



گزینه ۳

۱

زنجیره‌های انتقال الکترونی موجود در یک یاخته گیاهی فتوسنتزکننده عبارت‌اند از: زنجیره انتقال الکترون راکیزه، دو زنجیره انتقال الکترون در تیلاکوئید. زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و NADP^+ دارای تعداد اجزای پروتئینی کمتری است. الکترون‌هایی که از مرکز واکنش فتوسیستم ۱ خارج می‌شوند، توسط این زنجیره انتقال داده می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) زنجیره انتقال الکترون راکیزه و زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و ۲ توانایی پمپ یون‌های هیدروژن را نیز دارند. اما تنها زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و ۲ از سه جزء پروتئینی تشکیل شده است. ۲) هیچ‌یک از زنجیره‌های انتقال الکترون در سطح بیرونی غشاء یاخته قرار ندارند. زنجیره انتقال الکترون راکیزه در غشاء درونی میتوکندری و زنجیره‌های انتقال الکترون تیلاکوئیدی در غشاء تیلاکوئید قرار دارند. ۴) همه این زنجیره‌ها در غشاء اندامک‌های سلولی دوغشایی قرار گرفته‌اند (میتوکندری یا کلروپلاست). برای زنجیره‌های انتقال الکترون، واژه کمبود الکترونی معنایی ندارد؛ این زنجیره‌ها فقط در انتقال الکترون‌ها نقش دارند.

گزینه ۴

۲

گیاهان در فرآیند فتوسنتز آب مصرف می‌کنند و باکتری‌های غیراکسیژن‌زا، آب تولید می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بعضی باکتری‌ها سبزینه دارند، مثلاً سیانوباکتری‌ها سبزینه a دارند و همانند گیاهان با استفاده از CO_2 و نور ماده آلی می‌سازند. ۲) از باکتری‌های غیراکسیژن‌زا، در تصفیه فاضلاب‌ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می‌کنند. ۳) این باکتری‌ها همانند گیاهان از آب و کربن دی‌اکسید برای فتوسنتز استفاده می‌کنند.

موارد "الف" و "د" صحیح نیستند.

بررسی همه موارد:

(الف) بعضی باکتری‌ها سبزینه دارند که برای جذب انرژی نور از آن بهره می‌برند.

(ب) باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز از باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا هستند که رنگیزه فتوسنتزی این باکتری‌ها، باکتریوکلروفیل است.

(ج) از باکتری‌های غیراکسیژن‌زا، در تصفیه فاضلاب‌ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می‌کنند. هیدروژن سولفید گازی بی‌رنگ است و بویی شبیه تخم‌مرغ گندیده دارد.

(د) از باکتری‌های غیراکسیژن‌زا، در تصفیه فاضلاب‌ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می‌کنند. این باکتری‌ها در فرآیند فتوسنتز، ماده آلی تولید می‌کنند ولی اکسیژن تولید نمی‌کنند.

منظور صورت سؤال میتوکندری و کلروپلاست است. بعضی پروتئین‌ها نیز در سیتوپلاسم می‌مانند و یا این که به راکیزه‌ها، هسته و یا دیسه‌ها می‌روند. در هر یک از این موارد براساس مقصدی که پروتئین باید برود، توالی‌های آمینواسیدی در آن وجود دارد که پروتئین را به مقصد هدایت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) داخلی‌ترین ساختارهای غشایی در کلروپلاست ساختارهای غشایی تیلاکوئیدی هستند.

(۲) بعضی از پروتئین‌های موردنیاز در این اندامک‌ها به واسطه دناي حلقوی رنا و رناتن‌های ساکن بستره آن تولید می‌شوند.

(۴) پروتئین‌هایی که توسط رناتن‌های ساکن شبکه آندوپلاسمی زبر تولید می‌شوند یا به بیرون از سلول ترشح شده و یا درون واکوئول یا کافنده‌تن قرار می‌گیرند.

