

۱ به کمک پرتوهای ایکس می‌توان تصاویر مولکول‌های مختلف را شناسایی کرد. در مورد این مولکول‌ها، کدام عبارت زیر صحیح نیست؟

- ۱ ممکن است در انجام کارهای درون یاخته نقش مهمی داشته باشند.
- ۲ به کمک فعالیت انواعی از آنزیم‌ها تولید می‌شوند.
- ۳ همگی قابلیت همانندسازی و تولید مولکولی مشابه خود را دارند.
- ۴ می‌توانند در ساختار کروموزوم شماره ۲۱ یاخته زامه‌زا انسان یافت شوند.

۲ کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «نبض، احساس موج ایجاد شده ناشی از تغییر حجم ..... است.»

- ۱ سیاهرگ‌ها در هنگام استراحت قلب، در اثر خاصیت کشسانی
- ۲ رگ‌هایی با دیواره سه لایه، به دنبال انقباض دهلیزهای چپ و راست
- ۳ سیاهرگ‌های کوچک بدن، به دنبال انقباض بزرگ‌ترین حفره‌های قلب
- ۴ رگ‌هایی دارای بافت ماهیچه‌ای، پیوندی و پوششی و دیواره کشسان، به دنبال انقباض بطن‌ها

۳ کدام گزینه در رابطه با بخش‌های مختلف گوش انسان، از نظر صحیح یا غلط بودن با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

- ۱ بخشی که باعث یکسان شدن فشار هوا در دو طرف پرده صماخ می‌شود، در سطح درونی خود دارای بافت پوششی است.
- ۲ تنها بخشی از گوش انسان سالم و بالغ که گیرنده‌های مکانیکی در درون آن مشاهده می‌شود، گوش درونی است.
- ۳ امواج صوتی در گوش میانی به ترتیب باعث ارتعاش پرده صماخ و استخوان‌های چکشی، سندان و رکابی می‌شوند.
- ۴ جابه‌جایی ماده ژلاتینی در گوش درونی که به دنبال خم شدن مژک‌ها صورت می‌گیرد، باعث تحریک گیرنده‌های حسی می‌شود.

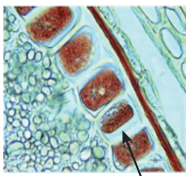
۴ کدام یک از موارد زیر تأیید کننده عبارت «کل سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزاء است.» نمی‌باشد؟

- ۱ استفاده از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه و آمار برای بررسی ژن‌های جانداران
- ۲ استفاده از اطلاعات رشته‌های دیگر برای شناخت هر چه بیشتر سامانه‌های زنده
- ۳ بررسی هر یک از یاخته‌های سازنده یک بافت فقط از نظر ساختار و عملکرد
- ۴ مطالعه انواع ارتباطات بین یاخته‌های سازنده یک بافت

۵ کدام گزینه درباره گیاهانی که تثبیت  $CO_2$  را در دو زمان متفاوت انجام می‌دهند، صحیح است؟

- ۱ می‌توانند در محیط‌های با دما و شدت نور بالا، در پی فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو ATP تولید کنند.
- ۲ برای افزایش فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو، غلظت اکسیژن را در یاخته‌های میانبرگ کاهش می‌دهند.
- ۳ آنزیم مصرف کننده  $CO_2$ ، مولکول شش کربنی حاصل را به دو مولکول سه کربنی تجزیه می‌کند.
- ۴ می‌توانند هم‌زمان با کاهش دادن اسید سه کربنی در کلروپلاست، درون یاخته  $NAD^+$  را به  $NADH$  تبدیل کنند.

۶ کدام گزینه در مورد «نوعی ترکیب پروتئینی ذخیره شده در واکوئول یاخته نشان داده شده در شکل مقابل که مربوط



به گیاه جو می‌باشد.» نادرست است؟

- ۱ برای رشد و نمو رویان به مصرف می‌رسد.
- ۲ از به هم پیوستن واحدهایی به نام آمینواسید، تشکیل شده است.
- ۳ نوعی ترکیب پاداکسنده است که در پیشگیری از سرطان نقش دارد.
- ۴ می‌تواند منجر به کاهش شدید سطح جذب مواد، در برخی افراد شود.

۷ اگر مردی با گروه خونی B فرزندى با گروه خونی A داشته باشد؛ در این خانواده به‌طور حتم .....

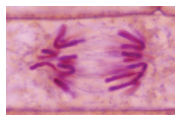
- ۱ تعیین ژنوتیپ (ژن‌نمود) هر دو والد امکان‌پذیر است.
- ۲ امکان مشاهده همه گروه‌های خونی وجود دارد.
- ۳ گویچه‌های قرمز بالغ در بدن مادر، واجد کربوهیدرات A در غشای خود هستند.
- ۴ در مغز قرمز استخوان مادر، در طی ساخت گویچه‌های قرمز، کربوهیدرات‌های A و B در سطح این یاخته‌ها قرار می‌گیرند.

۸ در پلاناریا ..... ملخ .....

- ۱ برخلاف - سامانه‌ای با قابلیت دفع مواد زائد نیتروژن‌دار از بدن وجود دارد.
- ۲ همانند - مغزی با چندین گره عصبی به هم جوش خورده مشاهده می‌شود.
- ۳ برخلاف - رشته‌های عصبی در دستگاه عصبی مرکزی جانور مشاهده نمی‌شود.
- ۴ همانند - یاخته‌های مغز جانور در حفظ هم‌ایستایی پیکر جانور نقش دارند.

۹ شکل مقابل یکی از مراحل تقسیم میتوز در یک یاخته گیاهی را نشان می‌دهد. کدام گزینه درباره این مرحله از تقسیم درست است؟

- ۱ کروموزوم‌های یاخته، در تمام طول این مرحله به صورت مضاعف نشده هستند.
- ۲ در این مرحله، تجزیه گروهی از پروتئین‌های درون‌یاخته‌ای مشاهده می‌شود.
- ۳ کروموزوم‌های مضاعف نشده در این مرحله، به سمت دو قطب هسته کشیده می‌شوند.
- ۴ در پی جدا شدن کروماتیدهای خواهری، میزان DNA یاخته دو برابر می‌شود.



۱۵ کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در قلب انسان سالم و بالغ، گره دهلیزی - بطنی ..... گره پیشاهنگ .....»

- ۱ همانند - واجد یاخته‌هایی غیر تخصص یافته برای ایجاد و هدایت سریع جریان الکتریکی است.
- ۲ همانند - در پشت حفره‌ای قلب قرار دارد که خون تیره از طریق رگ‌ها به آن وارد می‌شود.
- ۳ برخلاف - همواره به صورت پیوسته، پیام‌های الکتریکی را از خود عبور می‌دهد.
- ۴ برخلاف - فقط دارای یاخته‌های چند هسته‌ای با ظاهری تیره و روشن است.

۱۱ بخش‌هایی از یک رشته ژنی خاص در هسته یک یاخته انسانی که با RNA پیک بالغ آن مکمل است، .....

- ۱ دارای رمزهایی هستند که تغییر در آن‌ها همواره به صورت وابسته به جنس به ارث می‌رسد.
- ۲ در مجاورت توالی دیگری قرار دارند که احتمالاً پس از رونویسی حذف می‌شوند.
- ۳ می‌تواند همهٔ کربوهیدرات‌های موجود در غشای گویچه‌های قرمز یک فرد را تعیین کند.
- ۴ به‌طور قطع جزئی از راه‌انداز نیست و بیان آن فقط به رونویسی ختم نمی‌شود.

۱۲ با توجه به یاخته‌های مراحل زامه‌زایی در یک فرد سالم و بالغ، می‌توان گفت هر یاخته دارای هسته فشرده، ..... هر یاخته دارای کروموزوم‌های

مضاعف شده، .....

- ۱ برخلاف - یک مجموعه از فام‌تن‌ها را در هسته خود جای داده است. ۲ همانند - ممکن نیست به درون اپیدیدیم در کیسه بیضه وارد شوند.
- ۳ همانند - دارای توانایی تولید آب و کربن دی‌اکسید در درون خود می‌باشند. ۴ برخلاف - در درون نوعی غدهٔ درون‌ریز خارج از حفره شکمی، تولید شده است.

۱۳ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«هر غدهٔ درون‌ریز بدن انسان که نوعی هورمون مترشحه از آن ..... ، به‌طور قطع .....»

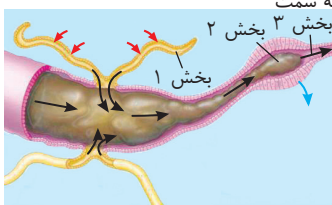
- ۱ بر روی یاخته‌هایی از استخوان درشت‌نی کودکان گیرنده دارد - در ناحیه گردنی قرار دارد.
- ۲ در افزایش ترشح بیکربنات از لوزالمعده نقش دارد - در سمت راست بدن واقع شده است.
- ۳ در افزایش سرعت تولید گویچه‌های قرمز در مغز قرمز استخوان نقش دارد - در زیر دیافراگم قرار گرفته است.
- ۴ در تمایز یاخته‌هایی از ایمنی اختصاصی درون خود نقش دارد - در شرایطی محل تولید گروهی از لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی است.

۱۴ در مراحل ژن درمانی، ..... بلافاصله قبل از ..... و بلافاصله بعد از ..... صورت می‌گیرد.

- ۱ ترکیب ژنوم ویروس تغییر یافته با ژنوم یاخته بیمار - تزریق یاخته‌های دارای ویروس تغییر نیافته به بیمار - جاسازی ژن در ویروس
- ۲ تغییر ژنتیکی یاخته‌های بیمار - تزریق یاخته‌های تغییر یافته به بیمار - ایجاد تغییر در ساختار ویروس
- ۳ جاسازی ژن در ویروس - ترکیب ژنوم ویروس با ژنوم یاخته بیمار - خارج کردن یاخته‌ها از بدن بیمار
- ۴ تزریق یاخته‌های تغییر یافته به بیمار - تولید پروتئین یا هورمون مورد نظر - تغییر یاخته‌های بیمار از لحاظ ژنتیکی

۱۵ با توجه به سامانهٔ دفعی جانور نشان داده شده در شکل مقابل، کدام گزینه صحیح نیست؟

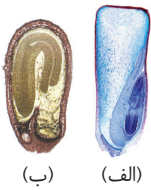
- ۱ نمک و آب از همولنف وارد بخش (۱) می‌شود.
- ۲ در بخش (۲)، بازجذب آب و یون‌ها انجام نمی‌شود.
- ۳ محتوای بخش (۱) وارد بخشی از لولهٔ گوارش این جانور می‌گردد.
- ۴ مادهٔ دفعی نیتروژن دار در آن از طریق بخش (۳) به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود.



