

۱۵۶- گزینه‌ی «۴»

استخوان زند زیرین در ناحیه‌ی ساعد قرار گرفته و از استخوان‌های دراز محسوب می‌شود. سر استخوان‌های دراز از بافت استخوانی اسفنجی ساخته شده است. در بافت اسفنجی سلول‌ها به طور نامنظم در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. گزینه‌ی (۲) و (۳) به بافت استخوانی متراکم اشاره می‌کند. در مورد گزینه‌ی (۱) هم بدانید که حفرات بافت اسفنجی در سر استخوان‌های دراز از مغز قرمز پر می‌شود. مغز زرد در تنه‌ی استخوان‌های دراز است.

۱۵۷- گزینه‌ی «۴»

بخشی که پیام عصبی را از جسم سلولی دور می‌کند آکسون است و بخشی که پیام را به جسم سلولی نزدیک می‌کند، دندریت است. موقع انتقال پیام عصبی، غشای آکسون‌ها در پایانه‌های آکسونی با غشای وزیکول‌های سیناپسی آمیخته می‌شود و انتقال‌دهنده‌ی عصبی وارد فضای سیناپسی می‌شود.



گزینه‌ی (۱): بر عکس، دندریت انشعابات فراوان دارد، البته در نورون‌های حرکتی و رابط.

گزینه‌ی (۲): در نورون‌های رابط آکسون و دندریت هیچ کدام میلیون ندارند. در نورون‌های حرکتی هم آکسون میلیون دارد، دندریت ندارد.

گزینه‌ی (۳): اینها تو جسم سلولی هستن.

۱۵۸- گزینه‌ی «۲»

چند نوع بافت داریم که پروتوپلاسم خود را از دست داده‌اند: مثل بافت اسکلرانشیم، بافت آوندهای چوبی و بافت چوب‌پنبه که هر سه این‌ها به نوعی در استحکام گیاه نقش دارند. اسکلرانشیم‌ها را که مستقیماً کتاب درسی گفته در استحکام و مقاومت گیاه نقش دارند. حالا می‌رسیم به آوندهای چوبی. به نظر شما چرا گیاهان چوبی محکم‌تر و مستحکم‌تر از گیاهان علفی هستند؟ آیا علت آن آوند چوب نیست؟ در فصل ۱۰ کتاب سال سوم می‌خوانیم که کامبیوم آوندساز با تولید آوند چوب در سمت داخل، قطر و ضخامت گیاه را افزایش می‌دهد. بافت چوب‌پنبه هم در کلاهک و پوست درخت نقش استحکامی دارد.



گزینه‌ی (۱): آوندهای چوبی هسته ندارند اما انتقال شیرهای پرورده در گیاهان کار آوند آبکش است.

گزینه‌ی (۳): آیا هر سلولی که دیواره‌ی نخستین دارد، تا پایان عمر می‌تواند رشد کند؟ جواب مثبت نیست و بستگی به وجود یا عدم وجود دیواره‌ی دومین دارد. سلول‌های زنده هم می‌توانند دیواره‌ی دومین داشته باشند (سال ۳، شکل ۱۲-۲). هر سلول زنده‌ای که دیواره‌ی دوم دارد حتماً دیواره‌ی اول هم دارد اما نمی‌تواند رشد کند چون دیواره‌ی دوم جلوی رشد سلول‌ها را می‌گیرد هر چند سلول زنده باشد. پس داشتن دیواره‌ی اول در یک سلول زنده ملاک رشد نیست، باید تکلیف دیواره‌ی دوم معلوم شود.

گزینه‌ی (۴): سلول‌های روپوست در اندام هوایی گیاهان، لایه‌ی کوتینی به نام پوستک یا کوتیکول دارند. سلول‌های گیاهی فتوسنتز می‌کنند و توانایی تولید NADPH را دارند.

۱۵۹- گزینه‌ی «۱»

گزینه‌ی (۲): هورمون ضدادراری از اسمش معلومه کلاً با ادرار مشکل داره! آب رو از ادرار می‌گیره و به خون اضافه می‌کنه. پس نمی‌تونه باعث کاهش میزان آب خون بشه!



گزینه‌ی (۳): فشارهای روحی - جسمی باعث افزایش آلدوسترون و افزایش بازجذب سدیم، یعنی کاهش دفع سدیم می‌شوند. یادتون باشه! سدیم و آب همه‌جا با هم هستند. وقتی شرایط روحی - جسمی خوب نیست، یعنی یک جورایی فشار خون باید بالا برود، پس باید آب بدن اضافه شود. این کار با بازجذب سدیم و به همراه آن آب، در کلیه‌ها اتفاق می‌افتد.

گزینه‌ی (۴): افزایش خون‌رسانی به عضلات مخطط و قلبی کار اعصاب محترم سمپاتیک است. و اما گزینه‌ی میمون و مبارک (۱): یک راه خوب معقول این است که با حذف گزینه به جواب برسید، اما اگر بخواهید رویکرد منطق‌محور داشته باشید، از اون جایی که طراحان محترم کنکور همواره برای ایده‌های جذاب و خلاقانه‌شون منطق‌های محکم علمی دارند، به این نتیجه می‌رسیم که افزایش کورتیزول به دلیل به مصرف رساندن پروتئین‌های بدن، باعث شل‌شدگی و به قول علما کاهش استحکام زردپی‌های بدن، اون هم از نوع آشیل می‌شود. اصلاً اینکه می‌بینید به آدمی که استرس داره پاهاش می‌لرزه! به خاطر اینه که کورتیزولش رفته بالا، آشیلش شل شده، داره می‌لرزه! *افیراً مطالعات علمی نشان داند که افزایش زیاد کورتیزول می‌تواند باعث بشود انسان پوه وسط قیابون کلاً استخوان‌هایش بترکه!!*

۱۶۰- گزینه‌ی «۳»

سیانوباکتر فتوسنتز می‌کند و به CO<sub>2</sub> نیاز دارد.



گزینه‌ی (۱): نیتروزوموناس شیمیواتروف است و به نور نیاز ندارد.

گزینه‌ی (۲): ریزوبیوم هتروتروف است و از غذایی که به وسیله‌ی جانداران دیگر ساخته شده، تغذیه می‌کند. هتروتروف‌ها نمی‌توانند خودشان از ترکیبات آلی، انرژی به دست بیاورند.

گزینه‌ی (۴): باکتری‌های ارغوانی دو دسته‌اند: گوگردی و غیرگوگردی. گوگردی‌ها از H<sub>2</sub>S برای فتوسنتز استفاده می‌کنند، غیرگوگردی‌ها از اسیدها و کربوهیدرات‌ها.

