

گزینه ۴

۱

هورمون آبسزیک اسید با بستن روزنه‌های هوایی گیاه سبب ورود آنزیم روبیسکو به فعالیت اکسیژنازی و رویداد "تنفس نوری" می‌شود و البته نقش اصلی آن نیز به خواب انداختن دانه‌ها و جوانه‌های گیاهی (جلوگیری از رشد آن‌ها) است.

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۳ ۱۳۹۵

گزینه ۲

۲

رایج‌ترین بافت در سامانهٔ بافت زمینه‌ای بافت نرم‌آکنه‌ای است. در هنگام آسیب دیدن گیاه و در محل زخم یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای در پاسخ به ترشح هورمون اتیلن تقسیم شده و به ترمیم اندام آسیب‌دیده می‌پردازد. (درستی الف و ب). یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای به‌طورکلی دارای سبزیسه و توانایی فتوسنتز هستند. اما گروهی از این یاخته‌ها مانند یاخته‌هایی که در ریشه قرار دارند فاقد توانایی فتوسنتز هستند. زیرا نور به آن‌ها نمی‌رسد. (درستی ج و نادرستی د)

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

گزینه ۴

۳

بازشدن روزنه‌های هوایی به خروج اکسیژن (که یکی از پیش‌ماده‌های روبیسکو یعنی اولین آنزیم چرخهٔ کالوین است) کمک می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: نادرست. در گیاهان CAM، روزنه‌های هوایی طی شب باز هستند و با ورود کربن دی‌اکسید، تثبیت اولیه کربن در اسیدهای چهارکربنه صورت می‌گیرد که در واکوئل ذخیره می‌شوند. طی روز این اسیدها از واکوئل خارج شده و با تجزیه‌شدن، گاز کربن دی‌اکسید آزاد می‌کنند که به درون کلروپلاست منتشرشده و در تثبیت نهایی در اسیدهای سه‌کربنه، شرکت می‌کند.

گزینهٔ ۲: نادرست. برای بازشدن روزنه‌های هوایی، یون‌های پتاسیم و کلر و به دنبال آن مولکول‌های آب از یاخته‌های نگهبان روزنه به یاخته‌های اپیدرمی اطراف می‌روند. ممکن است این بیشترین حد بازشدن روزنه هوایی باشد و دیگر بیش از این باز نشود. (یون خارج نشود) گزینهٔ ۳: نادرست. در گیاهان انگل مانند سس و گل جالیز، سبزیسه وجود ندارد پس روبیسکوایی ندارند که بخواهد به آن کمک شود!

تالیفی علیرضا اکبریور

گزینه ۴

۴

در مراحل پایانی تنفس نوری که در میتوکندری خاتمه می‌یابد، گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود ولی این دلیلی بر توقف فرآیند تنفس نوری نیست (مقدار آن به حدی نیست که باعث جلوگیری از تداوم تنفس نوری شود) بررسی سایر گزینه‌ها:

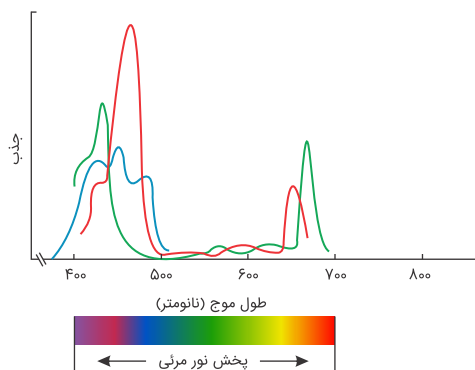
گزینهٔ ۱: نادرست. از علوم دهم به یاد دارید که گازها به روش انتشار ساده از غشاهای یاخته‌ای عبور می‌کنند.

گزینهٔ ۲: نادرست. ماده دوکربنه باید از چهار غشای دو لایه (دو غشاء داخلی و خارجی کلروپلاست و دو غشاء خارجی و داخلی میتوکندری) بگذرد تا به محل پایانی واکنش برسد.

گزینهٔ ۳: نادرست. شروع واکنش‌های تنفس نوری در کلروپلاست و بخشی از آن در میتوکندری است.

تالیفی علیرضا اکبریور

کاروتنوئیدها در محدوده نور سبز و آبی، بیشترین جذب را دارند.



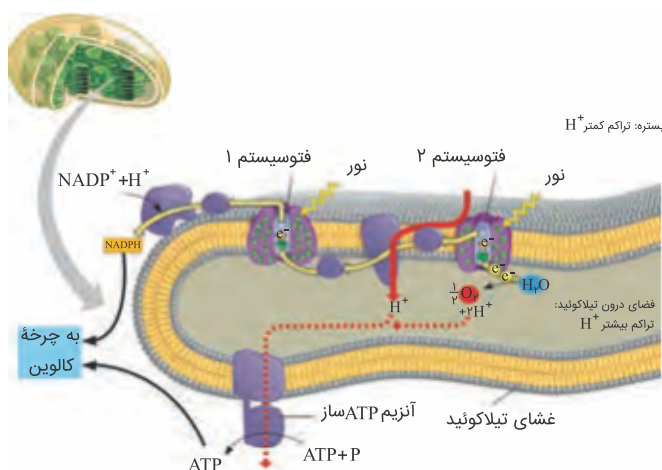
طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی، سبزینه a (سبز)، سبزینه b (قرمز) و کاروتنوئیدها (آبی) منظور سؤال کاروتنوئیدها هستند که باتوجه به تصویر بالا فقط گزینه ۳ می‌تواند جواب باشد.

تالیفی علیرضا اکبرپور

موارد الف، ج و د جمله را به طور نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

- الف) نادرست. الکترون‌های زنجیره انتقال الکترون مابین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱، میزان پروتون‌های درون تیلاکوئید را افزایش می‌دهد، ولی در زنجیره انتقال الکترون مابین فتوسیستم ۱ و NADP^+ این اتفاق رخ نمی‌دهد.
- ب) درست. هر سامانه فتوسنتزی (فتوسیستم) الکترون‌های خود را از مولکول‌های مجاور دریافت می‌کند. فتوسیستم ۲، الکترون‌ها را از آنزیم تجزیه‌کننده آب، و فتوسیستم ۱ از ناقل الکترونی مجاور دریافت می‌کند.
- ج) نادرست. باتوجه به شکل مولکول‌های ناقل الکترون می‌توانند سراسری یا سطحی باشند.



د) نادرست. آنزیم تجزیه‌کننده آب (مولکول تولیدکننده اکسیژن) در مجاورت فتوسیستم ۲ قرار دارد، نه فتوسیستم‌ها!

تالیفی حشمت اکبری برهانی

چون به چند نوع رنابسپاراز در یاخته اشاره شده، پس منظور هوهسته‌ای (یوکاریوت) است و چون به وجود سه نوع زنجیره انتقال الکترون در آن‌ها اشاره شده پس در سطح کتاب درسی می‌توان گفت، منظور یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده (دارای سبزدیسه)‌ای هستند که میتوکندری هم دارند (در غشای داخلی میتوکندری، تعداد زیادی از یک نوع زنجیره انتقال الکترون و در غشای تیلاکوئیدی کلروپلاست تعداد زیادی از دو نوع زنجیره انتقال الکترون وجود دارد). پس این یاخته‌ها ممکن است مربوط به جلبک‌ها (مثل اسپروئیر) یا آغازیان (مانند اوگلنا) و یا گیاهان باشند.

می‌دانیم در گیاهان در شرایط کمبود اکسیژن، هر دو نوع تخمیر الکلی (تبدیل پیرووات به اتانال و سپس اتانول) و تخمیر لاکتیکی (تبدیل پیرووات به اسید لاکتیک) دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

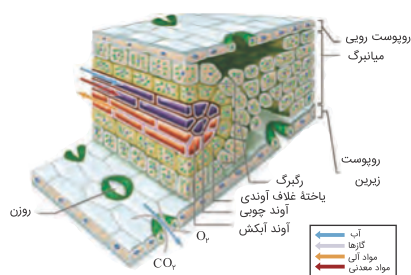
گزینه ۱: نادرست. چون کلروپلاست (سبزدیسه) دارد، توان تولید نوری ATP را دارد.

گزینه ۲: نادرست. تمام یاخته‌های زنده در سطح کتاب درسی توان انجام فرآیند گلیکولیز (قندکافت) را دارند که در بخش آخر آن بدون دخالت زنجیره انتقال الکترون، در سطح پیش‌ماده می‌توانند ATP تولید کنند.

گزینه ۴: نادرست. این نوع جانداران در هسته، راکیزه و دیسه خود دارای دنا هستند. دنا موجود در راکیزه و دیسه، بدون ارتباط با چرخه یاخته‌ای، می‌توانند تکثیر شوند ولی تکثیر دنا هسته مستقیماً به مراحل چرخه یاخته‌ای وابسته است.

تالیفی علیرضا اکبرپور

یاخته‌های مابین دو روی پوست برگ گیاه گندم (تک‌لپه)، یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای اسفنجی، یاخته‌های غلاف آوندی و یاخته‌های سامانه‌های آوندی هستند. در همه این یاخته‌ها، دیواره یاخته‌ای وجود دارد. دیواره همه یاخته‌های گیاهی در استحکام یاخته و استحکام آن بخش از گیاه مشارکت دارد.



دقت کنید که همه این یاخته‌ها (از جمله یاخته‌های آوندی) الزاماً فتوسنتز انجام نمی‌دهند (رد گزینه ۱) و (از جمله یاخته‌های آوند چوبی) الزاماً زنده نیستند (رد گزینه ۲) و (از جمله یاخته‌های غلاف آوندی) الزاماً با یاخته‌های دیگر فاصله ندارند (رد گزینه ۴).

تالیفی حشمت اکبری برهانی

موارد (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) درست. هم در میتوکندری و هم در کلروپلاست دنا حلقوی و در نتیجه فرآیند همانندسازی وجود دارد. برای فرآیند همانندسازی به ATP و سایر نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته و داکسی‌ریبوزدار نیاز است.

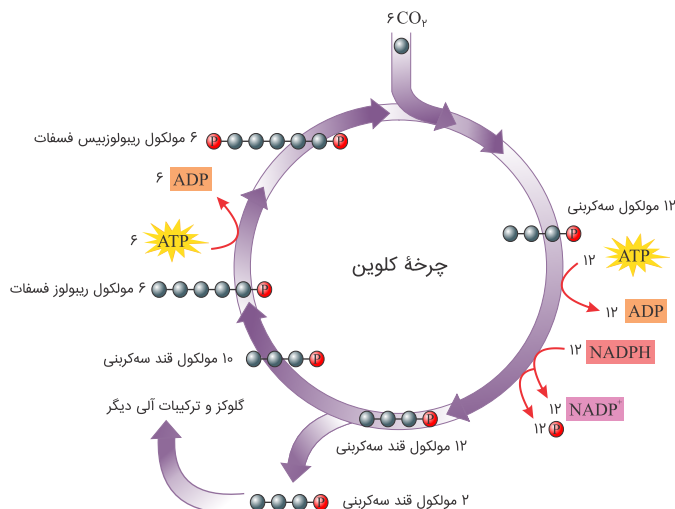
ب) نادرست. هم در کلروپلاست و هم در میتوکندری، ATP برای برخی واکنش‌های انرژی‌خواه مصرف می‌شود. مثلاً در کلروپلاست برای چرخه کالوین و در میتوکندری برای ورود پیرووات از سیتوپلاسم (که به روش انتقال فعال است).

ج) در داخلی‌ترین غشاء میتوکندری و کلروپلاست، پمپ پروتون وجود دارد که بدون مصرف ATP و با استفاده از انرژی الکترون‌ها یون‌های هیدروژن را از ماده زمینه این اندامک‌ها دور می‌کند.

د) نادرست. در داخلی‌ترین غشای میتوکندری و کلروپلاست، پروتئین کانالی ATP‌ساز وجود دارد که حین عبور یون‌های هیدروژن به سمت ماده زمینه، با استفاده از فسفات معدنی (غیرآلی) به تولید ATP از ADP می‌پردازد.

تالیفی علیرضا اکبرپور

موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند.



بررسی موارد:

(الف) درست. pH فضای تیلکوئیدی در حضور نور به دلیل عملکرد پمپ پروتون و همچنین تجزیه آب کاهش می‌یابد ولی در شب دوباره به حال اول بازمی‌گردد.

(ب) نادرست. چرخه کالوین در تمامی گیاهان فقط در طول روز انجام می‌شود و تولید قندهای سه کربنه و پنج کربنه در آن طی روز ممکن است.

(ج) نادرست. هم‌زمان با آبکافت ATP در مرحله آخر چرخه کالوین، قند پنج کربنه از سه کربنه پدید می‌آید؛ اما هم‌زمان با آبکافت ATP در اوایل چرخه، قند پدید نمی‌آید و باید مولکول سه کربنه الکترون‌های NADPH را هم دریافت کند تا تبدیل به قند سه کربنه شود.

(د) نادرست. مطابق شکل، اکسایش NADPH در چرخه کالوین زودتر از خروج گروه‌های فسفات صورت می‌گیرد.

تالیفی علیرضا اکبریپور

گزینه ۱: نادرست. تبدیل انرژی نوری به شیمیایی در زنجیره‌های انتقال الکترون روی می‌دهد. درواقع کار فتوسنتسم‌ها به دام انداختن انرژی نوری است.

گزینه ۳: نادرست.

گزینه ۴: نادرست. در سلول‌های میانبرگ این گیاهان تثبیت کربن دی‌اکسید به روش غیر کالوین انجام می‌گیرد.

تالیفی منصور کهن‌دل

اندامک‌های دوغشایی که درون آن‌ها ATP مصرف می‌شود شامل هسته، میتوکندری و کلروپلاست هستند. آنزیم‌هایی که درون هسته فعالیت دارند و می‌توانند فرآیندهای رونویسی و همانندسازی را انجام دهند، انرژی مصرف می‌کنند. درون کلروپلاست و میتوکندری نیز به‌منظور ساخته شدن پروتئین‌ها انرژی مصرف می‌شود. (آنزیم‌های مسئول رونویسی و ترجمه)

هسته شامل تمامی ژن‌های پروتئین‌های موردنیاز خود هستند؛ از آنجاکه کلروپلاست همانند میتوکندری می‌تواند بعضی از پروتئین‌های موردنیاز خود را بسازد، پس می‌توان گفت بخشی از ژن‌های پروتئین‌های موردنیاز خود را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همانندسازی هسته مستقل از چرخه یاخته‌ای نیست.

گزینه ۳: فقط در مورد کلروپلاست صادق است.

گزینه ۴: درون هسته و توسط آن پروتئین‌سازی صورت نمی‌گیرد.

تالیفی حمید راهواره

در روش سیمپلاستی، منافذ پلاسمودسم آن قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کنند. در ریشه این مسیر وجود دارد و بنابراین ویروس می‌تواند عرض ریشه را طی کرده خود را وارد استوانه آوندی و وارد سامانه آوندی نماید. به یاد داشته باشیم ویروس فقط عرض ریشه را طی می‌کند تا به آوند چوبی برسد و آوند چوبی پلاسمودسم ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) عناصری همچون نیتروژن و فسفر که نقش مهمی در ساختار پروتئین‌ها و مولکول‌های وراثتی دارند، بیش‌تر از خاک جذب می‌شوند، اما اساس این دو ماده آلی کربن است که بیشتر به صورت گاز و از طریق روزه‌ها به گیاهان می‌رسد.
- (۳) در گیاه سویا هم در یاخته‌های ریشه و هم در گرهک‌های ریشه توسط ریزوبیوم‌ها نیتروژن جو تثبیت و به آمونیوم تبدیل می‌گردد. در ریشه آوندهای چوب و آبکش به صورت مجزا قرار دارند و تشکیل دسته آوندی نمی‌دهند. دسته‌های آوندی از مشخصه‌های ساقه در نهاندانگان است.
- (۴) باکتری هم‌زیست با گیاه سویا، ریزوبیوم است که چون تولیدکننده نمی‌باشد، مواد آلی موردنیاز خود را از گیاه دریافت می‌کند. ویژگی بیان شده در گزینه، مربوط به باکتری‌های شیمیوسنتزکننده است که می‌توانند مواد آلی موردنیاز خود را به این روش بسازند.

تالیفی آکادمی زیست معلمان ایران

منظور سیانوباکتری است که منبع الکترون آن همانند گیاهان از آب است. این واکنش یعنی کاهش یافتن $NADP^+$ ، در بخش نوری فتوسنتز روی می‌دهد و نیاز به انرژی و الکترون دارد منبع انرژی آن به طور غیرمستقیم نور خورشید است و منبع الکترون آن به طور غیرمستقیم از تجزیه آب (یک ماده معدنی) به دست می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: نادرست. گیاهان انگل این واکنش را انجام نمی‌دهند.
- گزینه ۲: نادرست. به جز گیاهان انگل، سایر گیاهان (اکثر گیاهان) با این واکنش، الکترون و بخشی از انرژی موردنیاز برای بخش تاریکی را به دست می‌آورند.
- گزینه ۴: نادرست. آخرین ترکیب پروتئینی زنجیره انتقال الکترون پس از فتوسیستم ۱ که با دادن الکترون به این واکنش کمک می‌کند، پمپ نیست!

تالیفی علیرضا اکبریور

بررسی موارد:

- (الف) برگ، مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان است. از طرفی باکتری‌ها و آغازیان فتوسنتزکننده، برگ ندارند.
- (ب) برگ گیاهان دولپه‌ای از دو بخش پهنک و دم‌برگ تشکیل شده است و فقط در سطح زیرین و روی پهنک، روپوست زیرین و رویی داریم.
- (ج) فقط برگ گیاهان دولپه‌ای پهنک و دم‌برگ دارند.
- (د) یاخته‌های نگهبان روزه، جزء روپوست هستند و کلروپلاست دارند.

