

## زیست‌شناسی ، زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی ، رفتارشناسی ، گوناگونی و تحول جانداران

۱۲۹- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) علت وجود یک رفتار، به تکامل آن مربوط می‌شود.  
(۲) هر رفتار یک بخش ژنی و یک بخش یادگیری دارد.  
(۳) همه‌ی غذاها رفتار برگرداندن تخم به لانه را انجام می‌دهند.  
(۴) هر تغییر در محرک نشانه، در بروز الگوی عمل ثابت بی‌تأثیر است.

۱۳۰- جانداران اصلی آزمایش ..... نداشتند.

- (۱) کانل، لقاح داخلی  
(۲) گوس، واکنش ضربان‌دار  
(۳) پاین، ایمنی هومورال  
(۴) مک آرتور، طناب عصبی پستی

## زیست‌شناسی ، زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی ، شارش انرژی ، گوناگونی مسیرهای زندگی

۱۱۱- به ازای هر مولکول ... ، ... تولید می‌شود.

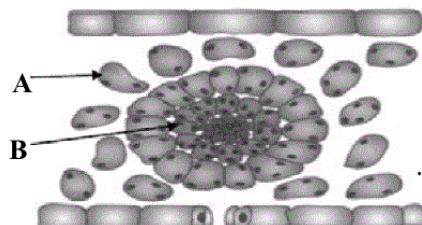
- (۱)  $\text{NADH}$  - با ورود آن به واکنش‌های غشای داخلی میتوکندری یک مولکول اکسیژن  
(۲) پیرووات - ۳ مولکول  $\text{NADH}$  و یک مولکول  $\text{ATP}$   
(۳) استیل کوآنزیم A - یک مولکول  $\text{FADH}_2$

(۴) شروع کننده گام سوم گلیکولیز - دو مولکول  $\text{H}^+$  و  $\text{NADH}$

۱۱۲- هر اندامکی که در آن ... مشاهده می‌شود، ...

- (۱) ریپوزوم - می‌تواند  $\text{ATP}$  را در زنجیره‌ی انتقال الکترون تولید کند.  
(۲) تثبیت کربن دی‌اکسید - فاقد توانایی مصرف اکسیژن است.  
(۳) آزاد شدن  $\text{O}_2$  طی واکنش - دارای ریپوزوم‌های کوچک و ساده است.  
(۴) واکنش‌های تاریکی فتوسنتز - می‌تواند ترکیب سه کربنی تولید کند.

۱۱۳- با توجه به شکل زیر که نشان‌دهنده‌ی ساختار برگ گیاهان  $\text{C}_4$  می‌باشد، چه تعداد از جملات صحیح می‌باشند؟



- الف - A می‌تواند از طریق برداشت الکترون از ترکیبات چهار کربنی، اگزالو استات تولید کند.  
ب - A برخلاف B، به دلیل داشتن کلروپلاست، می‌تواند از طریق چرخه‌ی کالوین قند سه کربنی بسازد.  
ج - A همانند B، می‌تواند کربن دی‌اکسید را در قالب ترکیبات آلی تثبیت کند.  
د - B می‌تواند از طریق مصرف اکسیژن در کریستا،  $\text{NAD}^+$  مورد نیاز برای انجام گلیکولیز را بازسازی کند.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۱۱۴- در غشایی از ...

- (۱) میتوکندری که  $\text{H}^+$  به طور فعال جابه‌جا می‌شود، الکترون از آب به فتوسیستم II وارد می‌شود.  
(۲) میتوکندری که حاوی زنجیره‌ی انتقال الکترون است،  $\text{ADP}$  احیا می‌شود.  
(۳) کلروپلاست که  $\text{NADP}^+$  را احیا می‌کند، با مصرف  $\text{ATP}$ ، یون  $\text{H}^+$  نیز پمپ می‌شود.  
(۴) کلروپلاست که دارای فتوسیستم است، پروتئین کانالی با خاصیت آنزیمی نیز دیده می‌شود.

۱۱۵- برای بازسازی  $\text{NAD}^+$  ...

- (۱) در تنفس هوازی، الکترون‌های  $\text{NADH}$  از طریق زنجیره‌ی انتقال الکترون به آب می‌رسند.  
(۲) در تخمیر الکلی، الکترون‌های  $\text{NADH}$  به پیرووات می‌رسند.  
(۳) در تخمیر لاکتیکی، الکترون‌های  $\text{NADH}$  به طور مستقیم به اسید لاکتیک می‌رسند.  
(۴) الکترون‌های  $\text{NADH}$  می‌توانند به یک پذیرنده‌ی آلی یا غیرآلی برسند.

۱۱۶- در مقایسه‌ی تخمیر لاکتیکی و تخمیر الکلی کدام مورد نادرست است؟

- (۱) تنوع محصولات واکنش در هر دو نوع تخمیر برابر است.  
(۲) در هر دو به طور مستقیم  $\text{ATP}$  تولید نمی‌شود.  
(۳) هر دو نوع واکنش در سیستم‌های انتقال می‌گیرند.  
(۴) تخمیر الکلی برخلاف تخمیر لاکتیکی واکنشی در مرحله‌ای است

۱۱۷- کدام نادرست است؟ « در فردی که مبتلا به هیپر تیروئیدیسم است، ... »

- (۱) عملکرد آنزیم انیدراز کربنیک افزایش می‌یابد.  
(۲) تولید و مصرف  $\text{NADPH}$  افزایش می‌یابد.  
(۳) استفاده از برخی ویتامین‌های محلول در آب افزایش می‌یابد.  
(۴) تولید و تجزیه‌ی سیتریک اسید افزایش می‌یابد.