۱۶۱- گزینه‌ی «۲» به خدا تقصیر ما نیست. خود کتاب گفته: والد ماده انرژی بیشتری برای تولیدمثل صرف می‌کند و محدودیت بیش‌تری در تولید مثل دارد.

گزینه‌ی (۱): خیر. ماده‌ها، نرها را ارزیابی می‌کنند.  
گزینه‌ی (۳): ماده‌ها، نرهایی را انتخاب می‌کنند که خصوصیات چشمگیر دارند. صفات چشمگیر، صفات هزینه‌بری هستند. اما باعث می‌شوند احتمال جفت‌گیری و تولیدمثل زیاد شود و بنابراین جانور بتواند ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل کند که از این راه، هزینه‌ای که صرف شده، جبران می‌شود.



گزینه‌ی (۴): در پرندگان همکاری هر دو والد برای نگهداری از جوجه‌ها لازم است.

۱۶۲- گزینه‌ی «۴» پروتئین‌های گیرنده غشا دو دسته‌اند: آن‌هایی که در سطح (داخلی یا خارجی) غشا قرار دارند و آن‌هایی که در ضخامت غشا هستند. دقت کنید که خیلی از پروتئین‌های غشا اصلاً کانال و پمپ نیستند و وظیفه‌ی نقل و انتقال ندارند و فعالیت‌های دیگر مثل فعالیت آنزیمی دارند یا این که گیرنده (مثلاً گیرنده‌ی هورمون‌ها) هستند.  
الف - فقط ناقل پروتئینی در انتقال فعال  
ب - فقط کانال‌ها در انتشار تسهیل شده اختصاصی عمل می‌کنند.

ج - بعضی از پروتئین‌های سطحی با زنجیره‌های گلیکوپروتئینی و گلیکولیپیدی اتصال دارند.  
د- بعضی از پروتئین‌های سطحی که به آن‌ها مولکول پذیرنده هم گفته می‌شود، با اتصال به مولکول‌های دیگر باعث برقراری اتصال فیزیکی میان سلول‌ها می‌شوند.

۱۶۳- گزینه‌ی «۳» در برخورد اول، آلرژن به لنفوسیت B متصل می‌شود. در برخورد اول هیستامین آزاد نمی‌شود.

گزینه‌ی (۱) و (۲): «آلرژن + پادتن» روی ماستوسیت، باعث آزاد شدن هیستامین و بروز علائم آلرژمی می‌شود.  
گزینه‌ی (۴): در برخورد دوم و دوم به بعد! آلرژن به B خاطره متصل می‌شود. B خاطره تقسیم می‌شود و پلاسموسیت تولید می‌کند.



۱۶۴- گزینه‌ی «۲» در مورد صفت ژن خودناسازگار، در جمعیت شبدرها چندین الل وجود دارد، اما هر گیاه شبدر در هر سلول ۲n کروموزومی تنها ۲ الل برای این صفت دارد که اتفاقاً هم نباید مثل هم باشند. یعنی این صفت اصلاً ژنوتیپ هموزیگوس ندارد. سلول‌های کلالة هم چون دیپلوئیدند، دو تا الل دارند که حتماً نمی‌توانند از یک نوع باشند.

گزینه‌ی (۱): درسته!

گزینه‌ی (۳): بله می‌شود! فرض کنید گیاه نر  $A_1A_2$  است و گیاه ماده  $A_2A_3$ . می‌دانید که  $A_2$  نمی‌تواند با ماده‌ی  $A_2A_3$  زیگوت تشکیل دهد. چون گیاه ماده  $A_2$  دارد. اما زیگوت  $A_1A_2$  می‌تواند از این آمیزش به وجود آید که شبیه گیاه نر است.  
گزینه‌ی (۴): دو نوع سلول در لقاح به وجود می‌آید یکی هسته‌ی ۳n (آلبومن) و دیگری زیگوت. زیگوت حتماً هتروزیگوت است اما در آلبومن ۳n، ۲ هسته (که مال سلول دوهسته‌ای هستند) حتماً ژنوتیپ یکسانی دارند. آلبومن شبدر همیشه ۳ تا الل دارد که ۲ نوع هستند. ۲ تا الل یکسان مال دوهسته‌ای و یکی متفاوت مال آنترزوئید نر.



۱۶۵- گزینه‌ی «۳» شکل ۴-۶ فصل ششم از کتاب درسی خودش گویاست! در ماهی، خون خارج‌شده از دستگاه تنفس (آبشش‌ها)، به مغز می‌رود اما در انسان خون خارج‌شده از دستگاه تنفس به قلب چپ و از آن‌جا به اندام‌های مختلف می‌رود.

گزینه‌های دیگر هم غلطه! باور کنین! فقط در مورد گزینه‌ی (۱) بدانید که در انسان، خون از روده ابتدا به کبد می‌رود، بعد به قلب. (شکل ۵-۴، صفحه‌ی ۵۹).  
۱۶۶- گزینه‌ی «۴» حداکثر فشردگی کروماتیدها در متافاز رخ می‌دهد. پس مرحله‌ی بعد از آن باید آنافاز باشد. در آنافاز رشته‌های دوک کوتاه می‌شوند تا کروماتیدها را از هم جدا کنند.

گزینه‌ی (۱): این اتفاق قبلاً در پروفاز افتاده!

گزینه‌ی (۲): گیاهان سانتیریول ندارند و گیاه اطلسی قصه‌ی ماه هم از قضا یک گیاهه!

گزینه‌ی (۳): زیگوت هنوز هیچی نشده می‌خواد میوز کند؟ جلّ الخالق! جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا در آنافاز میوز I اتفاق می‌افتد. در آنافاز میتوز، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند.



۱۶۷- گزینه‌ی «۲» در مرحله‌ی اول تنفس سلولی که بی‌هوازی و همان گلیکولیز است، گلوکز به پیرووات تبدیل می‌شود و تعداد کمی ATP و NADH تولید می‌شود. اینکه NADH تولید می‌شود یعنی  $NAD^+$  مصرف می‌شود. این اتفاق در گام سوم گلیکولیز رخ می‌دهد یعنی همان گزینه‌ی (۲).

گزینه‌ی (۱): در چرخه‌ی کالوین (جاندار مورد سؤال گیاه است، پس فتوسنتز می‌کند!)، در مرحله‌ی تبدیل مولکول سه کربنی به قند سه کربنی، NADPH مصرف می‌شود، تولید نمی‌شود. در این مرحله  $NADP^+$  تولید می‌شود (صفحه‌ی ۱۸۵).



