۱) چند مورد از عبارات زیر درباره هر گیاه گل‌دار صحیح است؟

الف) فتوسنتز در آن فقط توسط ساختار تخصص‌یافته برای فتوسنتز صورت می‌گیرد.

ب) می‌تواند در غیاب اکسیژن، شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته را تولید کند.

ج) با استفاده از واکنش‌های مستقل از نور، ترکیبات موردنیاز برای چرخه کالوین را تولید می‌کند.

د) محصولات فتوسنتزی خود را از یاخته‌های دارای سبزدیسه بلافاصله وارد آوندهای آبکش می‌کند.

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

پاسخ: گزینه ۱

گزینهٔ «۱»

تنها مورد ب صحیح است.

همه گیاهان در طی فرایند گلیکولیز توانایی تولیدATP در غیاب اکسیژن را دارند (درستی مورد ب)

توجه داشته باشید که همه گیاهان گلدار فتوسنتز نمی‌کنند؛ به عنوان مثال گیاه گل جالیز انگل است و فتوسنتز نمی‌کند (نادرستی موارد الف، ج و د)

در ضمن فتوسنتز فقط در برگ‌های گیاه صورت نمی‌گیرد. به عنوان مثال ساقه‌های سبز گیاهان علفی توانایی فتوسنتز دارند.

۲) کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«در هر زنجیره انتقال الکترون در تیلاکوئیدهای گیاه لوبیا که .....، به طور حتم .....»

۱) منجر به تولید نوعی مولکول حامل الکترون می‌شود ـ از غلظت یون‌های هیدروژن آزاد بستره کاسته می‌شود.
۲) کمبود الکترون‌های $P_{۷۰۰}$ را جبران می‌کند ـ نوعی آنزیم از شیب غلظت پروتون برای تولید ATP استفاده می‌کند.
۳) الکترون‌ها به کمک پروتئین‌های غشایی جابه‌جا می‌شوند ـ مولکولی پروتئینی یون‌های H^+ را به فضای درون تیلاکوئیدها پمپ می‌کند.
۴) بین دو نوع فتوسیستم قرار گرفته است ـ هر مولکول پروتئینی انتقال‌دهنده الکترون، در سطح داخلی غشای تیلاکوئید مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱

گزینهٔ «۱»

زنجیره انتقال الکترونی که از فتوسیستم ۱ و پروتئین احیاکننده $NADP^+$ می‌باشد منجر به تولید NADPH می‌شود که نوعی مولکول حامل الکترون است. تولید با مصرف یون‌های H^+ آزاد بستره همراه است؛ در نتیجه این زنجیره انتقال الکترون از غلظت یون‌های هیدروژن آزاد بستره می‌کاهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و ۲ ،کمبود الکترون‌های $P_{۷۰۰}$ را جبران می‌کند. آنزیم ATP ساز که از شیب غلظتی پروتون برای تولید ATP استفاده می‌کند، جزء هیچ‌کدام از زنجیره‌های انتقال الکترون نیست.

گزینه «۳»: در هر زنجیره الکترون، الکترون‌ها به کمک پروتئین‌های غشایی جابه‌جا می‌شوند. فقط در زنجیره بین فتوسیستم ۲ و ۱ ،پروتئینی وجود دارد که یون‌های H^+ را به فضای درون تیلاکوئیدها پمپ می‌کند.

گزینه «۴»: در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و ۱، سه مولکول وجود دارد که یکی از آن‌ها در هر دو سطح داخلی و خارجی غشای تیلاکوئید و یکی از آن‌ها فقط در سطح داخلی غشای تیلاکوئید قابل مشاهده است. مولکول سوم در هیچ‌یک از دو سطح داخلی و خارجی غشای تیلاکوئید مشاهده نمی‌شود بلکه بین دو لایه غشای فسفولیپیدی قرار دارد.

③ چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در واکنش‌های مربوط به چرخه کالوین در نوعی گیاه C_3 ، ..... تنها در مرحله‌ای صورت می‌گیرد که .....»

الف) تولید مولکول‌های NADPH ـ پیش از آن اولین مولکول آلی پایدار تولید شده است.

ب) مصرف مولکول‌های ATP ـ در نهایت به تولید قندهای سه‌کربنی ختم می‌گردد.

ج) تولید مولکول‌های ریبولوز فسفات ـ پس از آن ATP به ADP تبدیل می‌شود.

د) مصرف مولکول‌های سه‌کربنی ـ در طی آن گروه فسفات از ATP آزاد می‌گردند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱

گزینهٔ «۱»

تنها مورد «ج» برای تکمیل عبارت مناسب است.

ساخته‌شدن قند در چرخه‌ای از واکنش‌ها، به نام چرخه کالوین رخ می‌دهد. این واکنش‌ها در بستره سبزدیسه انجام می‌شوند. در چرخه کالوین، CO_2 با قندی پنج‌کربنی به نام ریبولوزبیس‌فسفات ترکیب و مولکول شش‌کربنی ناپایداری تشکیل می‌شود. افزوده‌شدن CO_2 به مولکول پنج‌کربنی، با آنزیم روبیسکو (ریبولوزبیس‌فسفات کربوکسیلاز ـ اکسیژناز) و فعالیت کربوکسیلازی آن (تشکیل گروه کربوکسیل) انجام می‌شود. هر مولکول شش‌کربنی که ناپایدار است، بلافاصله تجزیه و دو مولکول اسید سه‌کربنی ایجاد می‌کند. این مولکول‌ها در نهایت به قندهای سه‌کربنی تبدیل می‌شوند. همان‌طور که در شکل ۷ صفحه ۸۴ کتاب زیست‌شناسی ۳ می‌بینید، تعدادی از این قندها برای ساخته‌شدن گلوکز و ترکیبات آلی دیگر و تعدادی نیز برای بازسازی ریبولوزبیس‌فسفات به مصرف می‌رسند. گرچه واکنش‌های کالوین مستقل از نور انجام می‌شوند. اما انجام این واکنش‌ها وابسته به ATP و NADPH حاصل از واکنش‌های نوری است.

