



موارد (ب) و (د) به درستی بیان شده‌اند.

در غشاء داخلی راکیزه همانند غشاء تیلاکوئیدها، مجموعه پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز وجود دارد. بررسی همه موارد:

(الف) در راکیزه، با ورود پروتون‌ها از بخش داخلی به فضای بین دو غشاء، تراکم آن‌ها در این فضا نسبت به بخش داخلی افزایش می‌یابد. پروتون‌ها براساس شیب غلظت تمایل دارند که به سمت بخش داخلی برگردند، اما تنها راه پیش‌روی پروتون‌ها برای برگشتن به این بخش، مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز است. پروتون‌ها از کانالی که در این مجموعه قرار دارد، می‌گذرند. آنزیم ATP ساز غشاء تیلاکوئید نیز می‌تواند یون‌های پروتون را در جهت شیب غلظت به بستره کلروپلاست وارد کند.

(ب) در ساخته شدن اکسایشی، ATP از یون فسفات و انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها در راکیزه ساخته می‌شود. به ساخته شدن ATP در واکنش‌های نوری فتوسنتز و توسط آنزیم ATP ساز موجود در غشاء تیلاکوئید، ساخته شدن نوری ATP می‌گویند، زیرا حاصل فرآیندی است که در اثر نور اتفاق می‌افتد.

(ج) طبق شکل کتاب درسی، بخش ATP ساز هیچ‌یک از این مجموعه‌های پروتئینی در میان فسفولیپیدهای غشایی قرار نگرفته است.

(د) کانال ATP ساز موجود در کلروپلاست، در غشاء تیلاکوئیدها (نه غشاء داخلی این اندامک!) قرار دارد. در نتیجه این مورد، تنها درمورد آنزیم ATP ساز غشاء داخلی میتوکندری صادق است.

ذرت جزء گیاهان C_4 است. در برگ گیاهان C_4 ، یاخته‌های غلاف آوندی سبزیسه دارند و از طریق آنزیم روبیسکو مولکول کربن دی‌اکسید را تثبیت می‌کنند. همچنین یاخته‌های میانبرگ از طریق آنزیم دیگری (نه روبیسکو) مرحله اول تثبیت کربن را در روز انجام می‌دهند. در طول روز pH عصاره برگ آناناس در حال افزایش است (به دلیل تجزیه اسید چهارکربنی).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گیاهان C_4 دماهای بالا و شدت‌های زیاد نور باعث بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود تا از تبخیر آب جلوگیری شود. واکنش‌های تیلاکوئیدی در هنگام بسته بودن روزنه‌های هوایی (در روز) انجام می‌شود. توجه کنید که در این واکنش‌ها مولکول ATP تولید می‌شود نه مصرف.

گزینه ۲: این گزینه فقط در رابطه با یاخته‌های میانبرگ صادق است. علاوه بر یاخته‌های میانبرگ، یاخته‌های روپوست معمولی و یاخته‌های آوند چوبی نیز فاقد آنزیم روبیسکو هستند.

گزینه ۳: در انتهای فرآیند قندکافت مولکول پیرووات تولید شده و از طریق انتقال فعال به بخش داخلی راکیزه منتقل می‌گردد. یاخته‌های آوند چوبی مرده‌اند و فرآیند قندکافت در آن‌ها صورت نمی‌گیرد.

باتوجه به اینکه رویان موجود در شکل قلبی است و دولپه دارد، پس گیاه موردنظر سؤال یک گیاه دولپه است. همان‌طور که می‌دانید رگبرگ در گیاهان دولپه از غلاف آوندی و سلول‌های آوند چوبی و آبکش ایجاد شده که هیچ‌یک قادر به انجام فتوسنتز و تولید NADPH نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گیاهان دولپه ممکن است میوه کاذب داشته باشند.

(۳) گیاهان دولپه لزوماً رویان دیپلوئید ندارند و ممکن است رویان آن‌ها مجموعه‌های کروموزومی بیشتری داشته باشد.