۱۶ کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در بارهٔ نوعی گیاه نهان‌دانه که ساختار دانهٔ آن مشابه شکل ..... می‌باشد، نمی‌توان گفت .....»

- ۱ الف - قابلیت تولید ترکیباتی را دارند که در دفاع در برابر گیاه‌خواران نقش دارد.
- ۲ ب - عملکرد کامپیوم چوب‌پنبه‌ساز در تلاش برای جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا نقش دارد.
- ۳ الف - یاخته‌های آندوسپرم دانه قابلیت ذخیرهٔ مولکول‌های نشاسته در آمیلوپلاست‌های خود را دارند.
- ۴ ب - در ریشه فاقد رشد پسین، قطورترین آوندهای چوبی نسبت به آوندهای چوبی نازک‌تر، به لایهٔ ریشه‌زا نزدیک‌تر هستند.



۱۷ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در سبزدیسهٔ یاختهٔ نگهبان روزه در گیاه آفتابگردان، به منظور تولید  $NADPH$  لازم است تا .....

- ۱ الکترون برانگیخته از فتوسیستم واجد  $P700$ ، در نهایت به  $NADP^+$  برسد.
- ۲ در نتیجهٔ تجزیهٔ آب در مجاورت فتوسیستم دارای  $P680$ ، الکترون آزاد گردد.
- ۳ آنتن‌های فتوسیستم ۱ انرژی نور را به مرکز واکنش منتقل کنند.
- ۴ پروتون‌ها در جهت شیب غلظت از درون غشای تیلاکوئید عبور کنند.

۱۸ کدام عبارت با توجه به چهار ظرف داده شده صحیح است؟

«ظرف (۱): براق و نشاسته / ظرف (۲): آب و آنزیم پیسین»  
 «ظرف (۳): آب مقطر / ظرف (۴): محلول لوگول»

- الف) با ورود محتویات ظرف (۱) به ظرف (۴)، تغییر رنگی در محلول لوگول مشاهده نمی‌شود. (با فرض هیدرولیز کامل نشاسته)
- ب) با ورود تخم‌مرغ با پوستهٔ آهکی به ظرف (۳)، فرایند گذرندگی با متورم شدن تخم‌مرغ صورت می‌گیرد.
- ج) با ورود پروتئین سفیده تخم‌مرغ به ظرف (۲)، قطعاً گوارش آن در دمای ویژه صورت می‌گیرد.

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



۱۹ کدام گزینه دربارهٔ پاسخ ایمنی ایجاد شدهٔ بدن انسان سالم در پی ورود باکتری کزاز به ناحیهٔ زخم در پوست، نادرست است؟

- ۱ حداقل دو نوع یاختهٔ بیگانه‌خوار بافتی طی پاسخ التهابی، در مبارزه با این باکتری نقش دارد.
- ۲ در بدن فرد واکسن زده، پادتن‌ها در نهایت می‌توانند موجب افزایش بیگانه‌خواری درشت‌خوارها شوند.
- ۳ اینترفرون نوع ۱ همانند اینترفرون نوع ۲ نمی‌تواند از یاخته‌های دارای غشای پایه در زیر خود، ترشح شود.
- ۴ پادتن‌های خنثی‌کنندهٔ آنتی‌ژن‌های کزاز، از یاخته‌های پادتن‌ساز با هستهٔ درشت مرکزی تولید و ترشح شده‌اند.

چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «اگر صفت رنگ چشم را در زنبور عسل به صورت تک‌جایگاهی سه‌اللی در نظر بگیریم و بین الل‌های  $A$ ،  $B$  و  $C$  آن فقط الل  $A$  بر سایر الل‌ها بارز باشد، در این صورت ..... با چشم دارای فنوتیپ ..... امکان ندارد که .....»
- (الف) از لقاح ملکه‌ای با چشم دارای فنوتیپ  $A$  با زنبوری -  $B$  - زنبور کارگری با رنگ چشم حد وسط ایجاد شود.
- (ب) از لقاح زنبور نر با چشم  $C$ ، با کارگری -  $B$  - زنبور ملکه‌ای با چشم  $A$  زاده شود.
- (ج) زنبور کارگری - حد وسط - والدینی با رنگ چشم یکسان داشته باشد.
- (د) زنبور نری -  $A$  - والدی با چشم حد وسط داشته باشد.

- ۱ مورد ۱      ۲ مورد ۲      ۳ مورد ۳      ۴ مورد ۴

۲۱ حین همانندسازی دمای اصلی عامل سینه‌پهلو کدام‌یک از موارد زیر روی می‌دهد؟

- ۱ انواعی از آنزیم‌ها موجب جدا شدن مولکول دنا از پروتئین‌های هیستون می‌شوند.
- ۲ آنزیمی با توانایی ویرایش، موجب شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای یک رشته می‌شود.
- ۳ آنزیم دورکنندهٔ دو رشتهٔ دنا از یکدیگر، در برداشته شدن نوکلئوتیدهای اشتباه از رشتهٔ دنا در حال تشکیل مستقیماً نقش دارد.
- ۴ هم‌زمان با فعالیت آنزیم تشکیل دهندهٔ پیوند فسفودی‌استر، افزایش غلظت گروه‌های فسفات سیتوپلاسم قابل انتظار است.

۲۲ کدام گزینه دربارهٔ «نوعی مولکول زیستی که به‌طور معمول متنوع‌ترین عناصر سازنده را دارد»، به درستی بیان شده است؟

- ۱ ساختار آن به صورت مولکولی دو رشته با واحدهای ساختاری بسیار متنوع است.
- ۲ انتقال مواد در خون و عبور مواد از غشا یاخته از وظایف آن است.
- ۳ مولکولی منشعب و دارای اطلاعات لازم برای تعیین صفات است.
- ۴ می‌تواند اطلاعات وراثتی را در خود ذخیره کند.

۲۳ کدام گزینه در رابطه با تأمین انرژی انقباض ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان نادرست است؟

- ۱ هرچه مقدار تولید لاکتیک اسید در ماهیچه‌ها افزایش یابد، به همان نسبت بر میزان فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز افزوده می‌شود.
- ۲ آنزیم‌های گوارشی ترشح شده توسط غدد بزاقی دهان نمی‌توانند نوعی قند ذخیره‌ای در ماهیچه‌ها را آبکافت کنند.
- ۳ فقط بخشی از گلوکز لازم برای تولید انرژی در یاخته‌های ماهیچه‌ای، از تجزیهٔ گلیکوژن به دست می‌آید.
- ۴ تجزیهٔ کامل مولکول گلوکز در یاخته‌های ماهیچه‌ای همواره نیازمند اکسیژن است و  $CO_2$  تولید می‌کند.

۲۴ با ورود مقادیر زیاد کربن مونواکسید به خون انسان، فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز گویچهٔ قرمز ..... یافته و بازسازی ..... در تنفس یاخته‌ای قطع می‌شود.

- ۱ کاهش -  $FAD$       ۲ افزایش -  $NAD^+$
- ۳ افزایش -  $FAD$       ۴ کاهش -  $NAD^+$

۲۵ کدام مورد دربارهٔ یاخته‌(های) درون کیسهٔ رویانی یک تخمک بارور شدهٔ همهٔ گیاهان گل‌دار، می‌تواند درست باشد؟

- ۱ همگی در پی ادغام محتوای ژنتیکی چندین هسته ایجاد شده‌اند.
- ۲ تعدادی از یاخته‌ها، فاقد کروموزوم‌های همتا درون خود می‌باشند.
- ۳ به‌طور معمول می‌توانند ساختارهای چهارکروماتیدی ایجاد کنند.
- ۴ در صورت تشکیل دانه، با ایجاد بخشی ویژه در برقراری ارتباط بین رویان و گیاه مادر نقش دارند.

۲۶ کدام گزینه صحیح است؟

- ۱ در آبشش ماهی‌ها، رگ‌های خونی درون کمان آبششی مشاهده می‌شوند.
- ۲ ممکن نیست جانور دارای تنفس آبششی، فاقد شبکهٔ مویرگی در سطح تنفسی باشد.
- ۳ همهٔ یاخته‌های پیکر ستاره دریایی می‌توانند به‌طور مستقل به تبادلات گازی با محیط بیرون بپردازند.
- ۴ همهٔ جانورانی که برای تنفس از پوست کمک می‌گیرند، فاقد سازوکارهای تهویه‌ای در بدن خود هستند.

۲۷ رفتار مشاهده شده در ..... همانند رفتار .....

- ۱ خارج کردن پوسته‌های تخم کاکایی - انتخاب جیرجیرک ماده با جثهٔ بزرگ‌تر، تنها با هدف افزایش بقای زاده‌ها صورت می‌گیرد.
- ۲ آزمایش جعبهٔ اسکینر - کلاغ در دستیابی به گوشت، جانور میان تجربه‌های گذشتهٔ خودش و موقعیتی که در آن قرار می‌گیرد بدون بازخورد از رفتار ارتباط برقرار می‌کند.
- ۳ دنبال کردن جسم متحرک توسط جوجه غازها بلافاصله پس از بیرون آمدن از تخم - لانه‌سازی در پرندگان، غریزی بوده و دارای اساس مشترک در همهٔ افراد اجراکنندهٔ رفتار در گونه است.
- ۴ شامپانزه برای به دست آوردن موزها - درخواست غذا در جوجهٔ کاکایی، برای کسب غذا بوده و جانور آگاهانه برای آن برنامه‌ریزی می‌کند.

۲۸ هر زمان میزان اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ عصبی حسی ۳۰ میلی‌ولت باشد. ....

- ۱ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی همانند کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، برای لحظه‌ای بسته هستند.
  - ۲ یون‌های پتاسیم در جهت شیب غلظت و در خلاف شیب غلظت، در حال جابه‌جا شدن هستند.
  - ۳ بلافاصله پتانسیل درون یاختهٔ عصبی در محل پتانسیل عمل نسبت به بیرون آن شروع به کاهش یافتن می‌کند.
  - ۴ بیشترین اختلاف پتانسیل الکتریکی ممکن بین دو سوی غشای یاختهٔ عصبی حسی دیده می‌شود.
- ۲۹ کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «نمی‌توان گفت در دو سمت شبکهٔ مویرگی ..... وجود دارد.»

- ۱ کلافک کلیه، سرخرگ
- ۲ آبشش ماهی، سرخرگ
- ۳ کبد انسان، سیاهرگ
- ۴ شش‌های انسان، سیاهرگ

۳۰ در رابطه با نوعی گیاه تک‌لپه دوجنسی با یک تخمک و پرچم و با توجه به شکل‌های A، B، C و D چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ (بدون در نظر گرفتن هر گونه جابه‌جایی قطعات کروموزومی)



«اگر ژنوتیپ صفتی (صفت‌هایی) در ..... باشد، قطعاً برای این صفت (صفت‌ها) ..... دارند.»