۱۱۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) کمبود اکسیژن محیط بر روی فعالیت متابولیسمی پیش یوکاریوت تأثیر گذار بوده است.
- (۲) کمبود دی‌اکسید کربن محیط بر روی فعالیت متابولیسمی یوکاریوت اولیه تأثیر گذار بوده است.
- (۳) کمبود اکسیژن محیط بر روی فعالیت متابولیسمی اولین اتوتروف‌های کره‌ی زمین بی‌تأثیر بوده است.
- (۴) امواج فرسرخ بر روی فعالیت متابولیسمی پروکاریوت هتروتروف اولیه بی‌تأثیر بوده است.

۱۱۹- در فضایی از کلروپلاست که ...

- (۱)  $O_2$  تولید می‌شود،  $CO_2$  می‌تواند مصرف شود.
- (۲)  $CO_2$  مصرف می‌شود،  $O_2$  نیز می‌تواند مصرف شود.
- (۳)  $O_2$  تولید می‌شود،  $NADP^+$  می‌تواند مصرف شود.
- (۴)  $CO_2$  مصرف می‌گردد، ترکیب  $2$  کربنی نمی‌تواند ایجاد گردد.

۱۲۰- در چرخه‌ی زندگی سرخس، ...

- (۱) آنزیم روبیسکو در سلول‌های مرحله‌ی گامتوفیتی برخلاف اسپوروفیتی دیده نمی‌شود.
- (۲) آنزیم روبیسکو در سلول‌های مرحله‌ی گامتوفیتی همانند مرحله‌ی اسپوروفیت بالغ دیده می‌شود.
- (۳) در مرحله‌ی اسپوروفیتی تولید  $NADPH$  برخلاف  $NADH$  انجام می‌گیرد.
- (۴) رنگیزه‌های فتوسنتزی در مرحله‌ی اسپوروفیتی برخلاف گامتوفیتی درون اندامک دو غشایی قرار دارند.

۱۲۱- در ذرت، ...

- (۱) هیچ‌یک از محصولات گام  $1$  گلیکولیز نمی‌تواند در گام  $3$  کربس مصرف گردد.
- (۲) گام  $5$  کربس می‌تواند محصولی مشابه گام  $3$  گلیکولیز ایجاد نماید.
- (۳) تولید و شکسته شدن ترکیب  $6$  کربنه در کلروپلاست برخلاف میتوکندری انجام می‌گیرد.
- (۴) کارایی فتوسنتز چندان بالا نیست، اما قادر به حفظ بقای خود در گرمای شدید است.

۱۲۲- در مرحله‌ی ...

- (۱) اول تنفس سلولی، برخلاف مرحله‌ی دوم آن،  $NADH$  تولید نمی‌شود.
- (۲) دوم فتوسنتز، همانند مرحله‌ی اول تنفس سلولی،  $ATP$  تولید می‌شود.
- (۳) اول فتوسنتز گیاهان، ترکیبی آزاد می‌شود که قطعاً در مرحله‌ی دوم تنفس سلولی مصرف می‌شود.
- (۴) سوم فتوسنتز،  $NADP^+$  تولید می‌شود که در مرحله‌ی اول تنفس سلولی مصرف می‌شود.

۱۲۳- در طی مراحل وابسته به نور فتوسنتز، ...

- (۱) الکترون خارج شده از  $P_680$  به طور مستقیم باعث احیای  $P_700$  می‌شود.
- (۲) الکترون خارج شده از آب در نهایت به  $NADPH$  می‌رسد.
- (۳) الکترون خارج شده از یک کلروفیل  $a$  به کلروفیل  $a$  دیگر می‌رسد.
- (۴) الکترون خارج شده از  $P_680$  به  $ADP$  رسیده و آن را به  $ATP$  تبدیل می‌کند.

۱۲۴- با حرکت الکترون‌ها در طی واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز، کدام‌یک از وقایع زیر، زودتر رخ می‌دهد؟

- (۱) کاهش  $pH$  استروما به دنبال مصرف  $ATP$
- (۲) انرژی مورد نیاز برای اتصال فسفات به  $ADP$  تأمین می‌گردد.
- (۳) انتقال فعال یون هیدروژن
- (۴) انتقال الکترون‌ها از  $NADPH$  به ترکیب سه کربنی

۱۲۵- در گامی از چرخه‌ی کالوین که هر دو نوع محصول مرحله‌ی دوم فتوسنتز مصرف می‌شوند، ...

- (۱) نوعی اسید به نوعی قند تبدیل می‌شود.
- (۲) یک نوع قند به قند دیگر تبدیل می‌شود.
- (۳) محصول چرخه‌ی کالوین از چرخه خارج می‌شود.
- (۴) با مصرف  $CO_2$  یک ترکیب شش کربنه‌ی ناپایدار تولید می‌شود.

۱۲۶- در گیاهی که  $CO_2$  هم در شب و هم در روز تثبیت می‌شود، ...

- (۱) مرحله‌ی دوم تثبیت  $CO_2$  در سلول‌های غلاف آوندی انجام می‌گیرد.
- (۲) در هر دو مرحله‌ی تثبیت  $CO_2$ ،  $NADPH$  و  $ATP$  مصرف می‌شوند.
- (۳) مرحله‌ی اول تثبیت در اندامکی انجام می‌گیرد که فاقد استروما است.
- (۴) حاصل تثبیت  $CO_2$  در هر دو زمان، ترکیب شش کربنه‌ی ناپایدار است.

۱۲۷- در تخمیر الکلی، برای تولید اتانول، الکترون های یک مولکول ..... منتقل می شود.

- (۱) پیرووات به  $NAD^+$  (۲)  $NADH$  به ترکیب سه کربنی  
(۳)  $NADH$  به ترکیب دو کربنی (۴) پیرووات به استیل کوآنزیم A

۱۲۸- در گیاه ... هم در شب و هم در روز انجام می شود.

- (۱) کاکتوس، تثبیت  $CO_2$  (۲) کاکتوس، جذب  $CO_2$  جو  
(۳) ذرت، تثبیت  $CO_2$  (۴) ذرت، جذب  $CO_2$  جو

## ✓ زیست شناسی ، زیست شناسی پایه ، تغذیه و گوارش ، دستگاه های سازنده بدن موجودات

۱۴۹- در .....  
.....