بررسی موارد:

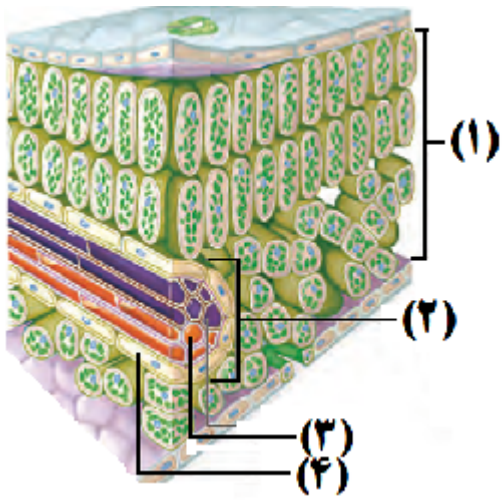
مورد (الف): در چرخه کالوین، مصرف (نه تولید !!!) مولکول‌های NADPH تنها در مرحله‌ای صورت می‌گیرد که پیش از آن اولین مولکول آلی پایدار تولید شده است.

مورد (ب): در چرخه کالوین، مصرف مولکول‌هایATP در دو مرحله صورت می‌گیرد؛ یک مرحله در نهایت به تولید قندهای سه‌کربنی ختم می‌گردد و مرحله دیگر در نهایت با تولید مولکول‌های ریبولوزبیس‌فسفات پایان می‌یابد. به قید «تنها» در سؤال دقت کنید.

مورد (ج): طبق شکل ۷ صفحه ۸۴ کتاب زیست‌شناسی ۳، در چرخه کالوین، تولید مولکول‌های ریبولوزفسفات تنها در مرحله‌ای که صورت می‌گیرد که پس از آن ATP به ADP تبدیل می‌شود.

مورد (د): در چرخه کالوین، مصرف مولکول‌های سه‌کربنی در مراحل مختلفی صورت می‌گیرد و تنها در یکی از آن‌ها در نتیجه تبدیل ATP به ADP ، گروه فسفات آزاد می‌گردد.

④ با توجه به شکل مقابل که قسمتی از برگ نوعی گیاه دولپه را نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟



۱) در فتوسیستم‌های ۱ یاخته‌های بخش (۱)، برای خروج هر الکترون از مرکز واکنش، انتقال انرژی بین همه رنگیزه‌های آنتن‌های گیرنده نور رخ می‌دهد.

۲) هر یاخته دارای دیواره چوبی شده موجود در ساختار بخش (۲)، درون خود شیره خام را به نوعی محل منبع هدایت می‌کند.

۳) یاخته‌های شماره (۳)، همانند یاخته‌های شماره (۱)، در مرحله بی‌هوازی تنفس یاخته‌ای در زمان تولید نوعی حامل الکترون، به ازای هر گلوکز، ۲H+ تولید می‌کنند.

۴) یاخته‌های شماره (۴)، در طی چرخه کالوین برای ساخت قندهای سه کربنی، NADPH مصرف می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳

گزینهٔ «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید مطابق شکل ۵ صفحه ۸۲ زیست‌شناسی۳، برای خروج هر الکترون از مرکز واکنش، الزاماً همه رنگیزه‌های نوری در واکنش‌های انتقال انرژی درگیر نمی‌شوند.

گزینه «۲»: در ساختار رگبرگ‌ها، فیبرها نیز وجود دارند اما هدایت شیره خام انجام نمی‌دهند.

گزینه «۳»: یاخته‌های آوند آبکش و یاخته‌های میانبرگ، گلیکولیز دارند و در گلیکولیز در طی تبدیل قند فسفاته به اسید فسفاته به‌ازای هر گلوکز، ۲ مولکول NADH (حامل الکترون) و دو پروتون تولید می‌کنند.

گزینه «۴»: دقت کنید در برگ گیاهی که در شکل سوال نشان داده شده است، یاخته‌های غلاف آوندی کلروپلاست ندارند و فتوسنتز نمی‌کنند.

⑤ در چه تعداد از موارد زیر، محل رخ‌دادن فرایند موردنظر در سبزدیسه به درستی بیان شده است؟

الف) مصرف ATP : فضای درونی سبزدیسه

ب) الگو قرارگرفتن نوکلئیک‌اسیدهای خطی: بستره

ج) تجزیه نوری آب: فضای درون تیلاکوئید

د) مصرف CO_2 : بخش بیرونی سبزدیسه

ه) فرایند کاهش نوعی ترکیب حامل الکترون: سطح غشای تیلاکوئید

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

پاسخ: گزینه ۳

گزینهٔ «۳»

موارد «الف»، «ب» و «ج» صحیح هستند.

بررسی موارد:

مورد (الف): دقت کنید که در بستره سبزدیسه در فرایند رونویسی رِنا (RNA) تولید می‌شود. آنزیم رِنابسپاراز برای قراردادن باز آلی آدنین در رشته رِنا (RNA) ، ازATP استفاده می‌کند.

مورد (ب): رِناها نوکلئیک‌اسیدهای خطی هستند که می‌توانند برای ساخت پروتئین‌ها به عنوان الگو قرار بگیرند.

مورد (ج): در ابتدای فتوسنتز آب در فتوسیستم۲ تیلاکوئید تجزیه می‌شود.

مورد (د): در چرخه کالوین، CO_2 در درون بستره مصرف می‌شود (نه در بخش بیرونی سبزدیسه !!!).

مورد (ه): دقت کنید که در سطح غشای تیلاکوئید، $NADP^+$ (که نوعی پذیرنده الکترونی است (نه حامل الکترون !!!))، کاهش می‌یابد

۶) چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در محدوده ..... نانومتر طول موج نور مرئی، در طول موجی که .....»

الف) ۶۰۰ تا ۷۰۰ _ کاروتنوئیدها فاقد جذب نوری می‌باشند، همواره جذب نوری سبزینه a بیشتر از سبزینه b است.

ب) ۴۰۰ تا ۵۰۰ _ سبزینه b بیشترین جذب نوری را دارد، میزان جذب نوری کاروتنوئیدها از سبزینه a کمتر است.

ج) ۴۰۰ تا ۵۰۰ _ حداکثر جذب نوری سبزینه a مشاهده می‌شود، کاروتنوئیدها از سبزینه b، جذب نوری بیشتری دارند.

د) ۵۰۰ تا ۶۰۰ _ میزان جذب نوری سبزینه‌های a و b حداقل است، سایر رنگیزه‌های آنتن فتوسیستم‌ها، بیش‌ترین جذب نوری دارند.

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

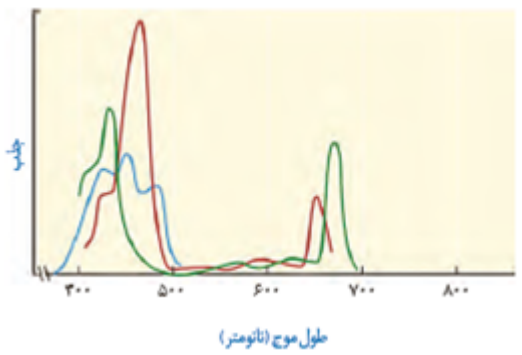
پاسخ: گزینه ۱

گزینهٔ «۱»

تنها مورد «ج» عبارت را به‌درستی کامل می‌کند.

بررسی موارد:

مورد (الف): با توجه به شکل زیر، مشاهده می‌شود که در بخشی از محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، جذب نور سبزینه b بیشتر از سبزینه a می‌باشد.



مورد (ب): در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، زمانی که سبزینه b حداکثر جذب نوری را دارد، میزان جذب کاروتنوئیدها از سبزینه a بیشتر است.

مورد (ج): در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، زمانی که سبزینه a بیشترین جذب نوری را دارد، میزان جذب کاروتنوئیدها از سبزینه b بیشتر است.

مورد (د): در آنتن گیرنده نوری فتوسیستم‌ها، سبزینه‌هایa وb و کاروتنوئیدها قرار دارند. اما در محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر، کاروتنوئیدها جذب نوری ندارند.

⑦ درباره یاخته‌های پارانشیمی در برگ یک گیاه دولپه، کدام گزینه، عبارت زیر را صحیح تکمیل می کند؟

«به طور معمول در غشای تیلاکوئید، سامانه تبدیل انرژی حاوی کلروفیل .....، می‌تواند .....»

۱) $P_{۷۰۰}$ ـ الکترون‌های برانگیخته کلروفیل a مرکز واکنش را مستقیماً توسط این کلروفیل، به ناقلی در سطح خارجی غشای تیلاکوئید منتقل کند.

۲) $P_{۷۰۰}$ ـ کمبود الکترون خود را مستقیماً از ناقلی دریافت کند، که در تماس با تمام بخش‌های فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید است.

۳) $P_{۶۸۰}$ـ کمبود الکترون مرکز واکنش خود را مستقیماً از واکنشی تأمین کند، که باعث تولید اکسیژن در فضای بستره می‌شود.

۴) $P_{۶۸۰}$ـ به کمک آنزیمی در ساختار خود، میزان تجمع یون‌های هیدروژن درون تیلاکوئید را افزایش دهد.

پاسخ: گزینه ۴

گزینهٔ «۴»

مطابق توضیحات کتاب درسی، تجزیه آب در فتوسیستم ۲ و در سطح داخلی غشای تیلاکوئید صورت می‌گیرد. فتوسیستم ۲ دارای بخش آنزیمی است که مولکول‌های آب را تجزیه می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مطابق شکل ۶ صفحه ۸۳ زیست‌شناسی۳، واضح است که الکترون جدا شده از سبزینه مرکز واکنش، ابتدا از کلروفیل a مرکز واکنش به مولکول دیگری و سپس به ناقل موجود در سطح خارجی غشای تیلاکوئید منتقل می‌شود.

گزینه «۲»: ناقلی که الکترون‌های خود را به مرکز واکنش فتوسیستم ۱ منتقل می‌کند، در سطح داخلی غشای تیلاکوئید قرار دارد و با همه بخش‌های فسفولیپیدی غشا در تماس قرار ندارد.

گزینه «۳»: فتوسیستم ۲، کمبود الکترون خود را از واکنش تجزیه نوری آب دریافت می‌کند که باعث تولید اکسیژن در فضای درونی تیلاکوئید می‌شود.

⑧ در همه گیاهانی که می‌توانند ATP تولید کنند، .....

۱) همه یاخته‌های کیسه رویانی، دارای هسته هستند.

۲) بن‌لاد آوندساز، آوند چوبی بیشتری از آوند آبکش تولید می‌کند.

۳) یاخته‌های پیکری زنده و دارای تقسیم، بیش‌تر مدت زندگی خود را در مرحله اینترفاز می‌گذرانند.

۴) در چرخه کالوین، آنزیم روبیسکو با فعالیت کربوکسیلازی خود، $CO_۲$ را به مولکول ریبولوز بیس‌فسفات اضافه می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

همه گیاهان زنده، می‌توانند طی عملِ تنفس یاخته‌ای، ATP تولید کنند، همه یاخته‌های زنده، بیشتر مدت زندگی خود را در مرحله اینترفاز می‌گذرانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه گیاهان، الزاماً دارای کیسه رویانی نیستند. در نهاندانگان، همه یاخته‌های کیسه رویانی دارای هسته هستند.

گزینه «۲»: تنها گیاهان نهان‌دانه دولپه، بن‌لاد آوندساز دارند.

گزینه «۴»: همه گیاهان، الزاماً دارای چرخه کالوین و فرایند فتوسنتز نیست (همچون گیاهان انگل نظیر گیاه سس و گیاه جالیزی).

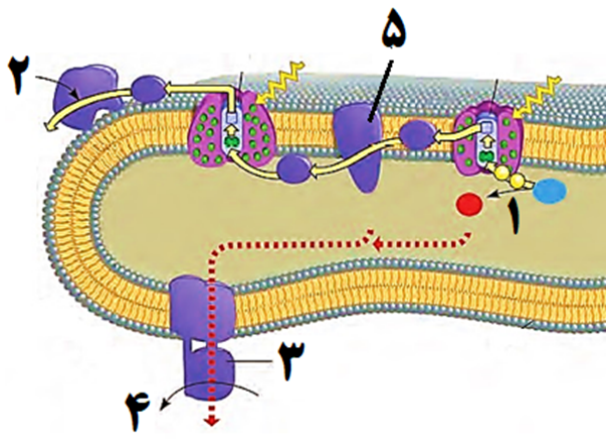
۹) چند مورد در ارتباط با شکل مقابل، نادرست است؟

الف) پروتئین ۵، با مصرف انرژی باعث کاهش pH فضای درون تیلاکوئید می‌شود.

ب) در هر بار انجام واکنش ۱، دو مولکول اکسیژن و دو یون هیدروژن تولید می‌شود.

ج) ترکیب حاصل از فعالیت آنزیمی پروتئین ۳، در ابتدای فرایند قندکافت تولید می‌شود.

د) مولکول فسفات دار ۲ برخلاف مولکول شماره ۴، در طی چرخه کالوین مصرف می‌شود.



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

موارد ۱ تا ۵ به‌ترتیب نشان‌دهنده واکنش تجزیه آب، $NADP^+$، آنزیم ATPساز، ATP و پمپ پروتئینی است.

عبارات (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (الف): پروتئین ۵ با مصرف انرژی دریافتی از الکترون ها ،یون‌های هیدروژن را در خلاف جهت وارد فضای درون تیلاکوئید کرده و باعث کاهش pH فضای درون تیلاکوئید می‌شود.

عبارت (ب): در واکنش ۱، با مصرف دو مولکول آب، یک مولکول اکسیژن تولید می‌شود.

عبارت (ج): مولکول ATP در ابتدای فرایند قندکافت مصرف می‌شود.

عبارت (د): مولکول $NADP^+$(شماره ۲) در طی کالوین تولید می‌شود و مولکول ATP (شماره ۴) مصرف می‌شود.

(۱۰) در همهٔ گیاهان نهاندانه که تثبیت کربن را فقط در ..... انجام می‌دهند، .....

۱) یک مرحله ـ اولین مولکول تولیدشده پس از فعالیت آنزیم روبیسکو، همواره مولکولی ناپایدار است.
۲) یک یاخته ـ واکنش کاهش $NADP^+$، همزمان با جذب کربن‌دی‌اکسید از جو صورت می‌گیرد.
۳) شب ـ سازگاری‌های ویژه‌ای برای مقابله با دما و نور شدید در طول روز و کمبود آب دیده می‌شود.
۴) روز ـ با کاهش طول یاخته‌های نگهبان روزنه، تولید مولکول دوکربنی در بسترهٔ کلروپلاست به شدت افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۱

گزینهٔ «۱»

آنزیم روبیسکو دارای دو فعالیت اکسیژنازی و کربوکسیلازی است. به دنبال فعالیت اکسیژنازی ترکیب پنج‌کربنی ناپایدار و به دنبال فعالیت کربوکسیلازی ترکیب شش‌کربنی ناپایدار تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: گیاهان C_3 و CAM تثبیت CO_2 را فقط در یک سلول انجام می‌دهند. در گیاهان C_3 و C_4، مراحل وابسته به نور فتوسنتز (مثل تولید NADPH) و مراحل مستقل از نور (تثبیت CO_2) همگی در طول روز صورت می‌گیرند. اما در گیاهان CAM، جذب کربن‌دی‌اکسید جو در هنگام شب و تولید NADPH در طی روز روی می‌دهد.

گزینهٔ «۳» و «۴»: دقت کنید که در هیچ گیاهی تثبیت کربن دی‌اکسید فقط در شب انجام نمی‌شود. در گیاهان C_3 و C_4 تثبیت CO_2 فقط در روز و در گیاهان CAM، هم در شب و هم در روز انجام می‌شود. در گیاهان C_3، با کاهش طول یاخته‌های نگهبان روزنه و بسته‌شدن روزنه، فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبسکو افزایش می‌یابد. در تنفس نوری با فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبسکو، ریبولوزبیس‌فسفات با اکسیژن ترکیب می‌شود که ترکیب حاصل ناپایدار بوده و به دو مولکول نامساوی (یک ترکیب دوکربنی و یک ترکیب سه‌کربنی) تجزیه می‌شود. در گیاهان C_4، دو مرحله‌ای‌شدن تثبیت CO_2، بازدارندهٔ تنفس نوری است و این فرآیند در این گیاهان به ندرت انجتم می‌شود..

(۱۱) کدام عبارت، درمورد پاسخ گیاهان C۴ به آب و هوای گرم و خشک در طی روز، درست است؟

۱) همانند گیاهان C_3، در طی تنفس نوری درون سبزدیسه (کلروپلاست)، مقادیر زیاد مولکول CO_2تولید می‌کنند.
۲) برخلاف گیاهان CAM، ممکن است همزمان با انجام واکنش های وابسته به نور، تثبیت کربن نیز در گیاه صورت بگیرد.
۳) همانند گیاهان CAM، تثبیت کربن دی اکسید در یاخته‌های میانبرگ دارای سبزدیسه، به کمک آنزیم روبیسکو صورت می‌گیرد.
۴) برخلاف گیاهان C_3، در پی افزایش هورمون آبسیزیک اسید، تجزیه ترکیب آلی ۶ کربنه دوفسفاته به مولکول‌های آلی سه کربنی به مقدار زیاد ادامه می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۴

گزینهٔ «۴»

در گیاهان C۴ در پاسخ به افزایش گرما و دمای محیط و افزایش شدت نور، میزان آبسیزیک اسید افزایش یافته و در نتیجه روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند اما دقت کنید که این گیاهان به علت وجود یاخته‌های میانبرگ در اطراف یاخته‌های غلاف آوندی، می توانند با تنفس نوری مقابله کنند و در نتیجه تبدیل مولکول ۶ کربنی دوفسفاته به اسیدهای آلی سه کربنی تک فسفاته در طی چرخه کالوین و فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو ادامه می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در گیاهان C۴ تنفس نوری به‌ندرت روی می‌دهد.

۲) دقت کنید در گیاهان CAM نیز در طی روز همزمان با انجام واکنش های وابسته به نور، چرخه کالوین صورت می گیرد. درواقع در این گیاهان فقط تثبیت اولیه در شب صورت می گیرد و تثبیت به کمک چرخه کالوین فقط در روز انجام می شود.

۳) در گیاهان C۴ تثبیت کربن در یاخته‌های میانبرگ به کمک روبیسکو صورت می‌گیرد.

(۱۲) چند مورد جمله زیر را به‌درستی تکمیل نمی‌کند؟

«هر گیاهی که تثبیت CO_2 را فقط در روز انجام می‌دهد، ..... هر گیاهی که این کار را هم در روز و هم در شب انجام می‌دهد، ..... »

الف) همانند ـ تثبیت کربن دی اکسید را در بیش از یک چرخه آنزیمی انجام می‌دهد.

ب) برخلاف ـ با فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو، مولکول‌های ناپایدار فراوانی تولید می‌کند.

پ) همانند ـ در طی فرایندهای فتوسنتز، ترکیبی چهار کربنه با خاصیت اسیدی تولید می‌کند.

ت) برخلاف ـ توانایی زیادی برای مقابله با فرایندی دارند که در آن CO_2 از ترکیبی دو کربنه حاصل می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

هر چهار مورد جمله را به نادرستی تکمیل می‌کند.

گیاهان C_3 و C_4 تثبیت کربن دی اکسید را فقط در روز انجام می‌دهند اما گیاهان CAM تثبیت کربن دی اکسید را هم در روز و هم در شب انجام می‌دهند.

بررسی موارد:

الف) گیاهان C_3 تثبیت کربن دی اکسید را فقط طی چرخه کالوین انجام می‌دهند.

ب) در همه گیاهان تنفس نوری صورت می‌گیرد اما گیاهان C_4 و CAM توانسته‌اند با آن مقابله کنند و مقدار آن را کاهش دهند.

پ) در گیاهان C_3 طی فتوسنتز اسید چهارکربنه تولید نمی‌شود.

ت) گیاهان C_4 و CAM برخلاف گیاهان C_3 توانایی زیادی برای مقابله با تنفس نوری پیدا کرده‌اند. در تنفس نوری است که CO_2 از ترکیبی دوکربنه حاصل می‌شود.

(۱۳) باکتری‌های گوگردی ارغوانی برخلاف باکتری‌هایی که .....

۱) در تبدیل آمونیوم به نیترات نقش دارند، برای تولید مواد آلی مورد نیاز خود از کربن دی‌اکسید استفاده می‌کنند.
۲) با گیاه آزولا هم‌زیستی دارند، در طی تبدیل موادمعدنی به مواد آلی سبب افزایش اکسیژن محیط نمی‌شوند.
۳) در خاک نیتروژن جو را تثبیت می‌کنند، رنگیزه‌هایی در غشای تیلاکوئید دارند که نور خورشید را جذب می‌کنند.
۴) رنگیزه‌هایی مشابه با گیاهان دارند، از منابع غیرآلی برای تأمین الکترون موردنیاز خود استفاد می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

سیانوباکتری‌ها با گیاه آزولا هم‌زیستی دارند و در هنگام فتوسنتز، اکسیژن تولید می‌کنند. اما باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی، گوگرد تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: همه جانداران فتوسنتزکننده و شیمیوسنتزکننده از کربن‌دی‌اکسید به عنوان منبع کربن برای تولید مواد آلی استفاده می‌کنند.

گزینه «۳»: دقت کنید که باکتری‌ها سبزدیسه و تیلاکوئید ندارند.

گزینه «۴»: سیانوباکتری‌ها که سبزینه دارند، برای تأمین الکترون از آب استفاده می کنند. آب مانند H_2S یک ماده معدنی است.

(۱۴) کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در تنفس نوری ..... تنفس یاخته‌ای هوازی، ..... »

۱) همانند ـ اکسیژن مصرف می‌شود.
۲) همانند ـ مولکول دوکربنی تولید می‌شود.
۳) برخلاف ـ ساخته شدن ATP به صورت نوری است.
۴) همانند ـ گروهی از واکنش‌ها در راکیزه انجام می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

الف) درست؛ در تنفس نوری همانند تنفس یاخته‌ای، اکسیژن مصرف می‌شود.

ب) درست؛ در تنفس نوری همانند تنفس یاخته‌ای، مولکول دو کربنی تولید می‌شود.

ج) نادرست؛ در تنفس نوری برخلاف تنفس یاخته‌ای، ATP ساخته نمی‌شود.

د) درست؛ در تنفس نوری همانند تنفس یاخته‌ای هوازی، گروهی از واکنش‌ها در راکیزه انجام می‌گیرد.

⑮ در گیاهی که ..... ممکن نیست .....

۱) چرخه کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌شود ـ ریبولوزبیس فسفات با اکسیژن واکنش دهد.
۲) اولین ماده پایدار حاصل از تثبیت کربن در شب ایجاد می‌شود ـ تثبیت کربن توسط هر یاخته غلاف آوندی گیاه انجام شود.
۳) در دما و نور بیش از حد، تنفس نوری افزایش می‌یابد ـ همزمان با مصرف اکسیژن، کربن‌دی‌اکسید آزاد شود.
۴) برگ یا ساقه و یا هر دو گوشتی و پرآب می‌باشد ـ تولید قند از اسید ۳ کربنه در زمان بسته بودن روزنه‌ها انجام شود.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

در گیاهان CAM، تثبیت کربن دو بار انجام می‌گیرد، یک بار در شب و به صورت اسید ۴ کربنه که در یاخته‌های میانبرگ انجام می‌شود و بار دوم در چرخه کالوین که در همان یاخته میانبرگ اما در روز انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: محل انجام چرخه کالوین در گیاهان C_4 یاخته‌های غلاف آوندی می‌باشد. با توجه به اینکه غلظت CO_2 همواره در اطراف این یاخته‌ها بالا می‌باشد، لذا تنفس نوری (واکنش ریبولوزبیس فسفات با اکسیژن) در این گیاهان به ندرت اتفاق می‌افتد، اما این بدین معنی نیست که این گیاهان به هیچ‌وجه تنفس نوری ندارند.

گزینه «۳»: تنفس نوری در گیاهان C_3 در دما و نور بیش از حد افزایش می‌یابد که در طی تنفس نوری، اکسیژن مصرف شده و CO_2 نیز آزاد می‌شود.

گزینه «۴»: در گیاهان CAM، ساقه یا برگ و یا هر دو گوشتی و پرآب می‌باشد. تولید قند در گیاهان در طی چرخه کالوین رخ می‌دهد و این چرخه در گیاهان CAM در طول روز که روزنه‌ها بسته هستند انجام می‌شود.

⑯ چند مورد از موارد زیر عبارت زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

«جاندارانی که ..... »

الف) فتوسنتز می‌کنند، از CO_2 جهت تولید ماده آلی استفاده می‌کنند.

ب) از CO_2 برای تولید ماده آلی استفاده می‌کنند، فتوسنتزکننده‌اند.

ج) انرژی موردنیاز خود را از موادآلی به‌دست می‌آورند، ممکن نیست از CO_2 ماده آلی بسازند.

د) از CO_2 برای تولید ماده آلی استفاده می‌کنند، انرژی موردنیاز خود را از نور یا موادغیرآلی به‌دست می‌آورند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

موارد «ب»، «ج» و «د» نادرست‌اند.

فتوسنتزکنندگان از CO_2 جهت تولید ماده آلی استفاده می‌کنند در حالی‌که انسان نیز می‌تواند از ترکیب CO_2 با آمونیاک، فراوان‌ترین ماده آلی ادرار یعنی اوره را تولید کند، بنابراین موارد (ب)، (ج) و (د) همگی با درنظر گرفتن این نکته نادرست خواهند بود.

۱۷) در برگ ذرت .....

۱) همانند برگ آناناس، تثبیت کربن در زمان‌های متفاوتی از شبانه‌روز انجام می‌شود.
۲) برخلاف برگ آناناس، تثبیت کربن در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌شود.
۳) همانند برگ گل رز، طی تثبیت کربن، اسیدهای چهارکربنی تولید می‌شود.
۴) برخلاف برگ گل رز، واکنش‌های تثبیت کربن فقط در روز انجام می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

گل رز یک گیاه C_3، ذرت یک گیاه C_4 و آناناس یک گیاه CAM است.

در برگ ذرت برخلاف برگ آناناس، تثبیت کربن در یاخته‌های متفاوتی (یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی) انجام می‌شود.

گزینه «۱»: در برگ آناناس برخلاف برگ ذرت، تثبیت کربن در زمان‌های متفاوتی از شبانه‌روز انجام می‌شود.

گزینه «۳»: در برگ ذرت برخلاف برگ گل رز، طی تثبیت کربن، اسیدهای چهارکربنی تولید می‌شود.

گزینه «۴»: در برگ ذرت همانند برگ گل رز، واکنش‌های تثبیت کربن فقط در روز انجام می‌شود.

۱۸) در یک تیلاکوئید، سامانه تبدیل انرژی (فتوسیستم) دو برخلاف سامانه تبدیل انرژی (فتوسیستم) یک، .....

۱) مستقیماً کمبود الکترون‌های خود را فقط توسط الکترون‌های آب تأمین می‌کند.
۲) حداکثر طول موج ۶۸۰ نانومتر را در مراکز واکنش خود جذب می‌کند.
۳) الکترون‌های خود را به یک پروتئین متصل به بخش خارجی غشا می‌دهد.
۴) در کاهش میزان pH فضای بستره سبزدیسه نقش دارد.

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

کمبود الکترون‌های فتوسیستم دو توسط الکترون‌های حاصل از تجزیه آب تأمین می‌شود؛ اما کمبود الکترون‌های فتوسیستم یک، توسط الکترون‌های فتوسیستم دو تأمین می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هر سامانه تبدیل انرژی (فتوسیستم) شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز (نه مراکز) واکنش است. درضمن در طول موج ۶۸۰ حداکثر جذب را دارد (نه این‌که حداکثر طول موج ۶۸۰ را جذب کند.)

گزینه «۳»: طبق شکل کتاب درسی مشاهده می‌شود که فتوسیستم یک، الکترون‌های برانگیخته خود را به پروتئینی انتقال می‌دهد که به بخش خارجی غشاء تیلاکوئید چسبیده است؛ اما الکترون‌های فتوسیستم دو به ناقلی منتقل می‌شوند که بین دو لایه غشاء قرار گرفته است.

گزینه «۴»: الکترون‌های حاصل از فتوسیستم یک، با پیوستن به $NADP^+$ و وارد کردن یون‌های پروتون به این واکنش، منجر به کاهش مقادیر این یون در فضای بستره شده و درنتیجه مقدار pH این فضا را افزایش می‌دهند. الکترون‌های حاصل از فتوسیستم دو نیز با فعال کردن پمپ غشایی منجر به ورود یون‌های پروتون به درون تیلاکوئید و کاهش این یون در فضای بستره می‌شوند.

(۱۹) کدام گزینه درباره مقایسه واکنش‌های چرخه کالوین با چرخه کربس در یاخته نگهبان روزنه گیاه زیتون، درست می‌باشد؟

«در چرخه کالوین .....، چرخه کربس ..... »

۱) همانند – مولکول‌های حامل الکترون‌های پرانرژی، الکترون‌های خود را به ترکیبات سه کربنه یک فسفاته می‌دهند.
۲) همانند – با انتقال فسفات از نوعی نوکلئوتید پر انرژی به نوعی ترکیب آلی، نوعی ترکیب قندی تولید می‌شود.
۳) برخلاف – واکنش‌ها در محل قرارگیری مولکول DNA حلقوی، به کمک آنزیم‌ها انجام می‌شوند.
۴) برخلاف – در اولین مرحله، ترکیب شش کربنه دو فسفاته تولید می‌شود که بلافاصله تجزیه می‌گردد.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

در نخستین مرحله از چرخه کالوین، یک ترکیب ۶ کربنی دوفسفاته تولید می شود که به علت ناپایدار بودن، تجزیه شده و به دو ترکیب سه کربنی تک فسفاته تبدیل می‌شود. در طی چرخه کربس، ترکیب ۶ کربنی تولید می‌شود اما این ترکیب فاقد فسفات می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه۱) برای چرخه کربس صادق نیست زیرا در چرخه کربس مولکول NADH و FADH۲ تولید می‌شود که الکترون خود را ازدست نمی‌دهند بلکه از دست‌دادن الکترون بعد از چرخه کربس، در زنجیره انتقال الکترون صورت می‌گیرد.

گزینه۲) دقت کنید در طی چرخه کربس، مولکول ATP مصرف نمی‌شود بلکه فقط تولید می‌شود.

گزینه۳) چرخه کربس در بستره میتوکندری و چرخه کالوین در بستره کلروپلاست انجام می‌شود که در هردو اندامک درون بستره، مولکول DNA حلقوی مشاهده می‌شود.

(۲۰) کدام گزینه در مورد چرخه کالوین درست است؟

۱) همه قندهای سه کربنه ساخته شده برای بازسازی ریبولوزبیس فسفات به مصرف می‌رسند.
۲) هر مولکول شش کربنه که ناپایدار است، بلافاصله تجزیه و دو مولکول قند سه کربنه ایجاد می‌کند.
۳) این واکنش‌ها در بخشی از سبزدیسه انجام می‌شود که محل تولید NADPH و ATP در واکنش‌های نوری است.
۴) اولین ماده آلی پایدار ساخته شده برخلاف مولکول‌های سازنده گلوکز که در چرخه تولید می‌شوند، دارای یک گروه فسفات هستند.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

گزینه «۱»: بیشتر قندهای سه کربنه ساخته شده برای بازسازی ریبولوزبیس فسفات به مصرف می‌رسند.

گزینه «۲»: هر مولکول شش کربنه که ناپایدار است؛ بلافاصله تجزیه و دو مولکول اسید سه کربنه ایجاد می‌کند. (نه قند سه‌کربنه)

گزینه «۳»: این واکنش در بخشی از سبزدیسه انجام می‌شود (بستره) که محل تولید NADPH و ATP در واکنش‌های نوری است.

گزینه «۴»: اولین ماده آلی پایدار ساخته شده (اسید سه کربنی) همانند مولکول‌های سازنده گلوکز و ترکیبات آلی دیگر (قند سه‌کربنی) دارای یک گروه فسفات هستند.

(۲۱) در ارتباط با واکنش‌های تثبیت کربن طی فتوسنتز کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

«در طی مرحله‌ای که..... می‌شود، به‌طور قطع می‌توان گفت ..... »

۱) مولکول پنج کربنی مصرف ـ فراورده(ها)ی آن دو گروه فسفات خواهند داشت.
۲) ATP مصرف ـ تعداد کربن فراورده نسبت به پیش ماده بیشتر می‌شود.
۳) هر ترکیب سه کربنی تولید ـ انجام آن نیازمند حضور گروهی از آنزیم‌ها است.
۴) ریبولوزفسفات تولید ـ به کمک نوعی از مولکول‌های ناقل الکترون نیتروژن‌دار صورت می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

سوال در ارتباط با چرخه کالوین می‌باشد. در دو مرحله مولکول پنج کربنی مصرف می‌شود: یکی هنگام ترکیب ریبولوزبیس فسفات و CO_2 و تولید مولکول شش کربنی ناپایدار که این ترکیب ناپایدار هم دوفسفاته خواهد بود و دیگری هنگام تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزبیس فسفات که فراورده‌های آن ADP و ریبولوزبیس فسفات بوده که هر یک در ساختار خود دو مولکول فسفات دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: در مورد مرحله تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزبیس فسفات صادق نیست.

گزینه «۳»: مرحله‌ای که ترکیب شش کربنی ناپایدار به ترکیبات سه‌کربنی تبدیل می‌شود بدون حضور آنزیم روی می‌دهد زیرا ترکیب شش کربنی، ناپایدار است و بلافاصله به ترکیبات سه‌کربنی تبدیل خواهد شد.

گزینه «۴»: مرحله تبدیل قند سه کربنی به ریبولوزفسفات بدون حضور NADPH انجام می‌شود.

(۲۲) چند مورد از عبارات زیر به‌درستی بیان شده است؟

الف) در فتوسیستم‌ها، گروهی از الکترون‌های برانگیخته با انتقال انرژی به رنگیزه بعدی به مدار خود برمی‌گردند و گروهی دیگر از رنگیزه‌ها خارج می‌شوند.

ب) در شرایط عادی، تجزیه نوری آب در سطح داخلی تیلاکوئید می‌تواند منجر به کاهش مقدار $NADP^+$ در بستره شود.

ج) آنزیم ATPساز برخلاف پروتئین پمپ‌کننده یون‌های H^+، میزان این یون‌ها را در بستره کلروپلاست کاهش می‌دهد.

د) در برقراری شیب غلظت H^+ از درون تیلاکوئید به بستره، تنها تجزیه نوری آب و فعالیت پروتئین پمپ‌کننده H^+ مؤثر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

موارد الف و ب به‌درستی بیان شده‌اند.

مورد الف: درست؛ الکترون‌های برانگیخته در آنتن‌های گیرنده نور، با انتقال انرژی به مولکول رنگیزه بعدی، به مدار خود برمی‌گردند. اما الکترون‌های برانگیخته در مرکز واکنش از رنگیزه خارج می‌شوند.

مورد ب: درست؛ با تجزیه نوری آب، الکترون‌های حاصل به فتوسیستم ۲ منتقل و سپس به زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم وارد شده و آنگاه به فتوسیستم ۱ می‌رسند و از فتوسیستم ۱، به کمک زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$، به مولکول $NADP^+$ منتقل می‌شود. $NADP^+$ با گرفتن دو الکترون، دارای بارمنفی می‌شود و با ایجاد پیوند با پروتون (H^+) موجود در بستره به مولکول NADPH تبدیل می‌شود یعنی سبب کاهش مقدار $NADP^+$ بستره می شود.

مورد ج: نادرست؛ آنزیم ATPساز با عبور H^+ از درون تیلاکوئید به بستره، ATP می‌سازد و تراکم یون‌های H^+ را در بستره افزایش می‌دهد نه کاهش.

مورد د: نادرست؛ در برقراری شیب غلظت از درون تیلاکوئید به بستره ۳ عامل مؤثر است. ۱) تجزیه نوری آب ۲) پمپ پروتئینی انتقال‌دهنده H^+ در غشای تیلاکوئید ۳) $NADP^+$ موجود در بستره. مورد (۱) و (۲) با افزایش H^+ در درون تیلاکوئید، سبب افزایش شیب غلظت از درون تیلاکوئید به بستره می‌شوند. اما مورد (۳) با کاهش H^+ بستره. به این صورت که $NADP^+$ با دریافت الکترون از زنجیره انتقال الکترون و H^+ بستره، NADPH را ایجاد می‌کند. تشکیل NADPH باعث کاهش H^+ در بستره می‌شود.کاهش H^+ بستره شیب غلظت را از درون تیلاکوئید به بستره افزایش می‌دهد.

(۲۳) چند مورد جمله را به درستی تکمیل می کند؟ در گیاهان C_3، تنفس نوری با .....

الف) مصرف CO_2در بستره همراه است.

ب) مصرف ترکیب پنج کربنی دو فسفاته شروع می‌شود.

ج) افزایش تولید آبسیزیک اسید، افزایش می‌یابد.

د) خروج ترکیبی دو کربنه از راکیزه همراه است.

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

موارد «ب» و «ج» عبارت را به درستی تکمیل می کنند.

تنفس نوری با فعالیت اکسیژنازی روبیسکو در بستره سبزدیسه شروع می‌شود که طی آن O_2 موجب تجزیه ترکیب پنج کربنی دو فسفاته (ریبولوزبیس فسفات) می شود. افزایش تولید آبسیزیک اسید موجب بستن روزنه ها شده و شرایط را برای تنفس نوری آماده می کند.

الف) مصرف CO_2در بستره طی فعالیت کربوکسیلازی رخ می دهد که مخالف تنفس نوری است.

د) در تنفس نوری ورود ترکیب دو کربنه به راکیزه داریم.

(۲۴) کدام عبارت در مورد واکنش‌های وابسته به نور در گیاه ادریسی درست است؟

۱) الکترون‌های فتوسیستم ۱ با عبور از ضخامت غشا به فتوسیستم ۲ می‌روند.
۲) آنزیم ATPساز، موجب کاهش غلظت فسفات موجود در تیلاکوئید می‌شود.
۳) پمپ پروتئینی با مصرف انرژی الکترون، pH فضای تیلاکوئید را کاهش می‌دهد.
۴) برای ساخت هر مولکول NADPH باید دو مولکول آب در تیلاکوئید مصرف شود.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

پمپ پروتئینی با مصرف انرژی الکترون‌های آزاد شده از فتوسیستم ۲، یون‌های هیدروژن را از بستره وارد تیلاکوئید می‌کند و به این ترتیب موجب اسیدی‌تر شدن فضای داخلی تیلاکوئید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: الکترون‌های پرانرژی از فتوسیستم ۲ به فتوسیستم ۱ می‌روند.

گزینه «۲»: آنزیم ATPساز موجب تولید ATP درون بستره می‌شود. بنابراین میزان ADP و فسفات درون بستره را کاهش می‌دهد.

گزینه «۴»: برای ساخت هر مولکول NADPH دو الکترون مصرف می‌شود. هر مولکول آب نیز پس از تجزیه دو الکترون تولید می‌کند. پس برای ساخت هر مولکول NADPH باید یک مولکول آب در تیلاکوئید تجزیه شود.

۲۵) کدام گزینه درباره ساختار برگ گیاهان دولپه درست است؟

۱) در بین یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای فضای بیشتری در مقایسه با یاخته‌های میانبرگ اسفنجی وجود دارد.
۲) یاخته‌های احاطه‌کننده دسته‌های آوندی در مقایسه با یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای، سبزینه بیشتری دارند.
۳) یاخته‌های آوند چوبی در مقایسه با آوند آبکشی فاصله کمتری با بافت پوششی رویی دارند.
۴) امکان مبادله گازهای تنفسی در سطح رویی برگ‌های این گیاهان وجود ندارد.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

با توجه به ساختار برگ گیاهان دولپه‌ای، آوندهای چوبی در سطح بالاتری از آوندهای آبکشی قرار دارند. بنابراین فاصله یاخته‌های این آوند با روپوست رویی کمتر از آوندهای آبکش است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به ساختار برگ این گیاهان، بین یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای فضای کمتری در مقایسه با میانبرگ اسفنجی دیده می‌شود.

گزینه «۲»: یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای حاوی کلروپلاست هستند درحالی‌که یاخته‌های غلاف آوندی در دو لپه‌ای‌ها فاقد کلروپلاست‌اند.

گزینه «۴»: در سطح رویی برگ گیاهان روزنه‌های کمی وجود دارد و از طریق این روزنه‌ها امکان مبادله گازها فراهم می‌شود.