تالیفی مسعود حدادی

به ترتیب شماره ۱ روپوست رویی، شماره ۲ میانبرگ، شماره ۳ آوند چوبی و شماره ۴ یاخته نگهبان روزه است. یاخته‌های روپوستی به جز یاخته‌های نگهبان روزه دارای یاخته‌های غیر فتوسنتز کننده هستند که فاقد آنزیم ترکیب کننده ریبولوز بیس فسفات و اکسیژن هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

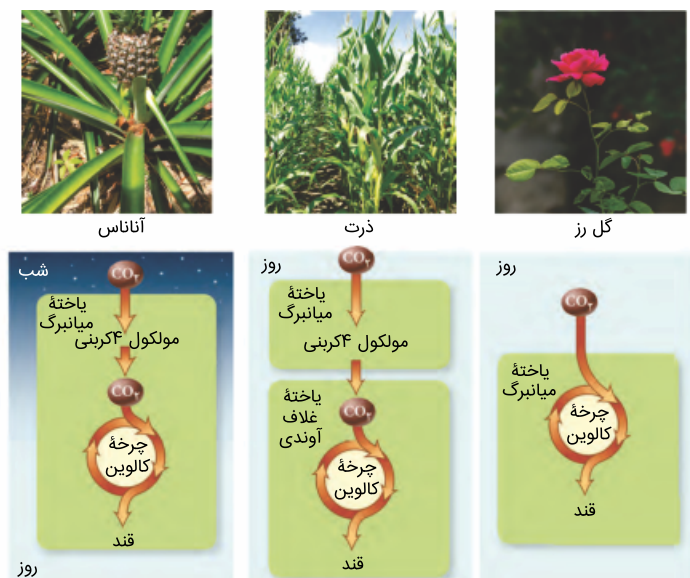
- گزینه ۱: در یاخته‌های آوند چوبی چون پروتوپلاست به طور کامل از بین رفته است و فقط دیواره برجای مانده، نمی‌توان گفت قندکافت انجام شده و پیرووات تولید می‌شود.
- گزینه ۲: همه یاخته‌های موجود در میانبرگ فتوسنتزی نیستند.
- گزینه ۴: تورژسانس نگهبان روزه برای باز شدن روزه و ورود دی‌اکسید کربن به درون برگ است. دقت کنید که یاخته‌های نگهبان روزه به راحتی با هوای اتمسفر در تماس است و بدون نیاز به تورژسانس نیز قادر به فتوسنتز است.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

خزه‌ها تنها گیاهان فاقد بافت آوندی هستند و نظریهٔ مونس که دربارهٔ جابه‌جایی شیرهٔ پرورده در آوند آبکش است در مورد آن‌ها صدق نمی‌کنند.

تالیفی علیرضا اکبرپور

در گیاهان C_3 و C_4 تثبیت کربن فقط در روز صورت می‌گیرد. در تمام گیاهان فتوسنتزکننده، آنزیم روبیسکو در بخش اول چرخهٔ کالوین، کربن دی‌اکسید را به ربیولوبیس فسفات (قند پنج‌کربنه دوفسفاته) می‌افزاید.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: نادرست - ترکیب شدن O_2 با ربیولوبیس فسفات مربوط به تنفس نوری است که در گیاهان C_4 به دلیل مقاومت به تنفس نوری، به ندرت روی می‌دهد. برای گیاهان C_3 هم باید شرایط نور شدید و دمای بالا فراهم باشد تا تنفس نوری صورت گیرد.

گزینهٔ ۳: نادرست - تجزیهٔ مولکول ۵ کربنه دوفسفاته به دو مولکول ۲ و ۳ کربنی طی تنفس نوری روی می‌دهد و البته نیازی به آنزیم ندارد. یادآوری: این نکته که تجزیهٔ مولکول ۶ کربنه دوفسفاته ناپایدار (در فتوسنتز) و مولکول ۵ کربنه دوفسفاته ناپایدار (در تنفس نوری) به آنزیم نیاز ندارد را در بایگانی نکات خود یادداشت کنید، پس نمی‌توان گفت هر واکنش شیمیایی درون یاخته قطعاً به آنزیم نیاز دارد.

گزینهٔ ۴: نادرست - تولید اسید ۴ کربنه در تثبیت اولیهٔ گیاهان C_4 روی می‌دهد و گیاهان C_3 آن را ندارند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

در میانبرگ CO_2 با اسید سه‌کربنی توسط آنزیمی ترکیب شده و اسید چهارکربنه را در میانبرگ افزایش و CO_2 را در میانبرگ کاهش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: گیاهان تک‌لپه‌ای میانبرگ نرده‌ای ندارند.

گزینهٔ ۳: در دما و شدت نور بسیار زیاد CO_2 حاصل از تجزیه اسید چهارکربنی با ربیولوبیس فسفات ترکیب شده و چرخهٔ کالوین شروع می‌شود. از طرفی CO_2 جو در زمانی که روزنه‌ها باز است جذب و با اسید سه‌کربنی ترکیب می‌شود.

گزینهٔ ۴: در غلاف آوندی که فضای بین سلولی کمی دارند، اسید چهارکربنه تجزیه می‌شود.

تالیفی مسعود حدادی

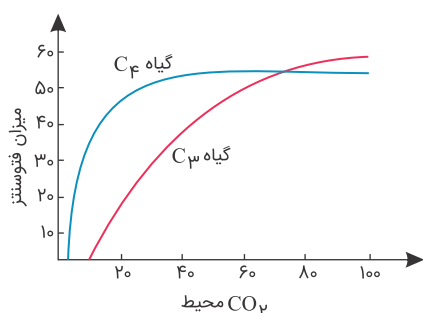
هنگام تبدیل اسید سه‌کربنه به قند سه‌کربنه ATP و NADPH مصرف می‌شوند.

تالیفی مسعود حدادی

گاز CO_2 درون بسترهٔ کلروپلاست به مصرف آنزیم روبیسکو می‌رسد تا قند C_3 ، ساخته شود و نیز مصرف O_2 در گیاهان هم در این مکان توسط آنزیم روبیسکو صورت می‌گیرد.

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۴

به تصویر زیر دقت کنید:



تالیفی علیرضا اکبریور

فقط مورد الف صحیح است.

فتوسنتز کنندگان از CO_2 جهت تولید مادهٔ آلی استفاده می‌کنند. دقت داشته باشید که انسان نیز می‌تواند از ترکیب CO_2 با آمونیاک، فراوان‌ترین مادهٔ آلی ادرار یعنی اوره را تولید کند. بنابراین موارد ب، ج و د همگی با در نظر گرفتن این نکته نادرست خواهند بود.

تالیفی حمید راهواره

الکترون‌های پُرانرژی خارج شده از P_{700} تا به NADP^+ رسیده و منجر به تولید مولکول پُرانرژی NADPH می‌شود که این مولکول هنگام تبدیل اسید سه‌کربنه یک‌فسفات به قند سه‌کربنه یک‌فسفات چرخهٔ کالوین مصرف می‌شود یا اینکه الکترون‌های پُرانرژی دوباره به P_{700} در فتوسیستم ۱ برمی‌گردند و فقط منجر به تولید مولکول پُرانرژی ATP می‌شوند. این مولکول هنگام تبدیل اسید سه‌کربنه یک‌فسفات به قند سه‌کربنه یک‌فسفات یا هنگام تبدیل مولکول ریبولوز فسفات به مولکول ریبولوز بیس‌فسفات مصرف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: نه ATP و نه NADPH مصرف نمی‌شوند.

گزینهٔ ۲: فقط ATP مصرف می‌شوند.

گزینهٔ ۳: نه ATP و نه NADPH مصرف نمی‌شوند.

تالیفی مسعود حدادی

منظور صورت سؤال گیاهان CAM است. تنها در این گیاهان بین تثبیت اولیه و ثانویه کربن دی‌اکسید فاصله قابل‌توجهی است. بررسی سایر گزینه‌ها: ۴۰۲) همه این گزینه‌ها هم در رابطه با گیاهان CAM و هم گیاهان C۴ درست است.

تالیفی پیمان رسولی

هر یاخته زنده‌ای که بین روپوست رویی و زیرین قرار می‌گیرد شامل یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای، یاخته‌های غلاف آوندی و آوند آبکش است. یاخته‌های آوند آبکش برخلاف یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای و یاخته‌های غلاف آوندی، هسته ندارند اما زنده‌اند. بررسی عبارت‌ها: الف) یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای دیواره نخستین نازک و چوبی‌نشده دارند. ب) یاخته‌های آوند آبکش، هسته و توانایی عبور از نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای را ندارند. پ) یاخته‌های آوند آبکش، هسته و ژن آنزیم رنابسپاراز II را ندارند. ت) تبدیل انرژی نوری به انرژی شیمیایی قند مربوط به یاخته‌های فتوسنتزکننده است؛ یعنی یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای اسفنجی و یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای نرده‌ای.

تالیفی کیوان نصیرزاده

در یاخته‌های تمایز یافته روپوست (که زنده هستند) رونویسی از ژن‌های دنا خطی با کمک آنزیم‌های رنابسپاراز اختصاصی و عوامل رونویسی (غیرآنزیمی) انجام می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: "مثلاً در مورد یاخته‌های آوند چوبی که نقش ترابری هم دارند صادق نیست. گزینه ۲: "هر یاخته میتوکندری‌دار الزاماً فتوسنتزی نیست. گزینه ۳: "در یاخته‌های نهاندانگان سانتریول وجود ندارد.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

یاخته‌های تثبیت‌کننده کربن که فتوسنتزکننده باشند، دارای رنگیزه فتوسنتزی هستند، اما شیمیوسنتزکننده‌ها فاقد این رنگیزه‌ها هستند همانند باکتری‌های نیترات‌ساز. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه ۱: باکتری‌های نیترات‌ساز مانند: اکثر یاخته‌ها هوازی هستند و با استفاده از زنجیره انتقال الکترون توان تولید ATP به روش اکسایشی را دارند. گزینه ۲: همه یاخته‌های زنده توان تولید و مصرف ADP و NAD^+ را طی فرآیند تنفس یاخته‌ای دارند. گزینه ۳: منظور باکتری‌های فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا و همچنین آغازیان فتوسنتزکننده تک‌یاخته مانند اوگلنا است که همگی می‌توانند مواد معدنی را به مواد آلی تبدیل کنند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

تنها مورد "پ" درست است.

کمبود الکترونی فتوسیستم ۲ توسط تجزیه نوری آب و کمبود الکترونی فتوسیستم ۱ توسط فتوسیستم ۲ جبران می‌شود.

بررسی سایر عبارت‌ها:

الف) در واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز، دو نوع زنجیره انتقال الکترون درغشاء تیلاکوئید برای تشکیل NADPH و ATP نیاز است.

ب) الکترون برانگیخته از مرکز واکنش در فتوسیستم ۱ در نهایت مولکول NADP^+ را احیا می‌کند.

ت) آنزیم ATP ساز برخلاف پروتئین پمپ H^+ توسط الکترون‌ها کاهش و اکسایش نمی‌یابد، بلکه تراکم یون پروتون را در بستره سبزیسه افزایش

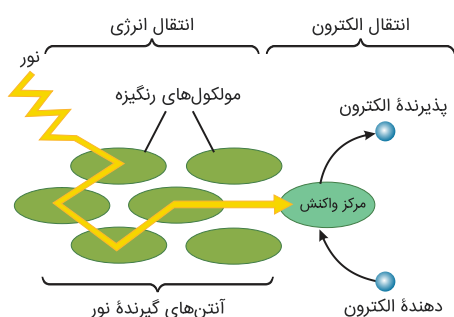
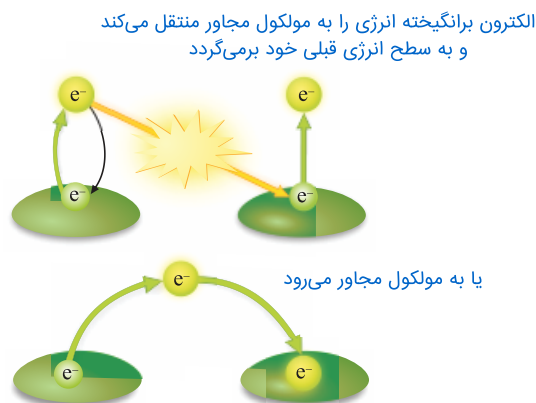
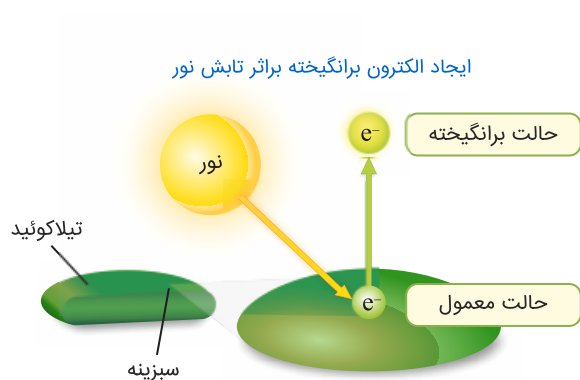
داده و pH بستره را کاهش می‌دهد. از طرفی تراکم یون پروتون را در فضای درونی تیلاکوئید کاهش داده و pH فضای درونی تیلاکوئید را افزایش می‌دهد.

تالیفی کیوان نصیرزاده

در گیاهان C_4 تثبیت اولیه (میانبرگ) و تثبیت نهایی (غلاف آوندی) در دو مکان مختلف ولی طی روز انجام می‌شود. (جدایی مکانی)

در گیاهان CAM تثبیت اولیه (طی شب) و تثبیت نهایی (طی روز) در دو زمان مختلف ولی هر دو در پارانشیم میانبرگ انجام می‌شود. (جدایی زمانی)

تالیفی علیرضا اکبرپور



همه موارد نادرست هستند.

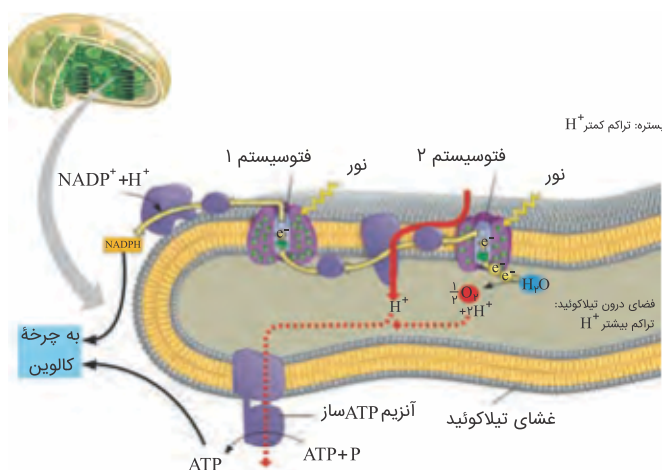
بررسی موارد:

(الف) نادرست. از جمله پروتئین‌هایی که از زنجیره انتقال الکترون نیستند می‌توان به پروتئین ATP ساز اشاره کرد.

(ب) نادرست. براساس شکل از آنتن‌های گیرنده نور انرژی دریافتی از نور به مراکز واکنش فرستاده می‌شود.

(ج) نادرست. خود الکترون برانگیخته انتقال می‌یابد. به شکل توجه کنید.

(د) نادرست. آنزیم تجزیه‌کننده آب، به طور مستقیم نورخورشید دریافت نمی‌کند، بلکه دریافتی نور توسط فتوسیستم‌ها بر روی تجزیه آب توسط این آنزیم اثرگذار است.



باتوجه به تصویر بالا، الکترون‌های حاصل از تجزیه نوری آب مستقیماً به فتوسیستم ۲ و به طور غیرمستقیم (با واسطه زنجیره انتقال الکترون میان دو فتوسیستم) به فتوسیستم ۱ می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: نادرست. فتوسیستم ۱ هنگام اکسایش، الکترون خود را به پروتئین سطح خارج تیلاکوئید می‌دهد.

گزینه ۳: نادرست. هر دو فتوسیستم الکترون‌های کم‌انرژی را دریافت کرده و با انرژی نورانی که به صورت پتانسیل درآورده‌اند آن‌ها را به الکترون پراانرژی تبدیل می‌کنند. در ضمن، فتوسیستم ۲ الکترون را از یک ماده معدنی (آب) و فتوسیستم ۱ از یک ماده آلی (زنجیره انتقال الکترون) دریافت می‌کند.

گزینه ۴: نادرست. فتوسیستم ۲ دارای بخشی در سطح داخل غشای تیلاکوئیدی است که با تجزیه نوری آب در ایجاد شیب غلظت یون هیدروژن به سمت بیرون از تیلاکوئید نقش دارد.

تالیفی علیرضا اکبریور

از آنجایی که در مایع میان‌یاخته‌ای همه یاخته‌ها مرحله اول تنفس یاخته‌ای (قندکافت) انجام می‌شود، پس بدون نیاز به راکیزه نیز ATP (در سطح پیش‌ماده) تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای الزاماً فتوستنز انجام نمی‌دهند.

گزینه ۲: منظور از بخش استحکامی، دیواره یاخته‌ای است. یاخته‌های اسکله‌ای در گیاه گلابی فتوستنز انجام نمی‌دهند.

گزینه ۳: واکنش‌های فتوستنزی در یاخته‌های سرلادی اتفاق نمی‌افتد و این یاخته‌ها فاقد توانایی انجام فتوستنز هستند.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

یاخته‌های تمایز یافته روپوست، یاخته‌های نگهبان روزنه، کرک و یاخته‌های ترشحی در اندام‌های هوایی و یاخته‌های تار کشنده در ریشه می‌باشد. همه این یاخته‌ها، همانند دیگر یاخته‌های زنده قندکافت انجام می‌دهند. در واکنش دوم قندکافت قند شش‌کربنه دوفسفاته شکسته شده و دو مولکول سه‌کربنه یک‌فسفاته ساخته می‌شود.

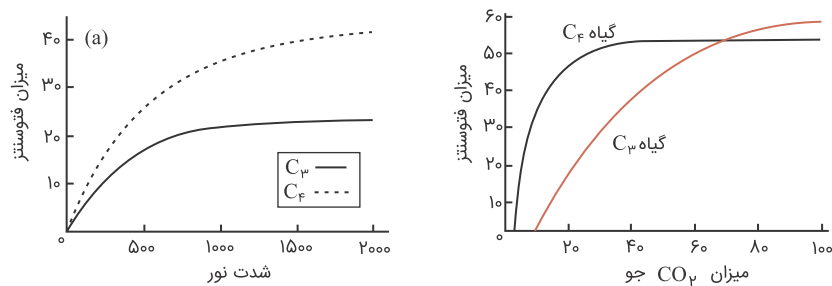
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه یاخته‌های تمایز یافته روپوست الزاماً کلروپلاست ندارند، از جمله یاخته‌های تار کشنده!

گزینه ۲: در روپوست اندام‌های هوایی فقط کوتینی شدن اتفاق می‌افتد و پوستک ساخته می‌شود.

گزینه ۳: این گزینه به فتوستنز اشاره دارد که در همه یاخته‌ها تمایز یافته روپوست اتفاق نمی‌افتد.