- (۱) شیرهای معده انسان، هورمونی وجود دارد که ترشحات شیرهای معده را افزایش می دهد.  
(۲) غدد مجاور پیلور انسان ماده ای به مقدار فراوان ساخته می شود که تبدیل پپسینوژن به پپسین را آغاز می کند.  
(۳) مجاور کاردیای انسان، سلول هایی وجود دارند که جزء دستگاه درون ریز محسوب می شوند.  
(۴) معده انسان، سلول های برون ریزی یافت می شوند که کاهش فعالیت آن ها باعث کاهش آنزیم آیدراز کربنیک می شود.

۱۵۰- در ..... برخلاف دستگاه تنفس انسان .....

- (۱) دستگاه تنفس بیستون بتولاریا- لوله هایی توخالی برای حرکت هوا وجود ندارد.  
(۲) دستگاه تنفس سینه سرخ- هوای تهویه شده پس از خروج از شش ها مستقیماً وارد مجرای تنفسی نمی شود.  
(۳) دستگاه تنفس گربه ماهی- هم خون تیره و هم خون روشن وارد سطح تنفسی می شود.  
(۴) سطوح تنفسی پلاناریا- سطح تنفسی برای تبادل بهتر گازها لازم است مرطوب باشد.

## ✓ زیست شناسی ، زیست شناسی پایه ، گردش مواد ، دستگاه های سازنده بدن موجودات

۱۳۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هر جانوری که تنفس نایی دارد، دستگاه گردش خون باز دارد.  
(۲) هر جانوری که دستگاه گردش خون باز دارد، تنفس نایی دارد.  
(۳) هر جانوری که دیافراگم کامل دارد، گردش خون مضاعف دارد.  
(۴) هر جانوری که در دوران جنینی مغز سه بخشی دارد، گردش خون بسته دارد.

۱۳۲- در طی چرخه کار قلب انسان، ...

- (۱) به طور طبیعی فقط دو صدا شنیده می شود.  
(۲) صداهایی که به طور طبیعی شنیده می شوند، مربوط به بسته شدن دریچه های قلبی هستند.  
(۳) همزمان با صدای کوتاه تر، موانع جریان خون از دهلیزها به بطن ها برطرف می شود.  
(۴) به دنبال صدای بم تر، کاهش حجم خون در دهلیزها رخ می دهد.

۱۳۳- همه دریچه های ...

- (۱) رگ های خونی، حرکت خون به سمت قلب را یک طرفه می کنند.  
(۲) قلبی به واسطه رشته هایی به برجستگی های ماهیچه ای جدار دهلیز متصل اند.  
(۳) رگ های لنفی از بازگشت مایع درون آن ها جلوگیری می کنند.  
(۴) دستگاه گردش خون بر اثر انقباض ماهیچه های باز می شوند.

۱۳۴- خون سرخرگ پشتی ماهی ...

- (۱) نسبت به سیاهرگ شکمی فشار خون بیش تری دارد.  
(۲) برخلاف سرخرگ شکمی فقط به سمت عقب بدن جریان دارد.  
(۳) به دنبال عبور از چهار کمان آبششی، تهویه شده است.  
(۴) نسبت به سرخرگ شکمی فقط از نظر گازهای تنفسی تفاوت دارد.

۱۳۵- دریچه های منافذ قلب ملخ ...

- (۱) هنگام سیستول قلب، همانند دریچه های قلبی انسان در هنگام سیستول دهلیزها، بازند.  
(۲) هنگام سیستول قلب، همانند دریچه های سینی انسان در هنگام سیستول بطن ها، بازند.  
(۳) هنگام دیاستول قلب، همانند دریچه های قلبی انسان در هنگام سیستول دهلیزها، بازند.  
(۴) هنگام دیاستول قلب، همانند دریچه های سینی انسان در هنگام دیاستول بطن ها، بازند.

۱۳۶- در انسان و در حالت استراحت ...

- (۱) مدت زمان استراحت بطن‌ها برابر مدت زمان استراحت دهلیزهاست.
- (۲) برون ده قلب حدود ۷۵ برابر حجم ضربه‌ای است.
- (۳) مدت زمان باز بودن دریچه‌های ۲ لختی و ۳ لختی برابر مدت زمان باز بودن دریچه‌های سینی است.
- (۴) مدت زمان پر شدن دهلیزها از خون بیش‌تر از مدت زمان پر شدن بطن‌ها از خون است.

۱۳۷- کدام گزینه مغایرتی با عملکرد دستگاه گردش خون انسان دارد؟

- (۱) سیاهرگ ششی، سیاهرگ بزرگ مسیر گردش خون کوچک است.
- (۲) بیش‌ترین مقدار خون در رگ‌هایی با قطر زیاد و مقاومت کم دیواره وجود دارد.
- (۳) رگ‌هایی، در طی دیاستول بطن، بخشی از انرژی سیستول بطن را به خون بازمی‌گردانند.
- (۴) افزایش هماتوکریت برخلاف افزایش اریتروپویتین باعث می‌شود حرکت خون در رگ‌ها به فشار بیش‌تری نیاز داشته باشد.

۱۳۸- کدام موارد جمله‌ی مقابل را به درستی کامل می‌کنند؟ «گلبول‌های سفیدی که ...»

- الف- توانایی خروج از خون را دارند، قطعاً در مغز استخوان تولید شده‌اند.
- ب- در خون با فاگوسیتوز، میکروب‌ها را از بین می‌برند، قطعاً در مغز استخوان تولید شده‌اند.
- ج- توانایی حرکت در خون دارند، قطعاً منشأ مغز استخوان دارند.
- د- در حساسیت‌ها افزایش می‌یابند قطعاً توسط مغز استخوان تولید شده‌اند.

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

۱۳۹- در تبادل مواد بین خون و مایع میان بافتی ...