(۴) بسیاری از گیاهان دولپه دارای رشد روزمینی هستند و لپه‌های خود را از زیر خاک خارج می‌کنند.

در زنجیره انتقال الکترون غشاء داخلی راکیزه، از پنج پروتئین، سه پروتئین در انتقال پروتون به فضای بین دو غشا نقش دارند از سوی دیگر در زنجیره انتقال الکترون در تیلاکوئید تنها یک پروتئین در انتقال پروتون به فضای داخلی تیلاکوئید نقش دارد. باتوجه به این توضیحات نکته زیر را داریم:

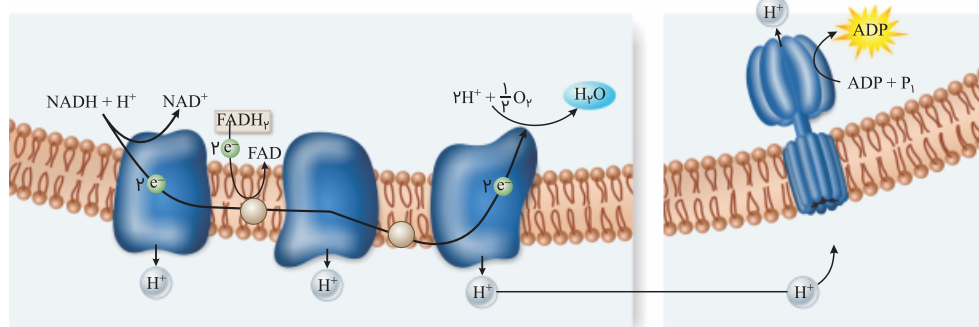
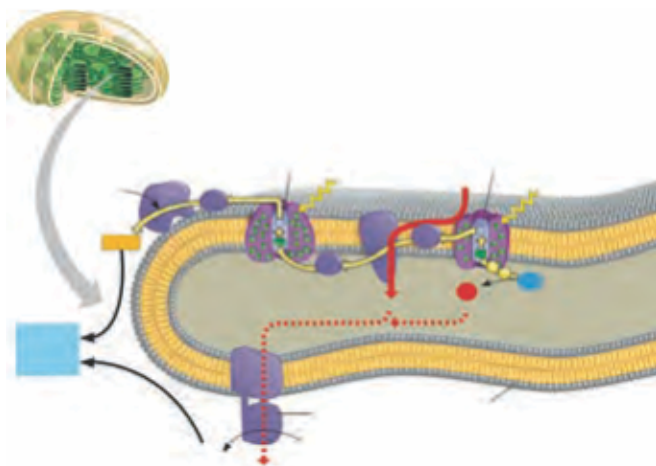
در زنجیره انتقال الکترون غشاء داخلی راکیزه، اغلب پروتئین‌ها در انتقال پروتون به فضای بین دو غشا نقش دارند اما در زنجیره انتقال الکترون در تیلاکوئید تنها برخی از پروتئین‌ها در انتقال پروتون به درون تیلاکوئید نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنزیم ATP ساز در میتوکندری و تیلاکوئید، در هیچ یک از زنجیره‌های انتقال الکترون وجود ندارد و نمی‌تواند جابه‌جاکننده الکترون باشد.

(۲) گیرنده نهایی الکترون در زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید، NADP^+ و در زنجیره انتقال الکترون راکیزه، اکسیژن است. هیچ یک از این مولکول‌ها منبعی برای تولید آدنوزین‌تری فسفات محسوب نمی‌شوند.

(۴) در زنجیره انتقال الکترون غشاء داخلی راکیزه و تیلاکوئید پروتئین‌هایی وجود دارند که سراسری نیستند.



فقط مورد "ج" می‌تواند عبارت درون کمانک را به درستی تکمیل کند.
بررسی همه موارد:

(الف) دقت کنید که پروتئین انتقال‌دهنده یون هیدروژن از عرض غشاء تیلاکوئید، پروتون‌ها را در خلاف جهت شیب غلظت انتقال می‌دهد، نه در جهت شیب غلظت!