- الف) یاخته‌های درون لولهٔ گرده  $aBmN$  - یاختهٔ رویی ساختار کروموزومی مشابه شکل B  
 ب) یاختهٔ تخم‌زا مشابه شکل A - هر یک از یاخته‌های زندهٔ احاطه‌کننده کیسهٔ رویانی ۱۲ ژن  
 ج) ریشهٔ رویانی دانه مشابه شکل D - هر یک از یاخته‌های ذخیرهٔ غذایی دانه، ۴ ژن نهفته  
 د) یاخته‌های پارانشیم مشابه شکل C - یاخته‌های سرلاد بین آوند چوب و آبکش نخستین ۸ دگره
- ۱ مورد ۱  
 ۲ مورد ۲  
 ۳ مورد ۳  
 ۴ مورد ۴

۳۱ کدام گزینه، نادرست است؟

- ۱ درخت بلوط تعداد فراوانی گل‌های کوچک تولید می‌کند و فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره است.
- ۲ در هر دانهٔ گیاه ذرت، نقش لپه‌ها، انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان در حال رشد است.
- ۳ در تشکیل میوهٔ درخت سیب همانند میوهٔ هلو، قسمتی از گل نقش دارد.
- ۴ یاختهٔ جنسی نر در گیاهانی مانند خزه، همانند یاختهٔ جنسی نر در جانوران وسیلهٔ حرکتی دارد.

۳۲ در قارچ ریشه‌ای .....

- ۱ قارچ با جذب بخشی از مواد آلی ساخته شده توسط گیاه، رشد گیاه را کند می‌کند.
- ۲ قارچ با جذب مواد آلی و انتقال سریع آن به ریشهٔ گیاه، موجب شادابی گیاه می‌شود.
- ۳ گیاه می‌تواند، گیاه سس باشد که ساقهٔ نارنجی و زردرنگی دارد.
- ۴ هم قارچ و هم گیاه از همزیستی با یکدیگر سود می‌برند.

۳۳ هر ..... در فرایند مهندسی ژنتیک که ..... ، به‌طور قطع .....

- ۱ آنزیمی - پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد - می‌توان آن را نوعی آنزیم بسپاراز محسوب کرد.
- ۲ مرحله‌ای - در آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود - تعداد نسخه‌های ژن خارجی را افزایش می‌دهد.
- ۳ جاننداری - توانایی دریافت دنا را دارد - تنها حاوی یک نوع رنایسپاراز برای رونویسی از دنا است.
- ۴ آنزیمی - در نخستین مرحله استفاده می‌شود - با آبکافت (هیدرولیز) دو پیوند اشتراکی را در هر جایگاه تشخیص برش می‌دهد.

۳۴ چند مورد، دربارهٔ «هر لایه‌ای از ساختار بافتی دیوارهٔ نای انسان که در تماس با لایهٔ زیرمخاط قرار دارد»، صادق است؟

- الف) واجد تعدادی غدهٔ ترش‌چی است.  
 ب) یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار دارد.  
 ج) همهٔ یاخته‌های آن، در تماس مستقیم با غشای پایه قرار دارند.  
 د) یاخته‌های آن قادرند به کمک اکسیژن از گلوکز ATP تولید کنند.
- ۱ مورد ۱  
 ۲ مورد ۲  
 ۳ مورد ۳  
 ۴ مورد ۴

۳۵ چند مورد دربارهٔ دوران جنینی هر دوقلوی انسانی که از یک یاختهٔ تخم مشترک ایجاد شده‌اند، صحیح است؟

- الف) دارای جفت مشترک برای برقراری ارتباط خونی با مادر خود بوده‌اند.  
 ب) بند ناف‌های مجزا و متشکل از یک سیاهرگ و دو سرخرگ داشته‌اند.  
 ج) دوقلوی همسان محسوب می‌شوند و همهٔ صفات آن‌ها کاملاً یکسان است.  
 د) دارای لایه‌های زایندهٔ جنینی و پردهٔ کوریون مشترکی خواهند بود.
- ۱ مورد ۱  
 ۲ مورد ۲  
 ۳ مورد ۳  
 ۴ مورد ۴

۳۶ چند مورد، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می‌کند؟

- «در طی فرایند رونویسی از ژن انسولین، در یاختهٔ سازندهٔ آن در جزایر لانگرهانس، می‌توان گفت در مرحلهٔ ..... مرحلهٔ .....»
- الف) آغاز، همانند - پایان، شکستن پیوند هیدروژنی میان رنای در حال ساخت و رشتهٔ الگو مشاهده می‌شود.  
 ب) آغاز، برخلاف - طولی شدن، پیوند میان نوکلئوتید یوراسیل‌دار و نوکلئوتید آدنین‌دار، شکسته نمی‌شود.  
 ج) طولی شدن، همانند - آغاز، رنابسپاراز توانایی تصحیح خطاهای خود در حین رونویسی رشتهٔ الگو را دارد.  
 د) طولی شدن، برخلاف - پایان، پیوند هیدروژنی، مجدداً میان دو رشته دنا تشکیل نمی‌شود.

- ۱ ۱ مورد ۲ ۲ مورد ۳ ۳ مورد ۴ ۴ مورد

۳۷ کدام گزینه دربارهٔ ترکیبات و استفاده‌های غیرغذایی گیاهان نادرست است؟

- ۱ می‌توانند تأمین‌کنندهٔ مواد اولیهٔ صنعتی مانند داروسازی و پوشاک باشند. ۲ امروزه گیاهان برای رنگ‌آمیزی الیاف فرش هیچ کاربردی ندارند.  
 ۳ می‌توانند مضر، مسموم‌کننده یا حتی کشنده باشند. ۴ در ساختن گروهی از داروها نقش دارند.

۳۸ کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «دختر بالغ مبتلا به نشانگان داون ..... سالم قطعاً، .....»

- ۱ همانند دختر بالغ - در یاختهٔ حاصل از آنافاز تقسیم میتوز، بیشتر از یک کروموزوم جنسی دارد.  
 ۲ همانند دختر نابالغ - یک جفت کروموزوم جنسی در هر یاختهٔ ماهیچه‌ای بندارهٔ داخلی راست‌روده دارد.  
 ۳ برخلاف پسر نابالغ - در هر یاختهٔ ماهیچه‌ای نوعی ماهیچهٔ اسکلتی، ۴۷ عدد کروموزوم در هر هسته دارد.  
 ۴ برخلاف پسر بالغ - علت ایجاد بیماری، وقوع پدیدهٔ با هم ماندن کروموزوم‌های شمارهٔ ۲۱، در یاخته‌های پیکری دختر بوده است.

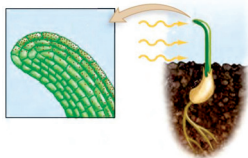
۳۹ در بدن انسان سالم، کدام مورد در ارتباط با غده‌ای درون‌ریز که دقیقاً در جلوی محل دوشاخه شدن نای قرار دارد، صحیح است؟

- ۱ این غده همانند غدد پاراتیروئید، غدهٔ گردنی محسوب می‌شود.  
 ۲ در تمایز همهٔ انواع لنفوسیت‌های T در بدن نقش دارد.  
 ۳ علاوه بر هورمون تیموسین، مواد دیگری را نیز به خون وارد می‌کند.  
 ۴ نوعی اندام لنفی است که فقط در جلوی بطن‌های قلب قرار دارد.

۴۰ یکی از عوامل برهم‌زنندهٔ تعادل که فراوانی افراد ناسازگار با محیط را کاهش می‌دهد، .....

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

۴۱ شکل مقابل خم شدن یک گیاه به سمت نور را نشان می‌دهد، در رابطه با عامل اصلی این پدیده، کدام گزینه نادرست است؟



- ۱ این عامل در تشکیل میوهٔ پرتقال نقش دارد.  
 ۲ در پاسخ گیاه به محیط همانند رشد گیاه نقش دارد.  
 ۳ توسط یاخته‌هایی با سیتوپلاسم کم و هستهٔ درشت تولید می‌شود.  
 ۴ در طی رشد، فقط سبب افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یاخته می‌شود.

۴۲ کدام عبارت درست است؟

- ۱ خروج آب از انتها یا لبه برگ گیاهان، می‌تواند دلیلی بر افزایش میزان تعرق باشد.  
 ۲ تعرق در هر گیاهی همواره می‌تواند به بالا کشیدن کل ستون آب موجود در آوند چوبی کمک کند.  
 ۳ آوندهای چوبی مجاور لایهٔ ریشه‌زا، به صورت فعال و با صرف انرژی یون‌های محلول را دریافت می‌کنند.  
 ۴ در پی تغییر طول یاخته‌های نگهبان، ممکن است خروج بخار آب از گیاه کاهش یابد.

۴۳ جانور گرده‌افشان درخت آکاسیا که برای ارتباط با هم‌نوع و نیز به منظور هشدار برای حضور شکارچی نوعی پیک شیمیایی به نام فرمون ترشح می‌کند، .....

- ۱ اسکلت آن بیشتر از استخوان تشکیل شده است.  
 ۲ درون هر چشم آن یک قرنیه، عدسی و تعدادی گیرندهٔ نوری وجود دارد.  
 ۳ یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ پادتن به میزان فراوانی درون خونابش یافت می‌شود.  
 ۴ با انجام حرکات ویژه‌ای می‌تواند اطلاعات منبع غذایی را به هم‌نوعان خود ارائه کند.

۴۴ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ساختار ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان سالم و بالغ، تارهای ماهیچه‌ای ..... برخلاف .....»

- ۱ کند - تارهای ماهیچه‌ای دارای تعداد میتوکندری کمتر، انرژی خود را بیشتر از تجزیهٔ کراتین فسفات به دست می‌آورند.  
 ۲ دارای رنگدانهٔ قرمز - تارهایی که انرژی خود را به سرعت از دست می‌دهند، امکان تولید لاکتیک اسید را ندارند.  
 ۳ که در اثر ورزش شنا تعداد آن‌ها کاهش می‌یابد - تارهای کند، انرژی خود را بیشتر به روش بی‌هوازی به دست می‌آورند.  
 ۴ که مسئول انقباضات سریع هستند - هر تار ماهیچه‌ای دارای ماده‌ای شبیه به هموگلوبین، قطعاً در افراد کم‌تحرك بیشتر دیده می‌شوند.

