداکثر فنوتیپ به دست می آید که همان تعداد کل ژنوتیپ ها است که می توان از فرمول $\frac{n(n+1)}{2}$ آن را به دست آورد.

$$\frac{3(3+1)}{2} = 6 \text{ حداکثر تعداد فنوتیپ ها}$$

در صورتی که بین همه ی ال ها رابطه غالب و مغلوبی باشد حداقل فنوتیپ ها به دست می آید که در آن تعداد روابط غالب و مغلوبی را از تعداد ژنوتیپ ها کسر می کنیم:

$$\text{حداقل تعداد فنوتیپ ها } A \overset{\curvearrowright}{B} C = 6 - 3 = 3$$

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه های ۱۶۱، ۱۶۲ و ۱۷۵)

۴

۳

۲ ✓

۱

۱۲۵-

(علی کرامت)

نکته‌ی کلیدی در حل این تست، واژه‌ی هر گروه خونی است، از آن جایی که احتمال پسر هموفیل با هر گروه خونی یکسان است، پس نتیجه می‌گیریم احتمال هر گروه خونی، یکسان و برابر $\frac{1}{4}$ است و احتمال تولد پسر هموفیل نیز برابر $\frac{1}{4}$ است حال با توجه به صورت سؤال خواهیم داشت:

مادر : $I^A i \quad X^H X^h \quad I^A i \times I^B i$

پدر : $I^B i \quad X^H Y \quad \frac{1}{4} I^A i, \frac{1}{4} I^B i, \frac{1}{4} I^A I^B, \frac{1}{4} ii$
 $A \quad B \quad AB \quad O$

$X^H Y \times X^H X^h$

$\frac{1}{4} X^H X^H, \frac{1}{4} X^H X^h, \frac{1}{4} X^H Y, \frac{1}{4} X^h Y$

پسر هموفیل پسر سالم دختر ناقل هموفیلی دختر سالم

$\frac{1}{2}$ از دختران، همانند مادر، ناقل هموفیلی هستند و احتمال داشتن

ژنوتیپ I^A نیز $\frac{1}{4}$ است، پس: $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۷۵، ۱۷۸، ۱۷۹ و ۱۸۲)

۴

۳

۲

۱

-۱۲۶

(علی پناهی شایق)

در گیاه نخودفرنگی، الل سبز بودن غلاف بر الل زرد بودن غالب است، پس:

$Aa \times Aa$

$$\underbrace{\frac{1}{4}AA + \frac{1}{2}Aa}_{\text{سبز}} + \underbrace{\frac{1}{4}aa}_{\text{زرد}}$$

گیاهان خالص $(\frac{1}{4}AA + \frac{1}{4}aa)$ هستند که نیمی از آنها (aa) غلاف زرد

دارند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۵۴، ۱۵۵ و ۱۶۰ تا ۱۶۲)

۴

۳ ✓

۲

۱

-۱۲۷

(مسعود حراری)

برای این که زاده‌ها فقط توانایی ایجاد دو نوع گامت داشته باشند، پس باید همواره فقط یکی از ژنوتیپ‌ها به صورت هتروزیگوس باشد.

$AA RR Bb$ ، $AA RW BB$ ، $AA WW Bb$ ، $aa RR Bb$

$aa RW BB$ ، $aa WW Bb$ ، $Aa RR BB$ ، $Aa WW BB$

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۶۱، ۱۶۳ و ۱۶۴)

۴

۳ ✓

۲

۱

۱۲۸-

(بهر ۳۱ میرهیبی)

$\left. \begin{array}{l} \text{D: بلند} \\ \text{M: کوتاه} \end{array} \right\} \text{شاخک}$ و $\left. \begin{array}{l} \text{X}^{\text{A}} \text{ سیاه} \\ \text{X}^{\text{B}} \text{ روشن} \end{array} \right\} \text{بدن}$

$$P: X^{\text{A}} X^{\text{A}} M M \times X^{\text{B}} O D D$$

$$F_1: X^{\text{A}} X^{\text{B}} D M + X^{\text{A}} O D M$$

والد ماده P بدن سیاه و شاخک کوتاه دارد بنابراین:

احتمال شاخک کوتاه بودن \times احتمال سیاه بودن

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$$

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۲۱، ۱۶۲، ۱۷۵ و ۱۷۷)

۴

۳ ✓

۲

۱

۱۲۹-

(هاری کمشی کونگی)

فقط در صورتی که پدر، $I^{\text{A}} i$ و مادر $I^{\text{B}} I^{\text{B}}$ باشد، احتمال داشتن دختری با گروه خونی B، $\frac{1}{4}$ است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۷۱، ۱۷۲، ۱۷۸ و ۱۷۹)

