

۱. **همانند** / پروانهٔ مونا رک با استفاده از جایگاه خورشید در آسمان و پرندگان مهاجر با استفاده از موقعیت خورشید، موقعیت ستاره‌ها و میدان مغناطیسی زمین برای جهت‌یابی استفاده می‌کنند.

۲. جزءنگری

۳. **مهندسی پروتئین** / آنزیم‌هایی با کارایی بالاتر به روش مهندسی پروتئین تولید می‌شوند.

۴. **همیاری** / در این رابطه هر دو طرف سود می‌برند.

۵. **همانند** / هم‌ایستایی از ویژگی‌های همهٔ جانداران است.

۶. **همانند** / هر دو کربن دی‌اکسید آزاد می‌کنند.

سوخت‌های فسیلی در مقایسه با سوخت‌های زیستی کربن دی‌اکسید بیشتری آزاد می‌کنند.

۷. **نادرست** / به عنوان مثال، همهٔ یاخته‌های زنده تولیدمثل نمی‌کنند.

۸. **نادرست** / به عنوان مثال در بکرزایی، تولیدمثل جنسی بدون لقاح گامت‌ها انجام می‌شود.

۹. **درست**

۱۰. **درست**

۱۱. **نادرست** / انتخاب طبیعی سبب سازگاری نمی‌شود، بلکه باعث می‌شود افراد سازگارتر، شانس بقا و تولیدمثل بیشتری داشته باشند.

۱۲. **نادرست** / در سطحی پایین‌تر از یاخته، درون اندامک‌هایی مانند راکیزه و سبزدیسه نیز فرایندهای زیستی (تنفس یاخته‌ای و فتوسنتز) انجام می‌شوند.

۱۳. **درست**

۱۴. **نادرست** / به عنوان مثال یک جاندار در تمام طول زندگی خود قادر به تولیدمثل نیست.

۱۵. **نادرست** / استفاده از سوخت‌های زیستی به معنی استفادهٔ بیشتر از گیاهان است؛ چون برای تولید سوخت‌های زیستی از گیاهان استفاده می‌شود.

۱. گزینه «۲» نوزاد پروانه موناک قادر به مهاجرت نیست. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: ژن‌ها در بروز همه رفتارهای جانوران نقش دارند. مثلاً نوزاد پروانه موناک به دلیل داشتن ژن‌های ویژه‌ای، می‌تواند از برگ گیاه تغذیه کند.

گزینه سوم: برگ گیاه عمدتاً از سلولز تشکیل شده است و سلولز پلی‌ساکاریدی بدون انشعاب (رشته‌ای) است که در لوله گوارشی این جانور هیدرولیز (آبکافت) می‌شود. گزینه چهارم: جانوران برای انجام تولیدمثل، گامت تولید می‌کنند. فرایند گامت‌سازی از طریق تقسیم یاخته صورت می‌گیرد و در تقسیم یاخته‌های یوکاریوتی، رشته‌های دوک درون یاخته تشکیل می‌شوند؛ اما نوزاد پروانه موناک قادر به تولیدمثل نیست!

۲. گزینه «۳» بررسی تک‌تک موارد: الف (نادرست). هر

اندام، از بافت‌های مختلف تشکیل شده است.

ب (درست). بوم‌سازگان، از جمعیت‌های چندین گونه جاندار و عوامل محیطی در تعامل با آن‌ها تشکیل شده است. ج (درست). همه جانداران طبیعی، توانایی تولیدمثل و سازش با محیط را دارند.

د (درست). اعضای یک اجتماع زیستی، همگی موجودات زنده هستند و یکی از ویژگی‌های همه موجودات زنده، هم‌ایستایی است. بنابراین همه جانداران توانایی کنترل میزان آب یاخته‌های خود را دارند.

۳. گزینه «۱» یکی از ویژگی‌های مشترک همه یاخته‌های زنده، داشتن غشاست. غشای یاخته، ساختاری است که ورود و خروج مواد را کنترل می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه دوم: در پیکر جانداران پریاخته‌ای، هر یاخته به تنهایی قادر به انجام همه اعمال حیاتی موجودات زنده نیست. مثلاً نمی‌توان گفت که هر یاخته توانایی تولیدمثل دارد.

گزینه سوم: یاخته، پایین‌ترین سطحی است که در آن همه ویژگی‌های حیات را می‌توان دید اما دقت کنید که سطوح ساختاری پایین‌تر از یاخته (مانند اندامک‌ها) نیز وجود دارند.

گزینه چهارم: اطلاعات و دستورالعمل‌های لازم برای انجام اعمال حیاتی در دنا قرار دارد اما بعضی یاخته‌های زنده، دنا ندارند (مانند گویچه‌های قرمز بالغ و یاخته‌های آوند آبکش).

۴. گزینه «۴» مشاهده سامانه‌های زیستی با کمک فناوری‌های نوین زیستی امکان‌پذیر شده است. البته حتی میکروسکوپ نوری معمولی نیز نتیجه نگرش بین‌رشته‌ای است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: جاننداری تراژنی محسوب می‌شود که ژنی از گونه دیگر را دریافت کرده باشد. بنابراین انسان با دریافت ژن از انسان دیگر تراژنی نمی‌شود.

گزینه دوم: در روش قدیمی برای دیدن اجزای یاخته آن را رنگ‌آمیزی می‌کردند که باعث مرگ یاخته می‌شد. پس این روش برای مشاهده اجزای یاخته‌های زنده استفاده نمی‌شد.

گزینه سوم: شناسایی ساختار اجزای یاخته نیازی به کل‌نگری ندارد و صرفاً از طریق جزءنگری انجام می‌شود.

بررسی تک تک موارد: الف (درست). برای تهیه سوخت‌های زیستی می‌توان از روغن دانه‌های گیاهی (نوعی لیپید) و یا سلولز (نوعی کربوهیدرات) استفاده کرد؛ در حالی که اصولاً سوخت‌های فسیلی قابل تولید نیستند و این منابع طی سالیان طولانی در طبیعت تولید شده‌اند!

ب (نادرست). مواد سرطان‌زا منجر به افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها می‌شوند. سوخت‌های زیستی برخلاف سوخت‌های فسیلی مواد سرطان‌زا تولید نمی‌کنند.

ج (نادرست). گازی که در خون بیشتر به صورت بیکربنات حمل می‌شود، کربن دی‌اکسید است. این گاز هنگام استفاده از سوخت‌های زیستی و فسیلی تولید می‌شود.

د (نادرست). به منظور تولید سوخت‌های زیستی، می‌توان با وارد کردن ژن‌هایی به گیاهان، تولید محصول آن‌ها را بیشتر و یا بهتر کرد. به عبارت دیگر برای تولید سوخت‌های زیستی می‌توان از جانداران تراژنی استفاده کرد اما سوخت‌های فسیلی توسط جاندارانی در سالیان دور تولید شده‌اند و در آن زمان، فناوری تولید جانداران تراژنی وجود نداشته است و شاید در آن زمان، انسان وجود نداشته است!

۱. **کربوهیدرات** / کلسترول در هر دو لایه غشا اما کربوهیدرات فقط در سطح خارجی غشا وجود دارد.
۲. **انتقال فعال** / ورود گلوکز به یاخته پوششی روده با انتقال فعال و خروج آن با انتشار تسهیل شده است.
۳. **استوانه‌ای** / بافت پوششی سطح درون معده، حفرات و غده‌های آن از نوع استوانه‌ای تک‌لایه‌ای است.
۴. **اسکلتی** / یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی منشعب و یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی بدون انشعاب‌اند.
۵. **راست** / بنداره پیلور و کولون بالارو در سمت راست بدن قرار دارند.
۶. **کرمی** / حرکات قطعه قطعه کننده همواره نقش مخلوط‌کنندگی دارند. این حرکات به جلو منتقل نمی‌شوند و نمی‌توانند به بنداره برخورد کنند.
۷. **پایین** / هنگام بلع، راه نای با پایین آمدن برچاکنای بسته می‌شود.
۸. **درون‌بری** / ویتامین B_{12} از طریق درون‌بری و با کمک عامل داخلی معده در روده باریک جذب می‌شود.
۹. **آنزیم** / هیچ یک از یاخته‌های لوله گوارش مژک ندارند؛ بعضی یاخته‌های پوششی روده، در سطح خود آنزیم‌هایی برای گوارش کربوهیدرات‌ها دارند.
۱۰. **پانکراس** / اغلب پروتئازهای شیره لوزالمعده، توسط تریپسین فعال می‌شوند که یکی از آنزیم‌های تولید شده در لوزالمعده (پانکراس) است.
۱۱. **LDL** / کلسترول موجود در LDL به دیواره سرخرگ‌ها متصل می‌شود.
۱۲. **بیشتر** / بیشتر ویتامین‌های محلول در آب از طریق انتشار و یا انتقال فعال جذب می‌شوند؛ ویتامین B_{12} محلول در آب است اما از طریق درون‌بری جذب می‌شود.
۱۳. **هم‌حس** / فعالیت دستگاه گوارش توسط اعصاب هم‌حس کاهش و توسط اعصاب پادهم‌حس افزایش می‌یابد.
۱۴. **همه** / در همه جانداران، یاخته‌ها می‌توانند مواد مورد نیاز خود را از محیط خارج یاخته‌ای جذب کنند. این محیط می‌تواند مایع بین یاخته‌ای و یا خارج از پیکر جاندار باشد.

- ۱۵. کافنده تن /** کافنده تن، حاوی آنزیم‌های گوارشی است و آن‌ها را به درون کریچه غذایی می‌ریزد.
- ۱۶. معده /** محل اصلی جذب در ملخ، معده است.
- ۱۷. معده /** چینه‌دان از بخش عقبی مری و سنگدان از بخش عقبی معده ایجاد می‌شود.
- ۱۸. برخلاف /** گیاه‌خوار غیرنشخوارکننده (مانند اسب) معده چهار قسمتی ندارد.
- ۱۹. نادرست /** مثلاً انتقال فعال یون‌های هیدروژن در میتوکندری و کلروپلاست با استفاده از انرژی الکترون برانگیخته صورت می‌گیرد.
- ۲۰. درست /** یاخته‌های ترش‌حی در هر بخش از دستگاه گوارش، از نوع پوششی هستند.
- ۲۱. درست /** سلایک نوعی حساسیت است و حساسیت، پاسخ دستگاه ایمنی در برابر مواد بی‌خطر است.
- ۲۲. نادرست /** یاخته‌های اصلی غدد معده آنزیم‌های پروتئاز و لیپاز را تولید و ترشح می‌کنند؛ اما بعضی آنزیم‌های تولید شده توسط این یاخته‌ها به بیرون ترشح نمی‌شوند و بر لیپید یا پروتئین مؤثر نیستند. مانند رنابسپاراز!!!
- ۲۳. درست /** خروج گلوکز از یاخته‌های پوششی روده از طریق انتشار تسهیل شده است و به انرژی زیستی نیاز ندارد.
- ۲۴. نادرست /** سکرترین از دوازدهه ترشح می‌شود و با اثر بر پانکراس، سبب افزایش ترشح بیکربنات می‌شود.
- ۲۵. درست /** سیاهرگ باب حاوی خون تیره است و آن را از زیر به کبد وارد می‌کند.
- ۲۶. نادرست /** کیلومیکرون‌ها با روش برون‌رانی از یاخته‌های پوششی روده خارج می‌شوند.
- ۲۷. درست /** مرجان‌ها حفره گوارشی دارند و گوارش برون یاخته‌ای غذا درون این حفره (کیسه) و انشعابات آن انجام می‌شود.
- ۲۸. نادرست /** تشکیل مخرج منجر به شکل‌گیری لوله گوارش و جهت یک‌طرفه مواد در آن شده است.
- ۲۹. درست /** در کرم خاکی، گوارش مکانیکی غذا از سنگدان آغاز می‌شود.
- ۳۰. نادرست /** در نشخوارکنندگان، گوارش میکروبی سلولز در سیرابی آغاز اما گوارش آنزیمی در شیردان آغاز می‌شود.

۱. گزینه «۳» یاخته‌های لوزالمعده، علاوه بر ترشح آنزیم‌های گوارشی، آنزیم‌های مورد نیاز خود را نیز می‌سازند. مثلاً این یاخته‌ها برای ترجمه، به آنزیمی نیاز دارند که بتواند بین آمینواسیدها پیوند پپتیدی برقرار کند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: درون‌بری فرایندی است که فقط بعضی یاخته‌های انسان قادر به انجام آن هستند؛ اما برون‌رانی توسط بسیاری از یاخته‌های انسان صورت می‌گیرد.

گزینه دوم: پروتئازهای معده و لوزالمعده به صورت غیرفعال ترشح می‌شوند. پروتئازهای معده تحت تأثیر اسید یا پپسین فعال می‌شوند؛ در حالی که پروتئازهای لوزالمعده پس از ورود به روده فعال می‌شوند. بسیاری از این آنزیم‌ها توسط تریپسین فعال می‌گردند.

گزینه چهارم: هنگام تشکیل ریزکیسه طی درون‌بری، غشا وارونه می‌شود و کربوهیدرات‌ها در سطح درونی آن قرار می‌گیرند.

۲. گزینه «۲» محل اصلی گوارش میکروبی سلولز، سیرابی است و سیرابی همواره مواد غذایی را از مری دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: نزدیک‌ترین بخش معده گاو به شیردان، هزارلا نام دارد؛ در حالی که شیردان معده اصلی است.

گزینه سوم: هزارلا به صورت اتاقک لایه‌لایه است که در پایین معده قرار دارد و پس از آبدگیری غذا، آن را به شیردان منتقل می‌کند.

گزینه چهارم: مونومرهای حاصل از گوارش سلولز (گلوکز) در روده جذب می‌شوند (نه در معده).

۳. گزینه «۳» این شکل مربوط به دستگاه گوارش یک پرندۀ دانه‌خوار است. در این شکل، شماره (۳) کبد را نشان می‌دهد. کبد در انسان، آهن و بعضی ویتامین‌ها را ذخیره می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: شماره (۱) چینۀان است. چینۀان گوارش مکانیکی انجام نمی‌دهد.

گزینه دوم: شماره (۲) سنگدان است. در ملخ، دیواره پیش معده (نه سنگدان) دندان‌هایی دارد که غذا را خرد می‌کنند.

گزینه چهارم: شماره (۴) روده بزرگ را نشان می‌دهد؛ در حالی که در اسب، شروع گوارش میکروبی سلولز در روده کور است.

۴. گزینه «۲» بررسی تک تک موارد: الف (درست). با توجه به شکل روده بزرگ، کولون پایین‌رو طویل‌تر از کولون بالارو است.

ب (نادرست). فراوان‌ترین لیپید رژیم غذایی انسان، تری‌گلیسرید است که از سه اسید چرب و یک مولکول گلیسرول تشکیل شده است.

ج (درست). آمیلاز، آنزیمی است که توسط غده‌های بزاقی و لوزالمعده ترشح می‌شود و نشاسته را به مالتوز (دی‌ساکارید) و کربوهیدرات‌های درشت‌تر تبدیل می‌کند؛ بنابراین آمیلاز قادر به تجزیه مالتوز نیست.

د (نادرست). برای انعقاد خون، ویتامین K لازم است که نوعی ویتامین محلول در چربی محسوب می‌شود. در پرزهای روده، چربی‌ها و ویتامین‌های محلول جذب مویرگ لنفی می‌شوند اما باید دقت کنید که مویرگ‌های لنفی یک انتهای بسته دارند و به صورت شبکه‌ای نیستند.

۵. گزینه «۴» بافتی که در همه لایه‌های لوله گوارش وجود دارد، بافت پیوندی سست است؛ در حالی که زردپی از بافت پیوندی رشته‌ای تشکیل شده است. بافت پیوندی سست در مقایسه با بافت پیوندی رشته‌ای، تعداد بیشتری یاخته و ماده زمینه‌ای بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: بافت ماهیچه‌ای صاف از یاخته‌های دوکی شکل و تک‌هسته‌ای تشکیل شده است. گزینه دوم: فضای بین یاخته‌ای اندک در بافت پوششی دیده می‌شود.

گزینه سوم: بافت پوشاننده مجراهای بدن (مانند مجرای صفراوی) توسط بافت پوششی پوشانده می‌شود. بافت پوششی در تماس مستقیم با غشای پایه قرار دارد.

۱. **داخلی** / ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی فقط در بازدم عمیق منقبض می‌شوند.
۲. **همانند** / خون روشن و خون تیره هر دو اکسیژن دارند؛ میزان اکسیژن خون روشن بیشتر است.
۳. **جلویی** / هوا پس از مبادلات گازی از شش‌ها خارج می‌شود و به کیسه‌های هوادار جلویی می‌رود تا دفع شود.
۴. **باقی‌مانده** / هوای مرده بخشی از حجم جاری است و حجم جاری جزء ظرفیت حیاتی محسوب می‌شود.
۵. **کاهش** / کربن دی‌اکسید با آب ترکیب و به کربنیک‌اسید تبدیل می‌شود؛ بنابراین pH را کاهش می‌دهد.
۶. **حلقه کامل** / غضروف‌های دیواره نای نعل اسبی اما غضروف‌های نایژه‌های اصلی به شکل حلقه کامل‌اند.
۷. **شیری** / آب آهک بی‌رنگ است و پس از دمیدن کربن دی‌اکسید به آن شیری رنگ می‌شود.
۸. **نایژک** / نایژک‌ها به علت نداشتن غضروف، می‌توانند تنگ و گشاد شوند و میزان هوای ورودی یا خروجی را تنظیم کنند.
۹. **گنبدی شکل** / دیافراگم به هنگام بازدم به استراحت درمی‌آید و گنبدی شکل می‌شود.
۱۰. **مثبت** / قورباغه با پمپ فشار مثبت، هوای قورت می‌دهد.
۱۱. **راست** / به شش راست گوسفند دو مجرا و به شش چپ آن یک مجرا وارد می‌شود.
۱۲. **دهان** / هوا از راه بینی وارد حفره دهانی قورباغه می‌شود، سپس جاندار این هوا را از طریق بلعیدن وارد شش‌ها می‌کند.
۱۳. **نادرست** / تغییر pH (افزایش و کاهش) می‌تواند با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی، سبب اختلال در عملکرد پروتئین‌ها شود.
۱۴. **نادرست** / خارهای آبششی ماهی از خروج مواد غذایی از شکاف آبششی جلوگیری می‌کنند.
۱۵. **درست** / ابتدای مجرای بینی توسط پوست نازک مودار پوشیده شده است و مخاط ندارد.

۱۶. **درست** / خارجی‌ترین لایه هر دو، از بافت پیوندی است.
۱۷. **نادرست** / پل مغزی با اثر بر بصل‌النخاع سبب توقف دم می‌شود.
۱۸. **نادرست** / سورفاکتانت توسط یاخته‌های نوع دوم ترشح می‌شود که تعداد آن‌ها کمتر است.
۱۹. **درست** / فقط ۷ درصد CO_2 به صورت محلول در خوناب بدون دخالت گویچه‌های قرمز حمل می‌شود.
۲۰. **درست** / برخی بی‌مهرگان خشکی مانند حلزون و لیسه که از نرم‌تنان هستند، تنفس ششی دارند.
۲۱. **درست** / صدپایان همانند حشرات تنفس نایدیسی دارند.
۲۲. **نادرست** / کربن مونواکسید به اتم آهن در گروه هم متصل می‌شود اما کربن دی‌اکسید به بخش‌های دیگر از هموگلوبین می‌چسبد.
۲۳. **نادرست** / یون بیکربنات با رسیدن به شش، CO_2 آزاد می‌کند.
۲۴. **درست** / با سوراخ شدن قفسه سینه، اختلاف فشار مایع جنب با بیرون از بین می‌رود و هر دو شش جمع می‌شوند.
۲۵. **درست** / بصل‌النخاع در پاسخ به پیام‌های رسیده از دیواره نایژه و نایژک، بدون دخالت پل، دستور توقف فوری دم را صادر می‌کند.
۲۶. **درست** / بیشتر تنفس قورباغه، پوستی است.
۲۷. **نادرست** / حدوداً دو سوم هوای جاری به شش‌ها می‌رسد.
۲۸. **نادرست** / در هر دوی آن‌ها هوا از دهان خارج می‌شود.
۲۹. **درست** / گیرنده‌های اکسیژن در آئورت و سرخرگ‌های گردن اما گیرنده‌های کربن دی‌اکسید در بصل‌النخاع قرار دارند.



مراکز تخصصی در پل مغزی و بصل النخاع

قرار دارند اما اعضای که پیام‌های حرکتی را به سوی

ماه‌یچه‌های تنفسی می‌برند، از بصل‌النخاع خارج می‌شوند. پل با تأثیر بر بصل‌النخاع بر تنفس تأثیر می‌گذارد.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: در بالای سرخرگ آئورت، سه سرخرگ از آن منشعب می‌شوند و محل گیرنده‌های حساس به اکسیژن، قبل از آنهاست اما باید دقت کنید که اولین انشعاب آئورت، سرخرگ اکلیلی است که در بالای سرخرگ سینی از آئورت جدا می‌شود و گیرنده‌های اکسیژن بالاتر از آن قرار دارند. گزینه سوم: اعصاب حرکتی که پیام انقباض را به سوی ماهیچه‌های تنفسی می‌برند، جزء بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی هستند اما دستگاه تنفس، اعصاب حسی نیز دارد؛ مثلاً اعصابی که در پی کشیدگی دیواره نایژه‌ها و نایژک‌ها، پیام حسی را به سوی بصل‌النخاع می‌برند. گزینه چهارم: گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید در خود مغز (بصل‌النخاع) قرار دارند.

۲. گزینه «۴» مجرای تنفسی که در بخش‌های هادی و مبادله‌ای وجود دارد، نایژک است. نایژک‌ها همانند سایر مجاری تنفسی در دیواره خود ماهیچه دارند. **بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه اول: بیشتر حجم شش‌ها را کیسه‌های حبابکی به خود اختصاص داده‌اند که جزء بخش مبادله‌ای محسوب می‌شوند.

گزینه دوم: قطورترین لایه نای، لایه غضروفی ماهیچه‌ای است؛ بنابراین از بافت پیوندی و بافت ماهیچه‌ای تشکیل شده است.

گزینه سوم: سازوکار دفاعی مجاری تنفسی (مانند نایژک‌های انتهایی) مخاط مژکدار است اما باید دقت کنید که مخاط مژکدار مجاری تنفسی جزء اولین خط دفاعی بدن محسوب می‌شود.

۳. گزینه «۳» نای گوسفند علاوه بر دو نایژه، انشعاب سومی هم دارد که به شش راست وارد می‌شود اما این انشعاب در انسان وجود ندارد. بنابراین به هر یک از شش‌های انسان فقط یک انشعاب وارد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: درشت‌خوارهای حبابکی اگرچه جزء یاخته‌های دیواره حبابک نیستند اما در این محل مستقر هستند و توانایی حرکت نیز دارند.

گزینه دوم: در واکنش سرفه، هوا از راه دهان خارج

می‌شود؛ بنابراین زبان کوچک بالا کشیده می‌شود و راه بینی را می‌بندد.

گزینه چهارم: مولکول هموگلوبین قادر به حمل یون‌های هیدروژن است. این یون در تنفس یاخته‌ای همزمان با تولید NADH تولید می‌شود.

۴. گزینه «۱»

بررسی تک تک موارد: الف (درست). حجم هوای باقیمانده حدود ۱۲۰۰ میلی‌لیتر اما حجم هوای جاری حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر است.

