



گزینه ۲

۱

هم الکترون‌های خارج‌شده از فتوسیستم ۱ و هم الکترون‌های خارج‌شده از فتوسیستم ۲، ابتدا به یک پروتئین گیریمپ منتقل و باعث احیاء یا کاهش این پروتئین می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فقط فتوسیستم ۲ توانایی تجزیه مولکول آب در سطح داخلی تیلاکوئید را دارد.

گزینه ۳: هر فتوسیستم دارای چند آنتن و یک مرکز واکنش است.

گزینه ۴: هیچ کدام از فتوسیستم‌ها، توانایی افزایش غلظت یون‌های H^+ در بسترهٔ سبزیسه را ندارند.

گزینه ۲

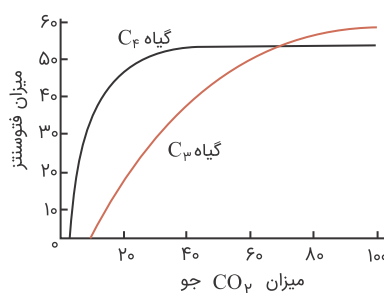
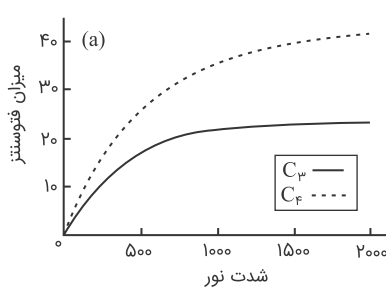
۲

موارد "ب" و "د" درست هستند.

الف) باتوجه‌به نمودار زیر، افزایش میزان نور از حدود ۷۰۰ واحد به بعد، میزان فتوسنتز گیاهان C_4 را با شدت کمتری، افزایش می‌دهد.

ب و ج) باتوجه‌به نمودارهای زیر می‌بینید که در شرایطی ممکن است با افزایش CO_2 محیط میزان فتوسنتز گیاهان C_3 از گیاهان C_4 بیشتر شود اما این موضوع در رابطه با افزایش شدت نور صدق نمی‌کند.

د) باتوجه‌به نمودار زیر، افزایش میزان CO_2 از حدود ۴۰ واحد به بعد تغییری در میزان فتوسنتز ایجاد نمی‌کند زیرا در این حالت آنزیم‌های روبیسکو اشباع شده و نمی‌توانند CO_2 بیشتری بپذیرند.



برگ، مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان می‌باشد. نخود یک گیاه دولپه و ذرت یک گیاه تک‌لپه می‌باشد. غلاف آوندی نوعی پارانشیم می‌باشد که دسته‌های آوندی را احاطه کرده که مجموعاً رگبرگ را می‌سازند. غلاف آوندی در نخود، توانایی فتوسنتز ندارد اما در ذرت دارای سبزینه می‌باشد که توانایی فتوسنتز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هم در سطح روپوست بالایی و هم در سطح روپوست زیرین، یاخسته‌های نگهبان روزنه، روزن را احاطه می‌کنند. دقت کنیم روزن‌ها در هر دو سطح وجود دارند، با این تفاوت که در سطح روپوست زیرین به تعداد بیشتری یافت می‌شوند.

(۳) با توجه به شکل کتاب درسی، یاخسته‌های روپوستی که حالت مکعب مستطیل و گاه‌هاً سنگفرشی دارند، هم در گیاه تک‌لپه و هم در گیاه دولپه و در هر دو سطح روپوست، هسته‌هایی با حالت کشیده دارند.

(۴) دقت کنیم که ذرت، دارای ۲ نوع یاخسته پارانشیمی فتوسنتزکننده در میانبرگ خود می‌باشد که همان پارانشیم اسفنجی و غلاف آوندی می‌باشد. در نخود هم، میانبرگ شامل ۲ نوع پارانشیم فتوسنتزکننده می‌باشد که همان پارانشیم نرده‌ای و پارانشیم اسفنجی می‌باشند.