(ب) پروتئینی که به طور کامل درون غشاء تیلاکوئید قرار دارد، علاوه بر دریافت الکترون‌ها، آن‌ها را به ترکیبات بعدی نیز انتقال می‌دهد!

(ج) آخرین جزء پروتئینی زنجیره انتقال الکترون غشاء تیلاکوئید، بین فتوسیستم ۱ و ترکیب NADP^+ قرار گرفته است.

(د) پروتئینی که فقط در یک سطح غشاء تیلاکوئید قرار دارد، در تماس با فضای درون تیلاکوئید بوده که فاقد نوکلئیک‌اسیدها (دنا و رنا) می‌باشد!

اگر دقت کنید درمی‌یابید که زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ در غشاء تیلاکوئید تعداد اجزای بیشتری در مقایسه با زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و NADP^+ دارد. در این زنجیره برخلاف زنجیره دیگر، یکی از اجزا یون هیدروژن را به سمت فضای درونی تیلاکوئید پمپ می‌کند و موجب اسیدی شدن آن می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در هر دو زنجیره چنین اجزایی قابل مشاهده هستند.

(۲) در هر دوی آن‌ها، هم فتوسیستم ۱ و هم فتوسیستم ۲ که جز ابتدایی محسوب می‌شوند در اثر تابش نور، الکترون از دست می‌دهند.

(۳) در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱، انرژی در ATP (در نهایت آنزیم ATP‌ساز با استفاده از یون‌های هیدروژنی که از فضای درون تیلاکوئید به بیرون آن انتشار می‌یابند، ATP می‌سازد؛ توجه کنید که این یون‌های هیدروژن نیز تعدادی توسط یکی از اجزای زنجیره اول به درون فضای تیلاکوئید پمپ شده بودند و تعدادی نیز حاصل تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ می‌باشند) و در زنجیره دوم، انرژی در NADPH ذخیره می‌شود.

همه نوکلئوتیدها یک قند دارند که از حلقه آلی پنج‌ضلعی تشکیل شده و یک باز آلی که می‌تواند فقط یک حلقه شش‌ضلعی داشته باشد (پیریمیدین) یا یک حلقه شش‌ضلعی به همراه یک حلقه پنج‌ضلعی (پورین). بنابراین در نوکلئوتیدها یک حلقه شش‌ضلعی و حداقل یک حلقه پنج‌ضلعی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: علاوه بر حامل‌های الکترون، مولکول ATP نیز در تنفس یاخته‌ای و فتوسنتز دخیل هستند.

گزینه ۲: باتوجه به این که پرسش درباره نوعی تک‌یاخته‌ای است، اگر این جاندار پروکاریوت باشد، نوکلئوتیدهای داخل سیتوپلاسم می‌توانند در واکنش‌های سوخت‌وسازی یا در ساختار نوکلئیک‌اسیدهای آن نیز شرکت کنند.

گزینه ۳: این گزینه در رابطه با ADP صادق نیست. با مصرف ATP و جدا شدن فسفات از آن، ADP تولید می‌شود که در ساختار نوکلئیک‌اسیدها قرار نمی‌گیرد. ADP می‌تواند مجدداً با گرفتن فسفات، به ATP تبدیل شود.

هر عاملی که غلظت یون هیدروژن را در فضای درون تیلاکوئید افزایش می‌دهد: فتوسیستم ۲ (از طریق تجزیه نوری آب) و پمپ زنجیره انتقال الکترون اول.

هر عاملی که غلظت یون هیدروژن را در بستره افزایش می‌دهد: آنزیم ATP ساز.