۴

۳

۲

۱ ✓

۱۳۰-

(هاری کمشی کونگی)

دودمانه با بیماری‌های وابسته به جنس غالب و وابسته به جنس مغلوب (هموفیلی) مطابقت ندارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۷۴، ۱۷۵ و ۱۸۱)

۴

۳

۲ ✓

۱

۱۳۱-

(سراسری فارغ از کشور - ۹۲)

در خزه گیان اسپوروفیت به طور کامل به گامتوفیت وابسته است، ولی در نهان‌زادان آوندی و بازدانگان اسپوروفیت در جوانی وابستگی داشته و سپس مستقل می‌شود، بنابراین:

گزینه ۱: بازدانگان آنتریدی ندارند.

گزینه ۲: در بازدانگان گامتوفیت وابسته است.

گزینه ۳: به ویژگی مشترک بین هر سه گروه گیاهی اشاره شده است.

گزینه ۴: برای نهاندانگان صادق است که در آن، اسپوروفیت استقلال غذایی از گامتوفیت دارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۸۸ تا ۱۹۱، ۱۹۴ و ۱۹۵)

۴

۳ ✓

۲

۱

۱۳۲-

(بهرام میرهبی)

در بازدانگان و نهاندانگان تخمک وجود دارد. در این گیاهان به علت وجود گرده افشانی و وجود کیسه‌های گرده و دانه‌ی گرده آنتریدی وجود ندارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۹۳، ۱۹۴، ۱۹۹ و ۲۰۰)

۴

۳ ✓

۲

۱

۱۳۳-

(علی کرامت)

۴

۳

۲ ✓

۱

-۱۳۴

(مسعود مرادی)

در گیاهان، سلول مادر گامت، هاپلوئید است و به کمک تقسیم میتوز، گامت به وجود می‌آورد، بنابراین ژنوتیپ سلول مادر گامت و گامت یکسان است. پس سلول مادر گامت نر قطعاً **ABd** می‌باشد سلول مادر هاگ، دیپلوئید است و به کمک تقسیم میوز، هاگ هاپلوئید به وجود می‌آورد.

بنابراین سلول مادر هاگ ماده باید دیپلوئید و دارای الل‌های **D**، **b** و **A** باشد.

مثلاً ژنوتیپ‌های زیر را می‌تواند داشته باشد.

AAbbDD- AabbDD- AAbbDd- AABbDd , ...

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۱۸، ۱۳۰، ۱۳۱، ۱۳۸، ۱۳۹، ۱۶۰ تا ۱۶۲ و ۱۹۳ تا ۱۹۵)



۳

۲

۱

-۱۳۵

(سراسری تهرمی - ۹۲)

سلول سرخس	شکل و اندازه	توانایی تقسیم شدن	عدد کروموزومی	نوعی تقسیمی که به طور مستقیم از آن پدید آمدند.
هاگ	بدون تاژک و بزرگ	دارند	هاپلوئید	میوز
گامت	گامت‌های نر تاژکدار و کوچک	ندارند	هاپلوئید	میتوز

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۱۴، ۱۳۸، ۱۹۰ و ۱۹۱)

۴

۳

۲



۱۳۶-

(بهرام میرهبیعی)

تخم‌دان، خاص نهاندانگان است و تخمک نهاندانگان دارای دو پوسته است. تخم‌زاهای درون تخمک‌های مختلف یک تخم‌دان، می‌توانند ژنوتیپ متفاوت داشته باشند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۲۰۰ و ۲۰۱)

۴

۳

۲

۱ ✓

۱۳۷-

(سراسری فارغ از کشور - ۹۲)

A- پوسته‌ی دانه B- آلبومن C- لپه D- ریشه رویانی

الف- صحیح است، چون از تغییر پوشش تخمک به‌وجود می‌آید.

ب- نادرست است، لپه و پوسته ۲n کروموزومی‌اند

ج- نادرست است، اجزای رویان از تقسیم میتوز سلول تخم به‌وجود می‌آیند.

د- صحیح است، لپه ۲n کروموزومی، ولی آلبومن ۳n کروموزومی است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۲۰۰ تا ۲۰۴)

۴

۳

۲

۱ ✓

۱۳۸-

(مسعود مرادی)

گیاهان دانه‌دار، بازدانگان و نهان‌دانگان را شامل می‌شوند که در هر دوی آن‌ها از هر گامتوفیت نر فقط ۲ گامت نر به وجود می‌آید.