ب (نادرست). حجم ذخیره دمی حدود ۳۰۰۰ میلی‌لیتر اما حجم ذخیره بازدمی حدود ۱۳۰۰ میلی‌لیتر است.

ج (نادرست). ظرفیت حیاتی شامل هوای جاری، ذخیره دمی و ذخیره بازدمی است. پس هوای باقی‌مانده جزء ظرفیت حیاتی نیست.

د (نادرست). حجم‌های تنفسی به طور کلی برای دستگاه تنفس بیان می‌شوند. مثلاً ذخیره دمی شامل حجم هوایی است که پس از یک دم عادی، با یک دم عمیق وارد دو شش می‌شود.

۵. گزینه «۱» انشعابات انتهایی نایب‌های حشرات بن‌بست‌اند و گازهای تنفسی را با مایع بین‌یاخته‌ای مبادله می‌کنند (نه خون).

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه دوم: قورباغه علاوه بر تنفس ششی، تنفس پوستی نیز انجام می‌دهد. در تنفس پوستی، مبادلات گازی بدون عبور از مجاری تنفسی انجام می‌شود.

گزینه سوم: در پرندگان، بخش عمده هوای دمی بدون عبور از شش‌ها به کیسه‌های هوادار عقبی می‌روند. بنابراین کیسه‌های هوادار عقبی هوای دارای اکسیژن زیاد دریافت می‌کنند.

گزینه چهارم: رشته‌های آبششی، اجزایی به نام تیغه‌های آبششی دارند. در تیغه‌های آبششی، جهت حرکت خون با جهت حرکت آب در طرفین تیغه‌های آبششی برخلاف یکدیگر است و امکان تبادل گازها فراهم می‌شود.

۱. **انتشار** / یون‌های سدیم و پتاسیم از طریق منافذ غشا منتشر می‌شوند.
۲. **سه قسمتی** / از بین چهار دریچه قلبی، دریچه‌های سه‌لختی، سینی آئورتی و سینی ششی سه قسمتی‌اند.
۳. **برخلاف** / مونوسیت‌ها از گویچه‌های سفید بدون دانه‌اند اما گرده‌ها اگرچه یاخته نیستند، اما دانه دارند.
۴. **پوستی** / ساده‌ترین گردش خون مضاعف در دوزیستان بالغ دیده می‌شود. بیشتر تنفس دوزیستان بالغ پوستی است.
۵. **سه** / از گره اول چهار دسته تار خارج می‌شود که سه تای آن‌ها به گره دوم می‌رود.
۶. **لنفوسیت** / بیشتر فضای درون لنفوسیت با هسته اشغال شده است.
۷. **همانند** / بافت پیوندی رشته‌ای در هر دو وجود دارد.
۸. **کوچک‌ترین** / وجود دریچه سینی ششی از بازگشت خون تیره سرخرگ ششی به بطن راست جلوگیری می‌کند.
۹. **کامل** / در بعضی خزندگان مانند کروکودیل، دیواره بین بطن‌ها کامل است.
۱۰. **انتهای بدن** / رگ شکمی خون رسیده از قلب‌های کمکی را به سوی انتهای بدن هدایت می‌کند.
۱۱. **تراوشی** / با کاهش فشار خون در طول مویرگ، فشار تراوشی نیز کاهش می‌یابد اما فشار اسمزی در طول مویرگ ثابت است.
۱۲. **کمتری** / خون تیره به دهلیز راست می‌ریزد که به آن سه رگ متصل است؛ در حالی که به دهلیز چپ چهار رگ متصل است.
۱۳. **بین S و T** / فشار خون بطن چپ در نیمه انقباض آن به حداکثر مقدار خود می‌رسد؛ یعنی بین S و T.
۱۴. **درست** / سرخرگ‌های بزرگ‌تر، رشته‌های کشسان بیشتر و ماهیچه‌های صاف کمتر دارند.

۱۵. نادرست / به عنوان مثال سیاهرگ‌های ناحیه گردن دریچه لانه کبوتری ندارند.

۱۶. درست / در ماهی‌ها، سیاهرگ خون تیره را به سوی قلب می‌برد.

۱۷. نادرست / اعصاب هم‌حس برخلاف اعصاب پاد هم‌حس به گره‌های شبکه هادی متصل نیستند.

۱۸. نادرست / سلوم در همه جانوران دارای لوله گوارش دیده می‌شود.

۱۹. نادرست / جریان خون کاهش اما فشار خون افزایش می‌یابد.

۲۰. درست / به عنوان مثال سرخرگ آئورت گیرنده فشار و گیرنده اکسیژن دارد.

۲۱. نادرست / گرده‌ها می‌توانند آنزیم پروترومبیناز ترشح کنند.

۲۲. درست / سنگ صفرا منجر به عدم خروج صفرا و در نتیجه اختلال در جذب چربی‌ها می‌شود. بنابراین در جذب ویتامین‌های محلول در چربی (مانند ویتامین K) اختلال ایجاد می‌شود. این ویتامین برای انعقاد خون لازم است.

۲۳. نادرست / یاخته‌های یقه‌دار، حفرات اسفنج را می‌پوشانند و در جداره منافذ وجود ندارند.

۲۴. درست / سرخرگ ششی خون تیره دارد و در نتیجه دارای کربن دی‌اکسید بیشتری است. ۷۰٪ کربن دی‌اکسید خون به صورت بیکربنات حمل می‌شود.

۲۵. نادرست / کارکرد صحیح فولیک اسید به ویتامین B_{۱۲} وابسته است. در روده بزرگ، ویتامین B_{۱۲} تولید می‌شود، نه فولیک اسید.

۲۶. درست / بعضی پروتئین‌های خوناب توسط یاخته‌های خونی و بعضی دیگر توسط اندام‌های دیگری مانند کبد و غدد درون‌ریز تولید می‌شوند.

۲۷. نادرست / مرجانیان (مانند هیدر) فقط یک منفذ برای ورود و خروج آب دارند.

۲۸. درست / در محل اتصال رگ‌های ورودی به قلب و همچنین رگ‌های خروجی از قلب حشرات، دریچه وجود دارد.

۲۹. نادرست / پس از سیستول بطن‌ها، یعنی اوایل استراحت عمومی! در این زمان، فشار خون بطن‌ها کم است.

۳۰. نادرست / حشرات مویرگ ندارند.

۱. گزینه «۴» هیچ مانعی برای ورود خون سیاهرگی به دهلیزها وجود ندارد و در تمام طول چرخه قلبی، خون سیاهرگ‌های ششی می‌تواند وارد دهلیز چپ شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: رشته‌های کلاژن در بافت پیوندی وجود دارد؛ دریچه‌های قلب و میوکاردا در ساختار خود بافت پیوندی دارند.

گزینه دوم: از قلب فقط یک سرخرگ ششی خارج و سپس به دو سرخرگ ششی تقسیم می‌شود. گزینه سوم: قلب فقط یک سیاهرگ اکلیلی دارد که خون تیره را وارد دهلیز راست می‌کند.

۲. گزینه «۲» حدوداً $1/10$ ثانیه پس از شروع انقباض بطن‌ها (یعنی حوالی نقطه C)، فشار خون درون بطن چپ به ۱۲۲ میلی‌متر جیوه می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: در نقطه B دهلیزها در حال استراحت‌اند و فشار خون آن‌ها پایین است. گزینه سوم: دریچه‌های سینی در نقطه D بسته و در نقطه C بازند اما نقش این دریچه‌ها، جلوگیری از بازگشت خون آئورت و سرخرگ ششی به بطن‌هاست. گزینه چهارم: در نقطه B انقباض بطن‌ها شروع شده است؛ بنابراین قبل از آن پیام به گره دوم رسیده و به شبکه گرهی دیواره بطن نیز هدایت شده است.

۳. گزینه «۳» گیرنده‌های فشار خون در سرخرگ‌های گردش عمومی قرار دارند که همگی خون روشن را به گردش درمی‌آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: سرخرگ‌ها در برش عرضی گرد دیده می‌شوند. علاوه بر سرخرگ‌ها، تعدادی از سیاهرگ‌ها نیز در عمق قرار دارند.

گزینه دوم: رگی که مواد خوناب را با مایع پیرامونی

مبادله می‌کند، مویرگ است. بیشتر مویرگ‌ها بین سرخرگ و سیاهرگ قرار دارند. بعضی مویرگ‌ها از دو طرف با سرخرگ در ارتباط‌اند. بعضی دیگر از آن‌ها نیز از دو طرف در اتصال با سیاهرگ هستند.

گزینه چهارم: علاوه بر مویرگ‌ها لنفی، مویرگ‌های خونی نیز در دگرنشینی یاخته‌های سرطانی نقش دارند.

۴. گزینه «۱» همولنف حشرات برای این که از قلب به رگ منتقل شوند، باید از دریچه عبور کنند؛ همچنین بازگشت خون به قلب آن‌ها از طریق منافذ دریچه‌دار صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه دوم: در مهره‌داران، به عنوان مثال انقباض ماهیچه‌های اسکلتی به گردش خون کمک می‌کند. در بی‌مهرگان نیز به عنوان مثال حرکات مرجانیان و کرم‌های آزادزی به گردش مواد کمک می‌کنند.

گزینه سوم: در دوزیستان بالغ همانند نوزاد آن‌ها فقط یک سرخرگ خون را از قلب خارج می‌کند. گزینه چهارم: در همه جانورانی که گردش خون دارند، خون ضمن یک بار گردش، فقط یک بار از دستگاه تنفس عبور می‌کند.

۵. گزینه «۴» گویچه‌های قرمز بالغ، با وجود این که هسته و همه ژن‌های خود را از دست داده‌اند اما رن‌های پیک آن‌ها عمر نسبتاً طولانی دارند و هموگلوبین می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: همه گویچه‌های سفید دارای هسته دو یا چند قسمتی در میان یاخته خود، دانه دارند.

گزینه دوم: وجود فولیک‌اسید نه فقط برای تولید گویچه‌های خونی، بلکه برای انجام تقسیمات طبیعی یاخته‌ها لازم است.

گزینه سوم: هیچ یک از یاخته‌های خونی پروترومبیناز ترشح نمی‌کند. گرده‌ها از اجزای خونی هستند که این آنزیم را ترشح می‌کنند اما یاخته نیستند.

۱. **مویرگ** / عمل باز جذب توسط یاخته‌های دیواره مویرگ‌های شبکه دورلوله‌ای انجام می‌شود.
۲. **دو** / به مثانه، دو میزنای متصل است در دهانه هر یک از آنها یک دریچه وجود دارد.
۳. **نوکلئوتید** / ماده دفعی نیتروژن دار حاصل از تجزیه نوکلئوتیدها می‌تواند اوریک اسید باشد که بدون تغییر دفع می‌شود.
۴. **همانند** / در هر دو نوع دیابت شیرین و بی‌مزه، دفع ادرار افزایش می‌یابد.
۵. **متانفریدی** / در جانورانی که پروتونفریدی دارند (مانند پلاناریا) بیشتر دفع نیتروژن از سطح بدن انجام می‌شود.
۶. **پیوندی** / اندام‌های حفره شکمی از سمت خارج به پرده صفاق متصل‌اند که از بافت پیوندی است.
۷. **مثانه** / مخاط مثانه با چین خوردن، دریچه را می‌سازد.
۸. **ریزپرزها** / پودوسیت‌ها، یاخته‌های لایه درونی کپسول بومن هستند.
۹. **قشری** / قسمت‌هایی از قشر کلیه در فاصله بین هرم‌ها نفوذ می‌کنند و ستون‌های کلیه را می‌سازند.
۱۰. **درونی** / لایه درونی کپسول که در تماس با مویرگ‌های کلافک قرار دارند، از یاخته‌های پادار تشکیل شده است.
۱۱. **نادرست** / ماهی‌های غضروفی، محلول نمک غلیظ را توسط غدد راست‌روده‌ای دفع می‌کنند.
۱۲. **نادرست** / کلیه‌ها در پاسخ به کاهش فشار خون، نوعی آنزیم (رنین) ترشح می‌کنند.
۱۳. **نادرست** / هر انسان سالم دو کلیه و در نتیجه حدود ۲ میلیون گردیزه دارد.
۱۴. **نادرست** / آخرین بخش گردیزه، لوله پیچ‌خورده دور است، در حالی که ادرار توسط مجرای جمع‌کننده به لگنچه می‌ریزد.
۱۵. **درست** / مژک‌های یاخته‌های شعله‌ای، مایع وارد شده به این یاخته‌ها را به کانال‌های دفعی می‌رانند.

۱۶. نادرست / یک رشته پاماند نمی تواند مویرگها را احاطه کند!

۱۷. نادرست / علاوه بر یاخته های گردیزه، یاخته های پوششی روده باریک نیز ریزپرز دارند. در روده، جذب انجام می شود (نه باز جذب).

۱۸. نادرست / کبد با افزودن کرین دی اکسید به آمونیاک، آن را به اوره تبدیل می کند که سمیت بسیار کمتری دارد.

۱۹. درست / مثانه دوزیستان آب ذخیره می کند و هنگام خشک شدن محیط، باز جذب آب از مثانه آنها افزایش می یابد.

۲۰. نادرست / بنداره خارجی به صورت ارادی باز می شود (نه انعکاسی).

۲۱. درست / تحلیل بیش از حد چربی می تواند منجر به افتادگی کلیه و در پی آن، تاخوردگی میزراه شود.

۲۲. درست / شبکه مویرگی اطراف نفرون، شبکه دورلوله ای است که از یک طرف با سرخرگ و ابران و از طرف دیگر با سیاهرگ کوچک در ارتباط است.

۲۳. نادرست / سخت پوستان (مانند میگو)، مواد زائد نیتروژن دار را از طریق آبشش دفع می کنند.

۲۴. درست / پارامسی در آب شیرین زندگی می کند و میان یاخته آن غلیظ تر از آب پیرامونی است.

۲۵. نادرست / رنین از کلیه ترشح می شود و بر یکی از پروتئین های خوناب اثر می کند؛ این عمل در نهایت منجر به ترشح آلدوسترون از فوق کلیه می شود.

۲۶. نادرست / تجمع آمونیاک در خون به سرعت منجر به مرگ می شود.

۱. گزینه «ا» بررسی تک تک موارد: الف (نادرست). میگو

از سخت پوستان است و گردش خون باز دارد؛ بنابراین فاقد مویرگ است.

ب (درست). سخت پوستان حفره عمومی دارند؛

بنابراین لوله گوارشی نیز دارند. چون حفره عمومی

بین لوله گوارش و دیواره بدن تشکیل می شود.

ج (نادرست). سخت پوستان گردش خون دارند و برای گردش مواد از مایعات حفرهٔ عمومی استفاده نمی‌کنند. د (نادرست): سخت‌پوستانی مانند میگو، مواد زائد نیتروژن‌دار را از طریق آبشش دفع می‌کنند.

۲. گزینهٔ «۱» هورمون اصلی تنظیم‌کنندهٔ تعادل آب بدن، هورمون ضد ادراری است؛ علاوه بر آن، پرولاکتین و آلدوسترون نیز در تنظیم تعادل آب مؤثرند. پرولاکتین هورمونی است که توسط هیپوفیز تولید می‌شود؛ هورمون دیگری به نام هورمون رشد در هیپوفیز تولید می‌شود که عامل تقسیم یاخته‌های غضروفی صفحات رشد است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینهٔ دوم: هورمون ضد ادراری در پی تحریک گیرنده‌های اسمزی هیپوتالاموس ترشح می‌شود. گزینهٔ سوم: هورمون ضد ادراری در هیپوتالاموس تولید اما در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شود. گزینهٔ چهارم: بازجذب آب و سدیم در کلیه‌ها انجام می‌شود اما کلیه غده نیست.

۳. گزینهٔ «۲» در نقرس، التهاب مفاصل ناشی از رسوب اوریک‌اسید است و اوریک‌اسید از تجزیهٔ نوکلئیک‌اسید حاصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینهٔ اول: ماهیچه‌های میزنای از نوع صاف‌اند و توسط اعصاب خودمختار تحریک می‌شوند. گزینهٔ سوم: رنین در پاسخ به کاهش مقدار آب و حجم خون ترشح می‌شود.

گزینهٔ چهارم: در پی اسیدی شدن خون، یون هیدروژن بازجذب نمی‌شود، بلکه بازجذب بیکربنات و ترشح هیدروژن افزایش می‌یابد.

۴. گزینه «۳» در حشرات (مانند ملخ)، اوریک اسید به لوله‌های مالپیگی ترشح می‌شود در حالی که در سخت‌پوستان (مانند خرچنگ) مواد زائد نیتروژن‌دار از طریق آبشش و با مکانیسم انتشار دفع می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: پلاناریا پروتونفریدی دارد، اما این جانور ادرار دفع نمی‌کند. کار اصلی منفذ دفعی متصل به پروتونفریدی، دفع آب اضافی است. گزینه دوم: سفره‌ماهی از ماهیان غضروفی است و محلول بسیار غلیظ نمک توسط غدد راست‌روده‌ای به روده آن‌ها ترشح می‌شود.

گزینه چهارم: در همه جانوران، از سوخت‌وساز پروتئین‌ها و نوکلئیک‌اسیدها، آمونیاک تولید می‌شود.

۵. گزینه «۴» دیواره بخش‌هایی از نفرون دارای بافت پوششی سنگفرشی یک لایه‌ای است اما بخش‌هایی نیز بافت پوششی متفاوتی دارند (مانند بافت پوششی مکعبی). مثلاً دیواره بیرونی کپسول بومن، از بافت سنگفرشی یک لایه‌ای است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: شبکه دور لوله‌ای در قوس هنله به پایان می‌رسد و در ادامه آن سیاهرگ کوچکی تشکیل می‌شود.

گزینه دوم: در ستون‌های کلیه، هم سرخرگ و هم سیاهرگ وجود دارد.

گزینه سوم: ضخامت غشای پایه مویرگ‌های کلافاک، حدوداً ۵ برابر سایر مویرگ‌هاست.

۱. **ساقه** / بخش خوراکی سیبزمینی که مقادیر فراوانی نشاسته ذخیره می کند، ساقه زیرزمینی است.
۲. **همانند** / یاخته های هر سه نوع سامانه بافتی، در دیواره خود لان دارند.
۳. **گل دار** / یاخته های همراه فقط در کنار آوند آبکشی بهان دانگان وجود دارند.
۴. **افزایش** / بر اثر پلاسمولیز، غشای یاخته از دیواره فاصله می گیرد.
۵. **همانند** / رنگ دیسه حاوی انواع کاروتنوئیدها (کاروتن، گزانتوفیل و لیکوپن) است. سبز دیسه نیز علاوه بر سبزینه، مقداری کاروتنوئید دارد.
۶. **دیواره سلولزی** / یاخته های آوند آبکش در مجاورت یاخته های همراه قرار دارند. هر دوی این یاخته ها دیواره سلولزی دارند؛ اما آوند آبکش برخلاف یاخته همراه فام تن ندارد.
۷. **می توانند** / یاخته های کلانشیمی دیواره پسین ندارند اما به دلیل داشتن دیواره نخستین قطور، دارای نقش استحکامی هستند.
۸. **می شوند** / از فعالیت سرلاهای نخستین، ساختارهای نخستین ایجاد می شوند؛ این ساختارها بافت پوششی، بافت زمینه ای و بافت آوندی را شامل می شوند.
۹. **اسکلرئید** / فیبرها یاخته های درازی هستند؛ در حالی که این ذره ها از یاخته های کوتاهی به نام اسکلرئید تشکیل شده اند.
۱۰. **نادرست** / تعداد یاخته های آوند چوبی خیلی بیشتر از یاخته های آوند آبکش است.
۱۱. **درست** / دیواره یاخته های روپوست که در تماس با محیط قرار دارد، دیواره نخستین است و بر روی آن پوستک تشکیل می شود.
۱۲. **درست** / هورمون اتیلن موجب رسیدن میوه می شود و ضمن رسیدن میوه، ژله ای شدن رخ می دهد.

- ۱۳. درست** / بعضی یاخته‌های گیاهی دیواره نخستین دارند؛ بعضی دیگر از این یاخته‌ها، علاوه بر دیواره نخستین، دیواره پسین نیز دارند.
- ۱۴. درست** / بافت پوششی در گیاهان می‌تواند روپوست یا پیراپوست باشد. یاخته‌های روپوست در اندام هوایی، لپیدی به نام کوتین و یاخته‌های پیراپوست لپیدی به نام سوبرین (چوب‌پنبه) تولید می‌کنند.
- ۱۵. نادرست** / در پاسخ به طول روز، سبزینه تجزیه می‌شود اما در پاسخ به کاهش نور، میزان سبزینه می‌تواند افزایش یابد.
- ۱۶. درست** / ترکیبات سازنده دیواره، توسط پروتوپلاست تولید و از غشا خارج می‌شوند؛ بنابراین اضافه شدن این مواد از داخل به سمت خارج است.
- ۱۷. نادرست** / گلوتن در کریچه‌های بذر (دانه) گیاه گندم ذخیره می‌شود.
- ۱۸. نادرست** / در سامانه بافت زمینه‌ای، فقط یاخته‌های نرم آکنه‌ای می‌توانند تقسیم شوند.
- ۱۹. نادرست** / همه منافذ موجود در دیواره یاخته گیاهی، کانال میکروسکوپی محسوب می‌شوند؛ این کانال‌ها فقط در یاخته‌های زنده حاوی میان‌یاخته‌اند و پلاسمودسم‌ها را به وجود می‌آورند.
- ۲۰. درست** / گیاهان دانه‌دار و به ویژه نهان‌دانگان، بیشترین گونه‌های گیاهی زمین را تشکیل می‌دهند.
- ۲۱. نادرست** / آب یکی از ترکیباتی است که پس از جذب از خاک، در کریچه‌ها ذخیره می‌شود.
- ۲۲. نادرست** / همه یاخته‌های سخت آکنه‌ای (فیبر و اسکله‌ئید) در حالت بلوغ مرده و چوبی شده‌اند.
- ۲۳. درست** / تیغه میانی دارای پلی‌ساکاریدی به نام پکتین است؛ دیواره‌های نخستین و پسین نیز سلولز و پلی‌ساکاریدهای دیگری دارند.
- ۲۴. درست** / بعضی آکالوئیدها برای درمان سرطان استفاده می‌شوند؛ بنابراین باید بتوانند سبب توقف تقسیم این یاخته‌ها شوند.
- ۲۵. درست** / پلاسمودسم، کانالی حاوی میان‌یاخته‌است.

۱. گزینه «۲» آب، ترکیبی است که در کریچه ذخیره می‌شود. طی واکنش‌های زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، با افزوده شدن الکترون‌ها و یون‌های هیدروژن به اکسیژن، آب تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: سرلادنخستین، علاوه بر افزایش طول، تا حدودی موجب افزایش قطر نیز می‌شود. گزینه سوم: سرلاد پسین در نهان‌دانگان تک‌لپه‌ای وجود ندارد.

گزینه چهارم: در نرم‌آکنه‌ای هوادار، فضای بین یاخته‌ها با هوا پر می‌شود (نه درون یاخته‌ها).

۲. گزینه «۳» یاخته‌هایی که نقش استحکامی دارند، به هر حال دیواره دارند و هر یاخته گیاهی که دارای دیواره است، قطعاً دیواره نخستین را دارد. و یاخته‌هایی که دیواره چوبی دارند و همچنین یاخته‌های کلانشیمی به دلیل داشتن دیواره نخستین قطور، نقش استحکامی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: یاخته‌های گیاهی ممکن است کریچه‌های درشت داشته باشند که یاخته‌های جانوری از آنها بی‌بهره‌اند؛ اما یاخته‌های جانوری نیز کریچه دارند (مانند کریچه گوارشی).