فتوسیستم ۲ و پمپ زنجیره انتقال الکترون اول، کاملاً در تماس با هر دو لایه فسفولیپیدی غشاء تیلاکوئید می‌باشند. درحالی که آنزیم ATP ساز، بخشی از آن در درون بستره قرار دارد و بخشی از آن بین لایه‌های فسفولیپیدی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پمپ زنجیره انتقال الکترون اول، برخلاف دو مورد دیگر جزو زنجیره انتقال الکترون محسوب می‌شود. پس گزینه اول نادرست است.

۳) دقت کنیم که تنها انرژی لازم برای پمپ کردن یون‌های هیدروژن به فضای درون تیلاکوئید از طریق الکترون‌های پراانرژی تأمین می‌شود. و اصلاً برای انتقال هیدروژن از فضای درون تیلاکوئید به بستره نیاز به انرژی نیست. زیرا یون‌های هیدروژن از طریق بخش کانالی آنزیم ATP ساز، منتشر می‌شوند!

۴) فتوسیستم ۲ و پمپ مربوط به زنجیره انتقال الکترون، در انتقال الکترون مربوط به سبزینه a مرکز واکنش فتوسیستم ۲ نقش دارند (همان P_{680}) و اصلاً کاری به P_{700} فتوسیستم ۱ ندارند!

در مرحله سوم قندکافت، ضمن کاهش مولکول NAD^+ ، نوعی اسید سه کربنه دوفسفاته تولید می‌گردد. قندکافت در همه یاخته‌های زنده صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این گزینه در رابطه با یاخته‌های پارانشیمی در ریشه صادق نیست. این یاخته‌ها فاقد کلروپلاست هستند و نمی‌توانند ATP را به روش نوری تولید کنند.

گزینه ۲: یاخته‌های غیرزنده قادر به تجزیه گلوکز نیستند. همچنین در یاخته‌های زنده، تجزیه گلوکز در قندکافت به صورت مرحله‌ای انجام می‌شود، نه به صورت یکباره و ناگهانی.

گزینه ۴: در مرحله اول قندکافت، مولکول شش کربنه بدون فسفات (گلوکز) مصرف می‌گردد، نه تولید.

طول موج از عواملی است که بر میزان فتوسنتز مؤثر است. سبزینه‌های a (P_{700}) و (P_{680})، رنگیزه‌هایی هستند که در طول موج‌های بالا بیشترین میزان جذب نور را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) افزایش میزان تراکم CO_2 جو تا حدی می‌تواند موجب افزایش سرعت و میزان فتوسنتز شود؛ بعد از رسیدن به غلظتی از تراکم گاز CO_2 میزان فتوسنتز ثابت می‌ماند و با افزایش کربن دی‌اکسید، باز هم افزایش پیدا نمی‌کند.

۲) به طور کلی در رابطه با همه آنزیم‌ها می‌توان گفت یک گستره دمایی خاصی دارند. بیشترین میزان فعالیت آنزیم‌های مؤثر در فرآیند فتوسنتز در گستره دمایی خاصی انجام می‌شود، نه یک دمای خاص.

۳) افزایش شدید میزان نور محیط همانند کاهش آن می‌تواند موجب کاهش میزان و سرعت فتوسنتز شود. چرا که افزایش نور باعث گرم‌تر شدن محیط شده و با افزایش دما میزان فتوسنتز افت می‌کند.

در شکل، مولکول ریبولوزفسفات نشان داده شده است. به دنبال ۶ دور گردش چرخه کالوین، ۱۲ مولکول سه کربنی مصرف، ۲ مولکول قند سه کربنه از چرخه خارج و ۶ مولکول ریبولوزفسفات حاصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جهت تولید ۶ مولکول ریبولوزفسفات، ۱۰ قند سه کربنه تک‌فسفاته مصرف می‌شود.

گزینه ۲: جهت مصرف ۶ مولکول ریبولوزفسفات، احتیاج به ۶ مولکول ATP است.

گزینه ۴: جهت تولید ۶ مولکول ریبولوزفسفات، ۱۲ مولکول NADPH مصرف می‌شود.