تالیفی حشمت اکبری برهانی



باتوجه به نمودارها، در درصد ۷۰ کربن دی اکسید میزان فتوسنتز در گیاهان C_3 از میزان فتوسنتز گیاهان C_4 پیشی می گیرد. سایر گزینه ها باتوجه به نمودارها درست می باشند.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

همه گیاهان C_3 ، C_4 و CAM در روز به تثبیت کربن در چرخه کالوین می پردازند و تولید قند سه کربنی می کنند. در همه این گیاهان آنزیم روبیسکو، CO_2 را به مولکول ۵ کربنه دوفسفاته (ریبولوز بیس فسفات) متصل و ترکیب می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

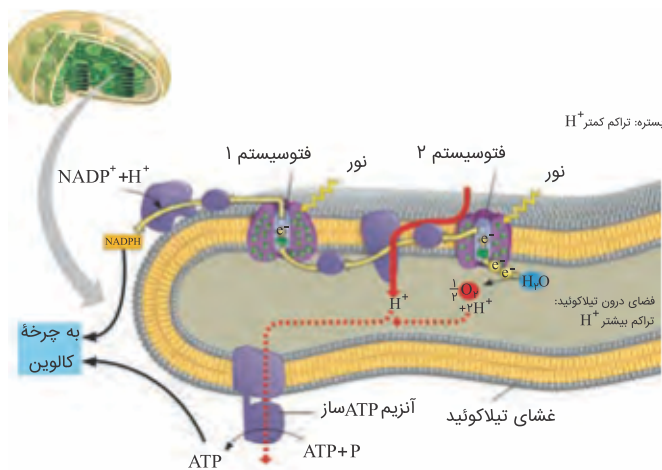
گزینه ۱: گیاهان C_4 و CAM تنفس نوری (ترکیب O_2 با ترکیب ۵ کربنه) ندارند.

گزینه ۳: این گزینه در رابطه با گیاهان C_3 صادق نیست.

گزینه ۴: گیاهان C_4 و CAM تنفس نوری ندارند تا ضمن آن مولکول ۵ کربنه به دو مولکول سه و دو کربنه بشکند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

موارد الف و ب به درستی بیان شده‌اند.



بررسی موارد:

الف) درست. طی جابه‌جایی الکترون‌ها در غشاء تیلاکوئید پروتون‌ها به درون تیلاکوئید وارد می‌شوند. دقت کنید تجزیه آب و تولید O_2 نیز در فضای درونی تیلاکوئید صورت می‌گیرد.

ب) درست. باتوجه به شکل در بخشی از زنجیره اول انتقال الکترون در غشاء تیلاکوئید در فاصله بین فتوسیستم ۲ و پمپ انتقال‌دهنده H^+ به درون تیلاکوئید، انتقال الکترون‌ها و پروتون‌ها با هم صورت می‌گیرد.

ج) نادرست. دقت کنید که باتوجه به شکل علاوه بر موارد فوق، مصرف H^+ در حین تبدیل $NADP^+$ به $NADPH$ نیز می‌تواند در ایجاد اختلاف غلظت H^+ در دو طرف غشاء تیلاکوئید مؤثر باشد.

د) نادرست. از میزان H^+ در استروما کاسته شده و به pH افزوده می‌شود.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

آنزیم تثبیت کربن در میان‌باخته پاراناشیم گیاهان C_4 ، درون کلروپلاست نیست ولی آنزیم روبیسکو (تثبیت کربن در غلاف آوندی) درون ماده زمینه کلروپلاست یعنی جایی که به دلیل فعالیت پمپ پروتون موجود در غشاء تیلاکوئیدی، تراکم پروتون کمتر از مقدار طبیعی است، فعالیت دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. آنزیم تثبیت کربن در میانبرگ برخلاف روبیسکو، تمایلی به اکسیژن ندارد و کاملاً اختصاصی عمل می‌کند.

گزینه ۲: نادرست. هم آنزیم تثبیت کربن در میانبرگ و هم آنزیم تثبیت کربن در غلاف آوندی، طی روز فعالیت می‌کنند.

گزینه ۳: نادرست. آنزیم تثبیت کربن میانبرگ گیاهان C_4 در میان باخته این سلول‌ها ولی آنزیم روبیسکو در ماده زمینه کلروپلاست (سبز دیسه) فعالیت دارد.

تالیفی علیرضا اکبری‌پور

هر دو فرآیندهای قندکافت و تخمیر در مایع میان‌یاخته رخ می‌دهند. بنابراین آنزیم‌های دخیل در این فرآیندها توسط رناتن‌های سیتوپلاسمی از روی رنای پیکی ساخته می‌شود که خود به‌وسیله آنزیم رنابسپاراز ۲ رونویسی می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تخمیر الکلی برخلاف تخمیر لاکتیکی در دو مرحله انجام می‌شود بنابراین دو آنزیم مختلف با دو جایگاه فعال اختصاصی هریک در نهایت موجب بازسازی NAD^+ مورد نیاز برای قندکافت می‌شوند.

گزینه ۲: در تخمیر لاکتیکی مولکول پیرووات به‌طور مستقیم کاهش پیدا می‌کند، در صورتی‌که در تخمیر الکلی اتانال الکترون‌ها را می‌گیرد.

گزینه ۳: در قندکافت نوکلئوتید ناقل الکترون NAD^+ کاهش پیدا می‌کند در صورتی‌که در تخمیر نوکلئوتید ناقل الکترون $NADH$ اکسایش می‌یابد.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

گیاه ۱ همان گیاه C_4 و گیاه ۲ همان گیاه C_3 است.

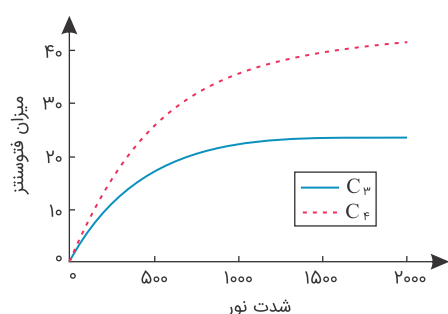
در گیاهان C_4 تثبیت کربن در اسیدهای سه‌کربنه (چرخه کالوین) فقط در یاخته‌های غلاف آوندی و البته نگهبان روزنه و در گیاهان C_3 در اکثر یاخته‌های میانبرگ و همچنین نگهبان روزنه انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. بازتولید NAD^+ به کمک پذیرنده آلی هیدروژن طی فرآیند تخمیر صورت می‌گیرد. در شرایط کمبود اکسیژن، گیاهان توان تخمیر دارند.

گزینه ۲: نادرست. فعالیت اکسیژنازی روبیسکو در شرایط عادی روی نمی‌دهد و از نظر کتاب درسی فقط مربوط به زمانی است که به دلیل دما و شدت نور بالا روزنه‌های هوایی طی روز بسته باشند.

گزینه ۳: نادرست. طبق نظر کتاب درسی با افزایش نور بیش‌ازحد خاصی، شدت فتوسنتز کم نمی‌شود بلکه ممکن است از حد خاصی بالاتر نرود. (به نمودار زیر دقت کنید):



تالیفی علیرضا اکبریور

فقط مورد ج نادرست است.

بررسی موارد:

الف و ب) سلول‌های میانبرگ، زنده بوده و دارای دیواره نخستین نازکی هستند. از آنجاکه سلول‌هایی که در تماس مستقیم با آوندهای برگ نیستند، لازم است تا مواد غذایی را به‌طور مستقیم دریافت کنند، می‌توان نقش یاخته‌های میانبرگ را انتقال مواد دانست. به این منظور نفوذپذیری به آب و داشتن لان در دیواره الزامی است.

ج) یاخته میانبرگ فقط در پهنک وجود دارد و در دم‌برگ دیده نمی‌شود.

د) یاخته‌های نرم‌آکنه از سامانه زمینه‌ای است و این سامانه فضای بین رویوست و بافت آوندی را پر می‌کند.

تالیفی حمید راهواره

تمامی موارد صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) بستره دارای دنا، رنا و رناتن است؛ بنابراین سبزدیسه مانند راکیزه می‌تواند بعضی پروتئین‌های موردنیاز خود را بسازد. در نتیجه باید حاوی این ژن‌ها باشد.

ب) در غشای تیلاکوئید مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز وجود دارد. این آنزیم مشابه آنزیم ATP ساز در راکیزه است. پروتون‌ها فقط از طریق این آنزیم می‌توانند به بستره منتشر شوند.

ج) به ساخته شدن ATP در واکنش‌های نوری، ساخته شدن نوری ATP می‌گویند که تنها در سبزدیسه قابل مشاهده است.

د) زنجیره‌های انتقال الکترون در سبزدیسه و راکیزه هر دو انرژی فعالیت پمپ‌هایی را فراهم می‌کنند که پروتون را از بستره خارج می‌کنند. در راکیزه این پروتون‌ها به فضای بین دو غشاء و در سبزدیسه به درون تیلاکوئیدها پمپ می‌شوند.

تالیفی حمید راهواره

فقط مورد (ج) و (د) صحیح است.

در فتوسنتز، انرژی الکترون‌های برانگیخته در رنگیزه‌های موجود در آنتن‌ها از رنگیزه‌ای به رنگیزه دیگر منتقل و در نهایت به مرکز واکنش می‌رود و در آنجا سبب ایجاد الکترون برانگیخته در سبزینه a و خروج الکترون از آن می‌شود.

بررسی موارد نادرست:

الف و ب) الکترون رنگیزه‌های موجود در فتوسیستم چه در آنتن‌ها و چه در مرکز واکنش می‌تواند با دریافت انرژی نوری برانگیخته شوند.

تالیفی حمید راهواره

کاهش FAD در چرخه کربس در بستره راکیزه اتفاق می‌افتد؛ خروج پروتون از بستره از طریق پمپ‌های غشایی و با مصرف انرژی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ریبولوزیسی فسفات در طی چرخه کالوین در بستره سبزدیسه تولید می‌شود؛ خروج پروتون‌ها از تیلاکوئید به صورت غیرفعال و از طریق آنزیم ATP ساز رخ می‌دهد.

گزینه ۲: مصرف استیل کوآنزیم A در بستره راکیزه است؛ ورود پروتون‌ها به بستره همراه با تولید ATP است نه خروج آن!

گزینه ۳: تولید اکسیژن در اثر تجزیه آب در درون تیلاکوئیدهای سبزدیسه رخ می‌دهد. ورود پروتون به درون تیلاکوئیدها از طریق مصرف انرژی زنجیره انتقال الکترون است نه انرژی زیستی (ATP)!

تالیفی حمید راهواره

انرژی الکترون‌های برانگیخته شده از P ۶۸۰ سبب فعال شدن پمپ موجود در غشای تیلاکوئیدی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها از فتوسیستم II (P ۶۸۰) به فتوسیستم I (P ۷۰۰) باعث تولید ATP توسط یک پروتئین کانالی می‌شود که نقش آنزیمی نیز دارد.

گزینه ۳: برای ساخت ATP در مرحله نوری فتوستنز پروتئین کانالی با انتشار تسهیل شده، $4H^+$ را از درون تیلاکوئید وارد بستره می‌کند پس تراکم H^+ درون تیلاکوئید توسط این پروتئین ATP ساز کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: فوتون‌های نور خورشید با تجزیه آب باعث آزاد شدن الکترون‌ها از آن می‌شود تا کمبود الکترون‌های فتوسیستم II را جبران کند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۴

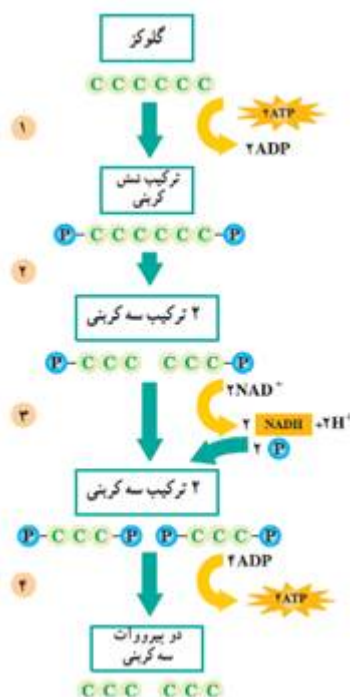
کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۵

گام اول

باکتری همزیست با جلبک سبز رشته‌ای هوازی است اما باکتری موثر در تولید فرآورده‌های شیری تخمیر لاکتیکی دارد.

گام دوم

تمام سلول‌های زنده جانداران مرحله اول تنفس سلولی (گلیکولیز) را انجام می‌دهند. گلیکولیز شامل ۴ مرحله است که در گام سوم آن به هر مولکول ۳ کربنی فسفات‌دار یک گروه فسفات افزوده و همچنین با مصرف ۲ مولکول NAD^+ دو مولکول NADH تولید می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فقط ضمن تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم آ در تنفس هوازی این عمل انجام می‌شود.

گزینه ۲: در مورد باکتری‌های هوازی صادق نیست!!

گزینه ۳: مربوط به تنفس هوازی و زنجیره انتقال الکترون است که شامل باکتری‌های بی‌هوازی نمی‌شود.

جابجایی مواد در این گیاهان از طریق مسیر آپوپلاستی نیز می‌تواند انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طی چرخه کربس این اتفاق می‌افتد.

گزینه ۳: یاخسته‌های نگهبان روزنه می‌توانند فتوستتوز کنند.

گزینه ۴: طی قندکافت این اتفاق می‌افتد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۳

در سلول‌های زنده سرخس و ماهیچه اسکلتی ساختار سلولی بدون غشاء مانند ریبوزوم یافت می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: سلول‌های ماهیچه‌ای اسکلتی پس از تولد تقسیم نمی‌شوند.

گزینه ۳: هم در سلول‌های سرخس و هم در ماهیچه اسکلتی با وجود اکسیژن به دنبال فرآیند تنفس سلولی کارایی تولید ATP افزایش می‌یابد.

گزینه ۴: در سرخس این مجموعه در غشا تیلکوئید(درونی‌ترین غشاء اندامکی با سه فضای داخلی) و در سلول‌های ماهیچه‌ای اسکلتی این مجموع درون غشای چین‌خورده میتوکندری جای دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۶

موارد ب و ج درست هستند.

بررسی موارد:

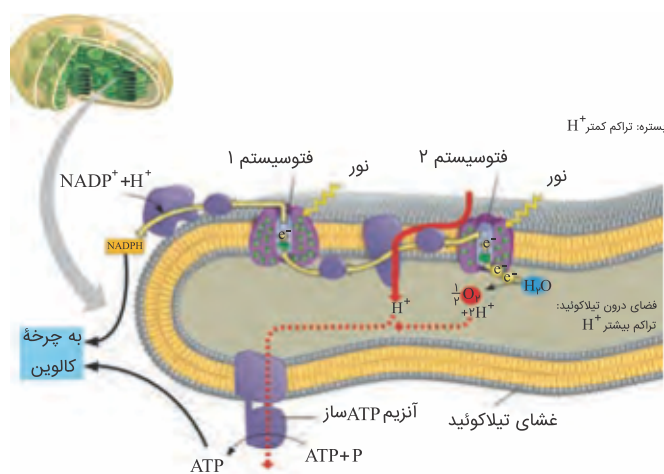
الف) گیاهان تک‌لپه‌ای میانبرگ نرده‌ای ندارند.

ب) در میان‌برگ CO_2 با اسید سه‌کربنه توسط آنزیمی ترکیب‌شده و اسید چهارکربنه را در میانبرگ افزایش و CO_2 را در میانبرگ کاهش می‌دهد.

ج) در دما و شدت نور بسیار زیاد CO_2 حاصل از تجزیه اسید چهارکربنه با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می‌شود و چرخه کالوین شروع می‌شود. ازطرفی CO_2 جو در زمانی که روزنه‌ها باز است، جذب و با اسید سه‌کربنه ترکیب می‌شود.

د) در غلاف آوندی که فضای بین‌سلولی کمی دارند، اسید چهارکربنه تجزیه می‌شود.

تالیفی مسعود حدادی



باتوجه به شکل، در غشاء تیلوکوئید پروتئین‌های سراسری و سطحی حضور دارند. دقت کنید که پروتئین‌های سراسری هم با بخش آب‌دوست و هم آب‌گریز غشاء در تماس‌اند و پروتئین‌های سطحی فقط در مجاورت بخش‌های آب‌دوست قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

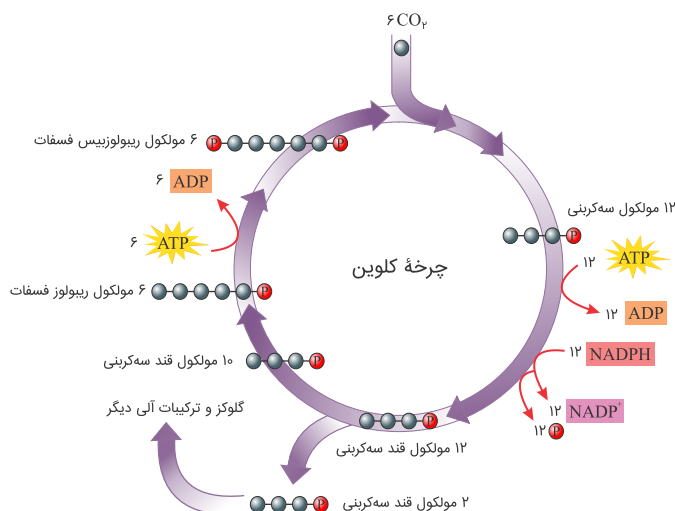
گزینه ۲: چرخه کالوین (و تولید مولکول قند) درون فضای محصور شده با غشاء داخلی کلروپلاست قرار دارد. از آنجایی که درون این فضا، تیلوکوئیدها نیز حضور دارند، می‌توان عنوان کرد، تولید قند در فضای بین دو غشاء داخلی کلروپلاست انجام می‌گیرد.

گزینه ۳: دمای حلقوی در بستره واقع شده است که خارج از فضای تیلوکوئید قرار دارد.

گزینه ۴: پروتئین‌های ATP ساز در داخلی‌ترین غشاء موجود در سبزیسه قرار دارد، نه در غشاء داخلی!

تالیفی حشمت اکبری برهانی

به تصویر دقت کنید.



تالیفی علیرضا اکبرپور

مورد الف و د درست هستند.

بررسی موارد:

الف) درست. تبدیل پیرووات به اسیتل کوآنزیم A، بخشی از فرآیند تنفس هوازی است که در اکثر باخته‌های زنده گیاهی (به جز باخته آبکشی) در شرایط کافی بودن اکسیژن انجام می‌شود.

ب) نادرست. باخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_4 برخلاف C_3 دارای کلروپلاست و توان تولید آنزیم روبیسکو هستند.

ج) نادرست. باخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_4 برخلاف C_3 دارای روبیسکو و توان تثبیت کربن در اسید سه‌کربنه طی چرخه کالوین هستند.

د) درست. چون باخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_4 دارای کلروپلاست هستند، می‌توانند در کلروپلاست $NADP^+$ را به $NADPH$ تبدیل کنند. ولی باخته‌های غلاف آوندی گیاهان C_3 در سطح کتاب درسی فاقد کلروپلاست و در نتیجه فاقد این توان معرفی شده‌اند.

تالیفی علیرضا اکبرپور

الکترون‌های فتوسیستم ۱ در نهایت به مولکول $NADP^+$ رسیده و موجب کاهش آن می‌شود. دقت کنید که در ساختار این مولکول فسفات حضور دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در واکنش‌های وابسته به نور تثبیت کربن صورت نمی‌گیرد و این گزینه برای واکنش‌های مستقل از نور، درست است.