گزینه دوم: بعضی یاخته‌های بافت زمینه‌ای مرده‌اند و پروتوپلاست ندارند (مانند فیبر و اسکله‌ای)، بنابراین پلاسمودسم ندارند.

گزینه چهارم: یاخته‌های آوندی چوبی و آبکش حاصل از فعالیت سرلادهای پسین، در ترابری مواد نقش دارند اما بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز، بافت نرم‌آکنه‌ای نیز تولید می‌کند که در ترابری مواد نقش ندارد.

۳. گزینه «۲» بن‌لاد آوندساز ساقه در سمت خارجی چوب پسین قرار دارد. ضمن فعالیت این بن‌لاد و افزایش ضخامت چوب پسین، بن‌لاد آوندساز به تدریج از مرکز ساقه دور می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: یاخته‌های سرلادی دیواره سلولزی دارند اما میان یاخته آن‌ها کم است؛ چون بیشتر حجم این یاخته‌ها را هسته اشغال می‌کند.

گزینه سوم: یاخته‌ای که دیوارهٔ سوبرینی (چوب‌پنبه‌ای) دارد، مرده است و نمی‌تواند تقسیم شود.

گزینه چهارم: یاخته‌های سرلادی که بین آوندهای چوبی و آبکش قرار دارد، سرلاد پسین هستند؛ بنابراین تقسیم یاخته‌های آن سبب افزایش قطر ساقه می‌شود.

۴. گزینهٔ «۴» اغلب یاخته‌های استحکامی فاقد پروتوپلاست‌اند؛ بنابراین قادر به انجام فرایندهایی از قبیل رونویسی و ترجمه نیستند. اما یاخته‌های چسب‌آکنه با وجود این که نقش استحکامی دارند، دارای پروتوپلاست‌اند و در آن‌ها فرایندهایی مانند رونویسی و ترجمه انجام می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینهٔ اول: گیاه گل قاصد میانک (سانتریول) ندارد.

گزینهٔ دوم: نایدیس‌ها، یاخته‌های دوکی شکل‌اند، دیوارهٔ عرضی آن‌ها از بین نمی‌رود و نمی‌توانند لولهٔ پیوسته‌ای ایجاد کنند.

گزینهٔ سوم: تقسیم میان‌یاخته با تشکیل تیغهٔ میانی انجام می‌شود.

۵. گزینهٔ «۱» بررسی تک تک موارد: الف (نادرست).

کرک‌های موجود در اطراف روزنه‌ها، رطوبت هوا را به دام می‌اندازند و به این ترتیب تعرق را کاهش می‌دهند. کرک یاختهٔ تمایز یافتهٔ روپوستی است اما فعال نیست. ب (درست). در برگ گیاهان، یاخته‌های روپوستی درشتی وجود دارند که از نوع ترشحی هستند و ترکیباتی مانند کوتین (نوعی لیپید) ترشح می‌کنند. ترکیبات لیپیدی مانند کوتین موجب تشکیل پوستک می‌شود که وجود آن سبب کاهش تعرق می‌شود.

ج (درست). روزنه‌های هوایی خرزهره درون فروفتگی‌های غار مانند قرار گرفته‌اند. این وضعیت، تعرق را کاهش می‌دهد.

د (درست). همهٔ گیاهان در کریچه‌های خود آب ذخیره می‌کنند.

۱. **همانند** / آب برای رسیدن به غشا باید از دیواره بگذرد.
۲. **همانند** / کودهای شیمیایی حاوی مواد معدنی هستند؛ کودهای آلی نیز اگرچه حاوی مواد آلی هستند اما با تجزیه این مواد، به تدریج مواد معدنی را آزاد و به خاک اضافه می کنند.
۳. **با عبور از غشا** / با حل شدن CO_2 در آب، یون بیکربنات به وجود می آید که با عبور از غشای یاخته های برگ یا ریشه جذب می شود.
۴. **عناصر معدنی** / کودهای زیستی معمولاً همراه با کودهای شیمیایی به خاک افزوده می شوند.
۵. **معدنی** / این باکتری ها، آمونیوم (نوعی ماده معدنی) را به نترات تبدیل می کنند.
۶. **ساقه** / سیانوباکتری های همزیست در حفرات ساقه، شاخه و دم برگ های گوناگون زندگی می کنند.
۷. **آمونیوم** / باکتری های همزیست با ریشه پروانه واران، تثبیت کننده نیتروژن هستند و نیتروژن جو را به آمونیوم تبدیل می کنند.
۸. **هم چسبی مولکول های آب** / مکش تعرقی عامل اصلی صعود شیره خام است اما پیوستگی ستون آب درون آوند چوبی اساساً به ویژگی های مولکول های آب (هم چسبی و دگر چسبی) بستگی دارد.
۹. **آلی** / هوموس (گیاخاک) که در واقع شامل مواد آلی خاک است، با اسفنجی کردن خاک به نفوذ ریشه کمک می کنند.
۱۰. **فاقد** / خارجی ترین لایه استوانه آوندی، لایه ریشه زان نام دارد و فاقد نوار کاسپاری است.
۱۱. **نادرست** / کانال های غشایی به مسیر عرض غشایی کمک می کنند.
۱۲. **درست** / یاخته های نگهبان، کلروپلاست دارند و می توانند اکسیژن تولید شده طی فتوسنتز را در تنفس یاخته ای مصرف کنند.

۱۳. نادرست / ابتدا یون‌های پتاسیم و کلر و سپس آب وارد یاخته‌های نگهبان می‌شود.

۱۴. نادرست / بیشتر گیاهان، بخشی از مواد مورد نیازشان را می‌سازند که شامل همهٔ مواد آلی مورد نیاز آنهاست.

۱۵. نادرست / بخش از تثبیت نیتروژن در خاک با کمک باکتری‌ها و بخشی نیز با کمک یوکاریوت‌ها انجام می‌شود. باکتری‌ها فقط یک نوع و یوکاریوت‌ها سه نوع رنابسپاراز دارند.

۱۶. نادرست / قارچ ریشه‌ای به جذب آب و مواد معدنی مختلف (به ویژه فسفات) کمک می‌کند.

۱۷. نادرست / نیترات پس از ورود به ریشه، به آمونیوم تبدیل می‌شود. بنابراین نیتروژن جذب شده به ریشه، به صورت آمونیوم وارد آوندهای چوبی ساقه می‌شود.

۱۸. نادرست / علاوه بر ریشه، اندامک‌های دیگری مانند برگ نیز در جذب مواد نقش دارند و برگ دارای پوستک است.

۱۹. نادرست / رشد این گیاه منجر به کاهش اکسیژن آب می‌شود و تأمین کنندهٔ نیتروژن گیاه برنج نیست.

۲۰. نادرست / بعضی سیانوباکتری‌ها قادر به تثبیت کربن دی‌اکسید هستند.

۲۱. نادرست / روزنه‌های مسئول تعریق، روزنه‌های آبی نام دارند و همیشه بازند.

۲۲. درست / یک نوع قارچ ریشه‌ای به درون ریشه نفوذ می‌کند و نوع دیگر نیز که به دور ریشه می‌پیچد، رشته‌هایی را به درون ریشه می‌فرستد.

۲۳. درست / بخشی از آمونیوم موجود در خاک توسط باکتری‌های نیترات‌ساز به نیترات تبدیل می‌شود.

۲۴. درست / طبق این مدل، حرکت شیرهٔ پرورده در درون آوند آبکش به صورت جریان توده‌ای است و نیازی به مصرف ATP ندارد.

۲۵. نادرست / از شته‌ها برای تعیین سرعت و ترکیب شیرهٔ پرورده استفاده می‌شود. طناب عصبی حشرات، از نوع شکمی و گره‌دار است.

۱. گزینه «۳» در صورتی که ژن مؤثر در تثبیت نیتروژن را از باکتری استخراج و به گیاه گندم وارد کنیم، گیاه تراژنی می‌تواند از نیتروژن جو استفاده کند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: باکتری‌های نیترات‌ساز، از آمونیوم برای تولید نیترات استفاده می‌کنند؛ آمونیوم می‌تواند بر اثر فعالیت ریزوبیوم‌ها تولید شود. گزینه دوم: باکتری‌های نیترات‌ساز، آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند؛ آمونیوم، قابل جذب توسط گیاهان است. گزینه چهارم: باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، N_2 جو را به آمونیوم تبدیل می‌کنند؛ بنابراین آمونیوم در خود این باکتری‌ها تولید می‌شود.

۲. گزینه «۱» گیاهی که مواد معدنی مورد نیاز خود را با کمک قارچ جذب می‌کند، حتماً گیاه آوندی است و همه گیاهان آوندی نایدیس دارند. نایدیس‌ها لان‌دار و دوکی‌شکل‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه دوم: عدسک در ساقه چوبی نهاندانگان دولپه‌ای تشکیل می‌شود؛ در دولپه‌ای‌ها، ساقه برخلاف ریشه دارای مغز است.

گزینه سوم: یکی از سازش‌های گیاهان ساکن مناطق خشک، داشتن روزنه‌های فرورفته در بخش‌های غارمانند است.

گزینه چهارم: گیاهانی که با ریزوبیوم‌ها همزیستی دارند، علاوه بر استفاده از آمونیوم تولید شده توسط این باکتری‌ها، می‌توانند نیتروژن را به صورت آمونیوم یا نیترات از خاک نیز جذب کنند.

۳. گزینه «۲» گیاهان جالیزی (مانند گوجه‌فرنگی) انگل محسوب نمی‌شوند و به گیاهان دیگر وابسته نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: توبره‌واش از گیاهان حشره‌خوار است و در گیاهان حشره‌خوار، بخشی که جانوران را به دام می‌اندازد، نوعی برگ تغییر یافته است.

گزینه سوم: در هر نوع قارچ‌ریشه‌ای، رشته‌های قارچی به درون ریشه نفوذ می‌کنند و در مجاورت آوندهای آبکش قرار می‌گیرند تا بتوانند مواد آلی مورد نیاز قارچ را جذب کنند.

گزینه چهارم: ریزوبیوم و سیانوباکتری از باکتری‌ها هستند و باکتری‌ها فقط یک نوع رنابسپاراز دارند.

۴. گزینه «۳» هنگام مناسب شدن شرایط برای تعریق (کاهش تعرق) تأثیر فشار ریشه‌ای بر صعود شیره خام بیشتر از مکش تعرقی است. در تعریق آب به صورت قطره‌هایی از انتها یا حاشیه‌های برگ خارج می‌شود. **بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه اول: به دلیل آرایش شعاعی رشته‌های سلولز، قطر این یاخته‌ها هنگام باز و بسته شدن روزنه تغییر نمی‌کند.

گزینه دوم: هنگام تعریق نیز به دلیل ویژگی‌های هم‌چسبی و دگرچسبی، پیوستگی ستون آب درون آوندها حفظ می‌شود.

گزینه چهارم: انتقال فعال یون‌ها در لایه درون پوست، سبب ایجاد فشار ریشه‌ای می‌شود و فشار ریشه‌ای در تعریق نیز نقش دارد.

۵. گزینه «۴» نور با تحریک انباشت ساکارز و یون‌های کلر و پتاسیم در یاخته‌های نگهبان، باعث کاهش پتانسیل آب این یاخته‌ها می‌شود که نتیجه آن ورود آب به این یاخته‌ها و باز شدن روزنه است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: آلومینیوم موجب اسیدی شدن خاک می‌شود و تجمع آن در کریچه‌های گیاه ادریسی، منجر به تولید گل‌های آبی می‌شود.

گزینه دوم: هر سه نوع کود در تأمین مواد معدنی مورد نیاز گیاه مؤثرند.

گزینه سوم: یاخته‌های معبر برخلاف سایر یاخته‌های آندودرم (درون پوست) نوار کاسپاری ندارند.

۱. **غیرعصبی** / در دستگاه عصبی انسان، تعداد یاخته‌های نوروگلیا چندین برابر نورون‌هاست.
۲. **همانند** / الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت ناقل‌های عصبی بازدارنده و تحریک‌کننده تأثیر می‌گذارد.
۳. **جسم‌یاخته‌ای نورونها** / کانال مرکزی نخاع در وسط بخش خاکستری قرار دارد و بخش خاکستری نخاع از جسم‌یاخته‌ای نورونها و رشته‌های بدون میلین ساخته شده است.
۴. **پینه‌ای** / برای دیدن رابط پینه‌ای کافی است با انگشتان، کمی دو نیم‌کرهٔ مخ را از هم فاصله بدهیم.
۵. **جسم‌یاخته‌ای** / ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی، پس از تولید در جسم‌یاخته‌ای، به پایانهٔ آکسون منتقل می‌شوند.
۶. **درست** / ناقل‌های عصبی می‌توانند از طریق درون‌بری به نورون پیش‌سیناپسی بازگردند.
۷. **نادرست** / بعضی نورون‌های حسی وارد شده به نخاع با نورون حرکتی و بعضی دیگر با نورون رابط سیناپس برقرار می‌کنند.
۸. **درست** / چون غلاف میلین، رشتهٔ عصبی را عایق می‌کند.
۹. **درست** / در مغز گوسفند، برجستگی‌های چهارگانه عقب‌تر و پایین‌تر از تالاموس‌ها قرار دارند. در مغز انسان، محل قرار گرفتن این برجستگی‌ها پایین‌تر از تالاموس‌هاست.
۱۰. **نادرست** / اعصاب خودمختار جزء بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی هستند و اطلاعات حسی را منتقل نمی‌کنند.
۱۱. **درست** / در این انعکاس دو نورون رابط وجود دارد که سیناپس یکی از آنها از نوع تحریک‌کننده و دیگری از نوع بازدارنده است. در هر دو نوع سیناپس، ناقل عصبی باعث باز شدن کانال‌های دریچه‌دار در نورون پس‌سیناپسی می‌شود.
۱۲. **نادرست** / بعضی یاخته‌های غیرعصبی نیز قادر به ایجاد پتانسیل الکتریکی هستند (مانند گرهٔ اول شبکهٔ هادی قلب).
۱۳. **نادرست** / فقط پرده بیرونی مننژ در ساختار خود حفرات خونی دارد (نه پرده‌های مننژ!).
۱۴. **درست** / به عنوان مثال در چشم انسان، اعصاب سمپاتیک باعث انقباض ماهیچه‌های حلقوی و

اعصاب پاراسمپاتیک باعث انقباض ماهیچه‌های شعاعی عنبیه می‌شوند.

۱۵. درست/ بصل النخاع با تنظیم ضربان قلب، بر میزان برون‌ده قلب مؤثر است.

۱۶. نادرست/ پیام عصبی از درون رشته عصبی به گره بعدی هدایت می‌شود.

۱۷. نادرست/ بعضی پیام‌های عصبی در نخاع پردازش می‌شوند و اصلاً به مغز نمی‌روند.

۱۸. درست/ به عنوان مثال کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و دریچه‌دار پتاسیمی بدون نیاز به اتصال ناقل عصبی باز می‌شوند.

۱۹. نادرست/ جسم یاخته‌های نورون‌های حرکتی اعصاب نخاعی، در بخش خاکستری نخاع قرار دارد.

۲۰. درست/ با توجه به شکل ۱۶ (صفحه ۱۱ کتاب درسی)، مغز میانی با مخچه در ارتباط مستقیم است.

۲۱. نادرست/ پرده‌های منژ فقط در شیارهای عمیق مغز نفوذ می‌کنند.

۲۲. درست/ در هر بخشی از منحنی پتانسیل عمل، یون‌های سدیم می‌توانند از طریق کانال‌های نشستی وارد نورون شوند.

۲۳. نادرست/ اطلاعات بویایی مستقیماً به پیاز بویایی می‌رسد و پیاز بویایی جزء سامانه لیمبیک نیست.

۲۴. درست/ ناقل عصبی تحریک‌کننده موجب مثبت‌تر شدن و ناقل عصبی بازدارنده موجب منفی‌تر شدن درون نورن نسبت به بیرون آن می‌شود.

۲۵. نادرست/ در این شرایط ضربان قلب افزایش می‌یابد اما اعصاب پادهم‌حس غیرفعال نمی‌شوند؛ بلکه فعالیت آن‌ها کاهش می‌یابد.

۲۶. درست/ حشرات طناب عصبی شکمی دارند و اوریک اسید را به لوله‌های مالپیگی ترشح می‌نمایند.

۲۷. نادرست/ مغز تماس مستقیم با جمجمه ندارد و اطراف آن را پرده‌های منژ احاطه کرده‌اند.

۲۸. نادرست/ جسم یاخته‌ای نورون‌های محیطی پلاناریا خارج از سر قرار دارند.

۲۹. نادرست/ در این زمان، فقط کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی از قبل بسته‌اند.

۳۰. نادرست / در این بیماری، سلول‌های سازنده غلاف

میلین مغز و نخاع تخریب می‌شوند.

۳۱. درست / مخچه برای تنظیم حالت بدن و تعادل،

علاوه بر اندام‌های حسی، از بخش‌های دیگر مغز و

همچنین از نخاع پیام دریافت می‌کند.

۱. گزینه «۳» ناقل‌های عصبی به نورون پس‌سیناپسی وارد نمی‌شوند اما برخی از آنها به نورون پیش‌سیناپسی بازمی‌گردند. با تخلیه ناقل‌های عصبی از فضای سیناپسی، از طریق تجزیه و یا بازگشت به نورون پیش‌سیناپسی، امکان انتقال پیام عصبی جدید فراهم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: کلاسترول در غشای یاخته‌های جانوری وجود دارد؛ بنابراین در محل گره رانویه غشای نورون و در نواحی مجاور آن نیز غشای یاخته‌های نوروگلیا کلاسترول دارند.

گزینه دوم: ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی آزاد نمی‌شوند؛ بلکه محتویات خود را با برون‌رانی خارج می‌کنند.

گزینه چهارم: یاخته‌های غیرعصبی (نوروگلیا) که غلاف میلین را بر روی آسه نورون‌های حرکتی به وجود می‌آورند، رشته عصبی را عایق می‌کنند و قادر به هدایت پیام عصبی نیستند.

۲. گزینه «۱» در این انعکاس، در هر دو نورون رابط پیام عصبی ایجاد می‌شود و برای این کار لازم است ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه دوم: در این انعکاس، فقط یک ماهیچه اسکلتی به نام ماهیچه دوسر (جلوی بازو) منقبض می‌شود و ساعد را به بازو نزدیک می‌کند.

گزینه سوم: ماهیچه سه‌سر بازو در این انعکاس منقبض نمی‌شود؛ بنابراین نورون حرکتی مربوط به آن تحریک نمی‌شود. اما بر اثر سیناپس بازدارنده، کانال‌های ویژه‌ای در غشای آن باز می‌شوند و درون آن منفی‌تر از حالت عادی می‌شود. به عبارت دیگر، نفوذپذیری غشای آن تغییر می‌کند. گزینه چهارم: در این مسیر انعکاسی، نورون‌های حسی و حرکتی میلین دارند و پیام عصبی را به صورت جهشی هدایت می‌کنند اما نورون‌های رابط این انعکاس، میلین ندارند.

۳. گزینه «۲» بررسی تک‌تک موارد: الف (نادرست). ماهیچه‌های صاف و قلبی انقباض غیرارادی دارند و انقباض آنها توسط بخش خودمختار تنظیم می‌شود. علاوه بر آن، انقباض انعکاسی ماهیچه‌های اسکلتی توسط بخش پیکری تنظیم می‌گردد.

ب (نادرست). اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک همواره فعال‌اند؛ در مواجهه با فشارهای روانی، اعصاب سمپاتیک بر پاراسمپاتیک غلبه دارد، یعنی فعالیت سمپاتیک بیشتر است.

ج (درست). هر ماهیچه‌ای که تحت کنترل بخش پیکری قرار دارد، از نوع اسکلتی است و یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی از نوع چند هسته‌ای هستند.

د (درست). در چشم انسان، اعصاب سمپاتیک موجب انقباض ماهیچه‌های شعاعی و اعصاب پاراسمپاتیک موجب انقباض ماهیچه‌های حلقوی عنبیه می‌شوند.

۴. گزینه «۱» هر جانوری که مغز و نخاع دارد، مهره‌دار است. یادگیری در مهره‌داران و بی‌مهرگان دیده می‌شود و با ایجاد تغییرات نسبتاً پایدار در رفتارهای جانوری به وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه دوم: حشرات طناب عصبی شکمی گره‌دار دارند اما در این جانوران، نقش خون، انتقال گازهای تنفسی نیست و برای خون آن‌ها از اصطلاحات تیره و روشن استفاده نمی‌شود.

گزینه سوم: گره‌های عصبی مغز پلاناریا مستقل از هم هستند؛ یعنی به هم جوش نخورده‌اند. پلاناریا همانند سایر جانوران می‌تواند طی گلیکولیز، NADH بسازد و انجام گلیکولیز به حضور اکسیژن وابسته نیست.

گزینه چهارم: در همه مهره‌داران، طناب عصبی درون سوراخ مهره‌ها قرار دارد. سامانه هاورس در بافت استخوانی دیده می‌شود، در حالی که بعضی مهره‌داران، اسکلت غضروفی دارند.

۵. گزینه «۴» خارجی‌ترین ساختار محافظت‌کننده از مغز، استخوان‌های جمجمه است و استخوان نوعی بافت پیوندی محسوب می‌شود. هر سه پرده مننژ نیز از بافت پیوندی تشکیل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: لوب گیجگاهی با سه لوب (پس‌سری، آهیانه و پیشانی) و لوب آهیانه نیز با سه لوب (پس‌سری، گیجگاهی و پیشانی) دارای مرز مشترک است. گزینه دوم: مرکز اصلی تنظیم تنفس، بصل النخاع است در حالی که پل مغزی در ترشح مایعاتی از قبیل اشک و بزاق نقش دارد.

گزینه سوم: بخشی از ساقه مغز که در شنوایی نقش دارد، برجستگی‌های چهارگانه است. برجستگی‌های چهارگانه مغز گوسفند در بخش عقبی اپی‌فیز (غده رومغزی) و برجستگی‌های چهارگانه مغز انسان در بخش پایینی اپی‌فیز قرار دارند.