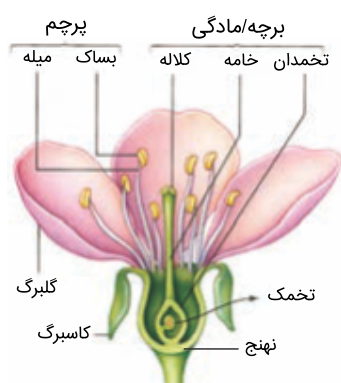
گل ساختاری اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی است. گل دارای گلبرگ، کاسبرگ، پرچم و مادگی است که روی بخشی به نام نهنج قرار دارند. در این میان باتوجه به شکل کتاب درسی، کاسبرگ و مادگی سبزرنگ هستند و دارای توانایی فتوسنتز می‌باشند از سوی دیگر، هر دوی این بخش‌ها در تماس با نهنج قرار دارند که آن نیز سبزرنگ بوده و دارای کلروپلاست می‌باشد در نتیجه دارای فتوسنتز می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جانوران گرده‌افشان عمدتاً به علت گلبرگ جذب گیاه می‌شوند.

گزینه ۳: تنها مادگی است که از یک بخش متورم و نازک تشکیل شده است.

گزینه ۴: یاخسته‌های موجود در کاسبرگ توانایی انجام تقسیم کاستمان (میوز) را ندارند.



منظور صورت سؤال، واکنش‌های چرخه کالوین می‌باشد. در مسیر تبدیل مولکول‌های ۳ کربنه به قندهای ۳ کربنه، ابتدا باید توسط ATP به مواد انرژی دهیم، سپس به واسطه الکترون‌های NADPH، مولکول‌های سه‌کربنه را کاهش دهیم و NADP بازسازی شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) یک ششم از مولکول‌های قند سه‌کربنه از چرخه خارج می‌شوند و در ادامه گلوکز و سایر ترکیبات آلی را می‌سازند. درحالی‌که همه مولکول‌های ریبولوز فسفات به مولکول‌های ریبولوز بیس‌فسفات تبدیل می‌شوند.

(۳) در قسمت انتهایی چرخه، ابتدا تعدادی از گروه‌های فسفات از قندهای سه‌کربنه خارج می‌شود و مولکول‌های ریبولوز فسفات تولید می‌شوند، سپس با دادن گروه فسفات توسط آدنوزین‌تری‌فسفات، این مولکول‌ها به ریبولوز بیس‌فسفات تبدیل می‌شوند.

(۴) باتوجه به شکل کتاب درسی، برای ۶ مول کربن دی‌اکسید، ۱۸ عدد ATP و ۱۲ عدد NADPH مصرف می‌شود. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، نسبت مورد نظر به صورت عکس در گزینه "۴" مطرح شده است که نادرست می‌باشد.

گزینه سوم درست می‌باشد. تنها راه خروج پروتون‌ها از فضای درون تیلاکوئید به درون بستره، همان مجموعه کانالی آنزیم ATP ساز می‌باشد. دقت کنیم علاوه بر این ساختار که توانایی آنزیمی دارد، سطح داخلی فتوسیستم ۲ که تجزیه نوری آب را انجام می‌دهد نیز فعالیت آنزیمی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این ساختار غلظت یون هیدروژن را در بستره افزایش می‌دهد. درحالی‌که پروتئین مربوط به زنجیره انتقال الکترون دوم با تولید NADPH، غلظت یون هیدروژن را در بستره کاهش می‌دهد.

(۲) این مجموعه با ساخت ATP و پروتئین مربوط به زنجیره انتقال الکترون دوم با ساخت NADPH در واکنش‌های چرخه کالوین مؤثر هستند.

(۴) این مجموعه با ساخت ATP در سطح پیش‌ماده و ترکیب گروه فسفات و ADP، آب تولید می‌کند. آب توسط فتوسیستم ۲ مصرف می‌شود و تجزیه نوری آن رخ می‌دهد. دقت کنیم فتوسیستم ۲ برخلاف فتوسیستم ۱ بین زنجیره‌های انتقال الکترون قرار نگرفته است.

