

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: مرحله اول استراحت عمومی است که همه حفرات قلب در حال استراحت هستند. جریان الکتریکی در گره اول ایجاد می‌شود. (سینوسی دهلیزی)
- گزینه ۲: انقباض دهلیز ۰/۱ ثانیه طول می‌کشد ولی قسمت دوم گزینه به انقباض بطن اشاره دارد.
- گزینه ۳: منظور گزینه مرحله انقباض دهلیز است که پیام بین دو گره منتقل می‌شود ولی در عقب دریچه دولختی هیچ گرهی وجود ندارد.
- گزینه ۴: برای انقباض بطن‌ها این اتفاق می‌افتد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کبد و طحال. بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: ماکروفاژ را هر دو دارند.
- گزینه ۲: برای طحال که اندام لنفی است درست است ولی در مورد کبد که اندام مرتبط با لوله گوارش است غلط است.
- گزینه ۳: خون طحال و کبد در نهایت وارد سیاهرگ فوق کبدی می‌شود.
- گزینه ۴: هر دو در محوطه شکمی هستند و توسط صفاق احاطه می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: صحیح است.
- گزینه ۲: صحیح است. زیرا این کانال‌های از یاخته‌ای به یاخته دیگر کشیده شده‌اند پس نداریم مثل یک دالان که شبکه آندوپلاسمی یک سلول را به سلول کناری متصل می‌کند.
- گزینه ۳: صحیح است. منافذ آنقدر بزرگ‌اند که ویروس گیاهی هم از آن رد می‌شود.
- گزینه ۴: غلط است. در انتقال آب و مواد محلول معدنی به روش سیمپلاستی، نقش اساسی دارند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: هر دو یاخته‌های پوششی دارند. ویژگی یاخته‌های پوششی، فضای بین یاخته‌ای اندک است.
- گزینه ۲: ترشحات غده بزاقی وارد مجرا می‌شود.
- گزینه ۳: در بزاق برخلاف شیره معده، آنزیم آمیلاز وجود دارد که تجزیه‌کننده نشاسته (نوعی پلی‌ساکارید گیاهی) است.
- گزینه ۴: شبکه یاخته‌های عصبی از مری تا مخرج است پس روی غده بزاقی تأثیری ندارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در دیواره یاخته‌های اسکله‌ای (یاخته‌های کوتاه)، فرورفتگی‌های مجراماندی مشاهده می‌شوند که به شکل منشعب و غیرمنشعب هستند. این ویژگی در یاخته‌های فیبر (یاخته‌های بلند) دیده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: این مورد برای هر دو یاخته صحیح است زیرا مرده هستند و پروتوپلاست ندارند.
- گزینه ۲: این مورد مربوط به یاخته‌های آوند چوبی است.
- گزینه ۳: این مورد مربوط به کلانشیم است.

۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دقت کنید سه بخش اصلی (قشری، مرکزی و لگنچه) در کلیه دیده می‌شود ولی در محل لگنچه هیچ‌یک از فرایندهای تشکیل ادرار مشاهده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: یاخته‌های لوله‌های پیچ‌خورده نزدیک و دور در بازجذب مواد به صورت فعال نقش دارند. این بازجذب نیازمند انرژی زیستی است و در نتیجه تنفس یاخته‌ای شدیدی انجام می‌دهند.  
گزینه ۲: در اطراف بخش‌های قطور بالارو و پایین‌روی لوله‌ها، انشعابات از سرخرگ و ابران (که تشکیل‌دهنده شبکه دورلوله‌ای هستند) دیده می‌شود.  
گزینه ۴: انشعابات سرخرگ کلیه مانند سرخرگ‌های آوران و ابران در بخش قشری دیده می‌شوند.

۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، نایژه اصلی سمت چپ می‌باشد که طول بیشتر و قطر کمتری دارد. موارد الف و ب و د صحیح هستند.  
مورد الف) هر نایژه اصلی به یک شش وارد شده، در آنجا به نایژه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود. همچنان‌که از نایژه اصلی به سمت نایژه‌های باریک‌تر پیش می‌رویم، از مقدار غضروف کاسته می‌شود. در این گزینه، حلقه‌های غضروفی درون نایژه‌های اصلی، قطعات غضروفی (حلقوی) در نظر گرفته شده‌اند.  
مورد ب) نایژه اصلی چپ در شش چپ منشعب می‌شود که دو لوب دارد. (درست)  
مورد ج) نایژک‌های مبادله‌ای مربوط به آخرین بخش است نه ابتدا! (نادرست)  
مورد د) در طی دم عمیق، نایژه‌های اصلی در ورود هوا به درون شش‌ها نقش دارند. (درست)

۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در پوست ریشه، یاخته‌های زنده پارانشیمی مشاهده می‌شوند.  
الف) پلاسمودسم‌ها در محل لان‌های یاخته‌های پارانشیمی به فراوانی یافت می‌شوند. (درست)  
ب) پلاسمودسم‌ها، کانال‌های سیتوپلاسمی هستند که از یاخته‌ای به یاخته دیگر کشیده شده‌اند. در محل پلاسمودسم، تیغه میانی یافت نمی‌شود.  
ج) از طریق منافذ پلاسمودسم‌ها در مسیر سیمپلاستی، عبور پروتئین‌ها و مولکول‌های رنا مشاهده می‌شود. (درست)  
د) مواد معدنی و آب از طریق منافذ پلاسمودسمی در مسیر سیمپلاستی در عرض ریشه حرکت می‌کنند. (درست)

۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:  
الف) میزان عبور مولکول‌های آب به روش اسمز از عرض غشا، با اختلاف غلظت یون‌های حل شده در دو سوی غشا ارتباط مستقیم دارد. (نادرست)  
ب) به عنوان مثال انرژی موردنیاز برای پمپ شدن یون هیدروژن از عرض غشای درونی میتوکندری‌های نرون، توسط الکترون‌های پراانرژی تأمین می‌شود. در متن کتاب دهم هم ذکر شده است که انرژی مورد نیاز برای انتقال فعال می‌تواند از ATP تأمین شود (نه لزوماً). (نادرست)  
ج) در ارتباط با فرایندهای درون‌بری و برون‌رانی که با کاهش و افزایش تعداد مولکول‌های سازنده غشا همراه هستند، صحیح است. (درست)  
د) در فرایند درون‌بری و برون‌رانی، ممکن است مواد در خلاف جهت شیب غلظت خود از غشا عبور کنند. در فرایند انتقال فعال هم مواد قطعاً برخلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌شوند. در انتقال فعال که مشخص است وضعیت قرارگیری پروتئین تغییر می‌کند. در آگزوسیتوز و اندوسیتوز هم به ترتیب با کاهش و افزایش مساحت سطح غشای سلول، وضعیت قرارگیری پروتئین‌های غشایی در آن منطقه از سلول تغییر می‌کند. (درست)

۱۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یاخته‌های حاوی سوبرین، مربوط به لایه درون پوست می‌باشند که در هر دو نوع تکلیه و دولپه دیده می‌شود. می‌دانیم که در دولپه‌ها پوست ریشه ضخیم است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: منظور صورت سؤال گیاهان دولپه است. در این گیاهان پوست ریشه کاملاً مشخص است.  
گزینه ۳: منظور صورت سؤال گیاهان دولپه است. در ریشه این گیاهان، آوندهای چوبی قطورتر در نواحی مرکزی‌تر قرار می‌گیرند.

گزینه ۴: منظور صورت سؤال گیاهان دولپه دارای رشد پسین است. در این گیاهان در مرکز ریشه، یاخته‌های پارانسیم نیز مشاهده می‌شوند. همچنین در شکل شماتیک ساقه گیاهان تکلیه، دسته‌های آوندی به شکل دایره‌های متحدالمرکز قرار دارند اما در شکل غیرشماتیک این گونه نیست. در هر صورت این گزینه با هر دو نوع تفکر صحیح است.