۴۵ یکی از لایه‌های لوله گوارش، می‌تواند بخشی از صفاق باشد. کدام گزینه، درباره این لایه نادرست است؟

- ۱ دارای انواعی از رشته‌های پروتئینی است.  
 ۲ از انواع بافت‌ها تشکیل شده است.  
 ۳ نمی‌تواند با رگ‌های خونی در تماس باشد.  
 ۴ می‌تواند با ماهیچه‌های غیرارادی لوله گوارش در تماس باشد.

۴۶ در رابطه با یاخته‌های دارای گیرنده آنتی‌ژنی اختصاصی در بدن انسان سالم و بالغ، چند مورد صحیح است؟

- الف) این یاخته‌ها همگی تحت تأثیر هورمون تیموسین قرار دارند.  
 ب) همگی جزء یاخته‌های ایمنی اختصاصی بدن انسان محسوب می‌شوند.  
 ج) از یاخته‌های بنیادی مغز قرمز موجود در بسیاری از استخوان‌های بدن منشأ می‌گیرند.  
 د) پاسخ دفاعی این یاخته‌ها، به نوع عامل بیگانه بستگی دارد و تنها بر همان عامل مؤثر است.
- ۱ مورد ۱  
 ۲ مورد ۲  
 ۳ مورد ۳  
 ۴ مورد ۴

۴۷ با هم ماندن فام‌تن‌ها ..... چندلادی شدن .....  
 ۱ برخلاف - نوعی اشتباه در تقسیم است که ممکن نیست در روند تقسیم میتوز رخ دهد.  
 ۲ همانند - قطعاً سبب می‌شود برای یک صفت خاص تعداد انواع دگرها در یاخته افزایش یابد.  
 ۳ برخلاف - قطعاً سبب تولید یاخته‌هایی می‌شود که در ایجاد نسل بعد دخالت مستقیم دارند.  
 ۴ همانند - سبب ایجاد یاخته‌هایی می‌شود که دارای نوعی تغییر دائمی در ماده وراثتی خود هستند.

۴۸ با توجه به اینکه صفت رنگ در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژن دو اللی می‌باشد، در هر دو الل یک جایگاه رابطه بارز و نهفتگی قرمز به سفید دارند. چند مورد زیر درباره دانه حاصل از آمیزش بین دو ذرت با ژنوتیپ‌های گیاه نر  $AaBbDd$  و گیاه ماده  $aaBbDd$  صحیح می‌باشد؟

- ۱ پوسته دانه حاصل از آن‌ها از والدی تأمین شده است که رنگ دانه ذرتی مانند  $AaBBdd$  داشته است.  
 ۲ لپه‌های موجود در دانه آن‌ها می‌تواند ژنوتیپ مانند والد نر را داشته باشد.  
 ۳ ذرتی که از رویانی با سه جایگاه ژنی خالص ایجاد شده باشد، قطعاً فقط با یک والد خود رنگ مشابهی داشته است.  
 ۴ یاخته اندوخته‌دار دانه رسیده آن‌ها می‌تواند ژنوتیپ  $AAaBbbDDD$  داشته باشد.



۴۹ چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کنند؟

- «اگر فردی نزدیک‌بین در شب، زیر نور ماه مشغول مطالعه کتاب از فاصله نزدیک، بدون عینک و عدسی کمکی باشد .....»  
 الف) تصویر کلمات کتاب در جلوی شبکیه چشم تشکیل می‌شود.  
 ب) مردمک چشم تحت تأثیر رشته‌های عصبی سمپاتیک گشاد می‌شود.  
 ج) یاخته‌های گیرنده نوری که دارای مقدار بیشتری ماده حساس به نور هستند، تحریک می‌شوند.  
 د) ماهیچه‌های صاف موجود در جسم مژگانی برای عمل تطابق منقبض هستند.

- ۱ مورد ۱  
 ۲ مورد ۲  
 ۳ مورد ۳  
 ۴ مورد ۴

۵۰ با فرض اینکه در یک یاخته سالم از بافت پوششی مجاری نیم‌دایره‌ای گوش انسان، نوعی ماده شیمیایی بتواند آخرین جزء از زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای داخلی راکیزه را مهار کند، در این صورت ابتدا .....  
 ۱ جابه‌جایی یون‌های هیدروژن به بخش خارجی راکیزه کاملاً متوقف می‌شود.  
 ۲ تولید مولکول‌های پرانرژی سه فسفاته متوقف خواهد شد.  
 ۳ مقدار آخرین پذیرنده الکترون در بستره راکیزه افزایش می‌یابد.  
 ۴ بازسازی مولکول  $NAD^+$  متوقف می‌شود.

## پاسخ آزمون ۴۶ جامع

**A ۱ ۳** دقت کنید به کمک پرتو ایکس می‌توان تصاویر پروتئین‌ها و نوکلئیک اسیدها را شناسایی کرد، اما پروتئین‌ها برخلاف نوکلئیک اسیدها قابلیت همانندسازی ندارند.  
**A ۲ ۴** تغییر حجم **سرخرگ**، به دنبال هر انقباض به صورت موجی در طول سرخرگ‌ها پیش می‌رود و به صورت نبض احساس می‌شود (**دهلیزها برای خروج لریز خون از خود، نیزک به‌رنگ ندارند**).

**C ۳ ۱** از بین گزینه‌ها، فقط گزینه (۱) صحیح است و سایر گزینه‌ها نادرست می‌باشند. پس گزینه (۱) از نظر صحیح یا غلط بودن، با سایر گزینه‌ها متفاوت است. شیپور استنشاق با جابه‌جایی هوا بین حلق و گوش میانی باعث یکسان شدن فشار هوا در دو طرف پرده صماخ می‌شود. شیپور استنشاق یکی از مجاری بدن است و می‌دانیم که سطح درونی مجاری بدن توسط بافت پوششی پوشیده شده است.

**تله‌های تستی** **گزینه (۲)**: به عنوان مثال گیرنده فشار را در پوست لاله گوش و مجرای شنوایی نیز می‌توان دید. | **گزینه (۳)**: دقت کنید امواج صوتی در گوش **بیرونی** باعث ارتعاش پرده صماخ می‌شوند و همچنین پرده صماخ جزء گوش میانی نیست. | **گزینه (۴)**: خم شدن مژک‌ها به دنبال لرزش مایع درون گوش و جابه‌جایی ماده ژلاتینی صورت می‌گیرد (**نه برعکس**).

**B ۴ ۳** «کل سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزاء است»، بیانگر «کل‌نگری» است. پیکر هر جاندار از اجزای بسیاری تشکیل شده است و هر یک از اجزاء بخشی از یک سامانه بزرگ را تشکیل می‌دهند که در نمای کلی برای ما معنی پیدا می‌کند. ویژگی‌های یک سامانه را نمی‌توان فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد (نادرستی گزینه (۳)).

**B ۵ ۴** در گیاهان  $C_4$  تثبیت کربن دی‌اکسید در دو یاخته متفاوت انجام می‌شود، اما در گیاهان CAM در یک یاخته و در دو زمان متفاوت انجام می‌شود. گیاهان همانند سایر جانداران در تمام طول عمر خود توانایی انجام گلیکولیز را دارند. در گلیکولیز  $NAD^+$  به  $NADH$  تبدیل می‌شود.

**تله‌های تستی** **گزینه (۱)**: در تنفس نوری،  $ATP$  تولید نمی‌شود. | **گزینه (۲)**: دقت کنید که گیاهان CAM برای مقابله با تنفس نوری، با استفاده از اسیدهای آلی، غلظت کربن دی‌اکسید را در میانبرگ افزایش می‌دهند نه اینکه غلظت اکسیژن را کاهش دهند. چون تجزیه مولکول‌های آب برای فتوسنتز رخ می‌دهند و  $O_2$  تولید می‌شود. | **گزینه (۳)**: دقت کنید که ترکیب شش کربنی ناپایدار است و خودبه‌خود به دو اسید سه کربنی تجزیه می‌شود.

**B ۶ ۳** شکل، یاخته‌هایی را که گلوتن در واکوئول آن‌ها ذخیره شده است، نشان می‌دهد. گلوتن نوعی پروتئینی است که در گندم و جو ذخیره می‌شود و برای رشد و نمو رویان به مصرف می‌رسد. پروتئین‌ها از اتصال آمینواسیدها ایجاد می‌شوند (درستی گزینه (۲)). این پروتئین برای مصرف رویان گندم و جو به مصرف می‌رسد (درستی گزینه (۱)) و در افراد مبتلا به بیماری سلیاک سبب آسیب به پرز روده شده و جذب مواد مختل می‌شود (درستی گزینه (۴)).

ترکیبات رنگی در واکوئول و رنگ دیسه، پادا اسکند (**آنتراکسین**) اند. ترکیبات پادا اسکند در پیشگیری از سرطان و نیز بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر نقش مثبتی دارند. با توجه به اینکه فرزند وی دگره B را ندارد، پس هم پدر و هم فرزند، ناخالص هستند (پدر BO و فرزند AO هستند). فرزند دگره O را از پدر و دگره A را از مادر خود گرفته است. از این نتیجه می‌گیریم که مادر این فرد به‌طور حتم دارای دگره A می‌باشد و در غشای گویچه‌های قرمز بالغ خود، کربوهیدرات A را دارد.

**تله‌های تستی** **گزینه (۱)**: ژن نمود پدر مشخص است (BO) اما ژن نمود مادر AO یا AA یا AB می‌تواند باشد. | **گزینه (۲)**: با توجه به اینکه ژن نمود مادر قابل تعیین نیست نمی‌توان چنین نظری داد، برای مثال اگر ژن نمود مادر AA باشد، در این خانواده هیچ‌گاه گروه خونی O دیده نمی‌شود. | **گزینه (۳)**: برای مادر ژن نمودهای AB، AA و AO قابل تصور است. پس تنها اگر گروه خونی مادر AB باشد صدق می‌کند.

**A ۸ ۴** هر دو جانور توانایی حفظ هم‌ایستایی پیکر خود (**به‌عنوان یک از ویژگی‌های حیات**) را دارند. دستگاه عصبی این جانوران در حفظ هم‌ایستایی پیکر آن‌ها نقش مهمی دارد.

**تله‌های تستی** **گزینه (۱)**: حتماً می‌دانید که ملخ دارای سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی است. | **گزینه (۲)**: این مورد برای ملخ صادق است. | **گزینه (۳)**: رشته‌های عصبی سازنده ساختار نردبان‌مانند جزء دستگاه عصبی مرکزی پلاناریا محسوب می‌شوند. | **گزینه (۴)**: شکل سؤال مرحله **آنافاز میتوز** را نشان می‌دهد.