۱. **بویایی** / گیرنده بویایی انسان، نورونی است که دندریت آن مژک‌دار است. گیرنده چشایی نیز مژک‌دار است اما نوعی یاخته تمایز یافته است و نورون محسوب نمی‌شود.
۲. **همانند** / دیواره سرخرگ‌ها دارای گیرنده درد است؛ علاوه بر آن سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های گردن، گیرنده شیمیایی نیز دارند.
۳. **نزدیک** / برای دیدن اشیای نزدیک، قطر عدسی افزایش و برای دیدن اشیای دور، قطر عدسی کاهش می‌یابد.
۴. **آکسون** / گیرنده‌های بویایی آکسون بلندی دارند که به پیازهای بویایی می‌رسند.
۵. **دورتادور** / تارهای آویزی دورتادور عدسی و ماهیچه مژگانی نیز دورتادور تارهای آویزی قرار دارند.
۶. **همانند** / گیرنده‌های دمایی علاوه بر پوست، در بخش‌هایی از درون بدن مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ وجود دارند. گیرنده‌های تماسی نیز علاوه بر پوست، در بافت‌های دیگر مشاهده می‌شود.
۷. **کمتری** / گیرنده‌های استوانه‌ای نسبت به نور حساسیت بیشتری دارند؛ در حالی که گیرنده‌های لکه زرد، بیشتر از نوع مخروطی هستند.
۸. **بیشتر** / نزدیک‌بینی با عدسی واگرا اصلاح می‌شود. در فرد نزدیک‌بین، قطر کره چشم و در نتیجه فاصله عدسی تا شبکیه از حد طبیعی بیشتر است.
۹. **گوش میانی** / شیپور استاش با انتقال هوا از حلق به گوش میانی، موجب می‌شود تا این پرده به درستی بلرزد.
۱۰. **بینایی** / عصب بویایی از جلو و عصب بینایی از پایین به مغز ماهی متصل است.
۱۱. **تعادلی** / در حلزون گوش، ماده ژلاتینی روی مژک‌های یاخته‌های گیرنده قرار دارد؛ در حالی که در مجاری نیم‌دایره، مژک‌های گیرنده‌های تعادلی درون ماده ژلاتینی قرار گرفته‌اند.
۱۲. **نادرست** / یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی چند هسته‌ای‌اند اما گیرنده‌های حس وضعیت علاوه بر ماهیچه‌ها، در زردپی‌ها و کپسول مفصلی نیز قرار دارند.

- ۱۳. درست/** سطح درونی حلزون گوش از بافت پوششی است و یاخته‌های این بافت، فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند.
- ۱۴. نادرست/** درون این کانال عصب وجود ندارد؛ عصب مربوط به کانال جانبی در زیر آن قرار دارد.
- ۱۵. نادرست/** فقط دندریته‌های گیرنده‌های حسی درون موهای حسی قرار دارند.
- ۱۶. درست/** پردازش اطلاعات بینایی انسان در لوب پس سری قشر مخ انجام می‌شود و قشر مخ در تماس با پرده درونی مننژ قرار دارد.
- ۱۷. نادرست/** گیرنده ممکن است نورون تمایز یافته، قسمتی از یک نورون، یک یاخته غیرعصبی و ... باشد.
- ۱۸. درست/** گیرنده‌های دمایی در پوست و برخی سیاهرگ‌های بزرگ قرار دارند.
- ۱۹. درست/** یاخته‌های ماهیچه‌ای در شرایط کمبود اکسیژن، تخمیر لاکتیکی انجام می‌دهند و لاکتیک اسید حاصل از این فرایند موجب تحریک گیرنده‌های درد می‌شود.
- ۲۰. نادرست/** در برش عرضی حلزون گوش سه مجرا دیده می‌شود که فقط مجرای وسطی دارای گیرنده‌های شنوایی است. گیرنده‌های شنوایی به ارتعاش مایع اطراف خود حساس‌اند.
- ۲۱. درست/** ماهیچه‌های درون چشم انسان از نوع صاف‌اند. ماهیچه‌های صاف از یاخته‌های دوکی شکل و تک هسته‌ای تشکیل شده‌اند.
- ۲۲. نادرست/** پیام‌های تولید شده در واحدهای بینایی چشم مرکب، در مغز به تصاویر موزائیکی تبدیل می‌شوند.
- ۲۳. درست/** تغذیه شبکه برعهده مویرگ‌های مشیمیه است.
- ۲۴. نادرست/** برخورد نور به گیرنده‌ها سبب تجزیه ماده حساس به نور می‌شود (نه ویتامین A)؛ البته برای تولید این ماده به ویتامین A نیاز است.
- ۲۵. درست/** در مغز ماهی، لوب‌های بینایی بین مخ و مخچه قرار دارند و در نتیجه بین مخ و مخچه هیچ مرز مشترکی وجود ندارد.

۲۶. نادرست/ اگر چه زجاجیه یکی از محیط‌های شفاف چشم به شمار می‌رود اما عاملی که پرتوهای نوری را بر روی شبکیه متمرکز می‌کند، عدسی است.

۲۷. نادرست/ ماهیچه‌های درون چشم (ماهیچه‌های مژگانی و ماهیچه‌های عنبیه) از نوع صاف‌اند و تحت کنترل اعصاب خودمختار قرار دارند اما ماهیچه‌های مژگانی تأثیری بر قطر مردمک ندارند.

۲۸. نادرست/ گیرنده‌های تعادلی گوش در بخش انتهایی مجراهای نیم‌دایره‌ای قرار دارند، نه در طول آن‌ها.

۲۹. نادرست/ زلالیه و زجاجیه هر دو با عدسی چشم تماس مستقیم دارند اما فقط زلالیه اکسیژن و مواد غذایی عدسی را تأمین می‌کند.

۳۰. نادرست/ در شکل کتاب درسی، هر گیرنده مکانیکی خط جانبی با دو رشته سیناپس برقرار کرده است.

۱. گزینه «۱» فراوان‌ترین یاخته‌های موجود در سقف حفره بینی، یاخته‌های پوششی هستند و گیرنده‌های بویایی لابه‌لای آنها قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه دوم: گیرنده‌های بویایی، نورون‌هایی هستند که آکسون‌های آنها با عبور از منافذ استخوان کف جمجمه، وارد لوب‌های بویایی مغز می‌شوند. گزینه سوم: مولکول‌های بودار موجود در هوای دمی، هنگام عبور از حفره بینی، گیرنده‌های بویایی را تحریک می‌کنند.

گزینه چهارم: پمپ سدیم - پتاسیم علاوه بر نورون‌ها در سایر یاخته‌ها نیز وجود دارد.

۲. گزینه «۳» پیام‌های تولید شده در گیرنده‌های حس وضعیت به مخچه منتقل می‌شوند که در پشت ساقه مغز قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: علاوه بر ماهیچه، زردپی‌ها و کپسول مفصلی نیز گیرنده‌های حس وضعیت را دارند.

گزینه دوم: گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند و حتی در صورت حضور مستمر محرک آسیب‌رسان، پیام عصبی تولید می‌کنند.

گزینه چهارم: برخی سیاهرگ‌ها گیرنده دما دارند اما گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن در سرخرگ‌های گردش عمومی (مانند آئورت) قرار دارند.

۳. گزینه «۳» مخچه، علاوه بر اندام‌های حس، از سایر بخش‌های مغز و نخاع نیز پیام دریافت می‌کند و پیام حرکتی صادر شده توسط مخچه نیز می‌تواند از طریق نخاع به اعصاب برسد.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: شاخه دهلیزی عصب گوش حاوی پیام‌های تعادلی است (نه شنوایی).

گزینه دوم: به چشم انسان، علاوه بر عصب بینایی که از اعصاب حسی است، اعصاب دیگری نیز متصل‌اند؛ مانند اعصاب خودمختار که انقباض ماهیچه‌های صاف چشم را کنترل می‌کنند.

گزینه چهارم: علاوه بر گیرنده‌های تعادلی گوش، گیرنده‌های حس وضعیت نیز در آگاه کردن مغز از چگونگی استقرار بخش‌های مختلف بدن نقش دارد. گیرنده‌های حس وضعیت، دندریت‌های نوروهای حسی‌اند.

۴. گزینه «۳» بررسی تک تک موارد: الف (صحیح). هر واحد بینایی، یک عدسی دارد؛ بنابراین چشم مرکب تعداد زیادی عدسی دارد.

ب (غلط). گیرنده‌های صدا در پای جیرجیرک قرار دارند، نه پای مگس.

ج (صحیح). همولنف، توسط رگ‌هایی از قلب لوله‌ای حشرات خارج می‌شود و به حفراتی به نام سینوس می‌ریزد. د (صحیح). حشرات تنفس نایبسی دارند که درون بدن منشعب می‌شوند و انشعابات پایانی آن‌ها در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.

۵. گزینه «۲» از عدسی همگرا برای اصلاح دوربینی استفاده می‌شود. استفاده از عینک، تأثیری در قطر عدسی ندارد اما فاصله محل تشکیل تصویر و عدسی کاهش می‌یابد. چون بدون عینک، تصویر اشیای نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود و در صورت استفاده از عینک مناسب، پرتوها روی شبکیه به هم می‌رسند و تصویر به عدسی نزدیک‌تر می‌شود.

۱. **انتشار تسهیل شده** / آزاد شدن کلسیم از شبکه آندوپلاسمی در جهت شیب غلظت و با روش انتشار تسهیل شده صورت می‌گیرد.
۲. **غضروف** / بعضی مهره‌داران اسکلت غضروفی و بیشتر آن‌ها اسکلت استخوانی دارند. جانوران دارای اسکلت استخوانی نیز، غضروف دارند.
۳. **تند** / با ورزش، تارهای ماهیچه‌ای تند به نوع کند تبدیل می‌شوند؛ بنابراین از تعداد تارهای تند آن‌ها کاسته می‌شود.
۴. **تیره** / قسمت میانی بخش تیره سارکومر فقط از رشته‌های میوزین تشکیل شده است.
۵. **تار** / گیرنده هورمون انسولین در سطح یاخته ماهیچه‌ای (تار) وجود دارد.
۶. **در سطح پیش ماده** / تارهای تند بیشتر انرژی خود را به روش بی‌هوازی به دست می‌آورند. در تنفس بی‌هوازی، ATP در سطح پیش ماده تولید می‌شود.
۷. **میوزین** / سر مولکول میوزین خاصیت آنزیمی دارد و می‌تواند ATP را هیدرولیز کند.
۸. **نوار روشن** / طی انقباض ماهیچه، با اتصال میوزین به اکتین و نزدیک شدن دو خط Z به هم، طول نوار روشن کم می‌شود.
۹. **درست** / ساختار استخوان‌های انسان با سایر مهره‌داران شباهت زیادی دارد.
۱۰. **درست** / کتف همانند استخوان‌های دست جزء اسکلت جانبی است.
۱۱. **نادرست** / بعضی لنفوسیت‌ها توسط ساختارهای لنفی (مانند گره‌های لنفی) تولید می‌شوند.
۱۲. **درست** / سطح درونی تنه استخوان‌های دراز (مانند ران) از بافت استخوانی اسفنجی است.
۱۳. **نادرست** / فقط ماهیچه‌های اسکلتی می‌توانند سبب جابه‌جایی استخوان شوند.

۱۴. درست / مفصل استخوان‌های جمجمه با استخوان آرواره بالا از نوع متحرک است.

۱۵. درست / انقباض ماهیچه دو سر بازو باعث حرکت استخوان‌های ساعد در مفصل آرنج و انقباض ماهیچه دو سر ران سبب حرکت استخوان‌ها در مفصل زانو می‌شود.

۱۶. نادرست / کپسول مفصلی فقط در مفاصل متحرک وجود دارد.

۱۷. نادرست / هر رشته اکتین فقط به یک خط Z متصل است (نه خطوط Z).

۱۸. نادرست / گرمای حاصل از فعالیت سوخت‌وسازی یاخته‌های ماهیچه‌ای، در حفظ دمای بدن مؤثر است. دقت کنید که بخشی از انرژی حاصل از واکنش‌های سوخت‌وسازی صرف تولید ATP می‌شود و بخشی نیز به صورت گرما آزاد می‌شود؛ بنابراین، اساساً ATP برای گرم کردن بدن به کار نمی‌رود!

۱۹. درست / در بین مهره‌داران، فقط بعضی ماهی‌ها اسکلت غضروفی دارند. در سایر مهره‌داران، اشکال مختلفی از استخوان یافت می‌شود.

۲۰. نادرست / لاکتیک‌اسید در تخمیر لاکتیکی تولید می‌شود و محل انجام تخمیر، ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم است.

۲۱. نادرست / بافت اسفنجی در همه استخوان‌ها وجود دارد اما لزوماً با مغز قرمز پر نشده است. مثلاً بافت اسفنجی استخوان‌های کوچک مغز قرمز ندارد.

۱. گزینه «۱» مغز قرمز دارای یاخته‌های بنیادی است

که قدرت تقسیم شدن دارند؛ مغز زرد استخوان نیز

می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود؛ بنابراین یاخته‌هایی با

توانایی تقسیم شدن دارد. پس گزینه اول درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه دوم: بعضی یاخته‌های

خونی توسط ساختارهای لنفی تولید می‌شوند.

گزینه سوم: سطح درونی تنه استخوان ران از بافت استخوانی اسفنجی است؛ بنابراین مغز زرد در مجاورت بافت استخوانی اسفنجی آن قرار دارد.

گزینه چهارم: انتهای برآمده استخوان‌های دراز توسط بافت اسفنجی پر شده است اما سطح بیرونی آن را بافت استخوانی متراکم می‌پوشاند.

۲. گزینه «۳» ورود کلسیم به شبکه آندوپلاسمی پس از پایان انقباض صورت می‌گیرد. در این هنگام طول سارکومر افزایش می‌یابد و به حالت عادی بازمی‌گردد؛ در حالی که در روند انقباض یا استراحت تارهای ماهیچه‌ای، طول رشته‌های اکتین و میوزین تغییری نمی‌کند.

۳. گزینه «۳» بررسی تک تک موارد: الف (درست). بافت استخوانی متراکم (فشرده) دارای مجاری هاورس متعدد است که به صورت موازی هم قرار گرفته‌اند. این بافت از طریق مجراهایی با محیط بیرون ارتباط دارد. ب (نادرست). گویچه‌های قرمز خون از تقسیم مغز قرمز استخوان به وجود می‌آیند (نه بافت استخوانی). ج (نادرست). بافت استخوانی نمی‌تواند دارای رگ و مغز استخوان باشد، بلکه بخشی از استخوان که حاوی مغز قرمز است، رگ خونی نیز دارد. د (نادرست). درونی‌ترین بخش تنه استخوان بازو از بافت اسفنجی است.

۴. گزینه «۲» تارهای ماهیچه‌ای تند و کند، هر دو میوگلوبین (رنگدانه ذخیره‌کننده اکسیژن) دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: در حرکاتی مانند بلند کردن وزنه، تارهای تند نقش اصلی را دارند اما نمی‌توان گفت که تارهای کند در این کار نقش ندارند. گزینه سوم: تارهای ماهیچه‌ای کند، تعداد زیادی میتوکندری دارند و بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می‌آورند.

گزینه چهارم: غلاف پیوندی اطراف دسته تار و همچنین مجموع دسته تارهای ماهیچه قرار دارد (نه اطراف تار ماهیچه‌ای).

۵. گزینه «۲» بررسی تک تک موارد: الف (درست). با توجه به شکل مفاصل در کتاب درسی، در مفاصل گوی و کاسه‌ای و لغزنده، استخوان‌ها می‌توانند در چهار جهت حرکت کنند.

ب (نادرست). مایع مفصلی را پرده‌ای می‌سازد که در زیر کپسول مفصلی قرار دارد.

ج (نادرست). در مفاصل متحرک مانند مفصل آرنج، سه ساختار از بافت پیوندی (رباط، زردپی و کپسول مفصلی) استخوان‌ها را کنار هم نگه می‌دارند.

د (درست). مایع مفصلی و غضروف به استخوان‌ها امکان می‌دهند که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک چندانی نداشته باشند.

۱. منفی / مثلاً هورمون انسولین بر ماهیچه‌های اسکلتی اثر می‌کند و تنظیم بازخوردی منفی دارد، اما اکسی‌توسین که بر برخی ماهیچه‌های صاف اثر می‌کند، دارای تنظیم بازخوردی مثبت است.

۲. می‌تواند / مثلاً مار می‌تواند فرومون‌های تولید شده توسط طعمه خود را تشخیص دهد.

۳. فعالیت شبکه هادی قلب / در پاسخ کوتاه مدت به تنش‌ها، ضربان‌های قلب افزایش می‌یابند و برای این کار باید فعالیت شبکه هادی قلب بیشتر شود. افزایش بازجذب سدیم مربوط به پاسخ دیرپاست.

۴. انسولین / با افزایش انسولین، تبدیل گلوکز به گلیکوژن در یاخته‌های جگر افزایش می‌یابد. این عمل با واکنش‌های سنتز آبدهی صورت می‌گیرد.

۵. یاخته‌های سازنده آن / اکسی‌توسین در جسم یاخته‌ای نورون‌های هیپوتالاموسی تولید و در آکسون‌های همان یاخته‌ها ذخیره می‌شود. البته آکسون‌های این یاخته‌ها در هیپوفیز پسین قرار دارند.

۶. ضربان‌های قلب / هورمون‌های هر دو بخش سبب افزایش فشار خون می‌شوند اما هیچ یک از هورمون‌های بخش قشری ضربان‌های قلب را افزایش نمی‌دهند.

۷. درست / این هورمون می‌تواند نایژک‌ها را باز کند و با باز شدن نایژک‌ها، حجم هوایی که درون مجاری تنفسی می‌ماند، بیشتر خواهد شد.

۸. نادرست / علاوه بر انسولین و گلوکاگون، هورمون‌های دیگری نیز بر میزان گلوکز خوناب مؤثرند؛ مانند اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و کورتیزول.

۹. نادرست / هورمون‌های محرک یاخته‌های هیپوفیز، آزادکننده نام دارند و توسط هیپوتالاموس تولید می‌شوند.

۱۰. درست / در هر دو نوع دیابت (۱ و ۲)، تجزیه چربی‌ها منجر به کاهش pH خون می‌شود.

- ۱۱. نادرست** / جزایر لانگرهانس هورمون ترشح می‌کنند؛ در حالی که بخش برون‌ریز پانکراس با ترشح بیکربنات، محیط درون روده را قلیایی می‌کند.
- ۱۲. درست** / هورمون کلسی‌تونین با جلوگیری از برداشت کلسیم از استخوان به نوعی موجب افزایش کلسیم آن می‌شود، اما جزء هورمون‌های تیروئیدی محسوب نمی‌شود.
- ۱۳. نادرست** / گیرنده‌ی اغلب هورمون‌ها در غشای یاخته‌ی هدف قرار دارد؛ بنابراین بدون ورود به یاخته‌ی هدف، فعالیت آن را تغییر می‌دهند.
- ۱۴. نادرست** / صفحات غضروفی (صفحات رشد) در استخوان‌های دراز وجود دارند (نه هر استخوان).
- ۱۵. درست** / مثلاً همه‌ی یاخته‌های بدن از جمله یاخته‌های عصبی، یاخته‌ی هدف هورمون‌های تیروئیدی محسوب می‌شوند.
- ۱۶. نادرست** / اولاً بعضی هورمون‌ها تنظیم بازخوردی ندارند، ثانیاً تنظیم بازخوردی می‌تواند بر اساس مقدار هورمون یا تأثیرات آن انجام شود.
- ۱۷. درست** / در ادرار فرد مبتلا به دیابت بی‌مزه، قند وجود ندارد.
- ۱۸. نادرست** / علاوه بر هورمون‌های تیروئیدی، هورمون انسولین نیز مصرف گلوکز توسط یاخته‌ها را افزایش می‌دهد.
- ۱۹. نادرست** / این هورمون سبب تجزیه‌ی ماده‌ی زمینه‌ای بافت استخوانی می‌شود (نه یاخته‌های استخوانی).
- ۲۰. درست** / بیشتر هورمون‌های هیپوتالاموسی از نوع آزادکننده و مهارکننده هستند و از طریق جریان خون به هیپوفیز منتقل می‌شوند.
- ۲۱. نادرست** / هورمون پاراتیروئیدی اثر غیرمستقیم بر روده دارد. به کمک ویتامین D، جذب کلسیم از روده را افزایش می‌دهد.

۱. گزینه «۱» پیک شیمیایی تولید شده توسط نورون، می‌تواند هورمون یا ناقل عصبی باشد. هر دوی این پیک‌ها به روش برون‌رانی (با مصرف انرژی) از یاخته خارج می‌شوند و فعالیت یاخته هدف را تغییر می‌دهند. **بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه دوم: هورمون‌ها از طریق جریان خون به یاخته هدف می‌رسند.

گزینه سوم: ناقل عصبی نوعی پیک کوتاه‌برد است. گزینه چهارم: فقط در صورتی که پیک شیمیایی از نوع ناقل عصبی باشد، به یاخته پس‌سیناپسی متصل می‌شود که می‌تواند عصبی یا غیرعصبی باشد.

۲. گزینه «۱» بررسی تک تک موارد: الف (نامناسب). با افزایش هورمون ضد ادراری، میزان آب خون افزایش می‌یابد و احتمال بروز ادم بیشتر می‌شود. حداقل می‌توان گفت که این وضعیت، احتمال بروز ادم را کاهش نمی‌دهد.

ب (مناسب). با کاهش دفع آب از بدن، ادرار غلیظ‌تر می‌شود و در نتیجه، غلظت اوره در نفرون و لوله جمع‌کننده ادرار بیشتر می‌شود.

ج (نامناسب). برای هورمون ضد ادراری، آزاد کننده و مهار کننده هیپوتالاموسی وجود ندارد.

د (نامناسب). افزایش پیام‌های انعکاسی مثانه به معنی افزایش حجم ادرار است؛ در حالی که با افزایش هورمون ضد ادراری، از حجم ادراری که به مثانه می‌رود، کاسته می‌شود.

۳. گزینه «۳» محل ذخیره هورمون اکسی‌توسین، هیپوفیز پسین است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: هر هورمون پس از تولید، حداقل از غشای یاخته سازنده آن عبور می‌کند! گزینه دوم: هورمون‌ها همانند ناقل‌های عصبی، از طریق برون‌رانی از یاخته سازنده به فضای بین یاخته‌ای آزاد می‌شوند.

گزینه چهارم: محل فعالیت هورمون آزاد کننده، هیپوفیز است و هیپوفیز توسط ساقه‌ای کوتاه به هیپوتالاموس متصل است.

۴. گزینه «۲» هورمون‌های اکسی‌توسین و پرولاکتین، سبب تحریک غدد شیری می‌شوند. اکسی‌توسین توسط نورون‌های هیپوتالاموس ساخته می‌شود. تولید پرولاکتین توسط هیپوفیز پیشین نیز به هورمون‌های هیپوتالاموسی وابسته است. بدیهی است که نورون‌های هیپوتالاموسی در پی دریافت پیام عصبی تحریک می‌شوند و هورمون تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: تولید اکسی‌توسین قبل از زایمان آغاز می‌شود.

گزینه سوم: پرولاکتین برخلاف اکسی‌توسین سبب انقباض ماهیچه‌های غدد شیری نمی‌شود.

گزینه چهارم: برای اکسی‌توسین برخلاف پرولاکتین، مهارکننده وجود ندارد.

۵. گزینه «۳» جمله اصلی نادرست است؛ چون یاخته درون‌ریز هر جای بدن که باشد، جزء دستگاه درون‌ریز است. بنابراین باید عبارت‌های نادرست را بشماریم.

بررسی تک‌تک موارد: الف (نادرست). علاوه بر هورمون‌های هیپوتالاموسی، هورمون‌های دیگری نیز در یاخته‌های هیپوفیز گیرنده دارند؛ مثلاً هورمون‌های تیروئیدی. ب (نادرست). هورمون‌های تیروئیدی با میزان کلسیم ارتباطی ندارند.

ج (نادرست). ماده ترشحی غده‌های برون‌ریز، هنگام ترشح از یاخته‌ها به مجرا می‌ریزد.

د (درست). سطح صیقلی در مفاصل، از بافت غضروفی است و همانند غضروف صفحات رشد، یاخته‌هایی با توانایی تقسیم دارد.