موارد "الف"، "ب"، "ج" درست است. در غشاء تیلاکوئید پمپ هیدروژنی موجود در اولین زنجیره انتقال الکترون، هیدروژن را به داخل و آنزیم ATP ساز، پروتون را به خارج تیلاکوئید پمپ می‌کند.

بررسی همه موارد:

(الف) عضو موجود در زنجیره انتقال الکترون قادر به گرفتن و از دست دادن الکترون است.

(ب) آنزیم ATP ساز، دارای برآمدگی در سطح خارجی غشاء تیلاکوئید است.

(ج) عضو پمپ‌کننده پروتون موجود در زنجیره انتقال الکترون، دارای برآمدگی در سطح داخلی غشاء تیلاکوئید است.

(د) آنزیم ATP ساز، ATP را تولید می‌کند که در چرخه کالوین مصرف می‌شود.

کاهش تراکم روزنه در رویوست بالایی گیاهان به ویژه گیاهان دولپه، به منظور کاهش تبخیر آب و حفظ آب گیاه صورت می‌گیرد. توانایی یاخته‌های غلاف آوندی گیاهان تک‌لپه در شرکت در فرآیندهای تثبیت کربن یکی از سازوکارهای ممانعت تنفس نوری است. هر دو موارد مثال‌هایی از سازش با محیط که جزء ویژگی‌های هفتگانه جانداران زنده است، هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گیاه خرزهره نیز در فرورفتگی غارمانند و قسمت‌های مجاور روزنه در رویوست زیرین تراکم یاخته‌های پارانشیمی کاهش می‌یابد.

(۲) یاخته‌های آوند آبکش و یاخته‌های همراه در رگبرگ قرارداشته و زنده هستند اما فتوسنتز انجام نمی‌دهند.

(۴) یاخته‌های نرده‌ای با ساختاری فشرده در مجاورت رویوست فوقانی پهنک برگ گیاهان دولپه قرار دارند.

موارد "الف"، "ب" و "د" درست هستند.

در یوکاریوت‌ها، تنفس نوری در کلروپلاست و میتوکندری و تنفس یاخته‌ای در سیتوپلاسم و میتوکندری رخ می‌دهد.

بررسی موارد:

(الف) اغلب واکنش‌های مربوط به تنفس نوری در سبزدیسه و برخی از آن‌ها در راکیزه رخ می‌دهند. راکیزه، اندامک دوغشایی تأمین‌کننده انرژی یاخته است. برخی از واکنش‌های تنفس یاخته‌ای در سیتوپلاسم و برخی دیگر درون میتوکندری رخ می‌دهد.

(ب) در تنفس یاخته‌ای، طی فرآیند اکسایش پیرووات و چرخه کربس، مولکول‌های CO_2 تولید می‌شوند. همچنین در تنفس نوری نیز از تجزیه مولکول دو کربنی، مولکول‌های CO_2 تولید می‌شوند.

(ج) تنفس نوری با تولید مولکول پنج کربنی فسفات‌داری آغاز می‌شود که ناپایدار است و تجزیه می‌شود (ترکیب مولکول ریبولوز بیس فسفات و اکسیژن). همچنین تنفس یاخته‌ای با تولید مولکول شش کربنی فسفات‌داری آغاز می‌شود که ناپایدار است (ترکیب گلوکز با دو گروه فسفات).

(د) تنفس نوری، با ترکیب مولکول ریبولوز بیس فسفات با اکسیژن آغاز می‌شود (بدون مصرف مولکول‌های ATP). اما تنفس یاخته‌ای با فرآیند گلیکولیز آغاز می‌شود؛ در ابتدای گلیکولیز، مولکول‌های ATP مصرف می‌شوند.

تنها مورد "ج" صحیح است.

تنفس نوری با مصرف اکسیژن، تولید کربن دی‌اکسید و همراه با فتوسنتز است.

بررسی موارد:

(الف) در تنفس نوری، چنین آنزیمی وجود ندارد. اما در فتوسنتز (چرخه کالوین)، آنزیم روبیسکو ضمن اتصال به ریبولوز بیس‌فسفات، توانایی اتصال به مولکول‌های اکسیژن و کربن دی‌اکسید را نیز دارد.