گزینه‌ی (۳): در مسیر تولید پیرووات از ترکیب شش کربنی، ADP تولید می‌شود.

گزینه‌ی (۴): با خروج الکترون از فتوسیستم I، NADPH ساخته می‌شود و  $NADP^+$  مصرف می‌شود.

۱۶۸- گزینه‌ی «۱» EcoRI و هلیکاز هر دو آنزیم و پروتئین هستند، پس نوکلئوتید ندارند.

گزینه‌ی (۲): عامل ترانسفورماسیون همان DNA است که نوکلئوتید دارد.

گزینه‌ی (۳): جایگاه تشخیص آنزیم محدودکننده یک توالی از DNA است که از نوکلئوتید ساخته شده است.

گزینه‌ی (۴): پیک دومین هورمون‌های پروتئینی، AMP حلقوی است که نوکلئوتید است.



۱۶۹- گزینه‌ی «۳» چند تا نکته:

- a در پروانه‌ها، کروموزوم‌های جنسی در نر و ماده برعکس آدمیزاده. نرها XX و ماده‌ها XY فرض می‌شوند.
- b از دقت در زاده‌های نسل اول می‌شود حدس زد که کوتاهی پا بر بلندی و تیرگی چشم بر روشنی آن غلبه دارد.
- c از دقت در گزینه‌ها هم می‌فهمیم که صفت‌ها حالت وسط ندارند یعنی رابطه‌ی بین ال‌ها غالب - مغلوبی است.
- d چون همه‌ی زاده‌ها در  $F_1$  یک جور شده‌اند! پس ژنوتیپ‌ها در والدین احتمالاً باید هوموزیگوس باشد.
- e اینکه در صورت سؤال گفته رنگ چشم قرمز تیره فقط در ماده‌های نسل دوم دیده می‌شود، یعنی رنگ چشم باید صفت وابسته به جنس باشد. چون در صفت اتوزوم نباید فرقی بین نر و ماده باشد و صفت توزیع یکسانی باید داشته باشد پس:

اتوزوم: طول پا وابسته به جنس: رنگ چشم

S را ال کوتاهی پا و s را ال بلندی پا فرض می‌کنیم:

$$P: SS \times ss \rightarrow F_1: \frac{1}{2} Ss \quad \text{همه‌ی زاده‌ها پاکوتاه}$$

R را ال تیرگی چشم و r را ال روشنی چشم فرض می‌کنیم:

$$P: \frac{R}{X}X \times \frac{r}{X}Y \rightarrow F: \frac{1}{2} \frac{R}{X}X + \frac{1}{2} \frac{R}{X}Y \quad \text{همه‌ی زاده‌ها چشم‌قرمز تیره}$$

$$F_1: Ss \times Ss \rightarrow F_2: \left( \frac{1}{4} SS + \frac{1}{2} Ss \right) + \left( \frac{1}{4} ss \right)$$

$\downarrow$   $\frac{3}{4}$  پا کوتاه       $\downarrow$   $\frac{1}{4}$  پا بلند

$$F_1: \frac{R}{X}X \times \frac{r}{X}Y \rightarrow F_2: \left( \frac{1}{4} \frac{R}{X}X + \frac{1}{4} \frac{R}{X}r + \frac{1}{4} \frac{R}{X}Y \right) + \left( \frac{1}{4} \frac{r}{X}Y \right)$$

$\downarrow$   $\frac{3}{4}$  زاردها چشم‌تیره       $\downarrow$   $\frac{1}{4}$  زاردها چشم‌روشن

گزینه‌ی (۱): نر چشم‌قرمز تیره و پا بلند:  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8} \neq \frac{2}{8}$

گزینه‌ی (۲): نر چشم‌قرمز تیره و پا کوتاه:  $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8} \neq \frac{3}{16}$

گزینه‌ی (۳): ماده‌ی چشم‌قرمز تیره و پا کوتاه:  $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16} = \frac{3}{16}$ !

گزینه‌ی (۴): ماده‌ی چشم‌قرمز روشن و پا بلند:  $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16} \neq \frac{2}{8}$

۱۷۰- گزینه‌ی «۴» آغازی دارای لکه‌ی چشمی همان اوگلنای نام‌آشنای خودمان است. میتوز در آغازیان خارج‌هسته‌ای است. یعنی برخلاف

قارچ‌ها که درون پوشش هسته میتوز می‌کنند، آغازیان مانند خیلی از یوکاریوت‌های دیگر، میتوز خارج‌هسته‌ای دارند.

گزینه‌ی (۱): در کتاب آمده که تاژکداران چرخان یک پوشش حفاظتی از جنس سلولز دارند که اغلب با لایه‌ای از سیلیس پوشیده شده و به آن‌ها شکل غیرمتعارفی می‌دهد.



گزینه‌ی (۲): همه‌ی آغازیان کلروفیل‌دار ساختار پرسلولی n می‌سازند؟ کی گفته؟ دیاتوم هم کلروفیل دارد، هم تک‌سلولی است، هم ۲n!

گزینه‌ی (۳): در بین آغازیانی که هاگ مقاوم تولید می‌کنند فقط آغازیان انگل (هاگداران) انگل هستند! کپک مخاطی پلاسمودیومی هم هاگ مقاوم تولید می‌کند! اما اونقدر بی‌ادب نشده که از پیکر زنده‌ی جانداران ارتزاق کند! برای تغذیه می‌رود سراغ باکتری‌ها و مواد آلی.

۱۷۱- گزینه‌ی «۲» اسیدلاکتیک در مسیر بی‌هوازی در انسان تولید می‌شود. مسیر هوازی  $CO_2$  بیشتری تولید می‌کند و  $CO_2$  ها در خون تبدیل به بی‌کربنات می‌شوند. اگر فرد وارد مسیر بی‌هوازی و تولید اسیدلاکتیک شود، بی‌کربنات خونش به علت کاهش تولید  $CO_2$  کم می‌شود.

گزینه‌ی (۱): تولید استیل کوآنزیم A،  $CO_2$  تولید می‌کند،  $CO_2$  با آب ترکیب شده و  $H_2CO_3$  می‌دهد که می‌شود  $H^+$  و  $HCO_3^-$  منفی. پس تولید استیل کوآنزیم A میزان  $H^+$  را افزایش می‌دهد.