۱. **پرفورین** / لنفوسیت‌های T کشنده و یاخته‌های کشنده طبیعی می‌توانند پرفورین و اینترفرون نوع II تولید کنند.
۲. **درشت** / ائوزینوفیل‌ها که محتویات دانه‌های خود را روی انگل‌ها می‌ریزند، دانه‌های روشن درشت دارند.
۳. **همانند** / لایه‌های درونی و بیرونی پوست هر دو در جلوگیری از ورود میکروب به بدن نقش دارند.
۴. **همانند** / پادتن‌ها با روش‌های مختلف با آنتی‌ژن مبارزه می‌کنند و در نهایت سبب افزایش بیگانه‌خواری توسط درشت‌خوارها می‌شوند. پروتئین‌های مکمل نیز با اتصال به سطح باکتری، بیگانه‌خواری را تسهیل می‌کنند.
۵. **بالغ شدن لنفوسیت T** / تیموسین در بالغ شدن لنفوسیت‌های T نقش دارد؛ تمایز لنفوسیت‌های T کشنده در محل شناسایی آنتی‌ژن صورت می‌گیرد (نه تیموس).
۶. **بافت** / بیگانه‌خوارهای بافتی، پیک‌های شیمیایی ترشح می‌کنند که سبب فراخوانی گویچه‌های سفید و تراگذری آن‌ها می‌شوند.
۷. **کشنده طبیعی** / لنفوسیت‌های کشنده طبیعی یاخته‌های سرطانی یا آلوده به ویروس را تخریب می‌کنند و پس از آن‌ها باید درشت‌خوارها بقایای یاخته‌های تخریب شده را از بین ببرند.
۸. **ماستوسیت‌ها** / بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها هر دو هیستامین ترشح می‌کنند اما بازوفیل‌ها برخلاف ماستوسیت‌ها توانایی بیگانه‌خواری ندارند.
۹. **درست** / درشت‌خوارها میکروب‌ها را با درون‌بری می‌بلعند و سپس آن‌ها را توسط آنزیم‌های لیزوزومی از بین می‌برند.
۱۰. **نادرست** / پادگن (آنتی‌ژن) علاوه بر سطح یاخته‌های بیگانه، روی سطح یاخته‌های خودی (مثلاً یاخته‌های سرطانی یا آلوده به ویروس) نیز وجود دارد.
۱۱. **نادرست** / یاخته‌های پادتن‌ساز فاقد گیرنده آنتی‌ژنی هستند.

۱۲. درست / پادتن‌هایی که از این طریق وارد بدن جنین می‌شوند، پادتن آماده محسوب می‌شوند و دستگاه ایمنی جنین در تولید آن نقشی نداشته است. بنابراین ایمنی حاصل از آن غیرفعال است.

۱۳. نادرست / HIV به لنفوسیت‌های T کمک‌کننده حمله می‌کند (نه لنفوسیت T کشنده).

۱۴. درست / پادزهر سم مار حاوی پادتن‌هایی است که سم مار را خنثی می‌کند.

۱۵. نادرست / در MS به مغز و نخاع حمله می‌شود (نه اعصاب).

۱۶. نادرست / به عنوان مثال گیرنده‌های موجود در سطح لنفوسیت‌های T نیز آنتی‌ژن را شناسایی می‌کنند.

۱۷. نادرست / هر نوع لنفوسیت فقط یک نوع گیرنده آنتی‌ژنی دارد؛ اما علاوه بر گیرنده آنتی‌ژن، گیرنده‌های دیگری نیز در غشا وجود دارند.

۱۸. نادرست / فعالیت تیموس در دوران نوزادی و کودکی زیاد است (نه در دوران جنینی).

۱۹. نادرست / یاخته‌های کشنده طبیعی، گیرنده آنتی‌ژن ندارند.

۲۰. نادرست / ائوزینوفیل‌ها در مبارزه با لارو انگل‌ها نقش دارند اما بیگانه‌خوار نیستند.

۲۱. نادرست / پلاسموسیت‌ها پادتن‌های ترشحی را تولید می‌کنند؛ در حالی که گیرنده‌های آنتی‌ژن، پادتن‌هایی هستند که توسط لنفوسیت B بالغ تولید می‌شوند.

۲۲. نادرست / مگس میوه لنفوسیت ندارد. لنفوسیت‌ها در دفاع اختصاصی نقش دارند و دفاع اختصاصی در مهره‌داران دیده می‌شود.

۲۳. درست / پرفورین توسط یاخته‌های کشنده طبیعی (غیراختصاصی) و همچنین لنفوسیت‌های T کشنده (اختصاصی) تولید می‌شود.

۲۴. درست / یاخته‌های دندریتی پس از بلعیدن میکروب، قسمتی از آن را در سطح خود قرار داده و در گره‌های لنفی به لنفوسیت‌ها ارائه می‌کنند. در این صورت می‌توانند لنفوسیت‌ها را فعال کنند.

۲۵. درست / در شکل کتاب درسی، افزایش فعالیت درشت‌خوارها در پی رسوب آنتی‌ژن‌ها دیده می‌شود اما در مورد پروتئین‌های مکمل هم باید دقت کنید که پس از تخریب یاخته بیگانه، درشت‌خوارها باید بقایای آن‌ها را از بین ببرند!

۲۶. نادرست / پادتن ترشحی توسط یاخته‌های پادتن‌ساز تولید می‌شود و به عنوان مثال لنفوسیت‌های B خاطره‌قادر به تولید آن نیستند.

۲۷. نادرست / درشت‌خوارها (ماکروفاژها) نیازی به تراگذری ندارند و خارج از خون (در بافت) حضور دارند.

۲۸. درست / گویچه‌های سفیدی که هسته دمبلی دارند، ائوزینوفیل‌ها هستند؛ این یاخته‌ها هیستامین تولید نمی‌کنند اما همانند سایر یاخته‌های عادی بدن انسان، ژن‌سازنده هیستامین و سایر ژن‌های طبیعی انسان را دارند.

۲۹. نادرست / یاخته‌های خونی در اولین خط دفاع غیراختصاصی نقشی ندارند؛ پس نمی‌توان گفت در خطوط دفاع غیراختصاصی نقش دارند.

۳۰. درست / ماده مخاطی همانند اشک، آنزیم لیزوزیم دارد.

۳۱. درست / یاخته‌کشنده طبیعی (ترشح‌کننده اینترفرون نوع II) می‌تواند با ترشح پرفورین و آنزیم، یاخته‌های آلوده به ویروس (ترشح‌کننده اینترفرون نوع I) را نابود کند.

۱. گزینه «۲» بررسی تک تک موارد: الف (درست).

نوتروفیل‌ها قادر به تولید هیستامین نیستند اما می‌توانند کربن دی‌اکسید تولید کنند که گشادکننده رگ محسوب می‌شود.

ب (درست). تراگذاری به معنی عبور گویچه‌های سفید از دیواره مویرگ‌های خونی است. گویچه‌های سفید از طریق این فرایند می‌توانند به مویرگ وارد و یا از آن خارج شوند.

ج (نادرست). مونوسیت‌ها پس از خارج شدن از خون تغییر می‌کنند و به یاخته‌های دندریتی یا درشت‌خوار تبدیل می‌شوند که هر دوی آن‌ها توانایی بیگانه‌خواری دارند.

د (نادرست). یاخته‌های دارینه‌ای پس از بیگانه‌خواری میکروب، قسمت‌هایی از آن را در سطح خود قرار می‌دهند. این یاخته‌ها پس از رسیدن به گره‌های لنفی، این قسمت‌ها را به لنفوسیت‌ها ارائه می‌کنند.

۲. گزینه «۳» ماده مخاطی علاوه بر به دام انداختن میکروب‌ها، آنزیم لیزوزیم نیز دارد. پس گزینه سوم درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: لایه درم دارای رشته‌های کشسان و کلاژن است (نه لایه اپیدرم).

گزینه دوم: بیرون راندن میکروب‌ها از معده به وسیله استفراغ انجام می‌شود و استفراغ ارتباطی به ترشحات غده‌های معده ندارد. البته ترشحات غده‌های معده (مانند اسید) در نخستین خط دفاعی نقش دارند.

گزینه چهارم: میکروب‌های مفید موجود در سطح پوست، به دلیل این که بر سر غذا با میکروب‌های بیماری‌زا رقابت می‌کنند و در این رقابت پیروز می‌شوند، آن‌ها را حذف می‌کنند.

۳. گزینه «۲» پروتئین‌های مکمل در خون فرد سالم به صورت غیرفعال وجود دارند و پس از ورود میکروب به بدن فعال می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: در گره‌های لنفاوی، علاوه بر لنفوسیت‌ها، یاخته‌های دیگری مانند درشت‌خوار و یاخته‌های دندریتی نیز یافت می‌شوند؛ در حالی که فقط لنفوسیت‌ها توانایی شناسایی آنتی‌ژن را دارند.

گزینه سوم: در پاسخ التهابی، افزایش نشت خوناب ناشی از آزاد شدن هیستامین از ماستوسیت‌های آسیب دیده و در نتیجه گشاد شدن دیواره رگ است. گزینه چهارم: تب بر اثر رسیدن بعضی ترشحات میکروب‌ها به زیرپوست ایجاد می‌شود.

۴. گزینه «۱» هنگام همانندسازی دنا در یاخته B خاطره، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا شکسته می‌شوند؛

بنابراین پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته ژن‌های پادتن ساز شکسته می‌شوند. یاخته‌های پادتن ساز نیز برای رونویسی از ژن‌های پادتن ساز باید پیوندهای هیدروژنی را بشکنند تا رشته الگو از رشته رمز گذار جدا شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه دوم: هسته یاخته‌های پادتن ساز در وسط نیست، بلکه در نزدیکی یک انتهای یاخته قرار دارد. گزینه سوم: هیچ یک از این دو یاخته، از تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان حاصل نمی‌شوند.

گزینه چهارم: پادتن‌هایی که به عنوان گیرنده آنتی‌ژن عمل می‌کنند، در سطح یاخته‌های پادتن ساز وجود ندارند.

۵. گزینه «۳» در حساسیت، هیستامین از بازوفیل‌ها

و ماستوسیت‌ها آزاد می‌شود. بازوفیل‌ها از یاخته‌های خونی هستند و خون نوعی بافت پیوندی است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: در فرد آلوده به HIV ممکن است بین ۶ ماه تا ۱۵ سال علامتی مشاهده نشود. اما فرد مبتلا کسی است که وارد مرحله بیماری شده است. گزینه دوم: کزاز باعث ایجاد زخم‌های شدید نمی‌شود؛ بلکه در زخم‌های شدید، احتمال آلوده شدن به باکتری مولد کزاز وجود دارد.

گزینه چهارم: در بیماری MS، غلاف میلین نوروهای مغز و نخاع مورد حمله قرار می‌گیرد و خودِ نوروها از بین نمی‌روند.

۱. **پیوندی** / لیپوما در اثر تکثیر یاخته‌های چربی ایجاد می‌شود و چربی نوعی بافت پیوندی است.
۲. **میتوز** / گامت‌های اغلب جانوران از طریق میوز و گامت برخی جانوران از طریق میتوز تولید می‌شوند (مانند زنبور عسل نر).
۳. **کوتاه‌ترین** / پس از مرحله S اینترفاز، مرحله G_۲ آغاز می‌شود که کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز است.
۴. **میتوز** / در مرحله آنافاز میتوز، با جدا شدن کروماتیدهای خواهری، هر کروموزوم مادری به دو کروموزوم دختری تبدیل می‌شود.
۵. **پسین‌چهر** / تجزیه پروتئین‌های اتصالی سانترومر مربوط به مرحله آنافاز (پسین‌چهر) است.
۶. **برنامه‌ریزی شده** / پرتوهای فرابنفش خورشید سبب آسیب به دنا می‌شود و در نتیجه، مرگ برنامه‌ریزی شده موجب حذف یاخته‌های آسیب‌دیده می‌شود.
۷. **میوزی** / چون یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز در تشکیل نسل بعد دخالت دارند.
۸. **نادرست** / پیچیدن دنا به دور هیستون‌ها، اولین مرحله فشردگی دناست و در مرحله S اینترفاز انجام می‌شود.
۹. **نادرست** / هر رشته دوک، یک لوله ریز پروتئینی است و دوک تقسیم شامل مجموع رشته‌های دوک یاخته است.
۱۰. **درست** / یاخته‌هایی که قرار نیست تقسیم شوند، از نقطه واریسی G_۱ عبور نمی‌کنند. نورون‌های مغز و نخاع به ندرت تقسیم می‌شوند.
۱۱. **نادرست** / برخی از رشته‌های دوکی که تا میانه یاخته امتداد می‌یابند، به کروموزوم متصل می‌شوند.
۱۲. **نادرست** / در پروفاز، پروتئین‌سازی انجام نمی‌شود؛ بلکه رشته‌های دوک سازماندهی می‌شوند.
۱۳. **نادرست** / در نقطه واریسی G_۱، در صورتی که دنا آسیب دیده و اصلاح نشده باشد، مرگ برنامه‌ریزی شده به راه می‌افتد.
۱۴. **درست** / فرد مبتلا به نشانگان داون از لقاح یک گامت غیرطبیعی ۲۴ کروموزومی با یک گامت طبیعی ۲۳ کروموزومی به وجود می‌آید.

۱۵. نادرست/ مثلاً یاخته‌های سرلاد پسین پس از تشکیل، تا مدتی تقسیم نمی‌شوند؛ حتی اگر شرایط محیط مساعد باشد. فعالیت یاخته‌های این سرلاد برای افزایش قطر ریشه و ساقه صورت می‌گیرد.

۱۶. درست/ در تقسیم یاخته‌های گیاهی، رشته‌های دوک پس از ایجاد صفحه یاخته‌ای و تبدیل آن به کیسه بزرگ از بین می‌روند.

۱۷. نادرست/ تعداد دناهای هر یک از یاخته‌های حاصل از میوز، یک چهارم یاخته اولیه است.

۱۸. درست/ در تلوفاز ۱، کروموزوم‌ها به کروماتین تبدیل نمی‌شوند.

۱۹. نادرست/ برای پلی‌پلوئیدی شدن لازم است همه کروموزوم‌ها وارد یک یاخته شوند.

۲۰. درست/ در روند تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی، محتویات ریزکیسه‌ها تبدیل به تیغه میانی و دیواره جدید می‌شوند و از به هم پیوستن غشای ریزکیسه‌ها نیز غشای جدید حاصل می‌شود.

۲۱. نادرست/ در شیمی‌درمانی، داروها تقسیم یاخته‌ای را در همه بدن سرکوب می‌کنند.

۲۲. نادرست/ فشردگی دنا، هنگام تولید دنا جدید (هماندسازی) آغاز می‌شود؛ همانندسازی دناهای هسته‌ای در اینترفاز انجام می‌شود.

۲۳. نادرست/ میتوز فقط تقسیم هسته است؛ بنابراین در اثر میتوز، دو یاخته ایجاد نمی‌شود، بلکه یاخته‌ای با دو هسته پدید می‌آید.

۲۴. درست/ ناپدید شدن هستک در پروفاز و اتصال سانترومر کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک در پرومتافاز رخ می‌دهد.

۲۵. نادرست/ همانندسازی دنا نه در میتوز انجام می‌شود و نه در میوز! دنا یاخته در اینترفاز قبل از تقسیم همانندسازی می‌کند.

۲۶. نادرست/ فراهم بودن پروتئین‌های دوک تقسیم در نقطه واریسی G_2 کنترل می‌شود.

۲۷. نادرست/ کروموزوم‌های X و Y مردان همتاندارند.

۲۸. درست / گیاهان دانه‌دار، رشته‌های دوک را بدون دخالت سانتریول‌ها می‌سازند. این موضوع در کتاب درسی مطرح نشده است اما در شکل‌های کتاب درسی، تقسیم یاخته گیاهی بدون دخالت سانتریول است.

۲۹. درست / اگرچه کروموزوم‌ها در مرحله متافاز به حداکثر فشردگی خود می‌رسند اما در مرحله آنافاز، هنوز در حداکثر فشردگی قرار دارند.

۳۰. درست / در میان چهار (اینترفاز)، تعداد کروموزوم‌ها تغییر نمی‌کند، بلکه کروموزوم‌های تک کروماتیدی، دو کروماتیدی می‌شوند.

۳۱. نادرست / ورود به مرحله G_0 می‌تواند موقت یا دائمی باشد.

۱. گزینه «۳» در یاخته‌های جنسی انسان، هیچ کروموزومی با کروموزوم دیگر همتا (هم‌ساخت) نیست؛ چون این یاخته‌ها هاپلوئیدند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: بعضی یاخته‌های پیکری انسان (گویچه‌های قرمز بالغ) هسته ندارند؛ بنابراین در آن‌ها کروموزوم وجود ندارد.

گزینه دوم: کروموزوم‌های جنسی هم در یاخته‌های جنسی وجود دارند و هم در یاخته‌های پیکری.

گزینه چهارم: اگر یاخته دیپلوئید باشد، یک مجموعه کروموزوم پدری و یک مجموعه کروموزوم مادری دارد؛ اما بعضی یاخته‌های انسان هاپلوئیدند (گامت) و فقط یک مجموعه کروموزوم دارند.

۲. گزینه «۱» هر رشته دوک از یک ریزلوله پروتئینی تشکیل شده است اما دوک تقسیم، شامل مجموع رشته‌های دوک یاخته است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه دوم: در ابتدای میتوز، کروموزوم‌ها کوتاه و قطور می‌شوند و پس از اتصال به رشته‌های دوک، در وسط یاخته آرایش می‌یابند. دقت کنید که نگفتیم در اولین مرحله میتوز، بلکه گفته‌ایم در ابتدای میتوز! بنابراین فرایند را پیوسته فرض کرده‌ایم. در این صورت می‌توان مراحل پروفاز، پرومتافاز و متافاز را ابتدای میتوز در نظر گرفت.

گزینه سوم: در میتوز، با تقسیم کروماتیدهای خواهری بین

دو یاخته، عملاً ماده ژنتیک بین دو یاخته تقسیم می‌شود. گزینه چهارم: از بین سه نوع رشته دوک، فقط یکی از آن‌ها به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌شوند.

۳. گزینه «۳» تخریب شبکه آندوپلاسمی در مرحله پرومتافاز و حرکت سانتریول‌ها به دو طرف یاخته در پروفاز روی می‌دهد. بنابراین تخریب شبکه آندوپلاسمی بعد از حرکت سانتریول‌ها به دو طرف یاخته صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: ناپدید شدن هستک در پروفاز و تخریب پوشش هسته در پرومتافاز انجام می‌شود. گزینه دوم: در یاخته‌های جانوری، تخریب رشته‌های دوک و کامل شدن پوشش هسته هر دو در تلوفاز انجام می‌شوند؛ اما تخریب رشته‌های دوک قبل از کامل شدن پوشش هسته صورت می‌گیرد.

گزینه چهارم: کوتاه شدن رشته‌های دوک در آنافاز و باز شدن پیچ و تاب کروموزوم‌ها در تلوفاز روی می‌دهد.

۴. گزینه «۴» این شکل، آنافاز ۱ را نشان می‌دهد و بلافاصله پس از آن، مرحله تلوفاز ۱ است. در تلوفاز ۱، دوک از بین می‌رود و پوشش هسته تشکیل می‌شود. **بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه اول: در این شکل، کوتاه شدن رشته‌های دوک و جدایی کروموزوم‌های هم‌تا مشاهده می‌شود؛ در حالی که سؤال، مرحله بعدی را می‌خواهد. گزینه دوم: قرار گرفتن تترادها در استوای یاخته، مربوط به مرحله قبل، یعنی متافاز ۱ است.

گزینه سوم: تقسیم سیتوپلاسم بلافاصله پس از آنافاز نیست.

۵. گزینه «۱» بررسی تک‌تک موارد: الف (نادرست). بعضی یاخته‌های پیکری گیاهان، هسته و کروموزوم ندارند؛ مانند آوند چوبی، اسکله‌ئید، فیبر و آوند آبکش. ب (درست). گندم زراعی ۶N است؛ بنابراین به طور طبیعی هر یاخته حاصل از میوز در آن ۳N است و ۳ مجموعه کروموزومی دارد.

ج (نادرست). گیاهان دانه‌دار سانتریول ندارند.

د (نادرست). در نهان‌دانگان، دو نوع یاخته از لقاح حاصل می‌شود که یکی تخم اصلی و دیگری تخم ضمیمه است. تخم اصلی گندم زراعی ۶N، اما تخم ضمیمه آن ۹N است!

۱. **همسان** / دوقلوهای حاصل از یک بلاستوسیست، در واقع از یک یاخته تخم پدید آمده‌اند و همسان محسوب می‌شوند.
۲. **داخلی** / پس از ادغام هسته اسپرم با هسته تخمک، لایه داخلی (ژله‌ای) اطراف تخمک بر اثر اضافه شدن ترکیباتی، به جدار لقاحی تبدیل می‌شود.
۳. **تغییرات قاعدگی** / سطح درونی لوله‌های رحمی (فالوپ) را مخاط مژکدار می‌پوشاند. تغییرات قاعدگی در رحم رخ می‌دهند (نه در لوله‌های رحمی).
۴. **حفظ** / هورمون HCG از کوریون ترشح و با اثر بر جسم زرد، موجب حفظ آن می‌شود. پروژسترون هورمونی است که توسط جسم زرد ترشح می‌شود.
۵. **مورولا** / توده یاخته‌ای که در لوله فالوپ حرکت می‌کند، مورولا نام دارد. بلاستوسیست، پس از رسیدن توده یاخته‌ای به رحم تشکیل می‌شود.
۶. **درون** / غده‌های برون ریز دستگاه تولیدمثل مرد (پروستات، وزیکول سمینال و پیازی میزراهی) درون محوطه شکمی قرار دارند.
۷. **لوله رحمی** / اولین تقسیم میوزی در تخمدان و دومین تقسیم میوزی در لوله رحمی (در صورت برخورد اووسیت ثانویه با اسپرم) انجام می‌شود.
۸. **استروژن** / همزمان با تخمک‌گذاری، میزان ترشح استروژن کاهش و میزان ترشح پروژسترون افزایش می‌یابد.
۹. **ثانویه** / اسپرماتوسیت اولیه، یاخته‌ای دیپلوئید اما اسپرماتوسیت ثانویه یاخته‌ای هاپلوئید با کروموزوم‌های دوکروماتیدی است؛ چون از میوز ۱ حاصل می‌شود.
۱۰. **میتوز** / فولیکول اولیه شامل یک اووسیت اولیه و یاخته‌های تغذیه‌کننده اطراف آن است. اووسیت اولیه محصول میتوز است.
۱۱. **نادرست** / هورمون تستوسترون که محرک رشد اندام‌های جنسی است، از یاخته‌های بینابینی ترشح

می‌شود که بین لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند (نه در خود این لوله‌ها).

۱۲. درست/ اسپرم‌ها توانایی حرکت خود را در لوله‌های پرپیچ و خم اپیدیدیم کسب می‌کنند و سپس از آن خارج می‌شوند.

۱۳. نادرست/ شروع افزایش ترشح این هورمون‌ها، در حدود روز بیست و ششم چرخه است.

۱۴. درست/ قاعدگی حدود هفت روز طول می‌کشد، در حالی که کاهش ضخامت دیوارهٔ رحم تا روز چهارم است. از آن به بعد، اگر چه قاعدگی ادامه دارد اما ضخامت دیوارهٔ رحم، کمی افزایش می‌یابد.

۱۵. نادرست/ بعضی پادتن‌های تولید شده توسط مادر، وارد خون جنین می‌شوند.