(ب) اغلب واکنش‌های تنفس نوری در سبزدیسه انجام می‌شوند و برخی دیگر نیز در میتوکندری انجام می‌شوند. اما هیچ‌یک از واکنش‌های مربوط به فتوسنتز در اندامک میتوکندری انجام نمی‌شوند.

(ج) تنفس نوری با ترکیب اکسیژن (ماده معدنی) با ریبولوز بیس‌فسفات (ماده آلی) آغاز می‌شود. فتوسنتز (چرخه کالوین) با ترکیب شدن کربن دی‌اکسید (ماده معدنی) با ریبولوز بیس‌فسفات (ماده آلی) آغاز می‌شود.

(د) در تنفس نوری مولکول‌های ATP تولید نمی‌شوند. همچنین در فتوسنتز نیز مولکول‌های ATP تولید نمی‌شوند (مصرف می‌شوند).

فرآیند تجزیه نوری آب به علت فرآیندهایی است که به اثر نور مربوط می‌شوند. در این فرآیند، مولکول‌های آب تجزیه شده و الکترون، پروتون و اکسیژن تولید می‌شود. الکترون‌های تولیدشده کمبود الکترونی فتوسیستم ۲ را جبران می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فرآیند تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ رخ می‌دهد. این فتوسیستم نسبت به فتوسیستم ۱ اندازه کوچک‌تر و تعداد آنتن‌های گیرنده نور کمتری دارد. در نتیجه تعداد مولکول‌های رنگیزه آن نیز کمتر است.

(۲) فرآیند تولید مولکول‌های ATP توسط پروتئین ATP ساز در بستره کلروپلاست رخ می‌دهد. واکنش تجزیه نوری آب موجب ایجاد یون‌های هیدروژن می‌شود. هر چقدر میزان انجام این فرآیند بیشتر باشد، شیب غلظت پروتون‌ها نیز بیشتر خواهد بود و در نتیجه تعداد مولکول‌های ATP بیشتری ساخته خواهد شد.

(۳) تابش نور خورشید به رنگیزه‌های فتوسیستم ۲ و انتقال انرژی نور به مولکول‌های آب، تأثیر مهمی در انجام این فرآیند دارد. زیرا این عمل به علت فرآیندهایی است که به اثر نور مربوط می‌شوند.

در صورت افزایش میزان پروتون (یون هیدروژن) در مایع درون تیلاکوئید، pH آن کاهش می‌یابد. تجزیه نوری آب و پمپ هیدروژن موجب این اتفاق می‌شوند. هر دو فرآیند ذکر شده از واکنش‌های وابسته به نور تیلاکوئیدی هستند. انجام همه واکنش‌های تیلاکوئیدی (مستقیم یا غیرمستقیم) به برخورد نور خورشید به فتوسیستم‌ها نیازمند می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فعالیت پمپ هیدروژنی نیازمند مصرف انرژی الکترون‌ها می‌باشد. درحالی‌که موجب ایجاد گاز تنفسی نمی‌شود. تجزیه نوری آب موجب ایجاد گاز تنفسی اکسیژن می‌شود اما در رابطه با مصرف انرژی این فرآیند نمی‌توان اظهار نظر نمود.

(۲) پمپ هیدروژن ضمن انتقال فعال یون‌های هیدروژن به درون تیلاکوئید و کاهش pH آن، موجب افزایش pH بستره سبزیسه نیز می‌شود. اما تجزیه نوری آب به طور مستقیم تنها بر pH درون تیلاکوئید مؤثر است. (۴) فتوسیستم ۲ اندازه کوچک‌تری دارد و در نتیجه، بستره پروتئینی آن کوچک‌تر است. تنها واکنش تجزیه نوری آب موجب جبران کمبود الکترونی فتوسیستم ۲ می‌شود و این مورد در رابطه با پمپ هیدروژن صحیح نیست.