هم کلروفیل‌ها هم کاروتنوئیدها در آنتن گیرنده نور فتوسیستم‌های گیاهی قرار دارند. آنتن‌های گیرنده نور انرژی نورانی را به مرکز واکنش منتقل می‌کنند. در کلروپلاست‌ها رنگیزه‌های کلروفیل و کلروتنوئید ذخیره شده‌اند. کلروپلاست در فصل پاییز به کروموپلاست تبدیل می‌شود. توجه کنید که در بخش‌های غیرسبز برگ‌های بعضی گیاهان هنگام کاهش نور، کروموپلاست‌ها به کلروپلاست تبدیل می‌گردد.

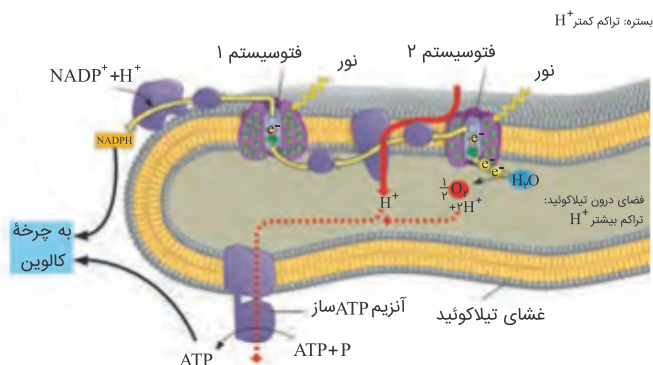
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) رنگیزه‌ها و ترکیبات رنگی کریچه از مواد پاداکسنده می‌باشند. این ترکیبات با برداشت الکترون‌های اضافی، واکنش‌پذیری رادیکال‌های آزاد را کاهش می‌دهند.

(۳) در هنگام رسیدن میوه گوجه‌فرنگی مقدار کلروفیل کاهش و مقدار کاروتنوئید افزایش پیدا می‌کند.

(۴) در پاییز با کاهش میزان نور از مقدار کلروفیل در پلاست‌ها کاسته می‌شود و میزان کاروتنوئید افزایش پیدا می‌کند. برخی گیاهان در پاییز گل می‌دهند.

مطابق شکل زیر، تمام اجزاء زنجیره انتقال الکترونی که بین فتوسیستم ۱ و NADP^+ قرار دارد، در تماس با بستره می‌باشند. توجه کنید که این زنجیره بین دو فتوسیستم قرار ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): انتقال فعال پروتون‌ها توسط پمپ غشایی صورت می‌گیرد که جزئی از زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و ۲ است. این زنجیره تأمین‌کننده کمبود الکترون‌های فتوسیستم ۱ است.

گزینه (۲): در غشاء تیلاکوئیدها دو نوع زنجیره انتقال الکترون فعالیت دارد. زنجیره اول الکترون را بین دو فتوسیستم جابه‌جا می‌کند و به صورت غیرمستقیم انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم می‌کند و زنجیره دوم الکترون خود را از فتوسیستم ۱ دریافت می‌کند و در نهایت انرژی لازم برای ساخت NADPH را فراهم می‌کند. در هر دو زنجیره پروتئین‌های غشایی در انتقال الکترون‌ها نقش دارند و هم‌چنین در هر دو زنجیره انرژی الکترون به تدریج کم می‌شود.

گزینه (۳): زنجیره انتقال الکترونی که بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد، با فعال کردن پمپ غشایی، شیب غلظت لازم برای تولید ATP را فراهم می‌کند. با حرکت یون‌های پروتون از فضای بستره به درون تیلاکوئید، pH بستره افزایش می‌یابد.

در چرخه کالوین، فقط در مرحله آخر ترکیب پنج کربنی یک فسفات به ترکیب دو فسفات تبدیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: قبل از مصرف ATP، ترکیب شش کربنه دو فسفات ایجاد می‌شود.

گزینه ۲: بعد از مصرف NADPH، آزادسازی فسفات در بستره طی تبدیل مولکول‌های قند سه کربنی به مولکول ریبولوز فسفات صورت می‌گیرد.

گزینه ۴: بعد از مصرف ATP، مولکول ریبولوز بیس فسفات تولید می‌شود که می‌تواند با CO_2 ترکیب شود.