گامتوفیت ماده در بازدانگان بافت آندوسپرم است که بر روی این بافت آرکگن‌ها تشکیل می‌شوند و در هر آرکگن یک گامت ماده (سلول تخم‌زا) به وجود می‌آید.

گامتوفیت ماده در نهان‌دانگان کیسه‌ی رویانی ۷ سلولی است که در آن یک سلول تخم‌زا (گامت ماده) وجود دارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۹۳، ۱۹۴ و ۱۹۹ تا ۲۰۱)



۳

۲

۱

۱۳۹-

(پویا باستانی)

هر سلولی که هیستون دارد، یوکاریوت است و همه‌ی سلول‌های یوکاریوتی در کروموزوم‌هایشان سانترومر دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: سلول‌های ملخ نر ۲۳ کروموزومی‌اند، ولی دیپلوئید هستند.

گزینه‌ی «۲»: گامت‌های شامپانزه ۲۴ کروموزومی‌اند، ولی هاپلوئید هستند.

گزینه‌ی «۳»: هر سلول دارای سانتریول تقسیم نمی‌شود، فقط سلول‌هایی تقسیم می‌شوند که به دو مرحله‌ی آخر چرخه‌ی سلول وارد شده‌اند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۱۴، ۱۱۷، ۱۱۹، ۱۲۱ و ۱۲۵)



۳

۲

۱

۱۴۰-

(پویا باستانی)

الف) تکثیر غیرجنسی هیدر از نوع جوانه زدن است.

ب) تکثیر غیرجنسی آمیب از طریق تقسیم سلولی است.

ج) تکثیر غیرجنسی گروهی از جلبک‌ها از جمله اسپیروژیر از نوع قطعه قطعه شدن است.

د) تکثیر غیرجنسی مخمر نان از نوع جوانه زدن است.

پس مورد الف) و د) تکثیر غیرجنسی مشابه می‌توانند داشته باشند

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)

۴

۳



۱

-۱۴۱

(هاری کمشی کونگی)

در یوکاریوت‌ها محل تولید و بلوغ mRNA در هسته است. جاندار مورد مطالعه‌ی بیدل و تیتوم، کپک نوروپورا کراسا می‌باشد. یکی از تغییرات RNAهای اولیه برای بالغ شدن، حذف رونوشت اینترون است. کل فرایند پروتئین‌سازی همانند دیگر فرایندهای سنتزی درون سلول، نیازمند آنزیم و انرژی است، نه این که فقط مرحله‌ی پایان پروتئین‌سازی نیازمند آنزیم باشد.

یکی از تغییراتی که در اغلب RNAهای یوکاریوتی (نه تنها mRNA) روی می‌دهد، کوتاه شدن RNA است.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵، ۱۴، ۱۸ و ۱۹)

۴

۳

۲

۱

-۱۴۲

(بهر ۴ میرهیبی)

برای ساخت یک زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی تنها یک ریبوزوم شرکت دارد. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: برای پروتئین‌هایی که بیش از یک زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی دارند، امکان پذیر است.

گزینه‌ی «۲»: در فرایند همانندسازی DNA، راه‌انداز ژن نیز به عنوان الگو مورد استفاده قرار می‌گیرد.

گزینه‌ی «۳»: برای پروکاریوت‌ها که فاقد هسته‌اند و محل همانندسازی، رونویسی و ترجمه یکی است، امکان پذیر است.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶، ۸، ۱۱ و ۱۵ تا ۱۷)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۸ و ۲۲)

۴

۳

۲

۱

۱۴۳-

(علی کرامت)

ژن‌ها قسمتی از مولکول DNA هستند که در هسته‌ی سلول‌های یوکاریوتی در ساختار کروموزوم‌ها قرار دارند. کروموزوم‌های همتا، کروموزوم‌هایی هستند که اندازه، شکل و محتوای ژنتیک آن‌ها مشابه است. پس جایگاه ژن‌های مشابه روی کروموزوم‌های همتا مشابه است. رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: علاوه بر توضیح گزینه‌ی «۴» می‌توان ذکر کرد وجود جهش‌های جانمایی بی‌اثر در یکی از ژن‌ها نوع نوکلئوتیدها را تغییر می‌دهد، اما پلی‌پپتید حاصل دچار تغییر نمی‌شود.

گزینه‌ی «۳»: در این حالت فرد هوموزیگوس است نه هتروزیگوس.