گزینه ۱

۱۱

بیشترین رنگیزه‌های غشاء تیلاکوئید را سبزینه‌ها تشکیل می‌دهند که در طول موج‌های زیر ۴۰۰ نانومتر جذب نور ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در آنتن گیرنده نوری هم سبزینه و هم کاروتنوئیدها دیده می‌شود. تنها کاروتنوئیدها نقش آنتی‌اکسیدان دارند و می‌توانند با واکنش با رادیکال‌های آزاد از آثار تخریب‌گر آن‌ها پیشگیری کنند.

(۳) سبزینه‌های موجود در مرکز واکنش در فتوسیستم‌ها در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر بیشترین جذب نور را دارند.

(۴) جذب و انتقال انرژی در فتوسیستم‌ها تنها توسط رنگیزه‌ها صورت گرفته و پروتئین‌های فتوسیستم‌ها نقشی در جذب و انتقال انرژی در فتوسیستم ندارند.

گزینه ۴

۱۲

گیاه A C_3 ، گیاه B C_4 و گیاه C، CAM است.

گیاهان C_4 برخلاف گیاهان C_3 در یاخته‌های غلاف آوندی خود دارای سبزیسه است و چرخه کالوین را در این بخش انجام می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاهان C_3 فتوسنتز را تنها در یک مرحله انجام می‌دهد و تقسیم‌بندی مکانی برای فتوسنتز ندارد.

(۲) گیاهان C_4 در هر شدت نور فتوسنتز بیشتری نسبت به گیاهان C_3 دارند.

(۳) به دلیل تجمع ترکیبات اسید چهارکربنی در این گیاهان در طول شب که روزنه‌ها باز است، pH در ابتدای روز کمتر است و در ابتدای تاریکی به دلیل مصرف شدن این اسیدها pH افزایش می‌یابد.

زیستن برای بسیاری از موجودات در این مناطق غیرممکن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ساختن ماده‌ی آلی از ماده‌ی معدنی فقط محدود به فتوسنتز و جاندارانی که از انرژی نور استفاده می‌کنند، نیست؛ مثلاً باکتری‌های شیمیوسنتزکننده قادر هستند بدون نور و با کربن دی‌اکسید ماده‌ی آلی تولید کنند.

(۳) دانشمندان براساس وضعیت زمین در آغاز شکل‌گیری حیات، بر این باور هستند که باکتری‌های شیمیوسنتزکننده از قدیمی‌ترین جانداران روی زمین هستند.

باتوجه به نمودار ارائه شده در فعالیت کتاب درسی کمترین میزان فتوسنتز براساس اکسیژن آزاد شده در طول موج ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتری در محدوده نور سبز و زرد دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بیشترین تجمع باکتری‌های هوازی در اطراف جلبک‌سبز رشته‌ای در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر دیده می‌شود.
(۳) در محدوده طول‌موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر قله جذب نور در هر سه نوع رنگیزه موجود در تیلاکوئید ممکن است مشاهده شود.

(۴) برای مثال سبزینه‌های موجود در مرکز واکنش در فتوسیستم‌ها در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر بیشترین جذب نور را دارند.

موارد "ج" و "د" صحیح هستند.

(ج) در همه جانداران فتوسنتزکننده باید سامانه‌ای برای تبدیل انرژی خورشیدی به انرژی شیمیایی وجود داشته باشد.

(د) چه در گیاهان و چه در باکتری‌های فتوسنتزکننده تولید مواد آلی از کربن دی‌اکسید صورت می‌گیرد.

بررسی سایر موارد:

(الف) سبزدیسه رنگیزه نیست.

(ب) منبع تأمین الکترون در زنجیره انتقال الکترون برخی جانداران فتوسنتزکننده مانند باکتری‌های گوگردی آب می‌تواند H_2S باشد.

باتوجه به شکل صورت سؤال، مولکول (۱) ADP و مولکول (۲) ATP است. موارد (الف) و (ب) و (ج) عبارت را به طور مناسب تکمیل می کنند.