گیاهان C_3 و C_4 ، تمامی واکنش‌های مربوط به تثبیت کربن (CO_2) را فقط در طول روز صورت می‌دهند. در گیاهان C_3 برخلاف گیاهان C_4 ، کربن جو به صورت مستقیم با ریبولوزبیس فسفات وارد واکنش می‌شود اما در گیاهان C_4 ، کربنی که در ترکیب با ریبولوزبیس فسفات شرکت می‌کند، از نوعی ترکیب چهارکربنی تأمین شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فقط گیاهان C_4 می‌توانند با تنفس نوری مقابله کنند (تنفس نوری در گیاهان C_4 به‌ندرت رخ می‌دهد).

گزینه ۳: این مورد فقط در مورد گیاهان C_4 صادق است.

گزینه ۴: در هر دو نوع گیاه موردنظر، روزنه‌های هوایی در طول شب بسته هستند. به‌منظور بستن روزنه‌های هوایی نیز پلاسمولیز یا خسته‌های نگهبان روزنه صورت می‌گیرد.

باکتری‌های گوگردی (ارغوانی و سبز) و باکتری‌های شیمیوسنتز کننده از مواد شیمیایی (مانند H_2S) به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند. این باکتری‌ها فاقد کلروفیل a هستند. از طرف دیگر توجه داشته باشید که سس نوعی گیاه غیرفتوسنتز کننده است و در ساختار خود کلروفیل a ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باکتری‌های نیترات‌ساز هوازی هستند و برای تولید نیترات اکسیژن مصرف می‌کنند. همچنین این گیاهان به تثبیت کربن و تبدیل مواد معدنی به آلی می‌پردازند در حالیکه ریزوبیوم اینگونه نیست.

۲) باکتری‌های گوگردی برای تصفیه فاضلاب به‌کار می‌روند. این باکتری‌ها دارای باکتریوکلروفیل بوده اما چون از آب به عنوان منبع الکترون استفاده نمی‌کنند توانایی تولید اکسیژن را ندارند. اسپروژیر نوعی جلبک سبز پرسلولی است که اکسیژن تولید می‌کند.

۳) سیانوباکتری‌ها با گیاه گونا همزیست هستند و نیتروژن موردنیاز آن را فراهم می‌نمایند. این باکتری‌ها مانند جلبک‌های سبز از آب به عنوان منبع الکترون استفاده کرده و اکسیژن‌زا هستند. همچنین باکتری‌ها فاقد کلروپلاست و تیلاکوئید هستند در حالیکه اوگلناها معمولا کلروپلاست دارند.

منظور از جدایی زمانی گیاهان CAM و منظور از جدایی مکانی گیاهان C_4 است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیاهان CAM میزان فتوسنتز اندکی دارند.

گزینه ۲: در غلظت‌های بالای اکسیژن گیاهان C_4 از گیاهان C_3 عملکرد بسیار بهتری دارند.

گزینه ۳: گیاهان CAM در طی روز روزنه‌های هوایی خود را می‌بندند.

گزینه ۴: در تنفس نوری، تنها مولکول H_2 کربنی به میتوکندری می‌رود.

یاخته‌های نگهبان روزنه در ساختار خود دارای میتوکندری و کلروپلاست هستند و در هر دوی این اندامک‌ها زنجیره انتقال الکترون وجود دارد. در غشاء تیلاکوئید، زنجیره انتقالی که بعد از فتوسینتیز ۱ قرار دارد، در نهایت موجب تولید NADPH (حامل الکترون) در بستره می‌شود. باتوجه به شکل کتاب درسی، الکترون‌ها در این زنجیره، بیشتر مسیر خود را در خارج از غشاء تیلاکوئید حرکت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه زنجیره‌های انتقال الکترون در میتوکندری و کلروپلاست، شرایط لازم برای تولید ATP را فراهم می‌کند. در زنجیره انتقال میتوکندری، الکترون‌ها در نهایت به ترکیب معدنی (اکسیژن) منتقل می‌شوند در حالیکه در کلروپلاست، پذیرنده نهایی الکترون‌ها نوعی ترکیب آلی (NADP^+) است.

(۲) در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، به دنبال فعالیت پمپ‌های غشایی، پروتون‌ها در خلاف جهت شیب غلظت وارد فضای بین دو غشا می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید در این زنجیره، الکترون‌های مربوط به مولکول FADH_2 از اولین ناقل پروتئینی عبور نمی‌کند.

(۴) در زنجیره انتقال الکترون کلروپلاست، دو ناقل الکترون آخر در تماس با بخش آب‌گریز غشا قرار ندارند. توجه داشته باشید که آنزیم ATP‌ساز و در نتیجه تولید ATP (چه در میتوکندری و چه در کلروپلاست) جزو زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی‌شود.

همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) در گیاهان C_4 (مانند ذرت) طی نخستین مرحله تثبیت کربن، کربن دی‌اکسید در یاخته‌های میانبرگ با اسیدی سه کربنی ترکیب و در نتیجه اسیدی چهارکربنی ایجاد می‌شود.

(ب) در گیاهان C_4 و CAM (مانند آناناس) دومین مرحله تثبیت کربن در روز و طی چرخه کالوین انجام می‌شود. اولین ماده پایدار در چرخه کالوین، ترکیبی سه کربنه است.

(ج) نخستین مرحله تثبیت کربن در گیاهان C_4 در روز و در گیاهان CAM در شب انجام می‌گیرد.

(د) گل‌رز نوعی گیاه C_3 است. در این گیاهان تثبیت کربن تنها در یک مرحله و در چرخه کالوین صورت می‌گیرد. در گیاهان C_4 تثبیت کربن در طی دو مرحله در روز انجام می‌شود.

بیشتر گیاهان می‌توانند به وسیله فتوسنتز، بخشی از مواد مورد نیاز خود مانند کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها و بعضی مواد آلی دیگر را تولید کنند؛ بنابراین فقط بعضی از گیاهان فاقد توانایی فتوسنتز برای تأمین مواد آلی خود هستند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) امروزه نهاندانگان (گیاهان گل‌دار) بیشترین گونه‌های روی زمین را تشکیل می‌دهند. نهاندانگان لقاح مضاعف یا دوتایی دارند؛ بنابراین بیشتر گیاهان دارای قابلیت لقاح مضاعف یا دوتایی هستند.
- (۲) هیچ‌یک از گیاهان نمی‌توانند شکل مولکولی نیتروژن موجود در جو زمین را جذب کنند.
- (۳) همه گیاهان دارای هر دو نوع تقسیم میتوز و میوز هستند. تقسیم میتوز که واضح است! تقسیم میوز را نیز جهت تولید مثل جنسی خود انجام می‌دهند.

گیاهان تک‌لپه در برگ خود غلاف آوندی فتوسنتزکننده دارند. همان‌طور که می‌دانید این گیاهان دارای مغز ریشه نیز هستند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) گیاهان تک‌لپه دم‌برگ ندارند. باتوجه به شکل کتاب، ساقه گیاهان تک‌لپه پوست ندارد.
- (۳) گیاهان تک‌لپه در برگ خود میانبرگ نرده‌ای ندارند. بیشتر گیاهان تک‌لپه رویش زیرزمینی دانه دارند.
- (۴) هم گیاهان تک‌لپه و هم گیاهان دولپه در برگ خود میانبرگ اسفنجی دارند. گیاهان تک‌لپه ریشه‌های افشان گلبرگ‌های با مضرب ۳ دارند.

مولکول‌های ATP تولید شده در طی چرخه کربس می‌توانند در واکنش تبدیل ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس‌فسفات، مورد استفاده قرار گیرند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه (۱): مولکول ADP تولید شده در طی چرخه کالوین می‌تواند ضمن خروج یون‌های هیدروژن از تیلاکوئید برای فعالیت آنزیم ATP‌ساز مصرف شود.
- گزینه (۲): مولکول ADP در مرحله اول گلیکولیز تولید می‌شود که نقشی در تأمین انرژی لازم برای انتقال پروتون‌ها به فضای بین دو غشاء میتوکندری ندارد.
- گزینه (۳): مولکول ریبولوز بیس‌فسفات در طی چرخه کالوین تولید شده که می‌تواند به عنوان پیش‌ماده آنزیم روبیسکو در جهت اکسیژنازی در تنفس نوری مصرف شود.

کاروتنوئیدها (به طور کلی ترکیبات رنگی موجود در پلاست ها و واکوئول) پاداکسنده (آنتی اکسیدان) هستند. این مواد در پیشگیری از سرطان نقش دارند. علت اصلی سرطان، از کنترل خارج شدن چرخه یاخته ای می باشد. بررسی سایر گزینه ها:

۱) کاروتنوئیدها به رنگ های زرد، نارنجی و قرمز مشاهده می شوند و طبق متن کتاب، بیشترین جذب این رنگیزه ها در بخش آبی و سبز نور مرئی است.