غلظت یون‌های هیدروژن در فضای درون تیلاکوئید نسبت به خارج آن بیشتر است. در این فضا می‌توان تجزیه مولکول‌های آب به پروتون‌ها و الکترون و اکسیژن را مشاهده کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) تولید مولکول‌های ATP توسط آنزیم ATP ساز در فضای خارج تیلاکوئید (بستره) دیده می‌شود. در پی گذر الکترون‌ها از زنجیره‌های انتقال الکترون غشاء تیلاکوئید، یون‌های هیدروژن از بستره به فضای درون تیلاکوئید وارد می‌شوند. پس نمی‌توان افزایش غلظت یون‌های هیدروژن در بستره را مشاهده کرد.

گزینه ۳) کمترین میزان pH در فضای درون تیلاکوئید دیده می‌شود، اما فرآیند کاهش ترکیب NADP^+ و ایجاد مولکول NADPH (مولکول مؤثر در انجام چرخه کالوین) در فضای خارج تیلاکوئید (بستره) انجام می‌شود.

گزینه ۴) ساخته شدن نوکلئیک‌اسیدها در فضای خارج تیلاکوئید (بستره) انجام می‌شود، اما ورود الکترون‌ها به فتوسیستم دوم برای انجام واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز (زنجیره‌های انتقال الکترون) در فضای درون تیلاکوئید (سمت داخلی غشاء تیلاکوئید) مشاهده می‌شود.

موارد "ب" و "د" می‌توانند عبارت را به درستی کامل کنند.

بررسی همه موارد:

(الف) در چهارمین گام از فرآیند قندکافت، پیرووات ایجاد می‌شود. این ترکیب اسیدی بوده و قند به شمار نمی‌آید.

(ب) در دومین گام از فرآیند قندکافت، قند سه کربنی تک‌فسفاته ایجاد می‌شود. اولین ترکیب پایدار ایجاد شده در چرخه کالوین نیز اسیدی سه کربنی است.

(ج) در سومین گام از فرآیند قندکافت، اسید دو فسفاته ایجاد می‌شود که این خاصیت اسیدی خود را همزمان با انتقال پروتون‌های خود به ترکیب NAD^+ به دست آورده و طی این مرحله، فقط یک گروه فسفات آزاد را دریافت می‌کند، نه گروه‌های فسفات!

(د) در نخستین گام از فرآیند قندکافت، فروکتوز فسفاته ایجاد می‌شود که ترکیبی غیراسیدی به شمار آمده و همانند هر دو مولکول پنج کربنی و شش کربنی حاصل از فعالیت آنزیم روبیسکو، دارای دو گروه فسفات است. نکته: دقت کنید که در صورت سوال گفته شده "ترکیبات غیرنوکلوئیدی"، مولکول‌های ATP ، ADP ، NAD^+ و NADH را نباید در نظر بگیرید!

روزنه‌های موجود در ساختار گیاهان علفی، شامل روزنه‌های آبی و هوایی می‌شوند.

روزنه‌های هوایی باعث انجام تبادلات گازی با محیط می‌شوند. این نوع از روزنه‌ها دارای یاخته‌های نگهبان بوده و توسط این یاخته‌های فتوسنتزکننده می‌توانند مولکول‌های قندی را طی چرخه کالوین تولید کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: روزنه‌های هوایی با فضای بین یاخته‌های میان‌برگ ارتباط خواهند داشت. توجه داشته باشید که آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی مانع از گسترش عرضی یاخته‌های نگهبان روزنه می‌شود.

گزینه ۲: هر دو نوع روزنه آبی و هوایی، در تداوم حرکت شیره خام در آوندهای چوبی نقش مهمی دارند. دقت داشته باشید که روزنه‌های آبی فقط در برگ گیاه مشاهده می‌شوند، نه هر اندام هوایی.