۱۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:  
گزینه ۱: نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم خون که به صورت درصد بیان می‌شود ربطی به یاخته‌های بیگانه ندارد.

گزینه ۲: ماستوسیت بیگانه‌خوار بافتی است.

گزینه ۳: فاگوسیتو هر جایی اتفاق می‌افتد.

گزینه ۴: حاوی آنزیم است آنزیم لیزوزومی را همگی دارند.

۱۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: ماهیچه چه از نوع کند باشد چه تند دارای میوگلوبین است ولی زردپی میوگلوبین ندارد.

گزینه ۲: از واحدهای تکراری سارکومر، تارچه تشکیل می‌شود که داخل تار ماهیچه‌ای یا یاخته ماهیچه‌ای قرار دارد پس در نزدیکی اندامک‌ها و سیتوپلاسم قرار دارد.

گزینه ۳: غلط است. غلاف پیوندی هر دسته تار در سه قسمت وجود دارد اطراف یاخته‌ها، اطراف دسته تار و اطراف کل ماهیچه اسکلتی. پس می‌توانیم بگوییم بافت پیوندی رشته‌ای متراکم در سطح خارج یاخته‌های ماهیچه‌ای وجود دارد. هسته‌های ماهیچه اسکلتی در نزدیکی غشای سلول قرار دارند.

گزینه ۴: صحیح است. بافت پیوندی رشته‌ای ماده زمینه‌ای اندکی دارد.

۱۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور سؤال LH یا FSH است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: LH است.

گزینه ۲: دومین جسم قطبی طی لقاح به وجود می‌آید و هیچ‌کدام از هورمون‌های LH و FSH در آن تأثیری ندارند.

گزینه ۳: این گزینه فقط برای LH صادق است.

گزینه ۴: هر دو روی فولیکول‌ها گیرنده دارند و تحت تأثیر تنظیم مثبت و منفی قرار می‌گیرند.

۱۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور سؤال هیپوتالاموس است که در ایجاد تب نقش دارد. بررسی گزینه‌ها:

الف: غلط است - هیپوفیز ۴ محرک ترشح می‌کند LH، FSH، محرک فوق‌کلیه و محرک تیروئیدی

ب: غلط است - هورمون رشد توسط هیپوفیز ساخته می‌شود.

ج: صحیح است - هورمون ضدادراری و اکسی‌توسین در هیپوفیز پسین ذخیره و ترشح می‌شوند.

د: غلط است - غده فوق‌کلیه هم در تنظیم فشارخون بدن نقش دارد.

- الف) در اسبک ماهی، جانور ماده، تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند. (درست)
- ب) برای کرم‌های هرمافرودیت صادق است. در جانوران هرمافرودیت، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد. در کرم‌های پهن مثل کرم کبک، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند. (درست)
- ج) زنبورعسل نر و گیاهان دارای توانایی تولید گامت از طریق تقسیم میتوز هستند. گیاهان دیواره یاخته‌ای دارند و زنبور نر نیز هاپلوئید است. (منظور از تقسیم یک مرحله‌ای، میتوز است.) (نادرست)
- د) زنبور عسل نر، از طریق میتوز گامت نر می‌سازد نه زاده! (نادرست)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گرده‌افشانی حشرات مربوط به گیاهان گل‌دار است. در همه گیاهان گل‌دار یاخته‌های دوکی‌شکل تراکئید دیده می‌شود.