گزینه ۲: دقت کنید که الکترون‌های آب، موجب افزایش غلظت H^+ درون تیلاکوئید می‌شود که این موضوع به طور غیرمستقیم روی تولید ATP مؤثر است. به این ترتیب می‌توان گفت به طور مستقیم باعث تولید ATP نمی‌شود.

گزینه ۳: دقت کنید که الکترون‌های آب به فتوسیستم ۲ می‌رسد ولی نمی‌توان عنوان کرد الکترون‌های موجود در فتوسیستم ۲ باعث اکسایش مولکول آب می‌شود.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

فقط مورد "الف" نادرست است.

بررسی موارد:

(الف) نادرست. در فرآیند تنفس یاخته‌ای، روبیسکو دخالتی ندارد که بخواهد به ریپولوز بیس فسفات متصل شود.

(ب) درست. هم در تنفس نوری و هم در تنفس یاخته‌ای، گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. البته آنزیم روبیسکو در فرآیند تنفس نوری دخالت دارد.

(ج) درست. تنفس یاخته‌ای هم در شب و هم در روز انجام می‌شود و تنفس نوری زمانی صورت می‌گیرد که به‌خاطر جلوگیری از تعرق شدید، روزنه‌های هوایی بسته‌اند (یاخته‌های نگهبان کمترین فاصله را از هم دارند)

(د) درست. در تنفس نوری برخلاف تنفس یاخته‌ای هیچ مولکول ATP ای تولید نمی‌شود.

(هـ) درست. در هر دو فرآیند، اکسیژن (که از محصولات بخش نوری فتوسنتز است) و مواد آلی مصرف می‌شوند.

تالیفی علیرضا اکبریپور

با افزایش شدت نور همواره میزان فتوسنتز گیاهان C_3 از C_4 کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گیاهان C_3 در اثر کاهش اکسیژن جو، تخمیر رخ می‌دهد و تجمع محصولات تخمیر، ممکن است سبب مرگ یاخته شود.

گزینه ۲: فتوسنتز فرآیندی آنزیمی است که ممکن است با افزایش بیش‌ازحد دما با تغییر شکل آنزیم‌ها میزان فتوسنتز کاهش یابد.

گزینه ۴: با افزایش تراکم کربن دی‌اکسید جو، ممکن است شدت فتوسنتز گیاهان C_3 از C_4 بیشتر شود.

تالیفی حمید راهواره

آنزیم‌های لازم برای انجام چرخه کالوین (تثبیت کربن) از ژن‌های هسته یا ژن‌های دناهای حلقوی سبزدیسه ساخته می‌شوند. از آنجایی که تولید این پروتئین‌ها درون مایع میان‌یاخته و یا درون بستره اتفاق می‌افتد می‌توان گفت همه پروتئین‌های درگیر درون میان‌یاخته (سیتوپلاسم) ساخته می‌شوند. دقت کنید که مایع میان‌یاخته (سیتوسل) شامل کلروپلاست و دیگر اندامک‌ها نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در واکنش‌های مستقل از نور، نوکلئوتید ناقل الکترون ($NADPH$) اکسایش یافته و در واکنش‌های وابسته به نور $NADP^+$ کاهش می‌یابد.

گزینه ۲: تولید اکسیژن در سبزدیسه درون فضای تیلاکوئید اتفاق می‌افتد که با غشاء تیلاکوئید (داخلی‌ترین غشاء) محصور شده است.

گزینه ۴: زنجیره انتقال الکترون از فتوسیستم ۲ به فتوسیستم ۱، الکترون‌ها را انتقال می‌دهد، نه برعکس!

تالیفی حشمت اکبری برهانی

کانال آنزیمی-یونی که در غشای تیلاکوئید قرار دارد، با انتشار تسهیل شده یون H^+ از تیلاکوئید به داخل بستره، خاصیت ATP سازی پیدا می‌کند تا در محل بستره، واکنش $ADP + P_i \rightarrow ATP$ رخ دهد و ATP تولید شود. همچنین وقتی الکترون پرانرژی از زنجیره انتقال الکترونی بعد از فتوسیستم I به داخل بستره پرتاب می‌شود، در آنجا $NADPH$ تشکیل می‌شود.

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۴

باتوجه به شکل کتاب درسی، انواعی از برگ‌ها دارای میانبرگ نرده‌ای به سمت روپوست بالایی و میانبرگ اسفنجی به سمت روپوست پایینی هستند. در این برگ‌ها، میانبرگ اسفنجی یک دسته آوندی را دربرمی‌گیرند. انواعی از برگ‌ها، فقط میانبرگ اسفنجی دارند که هم به سمت روپوست زیرین و هم به سمت روپوست رویی قرار دارند. ولی هیچ برگی وجود ندارد که فقط میانبرگ نرده‌ای داشته باشد.

تالیفی مسعود حدادی

در گیاهان C_4 باوجود عملکرد آنزیم‌های متفاوت در تثبیت کربن و تقسیم مکانی انجام آن در یاخته‌های متفاوت CO_2 به‌طور بهینه جذب و میزان آن در یاخته‌های غلاف آوندی به‌اندازه‌ای بالا نگه داشته می‌شود که بازدارنده تنفس نوری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گیاهان C_4 باوجود عملکرد آنزیم‌های متفاوت.

گزینه ۲: در این گیاهان تنفس نوری به‌ندرت روی می‌دهد.

گزینه ۴: در گیاهان C_4 تثبیت کربن هم در میانبرگ و هم در غلاف آوندی صورت می‌گیرد.

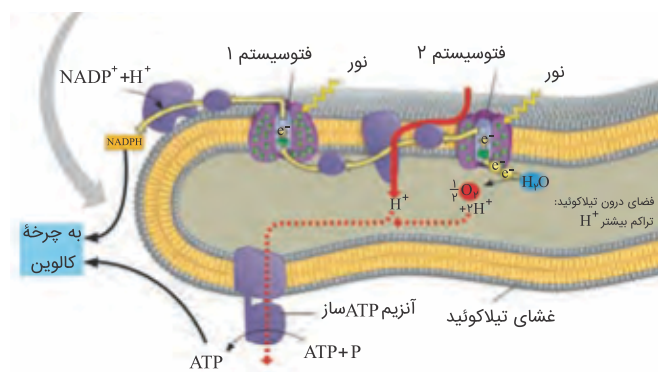
تالیفی مسعود حدادی

منظور سؤال زنجیره انتقال الکترونی است که از فتوسیستم ۱ شروع می‌شود؛ زیرا تمام اجزای این زنجیره با الکترون پرانرژی در تماس‌اند و در نهایت هم این الکترون‌ها به $NADP^+$ می‌رسد.

در زنجیره انتقال الکترون اجزا به گرفتن و از دست دادن الکترون در واکنش‌های اکسایش و کاهش نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باتوجه به شکل زیر، زنجیره انتقال الکترونی که تمام اجزای آن در تماس با بستره است، بین فتوسیستم ۲ و $NADP^+$ قرار دارد (۲ جزء این زنجیره در سطح خارجی غشای تیلاکوئیدند) نه بین دو فتوسیستم ۱ و ۲!



گزینه ۲: منظور زنجیره انتقال الکترونی است که از فتوسیستم ۲ شروع می‌شود که الکترون پرانرژی را P_{680} دریافت می‌کند.

گزینه ۳: منظور زنجیره انتقال الکترونی است که از فتوسیستم ۲ شروع می‌شود و پروتئینی که بین فتوسیستم ۲ و پمپ غشایی قرار دارد، کاملاً در بین دو لایه فسفولیپیدی قرار است و در تماس با بخش آبگریز فسفولیپیدها است.

تالیفی حمید راهواره

سلول گیاهی که دی‌اکسید کربن را تثبیت می‌کند یعنی می‌تواند فتوسنتز انجام دهد. این سلول‌ها توانایی تنفس هوازی را نیز دارند پس می‌توانند $FADH_2$ (فلاوین آدنین دی‌نوکلوئید) تولید کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سلول‌های اسکلرانسیم دارای دیوارهٔ دومین هستند که در انتقال شیرهٔ خام نقشی ندارند.

گزینه ۲: سلول‌های بافت کلانشیم باعث استحکام گیاه می‌شوند که غشای پلاسمایی و هسته دارند.

گزینه ۴: عناصر آوندی در انتهای خود دارای منافذ بزرگ هستند که قبل از هدایت شیرهٔ خام پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۲

دقت کنید نکته مهمی در این گزینه نهفته است که اغلب به آن توجه نمی‌کنیم. وقتی عنوان می‌شود فتوسنتز در دو یاخته مجاور انجام می‌شود اولین موردی که به آن فکر می‌کنیم گیاهان C_4 است، درحالی‌که در گیاهان C_3 و CAM نیز دو یاخته مجاور هم می‌توانند فتوسنتز داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در C_4 و CAM هنگام بسته بودن روزنه‌ها تثبیت طی کالوین به‌صورت اسید سه کربنی انجام می‌شود.

گزینه ۳: در C_4 و CAM نیز آنزیم روبیسکو در بسته بودن دارد که CO_2 را به ربیولوز بیس فسفات می‌چسباند.

گزینه ۴: در گیاهان C_3 بسته بودن روزنه‌ها با اینکه مانع انجام تعرق می‌شود، به دلیل عدم جذب CO_2 و دفع O_2 موجب تنفس نوری و ممانعت از فتوسنتز می‌شود.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

گاز CO_2 در فرآیندهای تنفس سلولی (هوازی) و تنفس نوری، هر دو درون میتوکندری تولید می‌شود اما بقیهٔ موارد مشترک هستند.

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۵

در گیاهان CAM به‌طور معمول روزنه‌ها در طول شب باز می‌شوند. در این گیاهان همانند گیاهان C_4 واکنش‌های چرخهٔ کالوین به هنگام روز انجام می‌شود. دقت کنید که در هر دو این گیاهان علاوه بر تثبیت کربن به‌صورت چهار کربنی تثبیت به‌صورت ترکیب سه کربنی طی انجام چرخهٔ کالوین نیز انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در گیاهان CAM تنها اولین مرحلهٔ تثبیت کربن (تولید اسید چهار کربنی) در هنگام شب رخ می‌دهد. در طول روز تثبیت دوم به‌صورت ترکیب سه کربنی صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: هر دو نوع گیاه CAM و C_4 تثبیت کربن را در واکنش‌های چرخهٔ کالوین به‌صورت ترکیب سه کربنی انجام می‌دهند ولی توجه کنید که این دی‌اکسید کربن از تجزیهٔ اسید چهار کربنی حاصل می‌شود و CO_2 جو نیست.

گزینه ۴: گیاهان C_4 تثبیت کربن دی‌اکسید را در دو نوع یاختهٔ میانبرگ و غلاف آوندی انجام می‌دهند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

تمام ATP تولیدشده در کلروپلاست به روش نوری و به کمک آنزیم کانالی ATP ساز تولید می‌شود. در میتوکندری کمی از ATP هم در چرخه کربس در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

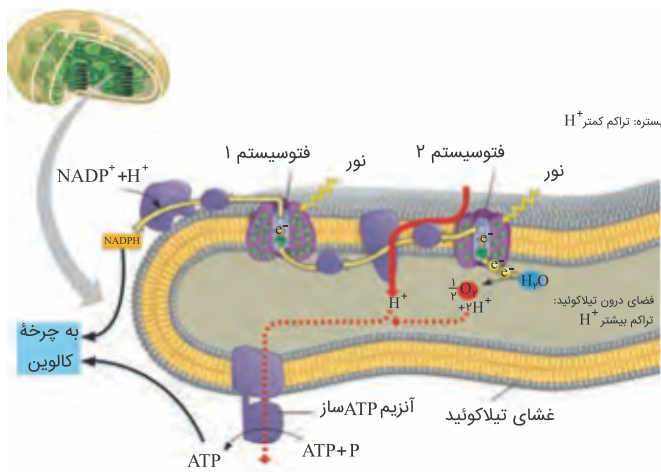
گزینه ۱: نادرست. پروتئین کانالی آنزیمی ATP ساز، در داخلی‌ترین غشای میتوکندری و کلروپلاست، عضو زنجیره انتقال الکترون نیست ولی در مجاورت آن‌ها قرار دارد.

گزینه ۲: نادرست. پروتئین کانالی آنزیمی ATP ساز، در داخلی‌ترین غشای میتوکندری و کلروپلاست، عبوری یون‌های هیدروژن را در جهت شیب غلظت به روش انتشار تسهیل شده انجام می‌دهد.

گزینه ۳: نادرست. تولید ATP توسط پروتئین کانالی آنزیمی ATP ساز در میتوکندری و کلروپلاست، با واسطه زنجیره انتقال الکترون و با استفاده از فسفات آزاد (معدنی) صورت می‌گیرد و با تولید ATP در سطح پیش ماده تفاوت دارد.

تالیفی علیرضا اکبریپور

باتوجه به تصویر زیر، ترکیبات ساخته شده به واسطه زنجیره‌های انتقال الکترون ایجاد می‌شوند که از آن میان فقط یکی در فضای درونی غشای تیلاکوئیدی قرار داشته و با مایع درون بستره کلروپلاست تماس ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. برخورد نور به هر دو فتوسیستم همزمان صورت می‌گیرد و هر دو همزمان کارشان را انجام می‌دهند.

گزینه ۲: نادرست. تولید NADPH در سطح رو به بستره که pH آن بیشتر است و تولید اکسیژن از آب، درون تیلاکوئید که pH آن کمتر است صورت می‌گیرد.

یادآوری: وجود پمپ پروتون در غشای تیلاکوئیدی باعث می‌شود که pH درون تیلاکوئید در حضور نور کمتر از بیرون آن شود.

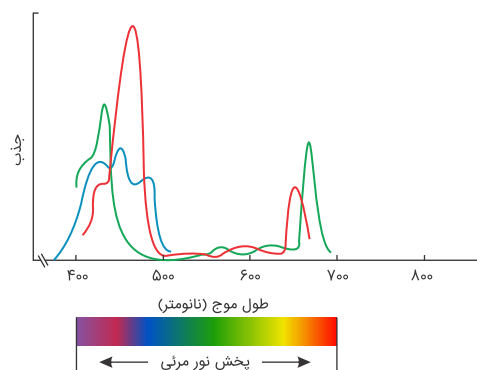
گزینه ۴: نادرست. دو نوع پروتئین در کلروپلاست، یون H^+ یعنی پروتون را عبور می‌دهند:

الف) پمپ پروتون = که بخشی از زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم است و این کار را با انتقال فعال و صرف انرژی الکترون‌های عبوری انجام می‌دهد.

ب) کانال پروتون = که بخشی از ترکیب سازنده ATP در غشای تیلاکوئیدی است و عضو زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی‌شود.

تالیفی علیرضا اکبریپور

باتوجه به شکل زیر می‌توان دریافت که حداکثر جذب کلروفیل a، کلروفیل b و کاروتنوئیدها در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است؛ درحالی‌که کلروفیل‌های a مخصوصی که در مرکز واکنش فتوسیستم‌های ۱ و ۲ وجود دارند که حداکثر جذب آن‌ها در ۶۸۰ (P_{۶۸۰}) و ۷۰۰ (P_{۷۰۰}) نانومتر است. هریک از این رنگیزه‌ها تنها در یک نوع فتوسیستم حضور دارند و در نوع دیگر وجود ندارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور کلروفیل‌های a مخصوصی که در مرکز واکنش فتوسیستم‌های ۱ و ۲ وجود دارند، این رنگیزه‌ها از آنجاکه کلروفیل‌اند به رنگ سبز دیده می‌شوند.

گزینه ۲: منظور کلروفیل a، کلروفیل b و کاروتنوئیدها است که این رنگیزه‌ها لزوماً در غشاء تیلاکوئید حضور ندارند بلکه ممکن است در غشای باکتری باشند.

گزینه ۴: حداکثر جذب کاروتنوئیدها در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است ولی در محدوده قرمز- نارنجی جذب ندارد.

تالیفی حمید راهواره

هر پنج مورد نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) نادرست. اوگلنا آغازی تک‌یاخته و دارای کلروپلاست و آنزیم روبیسکو است ولی اگر نور نباشد، سبزیسه‌هایش را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات موردنیاز خود را به دست می‌آورد.

ب) نادرست. باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، "از قدیمی‌ترین" جانداران کره زمین هستند و نمی‌توان با قاطعیت گفت که این جانداران، قدیمی‌ترین یاخته‌های کره زمین هستند.

ج) نادرست. تمام باکتری‌های نیترات‌ساز، شیمیوسنتزکننده هستند ولی از باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن، سیانوباکتری‌ها، فتوسنتزکننده‌اند ولی ریزوبیوم‌ها نه شیمیوسنتز می‌کنند و نه فتوسنتز!

د) نادرست. در کل کره زمین، بخش عمده فتوسنتز را جاندارانی انجام می‌دهند که گیاه نیستند و در خشکی زندگی نمی‌کنند؛ اما نمی‌توان گفت در هر محیط این‌گونه است. مثلاً در محیط‌های خشکی، ممکن است بیشتر فتوسنتز را گیاهان انجام دهند.

ه) نادرست. منظور از جاندار همزیست گونا، سیانوباکتری‌ها هستند که همانند گیاهان دارای سبزینه نوع a دارای توان تجزیه آب در حضور نور (اکسیژن‌زا) هستند ولی باکتریوکلروفیل ندارند. (باکتریوکلروفیل مخصوص باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی است)

تالیفی علیرضا اکبریپور

قند تولیدشده درون سبزدیسه، از غشاهای داخلی و خارجی عبور کرده و به درون مایع سیتوپلاسم وارد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

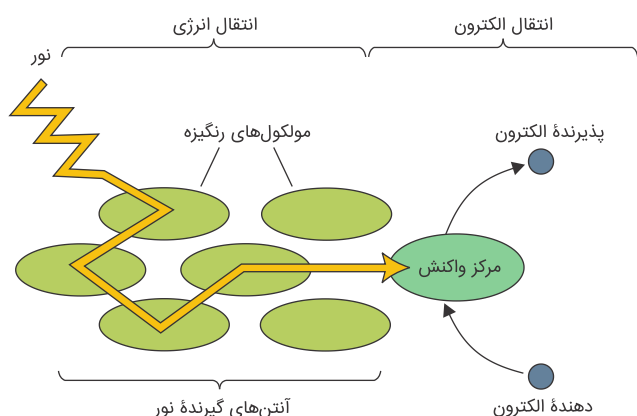
گزینه ۱: نور خورشید توسط رنگیزه‌های موجود در غشاء تیلاکوئید جذب می‌شود، نه غشاء داخلی کلروپلاست!