گزینه‌ی «۴»: اگر یکی از این پلی‌پپتیدها در پروکاریوتی نظیر **E.Coli** ایجاد شود و دیگری در یوکاریوتی مثل انسان دیده شود، چون در یوکاریوت‌ها ژن‌ها گسسته‌اند و دارای ساختار اگزون و اینترون‌اند، به‌طور قطع mRNA های حاصل از رونویسی از لحاظ توالی نوکلئوتیدی متفاوت‌اند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۸ و ۲۵)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۱۶، ۱۱۸، ۱۶۱ و ۱۶۲)

۴

۳

۲ ✓

۱

۱۴۴-

(هاری کمشی‌کهنگی)

در مرحله‌ی آغاز ترجمه که بخش کوچک ریبوزوم به mRNA متصل می‌شود، tRNA آغازگر با کدون آغاز رابطه‌ی مکملی برقرار می‌کند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۷)

۴

۳

۲

۱ ✓

۱۴۵-

(بهرام میرهیبی)

کراتین پروتئینی متعلق به یوکاریوت‌ها و آنتی‌ژن پروتئینی باکتری متعلق به پروکاریوت‌هاست. یوکاریوت‌ها سه نوع RNA پلی‌مراز و پروکاریوت‌ها یک نوع RNA پلی‌مراز دارند، اما برای ساخت پروتئین هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها به mRNA، tRNA و rRNA نیاز است.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸، ۹ و ۱۹)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۱۱)

۴

۳

۲ 

۱

۱۴۶-

(همید راهواره)

اولین جاندار دست ورزی شده باکتری E.Coli بود که ژن rRNA نوعی قورباغه وارد آن شده بود. درون سیتوپلاسم باکتری‌ها می‌توان mRNA چند ژنی مشاهده کرد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹، ۲۳، ۲۴ و ۲۸)

۴

۳

۲ 

۱

۱۴۷-

(علی کرامت)

اگر چند RNA پلی‌مراز به صورت هم‌زمان از روی یک ژن رونویسی کنند، آن‌گاه RNAهای ساخته شده از روی ژن ساختار پرماندی را به نمایش می‌گذارند. این ساختار به کمک پروتئین‌های مخصوصی به نام عوامل رونویسی شکل می‌گیرد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۹، ۱۱ و ۲۴)

۴

۳

۲ 

۱

۱۴۸-

(امیر حسین بهروزی فرد)

ژن تنظیم کننده مسئول ساخت پروتئین تنظیم کننده است. این پروتئین با اتصال به اپراتور مانع از روشن شدن اپران لک می‌گردد. اپران لک نیز در تولید آنزیم‌های جذب و تجزیه لاکتوز دخالت دارد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)



۳

۲

۱

۱۴۹-

(مسعود فرادی)

در این باکتری یک کروموزوم اصلی و دو DNA نوترکیب وجود دارد، که هر سه حلقوی هستند، بنابراین به‌طور معمول ۳ جایگاه شروع همانند سازی، ۶ دوراهی همانند سازی (در هنگام همانند سازی) و ۲ ژن مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک تتراسایکلین دارد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۱۱۰)

۴

۳



۱



-۱۵۰

(پویا باستانی)

چون ژن‌های **rRNA** باکتری را از آن خارج نکردند، باکتری، **rRNA** خودش را هم می‌ساخت.

تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: سلول‌های قورباغه به هنگام تقسیم میتوز، ۲ جفت سانتریول دارند.
گزینه‌ی «۳»: محصول تولید شده **rRNA** قورباغه است. هر چند باکتری در حالت عادی قادر به تولید **rRNA** است. ولی توجه کنیم که **rRNA** باکتریایی با **rRNA** قورباغه متفاوت است.

گزینه‌ی «۴»: طبق متن کتاب درسی نخستین باری بود که در ژن‌های جاننداری دست‌ورزی صورت می‌گرفت، دقت کنیم که این باکتری نخستین باکتری نبود که ماده‌ی ژنتیک‌اش تغییر پیدا کرد، چرا که جهش‌ها قبلاً نیز رخ می‌دادند، ولی این باکتری توسط روش‌های مهندسی ژنتیک تغییر پیدا کرد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌ی ۲۸)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۱۲۹)

۴

۳

۲

۱

-151

(بهر ۴ میرهیبی)

mRNA ای که مستقیماً در اثر رونویسی ژن تولید می‌شود، در یوکاریوت‌ها از نوع **mRNA** اولیه است. از جمله تغییراتی که روی این **mRNA** در هسته رخ می‌دهد، کوتاه شدن آن است. چون این فرآیند قبل از خروج **mRNA** از هسته انجام می‌گیرد، پس توسط آنزیم‌های موجود در شیرهی هسته انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنزیم **RNA** پلی‌مراز، فقط از روی یک رشته رونویسی می‌کند.

(۳) قرارگیری آنتی‌کدون **UAC** در جایگاه **P** ریبوزوم، در مرحله‌ی آغاز ترجمه انجام می‌شود، (برای اولین بار).