توجه ویژه: یاخته‌های شناگر مربوط به خزّه بوده و خزّه فاقد ساختار گل و برچه است.  
توجه ویژه: پاراننشیم هوادار مربوط به گیاهان آبی است. هر گیاه آبی شش ریشه ندارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور یاخته نورون حسی - حرکتی - رابط است. بررسی موارد:

- مورد ۱: نورون حسی جز بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی نمی‌باشد. این نورون پیام را از گیرنده درد دریافت می‌کند.
- مورد ۲: عصب نخاعی شامل نورون حرکتی + حسی است، که یاخته‌های حرکتی با ماهیچه‌های اسکلتی که چندهسته‌ای هستند ارتباط سیناپسی برقرار می‌کنند.
- مورد ۳: در تمام یاخته‌های عصبی مسیر انعکاس عقب کشیدن دست، تغییری در پتانسیل الکتریکی رخ داده است.
- مورد ۴: نورون‌های رابط و حرکتی دارای جسم یاخته‌ای در ماده خاکستری هستند که فقط یاخته‌های رابط با نورون‌های حسی تشکیل سیناپس می‌دهند.

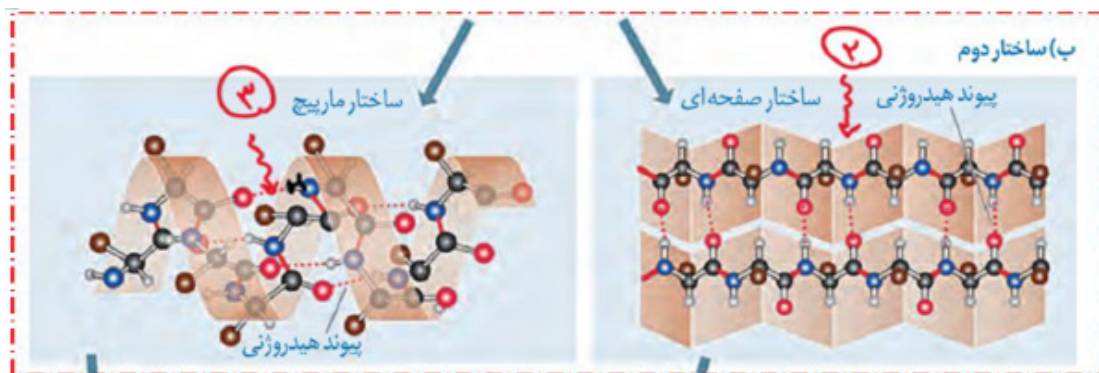
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دقت کنید با هم ماندن در میوز ۱ باعث می‌شود که تمام گامت‌های حاصله غیرطبیعی شود. در میوز ۲ اگر فقط در یکی از یاخته‌ها با هم ماندن رخ دهد، نصف گامت‌ها طبیعی، نصف دیگر غیرطبیعی و اگر در هر دو یاخته با هم ماندن رخ دهد تمام گامت‌ها غیرطبیعی خواهند بود.  
پس تنوع گامتی در با هم ماندن میوز ۱ کم‌تر از با هم ماندن در میوز ۲ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال هورمون اکسین می‌باشد. این هورمون در فرایند چیرگی رأسی، سبب تولید هورمون اتیلن در جوانه‌های جانبی ساقه شده و رشد آن‌ها را مهار می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: این مورد مربوط به آبسزیک اسید است.  
گزینه ۲: این هورمون لزوماً مانع گلدهی گیاه نمی‌شود. این نقش بیشتر مربوط به بازدارنده‌های رشد است.  
گزینه ۴: هورمون ساقه‌زایی، سیتوکینین می‌باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مغز میانی در شنوایی نقش دارد و پیام‌های شنوایی را از بخش حلزونی گوش دریافت می‌کند. مغز میانی در بالای پل مغزی (مرکز تنظیم‌کننده ترشح بزاق) قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۲: مغز میانی در بالای غده اپی‌فیز قرار ندارد.  
گزینه ۳: مرکز اصلی تنظیم تنفس در بصل‌النخاع قرار دارد. مغز میانی در مجاورت بصل‌النخاع واقع نشده است.  
گزینه ۴: تالاموس مرکز گردآوری اغلب پیام‌های حسی است، نه مغز میانی.