گزینه ۲: در غشاء تیلاکوئید مولکول‌های زنجیره‌های انتقال الکترون فعالیت دارند که الکترون (و برخی از آن‌ها پروتون) جابه‌جا می‌کنند.

گزینه ۳: بخشی از پروتئین‌های لازم برای انجام فتوسنتز توسط ریبوزوم‌های درون سبزدیسه و بخش دیگر توسط ریبوزوم‌های آزاد مایع میان‌یاخته ساخته می‌شوند.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

منظور از سامانه‌های تبدیل انرژی در غشای تیلاکوئیدی گیاهان فتوسنتزکننده، همان فتوسیستم‌ها (سیستم‌های نوری هستند) که در مرکز هر دو نوع آن‌ها، کلروفیل‌های a (از نوع P_{700} یا P_{680}) در بستری از پروتئین قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. آنتن‌های سیستم‌های نوری، انرژی را در نهایت به مرکز واکنش منتقل می‌کنند.

گزینه ۲: نادرست. هر آنتن که از رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است.

گزینه ۴: نادرست. حداکثر جذب نوری در مرکز دو نوع فتوسیستم ۱ (۷۰۰ نانومتر) و فتوسیستم ۲ (۶۸۰ نانومتر) باهم متفاوت است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

با مهار روبیسکو، چرخه کالوین متوقف می‌شود و مراحل آن صورت نمی‌گیرد. در بخش انتهایی چرخه کربس، قندهای سه‌کربنه به پنج‌کربنه تبدیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. باز شدن روزنه‌های هوایی ارتباط مستقیمی با عملکرد آنزیم روبیسکو ندارد و با کاهش آبسزیک اسید صورت می‌گیرد.

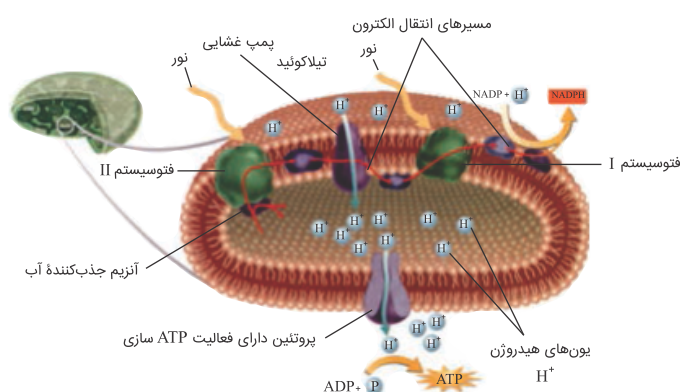
گزینه ۲: نادرست. در گیاه آناناس که از گیاهان CAM است، تولید اسیدهای چهارکربنه در مرحله اول تثبیت کربن، طی شب و درون میان‌یاخته صورت می‌گیرد. این فعالیت ارتباط مستقیمی با روبیسکو (که درون کلروپلاست فعالیت می‌کند) ندارد.

گزینه ۳: نادرست. اسیدی شدن فضای تیلاکوئید در روز به دو دلیل است: تجزیه آب در حضور نور (+) عملکرد پمپ پروتون در غشای تیلاکوئید. این موارد ارتباط مستقیمی با عملکرد روبیسکو ندارند.

تذکر مهم: اگر مهارشدن روبیسکو طول بکشد، فتوسنتز دچار اختلال خواهد شد و در نتیجه کلیه فعالیت‌های گیاه دچار مشکل می‌شود!

تالیفی علیرضا اکبریور

دو زنجیره انتقال الکترون در غشاء تیلاکوئید دیده می‌شود که حاصل فعالیت هر دو تولید مولکولی پرانرژی و موقتی است، درواقع در یک زنجیره، انرژی در ATP و در زنجیره دیگر، انرژی در NADPH ذخیره می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هر پروتئین غشایی امکان عبور دادن یون هیدروژن را ندارد.

گزینه ۲: پیوندهای کربن - هیدروژن در چرخه کالوین با استفاده از الکترون‌های پرانرژی NADPH ساخته می‌شود.

گزینه ۳: الکترون‌های پرانرژی به کمک (نه با اتصال!) یون‌های هیدروژن به پذیرنده الکترون می‌پیوندند و تشکیل NADPH می‌دهند ولی حتی این اتفاق در زنجیره اول که برای تولید ATP هست دیده نمی‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

تبدیل ترکیب شش‌کربنی فسفات‌دار به دو پیرووات مربوط به مرحله گلیکولیز است که می‌تواند در سیتوپلاسم همه سلول‌ها انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ و ۲: همه سلول‌های نرم‌آکنه‌ای فتوسنتز انجام نمی‌دهند.

گزینه ۳: تبدیل ترکیب چهار کربنی به شش‌کربنی در گام اول چرخه کربس انجام می‌شود و برای این تبدیل، ATP تولید نمی‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۳

اکثر یاخته‌های یک برگ گیاه فتوسنتزکننده، میانبرگ هستند که به‌طور هم‌زمان دارای سبزیسه (محل تبدیل کربن دی‌اکسید به گلوکز) و تنفس هوازی (تبدیل گلوکز به کربن دی‌اکسید) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. اکثر یاخته‌های برگ، میانبرگ هستند که هم سبزیسه (برای انجام چرخه کالوین) و هم راکیزه (برای انجام چرخه کربس) دارند.

گزینه ۳: نادرست. یاخته‌های نگهبان روزنه هوایی در برگ، با افزایش آب‌سیریک اسید (یک تنظیم‌کننده رشد) فاصله‌شان از هم کم می‌شود و روزنه هوایی بسته می‌شود و با کاهش این هورمون گیاهی، فاصله‌شان از هم بیشتر شده و روزنه هوایی باز می‌شود.

گزینه ۴: نادرست. ثابت بودن نسبی فشار اسمزی، بخشی از فرآیند هم‌ایستایی (هومئوستازی) است که باید در تمام یاخته‌های زنده وجود داشته باشد. البته محدوده آن در برخی یاخته‌ها از جمله نگهبان روزنه بیشتر است.

تالیفی علیرضا اکبریور

در فرآیند تنفس نوری، مولکول آغازگر چرخه کالوین؛ یعنی "ریبولوزیس فسفات" تجزیه می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تنفس نوری ترکیب دو کربنه از بستره کلروپلاست خارج می‌شود.

گزینه ۳: دی‌اکسید کربن در تنفس نوری درون میتوکندری آزاد می‌شود.

گزینه ۴: با افزایش تولید آبسیزیک‌اسید، تنفس نوری زیادتر می‌شود؛ چون روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند.

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۶

با فعال شدن روبیسکو در جهت اکسیژنازی، پدیده تنفس نوری (درون کلروپلاست و نیز در درون میتوکندری) رخ می‌دهد و قند C_5 یعنی ریبولوز تجزیه شده و دو مولکول C_2 و C_3 می‌سازد که البته از آن مولکول C_2 ، بعداً درون میتوکندری گاز CO_2 آزاد خواهد شد و فتوسنتز کاهش می‌یابد، پس مصرف ATP در چرخه کالوین نیز کم می‌شود و تنها جملات ب و ج صحیح هستند.

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۴

در همه گیاهان فتوسنتز کننده، درون ماده زمینه کلروپلاست آنزیم روبیسکو، کربن دی‌اکسید را به مولکول ۵ کربنه دوفسفاته (ریبولوز بیس فسفات) اضافه کرده و مولکول ۶ کربنه دوفسفاته ناپایدار تولید می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: خروج CO_2 از کلروپلاست به فرآیند تنفس نوری مربوط است که در گیاهان C_4 به ندرت روی می‌دهد.

گزینه ۲: در گیاهان C_4 همانند گیاهان CAM طی یک مرحله تثبیت CO_2 ، اسیدهای آلی ۴ کربنه تولید می‌شوند.

گزینه ۴: فعالیت اکسیژنازی روبیسکو، در تنفس نوری دیده می‌شود که در گیاهان C_4 اتفاق نمی‌افتد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۷

الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم ۱ (حاوی P_{700}) نهایتاً به مولکول $NADP^+$ می‌رسند، و با افزوده شدن H^+ موجود در بستره به آن $NADPH$ را پدید می‌آورد؛ در نتیجه غلظت H^+ بستره کاهش و میزان pH فضای آن افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در واکنش‌های تیلاکوئیدی تنها با تجزیه مولکول‌های آب، الکترون‌های حاصل از آن به فتوسیستم ۲ (حاوی P_{680}) می‌روند.

گزینه ۳: 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. الکترون‌های خارج شده از P_{680} ، انرژی لازم برای عملکرد پمپ را فراهم می‌کنند.

گزینه ۴: الکترون‌هایی که از P_{680} خارج شده‌اند با عبور از پمپ، توانایی تأمین انرژی لازم برای وارد کردن یون‌های H^+ از بستره به درون تیلاکوئید را دارند و باعث افزایش pH فضای درونی تیلاکوئید می‌شوند، اما بعد از آنکه این الکترون‌ها وارد P_{700} شدند، دیگر امکان چنین عملی وجود نخواهد داشت.

تالیفی حمید راهواره

جهش نقطه‌ای در بخش ساختاری ژن‌ها، قطعاً موجب تغییر مولکول حاصل از رونویسی (رونوشت) می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

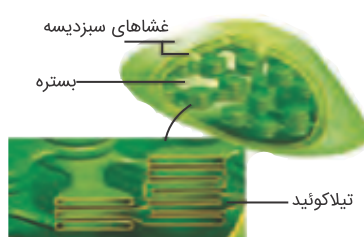
گزینه ۱: جلبک قرمز نوعی آغازی یوکاریوتی است. دقت کنید که در اشرشیاکلای (پروکاریوت) زمان کمتری برای تنظیم بیان ژن دارد.

گزینه ۲: ریزوبیوم هم مانند اشرشیاکلای باکتری است و ژن‌های ساختاری توسط یک نوع پروتئین رونویسی می‌شوند.

گزینه ۳: اینکه در بین توالی‌های مؤثر در رونویسی، فاصله وجود داشته باشد مثل توالی افزاینده که با فاصله زیادی از توالی راه‌انداز قرار دارد در یوکاریوت‌ها است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۷

باتوجه به شکل زیر می‌توان دریافت که هم تیلاکوئیدهای موجود در یک مجموعه تیلاکوئیدی و هم تیلاکوئیدهای موجود در دو مجموعه تیلاکوئیدی مجاور، ممکن است به هم متصل باشند.



تالیفی حمید راهواره

هر فتوسیستم شامل آنتی‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است. در مرکز واکنش مولکول‌های کلروفیل در بستری از پروتئین‌ها قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باکتری‌های فتوسنتزکننده!

گزینه ۲: همه دیسک‌ها رنگیزه دریافت کننده نور ندارند، مثل نشادیسک!

گزینه ۴: در ساختار سبزیسه، سه غشا وجود دارد که بین آن‌ها سه فضا دیده می‌شود.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

تنفس نوری که با عملکرد اکسیژنازی آنزیم روبیسکو آغاز می‌شود، با خارج شدن ماده دوکربنه از چرخه کالوین، باعث کاهش بازده این چرخه می‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. مس برای انجام فرآیندهای تنفس نوری، شرایط خاصی لازم است و این فرآیند پدیده رایجی نیست.

گزینه ۳: نادرست. تنفس نوری به عملکرد در اندامک کلروپلاست (سبزیسه) و میتوکندری (راکیزه) وابسته است ولی تنفس یاخته‌ای لزوماً به سبزیسه وابسته نیست.

گزینه ۴: نادرست. فرآیند تنفس یاخته‌ای با افزایش دی‌اکسید کربن اطراف روبیسکو (هنگامی که روزه‌های هوایی بسته است) شروع می‌شود و به‌طور معمول ارتباط به کربن دی‌اکسید جو ندارد.

تالیفی علیرضا اکبریور

همهٔ یاخته‌های زنده قادر هستند که طی قندکافت بخشی از انرژی گلوکز را به صورت مولکول‌های ATP آزاد کنند. باکتری‌های گوگردی که از H_2S فاضلاب‌ها برای تأمین الکترون استفاده می‌کنند از این قانون مستثنی نمی‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در این گروه باکتری‌های فتوسنتزکننده مثل سیانوباکتری‌ها هم قرار دارند.

گزینهٔ ۲: فتوسنتزکننده‌های گوگردی باکتری هستند و فاقد کلروپلاست می‌باشند.

گزینهٔ ۴: باکتری‌های شیمیوسنتزکننده (موجود در اعماق اقیانوس‌ها) الزاماً نیترات‌ساز نیستند. بلکه باکتری‌های نیترات‌ساز از این نوع تولیدکننده‌ها می‌باشند.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

گل رز گیاه C_3 و ذرت گیاه C_4 است. در گیاهان C_4 یاخته‌های میانبرگ برخلاف غلاف آوندی در کلروپلاست‌شان آنزیم روبیسکو ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: نادرست؛ سیستم‌های نوری در انتقال الکترون نقش دارند ولی عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون محسوب نمی‌شوند.

گزینهٔ ۳: نادرست؛ یاخته‌های آوندی هم عضو رگبرگ هستند که هیچ‌کدام میتوکندری و کلروپلاست و در نتیجه زنجیرهٔ انتقال الکترون ندارند.

گزینهٔ ۴: نادرست؛ دفع آب به‌صورت مایع (تعریق) معمولاً زمانی صورت می‌گیرد که مکش تعرقی کم باشد.

تالیفی علیرضا اکبریور

فقط جملات الف و ب درست هستند، چون در چرخهٔ کربس با ورود دو عامل استیل، دو مولکول ATP به‌طور مستقیم تولید می‌شود.

در چرخهٔ کربس به ازای هر عامل استیل، تعداد $3NADH$ (معادل $9ATP$) و یک عدد $FADH_2$ (معادل $2ATP$) و یک ATP به‌طور مستقیم؛ یعنی معادل $12ATP$ تولید می‌شود.

بررسی سایر موارد:

ج: به ازای شرکت هر CO_2 در چرخهٔ کالوین، معادل سه مولکول ATP مصرف می‌شود و گذشته از آن، بسیاری از سلول‌های روپوست پایینی برگ، اصلاً کلروپلاست و چرخهٔ کالوین ندارند.

د: بسیاری از سلول روپوست پایینی، کلروپلاست ندارند و قند C_3 تولید نمی‌کنند.

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۶

باکتری‌های فتوسنتزکننده‌ای که منبع الکترونشان آب نیست، به‌جای سبزینه (کلروفیل)، دارای باکتروکلروفیل هستند مانند باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی.

بررسی سایر موارد:

۱) انواعی از باکتری‌ها در اعماق اقیانوس‌ها هستند که می‌توانند بدون نیاز به نور، با استفاده از کربن دی‌اکسید، ماده آلی بسازند. (نه هر باکتری در اعماق اقیانوس!)

۲) باکتری‌های نیترات‌ساز گروهی از باکتری‌های شیمیوسنتزکننده هستند که توان تبدیل آمونیم به نیترات را دارند.

۳) سیانوباکترها نوعی باکتری فتوسنتزکننده هستند که سبزینه دارند. (هر باکتری سبزینه‌داری در گروه سیانوباکترها نیست!)

تالیفی علیرضا اکبریور

فقط مورد "الف" به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

الف) درست؛ در آنتن‌ها انواع مختلف رنگیزه وجود دارد، در صورتی که در مرکز واکنش فقط یک رنگیزه خاص دیده می‌شود.

ب) نادرست؛ برای مرکز واکنش فتوسیستم ۲ صحیح است.

پ) نادرست؛ فتوسیستم ۲ از آب الکترون می‌گیرد.

ت) نادرست؛ جابه‌جایی الکترون بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ بدون جابه‌جایی پروتون‌ها است.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

موارد الف)، ب) و ج) درست هستند.

بررسی هریک از موارد:

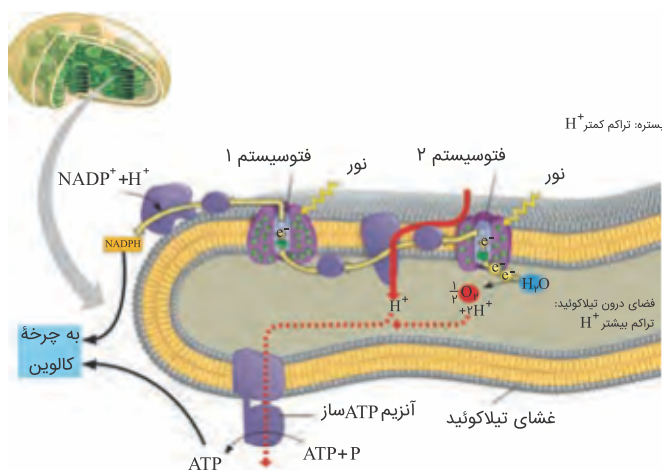
الف) درست. عبور پروتون از غشای تیلاکوئید در حضور نور افزایش و با کاهش نور، کاهش می‌یابد؛ چراکه اگر تجزیه نوری آب کمتر شود، پروتون کمتری هم تولید می‌شود.

ب) درست. یون‌های هیدروژن (پروتون) به کمک پمپ و همچنین کانال آنزیمی ATP ساز بین فضای داخلی تیلاکوئید و بستره مبادله می‌شوند. یادآوری: به خاطر داشته باشید که یون‌ها هیچ‌گاه نمی‌توانند از بخش لیپیدی غشاهای یاخته عبور کنند (انتشار ساده ندارند) و باید حتماً به کمک پروتئین غشایی (پمپ در انتقال فعال و کانال در انتشار تسهیل شده) از غشا رد شوند.

ج) درست. هرچه غلظت پروتون فضای تیلاکوئیدی بیشتر باشد، شدت نور بیشتر و فتوستنز هم بیشتر است.

د) نادرست. آنزیم تجزیه آب از فتوسیستم ۲ جدا نیست.

تالیفی علیرضا اکبریور



الکترون‌های فتوسیستم ۱ پس از دریافت انرژی از نور، برانگیخته شده و براساس شکل به یک پروتئین سطحی منتقل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: $NADP^+$ با دریافت الکترون کاهش می‌یابد، نه اکسایش!

گزینه ۲: الکترون از آب حاصل شده و اکسیژن تولید می‌کند!

گزینه ۳: الکترون‌های فتوسیستم ۲ با دریافت نور ابتدا به فتوسیستم ۱ می‌رسند و پس از دریافت یک نور دیگر به سمت $NADP^+$ انتقال می‌یابند.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

فعالیت اکسیژن‌سازی آنزیم روبیسکو در گیاهان C_3 در پی پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان و بسته‌شدن روزنه‌های هوایی انجام می‌شود، که این امر در نتیجه افزایش هورمون آبسیزیک اسید (ضد جیبرلین) رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: افزایش میزان هورمون آبسیزیک اسید منجر به پلاسمولیز و افزایش فشار اسمزی در یاخته‌های نگهبان روزنه و بسته‌شدن آن‌ها می‌شود.