- (۱) فشار اسمزی پلاسما در سراسر مویرگ تمایل به جذب آب از مایع میان بافتی دارد.
- (۲) ماهیچه‌ی صاف حلقوی ابتدای مویرگ با انقباض و انبساط خود به ترتیب دهانه‌ی مویرگ را باز یا بسته می‌کند.
- (۳) سلول‌های خونی و پروتئین‌های درشت از منافذ جدار مویرگ‌ها عبور نمی‌کنند.
- (۴) در طول مویرگ فشار تراوشی کاهش می‌یابد که این عامل باعث افزایش فشار اسمزی پلاسما می‌شود.

۱۴۰- کدام موارد می‌تواند جمله‌ی مقابل را به درستی کامل نماید؟ «بیلی‌روبین ...»

- الف- امکان جذب از لایه‌ی مخاطی را دارد.
  - ب- توسط سلول‌هایی تولید می‌شود که توانایی دی‌پدز دارند.
  - ج- ترکیبی فاقد آهن و آمینواسید است.
  - د- از تجزیه‌ی مولکولی حاصل شده است که فقط آمینواسید داشته است.
- (۱) الف و ج (۲) ب و ج (۳) ب و د (۴) الف و د

۱۴۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) پادتن ضد آنتی‌ژن رزوس در خون اکثر افراد وجود دارد.
- (۲) هر بار ساخته شدن پادتن ضد Rh منجر به واکنش شدیدی در بدن فرد سازنده می‌شود.
- (۳) اگر مادر فاقد Rh و جنین دارای Rh باشد، می‌تواند خون جنین لخته شود.
- (۴) پادتن ضد Rh برخلاف پادتن ضد آنتی‌ژن A و B می‌تواند از جفت عبور نماید.

۱۴۲- همه‌ی سلول‌های گیاهی با دیواره‌ی غیریکنواخت و کلروپلاست دار ...

- (۱) قطعاً تحت تأثیر تنظیم کننده‌های رشد، خروج آب از گیاه را کاهش می‌دهند.
- (۲) قطعاً در بخش خارجی پوست ساقه‌ی گیاهان علفی قرار دارند.
- (۳) قطعاً رشته‌های سلولزی آن‌ها در دیواره در جهت‌های مختلف قرار گرفته‌اند.
- (۴) قطعاً از تمایز مریستم زمینه‌ای ایجاد شده‌اند.

۱۴۳- افزایش رطوبت هوا ...

- (۱) باعث افزایش صعود شیره‌ی خام می‌شود.
- (۲) باعث کاهش احتمال حباب‌دار شدگی در آوندهای چوب می‌شود.
- (۳) باعث افزایش احتمال تعرق و تعریق در گیاه می‌شود.
- (۴) باعث کاهش عمل دایره‌ی محیطیه در ایجاد فشار ریشه‌ای می‌گردد.

۱۴۴- بذر افشانی هوا ...

- (۱) باعث توقف صعود شیره‌ی خام در آوند چوبی می‌شود.
- (۲) با ایجاد اختلال در عملکرد سلول غربالی مانع ترابری آب در گیاه می‌شود.
- (۳) با انتشار حباب بین سلول‌های فاقد پروتوپلاسم همراه است.
- (۴) با عبور حباب از یک تراکنید به تراکنید دیگر از طریق لان و پلاسمودسم صورت می‌گیرد.

۱۴۵- در گیاهی که انتقال آب و مواد غذایی فقط از طریق سلول های زنده انجام می گیرد ...

- (۱) آوند چوبی آن همانند آوند آبکش دارای سلول های زنده است.  
 (۲) آوند آبکش وظیفه حمل شیرهای خام و شیرهای پرورده را بر عهده دارد.  
 (۳) برگ محل منبع و ریشه محل مصرف است.  
 (۴) در سلول های هاپلوئید می توان کلروپلاست و سانتزیول مشاهده کرد.

۱۴۶- هم چسبی ...

- (۱) همانند دگرچسبی از گسستگی ستون آب در عناصر آوندی کاج جلوگیری می کند.  
 (۲) برخلاف دگرچسبی از گسستگی ستون آب در تراکتید گوجه فرنگی جلوگیری می کند.  
 (۳) همانند دگرچسبی از گسستگی ستون آب در سلول غربالی سرو جلوگیری می کند.  
 (۴) همانند دگرچسبی از گسستگی ستون آب در تراکتید نارون جلوگیری می کند.

۱۴۷- رگی که خون را از قلب ماهی خارج می کند، کدام است؟

- (۱) سرخرگ با خون روشن (۲) سرخرگ با خون تیره (۳) سیاهرگ با خون روشن (۴) سیاهرگ با خون تیره

۱۴۸- در شروع ... ، صدای ... قلب انسان شنیده می شود.

- (۱) دیاستول دهلیزها- دوم (۲) سیستول بطنها- اول (۳) سیستول دهلیزها- دوم (۴) دیاستول بطنها- اول

✓ زیست شناسی ، زیست شناسی پیش دانشگاهی ، رفتارشناسی ، گوناگونی و تحول جانداران

پاسخ :

۱۲۹-

(هاری کمشی کهنگی)

پرسش هایی از قبیل «علت وجود یک رفتار چیست؟» از نوع پرسش های چرایی هستند و به تکامل رفتار مربوط می شوند. سایر گزینه ها:  
(۲). معمولاً هر رفتار یک بخش ژنی و یک بخش یادگیری دارد.  
(۳). حداقل قبول دارید که گازهای نر این رفتار را بروز نمی دهند!  
(۴). هر رفتار ثابت فقط با یک نوع محرک نشانه انجام می شود. بنابراین تغییر محرک نشانه باعث عدم انجام الگوی عمل ثابت می شود.

(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۱۵۶ تا ۱۵۸ و ۱۶۴)

۱۳۰-

(علی پناهی شایق)

جانداران آزمایش رابرت پاین همگی جزء بی مهرگان اند. ایمنی هومورال مختص مهره داران است.  
کشتی چسب سخت پوست دریایی است پس لقاح داخلی دارد، پارامسی واکوئل ضربان دار دارد و پرندگان همانند سایر مهره داران، طناب عصبی پشتی دارند.