۱۶. درست/ اندام ماهیچه‌ای گلابی شکل که از جنین محافظت می‌کند، رحم است؛ پلاتی‌پوس رحم ندارد.

۱۷. نادرست/ سیاهرگ بند ناف حاوی خون روشن است و آن را به جنین می‌رساند؛ اما دقت کنید که بند ناف فقط یک سیاهرگ دارد!

۱۸. درست/ در تشکیل مورولا، یاخته‌ها فرصت رشد ندارند؛ بنابراین یاخته‌ها ضمن تقسیم، کوچک‌تر می‌شوند.

۱۹. نادرست/ اسپرم‌ها می‌توانند از بین یاخته‌های لایهٔ خارجی عبور کنند؛ آنزیم‌های آکروزوم فقط لایهٔ داخلی را هضم می‌کنند.

۲۰. نادرست/ وزیکول سمینال مایعی سرشار از قند فروکتوز ترشح می‌کند اما اسپرم‌ها وارد این غده نمی‌شوند.

۲۱. نادرست/ قاعدگی هفت روز طول می‌کشد اما حدود چهار روز آن با کاهش ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم همراه است.

۲۲. نادرست/ هستهٔ اسپرم کوچک‌تر (فشرده‌تر) از اسپرماتید است.

۲۳. درست/ در مرحلهٔ فولیکولی، افزایش ترشح استروژن با اثر بر فولیکول سبب رشد بیشتر آن

می‌شود. در مرحله لوتئال نیز افزایش استروژن و پروژسترون با خودتنظیمی منفی مانع از ترشح FSH و LH می‌شود و در نتیجه مانع از رشد فولیکول جدید می‌شود. دقت کنید که در هر دو حالت، افزایش استروژن بر رشد فولیکول اثر دارد؛ در مرحله فولیکولی اثر مثبت و در مرحله لوتئال اثر منفی!

۲۴. نادرست / هورمون‌های اکسی‌توسین و پرولاکتین که بر غدد شیری اثر می‌گذارند، به ترتیب توسط هیپوتالاموس و هیپوفیز تولید می‌شوند و هر دوی غده‌ها توسط جمجمه محافظت می‌شوند؛ اما دقت کنید که هورمون‌های دیگری نیز در غدد شیری گیرنده دارند، مانند هورمون‌های تیروئیدی!

۲۵. درست / دناهای حلقوی یاخته تخم مربوط به میتوکندری‌هاست و همه میتوکندری‌های یاخته تخم مربوط به تخمک است. چون میتوکندری‌های اسپرم در قطعه میانی قرار دارند؛ در حالی که هنگام لقاح فقط سر اسپرم وارد تخمک می‌شود!

۲۶. درست / در مردان، هورمون FSH بر یاخته‌های سرتولی اثر می‌کند و این یاخته‌ها در تمام مراحل اسپرم‌زایی، نقش پشتیبانی و تغذیه یاخته‌ها را بر عهده دارند.

۲۷. درست / یاخته‌های توده یاخته‌ای درون بلاستوسیست، حالت بنیادی دارند و سه لایه زاینده جنینی را به وجود می‌آورند. این سه لایه، بافت‌های مختلف را به وجود می‌آورند.

۲۸. درست / جدایی کروموزوم‌های هم‌تا مربوط به تقسیم میوز است؛ در حالی که زنبور عسل نر با تقسیم میتوز گامت تولید می‌کند.

۲۹. نادرست / ترشحات پروستات قلیایی است و مسیر عبور اسپرم را خنثی می‌کند.

۳۰. نادرست / کرم‌های پهن (مانند کرم کبد)، جانوران نرماده‌ای هستند که تخمک‌های خود را بارر می‌کنند. کرم‌های حلقوی (مانند کرم خاکی)، نیز جانورانی نرماده‌اند اما لقاح دو طرفی دارند.

۱. گزینه «۴» مام‌یاخته (اووسیت) در دوران جنینی درون تخمدان تولید می‌شود و پس از تولد نیز تا زمان یائسگی در تخمدان یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: سطح درونی رحم را لایه مخاطی می‌پوشاند اما رحم، مژک ندارد. گزینه دوم: مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثل زن، نظم قاعدگی است، نه صرفاً وقوع آن. گزینه سوم: دیواره داخلی رحم (آندومتر) طی دوران قاعدگی و بارداری دچار تغییراتی می‌شود.

۲. گزینه «۲» اغلب ماهی‌ها لقاح خارجی و بعضی از آن‌ها (مانند کوسه) لقاح داخلی دارند. در لقاح داخلی، اسپرم‌ها وارد دستگاه تولیدمثلی ماده می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: همه زنبورهای عسل ماده از لقاح و همه زنبورهای عسل نر از بکرزایی به وجود می‌آیند.

گزینه سوم: در اسبک ماهی، لقاح درون حفره‌ای در بدن فرد نر انجام می‌شود، اما یاخته تخم آزاد نمی‌شود؛ بلکه پس از طی مراحل رشد و نمو در بدن والد نر، نوزاد از آن خارج می‌شود.

گزینه چهارم: کرم کبد لقاح دو طرفی ندارد و از طریق خودباروری تولیدمثل جنسی انجام می‌دهد.

۳. گزینه «۲» ایجاد حفره در بلاستوسیست، قبل از شکل‌گیری لایه‌های زاینده جنینی است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: قبل از تشکیل سیاهرگ بند ناف، بلاستوسیست در دیواره رحم جایگزین می‌شود. دقت کنید که بند ناف یک سیاهرگ دارد.

گزینه سوم: ابتدا پرده‌های اطراف جنین تشکیل می‌شوند؛ سپس یکی از این پرده‌ها که کوریون نام دارد، همراه با بخشی از دیواره رحم، جفت را به وجود می‌آورند. گزینه چهارم: برای برقراری رابطه خونی بین جنین و مادر، باید جفت و بند ناف تشکیل شود. قبل از تشکیل این ساختارها، پرده‌های اطراف جنین مانند کوریون به وجود می‌آیند. کوریون، هورمون HCG را ترشح می‌کند.

۴. گزینه ۴» در حدود روز پنجم دوره جنسی، دیواره رحم شروع به ترمیم می‌کند. در این زمان، مقدار هورمون‌های استروژن و LH در حال افزایش است. **بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه اول: حداکثر ضخامت دیواره رحم مربوط به حدود روز بیست و ششم است، در حالی که حداکثر میزان استروژن، مربوط به یکی دو روز قبل از تخمک‌گذاری است.

گزینه دوم: ضخامت دیواره رحم در حدود روز پنجم شروع به افزایش می‌کند. در این زمان، مقدار استروژن در حال افزایش اما مقدار ترشح پروژسترون ثابت است. **گزینه سوم:** حداقل ضخامت دیواره رحم مربوط به حدود روز چهارم است. در این زمان، مقدار استروژن در حال افزایش است.

۵. گزینه ۲» هورمون FSH بر یاخته‌های سرتولی اثر می‌کند و این یاخته‌ها در تمام مراحل اسپرم‌زایی نقش

دارند. پس هورمون FSH در تولید تمام یاخته‌ها از اسپرماتوسیت اولیه تا اسپرم نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: اسپرماتوسیت اولیه از تقسیم میتوز حاصل می‌شود. این یاخته هنگام تولید، دارای ۴۶ کروموزوم تک کروماتیدی است اما وقتی می‌خواهد تقسیم شود، ۴۶ کروموزوم دو کروماتیدی دارد. گزینه سوم: اسپرم‌ها پس از تولید به مجرای وسط لوله آزاد می‌شوند. یکی از تغییراتی که هنگام تبدیل اسپرماتید به اسپرم صورت می‌گیرد، فشردن هسته است. گزینه چهارم: یاخته‌های سرتولی، پشتیبانی اسپرم‌ها و بیگانه‌خواری باکتری‌ها را بر عهده دارند (نه یاخته‌های بینابینی).

۱. **چند** / با توجه به شکل میوه پرتقال می توان فهمید که مادگی گل های این گیاه، چند برچه ای است.
۲. **برچه** / گامت های نر پس از رویش دانه گرده و نفوذ لوله گرده به خامه (بخشی از برچه) تشکیل می شوند.
۳. همانند / پیاز خوراکی و لوبیا رویش روزمینی دارند.
۴. **مایع** / هنگام تقسیم یاخته تخم ضمیمه، اگر سیتوپلاسم تقسیم نشود، آندوسپرم مایع حاصل می شود.
۵. **نه** / آندوسپرم از تقسیمات تخم ضمیمه ایجاد می شود. گندم گیاهی ۶N است و آندوسپرم ۹N تولید می کند.
۶. **می تواند** / با توجه به این که یک مادگی می تواند حاوی چندین تخمک باشد، یاخته های تخم اصلی تشکیل شده در آنها نیز می توانند ال های متفاوتی داشته باشند.
۷. **نهنج** / پوسته دانه از تغییر پوسته تخمک به وجود می آید و ژنوتیپ یاخته های پوسته تخمک با سایر بخش های گل (مانند نهنج) یکسان است.
۸. **همانند** / دانه لوبیا همانند ذرت، هنگام تشکیل حاوی آندوسپرم ۳N کروموزومی است.
۹. **درست** / زنبق، نوعی ساقه زیرزمینی به نام ریزوم دارد. ریزوم دارای جوانه هایی است که پایه های جدید را ایجاد می کنند.
۱۰. **نادرست** / کیسه رویانی چندین یاخته دارد که فقط دو تای آنها (تخمزا و دوهسته ای) در لقاح شرکت می کنند.
۱۱. **نادرست** / معمولاً برای تکثیر گیاهان، از بخش های رویشی استفاده می شود. روش های مختلفی برای تکثیر گیاهان استفاده می شود که یکی از آنها استفاده از ساقه های تخصص یافته است.
۱۲. **نادرست** / لوله گرده در صورتی تشکیل می شود که کلاله، دانه گرده را بپذیرد! مثلاً اگر دانه گرده مربوط به گونه دیگری باشد، رویش نخواهد کرد.
۱۳. **نادرست** / بیشتر حجم ذرت را آندوسپرم اشغال می کند. آندوسپرم از تقسیمات یاخته تخم ضمیمه حاصل می شود.

۱۴. نادرست / سیب میوه کاذب است و از رشد و نمو نهنج حاصل شده است.

۱۵. درست / یاخته‌های در بر گیرنده کیسه رویانی، از یاخته‌های پیکری گیاه هستند و همگی از تقسیمات میتوزی یاخته تخم اصلی به وجود آمده‌اند؛ بنابراین ژنوتیپ یکسان دارند.

۱۶. نادرست / لوله گرده، یک یاخته هاپلوئید طویل شده است. یعنی تبدیل یاخته رویشی به لوله گرده، با رشد صورت می‌گیرد (نه تقسیم).

۱۷. درست / با تقسیم میوز در بساک، گرده‌های نارس حاصل می‌شوند که هر یک از آنها یک دیواره دارند.

۱۸. نادرست / بخش خوراکی پیاز، برگ‌های گوشتی متصل به ساقه است.

۱۹. درست / اسپرم‌ها پس از نفوذ لوله گرده به درون کلاله و خامه، از تقسیم میتوزی یاخته زایشی به وجود می‌آیند. پس درون بخشی از مادگی تشکیل می‌شوند.

۲۰. نادرست / رویان کروی شکل به رویان قلبی شکل و سپس رویان کامل تبدیل می‌شود.

۲۱. درست / گیاهان به دو گروه کلی چوبی و علفی تقسیم می‌شوند. همه گیاهان چوبی در گروه گیاهان چندساله قرار می‌گیرند؛ به عبارت دیگر، همه گیاهان یک‌ساله و دوساله، علفی‌اند.

۲۲. نادرست / یاخته یا بافت جدا شده از گیاه، پس از قرار دادن در محیط کشت، به کال تبدیل می‌شود.

۲۳. درست / گیاه کدو دارای گل‌های تک‌جنسی است؛ سومین حلقه در گل‌های نر آن را پرچم‌ها تشکیل می‌دهند اما سومین حلقه گل‌های ماده، مادگی است.

۲۴. درست / یاخته دوهسته‌ای، دو هسته یکسان دارد و حتماً خالص است.

۲۵. نادرست / چهارمین حلقه گل کامل، قطعاً یک مادگی است. این مادگی می‌تواند شامل یک یا چند برچه باشد.

۲۶. نادرست / پیوندک از گیاهی با ویژگی‌های مطلوب جدا می‌شود و پایه باید در برابر عوامل بیماری‌زا و شرایط محیطی مقاوم باشد.

۲۷. درست/ درون هر کیسهٔ رویانی، یک تخم‌زا تشکیل می‌شود. تخم‌زاهای موجود در تخمک‌های یک مادگی می‌توانند ژنوتیپ متفاوت داشته باشند.

۲۸. درست/ سومین حلقهٔ گل کامل، پرچم‌ها هستند. در بساک (نوک پرچم) گرده‌های نارس محصول میوز هستند و یاخته‌های موجود در گرده‌های رسیده نیز حاصل می‌توزند.

۲۹. درست/ گامت‌های نر جانوران، دم (تاژک) دارند و با کمک آن حرکت می‌کنند. گیاهانی مانند خره نیز گامت نر متحرک تولید می‌کنند.

۳۰. نادرست/ قطعات همهٔ گل‌ها روی نهنج قرار دارند.

۳۱. درست/ دوگانت نر، سلول تخم‌زا و دوهسته‌ای همه در مادگی که حلقهٔ چهارم است تشکیل می‌شوند.

۱. گزینه «۱» هر یک از یاخته‌های دیپلوئیدی که درون کیسه‌های گرده نهندانگان وجود دارند، با تقسیم میوز چهار یاخته هاپلوئید ایجاد می‌کنند که به هم چسبیده‌اند. هر یک از این یاخته‌های هاپلوئید، یک گرده نارس نام دارد که پس از رشد، هسته آن تقسیم میتوز انجام می‌دهد و نهایتاً دانه گرده رسیده را به وجود می‌آورد.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه دوم: گامت‌های نر از تقسیم یاخته زایشی به وجود می‌آیند.

گزینه سوم: گرده نارس فقط یک دیواره دارد. در حالی که دانه گرده رسیده یک دیواره داخلی و یک دیواره خارجی دارد و دیواره خارجی آن دارای تزئینات است. **گزینه چهارم:** هر یک از این چهار یاخته، خودشان دانه گرده نارس هستند.

۲. گزینه «۲» یاخته‌های احاطه کننده کیسه رویانی، دیپلوئیدند؛ بنابراین کروموزوم‌های همتا دارند که محل سانترومر آنها یکسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: درون کیسه رویانی میوز انجام نمی‌شود.

گزینه سوم: تقسیم نابرابر سیتوپلاسم قبل از تشکیل کیسه رویانی انجام می‌شود.

گزینه چهارم: ساختارهای چهار کروماتیدی (تتراد) در میوز تشکیل می‌شوند، در حالی که یاخته‌های اطراف کیسه رویانی، میوز انجام نمی‌دهند.

۳. گزینه «۲» ساقه‌های هوایی و زیرزمینی سیب‌زمینی، هر دو دارای جوانه‌اند و جوانه‌ها، یاخته‌های سرلادی دارند. **بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه اول: اندوخته غذایی سیب‌زمینی در ساقه اما اندوخته غذایی شلغم در ریشه قرار دارد.

گزینه سوم: نارگیل دو نوع آندوسپرم جامد و مایع دارد، اما شیر نارگیل آندوسپرم مایع است. **گزینه چهارم:** ساقه رونده برای تولیدمثل غیرجنسی ویژه شده است اما روی خاک رشد می‌کند.

۴. گزینه «۳» ریزوم، در گیاهانی مانند زنبق ایجاد می‌شود اما ساقه تخصص یافته نرگس که برای تکثیر مورد استفاده قرار می‌گیرد، پیاز است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: پیاز خوراکی، لاله و نرگس ساقه تخصص یافته‌ای به نام پیاز دارند و می‌توانند با استفاده از پیاز تکثیر شوند.

گزینه دوم: سیب‌زمینی ساقه تخصص یافته‌ای به نام غده دارد اما بخش خوراکی شلغم، ریشه گیاه محسوب می‌شود. **گزینه چهارم:** زنبق دارای ریزوم است اما توت‌فرنگی گیاهی است که ساقه تخصص یافته‌ای به نام ساقه رونده دارد.

۵. گزینه «۴» در لقاح نهاندانگان، یکی از تخم‌های حاصل معمولاً تریپلوئید است (تخم ضمیمه) و با تقسیمات میتوزی تبدیل به آندوسپرم (درون دانه) می‌شود که از بافت نرم آکنه‌ای (پارانسیم) تشکیل شده و حاوی مواد غذایی ذخیره برای رشد رویان دانه است. **بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه اول: درون هر تخمک گل، فقط یک کیسه رویانی تشکیل می‌شود و درون هر کیسه رویانی نیز فقط یک یاخته تخم‌زا تشکیل می‌شود. بنابراین درون هر تخمک فقط یک یاخته تخم‌زا پدید می‌آید.

گزینه دوم: بخش متورمی که درون آن با تقسیم میوز و سپس میتوز، کیسه رویانی ساخته می‌شود، تخمدان است. تخمدان بخشی از مادگی است و در گل‌های ماده و گل‌های دوجنسی وجود دارد اما در گل‌های نر دیده نمی‌شود.

گزینه سوم: ساختار میله‌مانند که در رأس آن با تقسیم میوز دانه‌های گرده نارس ایجاد می‌شوند، پرچم است. پرچم در گل‌های نر و گل‌های دوجنسی وجود دارد اما در گل‌های ماده دیده نمی‌شود.

۱. **افزایش دوام گل** / هورمون جوانی، سیتوکینین است که یکی از آثار آن، به تأخیر انداختن پیری است و از آن برای افزایش مدت نگهداری گل استفاده می‌شود.
۲. **میانبرگ** / رشته‌های قارچی با عبور از روزنه‌های پاره‌های میانه‌های میانبرگ می‌رسند و اندام مکنده خود را وارد آن می‌کنند.
۳. **کاهش** / برای پیچش ساقه مو به دور تکیه‌گاه یا ساقه گیاه دیگر، رشد یاخته‌ها در محل تماس کاهش می‌یابد و رشد نابرابر دو سمت ساقه، منجر به پیچش می‌شود.
۴. **رشد میوه** / آبسزیک‌اسید مانع رویش دانه می‌شود؛ در حالی که جیبرلین‌ها در رویش دانه نقش دارند.
۵. **دو** / از عامل نارنجی (اکسین‌ها) برای از بین بردن نهان‌دانگان دولپه‌ای استفاده می‌شود که برگ آن‌ها دو نوع میانبرگ دارد.
۶. **سرلادی** / گیاهان برای تولید گل، باید سرلاد نخستین را به سرلاد گل (سرلاد زایشی) تبدیل کنند.
۷. **ریشه‌زایی** / هورمونی که تولید اتیلن را در جوانه‌های جانبی افزایش می‌دهد، اکسین است که محرک ریشه‌زایی است.
۸. **نادرست** / داوودی نوعی گیاه روز کوتاه (شب‌بلند) است؛ بنابراین شکستن شب منجر به گل‌دهی آن نمی‌شود.
۹. **نادرست** / عامل چیرگی رأسی اکسین است و در خم شدن ساقه به سمت نور نقش دارد اما دقت کنید که ریشه به سمت نور خم نمی‌شود.
۱۰. **نادرست** / از ترکیبات سیانیددار پس از تجزیه، سیانید جدا می‌شود و سیانید باعث توقف تنفس یاخته‌ای می‌شود.
۱۱. **نادرست** / برگچه‌های گیاه حساس بر اثر تغییر در فشار تورژسانس یاخته‌های قاعده برگ بسته می‌شوند.
۱۲. **درست** / هورمون‌های اکسین و جیبرلین در تولید میوه‌های بدون دانه مورد استفاده قرار می‌گیرند. جیبرلین محرک رویش دانه است.
۱۳. **درست** / برای ساقه‌زایی در محیط کشت باید از دو نوع هورمون اکسین و سیتوکینین استفاده کنیم؛ البته باید نسبت سیتوکینین به اکسین بیشتر باشد.

۱۴. نادرست/ با قرار دادن آگار روی یک لبه دانه‌رست، خم شدن به سمت مخالف روی می‌دهد.

۱۵. درست/ آبسیزیک اسید موجب بسته شدن روزنه هوایی می‌شود و برای بسته شدن روزنه باید یون‌های کلر و پتاسیم و به دنبال آن‌ها آب از یاخته‌های نگهبان خارج شود. در نتیجه، فشار تورژانس این یاخته‌ها کاهش می‌یابد.

۱۶. نادرست/ سالیسیلیک اسید خاصیت ضد ویروسی ندارد؛ بلکه موجب مرگ یاخته‌های آلوده می‌شود و پس از آن گیاه با تولید ترکیبات ضد ویروسی، ویروس‌ها را از بین می‌برد.

۱۷. درست/ در پاسخ به ایجاد زخم در گیاهان، مواد مختلفی تولید می‌شوند که یکی از آن‌ها نوعی عامل رشد است که باعث تقسیم یاخته‌ها و ایجاد توده یاخته‌ای می‌شود و در ترمیم محل آسیب‌دیده نقش دارد.

۱۸. نادرست/ درخت آکاسیا با تولید ترکیبات خاصی، مورچه‌ها را فراری می‌دهد تا زنبورها بتوانند گرده‌افشانی کنند.

۱۹. نادرست/ جیبرلین موجب آزاد شدن آنزیم از لایه گلوتن‌دار آندوسپرم می‌شود اما باعث تجزیه لایه گلوتن‌دار نمی‌شود.

۲۰. درست/ نور باید به نوک دانه‌رست برخورد کند و پوشاندن منطقه نزدیک به نوک دانه‌رست، مانع از نورگرایی نمی‌شود.

۲۱. نادرست/ لایه جداکننده از جنس چوب‌پنبه نیست، بلکه پس از افتادن برگ، یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای ایجاد می‌شوند.

۲۲. نادرست/ نیکوتین نوعی آکالوئید است که گیاه‌خواران را فراری می‌دهد؛ گیاه تنباکو بر اثر آسیب دیدن، ماده فراری تولید می‌کند که سبب جلب نوعی زنبور وحشی به سوی آن می‌شود.

۲۳. درست/ مثلاً برگ دارای پوستک است اما رشته‌های قارچی می‌توانند از روزنه هوایی به این اندام نفوذ کنند.

۲۴. درست/ یاخته‌های آسیب‌دیده هورمون اتیلن تولید می‌کنند که در جوانه‌های جانبی نیز در پاسخ به اکسین جوانه رأسی تولید می‌شود.

۲۵. درست / لایه گلو تن دار جزو آندوسپرم است. آندوسپرم

از تقسیمات تخم ضمیمه به وجود می آید. می دانید که تخم ضمیمه $3n$ است (سه مجموعه کروموزومی یکسان دارد).

۲۶. درست / در قاعده دم برگ به علت فعالیت آنزیم های

تجزیه کننده، یاخته ها از هم جدا می شوند و به تدریج

از بین می روند و در نتیجه برگ از شاخه جدا می شود.

۱. گزینه «۳» هورمونی که سبب بسته شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود، آبسیزیک‌اسید است. آبسیزیک‌اسید باعث مقاومت گیاه در برابر خشکی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: هورمون‌های آبسیزیک‌اسید و اتیلن بر فرایند رشد درختان میوه اثر بازدارندگی دارند و از بین آن‌ها اتیلن عامل اصلی ریزش برگ‌هاست.