گزینه‌ی (۳): در تنفس هوازی  $CO_2$  و ATP بیشتری در راستای هم تولید می‌شوند.

گزینه‌ی (۴): در تنفس هوازی که اکسیژن مصرف می‌کند،  $CO_2$  تولید شده که  $CO_2 + H_2O$ ، اسیدکربنیک تولید می‌کند.

۱۷۲- گزینه‌ی «۴» در پتانسیل عمل در پی بسته‌شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند و پتاسیم‌ها از نورون خارج می‌شوند و پتانسیل داخل سلول نسبت به خارج آن منفی می‌شود.

گزینه‌ی (۱): در ابتدای پتانسیل عمل، کانال دریچه‌دار سدیمی باز می‌شود، نه پتاسیمی.

گزینه‌ی (۲): بعد از پایان پتانسیل عمل پمپ سدیم - پتاسیم با فعالیت حداکثری خود جای سدیم‌ها و پتاسیم‌ها را عوض می‌کند. یعنی سدیم‌ها را از سلول، خارج و پتاسیم‌ها را وارد سلول می‌کند. پس بعد از پایان پتانسیل عمل غلظت پتاسیم داخل سلول بالا می‌رود.

گزینه‌ی (۳): با نزدیک شدن پتانسیل عمل به  $+40$ ، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.

۱۷۳- گزینه‌ی «۴» در ریزوپوس (زیگومیست‌ها) هاگ هاپلوئید (تولیدمثل غیرجنسی) در ساختار تولیدمثلی اسپورانژ تولید می‌شود. در آسکومیست‌ها، هاگ‌های غیرجنسی هاپلوئید درون کیسه یا ساختار به خصوصی قرار ندارند و در نوک نخینه‌ها تولید می‌شوند (یعنی تولیدمثل غیرجنسی آسکومیست‌ها، ساختار تولیدمثلی ندارد).

گزینه‌ی (۱): خیر، در ریزوپوس (زیگومیست‌ها) هاگ غیرجنسی در ساختار تولیدمثلی اسپورانژ تولید می‌شود.

گزینه‌ی (۲): هم در زیگومیست‌ها هم در آسکومیست‌ها، تولیدمثل غیرجنسی از تولیدمثل جنسی شایع‌تر است.

گزینه‌ی (۳): در زیگومیست‌ها و آسکومیست‌ها در هر دو با میوز سلول تخم، سلول‌های هاپلوئیدی تولید می‌شوند. بعد سلول‌های هاپلوئیدی میتوز انجام می‌دهند و رشد می‌کنند و هاگ‌ها را به وجود می‌آورند.

۱۷۴- گزینه‌ی «۴» حرکت‌های فعال در گیاهان دو دسته‌اند: خودبه‌خودی و القایی. حرکات پیچشی مثل رشد مارپیچ نوک ساقه‌ی گیاهان، جزو حرکات خودبه‌خودی به حساب می‌آید.

گزینه‌ی (۱): غلطه دیگه!

گزینه‌ی (۲): حرکات تنجشی، القایی هستند، نه خودبه‌خودی.

گزینه‌ی (۳): همه‌ی حرکات القایی نوعی حرکت فعال به حساب می‌آیند اما حرکات غیرالقایی اگر توسط بخش‌های زنده گیاه باشد، فعال محسوب می‌شود. پس هر حرکت غیرالقایی، لزوماً فعال نیست. حرکات غیرالقایی که در بخش‌های مرده‌ی گیاه انجام می‌شوند، غیرفعال هستند.

۱۷۵- گزینه‌ی «۳» در کتاب می‌خوانیم در انتهای هفته سوم رویان ۲ میلی‌متر و در انتهای ماه دوم (هفته هشتم) ۲۲ میلی‌تر است، پس  $11! = \frac{22}{2}$ .

گزینه‌ی (۱): اینطوری نیست! رگ‌های خونی در انتهای هفته سوم شروع به نمو می‌کنند اما ضربان قلب از انتهای هفته چهارم آغاز می‌شود.

گزینه‌ی (۲): این اتفاقات تقریباً همزمان هستند، نه اینکه پس از کامل شدن جفت، سه لایه تشکیل بشوند.

گزینه‌ی (۴): در انتهای هفته چهارم درسته!

۱۷۶- گزینه‌ی «۴» همه‌ی موارد، جمله‌ی مورد نظر را به طور نادرستی تکمیل می‌نمایند! کپک‌های مخاطی، آمیب‌ها و روزن‌داران به واسطه‌ی برآمدگی‌های سیتوپلاسمی خود حرکت می‌کنند.

الف - از بین این موجودات فقط آمیب‌ها، آن هم بسیاری از آمیب‌ها (نه همه‌ی آن‌ها) زندگی آزاد دارند و انگل نیستند.

ب - روزن‌داران پوسته‌ای محکم از جنس آهک دارند و آمیب‌ها اصلاً دیواره‌ی سلولی ندارند که بخواهد قابل انعطاف هم باشد.

ج - کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی تولید مثل جنسی دارند. حتی کار به جایی رسیده که کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی، زیگوت هم تولید می‌کنند!

د - تک‌سلولی‌هایی مثل آمیب، فقط گوارش درون‌سلولی دارند.

۱۷۷- گزینه‌ی «۳»

ژن تنظیم کننده، ژنی است که باعث ساخته شدن پروتئین مهارکننده می‌شود و رونویسی از این ژن که در گزینه‌ی (۳) آمده، اصلاً ربطی به اپران لک و بود و نبود لاکتوز ندارد.

گزینه‌ی (۱): وقتی عامل تنظیم کننده (آلولاکتوز) به پروتئین تنظیم کننده (همان مهارکننده) وصل بشود، یعنی لاکتوز در محیط هست (لاکتوز به آلولاکتوز تبدیل می‌شود) و این با صورت سؤال تناقض دارد.

گزینه‌ی (۲): عامل تنظیم کننده (آلولاکتوز) طبق صورت سؤال اصلاً وجود ندارد اونجا الان! چون لاکتوز در محیط نیست.

گزینه‌ی (۴): عوامل رونویسی مربوط به سلول‌های محترم یوکاریوتی هستند!



۱۷۸- گزینه‌ی «۳»

همونجایی که هستی، خوب اندام‌های داخلی خودت رو مجسم کن. کولون بالارو سمت راست است. کیسه‌ی صفرا هم زیر کبد قرار گرفته که درست در سمت راست قرار دارد.

گزینه‌ی (۱): کاردیا در سمت چپ قرار گرفته است.