(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۱۴۷، ۱۴۹، ۱۵۱ و ۱۵۲)

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه های ۱۲، ۲۳، ۵۱ و ۲۳۸)

✓ زیست شناسی ، زیست شناسی پیش دانشگاهی ، شارش انرژی ، گوناگونی مسیرهای زندگی

۱۱۱-

(مهردار مهبی)

با ورود هر مولکول استیل کوآنزیم A به چرخه ی کربس در گام چهارم یک مولکول  $FADH_2$  تولید می شود.

(زیست شناسی پیش دانشگاهی، صفحه های ۱۹۶ تا ۱۹۹)

۱۱۲-

(رضا روزدار)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: غلط، در هسته نیز ریبوزوم یافت می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: غلط، در کلروپلاست در تنفس نوری اکسیژن مصرف می‌شود.

گزینه‌ی «۳»: غلط، در پراکسی زوم ضمن تجزیه‌ی هیدروژن پراکسید،

اکسیژن تولید می‌شود، ولی پراکسی زوم ریبوزوم ندارد.

گزینه‌ی «۴»: درست، واکوئل و کلروپلاست می‌توانند تثبیت  $CO_2$  را انجام

دهند که در هر دو ترکیب ۳ کربنه تولید می‌شود.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۸۴، ۱۸۵ و ۱۸۹)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۹، ۲۵ و ۲۹)

۱۱۳-

(سینا رضازاده)

جمله‌ی «الف»: صحیح، این سلول می‌تواند در گام ۵ چرخه‌ی کربس، با برداشت

الکترون از ترکیب ۴ کربنی (برای تولید  $NADH$ ) اگزالو استات تولید کند.

جمله‌ی «ب»: نادرست، هر دو سلول دارای کلروپلاست هستند، در سال دوم

خوانده‌اید که سلول‌های میانبرگ جز کلرانسیم‌ها (که کلروپلاست دارند) هستند.

جمله‌ی «ج»: صحیح، سلول‌های میانبرگ (A) دی‌اکسید کربن را در قالب

اسید ۴ کربنی و سلول‌های غلاف آوندی (B) آن را در قالب قند ۳ کربنی

(طی فتوسنتز) تثبیت می‌کنند.

جمله‌ی «د»: صحیح، این سلول می‌تواند از طریق زنجیره‌ی انتقال الکترون

در غشای داخلی میتوکندری (که کریستا دارد)،  $NAD^+$  مورد نیاز برای

انجام گلیکولیز را بازسازی کند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۸۴، ۱۸۵، ۱۸۷، ۱۸۸، ۱۹۵ و ۱۹۹)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۳۶ و ۴۹)

۱۱۴-

(علی کرامت)

غشایی در کلروپلاست که فتوسیستم‌ها در آن واقع شده‌اند، غشای تیلاکوئید است که دارای پروتئین با فعالیت **ATP** سازی است. این پروتئین هم کانال یونی برای عبور یون‌های  $H^+$  است و هم عمل آنزیمی در تولید **ATP** دارد.  
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۸۳ و ۱۸۴)

۱۱۵-

(بهرام میرهیبی)

برای بازسازی **NAD<sup>+</sup>** از طریق زنجیره‌ی انتقال الکترون در میتوکندری، الکترون‌های **NADH** به مولکول  $O_2$  که یک پذیرنده‌ی غیر آلی است می‌رسند. در نبود اکسیژن الکترون‌هایی که **NADH** حمل می‌کند ممکن است به پیرووات حاصل از گلیکولیز یا یک پذیرنده‌ی آلی دیگر منتقل می‌شوند.  
(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۹۹ و ۲۰۰)

۱۱۶-

(هاری کمشی کهنکی)

در تخمیر لاکتیکی محصولات ایجاد شده شامل لاکتات،  $H^+$  و **NAD<sup>+</sup>** می‌باشد، در حالی که در تخمیر الکلی محصولات حاصله شامل  $CO_2$ ، اتانول، **NAD<sup>+</sup>** و  $H^+$  می‌باشد، علاوه بر این تخمیر الکلی یک فرایند دو مرحله‌ای است.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۰۰ و ۲۰۱)



۱۱۷-

(عمید راهواره)

در بیماری هیپرتیروئیدیسم (پرکاری تیروئید) با افزایش میزان سوخت و ساز بدن فرایندهای تنفس سلولی تشدید می‌شوند، پس تولید  $CO_2$  (پیش ماده‌ی آنزیم انیدراز کربنیک)، نیاز به ویتامین  $B_1$  یا تیامین (نوعی ویتامین محلول در آب) و شکل‌گیری چرخه‌ی کربس (تولید و تجزیه‌ی سیتریک اسید) افزایش می‌یابد، اما باید توجه داشت تولید  $NADPH$  در مرحله‌ی دوم فتوسنتز و مصرف آن در گام دوم چرخه‌ی کالوین رخ می‌دهد که ارتباطی با تنفس سلولی در انسان ندارد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۸۴، ۱۸۵، ۱۹۵، ۱۹۷ و ۱۹۸)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۶۴ و ۷۲)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۸۷ و ۸۸)

۱۱۸-

(مسعود حراری)

امواج فرسرخ عموماً به صورت گرما حس می‌شوند. گرما بر روی واکنش‌های متابولیسم سلولی از جمله پروکاریوت هتروتروف اولیه تأثیر گذار است.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۵۶، ۵۷، ۱۸۶، ۱۸۷ و ۲۰۰)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۷۰)

۱۱۹-

(بهر ۴ میرهیبی)

$CO_2$  در چرخه‌ی کالوین در استروما یا بستره‌ی کلروپلاست به کمک آنزیم روویسکو مصرف می‌شود، در این فضا اکسیژن نیز می‌تواند توسط همین آنزیم مورد استفاده قرار گیرد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۸۴، ۱۸۶ و ۱۸۷)