گزینه ۳: آبسیزیک اسید یک هورمون مهارکننده رشد است و در تبدیل سرلاد رویشی به زایشی نقشی ندارد.

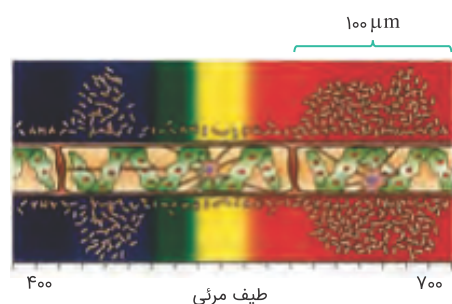
گزینه ۴: هورمون اتیلن سرعت رسیدگی را افزایش می‌دهد نه آبسیزیک اسید. گوجه‌فرنگی با قرار گرفتن در محیط دارای اتیلن، از حالت نارس (سبزنگ) به حالت رسیده (قرمزنگ) تبدیل می‌شود؛ یعنی کلروپلاست‌ها به کروموپلاست تبدیل می‌شوند.

تالیفی موسی بیات

در این آزمایش هم اسپروئیر و هم باکتری هوازی وجود دارد که هر دو دارای رنا (نوکلئیک اسید خطی) هستند. این در حالی است که باکتری هوازی فاقد سبزینه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در این آزمایش، اسپروئیر (جلبک سبز) دارای سبزیدیس است که طول آن باتوجه به شکل زیر بسیار بزرگ‌تر از $100\mu m$ است.



گزینه ۳: فقط باکتری هوازی دارای اپراتور است و از آنجاکه فاقد راکیزه است، اکسایش پیرووات درون میان‌یاخته انجام می‌شود.

گزینه ۴: اسپروئیر دارای عوامل رونویسی است؛ درحالی‌که در طول موج‌های ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر میزان فتوسنتز آن کم است و اکسیژن کمی تولید می‌کند.

تالیفی حمید راهواره

فقط مورد "د" درست است.

بررسی موارد:

(الف) نادرست. در گیاهان C_4 تمام یاخته‌های غلاف آوندی برگ دارای روبیسکو هستند.

(ب) نادرست. بستن روزنه‌های هوایی در ساعات بسیار گرم روز مربوط به تمام گیاهان آوندی است که دارای نگهبان روزنه هستند. این فرآیند به دستور یک هورمون گیاهی به نام آبسیزیک اسید روی می‌دهد اما در گیاهان C_4 برخلاف C_3 حتی بعد از بسته‌شدن موقت روزنه‌های هوایی در ساعات بسیار گرم روز، فرآیند تثبیت کربن به شدت به نسبت مناسبی ادامه می‌یابد زیرا اکثر یاخته‌های میانبرگ روبیسکو ندارند ولی به تثبیت نهایی کربن توسط روبیسکو غلاف آوندی کمک می‌کنند.

(ج) نادرست. تنفس نوری در گیاهان C_4 به ندرت روی می‌دهد.

(د) درست. در گیاهان C_4 اکثر یاخته‌های میانبرگ فاقد روبیسکو هستند ولی دارای آنزیمی اختصاصی برای تثبیت کردن در اسید چهارکربنه و فرستادن آن به غلاف آوندی هستند.

تالیفی علیرضا اکبرپور

منظور سؤال پروتئین‌های مراکز واکنش فتوسیستم‌های ۱ و ۲ هستند. چون در فتوسیستم‌های ۱ و ۲ تفاوت دارند، سبب می‌شود، حداکثر جذب نور در طول موج‌های متفاوت ۷۰۰ و ۶۸۰ نانومتر صورت گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

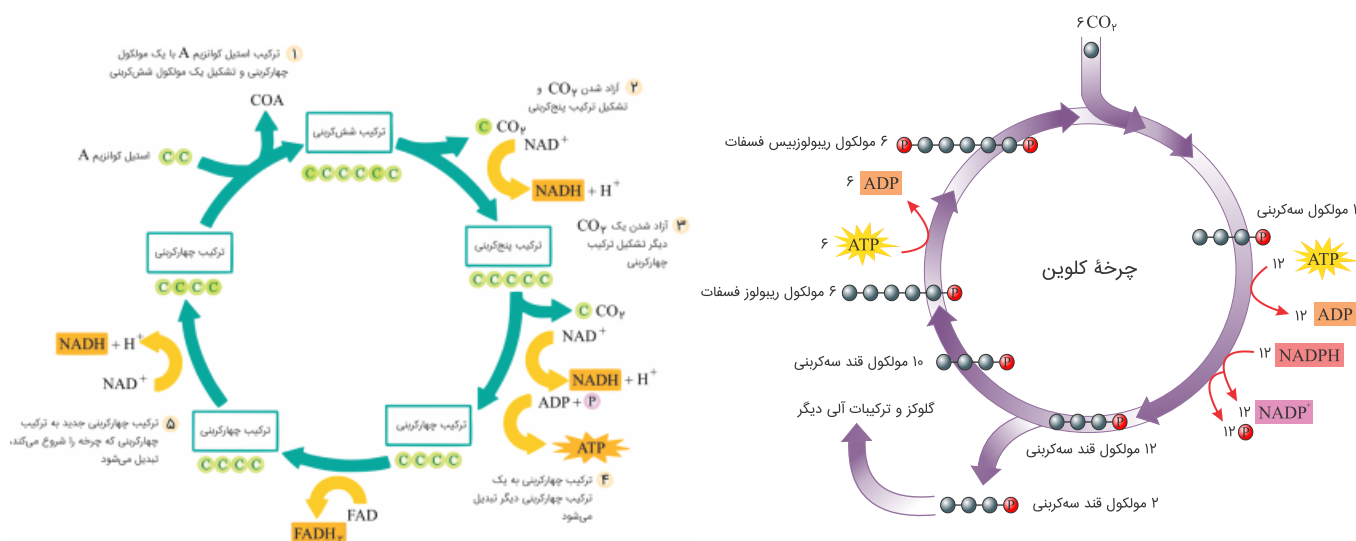
گزینه ۱: ویژگی کلروفیل a در مرکز واکنش فتوسیستم ۱ است.

گزینه ۳: ویژگی کلروفیل است.

گزینه ۴: ویژگی رنگی‌های موجود در آنتن‌های گیرنده نور است.

تالیفی مسعود حدادی

در گام دوم چرخه کربس ترکیب ۶ کربنی به ترکیب ۵ کربنه تبدیل می‌شود و با تولید NADH، مولکول NAD^+ را مصرف می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در چرخه کالوین با تبدیل مولکول سه کربنی به قند سه کربنی ATP مصرف می‌شود.

گزینه ۳: با تشکیل پیرووات از ترکیب شش کربنه فسفات دار، ADP تولید نمی‌شود.

گزینه ۴: با تشکیل مولکول آغازگر چرخه کالوین، $NADP^+$ تولید نمی‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۲

همه گیاهان از جمله گیاهان C_3 که CO_2 را فقط توسط چرخه کالوین تثبیت می‌کنند، طی مرحله گلیکولیز بدون حضور اکسیژن NADH می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هیچ گیاهی تثبیت را فقط در شب انجام نمی‌دهد حتی در گیاهان CAM، بخشی از تثبیت دی‌اکسید کربن در طی روز انجام می‌شود.

گزینه ۳: گیاهان C_3 و C_4 ، دی‌اکسید کربن را فقط در طول روز تثبیت می‌کنند در حالی که در گیاهان C_4 فعالیت اکسیژنازی روبیسکو را در دماهای بالا و شدت‌های زیاد نور، ندارند.

گزینه ۴: همه گیاهان C_4 و CAM علاوه بر تثبیت CO_2 در ترکیب چهار کربنی، CO_2 را در ترکیب ۳ کربنی (چرخه کالوین) تثبیت می‌کنند؛ بنابراین گیاهانی وجود ندارند که فقط در ترکیب ۴ کربنی CO_2 را تثبیت کنند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۵

طبق شکل چرخه کالوین مشهود است برای تبدیل اسید سه کربنی به قند، مصرف ATP نسبت به NADPH اولویت دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به منظور تبدیل مولکول‌های ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات (دو فسفات)، ATP مصرف می‌گردد.

گزینه ۲: در چرخه کالوین کربن دی‌اکسید با قندی پنج کربنی به نام ریبولوز بیس فسفات ترکیب و مولکول شش کربنی دو فسفات ناپایدار (اولین ترکیب آلی حاصل در چرخه کالوین) تشکیل می‌شود. از آنجاکه خود ریبولوز بیس فسفات دو فسفات است، این ترکیب ناپایدار نیز دو فسفات خواهد بود. گزینه ۳: برای ساخت ترکیب شش کربنه دو فسفات ناپایدار لازم است ریبولوز بیس فسفات (ترکیبی دو فسفات) مصرف شود.

تالیفی حمید راهواره

مولکول‌های ATP تولید شده درون کلروپلاست، صرف انجام واکنش‌های چرخه کالوین می‌شوند پس به طور معمول به خارج کلروپلاست و برای سایر مصارف یاخته مصرف نمی‌شوند اما مولکول‌های ATP تولید شده درون میتوکندری طی فرآیند تنفس یاخته‌ای، اغلب باید از اندامک خارج شوند تا در فرآیندهای انرژی‌خواه یاخته مورد استفاده قرار گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. در چرخه کالوین هنگام تبدیل قند پنج کربنه تک فسفات (ریبولوز فسفات) به قند پنج کربنه دو فسفات (ریبولوز بیس فسفات) مولکول ATP آبکافت می‌شود.

گزینه ۲: نادرست. در فرآیند تنفس یاخته‌ای باینکه اغلب گلوکز برای تولید ATP استفاده می‌شود ولی مواد آلی دیگر مانند چربی‌ها و پروتئین‌ها هم می‌توانند در شرایط خاصی به این منظور استفاده شوند.

گزینه ۳: نادرست. گیاهان فتوسنتزکننده در چهار بخش توان تولید ATP دارند.

اول: ماده زمینه سیتوپلاسم (در بخش آخر قندکافت یا همان گلیکولیز - در سطح پیش ماده)

دوم: ماده زمینه میتوکندری (در بخشی از فرآیند چرخه کربس - در سطح پیش ماده)

سوم: به کمک زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری (به روش اکسایشی)

چهارم: به کمک زنجیره انتقال الکترون در کلروپلاست (به روش نوری)

تالیفی علیرضا اکبریور

در نهایت پس از تکمیل چرخه، سوخت گازوئیل تولیدی CO₂ می‌سازد. مصرف CO₂ توسط گیاهان می‌تواند به اکسیژن محیط بیفزاید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: واکنش‌های شیمیایی بر روی ماده استخراج شده انجام نمی‌گیرد، بلکه در ابتدا لازم است این ماده تصفیه شود.

گزینه ۲: بلافاصله نیست و پس از انجام فعالیت‌های مختلفی است.

گزینه ۴: این مسئله از روش‌هایی است که به عنوان انتخاب مصنوعی دسته‌بندی می‌شوند، نه تولید گازوئیل زیستی!

تالیفی حشمت اکبری برهانی

جانداران فتوسنتزکننده شامل باکتری‌ها، گیاهان و آغازیان هستند که محصول فتوسنتز در برخی از باکتری‌ها (باکتری‌های غیراکسیژن‌زا)، ترکیبات دیگری (مثل گوگرد) به جای اکسیژن است.

داشتن رنگیزه برای جذب نور خورشید و سامانه برای تبدیل انرژی نورانی به انرژی شیمیایی ذخیره شده در مواد آلی ویژگی همه فتوسنتزکننده‌ها است (رد گزینه‌های ۱ و ۳) و جانداران غیرفتوسنتزکننده برای تأمین انرژی مورد نیاز خود از محصولات تولید شده جانداران فتوسنتزکننده استفاده می‌کنند (رد گزینه ۴).

تالیفی حشمت اکبری برهانی

در چرخه کربس مولکولهای C_4 ، C_5 و C_6 تولید می‌گردد.
در چرخه کالوین مولکولهای C_3 ، C_5 و C_6 ساخته می‌شوند.

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۱ ۱۳۹۶

نهان‌دانگانی که در برش عرضی ریشه آن‌ها آوند چوب به شکل ستاره و آوند آبکش در میان بازوهای آن قرار دارد، نهان‌دانگان دولپه‌ای هستند.
روزنه‌های آبی در این گیاهان نهان‌دانه دولپه‌ای در حاشیه برگ قابل‌مشاهده‌اند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) در برش عرضی ساقه نهان‌دانگان دولپه‌ای ضخامت پوست اندک است.
(۲) در بررسی اجزای برگ نهان‌دانگان دولپه‌ای علاوه بر پهنک، دمبرگ نیز دیده می‌شود.
(۴) بیشتر حجم دانه مربوط به بافت لپه است که دو مجموعه کروموزومی دارد.

تالیفی پیمان رسولی

همه موارد نادرست‌اند.
بررسی موارد:
الف) پهنک شامل روپوست، میانبرگ و دسته‌های آوندی (رگبرگ) است. سلول‌های نگهبان روزنه که از بافت روپوستی هستند هم توانایی فتوسنتز دارند.
ب) آوندهای آبکش اگرچه هسته ندارند، اما زنده‌اند.
ج) سلول‌های روپوستی فاقد توانایی فتوسنتز به دلیل فاصله‌ای که از رگبرگ‌ها دارند، به صورت غیرمستقیم با آن‌ها در ارتباط هستند.
د) تمامی یاخته‌های میانبرگ، کلروپلاست داشته و در فتوسنتز نقش دارند.

تالیفی حمید راهواره

برگ گیاهان دو لپه، شامل دمبرگ و پهنک است. در پهنک یاخته‌های آبکشی زنده‌اند ولی فاقد اندامک هستند پس دیسه و در نتیجه توان انجام چرخه کالوین را ندارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: نادرست. درباره گیاهان آنگل (مانند سس و گل جالیز) که توان فتوسنتز ندارند، این گزینه صدق نمی‌کند.
گزینه ۲: نادرست. ناقلین الکترون در غشای تیلاکوئیدی، الکترون را از فتوسیستم ۲ به فتوسیستم ۱ می‌رسانند.
گزینه ۴: نادرست. در گیاهان فتوسنتزکننده، در هر فتوسیستم تعدادی آنتن گیرنده نور و یک مرکز واکنش است پس تعداد مراکز واکنش کمتر از آنتن‌ها است.

تالیفی علیرضا اکبریپور

یاخته‌های غلاف آوندی برای تثبیت کربن دارای آنزیم روبیسکو هستند که اختصاصی نیست و هم CO_2 و هم O_2 را برحسب شرایط می‌تواند وارد چرخه کالوین کند اما یاخته‌های دیگر میانبرگ، آنزیمی برای تثبیت اولیه کربن دارند که برخلاف روبیسکو به‌طور اختصاصی با CO_2 فعالیت کربوکسیلازی دارد و تمایلی به O_2 ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. در گیاهان C_3 مطابق نظر کتاب درسی، یاخته‌های غلاف آوندی کلروپلاست (سبزديسه) ندارند.

گزینه ۲: نادرست. گیاهان C_4 همانند گیاهان CAM تثبیت کربن را به‌صورت دومرحله‌ای انجام می‌دهند.

گزینه ۴: نادرست. ورود اسیدهای چهارکربنه (که حاصل تثبیت اولیه کربن در یاخته‌های نرم‌آکنه میانبرگ طی روز هستند) فقط از طرف یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای صورت می‌گیرد نه از طرف بافت آوندی (غلاف آوندی از سمت بیرون خود با یاخته‌های نرم‌آکنه و از سمت داخل با بافت‌های آوندی در ارتباط است).

تالیفی علیرضا اکبرپور

پروتئین‌های موجود در غشای تیلاکوئید دو دسته‌اند. یک گروه پمپ‌اند که با انرژی الکترون یون‌های هیدروژن را به درون تیلاکوئید وارد می‌کنند و گروه دوم کانال هستند که به کمک انرژی حاصل از تراکم هیدروژن‌ها ADP را به ATP تبدیل می‌کنند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۱

چون عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند به‌طور میانگین صفر و در کربن دی‌اکسید، -۴ است یعنی عدد اکسایش کاهش پیدا کرده است گیاه برای ساختن قند، به انرژی (ATP) و منبعی برای تأمین الکترون (NADPH) نیاز دارد که در همه گیاهان فتوسنتزی این دو ترکیب از واکنش‌های وابسته به نور تأمین می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) می‌توان گفت سه گروه گیاه فتوسنتزی وجود دارد: گیاهان C_3 ، C_4 و CAM. در گیاهان C_4 و CAM تثبیت CO_2 در دو مرحله انجام می‌شود. صورت سؤال به گیاهان CAM اشاره دارد که در آن، تثبیت دومرحله‌ای CO_2 دارای جدایی زمانی است اما در یک سلول انجام می‌گیرد. در گیاهان C_4 تثبیت دومرحله‌ای CO_2 دارای جدایی مکانی است، مرحله اول در سلول میانبرگ و مرحله دوم یعنی چرخه کالوین در سلول غلاف آوندی انجام می‌گیرد.

تحریک انباشت ساکارز و یون‌های کلر و پتاسیم که توسط نور صورت می‌گیرد سبب کاهش پتانسیل آب در سلول‌های نگهبان روزنه و به دنبال آن ورود آب به این سلول‌ها و باز شدن روزنه‌ها می‌شود. در گیاهان CAM در روز، روزنه‌ها بسته‌اند بنابراین نور سبب تحریک انباشت این مواد در سلول‌های نگهبان روزنه‌های آن‌ها نشده است.

۲) در گیاهان C_3 تثبیت کربن دی‌اکسید تک‌مرحله‌ای است و اولین ماده حاصل از تثبیت کربن دی‌اکسید، مولکولی شش‌کربنی و ناپایدار است که از ترکیب کربن دی‌اکسید با قند پنج‌کربنی و توسط آنزیم روبیسکو تولید می‌شود اما در گیاهان C_4 و CAM، اولین ماده حاصل از تثبیت کربن دی‌اکسید، مولکول چهارکربنی است که از ترکیب کربن دی‌اکسید با اسیدی سه‌کربنی و توسط آنزیمی متفاوت از روبیسکو تولید می‌شود. بنابراین در گیاهان CAM همانند گیاهان C_4 برای تولید اولین ماده حاصل از تثبیت، قند پنج‌کربنی مصرف نمی‌شود.

۴) در گیاهان C_3 و C_4 روزنه‌ها در روز باز ولی در گیاهان CAM روزنه‌ها در روز، بسته‌اند؛ بنابراین در گیاهان CAM طول سلول نگهبان روزنه در روز بیشتر از طول آن‌ها در شب نیست.

تالیفی آکادمی زیست معلمان ایران

میزان انجام فتوسنتز را تنها می‌توان با تعیین میزان کربن دی‌اکسید مصرف‌شده یا اکسیژن تولیدشده اندازه‌گیری کرد.