۲۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: با توجه به شکل زیر نادرست است. پیوند هیدروژنی بین اکسیژن و هیدروژن است.  
 گزینه ۲: همان‌طور که در تصویر می‌بینید غیرمجاور هم هستند. در هر دو نوع ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین آمینواسیدهای مقابل هم برقرار می‌شوند.  
 گزینه ۳: کربن‌ها با حلقه‌های مشکی مشخص شده‌اند که در ساختار صفحه‌ای مشخص است و در محل تاخوردگی قرار دارند.  
 گزینه ۴: حلقه‌های قهوه‌ای گروه R که به سمت خارج‌اند.



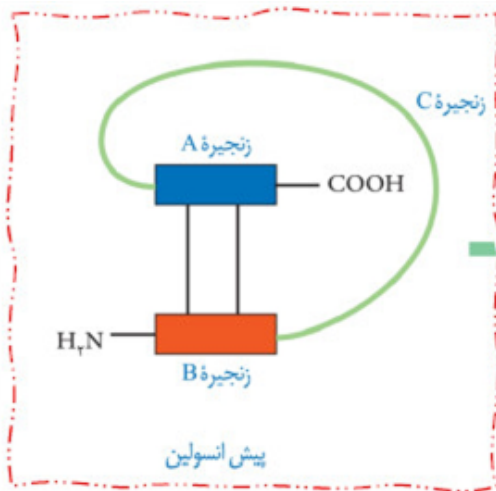
۲۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور، مولکول‌های NADH و  $FADH_2$  است. بررسی گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: صحیح است. NADH و  $FADH_2$  نوکلئوتیدهایی هستند که در ساختار خود تعدادی اتم اکسیژن دارند.  
 گزینه ۲: غلط است - NADH برخلاف  $FADH_2$  طی گلیکولیز تولید می‌شود.  
 گزینه ۳: غلط است - این مولکول‌ها در زنجیره انتقال الکترون مصرف می‌شوند نه تولید!  
 گزینه ۴: غلط است - از NADH و  $FADH_2$  برخلاف ATP در تجزیه مولکول‌های درشت و تبدیل آنها به مولکول‌های کوچک‌تر استفاده نمی‌شود.

۲۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:  
 گزینه ۲: قطعاً متفاوت است.  
 گزینه ۴: از ژن rRNA پروتئین ساخته نمی‌شود.





گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور سؤال رانش، انتخاب طبیعی، نوترکیبی، آمیزش غیرتصادفی و جهش است. بررسی گزینه‌ها:

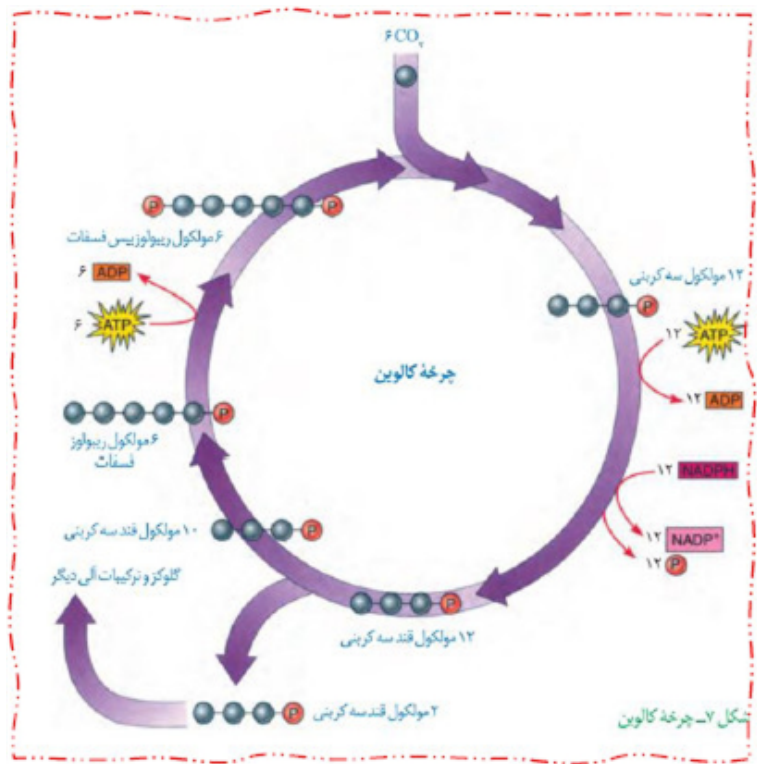
گزینه ۱: عوامل برهم زننده تعادل در جمعیت هستند.