۱۲۰-

(علی پناهی شایق)

در چرخه‌ی زندگی سرخس هم در مرحله‌ی گامتوفیت و هم در مرحله‌ی اسپوروفیت بالغ فتوسنتز صورت می‌پذیرد، پس در هر دوی این مراحل آنزیم روبیسکو وجود دارد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۸۴ تا ۱۸۷)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌های ۱۹۰، ۱۹۱ و ۱۹۵)

۱۲۱-

(مسعود همدادی)

محصولات گام ۵ چرخه‌ی کربس شامل اگزالواستات،  $H^+$  و  $NADH$  می‌باشد، محصولات گام ۳ گلیکولیز نیز شامل دو ترکیب سه کربنی دو فسفاته و دو مولکول  $H^+$  و  $NADH$  می‌باشد، پس در هر دو گام  $H^+$  و  $NADH$  تشکیل می‌شود.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۸۷، ۱۹۵ تا ۱۹۸)

۱۲۲-

(زمان زمان زاده هر اتبر)

مرحله‌ی دوم فتوسنتز مرحله‌ی تشکیل  $ATP$  و  $NADPH$  در زنجیره‌های انتقال الکترون است. در مرحله‌ی اول تنفس سلولی یعنی گلیکولیز نیز  $ATP$  تولید می‌شود.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۷۸، ۱۸۰ و ۱۹۵)

۱۲۳-

(علی پناهی شایق)

مراحل وابسته به نور فتوسنتز مراحل ۱ و ۲ می‌باشند که فتوسیستم‌های I و II در آن شرکت دارند، در هر کدام از این فتوسیستم‌ها نوع خاصی از کلروفیل a وجود دارد. الکترون‌های برانگیخته‌ی کلروفیل a فتوسیستم II به کلروفیل a فتوسیستم I می‌رسند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۸۰، ۱۸۲ و ۱۸۳)

۱۲۴-

(علی کرامت)

واکنش‌های وابسته به نور یعنی مراحل اول و دوم فتوسنتز، در بین گزینه‌ها تنها گزینه‌های ۲ و ۳ مربوط به واکنش‌های وابسته به نوراند که در این میان، انتقال فعال یون هیدروژن توسط پمپ غشایی زودتر از تأمین انرژی مورد نیاز برای انتقال فسفات به **ADP** (تولید **ATP**) رخ می‌دهد. گزینه‌ی «۴» مربوطه به مرحله‌ی سوم است و در گزینه‌ی «۱» کاهش **pH** استروما با تولید **ATP** همراه است.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۸۳ تا ۱۸۵)

۱۲۵-

(همید راهواره)

محصولات مرحله‌ی دوم فتوسنتز **ATP** و **NADPH** هستند که در گام دوم چرخه‌ی کالوین به مصرف می‌رسند که در این گام اسید ۳ کربنی به قند ۳ کربنی تبدیل می‌شود.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۸۴، ۱۸۵ و ۱۸۷)

۱۲۶-

(بهرام میرهیبی)

در گیاهان **CAM** روزنه‌ها در شب باز هستند و نخستین مرحله‌ی تثبیت **CO<sub>2</sub>** در واکوئل رخ می‌دهد که اندامکی فاقد استروما (بستره) است.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۸۴، ۱۸۵ و ۱۸۹)

۱۲۷-

(سراسری - ۸۶)

تخمیر فرآیندی برای بازسازی  $NAD^+$  است که طی آن الکترون‌های  $NADH$  به یک پذیرنده‌ی آلی منتقل می‌شوند. تخمیر لاکتیکی فرآیندی یک مرحله‌ای است که طی آن الکترون‌های  $NADH$  به پیرووات منتقل شده و لاکتات حاصل می‌شود اما تخمیر الکلی فرآیندی دو مرحله‌ای است که ابتدا پیرووات به ترکیب دو کربنی تبدیل شده و سپس الکترون‌های  $NADH$  به این ترکیب دو کربنی منتقل شده و اتانول ایجاد می‌گردد.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲۰۰)

۱۲۸-

(سراسری خارج از کشور - ۸۶)

در روز همه‌ی گیاهان تثبیت  $CO_2$  را دارند اما در شب فقط کاکتوس و دیگر گیاهان CAM می‌توانند  $CO_2$  را تثبیت کنند.

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۸۴ و ۱۸۹)

✓ زیست‌شناسی ، زیست‌شناسی پایه ، تغذیه و گوارش ، دستگاه‌های سازنده‌ی بدن موجودات

۱۴۹-

(بهر ۳۱ میرهیبی)

در شیره‌ی معده، فاکتور داخلی وجود دارد که در حفظ و جذب ویتامین  $B_{12}$  نقش دارد. کمبود این ویتامین باعث کاهش تولید گلوبول قرمز می‌شود. هورمون گاسترین در شیره‌ی معده وجود ندارد و وارد خون می‌شود. شروع تبدیل پپسینوژن به پپسین توسط  $HCl$  است که در غدد بالاتر معده (مجاور کاردیا) ساخته می‌شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۶۱، ۶۲ و ۷۲)

۱۵۰-

(عمیدرضا زارع)

در سینه سرخ هوایی که در ششها تهویه شده است ابتدا وارد کیسه‌های هوادار پیشین می‌شود و پس از آن وارد نای می‌شود. در واقع به طور مستقیم وارد مجرای تنفسی نمی‌شود. در حالی که در انسان هوای درون ششها به طور مستقیم وارد مجرای تنفسی می‌شود.

گزینه‌ی «۱»: در دستگاه تنفس حشرات و انسان نای وجود دارد. نای لوله‌ای توخالی است که مسیری برای حرکت هوا در دستگاه تنفس ایجاد می‌کند. گزینه‌ی «۳»: در گربه ماهی خون تیره وارد سطح تنفسی می‌شود و خون روشن از آن خارج می‌شود.