در طی فتوسنتز با تجزیه نوری آب، اکسیژن تولید می‌شود و طی چرخه کالوین با مصرف CO_2 ، ماده آلی یا گلوکز تولید می‌شود؛ بنابراین هیچ‌گاه برای تولید اکسیژن از CO_2 و برای تولید ماده آلی از آب استفاده نمی‌شود.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

موارد (الف)، (ب)، (ج) و (هـ) نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) نادرست. تصویر مربوط به جلبک سبز رشته‌ای (پریاخته) اسپروئیر است. در تک‌یاخته‌ای‌ها، هر نوع تقسیم یاخته می‌تواند منجر به تولیدمثل جاندار شود.

ب) نادرست. باتوجه به تصویر، هسته زوائد ندارد بلکه اطراف هسته، ماده زمینه‌ای میان یاخته به حالت خاصی قرار گرفته که به دلیل وجود کریچه بزرگ است.

ج) نادرست. اکثر یاخته‌ها با دو یاخته کناری مجاورت دارند ولی یاخته ابتدا و انتهای رشته، فقط با یک یاخته کناری خود تماس و مجاورت دارند.

د) درست. باتوجه به آزمایش کتاب درسی، با استفاده از منشور، چشمه نور و باکتری‌های هوازی، اثر پرتوهای مختلف نور مرئی در میزان فتوسنتز به کمک اسپروئیر بررسی شده است.

هـ) نادرست. کلروپلاست اسپروئیر از ابتدا تا انتهای سلول وجود دارد و می‌تواند اکسیژن آزاد کند پس باکتری‌های هوازی در هر بخش آن می‌توانند برای استفاده از اکسیژن تجمع کنند.

* توجه کنید در اینجا اشاره‌ای به آزمایش کتاب درسی نشده و حالت کلی در نظر گرفته شده است.

تالیفی علیرضا اکبریور

در همه فتوسنتزکنندگان از جمله گیاهان، انرژی نور خورشید به صورت انرژی شیمیایی در مواد آلی ذخیره می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برگ مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان است (نه تنها ساختار!؛ بنابراین در ساختارهای دیگر سبزه‌ساقه در گیاهان علفی و ریشه در برخی گیاهان نیز فتوسنتز می‌تواند انجام گیرد).

گزینه ۳: تمام مراحل فتوسنتز، واکنش‌های تیلاکوئیدی و واکنش‌های مستقل از نور در داخل سبزدیسه انجام می‌شود.

گزینه ۴: آب مورد نیاز برای فتوسنتز از طریق ریشه گیاه جذب می‌شود و از طریق روزنه‌های هوایی دفع می‌شود و گیاه نمی‌تواند از بخار آب موجود در هوا برای فتوسنتز استفاده کند. دقت کنید که دی‌اکسید کربن از طریق روزنه‌های هوایی و به شکل گاز به درون گیاه وارد می‌شود.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

تولید ATP به دنبال عملکرد زنجیره انتقال الکترون، در دو جا دیده می‌شود:

۱) غشای داخلی میتوکندری (راکیزه) = که تولید ATP در آن از نوع اکسایشی است.

۲) غشای تیلاکوئیدی کلروپلاست (سبزدیسه) = که تولید ATP در آن از نوع نوری است.

در هر دو مورد باید هنگام عبور پروتون از پروتئین کانالی، بخش آنزیمی از انرژی حاصل برای تولید ATP استفاده کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. تولید ATP به دنبال عملکرد زنجیره انتقال الکترون، هنگامی اکسایشی است که مربوط به تنفس یاخته‌ای باشد.

گزینه ۲: نادرست. تولید ATP با استفاده از فسفر یک ماده آلی فسفردار، در سطح پیش‌ماده است و به زنجیره انتقال الکترون ارتباطی ندارد.

گزینه ۳: نادرست. تولید ATP به دنبال عملکرد زنجیره انتقال الکترون، درون میتوکندری هم در روز و هم در شب ولی درون کلروپلاست فقط در روز صورت می‌گیرد.

تالیفی علیرضا اکبریور

در همه جانداران فتوسنتزکننده گلوکز $C_6H_{12}O_6$ محصول فتوسنتز است و اکسیژن بخشی از این ترکیب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

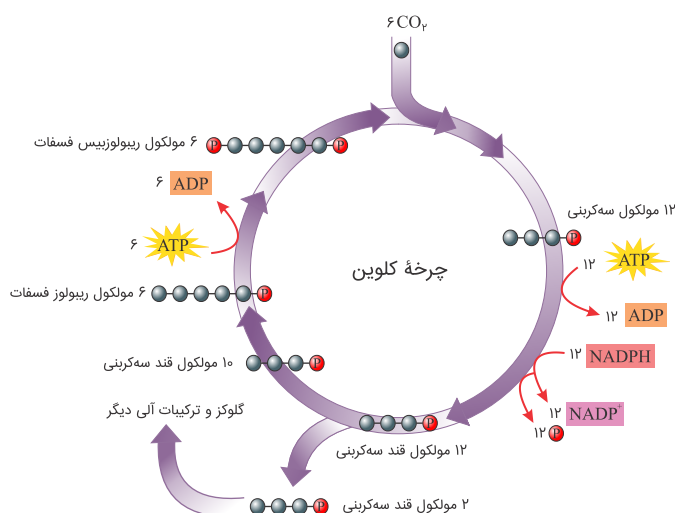
گزینه ۲: انسان در سلول‌های گیرنده نوری موجود در شبکیه چشم دارای رنگیزه جذب‌کننده نور است، درحالی‌که فتوسنتزکننده نیست.

گزینه ۳: ترکیبات رنگی مانند آنتوسیانین موجود در کریچه نقشی در جذب نور و فتوسنتز ندارد.

گزینه ۴: در جاندارانی که از H_2S به‌عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند، نمی‌توان با اندازه‌گیری اکسیژن تولیدشده میزان فتوسنتز را اندازه گرفت.

تألیفی حمید راهواره

موارد الف و د جمله را به درستی تکمیل می‌کنند.



بررسی موارد:

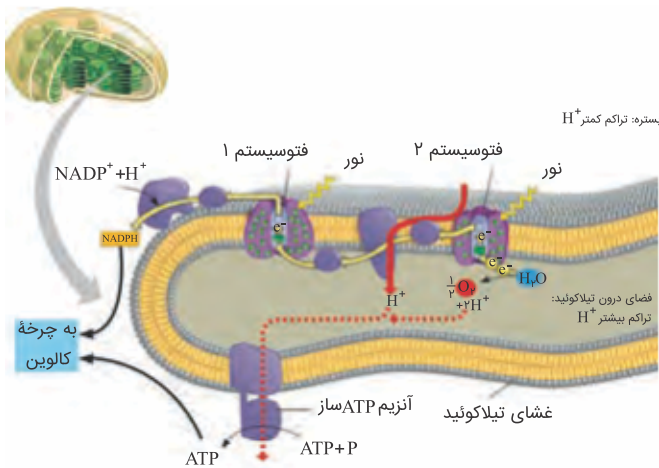
الف) درست. در چرخه کالوین در اولین واکنش دی‌اکسید کربن مصرف می‌شود. در این واکنش مولکول شش‌کربنه ناپایدار به‌وجود می‌آید.

ب) نادرست. در چرخه کالوین (واکنش‌های تثبیت کربن) $NADPH$ مصرف می‌شود، نه تولید!

ج) نادرست. کاهش عدد کربن در واکنشی انجام می‌شود که طی آن $NADPH$ مصرف شده و قند سه‌کربنه یک‌فسفاته تولید می‌شود.

د) درست. در واکنش تبدیل مولکول سه‌کربنه یک‌فسفاته به قند سه‌کربنه یک‌فسفاته و همین‌طور واکنش تبدیل ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات تعداد کربن‌های پیش‌ماده و فرآورده برابر است. در هر دو این واکنش‌ها ATP مصرف می‌شود.

تألیفی حشمت اکبری برهانی



زنجیره انتقال الکترون پس از فتوسیستم ۲، فاقد آنزیم است ولی زنجیره انتقال الکترون پس از فتوسیستم ۱ در انتهای خود پروتئینی در سطح خارجی تیلاکوئید دارد که باعث ایجاد فرآیند کاهشی بر روی $NADP^+$ می‌شود. این پروتئین چون در سطح خارج تیلاکوئید عمل می‌کند در pH بازی قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. زنجیره پس از فتوسیستم ۱ دارای دو گروه پروتئین در سطح خارج تیلاکوئید و زنجیره پس از فتوسیستم ۲ دارای سه گروه پروتئین است.

گزینه ۲: نادرست. زنجیره پس از فتوسیستم ۱ برخلاف ۲ فاقد پمپ پروتون است و در زنجیره پس از فتوسیستم ۲ فقط ۱ پمپ (پروتئین میانی) قرار دارد.

گزینه ۳: نادرست. تمام پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون پس از فتوسیستم ۱ برخلاف ۲، در سطح خارج تیلاکوئید قرار دارند.

تالیفی علیرضا اکبریور

هر جاندار فتوسنتزکننده دارای مولکول‌های رنگیزه‌ای است که انرژی نور خورشید را جذب می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گروهی از فتوسنتزکننده‌ها غیراکسیژن‌زا هستند.

گزینه ۳: گروهی از فتوسنتزکننده‌ها جزء باکتری‌ها هستند و باکتری‌ها سبز دیسه ندارند.

گزینه ۴: منبع الکترون در برخی از فتوسنتزکننده‌ها مثل باکتری‌های گوگردی H_2S است و به جای اکسیژن گوگرد تولید می‌کنند.

تالیفی کیوان نصیرزاده

هر جاندار فتوسنتزکننده حاوی سبزینه a می‌تواند هوهسته‌ای یا پیش‌هسته‌ای باشد. هر یاخته زنده‌ای توانایی انجام قندکافت را دارد و در قندکافت که در غیاب اکسیژن انجام می‌شود ATP ، $NADH$ و پیرووات و H^+ تولید می‌شود. برای انجام مجدد قندکافت باید بازسازی NAD^+ انجام گیرد که طی زنجیره الکترون تنفس هوازی یا طی تخمیر این بازسازی صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

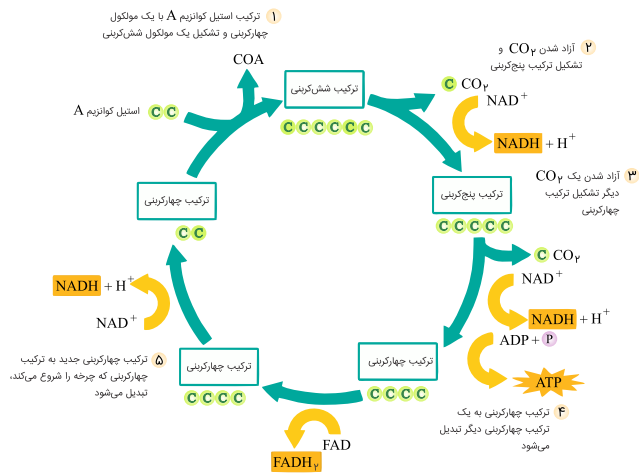
گزینه ۱: پیش‌هسته‌ای‌ها اندامک سبز دیسه ندارند.

گزینه ۲: پیش‌هسته‌ای‌ها اندامک هسته ندارند.

گزینه ۳: برخی از فرآیندهای انرژی‌خواه سلول بدون مصرف ATP است. مثل انتقال یون‌های پروتون توسط پمپ‌ها طی واکنش‌های نوری فتوسنتز و زنجیره انتقال الکترون تنفس هوازی.

تالیفی کیوان نصیرزاده

در گام سوم چرخه کربس ترکیب ۵ کربنی به ترکیب ۴ کربنی تبدیل می‌شود، هنگام انجام این فرآیند انرژی لازم برای ساخته شدن یک مولکول ATP فراهم می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هنگام تثبیت دی‌اکسید کربن NADH نقشی ندارد.

گزینه ۳: در گام اول گلیکولیز، گلوکز به ترکیب شش کربنی دو فسفات تبدیل می‌شود که در این واکنش ATP مصرف و ADP تولید می‌شود.

گزینه ۴: در مرحله تاریکی فتوسنتز از تبدیل مولکول سه کربنی به قند پنج کربنی انرژی تولید نمی‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۰

در همه گیاهان فرآیند گلیکولیز انجام می‌شود که در غیاب اکسیژن قادرند ATP را بسازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیاهان C_۳ با بستن روزنه‌های هوایی در دمای بالا و شدت نور زیاد فتوسنتز را متوقف کرده و به تنفس نوری می‌روند.

گزینه ۲: منظور گیاهان C_۳ است که فرآیند فتوسنتز را متوقف می‌کنند اما این گیاهان در هنگام شب روزنه‌های خود را می‌بندند و باز نگه نمی‌دارند.

گزینه ۳: هر دو گروه گیاهان C_۴ و CAM در دمای بالا و شدت نور زیاد بر تنفس نوری غلبه می‌کنند و فتوسنتز را با کارایی بالایی انجام می‌دهند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

راکیزه بدون ارتباط به نور، طی فرآیند تنفس یاخته‌ای، اکسیژن جذب و کربن دی‌اکسید را دفع می‌کند. ولی سبزدیسه فقط در حضور نور توان جذب کربن دی‌اکسید و دفع اکسیژن را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. برای تولید مواد آلی از معدنی، سبزدیسه برخلاف راکیزه نقش اساسی دارد.

تذکر: البته راکیزه با تولید گاز مورد نیاز فتوسنتز یعنی کربن دی‌اکسید می‌تواند در تولید مواد آلی به‌طور غیرمستقیم نقش داشته باشد ولی چون گیاه اکثر کربن دی‌اکسید لازم را از محیط اطراف می‌گیرد، نقش راکیزه در این مورد اساسی نیست.

گزینه ۲: نادرست. درون راکیزه هر دو واکنش تبدیل NAD^+ به $NADH$ و بالعکس بدون ارتباط با نور روی می‌دهد. درون سبزدیسه واکنش $NADP^+$ به $NADPH$ و بالعکس در حضور نور روی می‌دهد.

گزینه ۳: نادرست. هر دو اندامک راکیزه و سبزدیسه، دارای دناى حلقوی و توان تکثیر مستقل از چرخه یاخته‌ای هستند ولی تکثیر دنا به کمک هلیکاز و دنباسپاراز صورت می‌گیرد که هر دو از آنزیم‌های پروتئینی محسوب می‌شوند.

یادآوری: تنها آنزیم غیرپروتئینی که در سطح کتاب درسی باید بشناسیم، نوعی رنای رناتنی است که در ساختار ریبوزوم (بخش بزرگ مجاور خانه A) در هنگام ترجمه باعث ایجاد پیوند پپتیدی (اتصال آمینواسیدها به هم طی واکنش سنتز آبدهی) می‌گردد.

تالیفی علیرضا اکبرپور

موارد (ج) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) نادرست. در یاخته‌های شیمیوسنتزکننده، بدون حضور نور خورشید فرآیند تولید مواد آلی از معدنی صورت می‌گیرد.

ب) نادرست. در باکتری‌های فتوسنتزکننده که فاقد اندامک و در نتیجه فاقد سبزدیسه هستند، این فرآیند صورت می‌گیرد.

ج) درست. در هوهسته‌ای‌های فتوسنتزکننده این فرآیند درون سبزدیسه (کلروپلاست) صورت می‌گیرد که دناى حلقوی دارد. در پیش‌هسته‌ای‌های فتوسنتزکننده این فرآیند درون یاخته روی می‌دهد و این یاخته‌ها دارای دناى حلقوی هستند.

د) درست. این فرآیند خلاصه کلی فتوسنتز است که درون سبزدیسه نگهبان روزنه روی می‌دهد. عکس این واکنش تنفس یاخته‌ای هوازی است که می‌تواند در میان‌یاخته (راکیزه) همان یاخته‌ها انجام شود.

تالیفی علیرضا اکبرپور

در مرحله قندکافت که فرایندی بی‌هوازی است در یاخته‌های این گیاهان ATP تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیاهان C_3 و C_4 روزنه‌های هوایی خود را در شب باز نمی‌کنند.

گزینه ۳: منظور گیاهان CAM است که دی‌اکسید کربن را در یک نوع یاخته خود تثبیت می‌کنند.

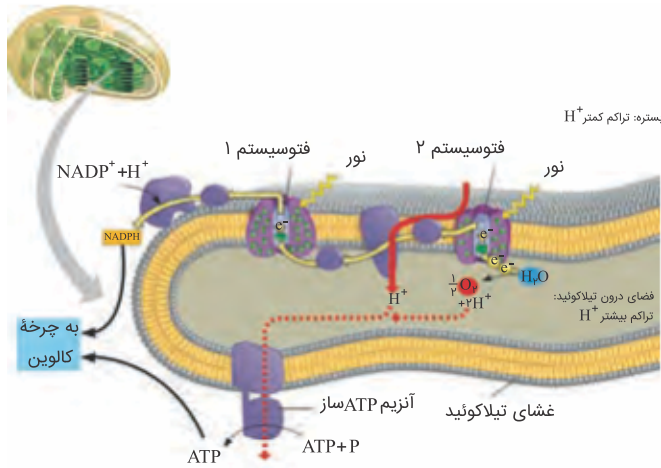
گزینه ۴: هر دو گیاهان C_4 و CAM در این شرایط فتوسنتز را با کارایی بالایی انجام می‌دهند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۴

در هر سامانه تبدیل انرژی (فتوسیستم) انواع مختلفی از رنگیزه‌ها به همراه پروتئین‌های مختلف وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هر سامانه یک مرکز واکنش دارد، نه دو مرکز!

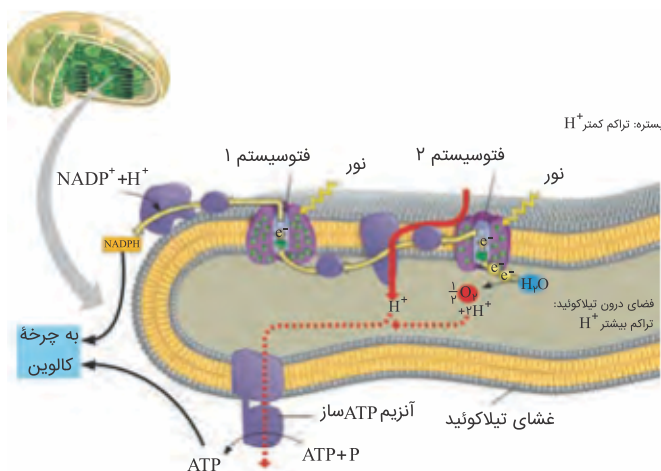
گزینه ۳: اگر به شکل توجه کنید، همه مولکول‌هایی که گیرنده الکترون هستند، از جمله NADP^+ با پروتئینی که به آن الکترون می‌دهند، با دو لایه فسفولیپیدی در تماس نیستند.