گزینه‌ی (۲): پیلور و کیسه‌ی صفرا هر دو سمت راست هستند.

گزینه‌ی (۴): کولون پایین‌رو و کاردیا هر دو سمت چپ هستند.



۱۷۹- گزینه‌ی «۴»

باید به دنبال شاهد مثال‌های نقض برای گزینه‌ها باشید. خصوصاً وابسته به جنس‌ها.

گزینه‌ی (۱): اگر شجرنامه وابسته به جنس مغلوب باشد، می‌توان ژنوتیپ فرد ۱۲ را حدس زد. چون پسرش بیمار است (۱۷). پس حتماً فرد شماره ۱۲، زنی ناقل است.

گزینه‌ی (۲): شجرنامه نمی‌تواند وابسته به جنس غالب باشد. در الگوی وابسته به جنس غالب، مرد بیمار حتماً مادرش و همه‌ی دخترهایش بیمار می‌شوند. اما در این شجره‌نامه فرد شماره‌ی (۴)، مادر و دختر سالم دارد (۱ و ۸)، همین‌طور مرد بیمار شماره‌ی (۹) ...

گزینه‌ی (۳): اگر بیماری اتوزومی غالب باشد، در این شجره‌نامه فرد بیمار نمی‌تواند هوموزیگوس (مثلاً AA) باشد، چون در این صورت همه‌ی فرزندان او یک A خواهند داشت و همه بیمار خواهند بود، در حالی که برخی از فرزندان سالمند. پس باید همه‌ی بیماران Aa باشند. پس! ژنوتیپ فرد ۱۳ هم قابل حدس زدن خواهد بود. سالم‌ها در این حالت همگی aa هستند.

گزینه‌ی (۴): اگر بیماری اتوزومی مغلوب باشد، فرد شماره‌ی ۶ که پدری بیمار دارد، حتماً یک الل a دارد و باید Aa باشد. اما فرد ۷ که از بیرون آمده نمی‌دانیم چیست، AA یا Aa؟! پس فرد ۱۱ هم می‌تواند AA یا Aa باشد. پس تعیین ژنوتیپ فرد ۱۱، با فرض کردن الگوی اتوزومی مغلوب برای این شجرنامه، غیرممکن است.



۱۸۰- گزینه‌ی «۲»

در کرم خاکی قبل از روده، سنگدان قرار دارد که محل ذخیره‌ی موقت غذا و گوارش مکانیکی آن به وسیله‌ی عضلات قوی است.

گزینه (۱): در ملخ بخش قبل از روده، معده است. معده محل ذخیره‌ی موقتی غذاست. معده‌ی ملخ هم محل گوارش شیمیایی غذاست و هم محل جذب مواد غذایی.

گزینه (۲): در گاو قبل از شیردان، هزارلاست که محل گوارش شیمیایی نیست. محل گوارش شیمیایی، خود شیردان است. در هزارلا آب غذا جذب می‌شود.

گزینه (۴): در گنجشک قبل از سنگدان، معده قرار دارد. در گنجشک گوارش شیمیایی و مکانیکی غذا درون معده آغاز می‌شود. اما در معده‌ی گنجشک گوارش شیمیایی کامل انجام نمی‌شود و ادامه‌ی گوارش شیمیایی در روده انجام می‌شود.



۱۸۱- گزینه‌ی «۳»

اتیلن باعث مقاومت گیاه در شرایط غرقابی می‌شود. این هورمون باعث زودتر رسیدن میوه‌ها می‌شود و در واقع مدت نگهداری آن‌ها را برخلاف سیتوکینین، کاهش می‌دهد.

گزینه‌ی (۱): چیرگی رأسی را اکسین ایجاد می‌کند که اتفاقاً بر ریشه‌دار کردن قلمه‌ها مؤثر است.

گزینه‌ی (۲): هر دو مورد مربوط به خود سیتوکینین هستند، پس بر خلاف نداریم اینجا!

گزینه‌ی (۴): سیتوکینین خودش فرآیند تقسیم سلول‌ها را تشدید می‌کند، پس ژیلرین (برای درشت کردن میوه‌ها) نمی‌تواند بر خلاف سیتوکینین این کار را بکند.



۱۸۲- گزینه‌ی «۲»

جوجه‌ی کوکو وقتی سر از تخم بیرون می‌کند، بدون تجربه و یادگیری محیطی، تخم‌های دیگر لانه را بیرون می‌اندازد. این رفتار غریزی است و تجربه در آن نقشی ندارد.

گزینه‌ی (۱): کتاب درسی گفته نقش‌پذیری ارتباط تنگاتنگی با گزینه دارد. مثال: تحقیق کنراد لورنز

گزینه‌ی (۳): در شرطی شدن کلاسیک، یک محرک بی‌اثر را با یک محرک طبیعی همراه می‌کنند. مثال: تحقیق پاولوف

گزینه‌ی (۴): مهاجرت در پروانه‌های مونارک عملی است که تجربه‌ای در آن وجود نداشته است و وراثت و ژن نقش موثری دارند.



۱۸۳- گزینه‌ی «۴»

این سؤال درست نیست، درست نیست و ایراد اساسی دارد. اصلاً این نوع سؤال‌ها درست نیستند! ایجاد ابهام‌های ادبی در گزینه روش درستی برای سخت کردن سؤال‌های کنکور نیست. از طراح عزیز، خلاق و خوش‌فکر که این همه تست‌های خلاقانه و خوب طی این سال‌ها طرح کرده است خواهش می‌کنیم که دست از ادبیات بردارد و به همان زیست‌شناسی عمیق، مفهومی و علمی توجه بیشتری بکند. سازمان سنجش گزینه‌ی (۲) را پاسخ صحیح گرفته است. هر ژن توسط آنزیم ویژه‌ی خود رونویسی می‌شود، یعنی اگر ۱۰۰۰ ژن داشته باشیم، ۱۰۰۰ نوع آنزیم رونویسی ویژه داریم که هر ژن به وسیله‌ی آنزیم رونویسی ویژه‌اش رونویسی می‌شود. این گزینه به همان دلیل غلط است که گزینه‌ی (۴) غلط است! یعنی همان گیرهایی که طراح به ما می‌دهد، این دفعه خودش در آن گیر کرده است! تازه باز غلطه! چون بسیاری از ژن‌ها در هسته‌ی زیگوت خاموش هستند و اصلاً رونویسی نمی‌شوند. پس نمی‌توانیم بگوئیم هر ژن به وسیله‌ی آنزیم ویژه‌ی خود رونویسی می‌شود چون خیلی از ژن‌ها اصلاً رونویسی نمی‌شوند.