گزینه دوم: علاوه بر هورمون‌های بازدارنده رشد، هورمون اکسین نیز مانع از رشد جوانه‌های جانبی می‌شود.

گزینه چهارم: در شرایط نامساعد محیطی هم اتیلن افزایش می‌یابد هم آبسیزیک‌اسید، اما از اتیلن برای تسریع رسیدن میوه‌ها استفاده می‌شود.

۲. گزینه «۱» آنزیم آمیلاز بر نشاسته اثر می‌کند، نه لایه گلوتن‌دار.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه دوم: آلودگی دانه‌رست‌های برنج به قارچ جیبرلا، باعث می‌شود دانه‌رست به سرعت رشد کند که علت آن تولید جیبرلین توسط قارچ جیبرلاست.

گزینه سوم: عامل زنگ گندم نوعی قارچ است. قارچ‌هایی که در گیاهان بیماری ایجاد می‌کنند، با وارد کردن رشته‌های خود به درون بخش‌های گیاه مانند برگ‌ها، آن را آلوده می‌کنند. سپس اندام مکنده خود را وارد یاخته‌های گیاه می‌کنند تا از مواد غذایی آن‌ها استفاده کنند.

گزینه چهارم: جیبرلیک‌اسید همان جیبرلین است که توسط رویان دانه غلات به هنگام رویش تولید می‌شود و باعث تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی می‌شود.

۳. گزینه «۲» داوودی گیاه روز کوتاه است و در اواخر پاییز که روزها کوتاه‌اند، گل می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: شبدر گیاهی روز بلند است و اصولاً در طبیعت نمی‌تواند در روزهای کوتاه پاییز گل بدهد اما با شکستن شب

می‌تواند در پاییز هم گل بدهد.

گزینه سوم: گوجه فرنگی از گیاهان بی تفاوت است. گل‌دهی گیاهان بی تفاوت به طول شب و روز وابسته نیست و در هر فصلی از سال می‌توانند گل بدهند.

گزینه چهارم: نور مصنوعی گلخانه همانند نور طبیعی می‌تواند باعث گل‌دهی شود. به همین دلیل کشاورزانی که گیاهان را در گلخانه پرورش می‌دهند، با تنظیم میزان نور، طول شب و روز را طوری تنظیم می‌کنند تا گل‌دهی صورت بگیرد.

۴. گزینه ۲» ضربه زدن به برگ گیاه حساس، باعث تا شدن برگ می‌شود. این پاسخ به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که در قاعده برگ قرار دارند. پس عامل اولیه در حرکت، ضربه است. **بررسی سایر گزینه‌ها:** گزینه اول: برگ تله‌مانند گیاهان گوشت‌خوار (حشره‌خوار)، کرک‌هایی دارد که با برخورد حشره به آن‌ها تحریک می‌شوند و پیام‌هایی را به راه می‌اندازند که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می‌شود.

گزینه سوم: تا شدن برگ‌های گیاه حساس، به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که در قاعده برگ قرار دارند.

گزینه چهارم: علت پیچش ساقه درخت مو این است که یاخته‌های سمتی که به تکیه‌گاه چسبیده‌اند کم‌تر و یاخته‌های سمت دیگر بیش‌تر رشد می‌کنند.

۵. گزینه ۴» بررسی تک‌تک موارد: (الف). ترکیبات دفاعی سیانیددار توسط بعضی گیاهان (نه بسیاری از آن‌ها) تولید می‌شوند.

(ب). آکالوئیدها ترکیبات دفاعی هستند که باعث دور کردن گیاه‌خواران می‌شوند. توقف تنفس یاخته‌ای از آثار سیانید است.

(ج). وقتی گل‌های درخت آکاسیا باز می‌شوند، مواد شیمیایی ویژه‌ای منتشر می‌کنند که موقتاً مورچه‌های نگهبان را فراری می‌دهند.

(د). گیاهانی که ترکیبات دفاعی سمی تولید می‌کنند، سازوکارهایی برای محافظت از خود در برابر مواد سمی تولیدشده توسط خودشان دارند اما ممکن است در برابر ترکیبات سمی دیگر، مثلاً در برابر عامل نارنجی، نتوانند از خودشان محافظت کنند.

۱. **سوم** / اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین نام دارد و ساختار نهایی آن، ساختار سوم است.
۲. **دومین** / در اولین مرحله از آزمایشات، فقط پروتئین‌های عصارهٔ یاخته‌ای را تخریب کردند.
۳. **حفاظتی** / در طرح حفاظتی، یکی از دو مولکول حاصل از همانندسازی دارای دو رشتهٔ قدیمی و دیگری دارای دو رشتهٔ جدید است.
۴. **همانند** / همهٔ آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی را کاهش می‌دهند.
۵. **کم** / در ابتدای تقسیمات، تعداد جایگاه‌ها کم است اما با رسیدن به مراحل مورولا و بلاستولا، تعداد جایگاه‌های آغاز افزایش می‌یابد.
۶. **متوسط** / پس از ۲۰ دقیقه، فقط یک دور همانندسازی انجام شده بود. بنابراین هر مولکول یک رشتهٔ سبک و یک رشتهٔ سنگین داشت.
۷. **سه** / در ساختار نوکلئوتید، فقط بازهای آلی نیتروژن دارند. در هر جفت باز، یک پورین و دیگری پیریمیدین است و مجموعاً سه حلقهٔ نیتروژن‌دار دارند.
۸. **همانند** / هموگلوبین و میوگلوبین، هر دو بخشی غیرپروتئینی به نام هم دارند که بخش آهن‌دار است.
۹. **نادرست** / آزمایش چارگاف نشان داد مقدار آدنین و تیمین در دنا برابر است اما دلیل برابری را مشخص نکرد.
۱۰. **نادرست** / در همانندسازی، پیوندهای هیدروژنی در دوراهی‌های همانندسازی شکسته می‌شود، نه بین دو دوراهی.
۱۱. **نادرست** / معمولاً ترکیبات سیانیددار غیرفعال‌اند و پس از تجزیه، سیانید از آن‌ها آزاد می‌شود که سمی است و می‌تواند با اتصال به جایگاه فعال آنزیم‌های تنفس یاخته‌ای، سبب مرگ فوری شود.

۱۲. درست/ زردپی با انتقال نیروی انقباضی ماهیچه به استخوان، موجب حرکت می‌شود و مثلاً در فرار از خطر مؤثر است. کلاژن پوست نیز در اولین خط دفاعی بدن نقش دارد.

۱۳. نادرست/ در آزمایش چارگاف، برابری این بازها در مولکول دنا ثابت شد، نه در کل بدن جاندار! در بدن جاندار علاوه بر دنا، مولکول‌های رنا نیز سیتوزین و گوانین دارند که لزوماً مقدار آن‌ها برابر نیست.

۱۴. نادرست/ نوکلئوتید می‌تواند یک تا سه گروه فسفات داشته باشد، اما فسفات‌ها به باز متصل نیستند.

۱۵. نادرست/ ویرایش فقط زمانی انجام می‌شود که دنباسپاراز تشخیص دهد نوکلئوتید اشتباه در رشته در حال ساخت قرار گرفته است.

۱۶. درست/ اگر غیرفعال شدن بر اثر کاهش دما باشد، برگشت‌پذیر است.

۱۷. نادرست/ در بعضی قسمت‌های رنا، بین بازها رابطه مکملی وجود دارد و پیوندهای هیدروژنی نیز تشکیل می‌شود.

۱۸. نادرست/ اولاً اگر آنزیم از نوع ترکیب کننده باشد، باید دو یا چند پیش‌ماده را با هم ترکیب کند؛ بنابراین بر چند نوع پیش‌ماده مؤثر است. ثانیاً بعضی آنزیم‌ها بیش از یک نوع واکنش را کاتالیز می‌کنند.

۱۹. نادرست/ اوگلنا جاندار یوکاریوتی است و دنا هسته‌ای آن چندین جایگاه آغاز همانندسازی دارد و به ازای هر یک از این جایگاه‌ها دو آنزیم هلیکاز فعالیت می‌کنند.

۲۰. درست/ قرار گرفتن جفت بازها در مقابل هم، موجب برقراری پیوندهای هیدروژنی می‌شود که در پایداری اطلاعات دنا مؤثر است.

۲۱. نادرست/ پروتئین‌های هیستون فقط در اتصال با دنا هسته‌ای (فام‌تن‌ها) قرار دارند. دناهای سیتوپلاسمی (میتوکندری و کلروپلاست) در اتصال با هیستون‌ها نیستند.

۲۲. نادرست / آنها ابتدا باکتری را در محیط حاوی ^{15}N کشت دادند. دقت کنید که در این مرحله، دمای باکتری استخراج نشد.

۲۳. نادرست / مونومرهای نوکلئیک اسیدها، نوکلئوتید نام دارند. قند و باز مونومر نوکلئیک اسیدها به شمار نمی‌روند.

۲۴. نادرست / pH بهینه ۲ مربوط به شیرۀ معده است، نه درون یاخته‌های معده!

۲۵. درست / پیوندهای دی‌سولفیدی در ساختار سوم برخی پروتئین‌ها دیده می‌شوند و می‌توانند همانند پیوندهای هیدروژنی، یونی و ... به ثبات ساختار سوم کمک کنند.

۲۶. درست / پادتن‌ها دو نوع‌اند که یک نوع آن به عنوان گیرنده در سطح لنفوسیت‌های B قرار می‌گیرد.

۲۷. نادرست / اتصال هلیکاز به دنا قبل از باز شدن پیچ و تاب آن است؛ چون آنزیم هلیکاز خودش باید پیچ و تاب را باز کند!

۲۸. نادرست / بعضی دناهای یوکاریوتی حلقوی‌اند و دمای حلقوی انتهای آزاد ندارد.

۲۹. نادرست / در ساختار ناقل‌های الکترونی تنفس یاخته‌ای (NADH و FADH_2) فقط یک نوع باز آلی (آدنین) به کار می‌رود (نه انواعی از بازها).

۳۰. درست / آنها از آنزیم‌های تخریب‌کننده انواع مواد آلی (پروتئاز، لیپاز، نوکلئاز، کربوهیدراز) استفاده کردند.

۳۱. درست / در همانندسازی، علاوه بر آنزیم دنابسپاراز، آنزیم‌های دیگری نیز در ساختن رشته جدید نقش دارند اما فقط دنابسپاراز توانایی ویرایش دارد.

۳۲. نادرست / دمای اصلی متصل به غشاست اما دیسک به غشا متصل نیست.

۳۳. درست / بیشتر هورمون‌ها پروتئینی هستند. هورمون‌ها همانند سایر پروتئین‌های ترشحی، توسط ریبوزوم‌های شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شوند.

۱. گزینه «۲» هیستون‌ها موجب افزایش فشردگی دناى کروموزومی می‌شوند. این پروتئین‌ها پس از همانندسازی دنا، با اتصال به دناهای جدید، فشردگی آن‌ها را افزایش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) پروتئین هیستون ندارند؛ ضمناً با اتصال هلیکاز باید فشردگی دنا شروع به کاهش نماید. گزینه سوم: اما همانندسازی باکتری می‌تواند یک جهتی یا دو جهتی باشد.

گزینه چهارم: آنزیم هلیکاز فشردگی دنا را کاهش می‌دهد.

۲. گزینه «۳» در آزمایش چارگاف مشخص شد که در دناى جانداران، مقدار آدنین با تیمین برابر است؛ بنابراین در هر جاندار، نسبت تیمین به آدنین مساوی ۱ است.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: قبل از آزمایش ایوری، در آزمایش گریفیت مشخص شده بود که یاخته می‌تواند ماده وراثتی را از محیط (یاخته دیگر یا عصاره یاخته‌ای) دریافت کند

گزینه دوم: مزلسون و استال از آنزیم‌های تخریب‌کننده استفاده نکردند، اما در این آزمایش، همانندسازی دنا انجام شد و دنابسپاراز توانایی آبکافت پیوند فسفودی‌استر را دارد!

گزینه چهارم: در آزمایش گریفیت، نقش دنا به عنوان ماده وراثتی مشخص نشد. ضمناً تخریب مواد مختلف به منظور جلوگیری از انتقال صفات، مربوط به آزمایش ایوری است.

۳. گزینه «۳» محصول بیان ژن در هر جاندار، رنا و یا پروتئین است. در واقع از بیان هر ژن، ابتدا رنا ساخته می‌شود. اگر رنا از نوع پیک باشد به پلی‌پپتید ترجمه می‌شود و در غیر این صورت، محصول نهایی بیان ژن، رنا خواهد بود. در باکتری، محصول نهایی ژن می‌تواند آنزیمی باشد که در تولید پوشش پلی‌ساکاریدی نقش دارد، اما خود پلی‌ساکارید محصول بیان ژن نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: اسپروژیر نوعی جلبک سبز (از آغازیان) است و جاننداری یوکاریوتی محسوب می‌شود؛ بنابراین علاوه بر دناى خطى، دناى حلقوى نیز دارد.

گزینه دوم: باکتری اشريشيا کلاى، داراى ديسک است. ضمناً ديسک مى‌تواند تکثير شود و در اين صورت باکتری چندين ديسک خواهد داشت. پس دناى اصلى و ديسک‌ها در مجموع چندين جاىگاه آغاز همانندسازى خواهند داشت.

گزینه چهارم: دنابسپاراز در هر جانندارى مى‌تواند فعاليت نوکلئازى انجام دهد، اما هيستون فقط در فام‌تن‌هاى یوکاریوتى وجود دارد.

۴. گزینه «۱» آنزيم‌ها در واکنشى که آن را کاتاليز مى‌کنند، دست نخورده مى‌مانند اما همانند ساير ترکیبات آلى، ممکن است در واکنش‌هاى ديگرى تجزيه شوند. مثلاً آنزيم‌هاى پروتئينى خودشان مى‌توانند پيش‌ماده آنزيم پروتئاز باشند! در اين صورت واکنش آنزيمى منجر به شکستن پيوند بين مونومر‌هاى آن مى‌شود. حتى اين واکنش مى‌تواند منجر به تجزيه کامل آنزيم نشود. به عنوان مثال، آنزيم غيرفعال پپسينوزن در يك واکنش آنزيمى توسط پپسين فعال مى‌شود. در اين واکنش آنزيمى، پيوند بين برخى مونومر‌هاى پپسينوزن شکسته مى‌شود!

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه دوم: تجزيه و تركيب مواد آلى در ياخته‌ها، معمولاً توسط آنزيم‌ها (کاتاليزورهاى

زیستی) انجام می‌شود؛ اما خُب استثناهایی نیز وجود دارند. مثلاً ترکیب شش کربنی چرخه کالوین، به دلیل ناپایداری تجزیه می‌شود (نه با دخالت آنزیم!).

گزینه سوم: علاوه بر آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای و برون‌یاخته‌ای، آنزیم‌های دیگری نیز وجود دارند که محل فعالیت آن‌ها در غشای یاخته است.

گزینه چهارم: اگر غیرفعال شدن به علت کاهش دما باشد، برگشت‌پذیر است اما اگر غیرفعال شدن آنزیم ناشی از افزایش دما باشد، برگشت‌ناپذیر است.

۵. گزینه «۲» پروتئین انتقال دهنده اکسیژن، هموگلوبین است. در ساختار هموگلوبین، هر یک از زیرواحد‌ها ساختار مارپیچی دارند؛ در حالی که هر یک از زیرواحد‌ها در این شکل، بخش‌های مارپیچی و صفحه‌ای را با هم دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: در این شکل، چهار زیر واحد مشابه‌اند؛ بنابراین از بیان یک ژن به وجود آمده‌اند.

گزینه سوم: اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین است که پروتئین تک‌رشته‌ای است؛ در حالی که شکل، پروتئین چهار رشته‌ای را نشان می‌دهد.

گزینه چهارم: پیوندهای هیدروژنی در ثبات ساختار هر یک از زیرواحد‌ها (ساختار سوم) نقش دارند. علاوه بر آن، در هر زیرواحد، بخش‌های مارپیچی و صفحه‌ای نیز پیوندهای هیدروژنی دارند.

۱. **می تواند** / در تنظیم مثبت رونویسی از ژن های پروکاریوتی، رنابسپاراز با کمک پروتئین فعال کننده به راه انداز متصل می شود.
۲. **سیتوپلاسم** / تعدادی از پروتئین های مؤثر در نفس یاخته ای، در میتوکندری ساخته می شوند و تعدادی دیگر از آنها توسط ریبوزوم های موجود در سیتوپلاسم تولید و سپس به درون میتوکندری منتقل می شوند.
۳. **همانند** / رنای ناقل همانند رنای پیک، پس از رونویسی دچار تغییراتی می شود.
۴. **رنابسپاراز ۲** / آنزیم متصل کننده آمینواسید به tRNA، نوعی آنزیم پروتئینی است و از ترجمه mRNA به وجود می آید. در یوکاریوت ها، mRNA محصول فعالیت رنابسپاراز ۲ است.
۵. **راه انداز** / در یاخته های یوکاریوتی، راه انداز در مجاورت ژن قرار دارد اما توالی افزایش یافته قطعاً با ژن فاصله دارد و این فاصله می تواند خیلی زیاد باشد.
۶. **با** / خروج پروتئین از یاخته، از طریق برون رانی است و در برون رانی، ریزکیسه حاوی پروتئین ها به غشای یاخته می پیوندد و در نتیجه، اندازه غشا افزایش می یابد.
۷. **همانند** / ساختار تاخوردۀ اولیه رنای ناقل در اثر ایجاد پیوندهای هیدروژنی ایجاد می شود. ساختار نهایی رنای ناقل، با تشکیل پیوندهای هیدروژنی بیشتر و در نتیجه تاخوردگی های بیشتر به وجود می آید.
۸. **نمی شود** / بیانها بخش هایی از ژن هستند که رونویسی می شوند اما رشته الگوی بیان رونویسی می شود (نه رشته رمز گذار).
۹. **درست** / راه انداز رونویسی نمی شود اما آنزیم دنابسپاراز طی همانندسازی می تواند مکمل آن را بسازد!

۱۰. درست/ در تنظیم مثبت رونویسی، اتصال پروتئین فعال کننده به دنا (جایگاه اتصال فعال کننده) موجب رونویسی از ژن می شود.

۱۱. نادرست/ در مرحله طویل شدن همانند مرحله آغاز رونویسی پیوندهای هیدروژنی شکسته می شوند اما شکستن پیوندهای هیدروژنی، هیدرولیز محسوب نمی شود.

۱۲. درست/ رمزه پایان (مثلاً UAA) هیچ گاه در جایگاه P ریبوزوم قرار نمی گیرد، اما رنای ناقل دارای توالی UAA می تواند وارد جایگاه P یا A ریبوزوم شود. دقت کنید که توالی UAA در رنای ناقل به معنی پایان نیست.

۱۳. نادرست/ مالتوز به پروتئین فعال کننده متصل می شود (نه دنا).

۱۴. درست/ همه انواع رمزه ها، یعنی رمزه های آمینواسیدها و رمزه های پایان، می توانند وارد جایگاه A شوند.

۱۵. درست/ با اتصال رنای کوچک به mRNA، از ترجمه آن جلوگیری می شود و mRNA نیز پس از مدتی تجزیه می شود.

۱۶. نادرست/ آخرین tRNA وارد جایگاه E نمی شود، بلکه به دلیل جدا شدن دو بخش ریبوزوم، رها می شود.

۱۷. نادرست/ تغییر رنای پیک در حین یا پس از رونویسی مربوط به یوکاریوت هاست.

۱۸. نادرست/ تغییر در پایداری رنا، میزان فعالیت آن را تعیین می کند (نه میزان رونویسی).

۱۹. درست/ مثلاً رونویسی از ژن های مربوط به تجزیه مالتوز موجب می شود گلوکز بیشتری در اختیار باکتری قرار بگیرد و تجزیه این قند در باکتری بیشتر شود. دقت کنید که هر مولکول مالتوز از دو گلوکز تشکیل شده است.

۲۰. نادرست/ پیوند پپتیدی قبل از جابه جایی ریبوزوم تشکیل می شود.

۲۱. درست/ برای هر ژن فقط یک جهت صحیح رونویسی وجود دارد؛ بنابراین همهٔ رنابسپارازهای در حال رونویسی از یک ژن، در جهت یکسانی حرکت می‌کنند. دقت کنید که جهت حرکت رنابسپارازهای در حال حرکت بر روی یک مولکول دنا می‌تواند متفاوت باشد؛ چون جهت رونویسی ژن‌های مختلف، یکسان نیست.

۲۲. نادرست/ پس از قرار گرفتن رنای ناقل متیونین آغازین در برابر رمزهٔ آغاز، زیرواحد بزرگ ریبوزوم به زیرواحد کوچک متصل و ساختار ریبوزوم کامل می‌شود.

۲۳. درست/ برخی محصولات رونویسی در یاخته‌های مختلف یکسان‌اند؛ مثلاً انواع رنای ناقل و رنای پیک سازندهٔ خودِ آنزیم رنابسپاراز!

۲۴. درست/ با کاهش میزان فشردگی دنا، دسترسی رنابسپاراز به ژن بیشتر می‌شود و میزان رونویسی افزایش می‌یابد.

۲۵. درست/ در رونویسی، فقط یک رشتهٔ دنا الگوست. در همانندسازی هر دو رشتهٔ دنا الگو هستند اما هر آنزیم دنابسپاراز فقط از یکی از دو رشتهٔ دنا به عنوان الگو استفاده می‌کند. پس اگر این آنزیم بسپاراز از نوع دنابسپاراز باشد، محصول فعالیت آن فاقد ریبوز خواهد بود!

۲۶. درست/ در مرحلهٔ آغاز رونویسی، قطعهٔ کوچکی از رنا ساخته می‌شود؛ اتصال نوکلئوتیدها رنا با برقراری پیوند فسفودی‌استر صورت می‌گیرد.

۲۷. نادرست/ تنظیم بیان ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز از نوع مثبت است. پس از اتصال مالتوز به پروتئین تنظیمی (فعال‌کننده)، این پروتئین به دنا متصل می‌شود.

۲۸. نادرست/ رنابسپاراز یوکاریوتی برای شروع رونویسی به کمک عوامل رونویسی نیاز دارد و در ادامه، بدون نیاز به کمک عوامل رونویسی، رشتهٔ الگو را می‌خواند و در مقابل آن، رشتهٔ مکمل را می‌سازد.

۲۹. نادرست/ پیرایش یه منظور حذف رونوشت میانه‌ها انجام می‌شود؛ نه به منظور کاهش احتمال اشتباه در رونویسی.

۳۰. درست / بیشتر قسمت‌های tRNA از جمله جایگاه اتصال آمینواسید، در RNA ناقل یکسان است.

۳۱. درست / RNA اولیه، توالی‌های غیرقابل ترجمه زیادی دارند که مهم‌ترین آن‌ها میانه‌ها هستند. در RNA بالغ (سیتوپلاسمی) نیز توالی‌هایی وجود دارند که به آمینواسید ترجمه نمی‌شوند؛ مانند رمزه‌های پایان و همچنین نوکلئوتیدهایی که قبل از رمزه آغاز و یا بعد از رمزه پایان قرار دارند.

۱. گزینه «۱»

بررسی تک تک موارد: مورد اول (نادرست). در اولین مرحله ترجمه، پیوند پپتیدی برقرار نمی‌شود. مورد دوم (درست). در اولین مرحله ترجمه، رمز دوم بدون مکمل می‌ماند، یعنی در برابر آن پادرمزه قرار نمی‌گیرد. حالا اگر تصادفاً رمز دوم AUG باشد، بدون مکمل می‌ماند.