**تله‌های تستی** **گزینه (۱)**: نادرست است. در شروع مرحله **آنافاز** کروموزوم‌ها به صورت مضاعف شده می‌باشند، سپس تک کروماتیدی می‌شوند. | **گزینه (۲)**: درست است. در این مرحله با تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند. | **گزینه (۳)**: نادرست است. دقت کنید در این مرحله، کروموزوم‌های مضاعف نشده به دو قطب یاخته (**نه سمت**) کشیده می‌شوند. | **گزینه (۴)**: نادرست است. با جدا شدن کروماتیدهای خواهری از هم، تعداد **کروموزوم‌ها** دو برابر می‌شود اما میزان دنا یاخته دو برابر نمی‌شود.

**B ۱۰ ۲** شبکه هادی قلب شامل دو گره و دسته‌هایی از تارهای **تخصص یافته** برای ایجاد و هدایت سریع جریان الکتریکی است. گره اول یا گره سینوسی - دهلیزی در **دیواره پشتی دهلیز راست** و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد.

گره دوم یا گره دهلیزی - بطنی در **دیواره پشتی دهلیز راست** و در عقب دریچه سه‌لختی است. پیام الکتریکی از هر دو گره به صورت متناوب عبور می‌کند و در هیچ‌یک از آن‌ها، عبور پیوسته پیام الکتریکی وجود ندارد.

**B ۱۱ ۴** در رشته الگو از یک ژن، بخش‌هایی که با رنای **پیگ** بالغ حاصل از ژن مکمل هستند را **اگزون** می‌نامند. از آنجایی که حاصل رونویسی از این ژن رنای پیک است، بیان آن به رونویسی ختم نشده و لازم است تا رنای پیک **ترجمه** شود.

**تله‌های تستی** **گزینه (۱)**: ژن‌ها اگر روی کروموزوم‌های **غیرجنسی** باشند، انتقال اطلاعات و صفات‌های مربوط به آن‌ها مستقل از جنس خواهد بود. | **گزینه (۲)**: در مجاورت اگزون‌ها، توالی اینترون قرار دارد. دقت کنید که اینترون هرگز حذف نمی‌شود؛ بلکه رونوشت آن‌ها از رنا حذف می‌شود. | **گزینه (۳)**: تعیین کربوهیدرات‌های مربوط به گروه خونی (ABO) غشای گویچه قرمز به حضور یا فقدان دو آنزیم A و B وابسته است. یک ژن به تنهایی نمی‌تواند ساخت دو آنزیم مختلف را کنترل کند (البته این نکات را در فصل ۳ می‌آموزید!).

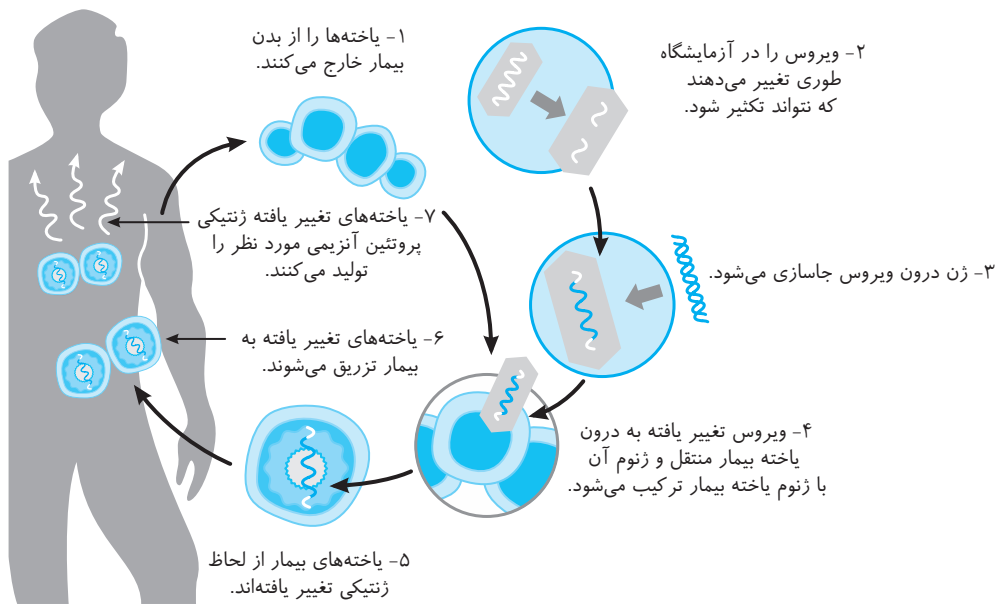
C ۱۲ ۳ زام‌یاختک‌ها و زامه‌ها می‌توانند دارای هسته فشرده باشند. کروموزوم‌های مضاعف شده نیز در زامه‌ها، زام‌یاخته اولیه و زام‌یاخته ثانویه قابل مشاهده هستند. دقت کنید همه این یاخته‌ها زنده بوده و قدرت انجام تنفس یاخته‌ای هوازی و تولید محصولات آن (آرپریج رکت‌آکسید و آب) را دارند.

**تله‌های نستی** | **گزینه ۱**: زام‌یاخته ثانویه دارای یک مجموعه از کروموزوم‌های مضاعف شده است. | **گزینه ۲**: دقت کنید که زامه برخلاف زام‌یاختک به درون اپیدیدیم وارد می‌شود. | **گزینه ۳**: همه یاخته‌های فوق درون بیضه‌ها تولید شده‌اند.

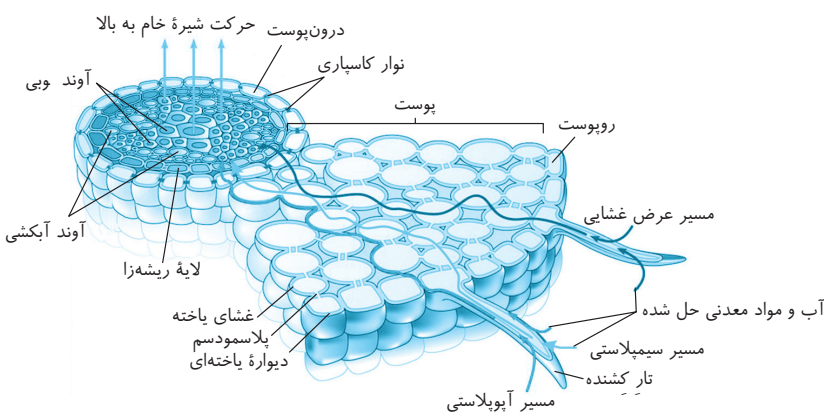
B ۱۳ ۴ تیموس یک اندام لنفی است و محل تولید گروهی از لنفوسیت‌ها است. هورمون مترشحه از تیموس در تمایز لنفوسیت‌هایی از دفاع اختصاصی در **درون خود غده** نقش دارد.

**تله‌های نستی** | **گزینه ۱**: نادرست است. هورمون رشد از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود. هیپوفیز در ناحیه گردنی قرار ندارد. | **گزینه ۲**: هورمون سکرترین از دوازدهه به خون ترشح می‌شود. دوازدهه **غده درون‌ریز** نیست. | **گزینه ۳**: کبد و کلیه، با ترشح هورمون اریتروپویتین در تولید گویچه‌های قرمز خون نقش دارند که هیچ کدام **غده درون‌ریز** نیستند.

B ۱۴ ۴



A ۱۵ ۲ حشرات سامانه دفاعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی دارند. ماده دفعی نیتروژن‌دار در حشرات، اوریک اسید است. اوریک اسید همراه با آب به لوله‌های مالپیگی وارد می‌شود. محتوای لوله‌های مالپیگی به روده، تخلیه و با عبور مایعات در روده، آب و یون‌ها **بازجذب** می‌شوند. اوریک اسید از طریق روده و از مخرج به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود.



C ۱۶ ۴ مطابق شکل مقابل در ریشه گیاهان دولپه فاقد رشد پسین، قطورترین آوندهای چوبی نسبت به آوندهای چوبی نازک‌تر، از لایه ریشه‌زا **دورتر** هستند.

**تله‌های نستی** | **گزینه ۱**: طبق زیست‌شناسی دهم، آلکالوئیدها در دفاع از گیاهان در برابر گیاه‌خواران نقش دارند. | **گزینه ۲**: در پی عملکرد کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز، بافت چوب‌پنبه ساخته می‌شود که طبق کتاب زیست‌شناسی دهم، چوب‌پنبه مانع ورود عوامل بیماری‌زا به گیاه می‌شود. | **گزینه ۳**: مولکول‌های آندوسپرم دانه، مولکول‌های نشاسته را در آمیلوپلاست ذخیره می‌کنند.

A ۱۷ ۴ یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون که بین فتوسیستم ۱ و ۲ قرار دارد، پروتئینی است که پروتون‌ها را از بستره به فضای درون تیلاکوئیدها پمپ می‌کند. بنابراین، با گذشت زمان تعدادی پروتون از بستره به فضای درون تیلاکوئید وارد می‌شود. تعدادی پروتون نیز از تجزیه آب، درون فضای تیلاکوئید به وجود می‌آید. در نتیجه، به تدریج بر تراکم پروتون‌ها در فضای درون تیلاکوئیدها نسبت به بستره افزوده می‌شود؛ پس شیب غلظت پروتون از درون تیلاکوئید به سمت بستره است و پمپ موجود در زنجیره انتقال الکترون که در نهایت به تولید **NADPH** ختم می‌شود، پروتون‌ها را در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کند. در غشای تیلاکوئید، مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم **ATP** ساز وجود دارد. این آنزیم مشابه آنزیم **ATP** ساز در راکیزه است. پروتون‌ها فقط از طریق این آنزیم می‌توانند در جهت شیب غلظت خود و به بستره منتشر شوند. همانند آنچه در راکیزه رخ می‌دهد، همراه با عبور پروتون‌ها از این آنزیم، **ATP** ساخته می‌شود، پس جابه‌جایی پروتون‌ها در جهت شیب غلظت در تولید **NADPH** نقشی ندارد.