گزینه‌ی (۱): مضاعف شدن ربطی به غالب و مغلوب بودن ندارد.

گزینه‌ی (۳): در افراد ZW (ماده‌ها) الل مغلوب می‌تواند خودش را نمایان کند. هر چند در زیگوت خیلی از الل‌ها کلاً خاموش هستند.

گزینه‌ی (۴): DNA پلی‌مرز و هلیکاز هر دو کمک می‌کنند، نه فقط یک نوع آنزیم.



همه‌ی ویروس‌ها به هر حال یا RNA دارند یا DNA و این ربطی به شکل کپسید آن‌ها یا خصوصیات دیگرشان ندارد.

گزینه‌ی (۱): نه لزوماً! مثل TMV

گزینه‌ی (۲): شاید DNA دار باشه! مثل باکتریوفاز

گزینه‌ی (۴): در کتاب آمده که بعضی از ویروس‌ها آنزیم‌های مخصوصی دارند.



۱۸۵- گزینه‌ی «۲»

علامت سؤال سلول‌های غلاف آوندی در گیاهان C<sub>۴</sub> را نشان می‌دهد.

الف - این کار را سلول‌های میان‌برگ در گیاهان C<sub>۴</sub> انجام می‌دهند و اسید ۴ کربنی را به سلول‌های مشخص شده در شکل می‌رسانند. پس این کار در غلاف آوندی انجام نمی‌شود، سلول‌های غلاف آوندی، CO<sub>۲</sub> را از این اسیدهای ۴ کربنی جدا کرده و وارد کالوین می‌کنند.  
ب - این مرحله در چرخه‌ی کربس است. خب این سلول‌های طفلی هم کربس دارن دیگه!  
ج - به دلیل تراکم بالای CO<sub>۲</sub> در سلول‌های غلاف آوندی نسبت به جو، این سلول‌ها آنزیم روبیسکو را به سمت فعالیت کربوکسیلازی می‌برند.  
د - نخیر! به دلیل تثبیت CO<sub>۲</sub> و تراکم بالای آن، تنفس نوری در این سلول‌ها به میزان زیاد انجام نمی‌شود.  
پس جمله‌های ب و ج درست هستند.

۱۸۶- گزینه‌ی «۳»

کواسروات‌ها به غشای سلول شباهت زیادی دارند. میکروسفرها هم که ریزکیسه‌هایی از آمینواسیدها هستند، به غشای سلول شبیه‌اند. در شکل ۲-۳ کتاب درسی هم تصویر میکروسفرها را آورده و ذکر کرده که این ساختارها بسیار شبیه سلول هستند و غشای دولایه‌ای دارند.

گزینه‌ی (۱): فقط میکروسفرها

گزینه‌ی (۲): هر دو می‌توانند جوانه بزنند و تقسیم شوند.

گزینه‌ی (۴): کواسروات‌ها بر خلاف میکروسفرها مولکول‌های لیپیدی آب‌گریز دارند. میکروسفرها فقط آمینواسید دارند.



۱۸۷- گزینه‌ی «۴»

در گیاهان، میوز در اسپوروفیت رخ می‌دهد و منجر به تولید هاگ می‌شود. تفکیک الل‌ها از یکدیگر یعنی میوز.

گزینه‌ی (۱): همه‌ی گیاهان که عناصر آوندی ندارند! ضمن این‌که تعریق و فشار ریشه‌ای دو عامل صعود آب در عناصر آوندی است.

گزینه‌ی (۲): بعید می‌دونم خزه‌ها کلاهک و مریستم داشته باشند. اون‌ها حتی ریشه هم ندارند!

گزینه‌ی (۳): باز هم همین‌طور، همه‌ی گیاهان ریشه ندارند.



۱۸۸- گزینه‌ی «۴»

چون در این پروانه‌ها هیچ گروه، گروه دیگر را حذف نمی‌کند، تنوع درون جمعیت حفظ می‌شود. یعنی کلاً در همه‌ی حالت‌های آزمایش فقط دو نوع پروانه‌ی سفید و سیاه وجود داشته است. پس تنوع پروانه‌ها تغییری نکرده است. بقیه‌ی گزینه‌ها حفظ نمی‌شود!

گزینه‌ی (۱): با توجه به محیط، پروانه‌هایی که شکار می‌شدند، شایستگی تکاملی‌شان طبیعتاً کم می‌شد و شایستگی تکاملی شکار نشده‌ها بالا می‌رفت.



گزینه‌ی (۲): وقتی شایستگی تکاملی افراد تغییر می‌کند، به دنبال آن میزان زادآوری افراد هم تغییر می‌کند.

گزینه‌ی (۳): باز هم با توجه به هر محیط و حذف پروانه‌های آن محیط، قطعاً خزانه‌ی ژنی جمعیت تغییر می‌کند.

۱۸۹- گزینه‌ی «۳» صفت‌ها را تک تک بررسی می‌کنیم:

وقتی مرد با گروه خونی AB و زن با گروه خونی B، فرزندی با گروه خونی A دارند، یعنی گروه خونی زن BO است:

$$AB \times BO \rightarrow \frac{1}{4}AB + \frac{1}{4}AO + \frac{1}{4}BB + \frac{1}{4}BO$$

↓  
۱/۴ زاده‌ها گروه خونی B

تحلیل عضلانی دوشن وابسته به جنس است. وقتی پسری مبتلا به این بیماری متولد شده، یعنی مادر الل بیماری را دارد:

$$\frac{D}{X}X \times \frac{d}{X}Y \rightarrow \frac{1}{4}\frac{D}{X}X + \frac{1}{4}\frac{d}{X}X + \frac{1}{4}\frac{D}{X}Y + \frac{1}{4}\frac{d}{X}Y$$

↓  
پسر سالم

پدر و مادر هر دو الل تالاسمی را دارند. چون دختری مبتلا به تالاسمی دارند:

$$Cc \times Cc \rightarrow \frac{1}{4}CC + \frac{1}{2}Cc + \frac{1}{4}cc$$

↓  
۳/۴ زاده‌ها سالم‌اند

$$B \text{ احتمال تولد پسری سالم با گروه خونی } B: \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{64}$$

۱۹۰- گزینه‌ی «۴» جهش‌های نقطه‌ای دو نوع است: جاننشینی و تغییر چارچوب. پس هر جهش تغییر چارچوبی نوعی جهش نقطه‌ای است.