۲) در محدوده نور ۵۰۰ - ۴۹۰ نانومتر، نمودار جذب کاروتنوئیدها بالاتر از نمودار مربوط به سبزینه ها قرار گرفته است. در نتیجه در این محدوده میزان جذب کاروتنوئیدها بیشتر است.

۳) در بعضی گیاهان در پاییز و با کاهش نور، سبزینه ها تجزیه می شوند (فراوان ترین رنگیزه های گیاهی) و از طرفی تعداد کاروتنوئیدها افزایش می یابد (نه اینکه سبزینه به کاروتنوئید تبدیل شود). اما می توان گفت با وقوع این فرآیند؛ کلروپلاست به کروموپلاست تبدیل می شود.

شماره (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب کلروفیل b، کاروتینوئیدها و کلروفیل a است. در واکنش های تیلاکوئیدی، کلروفیل $P680$ موجود در فتوسیستم (۲) که باتوجه به شکل، نوعی کلروفیل a به شمار می رود، کمبود الکترون خود را از آب که نوعی ماده معدنی است، تأمین می نماید.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه "۱": رنگیزه های موجود در آنتن های فتوسیستم ها در انتقال انرژی نقش دارند؛ نه انتقال الکترون!

گزینه "۲": باکتریوکلروفیل ها در باکتری های فتوسنتزکننده غیراکسیژن زا یافت می شوند.

گزینه "۳": کلروفیل b فقط در آنتن های فتوسیستم ها یافت می شوند و در مرکز واکنش وجود ندارند.

تجزیه نوری آب در مرحله وابسته به نور صورت می گیرد. در این مرحله آنزیم ATP ساز به تولید ATP می پردازد. همان طور که بارها گفته شده، این آنزیم جزو زنجیره انتقال الکترون نیست.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: در مرحله اول فتوسنتز برانگیخته شدن الکترون ها اتفاق می افتد. در این مرحله ممکن است آب تجزیه شده و اکسیژن تولید شود. اما گروهی از جانداران هم مانند باکتری های گوگردی از آب استفاده نمی کنند و در نتیجه اکسیژن هم نمی سازند.

گزینه ۳: در هر دو مرحله فتوسنتز مصرف مواد معدنی دیده می شود. مثلاً در مرحله اول مصرف آب و در مرحله دوم مصرف CO_2 . همان طور که می دانید مولکول پنج کربنه در چرخه کالوین و در مرحله دوم مصرف می گردد.

گزینه ۴: در مرحله دوم فتوسنتز با مصرف مولکول های ATP، فسفات ایجاد می شود. در این مرحله محصول عمل کربوکسیلازی روبیسکو، ترکیب شش کربنه است که ناپایدار بوده و به دو اسید سه کربنه می شکند.

شرایط مناسب برای ایجاد شب‌نم مشابه شرایط محیطی ایجادکننده تعریق است (هنگام شب یا در هوای بسیار مرطوب). افزایش جذب آب توسط تارهای کشنده و کاهش میزان تعرق از سطح برگ، احتمال پدیده تعریق را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گیاهان CAM نظیر آناناس، اولین مرحله تثبیت کربن در شب انجام می‌شود. در هنگام شب احتمال تعریق و همچنین احتمال بروز پدیده شب‌نم زیاد است.

گزینه ۲: در هوای بسیار مرطوب که از بخار آب اشباع شده است، احتمال بروز پدیده تعریق افزایش می‌یابد. شرایط محیطی ایجادکننده شب‌نم مشابه شرایط ایجادکننده تعریق است.

گزینه ۳: در هنگام روز که دما و شدت نور زیاد است، امکان دارد روزنه‌های هوایی بسته شده (پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه) و پدیده تنفس نوری در گیاهان C_3 صورت بگیرد. در این حالت، احتمال بروز پدیده تعریق و احتمال تشکیل شب‌نم کم است.

تنها مورد "ب" صحیح است.

ب) هم رنگیزه‌های موجود در آنتن‌های گیرنده نور و هم سبزینه‌های a موجود در مرکز واکنش در بستری پروتئینی قرار دارند.