بررسی همه موارد:

(الف) ورود یون ها به درون یاخته پوششی روده باریک طی فرآیند انتقال فعال انجام می شود. انرژی این فرآیند از مصرف مولکول ATP تامین می شود. با مصرف ATP مولکول ADP تولید می شود.

(ب) مولکول (۲) ATP است. در سیتوپلاسم یاخته های پروکاریوتی، آنزیم دنا بسپاراز فعالیت همانند سازی را انجام می دهد و چون باید نوکلئوتید تک فسفات در دنا در حال ساخت قرار گیرد، بنابراین ATP به عنوان پیش ماده این آنزیم به AMP تبدیل می شود.

(ج) مولکول (۲) ATP است که برای فعالیت میوزین و اکتین در انقباض ماهیچه ای استفاده می شود.

(د) حواستان به گیاهان نهان دانه ای انگل مانند سس و گیاه گل جالیزی باشد! این دو گیاه نهان دانه ای هستند، اما توانایی فتوسنتز ندارند؛ بنابراین نمی توانند مولکول ATP را به روش نوری تولید کنند.

مناسب ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان برگ است؛ در حالی که کامبیوم های آوند ساز و چوب پنبه ساز تنها در ساقه و ریشه گیاهان دولپه دیده می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱ و ۲) برخی باکتری ها انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از موادمعدنی را از واکنش های شیمیایی طی فرآیند شیمیوسنتز تأمین می کنند، نه استفاده از نور خورشید.

(۳) برای مثال سیانوباکتری ها دارای سبزینه a هستند.

باتوجه به نمودار کاروتنوئیدها برخلاف سبزینه های a و b در طول موج های کمتر از ۴۰۰ نانومتر اندکی جذب نور دارند. در ساختار مرکز واکنش تنها سبزینه a دیده می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) بیشترین فراوانی در رنگیزه های فتوسنتزی مربوط به سبزینه است. هر دو سبزینه a و b می توانند در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر بیشترین جذب را داشته باشند.

(۲) کاروتنوئیدها در غشاء تیلاکوئید به سه رنگ زرد، نارنجی و قرمز دیده می شوند. وجود رنگیزه های متفاوت کارایی گیاه را در استفاده از طول موج های متفاوت نور افزایش می دهد.

(۴) بیشترین جذب کاروتنوئیدها در بخش آبی و سبز نور مرئی دیده می شود. باتوجه به نمودار این رنگیزه های فتوسنتزی در جذب نور در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتری نقشی ندارند.

گیاه نشان داده شده در شکل C_4 است. یاخته‌های غلاف آوندی در این گیاهان سبزیسه دارند و محل انجام چرخه کالوین هستند، درحالی‌که در گیاهان C_3 ، سبزیسه ندارند؛ اما دومین مرحله در یاخته‌های غلاف آوندی صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) باتوجه به تقسیم‌بندی مکانی تثبیت کربن در این گیاهان، میزان CO_2 در محل فعالیت آنزیم به اندازه‌ای بالا نگه داشته می‌شود که بازدارنده تنفس نوری است. بنابراین، تنفس نوری به ندرت در این گیاهان روی می‌دهد.
- (۲) اسید چهارکربنی از یاخته‌های میانبرگ از طریق پلاسمودسم‌ها به یاخته‌های غلاف آوندی منتقل می‌شود.
- (۳) مولکول دوکربنه در تنفس نوری از کلروپلاست خارج می‌شود. چرخه کالوین نیز در کلروپلاست انجام می‌شود.

موارد "الف" و "ج" درست هستند.

سبزینه a مرکز واکنش فتوسیستم ۲ در طول موج ۶۸۰ نانومتر و سبزینه a مرکز واکنش فتوسیستم ۱ در طول موج ۷۰۰ نانومتر بیشترین فعالیت را دارد. نورهایی با طول موج‌های پایین‌تر دارای انرژی بالاتری هستند و بالعکس.