**تله‌های تستی** **گزینه ۱):** الکترون برانگیخته از فتوسینتیم ۱ در نهایت به  $NADP^+$  می‌رسد؛ حداکثر جذب سبزینه  $a$  در مرکز واکنش فتوسینتیم ۱، در طول موج  $700$  نانومتر است. بر همین اساس به سبزینه  $a$  در فتوسینتیم ۱،  $P700$  می‌گویند. | **گزینه ۲):** تجزیه نوری آب در مجاورت فتوسینتیم ۲ و در سطح داخلی تیلاکوئید انجام می‌شود. حاصل تجزیه آب، الکترون، پروتون و اکسیژن است؛ حداکثر جذب سبزینه  $a$  در مرکز واکنش فتوسینتیم ۲، در طول موج  $680$  نانومتر است. بر همین اساس به سبزینه  $a$  در فتوسینتیم ۲،  $P680$  می‌گویند. | **گزینه ۳):** طبق شکل کتاب درسی، پس از تابش نور به مولکول‌های رنگیزه در فتوسینتیم ۱، الکترون انرژی می‌گیرد و ممکن است از مدار خود خارج شود که پس از خروج الکترون از این فتوسینتیم، الکترونی که از سبزینه  $a$  در مرکز واکنش فتوسینتیم ۲ می‌آید، کمبود الکترون سبزینه  $a$  در فتوسینتیم ۱ را جبران می‌کند. هر فتوسینتیم شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است. هر آنتن که از رنگیزه‌های متفاوت (سبزینه‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است، انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنش منتقل می‌کند.

**C ۱۸) ۱)** این سؤال، براساس فعالیت‌های کتاب درسی طراحی شده است.

**تله‌های تستی** **الف)** درست است. به علت وجود بزاق در کنار نشاسته در ظرف (۱)، این مولکول توسط آمیلاز بزاق به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌شود که نشاسته نیستند و به هنگام وارد شدن به ظرف حاوی محلول لوگول تغییر رنگی در این محلول مشاهده خواهد شد (لوگول، برای تشخیص نشاسته است و در حضور آن، تغییر رنگ می‌دهد). | **ب)** نادرست است. برای تغییر اندازه تخم مرغ لازم است ابتدا پوسته آهکی آن را جدا کنیم. | **ج)** نادرست است. برای عمل آنزیم پیسین به محیط اسیدی (حضور کلریدریک اسید) نیاز داریم (قطر وجود آب و پیسین، با اینکه حالت فعال پروتئین‌ها معده است، کف می‌نست).

**C ۱۹) ۴)** در پی ورود باکتری کزاز به ناحیه زخم در پوست انسان، خط دوم و سوم دفاعی می‌تواند پاسخ ایمنی ایجاد کند. در پاسخ به ورود کزاز در خط سوم دفاعی بدن، پادتن توسط یاخته‌های پادتن‌ساز تولید می‌شود. یاخته پادتن‌ساز هسته کناری دارد. این نکته در کنکور سراسری ۹۷ نیز مطرح شده است.

**تله‌های تستی** **گزینه ۱):** درشت‌خوارها و ماستوسیت‌ها دو نوع بیگانه‌خوار بافتی هستند که در پاسخ التهابی حضور دارند. | **گزینه ۲):** پادتن‌ها با روش‌های مختلف موجب افزایش بیگانه‌خواری درشت‌خوارها می‌شوند. همچنین با فعال کردن پروتئین‌های مکمل موجب نابودی یاخته و در نهایت افزایش بیگانه‌خواری توسط درشت‌خوارها می‌شوند. | **گزینه ۳):** چون عامل مهاجم وارد شده به بدن ویروس نمی‌باشد، بنابراین اینترنترون نوع ۱ از یاخته‌های آسیب‌دیده ترشح نمی‌شود. اینترنترون نوع ۲ نیز برای این میکروب، از یاخته کشته شده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح نمی‌شود چون این ماده ضدسرطان است.

**C ۲۰) ۲)** موارد (ج) و (د) صحیح هستند. در مورد زنبور عسل به یاد داشته باشید که نرها، هاپلوئید هستند، برای این صفت یکی از سه آلل A، B یا C را دارند و حاصل بکرزایی از تخمک زنبور ماده هستند، یعنی لقاحی برای آن‌ها ایجاد نمی‌شود. ولی زنبور عسل ماده (کارگر و ملکه) دیپلوئید بوده و حاصل لقاح اسپرم و تخمک می‌باشد. (در این سؤال آلل A به B و C بارز است و BC رخ نمود حد واسط دارد.)

**تله‌های تستی** **الف)** نادرست است. اگر ملکه ژن‌نمود AC و زنبور نر ژن‌نمود B داشته باشد، از لقاح اسپرم B با تخمک C می‌توان زنبور ماده کارگر BC ایجاد کرد که رنگ چشم حد واسط دارد و عقیم است. | **ب)** نادرست است. زنبور کارگر، ماده عقیم است که رفتار دگرخواهی برای تغذیه زاده‌های ملکه دارد. | **ج)** درست است. زنبور کارگر با چشم حد واسط BC، حتماً والد نر آن مثلاً رنگ B و ملکه، آلل C را از میوز ژن‌نمود CC یا ژن‌نمود AC و یا BC داشته است که هیچ کدام از این ملکه‌ها رنگ چشم B مانند والد نر ندارد. | **د)** درست است. زنبور نر با چشم A به صورت هاپلوئید است که این آلل را از تخمک مادر طی بکرزایی گرفته است. پس وقتی ملکه، آلل A دارد و آلل A به سایر آلل‌ها بارز است پس امکان ندارد ملکه مادر چشم حد واسط (BC) داشته باشد.

**A ۲۱) ۴)** عامل سینه‌پهلو باکتری استرپتوکوکوس نومونیاست. در این باکتری هم‌زمان با فعالیت آنزیم دنابسپاراز (آنزیم تشکیل دهنده پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای دنا) از نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته‌ای که حین همانندسازی مصرف می‌شوند، دو گروه فسفات آزاد می‌شود که منجر به افزایش غلظت گروه‌های فسفات در سیتوپلاسم آن‌ها می‌شود.

**تله‌های تستی** **گزینه ۱):** در یاخته‌های پروکاریوتی، هیستون دیده نمی‌شود. | **گزینه ۲):** بین نوکلئوتیدهای یک رشته پیوند هیدروژنی وجود ندارد. | **گزینه ۳):** آنزیم هلیکاز موجب جدا شدن دو رشته دنا از یکدیگر می‌شود. این آنزیم در فرایند ویرایش نقشی ندارد.

**A ۲۲) ۴)** نوکلئیک اسیدها از ۵ عنصر کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و فسفر ساخته شده‌اند. مولکول دنا نوعی نوکلئیک‌اسید دورشته‌ای و غیرمنشعب است و اطلاعات وراثتی را ذخیره می‌کند. واحد ساختاری این مولکول‌ها حداکثر ۴ نوع می‌باشد.

**A ۲۳) ۱)** ماهیچه‌ها برای تجزیه کامل گلوکز به اکسیژن کافی نیاز دارد. در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد، تجزیه گلوکز به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود. در اثر این واکنش‌ها لاکتیک‌اسید تولید می‌شود که در ماهیچه انباشته می‌شود. دقت کنید در طی این فرایند کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود و لاکتیک‌اسید تولید می‌شود.

**تله‌های تستی** **گزینه ۲):** دقت کنید آنزیم گوارشی بزاق، آمیلاز است و نشاسته را تجزیه می‌کند و در تجزیه گلیکوژن نقش ندارد. | **گزینه ۳):** ممکن است گلوکز مورد نیاز خود را از خون دریافت کند. | **گزینه ۴):** تنفس هوازی برای تجزیه کامل گلوکز انجام می‌شود، طی این فرایند طبق کتاب درسی، کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. در سال آینده می‌خوانید وقتی از تجزیه کامل گلوکز صحبت می‌شود، اشاره به چرخه کربس و زنجیره انتقال الکترون در تنفس هوازی دارد.

**A ۲۴) ۱)** با ورود مقادیر زیاد CO به خون، ظرفیت حمل  $O_2$  توسط هموگلوبین شدیداً کاهش می‌یابد. در نتیجه فرایند هوازی تنفس و ورود پیرووات به راکیزه و در نتیجه چرخه کربس به شدت کاهش می‌یابد. در نتیجه تولید  $CO_2$  به شدت کاهش یافته و به دنبال آن فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز نیز کم می‌شود. در این حالت بازسازی FAD نیز به دلیل عدم ورود پیرووات به راکیزه متوقف می‌شود. چون FAD فقط در تنفس هوازی (چرخه کربس)، مصرف شده و تولید آن در زنجیره انتقال الکترون می‌باشد.

**B ۲۵) ۴)** از تقسیم یاخته تخم اصلی، بخشی ایجاد می‌شود که در اتصال رویان به گیاه والد نقش دارد.

**تله‌های تستی** **گزینه ۱):** این مورد فقط برای یاخته تخم اصلی و ضمیمه صحیح است. | **گزینه ۲):** اگر گیاه اولیه هگزاپلوئید باشد، یاخته‌های کیسه رویانی تازه بارور شده حداقل تریپلوئید می‌باشند. | **گزینه ۳):** هیچ‌یک از این یاخته‌ها، قدرت تقسیم میوز ندارند.

**B ۲۶) ۱)** همان‌طور که در شکل کتاب درسی می‌بینید، رگ‌های خونی درون کمان آبششی ماهی با خون تیره و روشن مشاهده می‌شوند.

**تله‌های تستی** **گزینه ۲):** ستاره دریایی دارای تنفس آبششی است، اما فاقد شبکه مویرگی در سطح تنفسی است. | **گزینه ۳):** در تک‌یاخته‌ای‌ها و جانورانی مانند هیدر که همه یاخته‌های بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند، ساختار ویژه‌ای برای تنفس وجود ندارد، اما در سایر جانوران، ساختارهای تنفسی ویژه‌ای مشاهده می‌شود که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کنند. در این جانوران، چهار روش اصلی برای تنفس مشاهده می‌شود که عبارت‌اند از تنفس ناپیسی، تنفس پوستی، تنفس آبششی (مانند ستاره دریایی) و تنفس ششی. | **گزینه ۴):** به‌طور مثال کرم خاکی (نوع جانوری مصرف‌کننده) و دوزیستان (گروهی از مصرف‌کنندگان) می‌توانند تنفس پوستی داشته باشند. در مهره‌داران شش‌دار (مثل زوئیست‌ها) سازوکارهایی وجود دارد که باعث می‌شود جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار شود. این سازوکارها به سازوکارهای تهویه‌ای شهرت دارند.

**C ۲۷ ۳** دقت کنیم رفتار دنبال کردن جسم متحرک برای نخستین بار توسط جوجه پرنندگان غریزی است اما شناختن جسم متحرک و دنبال کردن آن در دفعات بعد به صورت یادگیری می‌باشد. لانه‌سازی پرنندگان هم طبق متن کتاب جزء رفتارهای غریزی می‌باشد.

رفتار مکیدن شیر در پستانداران و لانه‌سازی در پرنندگان غریزی هستند. پس دارای اساس مشترک و یکسان در همه افراد گونه می‌باشند.