بررسی سایر موارد:

الف) بیشترین جذب نور در سبزینه‌های a موجود در مرکز واکنش در بازه ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر دیده می‌شود؛ درحالی‌که ممکن است بیشترین جذب نور در نوعی سبزینه محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر نورمرئی دیده شود.

ج) این ویژگی تنها مخصوص کاروتنوئیدها است که نقش آنتی‌اکسیدان دارند.

د) کاروتنوئیدها در طول موج‌های زیر ۴۰۰ نانومتر هم مقداری جذب را نشان می‌دهند.

طبق شکل کتاب درسی مشاهده می‌شود که نخستین مولکول دریافت کننده الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم ۱، پروتئینی است که در سطح خارجی غشاء تیلاکوئید قرار داشته و تنها با یکی از لایه‌های فسفولیپیدی غشاء آن در تماس است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): ترکیب نوکلئوتیدداری که در چرخه کالوین مصرف می‌شود، NADPH است. در صورتی که $NADP^+$ آخرین دریافت کننده الکترون می‌باشد.

گزینه (۲): همراه با عبور پروتون‌ها از آنزیم ATP ساز، مولکول ATP ساخته می‌شود. توجه کنید که الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم‌ها به آنزیم ATP ساز منتقل نمی‌گردد.

گزینه (۳): کمبود الکترون‌های فتوسیستم ۲ توسط تجزیه نوری آب جبران می‌گردد.

شکل مربوط به روزنه‌های گیاه است که در حالت بسته قرار دارند. می‌دانید که گل رز جزو گیاهان C_3 می‌باشد. افزایش بیش‌ازحد دما و نور سبب بسته شدن روزنه‌ها در گیاهان C_3 می‌شود. در چنین حالتی CO_2 برگ کم شده اما میزان اکسیژن در آن افزایش می‌یابد. در نتیجه وضعیت برای نقش اکسیژنازی آنزیم روبیسکو و تنفس نوری مساعد می‌شود. تنفس نوری وابسته به دما و اکسیژن است و سبب کاهش فرآورده‌های فتوسنتز می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تنفس نوری، اکسیژن با ریبولوز بیس‌فسفات ترکیب می‌شود. مولکول حاصل ناپایدار است و به دو مولکول دو کربنی و سه کربنی تجزیه می‌شود. مولکول سه کربنی برای بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات مصرف می‌شود. مولکول دو کربنی وارد راکیزه شده و CO_2 از آن آزاد می‌گردد. ریبولوز بیس‌فسفات و CO_2 پیش‌ماده‌های آنزیم روبیسکو در چرخه کالوین هستند. بنابراین هم مولکول سه کربنی و هم مولکول دو کربنی می‌توانند در تولید پیش‌ماده‌های آنزیم روبیسکو نقش داشته باشند.

گزینه ۳: تنفس یاخته‌ای برخلاف تنفس نوری، با تولید ATP همراه است. توجه کنید که تنفس یاخته‌ای با قندکافت آغاز می‌شود و محل انجام قندکافت ماده زمينه سيتوپلاسم می‌باشد.

گزینه ۴: در تنفس نوری، مولکول دو کربنی و مولکول سه کربنی تشکیل می‌گردد. مولکول سه کربنی برای بازسازی ریبولوز بیس‌فسفات استفاده می‌شود.

شکل، مربوط به آزمایش تشخیص تأثیر طول موج‌های متفاوت بر میزان فتوسنتز می‌باشد. کلروفیل‌ها، همان رنگیزه‌های سبزرنگ هستند. کاروتنوئیدها، رنگیزه‌هایی هستند که به رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز مشاهده می‌شوند. طبق این آزمایش، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که رنگیزه‌های اصلی فتوسنتز، کلروفیل‌ها هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در شکل مربوط به این آزمایش در کتاب، مقیاسی که معرفی شده است، ۱۰۰ میکرومتر می‌باشد. از شکل می‌توان دریافت کرد که طول این کلروپلاست‌ها بیشتر از ۱۰۰ میکرومتر می‌باشد.

۳) بیشترین جذب نوری کاروتنوئیدها در نور آبی و سبز رخ می‌دهد. اما طبق شکل، میزان فتوسنتز در این محدوده پایین است و در نتیجه، باکتری‌ها تعداد تقسیم پایینی دارند.