گزینه‌ی «۴»: همان طور که در کتاب درسی می‌خوانیم ششها سطوح تنفسی مرطوبی می‌باشند که به درون بدن منتقل شده‌اند. در جانوران با تنفس پوستی نیز می‌دانیم که بدن که سطح تنفسی است، لازم است مرطوب باشد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۱)

(زیست‌شناسی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۳، ۱۷ و ۱۶۹)

۱ زیست‌شناسی ، زیست‌شناسی پایه ، گردش مواد ، دستگاه‌های سازنده‌ی بدن موجودات

۱۳۱-

(بهرام میرهبی)

بسیاری از بی‌مهرگان مانند عنکبوتیان، خرچنگ دراز و حشرات مانند ملخ گردش خون باز دارند. اما تنفس نایی در حشرات دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: حشرات تنفس نایی و دستگاه گردش خون باز دارند.

گزینه‌ی «۳»: دیافراگم کامل در پستانداران وجود دارد که گردش خون مضاعف دارند.

گزینه‌ی «۴»: مغز سه بخشی در دوران جنینی از خصوصیات مهره‌داران است که گردش خون بسته دارند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۶۹، ۷۱ و ۷۵ تا ۷۸)

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه‌ی ۵۲)

۱۳۲-

(علی کرامت)

در حالت طبیعی دو صدای اصلی از قلب به گوش می‌رسد. صدای اول طولانی‌تر و بم‌تر از صدای دوم است و در اثر بسته شدن دریچه‌های دهلیزی-بطنی ایجاد می‌شود. صدای دوم مربوط به بسته شدن دریچه‌های سرخرگی (سینی شکل) است. هم‌زمان با بسته شدن دریچه‌های سرخرگی (صدای دوم)، دریچه‌های دهلیزی-بطنی باز شده و خون از دهلیزها به بطن‌ها وارد می‌شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰)

۱۳۳-

(بهرام میرهیبی)

دریچه‌هایی که در رگ‌های لنفی قرار دارند، از بازگشت مایع درون آن‌ها جلوگیری می‌کنند.  
رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: دریچه‌های سرخرگی مانع از بازگشت خون به سمت قلب می‌شوند.  
گزینه‌ی «۲»: دریچه‌های قلبی به‌واسطه‌ی رشته‌هایی به برجستگی‌های ماهیچه‌ای جدار بطن‌ها متصل‌اند.

گزینه‌ی «۴»: دریچه‌ی ابتدای مویرگ با انبساط ماهیچه باز می‌شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۹، ۸۰، ۸۳ و ۹۱)

۱۳۴-

(عمیر راهواره)

سیاهرگ شکمی ماهی پس از شبکه‌ی مویرگی بافتی وجود دارد پس فشار خون در آن به حداقل رسیده است، در حالی که سرخرگ پشتی تنها پس از شبکه‌ی مویرگی آبششی قرار دارد، پس فشار خون بیش‌تری دارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

۱۳۵-

(امیر حسین بهروزی فرد)

دریچه‌های منافذ قلب ملخ در هنگام استراحت قلب (دیاستول) باز هستند.  
در انسان نیز دریچه‌های دو لختی و سه لختی (دریچه‌های قلب) در هنگام انقباض دهلیزها (سیستول) بازاند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۶ و ۷۸ تا ۸۰)

۱۳۶-

(مسعود مرادی)

با توجه به دوره‌ی کار قلب در انسان، در حال استراحت که  $0/8$  ثانیه طول می‌کشد: تعداد ضربان‌های قلب در دقیقه برابر  $75$  می‌شود. حجم ضربه‌ای به مقدار خونی گفته می‌شود که در هر ضربان از هر بطن خارج شده و حاصل ضرب حجم ضربه‌ای در تعداد زنبش‌های قلب در دقیقه ( $75$ ) برون‌ده قلب می‌باشد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: مدت زمان استراحت بطن‌ها  $0/5$  ثانیه و مدت زمان استراحت دهلیزها  $0/7$  ثانیه می‌باشد.

گزینه‌ی «۳»: مدت زمان باز بودن دریچه‌های قلبی  $0/5$  ثانیه و مدت زمان باز بودن دریچه‌های سینی حدود  $0/3$  ثانیه می‌باشد.

گزینه‌ی «۴»: دهلیزها در مدت بسته بودن دریچه‌های قلبی ( $0/3$  ثانیه) از خون پر می‌شوند، در حالی که بطن‌ها در حدود  $0/5$  ثانیه در حال پر شدن از خون هستند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰)

۱۳۷-

(علی پناهی شایق)



(بهره ۴ میرهیبی)

تنها موارد «ب» و «ج» جمله را به درستی کامل می کنند.  
بررسی سایر موارد:

«الف»: سلول های **B** خاطره و سلول های **T** کشنده و **T** خاطره به ترتیب از تکثیر لنفوسیت های **B** و لنفوسیت های **T** در خارج از مغز استخوان ایجاد می شوند و در بین خون و لنف در گردش اند.

«ب»: گلبول های سفیدی که در خون میکروبها را با فاگوسیتوز از بین می برند، مونوسیتها، نوتروفیلها و با قدرت کمتری ائوزینوفیلها می باشند که همگی در مغز استخوان تولید شده اند.

«ج»: مونوسیتها و نوتروفیلها دارای حرکات آمیبی شکل هستند و در خون نیز حضور دارند و در مغز استخوان تولید شده اند.

«د»: سلول هایی که در حساسیتها (آلرژیها) افزایش می یابند، ائوزینوفیلها و پلاسموسیتها هستند پلاسموسیتها در خارج از مغز استخوان و از تقسیم سلول های **B** خاطره به وجود می آیند که توسط مغز استخوان تولید نشده اند.