بررسی موارد:

- (الف) سبزینه a مرکز واکنش فتوسیستم ۱ در نوری با طول موج بالاتر و انرژی پایین‌تر بیشترین فعالیت را دارد. فتوسیستم ۱ اندازه بزرگ‌تری دارد و در نتیجه با تعداد بیشتری از فسفولیپیدهای غشا تماس دارد.
- (ب) سبزینه a مرکز واکنش فتوسیستم ۱ در نوری با طول موج بالاتر و انرژی پایین‌تر بیشترین فعالیت را دارد. فتوسیستم ۱ مطابق با شکل کتاب درسی، الکترون‌ها را از سطح درونی غشاء تیلاکوئید دریافت می‌کند.
- (ج) سبزینه a مرکز واکنش فتوسیستم ۲ در نوری با طول موج کوتاه‌تر و انرژی بالاتر بیشترین فعالیت را دارد. فعالیت آنزیمی فتوسیستم ۲ موجب وقوع فرآیند تجزیه نوری آب می‌شود. یون‌های هیدروژن این فرآیند موجب افزایش فعالیت آنزیم ATP ساز غشاء تیلاکوئید می‌شوند.
- (د) سبزینه a مرکز واکنش فتوسیستم ۲ در نوری با طول موج کوتاه‌تر و انرژی بالاتر بیشترین فعالیت را دارد. در هر بار فعالیت این فتوسیستم، دو الکترون از آن خارج می‌شود. هر مولکول آب تجزیه شده، دو الکترون آزاد می‌کند؛ در نتیجه برای جبران کمبود الکترونی آن تنها یک مولکول آب کافی می‌باشد.

در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و NADP^+ ، پروتئین کوچک‌تر در سطح بیرونی غشاء تیلاکوئید قرار دارد و فقط با لایه بیرونی در تماس است. پروتئینی که بعد از این پروتئین قرار گرفته است، اندازه بزرگ‌تری دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و NADP^+ ، دارای دو جزء پروتئینی می‌باشد. انتقال الکترون به NADP^+ توسط جزء پروتئینی بزرگ‌تر صورت می‌گیرد.

(۲) الکترون‌هایی که از مرکز واکنش فتوسیستم ۱ خارج می‌شوند، به لایه بیرونی غشاء تیلاکوئید انتقال داده می‌شوند. این الکترون‌ها تماسی با لایه درونی غشاء تیلاکوئید برقرار نمی‌کنند.

(۳) الکترون‌هایی که از مرکز واکنش فتوسیستم ۲ خارج می‌شوند، به پروتئینی از زنجیره انتقال الکترون منتقل می‌شوند که بین دو لایه غشاء تیلاکوئید قرار گرفته است و بنابراین با هر دو لایه غشاء تیلاکوئید در تماس است.

تنفس نوری موجب مصرف مولکول‌هایی مثل اکسیژن، ریبولوز بیس‌فسفات و... می‌شود. مولکول O_2 ، گیرنده نهایی الکترون در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری (راکیزه) محسوب می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در تنفس نوری از تجزیه مولکول پنج کربنی ناپایدار، مولکول‌های دوکربنی و سه کربنی ایجاد می‌شود. مولکول دو کربنی ایجاد شده از کلروپلاست خارج شده و در واکنش‌هایی که بخشی از آن‌ها در راکیزه رخ می‌دهند، موجب تولید مولکول‌های CO_2 می‌شوند. اما در تنفس نوری، تولید ATP رخ نمی‌دهد.

(۳) تارهای ماهیچه اسکلتی، یاخسته‌هایی هستند که پروتئین‌های میوگلوبین را ذخیره می‌کنند. در این یاخسته‌ها، تخمیر لاکتیکی در شرایطی رخ می‌دهد. در تخمیر لاکتیکی هیچ نوع گاز تنفسی تولید نمی‌شود. اما در تنفس نوری، گاز تنفسی CO_2 تولید می‌شود.

(۴) در چرخه کالوین، مواد آلی تولید می‌شوند (تجزیه نمی‌شوند). اما در تنفس نوری، ماده آلی تجزیه می‌شود؛ اما برخلاف تنفس یاخسته‌ای توانایی ایجاد ATP را ندارد. ATP، شکل رایج انرژی در یاخسته‌ها است.