۴) برخی از سبزینه‌های موجود در فتوسیستم که در آنتن‌های گیرنده نور قرار دارند، در طول موج ۷۰۰ نانومتر میزان فعالیت بسیار پایینی دارند. اما سبزینه‌های a موجود در مرکز واکنش فتوسیستم‌ها در طول موج ۶۸۰ یا ۷۰۰ نانومتر بیشترین میزان جذب را دارند.

این سؤال باتوجه به فعالیت کتاب درسی طرح شده است. منظور از جلبک سبز رشته‌ای با سبزیدیسه‌های دراز نواری شکل، همان اسپروژیر می‌باشد. باتوجه به شکل فعالیت، تمام موارد به درستی بیان شده‌اند. باتوجه به شکل کتاب درسی، بیشترین میزان فتوسنتز در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر که مربوط به رنگ‌های آبی و سبز می‌باشد، صورت می‌گیرد. بعد از آن، در طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر شاهد میزان نسبتاً زیادی فتوسنتز می‌باشیم و کمترین میزان فتوسنتز در سطح موج ۵۰۰ تا ۶۰۰ که مربوط به رنگ‌های سبز و زرد می‌باشد، صورت می‌گیرد.

اسپیروژیر سیتوپلاسم کم و محدودی دارد که هسته در وسط آن قرار گرفته است. این سیتوپلاسم به صورت منشعب و ستاره‌ای شکل، اطراف سبزیدیسه‌های جاندار را در برگرفته است. سبزیدیسه‌های دراز نواری شکل، می‌توانند به صورت پشت سر هم و متصل به یکدیگر، یافت شوند.

NADPH حامل الکترون است. این حامل، دارای دو نوکلئوتید و در نتیجه دارای پیوند فسفو دی‌استر است. در طی واکنش‌های وابسته به نور در غشاء تیلاکوئید، NADP^+ با گرفتن الکترون کاهش و NADPH در یکی از مراحل چرخه کالوین با از دست دادن الکترون اکسایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۲): ساخته شدن NADPH همانند ایجاد NADP^+ از NADPH با مصرف پروتون همراه است.

گزینه (۳): چرخه کالوین همانند ساخته شدن NADPH در فضای بستره سبزیدیسه صورت می‌گیرد.

گزینه (۴): اکسایش NADPH در چرخه کالوین صورت می‌گیرد و در صورت عدم فعالیت آنزیم روبیسکو، واکنش اکسایش NADPH انجام نمی‌شود. ضمناً در صورت عدم فعالیت روبیسکو و عدم وقوع چرخه کالوین، NADP^+ مورد نیاز برای واکنش‌های تیلاکوئیدی نیز تأمین نشده و واکنش احیا (کاهش) آن نیز پس از مدتی صورت نمی‌گیرد.

در مرحله (۲)، مولکول‌های قند سه کربنی به مولکول‌های پنج کربنی ریبولوز فسفات تبدیل می‌شوند. برای این فرآیند، ایجاد و هیدرولیز پیوندهای کووالانسی ضروری است. برای ایجاد و هیدرولیز پیوندهای کووالانسی به ترتیب مولکول‌های آب تولید و مصرف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در مرحله (۱) تعداد زیادی از مولکول‌های قند سه کربنی تولید شده در چرخه باقی مانده و در جهت بازسازی ریبولوز بیس فسفات مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این مرحله، به کار بردن واژه تبدیل اشتباه است.

(۳) در مرحله (۳) مولکول‌های ریبولوز فسفات پنج کربنه که دارای یک گروه فسفات هستند، به مولکول‌های ریبولوز بیس فسفات پنج کربنه که دو گروه فسفات دارند، تبدیل می‌شوند. گروه‌های فسفات این مرحله از مولکول‌های ATP تأمین می‌شوند، نه فسفات‌های آزاد یاخته.

(۴) در مرحله (۴) آنزیم روبیسکو فعالیت می‌کند. این آنزیم هم فعالیت کربوکسیلازی و هم فعالیت اکسیژنازی دارد. فعالیت اکسیژنازی این آنزیم در گیاهانی مشاهده می‌شود که تنفس نوری دارند. در صورتی که روزنه‌های هوایی گیاه باز باشند، شرایط برای فتوسنتز فراهم شده و فعالیت کربوکسیلازی آنزیم افزایش می‌یابد.