گزینه‌ی (۱): می‌تواند تغییر چارچوب باشد.



گزینه‌ی (۲): می‌تواند بی‌تأثیر باشد. مثلاً کدون UGU بشود UGC که هر دو مربوط به یک اسید آمینه‌اند.

گزینه‌ی (۳): جهش جاننشینی می‌تواند روی مولکول حاصل از رونویسی تأثیر داشته باشد. اگر جهش جاننشینی روی ژن ساختاری

باشد، بر مولکول RNA حاصل از رونویسی تأثیر می‌گذارد. در واقع با تغییر یک نوکلئوتید به نوکلئوتید دیگر، یک کدون را به یک کدون دیگر تبدیل می‌کند.

۱۹۱- گزینه‌ی «۴» سکرترین با افزایش ترشح بیکربنات در شیرهی پانکراس، به خنثی کردن کیموس اسیدی معده در دوازدهه که به واسطه‌ی

ترشح گاسترین ایجاد شده است کمک می‌کند.

گزینه‌ی (۱): سکرترین ترشح بی‌کربنات را از پانکراس به دوازدهه زیاد می‌کند.



گزینه‌ی (۲): این دیگه برخلاف نداره! هر دو هورمون هستند و به خون می‌ریزند.

گزینه‌ی (۳): سکرترین در ترشح پروتئازهای شیرهی پانکراس نقشی ندارد.

۱۹۲- گزینه‌ی «۱» دقیقاً برعکس. اگر دما در طول شب بسیار بالا باشد، بسیاری از گیاهان گوجه‌فرنگی گل نمی‌دهند.

گزینه‌ی (۲): نیشکر جزء گیاهان C<sub>۴</sub> است و می‌تواند در دماهای بالا و شدت زیاد نور، طی چرخه‌ی کالوین قند ۳ کربنی تولید کند.

گزینه‌ی (۳): کاکتوس گیاه بیابانی و CAM است. در طول شب در واکوئول‌های این گیاهان، دی‌اکسید کربن به صورت اسیدهای آلی

تثبیت می‌شود.



گزینه‌ی (۴): در شب‌های تابستان که خاک گرم است ولی هوا سرد شده است، تعرق کم می‌شود و تعریق رخ می‌دهد.

۱۹۳- گزینه‌ی «۳» اسپوروفیت بالغ (۲n) و گامتوفیت‌های (n) کاهوی دریایی در چرخه‌ی تناوب نسل این جاندار، ساختارهایی پرسلولی

محسوب می‌شوند. اسپوروفیت با میوز، زئوسپور (هاگ) و گامتوفیت با میتوز، گامت تولید می‌کند.

گزینه‌ی (۱): فقط اسپوروفیت می‌تواند میوز کند.

گزینه‌ی (۲): گامتوفیت‌ها هاپلوئیدی‌اند.

گزینه‌ی (۴): فقط گامتوفیت می‌تواند گامت‌ها که توانایی لقاح دارند را تولید کند.



**۱۹۴- گزینه‌ی «۲»**

الف - عنبیه ماهیچه‌هایی دارد که قطر مردمک را کنترل می‌کنند، پس می‌تواند و باید بتواند! مثل همه‌ی عضلات دیگر انرژی را تولید و ذخیره کند (البته کلاً خیلی گزینه‌ی لوس و یخی هستش).

ب - با تنظیم قطر مردمک می‌تواند در تحریک گیرنده‌های نوری نقش داشته باشد.

ج - نخیر! این کار، کار عنبیه نیست. ماهیچه‌های مژکی مشیمیه قطر عدسی را تغییر می‌دهند.

د - در جلوی عدسی قرار دارد.

**۱۹۵- گزینه‌ی «۴»**

علامت سؤال، مرحله‌ی انقباض دهلیزها را نشان می‌دهد. در این مرحله دهلیزها به صورت کامل تخلیه می‌شوند و بطن‌ها پر خون هستند و دریچه‌های سینی بسته‌اند تا خون از بطن‌ها خارج نشود.

گزینه‌ی (۱): دهلیزها در حال انقباض هستند. دهلیزها در موج P خود را برای انقباض آماده می‌کنند.

گزینه‌ی (۲): بطن‌ها در حال استراحت هستند و دهلیزها در حال انقباض.

گزینه‌ی (۳): خیر، دریچه‌های سه‌لختی (بین دهلیز راست و بطن راست) و میترا ل باز هستند و خون از دهلیزها وارد بطن‌ها می‌شود.


**۱۹۶- گزینه‌ی «۴»**

ملخ نر  $22 + XO$  و ملخ ماده  $22 + XX$  است. چون صفت وابسته به جنس است، با کروموزوم‌های اتوزوم کاری نداریم. راه ساده امتحان گزینه‌هاست. فقط از آمیزش نرهای شاخک‌بلند با ماده‌های شاخک‌کوتاه، فرض صورت سؤال درست از آب در می‌آید.

$$\begin{matrix} D & MM \\ XO \times XX \end{matrix} \rightarrow \frac{1}{4}XX + \frac{1}{4}XO$$

گزینه‌ی (۱):

$$\begin{matrix} D & MD \\ XO \times XX \end{matrix} \rightarrow \frac{1}{4}XX + \frac{1}{4}XX + \frac{1}{4}XO + \frac{1}{4}XO$$

گزینه‌ی (۲):

$$\begin{matrix} M & MD \\ XO \times XX \end{matrix} \rightarrow \frac{1}{4}XX + \frac{1}{4}XX + \frac{1}{4}XO + \frac{1}{4}XO$$

گزینه‌ی (۳):

$$\begin{matrix} M & DD \\ XO \times XX \end{matrix} \rightarrow \frac{1}{4}XX + \frac{1}{4}XO$$

گزینه‌ی (۴):

$\frac{1}{4}$  زاره‌ها نر و شافک کوتاه هستند


**۱۹۷- گزینه‌ی «۴»**

باکتری‌ها هسته ندارند و کروموزومشان در محتویات سلولی آن‌ها قرار دارد و پروتئین‌سازی نیز همان‌جا در سیتوپلاسم رخ می‌دهد. DNA پلی‌مراز یک پروتئین است که در سیتوپلاسم باکتری‌ها ساخته می‌شود و همان‌جا همانندسازی می‌کند.

گزینه‌ی (۱): کورینه باکتریوم دیفتریا گرم مثبت است.

گزینه‌ی (۲): کلستریدیوم بوتولینم اندوسپور می‌سازد.