**تله‌های نستی** **گزینه ۱**: خارج کردن پوسته‌های تخم برای افزایش بقای زاده‌ها در مقابل خورده شدن کلاغ‌ها صورت می‌گیرد ولی انتخاب جیرجیرک ماده بزرگ‌تر برای تولید بیشترین تعداد زاده‌ها نیز می‌باشد. | **گزینه ۲**: ارتباط میان تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید جانور ویژه رفتار حل مسئله است. در جعبه اسکینر، رفتار شرطی شدن فعال صورت می‌پذیرد. | **گزینه ۳**: دقت کنید رفتار حل مسئله با برنامه‌ریزی آگاهانه صورت می‌گیرد نه رفتارهای دیگر! | **گزینه ۴**: با توجه به منحنی پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل در سه نقطه از نمودار به ۳۰ میلی‌ولت می‌رسد (یخ در مرحله بالارو (۳۰-)، در مرحله پایین‌رو (۳۰-) و ریلرک در مرحله منحنی (۳۰+)). در هر سه نقطه کانال‌های نشتی و پمپ سدیم - پتاسیم در حال فعالیت هستند.

**تله‌های نستی** **گزینه ۱**: تنها در قله نمودار هر دو کانال درجه‌دار سدیم و پتاسیمی برای لحظه‌ای بسته هستند. | **گزینه ۲**: تنها پس از قله نمودار، اختلاف پتانسیل داخل نسبت به خارج شروع به کم شدن می‌کند (در رو حالت ریلرک، بیشتر می‌شود). | **گزینه ۳**: بیشترین اختلاف پتانسیل ممکن بین دو سوی غشای یاخته عصبی، در پتانسیل آرامش (۷۰ میلی‌ولت) دیده می‌شود.

**تله‌های نستی** **گزینه ۱**: سرخرگ آوران ← گلو مریول (کهرمک) ← سرخرگ و ابران | **گزینه ۲**: سرخرگ شکمی ← شبکه مویرگی آیشش ← سرخرگ پشتی | **گزینه ۳**: سیاهرگ باب کبد ← شبکه مویرگی کبد ← سیاهرگ فوق کبدی | **گزینه ۴**: سرخرگ ششی ← شبکه مویرگی شش‌ها ← سیاهرگ ششی.

**C ۳۰ ۳** موارد الف)، ج) و د) نادرست هستند.

**تله‌های نستی** **الف** نادرست است. یاخته اسپرم گیاه نهان‌دانه همانند یاخته رویشی هاپلوئید بوده و در پی تقسیمات میتوزی یک یاخته اولیه ایجاد شده‌اند پس ژن نمود یاخته رویشی مشابه اسپرم گیاه است. اما دقت کنید نحوه قرارگیری دگرها بر روی کروموزوم‌ها می‌تواند متفاوت باشد. مثلاً ممکن است یاخته برای این صفت دو کروموزوم داشته باشد که بر روی یک کروموزوم دو دگره  $a$  و  $B$  و بر روی کروموزوم دیگر دو دگره  $N$  و  $m$  قرار داشته باشد. | **ب** درست است. یاخته تخم‌زا اگر مشابه شکل  $A$  باشد، در واقع یاخته‌های دیپلوئید ( $2n$ ) می‌باشد و برای این صفت ۶ ژن دارد. یاخته‌های احاطه‌کننده کیسه روئانی، همان باقی‌مانده بافت خورش هستند که عدد کروموزومی این یاخته‌ها دو برابر تخم‌زا می‌باشد و این یاخته‌ها تتراپلوئید ( $4n$ ) هستند و در نتیجه ۱۲ ژن برای این صفت دارند. | **ج** نادرست است. ژن نمود رویان دانه تک‌لپه به صورت  $AaBbMmNn$  می‌باشد. بافت ذخیره دانه در تک‌لپه‌ها، آندوسپرم است و در این گیاه مورد سؤال، یاخته‌های آندوسپرم تریپلوئید بوده و مطابق داده شکل سؤال (ساختار کروموزومی و اینکه هیچ قطعه‌ای بین کروموزوم‌ها جابه‌جا نمی‌شود) می‌توان صرفاً دو نوع ژن نمود  $AAaBBbMMmNnn$  و  $AaAaBbbMmmNnn$  برای این یاخته‌ها تصور کرد. واضح است در حالت دوم ۸ ژن نهفته مشاهده می‌شود. | **د** نادرست است. مریستم بین دستجات آوندی همان مریستم پسین آوندساز است. این مریستم مخصوص رشد پسین است و گیاهان دولپه رشد پسین دارند؛ در صورتی که طبق فرض سؤال گیاه مورد نظر در این سؤال، تک‌لپه است و اصلاً مریستم پسین و رشد پسین ندارد.

**B ۳۱ ۱** ذرت گیاهی تک‌لپه است و نمی‌توان گفت در دانه آن لپه‌ها وجود دارد و درون دانه فقط یک لپه وجود دارد.

**تله‌های نستی** **گزینه ۱**: بلوط با باد گرده‌افشانی می‌کند. بنابراین تعداد فراوانی گل‌های کوچک تولید می‌کند و فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیریه است. | **گزینه ۲**: هلو میوه حقیقی است و از رشد تخمدان گل و سبب میوه کاذب است و از رشد قسمت دیگر گل (نضج) ایجاد شده است. | **گزینه ۳**: گامت نر خز و جانوران وسیله حرکتی دارد.

**A ۳۲ ۴** در قارچ ریشه‌ای، قارچ، مواد معدنی به خصوص فسفات را برای گیاه فراهم می‌کند (پس سرعت رشد گیاه را زیاد می‌کند) و مواد آلی را از ریشه گیاه می‌گیرد، پس در این همزیستی هر دو جاندار سود می‌برند (نوع همبازی می‌باشند). گیاه انگل سس، ریشه ندارد پس از این نوع همزیستی بی‌بهره است.

**C ۳۳ ۴** آزمی می‌که در مرحله اول مهندسی ژنتیک (برش دنا) استفاده می‌شود، فقط آزمیم برش‌دهنده است؛ آزمیم‌های برش‌دهنده همگی هنگام برش جایگاه تشخیص خود، دو عدد پیوند فسفودی‌استر را هیدرولیز می‌کنند.

**تله‌های نستی** **گزینه ۱**: برای اتصال دنا می‌تواند به دیسک، آزمیم لیگاز استفاده می‌شود. این آزمیم پیوند فسفودی‌استر بین دو انتهای مکمل را ایجاد می‌کند. منظور از آزمیم‌های بسپاراز، دنا بسپاراز ( $DNA$  پلیمراز) و رنا بسپاراز ( $RNA$  پلیمراز) است که توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر دارند. | **گزینه ۲**: هنگام ساختن دنا می‌تواند نوترکیب (به دلیل تشکیل پیوند بین دو انتهای جسینده)، همانندسازی دنا نوترکیب و جداسازی یاخته‌های تراژنی (به دلیل فعالیت دستگاه رونویسی) پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود، پس لزوماً تعداد نسخه‌های ژن افزایش نمی‌یابد. | **گزینه ۳**: دنا نوترکیب را به درون یاخته میزبان مثلاً با بکتری منتقل می‌کنند. پس اجباری بر استفاده از یاخته‌های باکتریایی نیست. در باکتری‌ها رونویسی از انواع ژن‌ها توسط یک نوع آزمیم رنا بسپاراز انجام می‌شود.

**B ۳۴ ۱** فقط مورد د) صحیح است (در سؤال به‌جای « هر » رسته کنی).

منظور سؤال ویژگی مشترک لایه‌های غضروفی ماهیچه‌ای و مخاطی است.

**تله‌های نستی** **الف** نادرست است. لایه غضروفی ماهیچه‌ای قطعاً فاقد غدد ترشحی می‌باشد. | **ب** نادرست است. فقط برای لایه مخاط صادق است. | **ج** نادرست است. برای لایه غضروفی ماهیچه‌ای صادق نیست. | **د** درست است. یاخته‌های زنده بدن انسان قادرند تنفس هوازی کنند و به کمک اکسیژن از گلوکز  $ATP$  به دست آورند.

**C ۳۵ ۱** دوقلوهای که از یک یاخته تخم مشترک ایجاد شده‌اند یا قبل از تشکیل بلاستوسیست از هم جدا شده‌اند و یا بعد از تشکیل بلاستوسیست در اثر جدا شدن توده یاخته درونی بلاستوسیست از هم جدا شده‌اند.

**تله‌های نستی** **الف** دقت کنید اگر این دو جنین، قبل از تشکیل بلاستوسیست از هم جدا شده باشند، چون هرکدام یک بلاستوسیست و در نتیجه تروفوبلاست مجزایی تشکیل می‌دهند، در نتیجه دارای دو جفت مجزا نیز می‌باشند. | **ب** دقت کنید بند ناف رابط بین جفت و جنین است، در نتیجه هر یک از جنین‌ها (چم جفت یک‌ن) و چم جفت مشترک قطعاً یک بند ناف مخصوص به خود دارد. | **ج** دقت کنید طبق فعالیت کتاب برخی صفات دوقلوهای همسان مانند اثر انگشت آن‌ها می‌تواند با یکدیگر متفاوت باشد. | **د** اگر جدا شدن جنین‌ها پیش از تشکیل بلاستوسیست باشد، توده یاخته درونی و پرده کوریون هر یک به صورت مجزا تشکیل می‌شود.

**B ۳۶ ۳** فقط مورد (ب) صحیح است. در مرحله آغاز رونویسی، برخلاف سایر موارد گسستن پیوند هیدروژنی میان یوراسیل رنا و آدنین رشته الگو رخ نمی‌دهد.

**تله‌های تستی (الف)** در مرحله آغاز رونویسی، رنای در حال ساخت کوتاه است و از رشته الگوی خود جدا نمی‌شود. **ج** در فرایند رونویسی، **ویرایش** مشاهده نمی‌شود. در مرحله طولی شدن، همانند مرحله پایان رونویسی، پس از جدا شدن رنا از رشته الگوی خود، دو رشته الگو و رمزگذار مجدداً با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

**A ۳۷ ۲** امروزه گیاهان برای رنگ آمیزی الیاف فرش نیز کاربرد دارند.

**C ۳۸ ۴** دقت کنید که پدیده با هم ماندن کروموزوم‌های شماره ۲۱ در بدن پدر یا مادر فرد مبتلا به نشانگان داون رخ می‌دهد، نه خود فرد!

**تله‌های تستی** **گزینه (۱)**: در آنافاز میتوز، کروماتیدها از هم جدا و تبدیل به دو کروموزوم می‌شوند. در نتیجه در تلوفاز، دو کروموزوم جنسی دیده می‌شود. **گزینه (۲)**: یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف همگی تک‌هسته‌ای و دیپلوئید هستند. **گزینه (۳)**: دقت کنید در هر هسته یاخته ماهیچه‌ای اسکلتی در بدن فردی سالم ۴۶ کروموزوم و در بدن فرد مبتلا به نشانگان داون، ۴۷ کروموزوم وجود دارد.