(۴) بدون وجود عوامل رونویسی، اصلاً آنزیم **RNA** پلی‌مراز یوکاریوتی قادر به شناسایی راه‌انداز نخواهد بود.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۲۴ و ۳۹)

۴

۳

۲ ✓

۱

-152

(سراسری تهرپی - ۱۶)

ژنوم، محتوای **DNA** جاندار را در برمی‌گیرد. از آن جایی که آنزیم‌های محدود کننده آنزیم‌هایی پروکاریوتی هستند، پس در ژنوم انسان اللی ندارند. نکته: در ژنوم انسان اطلاعات برای ساخت پروتئین‌های انعقادی و ضد انعقادی خون وجود دارد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵، ۲۹، ۳۰، ۳۴ و ۳۹)

۴

۳

۲

۱ ✓



۱۵۳-

(پویا باستانی)

الف) نادرست است. مهندسان ژنتیک گیاهانی مقاوم نسبت به حشرات تولید کردند نه مقاوم نسبت به حشره کش ها.

ب) نادرست است. تفنگ ژنی برای انتقال ژن (نه پلازمید **Ti**) به گیاه کاربرد دارد.

ج) نادرست است. گوسفند دالی از نظر ژنتیکی کاملا مشابه گوسفندی بود که سلول پستانی از آن استخراج شد. البته ژنوم میتوکندری سلول دهنده ی تخمک نیز در ژنوم دالی بود.

د) نادرست است. قبل از یان ویلموت کلون کردن از طریق سلول های جنینی و نوزادی ممکن بود که این سلول ها دیپلوئیداند.

(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۴۱ تا ۴۴)

۴ ✓

۳

۲

۱

۱۵۴-

(کتاب نوروژ)

با تفنگ ژنی، ژن مورد نظر را به سلول های گیاه شلیک می کنند، نه به پلازمید **Ti**.

(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۳۰، ۳۱ و ۴۲)

۴

۳

۲ ✓

۱

۱۵۵-

(امیر حسین بهروزی فرد)

یافتن برخی از مولکول های زیستی، مانند آمینواسیدها، اسیدهای چرب و کربوهیدرات ها در دستگاه میسر نشان دهنده ی این است که ممکن است برخی از مواد شیمیایی پایه ای حیات، در شرایطی مشابه شرایط آزمایشگاهی میسر، روی کره ی زمین پدید آمده باشند.

(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه ی ۴۹)

۴

۳

۲

۱

۱۵۶-

(زمان زمان زاده هر اتبر)

هم در مدل سوپ بنیادین و هم مدل حباب، در تشکیل مواد آلی، انرژی حاصل از تابش نور خورشید، انفجارهای آتشفشانی و رعد و برق تأثیر دارند. در مدل حباب ابتدا انرژی آتشفشان‌های زیر آبی باعث پدید آمدن مواد آلی ساده درون حباب‌ها شده است، سپس در جو زمین انرژی خورشید و رعد و برق باعث پدید آمدن مواد آلی و پیچیده شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: سرعت واکنش‌های شیمیایی در مدل حباب، به علت تراکم بیش‌تر، از سرعت واکنش‌های شیمیایی در مدل سوپ بنیادین بیش‌تر است. گزینه‌ی «۳»: در مدل حباب، محل انجام فرایندهای اصلی که منجر به تشکیل مواد شیمیایی برای پیدایش حیات شد، در حباب‌های درون اقیانوس بود.

گزینه‌ی «۴»: در دهه‌ی ۱۹۲۰ دانشمندان اظهار داشتند که در اقیانوس‌های اولیه‌ی زمین، در زمان کوتاهی مقدار زیادی مواد آلی پدید آمدند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

۴

۳

۲

۱

۱۵۷-

(سراسری - ۹۲)

چربی‌ها در محیط آبی تمایل به گرد هم‌آیی و تشکیل ساختارهای کروی مشابه غشای سلول به نام کواسروات دارند. هم‌چنین بعضی دیگر از مولکول‌های آلی نیز چنین تمایلی دارند، مثلاً زنجیره‌های کوچک آمینواسیدها هم تمایل به گرد هم‌آیی و تشکیل ریز کیسه‌هایی به نام میکروسفر دارند. ظاهر این میکروسفرها که از جنس پروتئین‌اند، بسیار شبیه سلول‌ها هستند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۲ و ۵۳)

۴

۳ ✓

۲

۱

۱۵۸-

(امیرحسین بهروزی‌فرد)

پژوهشگران معتقدند که احتمالاً اولین گام به سمت سازماندهی سلول‌ها، تشکیل میکروسفرها بوده است. میکروسفرها، ریز کیسه‌هایی متشکل از زنجیره‌های آمینواسیدی هستند و شباهت ظاهری بسیاری به سلول‌ها دارند. این ساختارها پس از تشکیل مدتی دوام داشته و سپس ناپدید می‌شوند.