تنها مورد "الف" صحیح است.

(الف) باتوجه به شکل کتاب درسی، تراکم در رویوست فوقانی گیاهان تکلیه نسبت به روی پوسته فوقانی گیاهان دولیه بیشتر است.

بررسی سایر موارد:

(ب) در گیاهان تکلیه یاخته‌های تشکیل‌دهنده غلاف آوندی نیز می‌توانند فتوسنتز انجام دهند. رگبرگ که شامل یاخته‌های غلاف آوندی است به همراه رویوست و میان‌برگ پهنک برگ را تشکیل می‌دهند.

(ج) علاوه بر کلروپلاست در میتوکندری یاخته‌های زنده زنجیره انتقال الکترون دیده می‌شود.

(د) برای مثال در گیاه چغندر ک نوعی گیاه دوساله بوده و ریشه محل ذخیره مواد آلی و محل جذب موادمعدنی از خاک است جهت انتقال مواد در آوندهای موجود در رگبرگ می‌تواند یکسان باشد و هر دو نوع آوند چوبی و آبکشی محتویات خود را به سوی برگ و سایر اندام‌ها هدایت کنند.

فرآیند تجزیه آب در تیلاکوئیدها وابسته به نور خورشید می‌باشد. در این فرآیند مولکول‌های آب تجزیه می‌شوند و یون‌های هیدروژن، الکترون‌ها و مولکول‌های اکسیژن تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واکنش تشکیل NADPH نیازمند فعالیت زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و NADP^+ می‌باشد. برای فعالیت این زنجیره، الکترون‌ها پس از خروج از مرکز واکنش فتوسیستم ۱ به سطح خارجی غشاء تیلاکوئید منتقل شده و تنها از سطح بیرونی غشاء تیلاکوئید عبور می‌کنند.

(۳) اتصال گروه‌های فسفات به مولکول‌های کم‌انرژی ADP نیازمند مصرف انرژی می‌باشد. پروتئین ATP‌ساز موجود در غشاء تیلاکوئید با مصرف انرژی حاصل از حرکت پروتون‌ها در جهت شیب غلظت، این فرآیند را انجام می‌دهد.

(۴) پمپ هیدروژن برای انجام فعالیت خود نیازمند مصرف انرژی می‌باشد. این پمپ، انرژی مورد نیاز خود را از طریق الکترون‌های پرانرژی خارج‌شده از مرکز واکنش فتوسیستم ۲ تأمین می‌کند. در نتیجه الکترون‌های عبوری از پمپ دچار افت انرژی می‌شوند.

در گیاهان C_3 یاخته‌های پارانیشیمی میانبرگ در انجام همهٔ مراحل فتوسنتز نقش دارند (وابسته به نور و مستقل از نور). در گیاهان C_4 ، یاخته‌های پارانیشیمی میانبرگ در انجام مرحلهٔ اول تثبیت کربن نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هم روزنه‌های گیاهان C_3 و هم گیاهان C_4 در شرایط نامساعد محیطی بسته هستند. با این تفاوت که گیاهان C_4 برخلاف گیاهان C_3 در این شرایط می‌توانند فتوسنتز را ادامه دهند و به ندرت دچار تنفس نوری شوند.

(۲) در گیاهان C_3 اولین ترکیب پایدار تولیدشده در فتوسنتز، مولکول سه کربنی اسیدی می‌باشد که حاصل از چرخهٔ کالوین می‌باشد. اما در گیاهان C_4 اولین مولکول پایدار تشکیل‌شده، حاصل مرحلهٔ اول تنفس نوری می‌باشد که ربطی به چرخهٔ کالوین ندارد.

(۴) در چرخهٔ کالوین، مولکول‌های اسید سه کربنی با مصرف انرژی و الکترون به مولکول‌های قند سه کربنی تبدیل می‌شوند. در گیاهان C_3 چرخهٔ کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی رخ نمی‌دهد، درحالی‌که در گیاهان C_4 ، چرخهٔ کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی رخ می‌دهد.