گزینه‌ی (۳): هر دو با توکسین خودشان بر اندام‌های بدن اثر می‌گذارند.


**۱۹۸- گزینه‌ی «۲»**

در حشرات سیستم تبادل گازها با دستگاه گردش خون ارتباط ندارد (تنفس نایی دارند). پس صورت سؤال به حشرات اشاره دارد. این جانوران، گونه‌های فرصت‌طلب هستند. گونه‌های فرصت‌طلب در شرایط مطلوب به سرعت تولیدمثل می‌کنند و در واقع بیشترین انرژی خود را صرف زاد و ولد می‌کنند.

گزینه‌ی (۱): در جدول ۱-۶ کتاب پیش‌دانشگاهی آمده که مرگ و میر در این جمعیت‌ها معمولاً تصادفی است. چون در واقع مرگ و میر آن‌ها ربط چندانی به ژنوتیپ یا فنوتیپ‌شان ندارد. مثلاً بسیاری از حشرات در زمستان می‌میرند.

گزینه‌ی (۳): اوریک اسید!



گزینه‌ی (۴): بسیاری از حشرات مثل زنبورها، آن هم قسمتی از طیف تابش‌های الکترومغناطیسی مثل فرابنفش را می‌بینند.

**۱۹۹- گزینه‌ی «۴»**

بعد از میانه‌ی دوره‌ی ماهیانه، یعنی تخمک‌گذاری (مرحله لوتهال)، از میزان تولید استروژن کاسته می‌شود که هم‌زمان بر میزان ترشح پروژسترون افزوده می‌شود (شکل ۸-۱۱).

گزینه‌ی (۱): با شروع ضخیم شدن دیواره‌ی رحم از میزان استروژن کاسته نمی‌شود.

گزینه‌ی (۲): هم‌زمان با رشد فولیکول‌ها، میزان استروژن هم بالا می‌رود.

گزینه‌ی (۳): با شروع رشد جسم زرد، هورمون لوتهینی‌کننده (LH) مهار می‌شود و نسبت به اواسط دوره رو به کاهش می‌گذارد.





۲۰۰- گزینه‌ی «۳»

در هر نسل خودلقاحی فراوانی هتروزیگوت‌ها نصف می‌شود و نصف این نصفه می‌رسد به افراد مغلوب. اگر  $f(Aa)$  را  $x$

بگیریم، بعد از ۵ نسل خودلقاحی می‌شود  $\frac{x}{۳۲}$  یعنی  $\frac{x}{۳۲}$ . حالا چه قدر از فراوانی هتروزیگوت‌ها کم شده؟ از  $x$  شده‌اند  $\frac{x}{۳۲}$ .

$$x - \frac{x}{۳۲} = \frac{۳۱}{۳۲}x$$

این اختلاف نصفش به هموزیگوت‌ها اضافه می‌شود و نصفش به هتروزیگوت‌ها، یعنی  $\frac{۳۱}{۳۲}x \times \frac{۱}{۲}$  به فراوانی هموزیگوت‌ها اضافه شده است که می‌شود  $\frac{۳۱}{۶۴}$  فراوانی هتروزیگوت‌ها. سؤال خیلی قشنگی بود! دقت کنید لازم نیست فراوانی الل‌ها یا ژنوتیپ‌ها را داشته باشیم.

۲۰۱- گزینه‌ی «۱»

الف - شکل ۵-۹ کتاب درسی. شکل و اندازه‌شان شباهتی ندارد.

ب - فقط هاگ در سرخس می‌تواند تقسیم شود، گامت نمی‌تواند.

ج - عدد کروموزومی مشابهی دارند. هر دو هاپلوئید هستند.

د - هاگ از میوز اما گامت از میتوز به وجود می‌آید.

پس فقط جمله‌ی ج درست است.

۲۰۲- گزینه‌ی «۳» هورمون‌های ضدادراری و اکسی‌توسین در هیپوتالاموس ساخته می‌شوند اما در هیپوفیز پسین ذخیره و ترشح می‌شوند.

گزینه‌ی (۱): نوکلئوتیدهای آزاد ۳ گروه فسفات دارند و هنگام همانندسازی، دو گروه را از دست می‌دهند.

گزینه‌ی (۲): فقط تا هیپوفیز پسین ادامه می‌یابند. در هیپوفیز پیشین و میانی وجود ندارند.

گزینه‌ی (۴): DNA مولکولی است که هم توسط RNA پلی‌مراز مورد رونویسی قرار می‌گیرد و هم پیوند هیدروژنی دارد.



۲۰۳- گزینه‌ی «۴» وقتی تظاهرات بیماری در سلول‌ها ایجاد می‌شود یعنی ویروس دست به کار شده و سلول میزبان را تخریب کرده و این

یعنی چرخه‌ی لیتیک به راه انداخته و شروع به سنتز ژن‌ها و پروتئین‌هایش کرده است.

گزینه‌ی (۱): در کتاب درسی می‌خوانیم که ویروس‌ها اصلاً آنزیم‌های متابولیسمی ندارند.

گزینه‌ی (۲): این حالت مربوط به زمان آرامش و چرخه‌ی لیزوژنی است. در این حالت تظاهرات بیماری وجود ندارد.

گزینه‌ی (۳): ای بابا!



۲۰۴- گزینه‌ی «۳» گاو وحشی که با ایجاد حلقه‌ی دفاعی تکلیفش معلوم است! سسک سینه‌سرخ هم با قرار گرفتن در کنار واقعی خود،

باعث کاهش رقابت بین خود و گونه‌های دیگر سسک شده و بدین ترتیب شایستگی تکاملی خود و فرزندانش را بهبود بخشیده است، زیرا رقابت دسترسی گونه‌ها به منابع را محدود می‌کند.

شیرهای نر شرق آفریقا با کشتن بچه شیرهای گله خود، احتمال بقای گونه و شایستگی تکاملی زاده‌ها را کم می‌کنند و در واقع به نفع خودشان عمل می‌کنند تا شیر ماده را به جفت‌گیری ترغیب کنند.

زنبرهای کارگر برای دفاع از کندو، مهاجمان را نیش می‌زنند و با این کار خودشان هم می‌میرند. این‌ها باعث افزایش شایستگی تکاملی زاده‌ها و افزایش احتمال بقای افراد جمعیت خود می‌شوند هر چند خودشان می‌میرند.

۲۰۵- گزینه‌ی «۲» هم در گام ۳ و هم در گام ۵ چرخه کربس،  $NAD^+$  مصرف و NADH تولید می‌شود.