گزینه ۳: توجه کنید وقوع پدیده اسمز در گیاه نیازمند غشاء نیمه‌تراوای سلولی است. از آنجاکه یاخته‌های آوند چوبی فاقد غشا هستند، خروج آب از این یاخته‌ها بدون دخالت اسمز صورت می‌گیرد.

موارد "الف" و "ج" به درستی بیان شده‌اند. منظور سؤال از این سامانه‌ها، فتوسیستم‌ها هستند. بررسی همه موارد:

(الف) فتوسیستم‌ها در همه جانداران فتوسنتزکننده دیده می‌شوند (چه اکسیژن‌زا و چه غیراکسیژن‌زا)

(ب) دقت کنید که هر فتوسیستم فقط یک مرکز واکنش دارد، نه مراکز واکنش!

(ج) حداکثر جذب فتوسیستم ۲ در طول موج ۶۸۰ نانومتر است. این فتوسیستم می‌تواند به‌طور مستقیم الکترون‌های حاصل از تجزیه مولکول‌های آب را دریافت کند.

(د) دقت کنید که مرکز واکنش نیز دارای مولکول‌های پروتئینی (دارای نیتروژن) بوده اما نمی‌تواند به‌طور مستقیم به دریافت انرژی نور پردازد!

اسپیروژیر نوعی جلبک سبز دارای کلروپلاست نواری شکل است. گروهی از ژن‌های دخیل در فتوسنتز در هسته و گروهی دیگر در بستره کلروپلاست قرار گرفته است. فعالیت آنزیم تثبیت‌کننده کربن نیز در بستره کلروپلاست است؛ بنابراین اگر رونویسی از ژن‌های مؤثر در فتوسنتز که در هسته قرار گرفته‌اند صورت پذیرد، با محل فعالیت آنزیم تثبیت‌کننده کربن که بستره است، متفاوت خواهد بود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اوگلنا آغازی تک‌یاخته فتوسنتزکننده است. در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم اوگلنا، قندکافت انجام می‌شود. در طی قندکافت، در مرحله دوم قند فسفات سه کربنه و در مرحله چهارم، ATP تولید می‌شود؛ بنابراین هر دو در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم ایجاد می‌شوند.

(۲) دیسک معمولاً درون باکتری‌ها و در بعضی از قارچ‌ها مانند مخمر نان وجود دارد. علاوه بر این، یوکاریوت تراژنی که دیسک باکتری را دریافت کرده است را نیز می‌توان جزء این موارد به شمار آورد. در این جاندار در صورت هوازی بودن، تولید استیل‌کوآنزیم A در بخش داخلی میتوکندری انجام می‌شود. تولید مولکول NADH نیز می‌تواند در طی قندکافت در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام شود.

(۴) جاندار دارای فرآیند پیرایش، قطعاً نوعی یوکاریوت است. فعالیت آنزیم رنابسپاراز در یک یاخته یوکاریوتی، هم درون هسته و هم درون میتوکندری و کلروپلاست دیده می‌شود. تولید پروتئین‌هایی که در ساختار غشاء یاخته قرار می‌گیرند، توسط ریبوزوم‌های چسبیده به شبکه آندوپلاسمی زبر انجام می‌شود؛ بنابراین در یک یاخته یوکاریوتی، محل فعالیت آنزیم رنابسپاراز (هسته یا میتوکندری یا کلروپلاست) و تولید پروتئین غشاء یاخته (ریبوزوم‌های شبکه آندوپلاسمی زبر) نمی‌تواند مشابه باشد.

- هیچ یک از پروتئین های زنجیره انتقال الکترون در تولید ATP نقش مستقیمی ندارد.
بررسی سایر گزینه ها:
- گزینه ۱: کلروفیل a موجود در مرکز واکنش، الکترون خود را از دست می دهد.
- گزینه ۳: دقت کنید افزایش دما نیز باعث کاهش کارایی آنزیم ها می شود.
- گزینه ۴: تجزیه آب در فتوسیستم ۲ (نه خارج آن) صورت می گیرد.