۴ ✓

۳

۲

۱

۱۵۹-

(هادی کمشی‌کهنلی)

در این نوع هاگ جهش یافته که با اضافه کردن سیترولین یا ارنیتین رشد می‌کند، قطعاً تولید ارنیتین از پیش ماده‌ی X مختل شده است.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵ و ۶)

۴

۳

۲ ✓

۱

۱۶۰-

(پویا باستانی)

براساس جمله کتاب درسی در صفحه‌ی ۱۲، نیرنبرگ و همکارانش انواع خاصی از مولکول‌های mRNA را تولید کردند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کشف اینکه رمزهای DNA سه حرفی است، قبل از نیرنبرگ انجام شده بود.

گزینه «۳»: بعداً محققان دیگر با اجرای آزمایش‌های مشابه، توانستند رمز هر یک از ۲۰ نوع آمینو اسید را شناسایی کنند.

گزینه «۴»: در لوله‌ی آزمایش، مایع استخراجی از سیتوپلاسم سلولی بود.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۸ و ۱۲)

۴

۳

۲ ✓

۱

۱۶۱-

(مسعود همدانی)

از قلب خرچنگ دراز خون پر اکسیژن عبور می‌کند، بنابراین سرخرگ‌هایی که خون را از قلب خرچنگ دراز خارج می‌کنند، حاوی خون پر اکسیژن هستند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۷۶)

۴ ✓

۳

۲

۱

۱۶۲-

(بهرام میرهیبی)

پلاکت‌ها در محل زخم دچار آماس (تورژسانس) می‌شوند و تحت تأثیر موادی که از سایر پلاکت‌ها (نه انواع سلول‌های دیگر) ترشح می‌شوند، چسبنده می‌شوند. از پلاکت‌های آسیب دیده، ترومبوپلاستین آزاد می‌شود. در جدار مویرگ، بافت پیوندی وجود ندارد، زیرا مویرگ، دارای یک ردیف بافت پوششی سنگفرشی است که توسط لایه‌ای پلی‌ساکاریدی احاطه شده است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۳۹، ۴۴، ۶۴، ۸۳ و ۸۹)

۴

۳ ✓

۲

۱

۱۶۳-

(علی کرامت)

در ملخ، هنگام استراحت قلب، خون از طریق چند منفذ به قلب بازمی‌گردد. هر یک از این منافذ دریچه‌ای دارد که در هنگام انقباض قلب بسته و در زمان استراحت قلب باز است.

۴

۳

۲

۱ ✓



۱۶۴-

(بهرام میرهبیسی)

در گردش خون ساده، خون خارج شده از قلب با عبور از دو شبکه‌ی مویرگی (یکی در اندام تنفسی و یکی در سایر بافت‌ها) به قلب بازمی‌گردد.

در گردش خون مضاعف، به‌طور معمول خون خارج شده از قلب در هر مسیر (کوچک و بزرگ) با عبور از یک شبکه‌ی مویرگی به قلب بازمی‌گردد. اما در مسیر گردش خون بزرگ (عمومی) مواردی می‌توان یافت که خون از دو شبکه‌ی مویرگی عبور می‌کند و سپس به قلب بازمی‌گردد مثل خونی که وارد روده و سپس وارد کبد می‌گردد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۵۹، ۷۶ تا ۷۸)

۴

۳

۲ ✓

۱

۱۶۵-

(زمان زمان زاده‌هراتپر)

صدای دوم قلب مربوط به بسته شدن دریچه‌های سرخرگی (سینی‌شکل) است که در زمان دیاستول یا استراحت بطن‌ها صورت می‌گیرد، در این حالت دریچه‌های دهلیزی-بطنی باز هستند و خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود. در شروع دیاستول، بسته شدن دریچه‌های سرخرگی (سینی‌شکل) و ایجاد صدای دوم قلب و بعد از آن تخلیه‌ی خون از دهلیزها به بطن‌ها صورت می‌پذیرد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰)

۴ ✓

۳

۲

۱

۱۶۶-

(مسعود مرادی)

مونوسیت‌ها پس از خروج از خون و ورود به بافت‌های بدن به ماکروفاژ تبدیل می‌شوند، پس ماکروفاژها در خون نیستند و در بافت‌های بدن مستقراند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۸۸)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۸)



۴

۳

۲

۱

۱۶۷-

(علی کرامت)

مهم‌ترین نوع پروتئین‌ها، آنزیم‌ها هستند که در گلبول قرمز وجود دارند (آنزیم انیدراز کربنیک در غشای آن).