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه ۱۸۱)

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه های ۱۲، ۱۴ و ۲۰)

۱۳۹-

(هاری کمشی کهنگی)

از آن جایی که فشار اسمزی پروتئین‌های پلاسما بیش از فشار اسمزی پروتئین‌های مایع میان بافتی است به واسطه‌ی این فشار پلاسما در سراسر مویرگ تمایل به جذب آب از مایع میان بافتی دارد، اما به علت بیش‌تر بودن فشار تراوشی در ابتدای مویرگ نسبت به فشار اسمزی، جذب آب در ابتدای مویرگ صورت نمی‌پذیرد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۲»: انقباض ماهیچه‌ی صاف حلقوی ابتدای مویرگ موجب بسته شدن دهانه‌ی مویرگ و انبساط آن موجب باز شدن دهانه‌ی مویرگ می‌شود. گزینه‌ی «۳»: گلبول‌های سفید جزئی از سلول‌های خونی هستند که از منافذ جدار مویرگ‌ها عبور می‌کنند.

گزینه‌ی «۴»: کاهش فشار تراوشی ارتباط تأثیرگذاری با افزایش فشار اسمزی ندارد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۸۳ و ۸۸)

۱۴۰-

(مسعود هرداری)

بیلی‌روبین از تجزیه‌ی هموگلوبین گویچه‌های قرمز مرده به وجود می‌آید که در روده جذب خون می‌شود (از لایه‌ی مخاطی روده) تجزیه‌ی هموگلوبین بر عهده‌ی ماکروفاژهای موجود در کبد و طحال می‌باشد که توانایی دی‌پدز ندارند. بیلی‌روبین حاصل تجزیه‌ی بخش هم مولکول هموگلوبین می‌باشد که پس از تجزیه فاقد آهن و آمینو اسید است.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۶۳، ۶۴، ۸۷، ۸۸)

۱۴۱-

(بهره ۴۱ میرهیبی)

در مادر  $Rh^-$  که پادتن ضد  $Rh$  دارد و جنین آن  $Rh^+$  است این پادتن‌ها می‌توانند از جفت عبور کرده و خون جنین را آگلوتینه نمایند در حالی که در مادر با گروه خونی  $O$  که دارای پادتن‌های ضد  $A$  و  $B$  است، امکان عبور این پادتن‌ها از جفت وجود ندارد و در صورتی که فرزند گروه خونی  $A$  یا  $B$  داشته باشد واکنش آگلوتیناسیون رخ نمی‌دهد.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: آنتی‌ژن  $Rh$  (رزوس) بر روی گلبول‌های قرمز اکثر افراد وجود دارد، نه پادتن ضد آن.

گزینه‌ی «۲»: معمولاً در تولید بار نخست پادتن ضد  $Rh$  در بدن مادر واکنش شدید معمولاً رخ نمی‌دهد، در ضمن این واکنش در بدن میزبان (جنین) شدیدتر رخ می‌دهد، نه بدن فرد سازنده‌ی پادتن (مادر).

گزینه‌ی «۳»: واکنش بین پادتن و آنتی‌ژن  $Rh$  موجب لخته شدن خون جنین نمی‌شود، بلکه موجب آگلوتینه شدن خون جنین می‌شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌ی ۱۸۹)

۱۴۲-

(بهره ۴۱ میرهیبی)

سلول‌های گیاهی با دیواره‌ی غیریکنواخت و کلروپلاست‌دار، سلول‌های کلانشیم و نگهبان روزنه‌اند که در هر دو قطعاً رشته‌های سلولزی آن در دیواره در جهت‌های مختلف قرار دارند.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۲۶، ۵۰ و ۹۷)

۱۴۳-

(علی کرامت)

افزایش رطوبت هوا باعث کاهش تعرق و افزایش تعریق می‌شود. تعریق باعث کاهش احتمال حباب‌دار شدگی در آوند چوب می‌شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ و ۹۸)

۱۴۴-

(علی پناهی شایق)

در صورتی که فشار حباب های هوای محصور در عناصر آوندی یا تراکئیدها زیاد باشد ممکن است این حباب ها از عناصر آوندی یا تراکئیدها به عناصر آوندی یا تراکئیدهای مجاور منتقل شوند. این پدیده بذر افشانی هوا نام دارد. تراکئیدها و عناصر آوندی سلول های فاقد پروتوپلاسم هستند.

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

۱۴۵-

(عمید راهواره)

در خزه گیان انتقال آب و مواد معدنی تنها از طریق سلول های زنده صورت می گیرد، زیرا این گیاهان فاقد بافت های هادی هستند. در خزه گیان بخش هاپلوئید همان گیاه اصلی خزه است که دارای کلروپلاست و سانتزیول است.

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه های ۲۵، ۳۵، ۳۸، ۵۰، ۵۱ و ۹۸)

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

۱۴۶-

(زمان زمان زاده هراتبر)

نیروی هم چسبی بین مولکول های آب و نیروی دگرچسبی میان مولکول های آب با دیواره های آوندهای چوبی (تراکئیدها و عناصر آوندی) از گسستگی ستون آب جلوگیری می کنند. نارون گیاه نهان دانه ای است که دارای تراکئید و عناصر آوندی است. کاج باز دانه و فاقد عناصر آوندی است.

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه های ۵۰، ۵۱ و ۹۵)

(زیست شناسی و آزمایشگاه ۲، صفحه ی ۱۸۷)

۱۴۷-

(سراسری - ۱۶)

رگ‌هایی که خون را از قلب دور می‌کنند سرخرگ هستند. سرخرگ‌ها می‌توانند خون تیره یا روشن داشته باشند. در ماهی سرخرگی که خون را از قلب خارج می‌کند خون تیره (کم اکسیژن) دارد و خون را وارد آبشش می‌کند تا تبادل گازهای تنفسی با آب را انجام دهد.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۶ و ۷۷)

۱۴۸-

(فارج از کشور - ۱۶)

صدای اول قلب در قله‌ی موج QRS و درست در زمان شروع سیستول بطن‌ها شنیده می‌شود.

(زیست‌شناسی و آزمایشگاه ۱، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰)