



گزینه ۳

۱

میزان CO_2 ، طول موج، شدت و مدت زمان تابش نور بر فتوسنتز اثر می‌گذارند. توجه کنید که افزایش مدت زمان تابش نور می‌تواند سبب افزایش مصرف NADPH در چرخه کالوین شود، نه تولید آن. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فتوسنتز فرآیندی آنزیمی است. بیشترین فعالیت آنزیم‌ها در گستره دمایی خاص انجام می‌شود، بنابراین دما نیز بر فتوسنتز اثر می‌گذارد. اگر دما بیش از اندازه بالا یا پایین باشد، فعالیت آنزیم‌ها متوقف شده و میزان پیش‌ماده آن‌ها افزایش می‌یابد.

گزینه ۲: به دنبال کاهش تراکم اکسیژن و افزایش میزان کربن دی‌اکسید، فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو افزایش می‌یابد.

گزینه ۴: افزایش میزان CO_2 سبب افزایش فعالیت آنزیم‌ها در چرخه کالوین و افزایش میزان فتوسنتز می‌شود. با توجه به شکل کتاب درسی، تعدادی از قندهای سه کربنی برای تولید گلوکز و سایر ترکیبات آلی از چرخه کالوین خارج می‌شوند.

گزینه ۲

۲

موارد "ج" و "د" درست هستند.

ذرت، گیاهی تک‌لپه است و در میانبرگ آن، یاخته‌های غلاف آوندی و یاخته‌های پارانشیمی اسفنجی توانایی فتوسنتز دارند.

بررسی موارد:

(الف) مرحله G_1 چرخه یاخته‌ای، طولانی‌ترین مرحله محسوب می‌شود. هم‌زمان با این مرحله در همه یاخته‌های یوکاریوت زنده، ممکن است همانندسازی دناي حلقوی سیتوپلاسمی رخ دهد.

(ب) یاخته‌های اصلی میانبرگ، یاخته‌های پارانشیمی هستند. این مورد تنها در رابطه با یاخته‌های غلاف آوندی صحیح می‌باشد که ضمن اتصال به آوندهای چوب و آبکش، به یاخته‌های پارانشیمی نیز اتصال دارند.

(ج) اغلب یاخته‌های مدنظر سؤال، یاخته‌های پارانشیمی هستند. این یاخته‌ها، بخشی از سامانه بافت زمینه‌ای گیاه هستند و در کارهای مختلفی مثل فتوسنتز، تولید مواد، ذخیره مواد و تقسیم و ترمیم اندام‌های گیاهی نقش دارد.

(د) در روش فن کشت بافت، از یاخته‌های زنده‌ای با قابلیت تقسیم بالا استفاده می‌شود، مثل یاخته‌های پارانشیمی.

ریبولوز فسفات نوعی قند پنج کربنی و تک فسفات است که با مصرف انرژی (ATP) به ریبولوز بیس فسفات (قند پنج کربنی و دو فسفات) تبدیل می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در چرخه کالوین قندهای سه کربنی، بعد از اکسایش NADPH تولید می‌شوند.

گزینه ۳: در چرخه کالوین مولکول‌های اسید سه کربنی به قندهای سه کربنی تبدیل می‌شوند. توجه کنید که چرخه کالوین در بستر سبزیسه انجام می‌شود، نه در فضای درون تیلاکوئیدها.

گزینه ۴: در چرخه کالوین CO_2 با قندی پنج کربنی به نام ریبولوز بیس فسفات ترکیب شده و مولکول شش کربنی ناپایداری تشکیل می‌گردد. افزوده شدن CO_2 به ریبولوز بیس فسفات به واسطه فعالیت آنزیم روبیسکو صورت می‌گیرد.

شکل مربوط به گیاه دولپه است. مرکزی‌ترین سلول‌های ریشه در گیاهان دولپه آوندهای چوبی هستند که به هدایت شیره خام می‌پردازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیاهان تک‌لپه در رگبرگ‌های خود، غلاف آوندی فتوسنتزکننده دارند.

۲) بسیاری از گیاهان دولپه دارای رویش روزمینی هستند و لپه‌های خود را از خاک خارج می‌کنند.

۴) در مقطع ساقه گیاهان تک‌لپه، تراکم آوندها در بخش خارجی بیشتر از بخش مرکزی است.

این نمودار، طیف جذبی سبزینه a را نشان می‌دهد. باتوجه به شکل کتاب درسی، بیشترین جذب نور در محدوده طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر مربوط به سبزینه a است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بلندترین قله جذبی در محدوده ۴۰ تا ۵۰۰ نانومتر مربوط به سبزینه b است.

گزینه ۲: حداقل جذب سبزینه a مربوط به ناحیه ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر (رنگ‌های سبز و زرد) است.

گزینه ۳: حداکثر جذب سبزینه a در فتوسیستم ۲، در طول موج ۶۸۰ نانومتر است. البته توجه کنید که در هر فتوسیستم، یک مرکز واکنش وجود دارد و استفاده از لفظ ((مراکز واکنش)) صحیح نیست.

در چرخه کالوین، زمانی که اسید سه کربنه به قند سه کربنه تبدیل می‌شود، به ازای هر اسید، دو مولکول NADPH و دو مولکول ATP مصرف می‌شود. این میزان مصرف انرژی در سایر گزینه‌ها دیده نمی‌شود.

گیاهان تک‌لپه ریشه افشان دارند. طی چرخه کالوین و کربس گروهی از مولکول‌ها تشکیل و گروهی از مولکول‌ها تجزیه می‌شوند. بنابراین در هر دو چرخه پیوندهای اشتراکی شکسته و تشکیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مولکول آغازگر چرخه کربس چهار کربنی است.

گزینه ۲: NADP^+ در چرخه کالوین کاهش نمی‌یابد بلکه در مرحله اول فتوسنتز این اتفاق می‌افتد.

گزینه ۴: در چرخه کالوین با مصرف ATP بر میزان فسفات آزاد یاخته افزوده می‌شود اما در چرخه کربس باید ATP تولید شود و فسفات آزاد درون یاخته کاهش پیدا می‌کند.

اگر به شکل کتاب درسی نگاه کنید می‌بینید که الکترون‌های خارج شده از هر فتوسیستم، باید از بیش از یک مولکول ناقل الکترون عبور کنند تا به مقصد خود برسند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تولید مولکول‌های NADPH نیز با مصرف یون‌های هیدروژن بستره همراه است.

۲) الکترون‌های موجود در آنتن گیرنده فتوسیستم‌ها با دریافت انرژی برانگیخته شده و انرژی خود را به رنگیزه‌های دیگر می‌دهند اما فتوسیستم را ترک نمی‌کنند.

۴) پذیرنده نهایی الکترون‌های آب در این مرحله از فتوسنتز مولکول‌های NADP^+ هستند. در واقع الکترون‌های آب ابتدا به فتوسیستم ۲، سپس فتوسیستم ۱ و در نهایت به NADP^+ می‌رسند.

گیاه ذرت، گیاهی C_4 و گیاه گل رز، گیاهی C_3 می‌باشد.

هیچ‌یک از گیاهان در محیط‌های فاقد نور توانایی انجام فرآیند فتوسنتز را ندارند. هم واکنش‌های تیلاکوئیدی و هم چرخه کالوین، وابسته به نور محیط هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق با نمودار کتاب درسی، در غلظت‌های پایین CO_2 جو، تأثیر تغییرات میزان CO_2 بر گیاه گل رز (گیاه C_3) نسبت به گیاه ذرت (گیاه C_4) کمتر است.

۲) مطابق با نمودار کتاب درسی، گیاه گل رز (گیاه C_3) نسبت به ذرت (گیاه C_4)، فتوسنتز خود را در غلظت‌های بالاتری از CO_2 جو آغاز می‌کند.

۴) در شدت‌های پایین نور، اختلاف میان میزان فتوسنتز گیاهان C_3 و C_4 کمتر می‌باشد. با افزایش شدت نور، این اختلاف زیادتر می‌شود و میزان فتوسنتز گیاهان C_4 بالاتر خواهد بود.

میتوکندری و کلروپلاست دو اندامکی هستند که در یاخته‌های پاراننشیمی می‌توانند به تولید ATP بپردازند. بستره بخشی از این اندامک‌ها است که دارای دنا است و فرآیندهای همانندسازی، رونویسی و ترجمه در آن صورت می‌گیرد. لازم به ذکر است که تولید NADH و $FADH_2$ در میتوکندری و تولید NADPH در کلروپلاست هم درون بستره صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کلروپلاست به کمک انرژی حاصل از الکترون یون‌های هیدروژن را از بستره وارد تیلاکوئید می‌کند و به این ترتیب میزان پروتون‌های موجود در داخلی‌ترین فضای خود را افزایش می‌دهد.

(۳) در غشاء درونی میتوکندری تنها یک زنجیره انتقال وجود دارد که برای تولید ATP استفاده می‌شود. توجه کنید که برای تولید NADH و $FADH_2$ نیازی به زنجیره انتقال الکترون نیست.

(۴) پروتئین‌های موردنیاز میتوکندری و کلروپلاست به کمک دو نوع ریبوزوم ساخته می‌شود. یکی ریبوزوم‌های خود این اندامک‌ها و دیگری به کمک ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم.

یاخته (۱) نشان‌دهنده غلاف آوندی گیاه C_4 (ذرت) و یاخته (۲) نشان‌دهنده غلاف آوندی گیاه C_3 (گل رز) می‌باشد.

در گیاه ذرت در یاخته غلاف آوندی، مرحله دوم تثبیت کربن یا همان چرخه کالوین انجام می‌گیرد. چرخه کالوین مرحله‌ای از تثبیت کربن است که در همه گیاهان قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) یاخته‌های غلاف آوندی در گل رز فاقد کلروپلاست هستند و در نتیجه توانایی انجام واکنش‌های مستقل از نور (تثبیت کربن) را ندارند. اما یاخته‌های پاراننشیم توانایی انجام این واکنش‌ها را دارند.

(۳) این شکل، نشان‌دهنده گیاه ذرت می‌باشد. یاخته‌های میانبرگ در گیاهان C_3 ضمن انجام واکنش‌های وابسته به نور تیلاکوئیدی توانایی انجام واکنش‌های مستقل از نور (تثبیت کربن) را نیز دارند.

(۴) این شکل، نشان‌دهنده غلاف آوندی گل رز می‌باشد. یاخته‌های غلاف آوندی در گل رز، فاقد کلروپلاست و سبزینه هستند و در نتیجه به رنگ سبز مشاهده نمی‌شوند.

موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح است.

واکنش‌های فتوسنتزی را در دو گروه واکنش‌های وابسته به نور و مستقل از نور قرار می‌دهند. واکنش‌های تیلاکوئیدی همان واکنش‌های وابسته به نور هستند.
بررسی موارد:

الف: به سبزینه a در فتوسیستم ۱، P۷۰۰ می‌گویند. باتوجه به شکل کتاب درسی، خروج الکترون از فتوسیستم ۱ بر تولید مولکول NADPH (حامل الکترون) مقدم است.

ب: یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون که بین فتوسیستم ۱ و ۲ قرار دارد، پروتئینی است که یون‌های H^+ را از بستره به فضای درون تیلاکوئیدها پمپ می‌کند. بنابراین خروج الکترون از فتوسیستم ۲ بر انتقال فعال پروتون‌ها مقدم است.

ج: همانطور که گفتیم پروتئین پمپ‌کننده پروتون بین فتوسیستم ۱ و ۲ قرار دارد. بنابراین الکترون ابتدا به پروتئین ناقل پروتون و سپس به فتوسیستم ۱ منتقل می‌گردد.

د: به سبزینه a در فتوسیستم ۲، P۶۸۰ می‌گویند. باتوجه به شکل کتاب درسی، خروج الکترون از فتوسیستم ۲ بر انتقال الکترون به اجزای موجود در سطح خارجی غشاء تیلاکوئید مقدم است.

در میانبرگ گیاهان تک‌لپه، یاخته‌های پارانشیمی اسفنجی مشاهده می‌شوند. یاخته‌های پارانشیمی اسفنجی در نزدیکی روزنه‌های هوایی مشاهده نمی‌شوند. بنابراین تراکم این یاخته‌ها در نزدیکی روزنه‌های هوایی کمتر است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق با شکل کتاب درسی، به‌طور کلی تعداد یاخته‌های نگهبان روزنه در روپوست بالایی نسبت به روپوست زیرین کمتر است.

۲) در رگبرگ گیاهان دولپه و تک‌لپه، آوندهای چوبی نسبت به آوندهای آبکش در سطح بالاتری قرار گرفته‌اند. آوندهای چوب در ترابری شیره خام و آوندهای آبکش در ترابری شیره پرورده نقش دارند.

۳) یاخته‌های آوند چوب و یاخته‌های غلاف آوندی به‌طور مستقیم به یاخته‌های آوند آبکش اتصال دارند. در میانبرگ گیاهان تک‌لپه، یاخته‌های غلاف آوندی و یاخته‌های پارانشیمی اسفنجی توانایی فتوسنتز دارند.

متن تنها یک غلط علمی دارد. الکترونی که انرژی می‌گیرد ممکن است از مدار خود خارج شود نه اینکه قطعاً این اتفاق برای آن بیفتد.

هر رنگیزه به همان رنگی دیده می‌شود که آن را به میزان بیشتری بازتاب می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) توجه کنید که رنگیزه‌های فتوسنتزی در پروکاریوت‌ها در غشاء تیلاکوئید قرار ندارند، زیرا پروکاریوت‌ها اصلاً تیلاکوئید ندارند!

گزینه ۲) دقت کنید که برخی دیسه‌ها همانند نشادیسه (دارای ذخایر فراوان نشاسته)، دارای مولکول‌های رنگیزه نمی‌باشند!

گزینه ۳) در نهان‌دانگان، رنگیزه‌ها هم در سبزدیسه و هم در رنگ‌دیسه یافت می‌شوند، اما فقط انواع سبزدیسه‌ای آن‌ها در سطح تیلاکوئیدها (سامانه‌های غشایی) قرار گرفته‌اند و به دریافت انرژی نور می‌پردازند!

سیانوباکتری‌ها همانند گیاهان دارای کلروفیل a هستند. هر جانداري که فتوسنتز می‌کند، دارای سامانه‌ای است که انرژی نور را به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کند. این جانداران، با استفاده از CO_2 و نور، ماده‌آلی تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مرحله S، مرحله‌ی میانی اینترفاز در چرخه‌ی یاخته‌ای می‌باشد. در این مرحله، همانندسازی دنا رخ می‌دهد؛ در یوکاریوت‌ها پیش از آغاز همانندسازی، پروتئین‌های هیستون همراه دنا جدا می‌شوند. اما باید توجه داشت که این مورد برای پروکاریوت‌ها (باکتری‌ها) صحیح نیست.

۲) سیانوباکتری‌ها، گروهی از جانداران پروکاریوت هستند که توانایی انجام فتوسنتز دارند. برخی از این باکتری‌ها در کنار فرآیند فتوسنتز، می‌توانند نیتروژن جو را نیز تثبیت کنند.

۳) در غشای تیلاکوئیدهای گیاهی، پروتئینی وجود دارد که بخش ATP ساز آن در بستره‌ی کلروپلاست قرار گرفته است. این پروتئین، حالت کانالی نیز دارد. باید توجه داشت که باکتری‌ها فاقد کلروپلاست هستند.

در روزهای گرم، انجام تعرق (نه تعریق) موجب کاهش اندک قطر تنه‌ی درختان می‌شود. سایر گزینه‌ها طبق متن کتاب درسی درست هستند.

پمپ‌های هیدروژن در غشاء تیلاکوئید یون هیدروژن را از بستره (واجد رناتن و رنا) به فضای داخلی تیلاکوئید آزاد می‌کنند. در غشاء راکیزه نیز پمپ‌های هیدروژنی یون هیدروژن را از فضای داخلی راکیزه (واجد رناتن و رنا) به فضای بین دو غشاء وارد می‌کند. در زنجیره انتقال الکترون راکیزه الکترون‌ها توسط مولکول‌های NADH و FADH_2 تامین می‌شود در حالی که در زنجیره انتقال الکترون‌ها آب و مرکز واکنش فتوسیستم‌ها مسئول تولید الکترون هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) انرژی لازم برای پمپ کردن یون هیدروژن در هر دو زنجیره از الکترون‌ها تأمین می‌گردد. توجه کنید که هم در راکیزه و هم در کلروپلاست در محل مصرف یون هیدروژن، مولکول ATP تولید می‌شود.

(۳) در هر دو زنجیره انتقال الکترون واکنش‌های اکسایشی و کاهش‌ی انجام می‌پذیرد. همچنین در هر دو زنجیره انتقال الکترون‌ها، یون‌های هیدروژن شیب غلظتی به سمت بستره دارند تا حین برگشت از طریق پروتئین‌کانالی ATP نیز ساخته شود.

(۴) در زنجیره‌های انتقال الکترون موجود در غشاء راکیزه و سبز دیسه به ترتیب پروتون‌ها از داخل تیلاکوئید به بستره و از فضای بین دو غشاء به بستره راکیزه منتقل می‌شوند. در این حین مولکول ATP تولید می‌گردد.

یاخته‌های تمایز یافته پوششی در ساقه گیاهان شامل نگهبان روزنه، کرک و یاخته ترشی است. از بین این یاخته‌ها تنها نگهبان روزنه قادر به انجام فتوسنتز است و می‌تواند چرخه کالوین را انجام دهد. همان‌طور که به یاد دارید در آخرین مرحله چرخه کالوین قندهای سه کربنه به قندهای پنج کربنه دوفسفاته (ریبولوز بیس فسفات) تبدیل می‌شوند و در این فرآیند ATP مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از بین یاخته‌های گفته شده تنها یاخته نگهبان روزنه دارای تیلاکوئید است. اما توجه داشته باشید که یون‌های هیدروژن در خلاف جهت شیب غلظت و به کمک پمپ پروتئینی به درون تیلاکوئید وارد می‌شوند.

(۲) در فرآیند تنفس یاخته‌ای هوازی، گلوکز در سیتوپلاسم می‌سوزد (قندکافت) و پس از اکسایش پیرووات‌های حاصل از آن (تولید استیل کوآنزیم A) در چرخه کربس میتوکندری CO_2 تولید می‌شود. توجه داشته باید که همه یاخته‌های تمایز یافته روپوستی می‌توانند این فرآیند را انجام بدهند و استفاده از لفظ بعضی برای آن‌ها درست نیست.

(۴) تولید NADPH در فضای بستره انجام می‌شود و نه در غشاء تیلاکوئید.

در محدوده نور ۵۱۰ - ۵۰۰ نانومتر، میزان جذب نور توسط کلروفیل b بیشتر از کلروفیل a می‌باشد. در مرکز واکنش فتوسیستم‌ها، کلروفیل a استقرار یافته است، نه کلروفیل b. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در نوری با طول موج ۶۵۰ نانومتر، جذب نور توسط کلروفیل b بیشتر است. محدوده نور بنفش - آبی مربوط به طیف ۵۰۰ - ۴۰۰ نانومتر می‌شود. کلروفیل b در این محدوده نسبت به سایر رنگیزه‌ها بیشترین جذب را دارد. (۳) هم جذب کلروفیل a و هم جذب کلروفیل b در محدوده نارنجی - قرمز نسبت به محدوده بنفش - آبی کمتر است. برخی از کلروفیل‌های a که در مرکز واکنش فتوسیستم‌ها قرار دارند، توانایی انتقال الکترون برانگیخته خود را به مولکول‌های مجاور دارند.

(۴) در محدوده نور ۶۰۰ - ۵۰۰ نانومتر، در بیشتر قسمت‌ها نمودار مربوط به کلروفیل b بالاتر از نمودار مربوط به کلروفیل a قرار گرفته است و در نتیجه به‌طور کلی، جذب بیشتری دارد. کلروفیل‌های b در صورت دریافت نور خورشید، می‌توانند انرژی الکترون‌های برانگیخته خود را به مولکول‌های دیگر بدهند.

موارد "ب" و "د" درست هستند.

شکل نشان‌دهنده بخشی از یک تیلاکوئید گیاهی می‌باشد. بخش A: فتوسیستم ۱، بخش B: پمپ هیدروژن، بخش C: فتوسیستم ۲، بخش D: پروتئین ATP ساز.

بررسی موارد:

(الف) بخش A همان فتوسیستم ۱ می‌باشد. این فتوسیستم با انتقال ۲ الکترون (نه یک الکترون) به NADP^+ موجب تولید NADPH می‌شود. در این فرآیند یون‌های هیدروژن مصرف می‌شوند و در نتیجه H^+ بستره کلروپلاست کاهش می‌یابد.

(ب) فتوسیستم ۱ کمبود الکترونی خود را از طریق الکترون‌های رنگیزه سبزینه a موجود در فتوسیستم ۲ جبران می‌کند. درحالی‌که کمبود الکترونی فتوسیستم ۲ به واسطه تجزیه نوری مولکول‌های آب جبران می‌شود.

(ج) پروتئین D یک بخش کانالی نیز دارد که موجب جابه‌جایی یون‌های هیدروژن می‌شود. ضمن این فرآیند، بخشی از انرژی این یون‌ها را دریافت کرده و با استفاده از آن مولکول‌های ATP ایجاد می‌کند.

(د) فتوسیستم ۲ با تجزیه نوری آب موجب ایجاد یون‌های هیدروژن شده و pH تیلاکوئید را کاهش می‌دهد. اما پمپ هیدروژن تیلاکوئید نیز با انتقال الکترون‌ها به تیلاکوئید، موجب کاهش pH آن می‌شود.

تقسیم دو اندامک میتوکندری و کلروپلاست و افزایش تعداد آن‌ها می‌تواند (نه همواره) مستقل از چرخهٔ یاخته‌ای رخ دهد. مراحل تقسیم میتوز در چرخهٔ یاخته‌ای مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) غشاء داخلی اندامک میتوکندری به سمت داخل دارای چین‌خوردگی‌هایی می‌باشد و مساحت سطح درونی غشا که حاوی زنجیره‌های انتقال الکترون می‌باشد را افزایش می‌دهد. اما غشاء داخلی کلروپلاست همانند غشاء بیرونی آن صاف است.

۳) تیلاکوئیدها، سامانه‌های غشایی کیسه‌مانند و متصل به هم می‌باشند. این سامانه‌ها در فضای درونی کلروپلاست و نه بین دو غشا قرار گرفته‌اند. همچنین میتوکندری فاقد سامانه‌های تیلاکوئیدی می‌باشد.

۴) سبزدیسه همانند میتوکندری دارای دنا، رنا می‌باشد. بنابراین هر دو اندامک می‌توانند بعضی (نه اغلب) پروتئین‌های مورد نیاز خود را تولید کنند.

منبع انرژی در باکتری‌های فتوسنتزکننده (اکسیژن‌زا و غیراکسیژن‌زا) نور خورشید است. همچنین منبع انرژی یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده مثل جلبک‌ها نیز نور خورشید است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ "۱": منبع کربن در سیانوباکتری‌ها، کربن دی‌اکسید است. باکتری نیترات‌ساز نوعی باکتری شیمیوسنتزکننده است؛ نه باکتری نیتريت‌ساز!

گزینهٔ "۲": منبع الکترون در گیاهان، مولکول آب است. در سیانوباکتری‌ها (باکتری همزیست با گونرا) نیز چون نوعی فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا هستند، منبع الکترون مولکول آب است.

گزینهٔ "۳": باکتری حذف‌کنندهٔ هیدروژن سولفید در فاضلاب‌ها، نوعی باکتری فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا است که منبع کربن در آن، مولکول کربن دی‌اکسید است. همچنین اوگلنا نیز نوعی یوکاریوت تک‌یاختهٔ فتوسنتزکننده است که از کربن دی‌اکسید به عنوان منبع کربن استفاده می‌کند.

رنگی‌های کاروتنوئیدی به رنگ زرد، نارنجی و قرمز مشاهده می‌شوند. در محدودهٔ ۴۹۰ تا ۵۰۰ نانومتر میزان جذب نور توسط کاروتنوئید بیشتر از جذب نور کلروفیل b می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) کلروفیل a در محدودهٔ ۵۰۰ - ۴۰۰ نانومتر (بنفش - آبی) در برخی قسمت‌ها بیشتر از سایر رنگی‌ها و در برخی قسمت‌های دیگر کمتر از سایر رنگی‌ها جذب نور دارد.

۳) کاروتنوئیدها، رنگی‌هایی هستند که در محدودهٔ طول موج پایین‌تر از ۴۰۰ نانومتر نیز جذب نور دارند.

۴) در محدودهٔ نارنجی - قرمز نور مرئی (طول موج ۷۰۰ - ۶۰۰ نانومتر) میزان افزایش جذب نور توسط کلروفیل a بیشتر از کلروفیل b می‌باشد.

برخی از باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا، باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز هستند. این باکتری‌ها به جای آب از گاز هیدروژن سولفید به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند و به جای اکسیژن، گوگرد تولید می‌کنند. هیدروژن سولفید، گازی بی‌رنگ است که بویی شبیه به تخم‌مرغ گندیده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مولکول‌های رنگی‌های که در باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا وجود دارند، باکتریوکلووفیل نام دارند. این رنگی‌ها در گیاهان وجود ندارند؛ بنابراین این عبارت در رابطه با همه باکتری‌های مذکور نادرست است.

(۲) این باکتری‌ها همانند گیاهان از مولکول‌های CO_2 استفاده می‌کنند (کربن دی‌اکسید) را جذب می‌کنند. اما این باکتری‌ها برخلاف گیاهان توانایی تولید مولکول‌های اکسیژن را ندارند. این عبارت در رابطه با همه باکتری‌های مذکور نادرست است.

(۳) این عبارت فقط در رابطه با برخی از باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا صحیح است. این باکتری‌ها از هیدروژن سولفید به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند و مولکول‌های آب نیز تولید می‌کنند.