**B ۳۹ ۳** غده تیموس، طبق شکل کتاب درسی، درون قفسه سینه و در جلوی محل دو شاخه شدن نای قرار دارد. این غده علاوه بر ترشح هورمون تیموسین، مواد دیگری مانند کربن دی‌اکسید و مواد دفعی دیگری را نیز به درون خون وارد می‌کند.

**تله‌های تستی** **گزینه (۱)**: دقت کنید که این غده درون قفسه سینه قرار دارد. **گزینه (۲)**: برخی لنفوسیت‌های  $T$  مانند لنفوسیت‌های  $T$  خاطره و  $T$  کشته ممکن است در خارج تیموس تولید شوند و در خارج تیموس تمایز پیدا کنند یا اصلاً نیازی به تمایز نداشته باشند. **گزینه (۳)**: مطابق شکل کتاب درسی، این غده در جلوی دهلیزها قرار دارد.

**A ۴۰ ۳** انتخاب طبیعی فرایندی است که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می‌شوند. در مناطقی که مالاریا شایع‌تر است، افراد دارای ژن نمود  $Hb^A Hb^S$  نسبت به افراد سالم دارای ژن نمود  $Hb^A Hb^A$  در برابر مالاریا مقاوم‌تر هستند. در نتیجه فراوانی این افراد و فراوانی دگره  $Hb^S$  افزایش می‌یابد. در مورد گزینه (۴) قید **همواره** نادرست است چون جهش نیز ممکن است به‌طور شانس تفاوت‌ها را کم کند.

**B ۴۱ ۴** عامل خم شدن ساقه به سمت نور، اکسین‌ها می‌باشند که این هورمون‌ها در طی خم شدن ساقه می‌توانند سبب افزایش ابعاد یاخته شوند و همچنین در طی ریشه‌زایی می‌توانند سبب افزایش تعداد یاخته‌ها (تقسیم) شوند.

**تله‌های تستی** **گزینه (۱)**: هورمون اکسین در تشکیل میوه‌های بدون دانه مانند پرتقال‌های بی‌دانه نقش دارد. **گزینه (۲)**: پاسخ به محیط مانند خم شدن ساقه به سمت نور در اثر اکسین‌ها صورت می‌گیرد. **گزینه (۳)**: این هورمون توسط جوانه رأسی (یخساک مریم‌تختی) ساخته می‌شود.

**B ۴۲ ۴** با افزایش و کاهش طول یاخته‌های نگهبان روزنه، به ترتیب روزنه **هوایی** باز و بسته می‌شود و مقدار تعرق (خروج بخار آب)، زیاد و کم می‌شود. **گزینه (۱)** در گزینه (۱) تعریق درست است (نم‌تعرق)، در گزینه (۲) تعرق مهم‌ترین عامل است ولی در خزرها آوند وجود ندارد و در گزینه (۳) دقت کنید که آوند چوبی مرده است و انرژی صرف نمی‌کند.

**B ۴۳ ۴** منظور سؤال زنبور است که به منظور هشدار به دیگران نسبت به حضور شکارچی، فرمون ترشح می‌کند. زنبورهای کارگر یابنده منبع غذایی، پس از بازگشت، اطلاعات خود درباره منبع غذایی را با انجام حرکات ویژه‌ای به زنبورهای دیگر نشان می‌دهند.

**تله‌های تستی** **گزینه (۱)**: حشرات اسکلت خارجی از جنس کیتین دارند. **گزینه (۲)**: در هر واحد مستقل بینایی (نه درون هر چشم) حشرات، یک قرینه، عدسی و تعدادی گیرنده نوری وجود دارد. **گزینه (۳)**: حشرات جزء بی‌مهرگان هستند. بی‌مهرگان دفاع اختصاصی ندارند، در نتیجه در بدن آن‌ها پادتن یافت نمی‌شود.

**B ۴۴ ۳** تارهایی که در اثر ورزش تعداد آن‌ها کاهش می‌یابد، همان تارهای تند هستند که برخلاف تارهای کند، انرژی خود را بیشتر به روش بی‌هوازی به دست می‌آورند.

**تله‌های تستی** **گزینه (۱)**: تارهای کند انرژی خود را بیشتر به صورت هوازی به دست می‌آورند. **گزینه (۲)**: هم تارهای کند و هم تارهای تند، می‌توانند با انجام تنفس بی‌هوازی، لاکتیک اسید تولید کنند. **گزینه (۳)**: هم تارهای تند و هم تارهای کند دارای میوگلوبین هستند، در حالی که فقط تارهای تند در افراد کم‌تحرک بیشتر دیده می‌شوند.

**A ۴۵ ۳** **لایه بیرونی** لوله گوارش، می‌تواند بخشی از صفاق باشد.

همان‌طور که در شکل‌های کتاب درسی می‌بینید، این لایه می‌تواند با رگ‌های خونی در تماس باشد.

**تله‌های تستی** **گزینه (۱)**: در همه لایه‌های لوله گوارش بافت پیوندی **سست** (دارای رشته‌های پروتئینی) وجود دارد. **گزینه (۲)**: دیواره بخش‌های مختلف لوله گوارش، ساختار تقریباً مشابهی دارند. این لوله از خارج به داخل، چهار لایه دارد: لایه بیرونی، ماهیچه‌ای، زیرمخاطی و مخاطی، هر لایه، از انواع بافت‌ها تشکیل شده است. **گزینه (۳)**: در سمت داخلی این لایه، لایه ماهیچه‌ای که در بیشتر قسمت‌های لوله گوارش صاف و غیرارادی است، قرار دارد.

**C ۴۶ ۳** موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند. دقت کنید منظور صورت سؤال، یاخته‌های لنفوسیت دفاع اختصاصی است. زیرا گیرنده آنتی‌ژنی اختصاصی صرفاً مخصوص لنفوسیت‌های  $B$  و  $T$  می‌باشد.

**تله‌های تستی (الف)** نادرست است. دقت کنید این مورد فقط برای لنفوسیت‌های  $T$  صادق است. **ب** درست است. لنفوسیت‌های  $B$  و  $T$  جزء ایمنی اختصاصی هستند و یاخته کشته‌شده طبیعی فاقد گیرنده آنتی‌ژنی اختصاصی است و انواع زیادی از این مولکول‌ها را در سطح خود دارد. **ج** درست است. همه این یاخته‌ها منشأ لنفوئیدی دارند. **د** درست است. این مورد تعریف دفاع اختصاصی است و برای این یاخته‌ها صحیح است.

**B ۴۷ ۴** چندلادی شدن و با هم ماندن فام‌تن‌ها نوعی جهش بزرگ محسوب می‌شود.

**تله‌های تستی** **گزینه (۲)**: اگر یاخته‌ای که تقسیم می‌شود برای آن صفت خاص دارای ژن نمود خالص باشد، تعداد انواع دگره در یاخته‌های حاصل تغییری نمی‌کند. **گزینه (۱)** و **(۳)**: چندلادی شدن و با هم ماندن فام‌تن‌ها، نمونه‌هایی از خطاهای میوزی هستند. اشتباه در تقسیم می‌تواند هم در تقسیم میتوز و هم در تقسیم میوز رخ دهد، ولی چون فقط بعضی از یاخته‌های حاصل از میوز در ایجاد نسل بعد دخالت مستقیم دارند، از اهمیت بیشتری برخوردارند.

**B ۴۸ ۳** خب بارها در مورد صفت سه‌جایگاهی ذرت صحبت کرده‌ایم و می‌دانید که اصل داستان شمردن تعداد الل‌های بارز است.

**تله‌های تستی** **گزینه (۱)**: نادرست است. پوسته دانه ژن نمود گیاه ماده را دارد که به صورت  $aabBdd$  می‌باشد و دارای فقط دو ژن بارز بوده است ( $B$  و  $D$ ). پس رنگ دانه آن با دانه‌ای که سه ژن بارز در  $AaBBdd$  دارد متفاوت است. **گزینه (۲)**: نادرست است. ذرت تک‌لپه است و واژه لپه‌ها در مورد آن غلط است. **گزینه (۳)**: درست است. ذرتی با سه جایگاه ژنی خالص می‌تواند  $aabBdd$  باشد که مانند والد ماده دو ژن بارز دارد ولی والد نر دارای سه ژن بارز است و هیچ‌گاه در حالت خالص تعداد ژن‌های مشابه عدد فرد نمی‌شوند. **گزینه (۴)**: نادرست است. والد ماده فاقد الل  $A$  می‌باشد، پس در آندوسپرم آن نمی‌توان  $AAa$  مشاهده کرد. چون در  $AAa$  الل  $a$  مربوط به اسپرم و دو الل  $AA$  مربوط به هسته دوتایی می‌باشد.

C ۴۹ ۳ موارد (ب)، (ج) و (د) صحیح می‌باشند.

**تله‌های نستی الف)** دقت کنید فرد نزدیک‌بین بدون عینک، در دیدن اجسام نزدیک مشکلی ندارد و تصویر اجسام نزدیک بر **روی شبکیه چشم** او تشکیل می‌شود. | **ب)** از آنجا که در شب و در نور کم در حال مطالعه می‌باشد، در نتیجه برای ورود بیشتر پرتوهای نوری به درون چشم، مردمک چشم گشاد می‌شود. گشاد شدن مردمک تحت کنترل رشته‌های عصبی سمپاتیک صورت می‌گیرد. | **ج)** در نور کم، گیرنده‌های استوانه‌ای تحریک می‌شوند. مطابق شکل کتاب درسی، مقدار ماده حساس به نور در این گیرنده‌ها بیشتر از گیرنده‌های مخروطی می‌باشد. | **د)** از آنجا که فرد در حال مطالعه کتاب از فاصله نزدیک می‌باشد، برای تطابق و تشکیل تصویر بر روی شبکیه، ماهیچه‌های صاف موجود در چشم مزگانی منقبض می‌شوند و در نتیجه قطر جلویی - عقبی عدسی افزایش می‌یابد.

**B ۵۰ ۲)** آخرین جزء زنجیره انتقال الکترون، پمپ سوم ناقل غشایی است که یون هیدروژن را در **خلاف** جهت شیب غلظت پمپ می‌کند و الکترون‌ها را به مولکول‌های اکسیژن تحویل می‌دهد. اگر این پروتئین مهار شود، ابتدا با عدم ترکیب شدن  $O_2$  و الکترون‌ها، مقدار اکسیژن (آخرین پذیرنده الکترون) در بستره راکیزه افزایش می‌یابد.