در برخی مهره‌داران گلبول‌های قرمز هسته دارند. گلبول قرمز در حمل ۲۳ درصد دی‌اکسیدکربن به‌طور مستقیم (به کمک هموگلوبین) و در حمل ۷۰ درصد دیگر دی‌اکسیدکربن به‌طور غیرمستقیم (با کمک آنزیم انیدراز کربنیک) دخالت دارد.

۴

۳

۲

۱

۱۶۸-

(مسعود سرادی)

سرخرگ‌های کوچک در دیواره‌ی خود ماهیچه‌های صاف حلقوی فراوان دارند و مهم‌ترین نقش را در تغییر مقدار خون بافت‌ها بر عهده دارند. گزینه‌های «۲، ۳ و ۴»: به ترتیب بیانگر خصوصیات مویرگ، آئورت و قلب است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۷، ۸۱ و ۸۳)

۴

۳

۲

۱



(علی پناهی شایق)

آغاز ورود خون از دهلیز به بطن پس از پایان موج **T** صورت می‌پذیرد که در آن زمان انقباض بطن‌ها پایان یافته است و به علت باز شدن دریچه‌های دهلیزی-بطنی، خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در فاصله‌ی زمانی بین **S** تا **T** به علت انقباض بطن‌ها و بسته بودن دریچه‌های دهلیزی بطنی خون از دهلیزها وارد بطن‌ها نمی‌شود و دهلیزها در حال پر شدن از خون هستند.

۳) فاصله‌ی زمانی بین **T** تا شروع **R** یعنی در استراحت عمومی و انقباض دهلیزها، به دلیل باز بودن دریچه‌های دهلیزی بطنی مانعی برای ورود خون از دهلیز به بطن نیست.

۴) صدای اول قلب به دلیل بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی است که با شروع انقباض بطن‌ها حاصل می‌شود و صدای دوم در انتهای انقباض بطن‌ها است و مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی سرخرگی است. در زمان انقباض بطن‌ها به دلیل خروج خون از بطن‌ها و عدم ورود خون از دهلیزها، حجم خون بطن‌ها در حال کاهش است.

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱)

۴

۳

۲

 ۱

-۱۷۰

(مسعود حراری)

در مسیر رگ‌های لنفی دریچه‌هایی وجود دارند، همان‌طور که در مسیر سیاهرگ‌های اندام‌های پایینی بدن نیز دریچه وجود دارد. درون لنف لنفوسیت وجود دارد. ماکروفاژها در از بین بردن میکروب‌های درون لنف به طور مستقیم نقش دارند و در از بین بردن میکروب‌های درون خون به طور غیرمستقیم با کمک پروتئین‌های مکمل نقش دارند. پروتئین‌های درشت خون که وارد آب میان بافتی نمی‌شوند، درون لنف نیز دیده نمی‌شوند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶، ۸۸، ۹۰ و ۹۱)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۸، ۹ و ۱۱)

۴

۳

۲ 

۱

-۱۷۱

(بهرام میرهبیعی)

ترومبین، از شکسته شدن یکی از پروتئین‌های پلازما به نام پروترومبین به وجود می‌آید. پلازما ماده‌ی زمینه‌ای خون است.

زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۴۶، ۶۳، ۷۲، ۸۷ و ۸۹)

۴

۳

۲

۱ 

۱۷۲-

(بهرام میرحبیبی)

در مسیر پروتوپلاسمی، به دلیل اختلاف پتانسیل آب در سلول‌های عرض ریشه، آب جذب بخش‌های درونی‌تر می‌شود. به دلیل حرکت آب به درون آوند چوبی و صعود آن به بالا، آب از سلول‌های درونی وارد آوند چوبی شده، پتانسیل آب این سلول‌ها کاهش می‌یابد و در نتیجه‌ی اختلاف فشار اسمزی، آب سلول‌های مجاور را به این سلول‌ها می‌راند.
رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: خروج فعال یون‌ها از پریسیکل به آوند چوبی باعث ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: عناصر آوندی مختص گیاهان گل‌دار (نهان‌دانگان) است.