مورد سوم (نادرست). در مرحله دوم رونویسی بر طول رنا افزوده می‌شود اما طول قسمتی از رنا که در اتصال با رشته الگو قرار دارد، ثابت است؛ چون از یک طرف نوکلئوتید جدید به رنا افزوده می‌شود و از طرف دیگر قسمتی از رنا از مقابل رشته الگو جدا می‌شود!

مورد چهارم (نادرست). راه‌انداز رونویسی نمی‌شود؛ پس نوکلئوتیدهای آن به عنوان الگو استفاده نمی‌شوند.

۲. گزینه «۳» یاخته‌ای که ترجمه رنای پیک آن قبل از پایان رونویسی آغاز می‌شود، یاخته پیش‌هسته‌ای است. پیش‌هسته‌ای‌ها فقط یک نوع رنابسپاراز دارند. درون آن‌ها اندامک وجود ندارد؛ پس غشای درون یاخته‌ای ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: پیش‌هسته‌ای‌ها دنای حلقوی دارند. هر مولکول دنای پروکاریوتی و یوکاریوتی چندین نقطه آغاز رونویسی دارد چون هر دنا تعداد زیادی ژن دارد.

گزینه دوم: پیش‌هسته‌ای‌ها در دنای خود توالی‌های تنظیمی به نام اپراتور دارند. بعضی باکتری‌ها توانایی تثبیت نیتروژن را دارند.

گزینه چهارم: پیش‌هسته‌ای‌ها عوامل رونویسی ندارند اما می‌توانند کروموزوم کمکی داشته باشند.

۳. گزینه «۳» ریزوبیوم نوعی باکتری است. در باکتری همانند سایر جانداران، هر مولکول رنا از روی بخشی از یک رشته دنا ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: در هوهسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) مولکول‌های رنا درون هسته تولید می‌شوند. مولکول‌های رنا انواع مختلفی دارند؛ برخی رناها در تنظیم بیان ژن نقش دارند و محل فعالیت آن‌ها می‌تواند هسته باشد.

گزینه دوم: برخی مولکول‌های رنا خاصیت آنزیمی دارند.

گزینه چهارم: از اطلاعات دنا برای تولید پروتئین و یا رنا استفاده می‌شود.

۴. گزینه «۲» در همه جانداران، رنابسپاراز (رنابسپاراز پروکاریوتی و رنابسپاراز یوکاریوتی ۲) می‌تواند ژن سازنده هر پروتئین، از جمله خود رنابسپاراز را رونویسی کند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: در یوکاریوت‌ها، رنا در حال رونویسی نمی‌تواند ترجمه شود؛ چون

در یوکاریوت‌ها اولاً محل رونویسی و ترجمه متفاوت است، ثانياً رنای حاصل از رونویسی، نابالغ است و باید قبل از ترجمه بالغ شود.

گزینه سوم: انتقال پروتئین از سیتوپلاسم به سبزدیسه، راکیزه و هسته از طریق ریزکیسه نیست.

گزینه چهارم: نوکلئیک‌اسید می‌تواند دنا یا رنا باشد؛ دنا و رنای بالغ، رونوشت میانه ندارند.

۵. گزینه «۴» مونوساکاریدهای حاصل از تجزیه لاکتوز و مالتوز در تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شوند. طی تنفس یاخته‌ای، مولکول‌هایی از قبیل NADH تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: تنظیم بیان ژن‌های مربوط به مالتوز از نوع مثبت است و مهارکننده در آن دخالتی ندارد.

گزینه دوم: تجزیه هر مولکول مالتوز منجر به تولید دو مولکول گلوکز می‌شود. برای تجزیه گلوکز طی تنفس یاخته‌ای، به آنزیم‌هایی نیاز است و یاخته باید این آنزیم‌ها را بسازد.

گزینه سوم: ورود لاکتوز به باکتری، منجر به جدا شدن پروتئین تنظیمی (مهارکننده) از اپراتور می‌شود.

۱. مادر / علائم فنیل کتونوری ناشی از پروتئین‌های حاوی آمینواسید فنیل آلانین است که توسط مادر تولید شده‌اند. مشکل نوزاد، فقدان آنزیم تجزیه‌کننده و در نهایت تولید ترکیبات غیرطبیعی است.

۲. رخ نمود / برای گروه خونی ABO شش نوع ژن نمود و چهار نوع رخ نمود وجود دارد. همچنین برای گروه خونی Rh نیز سه نوع ژن نمود و دو نوع رخ نمود وجود دارد. بنابراین در بررسی همزمان این دو صفت $۱۸ = ۳ \times ۶$ نوع ژن نمود و $۸ = ۲ \times ۴$ نوع رخ نمود می‌توان انتظار داشت.

۳. است / اگر صفت دارای دو جایگاه ژنی باشد و هر یک از آن‌ها دو الل داشته باشند، اثر دو الل بارز می‌تواند با هم ظاهر شود!

۴. نهفته / برای این که دختری به بیماری وابسته به X نهفته مبتلا شود، لازم است دو الل بیماری (یکی از پدر و دیگری از مادر) را دریافت کرده باشد. بنابراین پدرش نمی‌تواند سالم باشد.

۵. بارزیت ناقص / چون رخ نمود حدواسط دیده می‌شود.

۶. مستقل از جنس نهفته / در بیماری‌های مستقل از جنس نهفته، والدین سالم ممکن است هر دو ناقل باشند؛ در این صورت می‌توانند فرزندان سالم و یا بیمار داشته باشند. در بیماری وابسته X بارز، فرد بیمار حداقل دارای یک الل بیماری است و آن را از پدر یا مادرش دریافت کرده است. در این صورت قطعاً والد دهنده الل بیماری، به آن مبتلاست.

۷. همانند / هر دو صفت گسسته‌اند؛ چون نمی‌توان آن‌ها را با طیفی از اعداد پیوسته (از یک حداقل تا یک حداکثر) نشان داد.

۸. نادرست / قبل از کشف قوانین وراثت توسط مندل، این تصور وجود داشت.

۹. نادرست / تیره شدن رنگ پوست بر اثر آفتاب، صفت محسوب نمی‌شود. صفت، ویژگی ارثی است.

۱۰. نادرست / رنگ چشم صفتی پیوسته است و برای آن طیف رنگ وجود دارد، اما حالت موی انسان توسط دو الل با رابطه بارزیت ناقص کنترل می‌شود.

۱۱. **نادرست** / این صفت، یک جایگاه ژنی روی کروموزوم شماره ۱ دارد.

۱۲. **نادرست** / افرادی با گروه خونی O هیچ یک از این دو نوع کربوهیدرات را ندارند.

۱۳. **نادرست** / محصول دگره I^B ، آنزیم است (نه کربوهیدرات). این آنزیم کربوهیدرات B را به غشای گویچه‌های قرمز اضافه می‌کند.

۱۴. **نادرست** / جایگاه ژنی صفت وابسته به جنس، روی یکی از دو کروموزوم جنسی (X یا Y) قرار دارد. دقت کنید که منظور، جایگاه ژنی است، نه تعداد ال‌هایی که یک فرد می‌تواند داشته باشد!

۱۵. **نادرست** / در بیماری بارز، هر فرد حتی با داشتن یک ال بیماری، به آن مبتلاست.

۱۶. **نادرست** / شایع‌ترین نوع هموفیلی مربوط به فقدان فاکتور انعقادی ۸ است. یعنی ممکن است یک فرد هموفیل، به صورت کاملاً طبیعی فاکتور ۸ را بسازد اما به دلایل دیگری مشکل انعقاد خون داشته باشد.

۱۷. **درست** / هر چه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد، رنگ دانه‌های ذرت قرمزتر است.

۱۸. **درست** / صفاتی که رخ‌نمودهای پیوسته دارند، چند جایگاهی‌اند.

۱۹. **درست** / ساخته شدن کلروفیل در گیاهان، علاوه بر ژن، به نور هم نیاز دارد.

۲۰. **نادرست** / در فرد مبتلا به فنیل‌کتونوری، آمینواسید تجزیه نمی‌شود و تجمع این ماده در بدن، منجر به تولید ترکیبات خطرناکی می‌شود که به مغز آسیب می‌رسانند.

۱. گزینه «۳» مقادیر صفت پیوسته را می‌توان با اعداد نشان داد و هر عدد بین یک حداقل و یک حداکثر قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: ممکن است رابطه بین ال‌های صفت پیوسته، از نوع بارز و نهفتگی باشد؛ در این صورت فنوتیپ حدوسط ایجاد نخواهد شد.

گزینه دوم: صفت پیوسته نمی‌تواند یک جایگاه ژنی

داشته باشد؛ به عبارت دیگر برای هر صفت پیوسته، چندین جایگاه ژنی وجود دارد.

گزینه چهارم: صفت پیوسته، از نوع چند جایگاهی است و نمودار توزیع فراوانی صفات چند جایگاهی شبیه زنگوله است. مطابق این نمودار، افرادی با حداقل و یا حداکثر مقادیر صفت، تعدادشان کم است و بیشتر افراد، مقادیر متوسطی از صفت را دارند. دقت کنید که منظورمان فنوتیپ حدوسط نیست، بلکه مقادیر عددی متوسط است.

۲. گزینه «۳» در بیماری وابسته به X بارز، زن بیماری که مادرش سالم است، قطعاً ناخالص است. اگر ال بیماری را با B و ال سلامت را با b نشان دهیم، ژنوتیپ این زن $X^B X^b$ خواهد بود. اگر این زن با مردی سالم ($X^b Y$) ازدواج کند، نیمی از فرزندان آنها بیمار خواهند بود:

$$X^B X^b \times X^b Y \\ \rightarrow X^B X^b + X^b X^b + X^B Y + X^b Y$$

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول: در بیماری مستقل از جنس بارز، زن بیماری که یکی از والدینش سالم است، ناخالص خواهد بود. اگر ال بیماری را با B و ال سلامت را با b نشان دهیم، ژنوتیپ این زن به صورت Bb خواهد بود و اگر با مردی سالم (bb) ازدواج کند، نیمی از فرزندانشان بیمار خواهند بود:

$$Bb \times bb \rightarrow Bb + bb$$

گزینه دوم: در بیماری مستقل از جنس نهفته، مرد سالمی که پدر بیماری دارد، ناخالص است. اگر ال بیماری را با a و ال سلامت را با A نشان دهیم، ژنوتیپ این مرد Aa خواهد بود. برای فرد سالمی که قرار است با او ازدواج کند، دو حالت (Aa و AA) وجود دارد. اگر فرد مورد نظر خالص باشد، همه فرزندانشان فنوتیپ سالم خواهند داشت: ($Aa \times AA \rightarrow Aa + AA$).

گزینه چهارم: در بیماری وابسته به X نهفته، زن سالمی که مادری بیمار دارد، ناقل است. اگر ال بیماری را با a و ال سلامت را با A نشان دهیم، ژنوتیپ این زن به صورت ($X^A X^a$) خواهد بود. اگر این زن با مردی سالم ($X^A Y$) ازدواج کند، بیشتر فرزندانشان سالم خواهند بود:

$$X^A X^a \times X^A Y$$

$$\rightarrow X^A X^A + X^A X^a + X^A Y + X^a Y$$

۳. گزینه «۴» اگر کوررنگی را با d و هموفیلی را با h نشان دهیم، مردی که به کوررنگی مبتلاست اما هموفیل نیست، به صورت $(X_H^d Y)$ نوشته می‌شود و زن ناقل هموفیلی است اما ناقل کوررنگی نیست و به صورت $(X_H^D X_h^D)$ نوشته می‌شود. زن و مرد هر دو ناقل زالی هستند و ژنوتیپ Aa دارند. ژنوتیپ گروه خونی زن مشخص است (AB). مرد نیز به دلیل داشتن فرزند با گروه خونی A ناخالص است و به صورت BO نوشته می‌شود. بنابراین آمیزش والدین را می‌توان به صورت زیر نوشت:

$$X_H^d Y A a B O \times X_H^D X_h^D A a A B$$

از این آمیزش، دختری با گروه خونی B و ناقل هر سه بیماری می‌تواند متولد شود ($X_H^d X_h^D A a B B$) و یا $(X_H^d X_h^D A a B O)$

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه اول و سوم: در این خانواده، احتمال تولد پسری مبتلا به کوررنگی وجود ندارد؛ چون مادر فاقد ال کوررنگی است.

گزینه دوم: در این خانواده احتمال تولد دختر هموفیل و یا کوررنگ وجود ندارد؛ چون پدر فاقد ال هموفیلی و مادر فاقد ال کوررنگی است.

۴. گزینه «۴» گروه خونی: با توجه به تولد دو فرزند با گروه‌های خونی O و AB می‌توان نتیجه گرفت که ژنوتیپ والدین AO و BO است. بنابراین فرزندان این زوج، می‌توانند هر یک از چهار نوع گروه خونی ABO را داشته باشند:

$$A O \times B O \rightarrow A B + A O + B O + O O$$

فنیل کتونوری: هر دوی والدین سالم‌اند اما پسرانی مبتلا به فنیل کتونوری دارند. پس هر دوی والدین ناقل این بیماری هستند و می‌توان نوشت:

$$P : A a \times A a \rightarrow A A + A a + a a$$

بنابراین هر یک از فرزندان آنها ممکن است فاقد دگره‌های بیماری (AA)، ناقل این بیماری (Aa) و یا مبتلا به این بیماری (aa) باشند.

هموفیلی: پدر و مادر سالم، پسرانی هموفیل دارند، پس مادر ناقل این بیماری است و میتوان آمیزش را به صورت زیر نوشت:

$$X^A Y \times X^A X^a$$

$$\rightarrow X^A Y + X^a Y + X^A X^A + X^A X^a$$

بنابراین، پسران این خانواده ممکن است مبتلا به هموفیلی ($X^a Y$) و یا فاقد دگره این بیماری ($X^A Y$) باشند. اما دختران این خانواده نمی‌توانند به هموفیلی مبتلا باشند. نتیجه آن که، در این خانواده ممکن نیست دختری مبتلا به هر دو بیماری متولد شود.

۵. گزینه «۱» در بیماری‌های مستقل از جنس بارز، دختر بیماری که مادری سالم دارد، قطعاً ناخالص است. مثلاً اگر ال بیماری را با B و الل سلامت را با b نشان دهیم، ژنوتیپ مادر سالم bb است و اگر دخترش

بیمار باشد، قطعاً دارای ژنوتیپ Bb خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه دوم: در بیماری مستقل از جنس نهفته، دختر سالمی که مادری بیمار دارد، قطعاً ناخالص است. مثلاً اگر الل بیماری را با a و الل سلامت را با A نشان دهیم، ژنوتیپ مادر بیمار aa و دختر سالم او Aa خواهد بود.

گزینه سوم: در بیماری وابسته به جنس بارز، زن سالم نمی‌تواند پسری بیمار داشته باشد. مثلاً اگر الل بیماری را با B و الل سلامت را با b نشان دهیم، ژنوتیپ زن سالم X^bX^b و ژنوتیپ همهٔ پسران او X^bY خواهد بود.

گزینه چهارم: در بیماری وابسته به جنس نهفته، زن سالمی که مادری مبتلا به این بیماری دارد، ناخالص است. اگر الل بیماری را با a و الل سلامت را با A نشان دهیم، زن سالمی که مادرش بیمار است، دارای ژنوتیپ X^AX^a خواهد بود. اگر این زن با مردی سالم (X^AY) ازدواج کرده باشد، نیمی از دخترانشان فاقد الل بیماری (X^AX^A) خواهند بود.

۱. **جابه‌جایی** / در جهش جابه‌جایی، قطعه‌ای از کروموزوم شکسته و به کروموزوم غیرهمتا یا محل دیگری از همان کروموزوم متصل می‌شود.
۲. **رانش** / تغییر فراوانی دگره‌ها بر اثر رویدادهای تصادفی، رانش دگره‌ای نام دارد.
۳. **بیست و سه** / در جابه‌جایی، قطعه‌ای از کروموزوم شکسته و به کروموزوم غیرهمتا متصل می‌شود. مرد ۲۲ نوع کروموزوم غیرجنسی و دو نوع کروموزوم جنسی متفاوت (X و Y) دارد. پس هر کروموزوم جنسی با ۲۳ نوع کروموزوم متفاوت می‌تواند جابه‌جایی انجام دهد.
۴. **آنالوگ** / ساختارهای همتا طرح ساختاری یکسانی دارند و ممکن است کار یکسان و یا متفاوتی انجام دهند، در حالی که ساختارهای آنالوگ قطعاً کار یکسانی انجام می‌دهند.
۵. **Hb^AHb^S** / انگل مالاریا می‌تواند درون گویچه‌های قرمز افراد Hb^AHb^A تکثیر شود اما در صورت ورود به گویچه‌های قرمز افراد Hb^AHb^S، این گویچه‌ها داسی‌شکل می‌شوند و انگل می‌میرد.
۶. **مضاعف‌شدگی** / گیاه گل مغربی طبیعی دیپلوئید است و گرده‌های نارس هاپلوئید تولید می‌کند. جهش مضاعف شدن، نمی‌تواند در یاخته‌های هاپلوئید روی دهد.
۷. **دگرمیهنی** / گونه‌زایی هم‌میهنی در یک نسل روی می‌دهد در حالی که گونه‌زایی دگرمیهنی طی نسل‌های پی‌درپی و در زمان طولانی انجام می‌شود.
۸. **تصادفی** / یکی از شرط‌های برقراری تعادل در جمعیت، تصادفی بودن آمیزش‌هاست.
۹. **درست** / وقوع جهش خاموش در رمزها، قطعاً توالی نوکلئوتیدی آن‌ها را تغییر می‌دهد اما دقت کنید که این جهش ممکن است سبب تبدیل رمز پایان به رمز پایان دیگر شود که در این صورت، بر توالی رمزهای آمینواسید بی‌تأثیر است.

۱۰. درست/ با توجه به شکل کتاب درسی، یکی از گونه‌های والد بر اثر خطای میوزی، گامت دیپلوئید تولید می‌کند.

۱۱. نادرست/ اگر جهش بزرگ از نوع ناهنجاری عددی باشد، بر ساختار مادهٔ وراثتی تأثیری ندارد.

۱۲. نادرست/ معمولاً اجزای سخت اسکلت در سنگواره حفظ می‌شوند. مثلاً در اسکلت مهره‌داران، استخوان که سخت است حفظ می‌شود و غضروف که سختی چندانی ندارد از بین می‌رود.

۱۳. درست/ در جهش جانشینی، یک نوکلئوتید با نوع دیگری عوض می‌شود؛ بنابراین اندازهٔ مادهٔ وراثتی تغییر نمی‌کند.

۱۴. درست/ وقوع جهش در توالی تنظیمی مانند راه‌انداز، ممکن است منجر به افزایش رونویسی و در نتیجه، افزایش تولید پروتئین محصول شود.

۱۵. نادرست/ اگر کراسینگ اور رخ ندهد، معمولاً کامه‌های حاصل از میوز، دو به دو شبیه هم هستند، یعنی از یک یاختهٔ زاینده، حداکثر دو نوع کامه حاصل می‌شود.

۱۶. نادرست/ رنابسپاراز نوعی آنزیم است. اگر جهش باعث تغییر آمینواسید در محلی دور از جایگاه فعال آنزیم شود، ممکن است بر عملکرد آنزیم بی‌اثر باشد.

۱۷. نادرست/ در لقاح، گامت‌های نر و ماده با هم ادغام می‌شوند و گامت‌های نر و مادهٔ گیاهان، از تقسیم یک یاخته به وجود نمی‌آیند.

۱۸. درست/ دو کروماتید خواهری یک کروموزوم، پس از جدا شدن از یکدیگر، کروموزوم‌های دختری نامیده می‌شوند. در حالت عادی، دو کروموزوم دختری دقیقاً مانند هم هستند اما اگر در میوز ۱ چلیپایی شدن رخ داده باشد، کروموزوم‌های دختری که در میوز ۲ به وجود می‌آیند با هم متفاوت خواهند بود.

۱۹. نادرست/ تغییر در مادهٔ وراثتی، فقط در صورتی جهش محسوب می‌شود که پایدار باشد.

۲۰. نادرست / یکی از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی دارای یک آمینواسید اشتباه است و با توجه به این که هموگلوبین، از هر زنجیره دو نسخه دارد، مولکول هموگلوبین فرد مبتلا دو آمینواسید اشتباه دارد.

۲۱. درست / در صورت وقوع کراس‌ینگ‌اور و مبادله قطعاتی با ال‌های متفاوت، چهار گامت با ژنوتیپ متفاوت ایجاد می‌شود.

۲۲. نادرست / گیاه گل مغربی دوووری چارلاد است و در پیدایش آن، خطای میوزی در گیاه دولد، منجر به تولید یاخته دولد شده است اما دقت کنید که در گیاهان، یاخته حاصل از میوز نمی‌تواند گامت باشد!

۲۳. نادرست / پرتوهای فرابنفش می‌توانند دایمر تیمین ایجاد کنند اما این عمل با تشکیل پیوند فسفودی‌استر نیست! پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید ایجاد می‌شود (نه دو باز).

۲۴. نادرست / جهش در توالی راه‌انداز، می‌تواند میزان رونویسی را تغییر دهد اما بر توالی ژن تأثیر ندارد؛ بنابراین اگر رنای پیک ساخته شود، ترجمه آن کاملاً طبیعی خواهد بود.

۲۵. درست / باکتری‌ها می‌توانند در شرایطی، دیسک خود را به باکتری دیگری انتقال دهند و به عنوان مثال، ژن مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک را به آن منتقل کنند.

۲۶. درست / معمولاً جانشینی موجب تغییر چارچوب نمی‌شود اما در مواردی ممکن است جانشینی به تغییر چارچوب منجر شود. مثلاً فرض کنید توالی رنای پیک به صورت زیر باشد:

CAUAUGGACGUACAGUGUA...

در این صورت رمزه‌ها به ترتیب زیر خوانده می‌شوند:

۱- AUG ۲- GAC ۳- GUA ۴- CAG

۵- UGU ...

حالا اگر در چهارمین نوکلئوتید (A) به (G) تبدیل شود، در این صورت توالی رنای پیک به صورت زیر خواهد بود:

CAUGUGGACGUACAGUGUA...

در نتیجه، چارچوب خواندن تغییر می‌کند و رمزه‌ها به

صورت زیر خوانده می‌شوند: ۱- AUG - ۲ UGG
۳- ACG - ۴ UAC - ۵ AGU ...

۲۷. درست / اگر در کراسینگ‌اور، قطعاتی با ال‌های یکسان مبادله شوند، تأثیر بر تنوع کامه‌ها نخواهد داشت.

۲۸. نادرست / گربه از جانداران جدید است و در گذشته‌های دور وجود نداشته است؛ بنابراین سنگواره‌ای نیز از آن به دست نیامده است.

۲۹. نادرست / مثلاً در آمیزش بین گونه‌ای که در شکل انتهای فصل کتاب درسی نشان داده شده است، گامت‌هایی با عدد کروموزومی متفاوت با هم لقاح انجام داده‌اند.

۳۰. درست / ژنوم هسته‌ای، شامل یک عدد از هر نوع فام‌تن جاندار است. انسان دارای دو نوع کروموزوم جنسی و ۲۲ نوع کروموزوم غیرجنسی است که جمعاً می‌شود ۲۴ نوع فام‌تن.