گزینه ۲: این گزینه مربوط به شارش است در صورتی که در گونه‌زایی دگرمیهنی شارش متوقف شده است.

گزینه ۳: انتخاب طبیعی و رانش باعث پیدایش دگره جدید نمی‌شوند.

گزینه ۴: جدایی تولیدمثلی یکی از اساسی‌ترین اتفاقاتی است که در گونه‌زایی می‌افتد.

- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:  
 گزینه ۱: در واکنش تبدیل قند ۳ کربنی به ۵ کربنی بدین صورت نیست.  
 گزینه ۲: زیرا تجزیه ATP و NADPH را داریم.  
 گزینه ۳: سه کربنی به ۵ کربنی تبدیل می‌شود.  
 گزینه ۴: ابتدا ATP بعد NADPH



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱:  $\frac{210}{-} \Rightarrow 3$       تعداد بارزها  $\frac{122}{-} \rightarrow 1, 3, 5$

گزینه ۲:  $\frac{110}{-} \Rightarrow 2$        $\frac{221}{-} \Rightarrow 5, 3, 1$

گزینه ۳:  $\frac{012}{-} \Rightarrow 3$       دو تا  $\frac{112}{-} \Rightarrow 4, 2$

گزینه ۴:  $\frac{111}{-} \Rightarrow 3$        $\frac{222}{-} \Rightarrow 6, 4, 2, 0$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: تقسیم وظایف صورت می‌گیرد. یک سری مورچه کوچک نگهبان می‌شوند و دفاع می‌کنند.  
 گزینه ۲: وظیفه زنبورهاست که گل‌هایی با این ویژگی‌ها را گرده‌افشانی می‌کنند. هنگام گرده‌افشانی، وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها مانع از حمله آنها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود.  
 گزینه ۳: غلط است - در هنگام گرده‌افشانی این کار را نمی‌کنند.  
 گزینه ۴: برخی جانوران مانند مورچه‌ها به شکل گروهی زندگی می‌کنند و با هم همکاری دارند. یکی از سودهای زندگی گروهی برای آنها این است که احتمال شکار شدن جانور در گروه کمتر است زیرا نگهبان‌های گروه، محیط اطراف را زیر نظر می‌گیرند.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال سیانوباکتری است که با گیاه آزولا همزیستی دارد. موارد ب و د صحیح هستند. بررسی موارد:

مورد الف) سیانوباکتری‌ها فاقد سبز دیسه و سایر اندامک‌های غشادار می‌باشند.

مورد ب) همه جانداران فتوسنتزکننده دارای سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نورانی به شیمیایی هستند.

مورد ج) دقت کنید که باکتری‌ها هیستون ندارند.

مورد د) سیانوباکتری همزیست با آزولا برخلاف اشرشیاکلی، نوعی باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن بوده و می‌تواند مستقیماً از نیتروژن جو استفاده کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال آب،  $NADH$  و  $FADH_2$  می‌باشد زیرا برای تولید همه این موارد ۲ الکترون و ۲ یون هیدروژن مصرف می‌شود.

مورد الف) این مورد تنها درباره واکنش‌های آب‌کافت و مولکول آب صحیح است. (نادرست)

مورد ب) درباره  $NADH$  و آب صحیح است ولی درباره  $FADH_2$  صادق نیست. (نادرست)

مورد ج)  $FADH_2$  و  $NADH$  در طی زنجیره مصرف می‌شوند و تولید نمی‌شوند. (نادرست)

مورد د) همه این ترکیبات در ساختار خود دارای اتم اکسیژن هستند. (در قند و نوکلئوتیدها و آب) (درست)