گزینه‌ی «۳»: نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب سبب حرکت آب در مسیر غیر پروتوپلاسمی می‌گردد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۵۱، ۹۲ تا ۹۶)

۴ ✓

۳

۲

۱

۱۷۳-

(علی پناهی‌شایق)

روزنه‌های گیاهی به دو گروه تقسیم می‌شوند: روزنه‌های هوایی و روزنه‌های آبی. از روزنه‌های هوایی، آب به‌صورت بخار و از روزنه‌های آبی، آب به‌صورت مایع خارج می‌شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۴

۳

۲ ✓

۱

۱۷۴-

(امیرحسین بهروزی‌فرد)

نگهبان روزنه نوعی سلول تمایز یافته‌ی رویوستی است، پس در پوست قرار ندارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۳۴، ۴۸ تا ۵۰، ۹۶ و ۹۷)



۴ ✓

۳

۲

۱

۱۷۵-

(هاری کمشی کهنگی)

نیروی هم چسبی و نیروی دگرچسبی، به ترتیب با کاهش احتمال ایجاد گسستگی در ستون آب و جلوگیری از گسستگی ستون آب، به کشیده شدن آب در آوند چوبی به سمت بالا کمک می‌کنند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۵۱، ۹۴ و ۹۵)

۴

۳ ✓

۲

۱

۱۷۶-

(مسعود مرادی)

تعرق شدید احتمال حباب‌دار شدن درون آوند چوبی را افزایش می‌دهد، در صورتی که فشار ریشه‌ای ممکن است باعث کاهش حباب‌دار شدگی در آوند چوب شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۹۶ و ۹۸)

۴ ✓

۳

۲

۱

۱۷۷-

(همید راهواره)

قسمت اعظم تعرق از طریق روزنه‌های هوایی رخ می‌دهد. بنابراین با بسته شدن آن‌ها میزان تعرق کاهش می‌یابد، (اما متوقف نمی‌شود). علاوه بر این آب از روزنه‌های همیشه باز آبی طی پدیده‌ی تعریق خارج می‌شود. در هنگامی که روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند، سلول‌های نگهبان روزنه آب از دست داده، کوتاه شده و به یک‌دیگر نزدیک شده‌اند و سلول‌های اطراف آن‌ها در حالت تورژسانس‌اند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۳۹، ۹۴، ۹۶ و ۹۷)

۴

۳

۲ ✓

۱



-۱۷۸

(علی پناهی شایق)

در گیاهان آونددار، آب هم درون آوند آبکشی و هم درون آوند چوب حمل می شود. بنابراین سلول هایی که در آن آب حمل می شود، می توانند زنده (سلول های غربالی) یا مرده باشند (تراکئید، عناصر آوندی). آب به همراه شیرهی پرورده در جهت های مختلف درون گیاه جابه جا می شود. جابه جایی به حرکت مواد آلی از محل منبع به محل مصرف می گویند. هم در بارگیری آبکشی و هم در باربرداری آبکشی قند به روش انتقال فعال به ترتیب وارد سلول های آبکشی و وارد محل مصرف می شود.

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه های ۵۰، ۵۱، ۹۸ و ۹۹)

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه های ۱۸۶ و ۱۸۷)

۴

۳

۲

۱

-۱۷۹

(سراسری تهرپی - ۹۱)

در ملخ جذب مواد غذایی در معده صورت می گیرد و روده در جذب آب و فشرده تر کردن مواد غذایی برای خارج کردن از مخرج نقش دارد. در گنجشک جذب مواد غذایی و آب در روده صورت می گیرد، بنابراین در هر دو جذب آب در روده انجام می گیرد.

ملخ و گنجشک هر دو چینهدان دارند که محل موقتی ذخیره ی غذا هستند، اما غذایی که در چینهدان گنجشک ذخیره شده، هنوز گوارش خود را آغاز نکرده و گوارش آن از معده آغاز می شود اما غذایی که در چینهدان ملخ ذخیره شده گوارش مکانیکی خود را توسط صفحات آرواره مانند اطراف دهان، آغاز کرده است.

در ملخ غذا پس از سنگدان وارد معده می شود، بنابراین غذایی که در سنگدان قرار دارد، گوارش شیمیایی خود را شروع نکرده. در صورتی که در گنجشک غذا پس از معده، یعنی پس از شروع گوارش شیمیایی وارد سنگدان می شود.

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه های ۵۶ و ۵۷)

۴

۳

۲ ✓

۱

-۱۸۰

(علی‌کرامت)

هوای مرده به بخشی (حدود $\frac{1}{3}$) از هوای جاری دمی گفته می‌شود که در مجاری تنفسی می‌ماند و نمی‌تواند اکسیژن خود را با خون مبادله کند. سطح داخلی این مجاری از بینی تا نایزک‌های انتهایی از بافت پوششی مژده دار پوشیده شده است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۶۴)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۴

۳

۲

۱ ✓