گزینه ۴: آنتن‌های گیرنده نور در فتوسیستم وجود دارد، نه یک آنتن گیرنده!

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

زنجیره انتقال الکترون پس از فتوسیستم ۱ در انتهای خود مستقیماً باعث کاهش NADP^+ و تولید NADPH می‌شود. زنجیره انتقال الکترون پس از فتوسیستم ۲ به‌طور غیرمستقیم (به کمک پمپ پروتون و ایجاد شیب غلظت یون هیدروژن) زمینه را برای تولید ATP توسط پروتئین کانالی-آنزیمی فراهم می‌کند. همچنین برای رسیدن الکترون‌های حاصل از تجزیه آب به فتوسیستم ۱ این الکترون‌ها باید از زنجیره انتقال الکترون پس از فتوسیستم ۲ عبور کنند تا به فتوسیستم ۱ و سپس زنجیره پس از آن برسند.



تذکر: دقت کنید که در این سؤال، منبع تأمین انرژی خواسته نشده... چون هم منبع تأمین انرژی برای تولید ATP به کمک زنجیره پس از فتوسیستم ۲ و هم منبع تأمین انرژی برای تولید NADPH از فتوسیستم ۱ انرژی نوری خورشید است.

تالیفی علیرضا اکبرپور

در این آزمایش مطابق شکل زیر مشخص شد که در ابتدا و انتهای پرتوهای مرئی، تجمع باکتری‌های موازی بیشتر است پس در آن بخش‌ها تجزیه آب بیشتر صورت گرفته است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. پرتوهای مرئی طول موجی بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر دارند. کمتر از ۴۰۰ چون توسط گیرنده‌های بینایی آدمی قابل تشخیص نیست، مرئی نامیده نمی‌شود.

گزینه ۲: نادرست. پرتوهای با طول موج بین ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر کمترین تأثیر را بر فتوسنتز دارند ولی نمی‌توان گفت هیچ تأثیری ندارند. البته در تصویر هم مشخص است.

گزینه ۳: نادرست. بیشترین تجمع باکتری هوازی ابتدا مربوط به بخشی است که تحت تأثیر پرتوهای قرمز است و پس از آن پرتوهای آبی.

تالیفی علیرضا اکبریور

شکل رابچ و قابل استفاده انرژی درون یاخته‌های ATP دارای قند ریبوز است که می‌تواند با افزوده شدن سه گروه فسفات طی سه مرحله به آدنوزین، تولید شود. ولی واحدهای تکرارشونده دیسک (دنا کی کمی برخی باکتری‌ها) نوکلئوتیدهای تک فسفات با قند داکسی ریبوز است که به کمک آنزیم دنباسپاراز از تجزیه نوکلئوتیدهای ۳فسفات دارای داکسی ریبوز (یعنی خروج یک مرحله ای دو گروه فسفات از آن) تولید شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. واحدهای تکرارشونده دیسک مانند نوکلئوتیدهای تک فسفات به طور معمول با جدا شدن دو گروه فسفات به طور همزمان از ATP ایجاد می‌شود.

گزینه ۳: نادرست. تولید نوکلئوتیدهای تک فسفات از ATP برای ساخت DNA واکنش آبکافت نیست و به کمک آنزیم DNA پلیمرز (دنباسپاراز) با جدا شدن دو گروه فسفات صورت می‌گیرد.

گزینه ۴: نادرست. شیمیوسنتزکننده‌ها، برخی از باکتری‌ها هستند و اندامک ندارند!

تالیفی علیرضا اکبریور

ساخت ATP به روش نوری در غشاء تیلاکوئید به واسطه اختلاف غلظت بین دو طرف غشاء تیلاکوئید انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ATP ناقل الکترون نیست!

گزینه ۲: دی اکسید کربن در واکنش‌های مستقل از نور کاهش پیدا کرده و قند می‌سازد.

گزینه ۳: پروتئین‌های درون کلروپلاست، الزاماً توسط دنا ی حلقوی کلروپلاست ساخته نمی‌شوند!

تالیفی حشمت اکبری برهانی

اکثر یاخته‌های میان دو اپیدرم در برگ گیاهان C_3 ، یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای دارای کلروپلاست هستند که هم در میتوکندری (در انتهای زنجیره انتقال الکترون) و هم در کلروپلاست (توسط آنزیم روبیسکو) توان مصرف اکسیژن را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. اکثر یاخته‌های ریبوستی (به‌جز نگهبان روزنه هوایی) توان تثبیت کربن را ندارند (چون کلروپلاست ندارند) ولی توان مصرف اکسیژن را در میتوکندری‌هایشان دارند.

گزینه ۲: نادرست. در گیاهان، یاخته‌های غیرزنده (مانند آوند چوبی و اسکلرانشیم) و یاخته‌های آبکشی، فاقد میتوکندری و در نتیجه فاقد توان انجام چرخه کربس هستند ولی سایر یاخته‌ها دارای میتوکندری و چرخه کربس می‌باشند.

گزینه ۳: نادرست. تمام تثبیت نهایی کربن در میانبرگ گیاهان C_4 در غلاف آوندی (یاخته‌های اطراف رگبرگ) روی می‌دهد نه اکثر آن‌ها!

تالیفی علیرضا اکبریپور

بسیاری از گیاهان C_3 هستند و در شرایط بسیار گرم، به‌منظور جلوگیری از خارج شدن آب، روزنه‌ها را می‌بندند و موجب کاهش CO_2 و افزایش O_2 در گیاه می‌شوند، بنابراین ریبولوز بیس‌فسفات، طی فعالیت اکسیژنازی با O_2 ترکیب شده و سپس به ۲ مولکول سه‌کربنی و دوکربنی تجزیه می‌شود. مولکول دوکربنی در واکنش‌ها، موجب آزاد شدن CO_2 در میتوکندری می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دو فسفات روی دو اتم کربن متفاوت دارد.

گزینه‌های ۲ و ۳: در تنفس نوری، ریبولوز تجزیه شده و ۲ مولکول دوکربنی و سه‌کربنی تولید می‌کند در این حالت چرخه کالوین متوقف می‌شود.

تالیفی مسعود حدادی

آنزیم‌های دنباسپاراز موجود در یک دوراهی همانندسازی هریک روی یک رشته الگو فعالیت دارند. از آنجایی‌که رشته‌های مولکول دنا جهت برعکس دارند، پس دو آنزیم دنباسپاراز یک دوراهی در جهت‌های متفاوت رشته‌های دنا حرکت می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

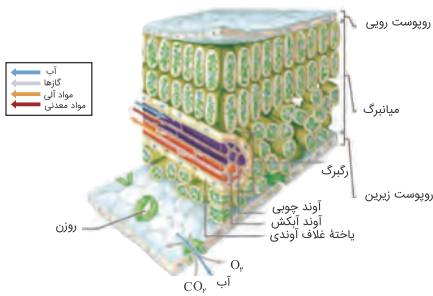
گزینه ۱: برخی از پروتئین‌های موجود درون سبزدیسه توسط ژن‌های هسته ساخته می‌شوند.

گزینه ۲: آنزیم‌های دنباسپاراز در تولید نوکلئوتیدهای سه فسفات نقش ندارند.

گزینه ۳: آنزیم دنباسپاراز در حین فعالیت بسپارازی یک نوکلئوتید سه فسفات را به یک نوکلئوتید یک فسفات و دو فسفات آزاد تبدیل می‌کند (پس دو فرآورده حاصل می‌کند) و دقت کنید که فرآورده فعالیت نوکلئازی آنزیم در هربار یک نوکلئوتید یک فسفات است.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

در چنین برگ‌هایی که زیر روپوست بالایی، میانبرگ نرده‌ای (فشرده) قرار دارد، روزنه‌های هوایی در روپوست پایینی بیش از بالایی هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. در هر نوع رگبرگ به‌طورمعمول، آوندهای چوبی بر روی آوندهای آبکش قرار می‌گیرند.

گزینه ۲: نادرست. هم آوند چوبی و هم آوند آبکش رگبرگ، مطابق شکل با یاخته‌های غلاف آوندی در تماس هستند.

گزینه ۴: نادرست. در چنین گیاهانی، معمولاً فتوستمز در میانبرگ روی می‌دهد نه غلاف آوندی. توجه به تصویر نیز این امر را نشان می‌دهد که اغلب سبزیسه در غلاف آوندی آن‌ها دیده نمی‌شود.

تالیفی علیرضا اکبریور

در برخی باکتری‌های فتوسنتزکننده مثل باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی الکترون مورد استفاده برای تثبیت دی‌اکسید کربن از H_2S تأمین می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: الکترون‌های برانگیخته‌شده در فتوسیستم ۲ با انتقال از زنجیره انتقال الکترون به فتوسیستم ۱ رسیده و در نهایت به $NADP^+$ می‌رسد و آن را کاهش می‌دهد.

گزینه ۳: در حین انتقال الکترون‌ها از فتوسیستم ۲ به فتوسیستم ۱ بخشی از انرژی الکترون برانگیخته‌شده صرف انتقال فعال H^+ از بستره به درون فضای تیلاکوئیدی می‌شود.

گزینه ۴: در حین چرخه کالوین $NADPH$ مصرف شده و الکترون‌های آن با انتقال به اسیدهای ۳ کربنه، قند ۳ کربنه تولید می‌کند.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

منظور سؤال، انواعی از باکتری‌ها و آغازیان هستند.

فقط مورد (د) درست است.

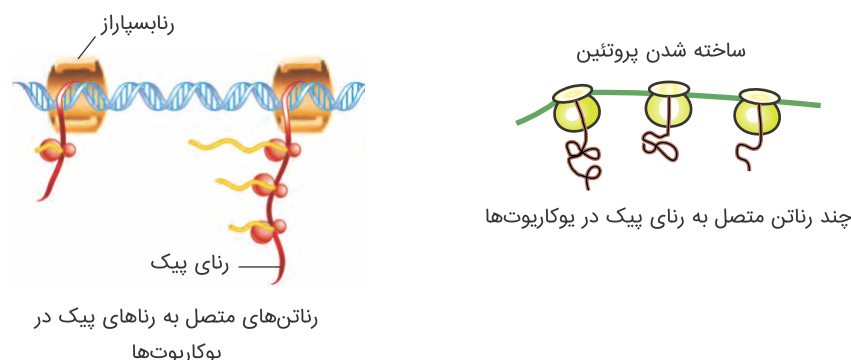
بررسی هریک از موارد:

الف) نادرست. شروع ترجمه قبل از پایان رونویسی مربوط به باکتری‌ها است ولی در ژن‌های هسته آغازیان ممکن نیست.

ب) نادرست. تولید پیش‌سازهای رنا، مربوط به رناهای تولیدشده در هسته آغازیان است ولی در مورد باکتری‌ها (در سطح کتاب درسی) رنا پیش‌ساز تولید نمی‌شود.

ج) نادرست. عوامل رونویسی مربوط به رونویسی درون هسته یوکاریوت‌ها (آغازیان) است و باکتری‌ها فاقد عوامل رونویسی هستند.

د) درست. هم در پیش‌هسته‌ای‌ها (باکتری‌ها) و هم در هوهسته‌ای‌ها (مثل آغازیان)، به یک رنا پیک تعدادی رناتن پشت سر هم می‌توانند متصل شوند و فرآیند ترجمه را انجام دهند.



کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

همه باکتری‌ها می‌توانند در فرآیند گلیکولیز بدون مصرف اکسیژن ATP تولید کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ریزوبیوم‌ها تثبیت نیتروژن را انجام می‌دهند اما این باکتری‌ها توانایی تثبیت کربن دی‌اکسید را ندارند.

گزینه ۳: سیانوباکتری برای این گزینه صادق نیست!

گزینه ۴: برای باکتری‌های شیمیوسنتز کننده که کربن دی‌اکسید جو را تثبیت می‌کنند اما سولفید هیدروژن مصرف نمی‌کنند صادق نیست!

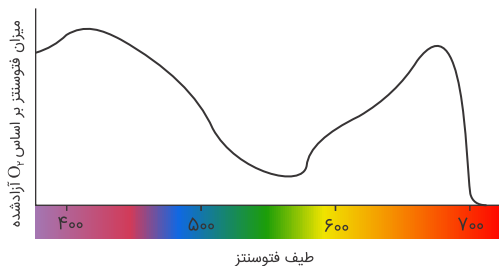
کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۳

با کاهش میزان نور (مثلاً نزدیک شدن به شب) فعالیت فتوسیستم ۲ (آنزیم تجزیه آب) و پمپ پروتون کاهش می‌یابد و تراکم یون هیدروژن (پروتون) درون تیلاکوئید به‌طور طبیعی کم می‌شود پس تولید ATP و NADPH هم کاهش می‌یابد.

از کتاب درسی یازدهم به‌خاطر داریم که در اکثر گیاهان طی شب (با کاهش نور) مقدار آبسازیک اسید که باعث بسته‌شدن روزنه‌های هوایی می‌شود افزایش می‌یابد.

تالیفی علیرضا اکبرپور

باتوجه به شکل زیر در محدوده طول موج ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر همواره از میزان آن در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر کمتر است.



گزینه ۱: در طول موج بیشتر از ۷۰۰ نانومتر فتوستنز کمترین میزان خود را دارد، ولی در طول موج کمتر از ۴۰۰ نانومتر لزوماً کمترین حالت را ندارد.

تالیفی حمید راهواره

تنها عبارت "د" نادرست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) تنها فتوسیستم ۲ در زمان تجزیه آب قادر به تولید گاز اکسیژن و الکترون است.

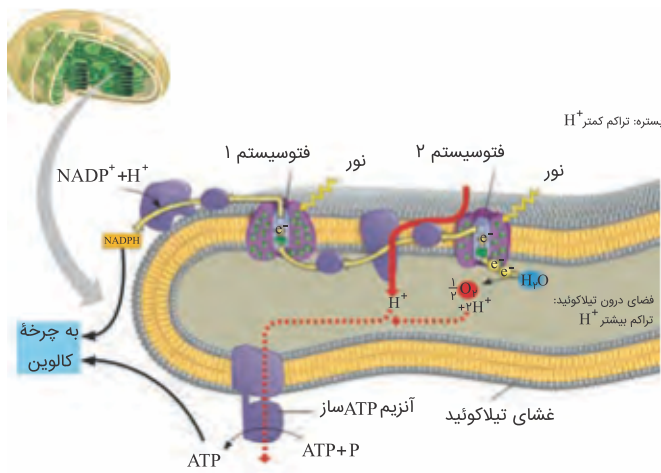
ب) در هر دو فتوسیستم الکترون خارج از آن‌ها در نهایت باعث زنجیره انتقال الکترون می‌شود.

ج) هر دو فتوسیستم در تماس با هر دو لایه فسفولیپیدی غشاء تیلاکوئید قرار دارند.

د) هر دو فتوسیستم علاوه بر دریافت الکترون توانایی از دست دادن الکترون را نیز دارند.

تالیفی پیمان رسولی

فتوسیستم‌ها از اجزاء زنجیره‌های انتقال الکترون هستند. از طرفی چون در حین جابجایی الکترون‌ها از فتوسیستم ۲ به سمت فتوسیستم ۱ جابجایی پروتون‌ها شروع می‌شود پس می‌توان گفت فتوسیستم‌ها نیز در افزایش غلظت پروتون در عرض غشاء تیلاکوئید مؤثر می‌باشند. در ضمن توجه داشته باشید که تجزیه آب و تولید H^+ نیز توسط فتوسیستم ۲ انجام می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هم‌زمان با خروج الکترون‌ها از فتوسیستم ۲، پروتون‌هایی همراه با الکترون‌ها به مولکول کناری انتقال می‌یابند، پس می‌توان گفت از یون‌های هیدروژن بستره کاسته می‌شود.

گزینه ۲: $NADPH$ علاوه بر الکترون ذخیره‌کننده، بخشی از انرژی (انرژی الکترون‌ها) را نیز ذخیره می‌کند.

گزینه ۳: پمپ پروتونی بخشی از زنجیره انتقال الکترون است.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

باتوجه به اینکه کربن واردشده به چرخه کالوین در نهایت ساختار قندهای سه‌کربنه هم دیده می‌شود، تعدادی از این قندها برای ساخته شدن گلوکز و ترکیبات آلی دیگر (از جمله ATP و $NADPH$ و غیره) و تعدادی نیز برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات به مصرف می‌رسند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

در اولین چرخه کالوین، افزودن کربن دی‌اکسید نشان‌دار، باعث نشان‌دار شدن تمام مولکول‌های شش‌کربنه ناپایدار می‌شود ولی هنگامی که این مولکول‌ها به اسیدهای سه‌کربنه تجزیه می‌شوند، برخی از این اسیدها و در نهایت برخی از قندهای حاصل از آن‌ها دارای ایزوتوپ سنگین خواهند بود.

تالیفی علیرضا اکبریور

هر جاندار فتوسنتزکننده می‌تواند هوهسته‌ای یا پیش‌هسته‌ای باشد که می‌تواند ATP را به روش نوری سنتز کند. هر یاخته زنده‌ای توانایی انجام قندکافت را دارد و در قندکافت که در غیاب اکسیژن انجام می‌شود ATP ، $NADH$ و پیرووات و H^+ تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پیش‌هسته‌ای‌ها اندامک ندارند.

گزینه ۲: پیش‌هسته‌ای‌ها راکیزه ندارند.

گزینه ۴: تبدیل اسید پیروویک در حضور نوعی مولکول گیرنده الکترون به استیل کوآنزیم A مربوط به تنفس هوازی است و درحالی‌که پیش‌هسته‌ای‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا بی‌هوازی‌اند و تخمیر انجام می‌دهند.

تالیفی کیوان نصیرزاده

در گیاهان C_4 فرآیند اکسایش $NADPH$ (چرخه کالوین) و تثبیت اولیه کربن در اسید چهارکربنه هر دو در روز، یعنی زمانی که آب تجزیه می‌شود تا الکترون آن به فتوسیستم برسد روی می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. در آناناس، فرآیند اکسایش $NADPH$ (یعنی چرخه کالوین) در روز ولی تثبیت اولیه کربن در شب صورت می‌گیرد.

گزینه ۲: نادرست. گیاهان C_4 محصول تثبیت اولیه را ذخیره نمی‌کنند بلکه از راه پلاسمودسم به غلاف آوندی می‌فرستند.

گزینه ۳: نادرست. در گیاهان CAM فرآیند اکسایش $NADPH$ (چرخه کالوین) در روز و هم‌زمان با انتشار کربن دی‌اکسید به داخل سبزیسه روی می‌دهد ولی تثبیت کربن در اسید چهارکربنه در شب روی می‌دهد.

تالیفی علیرضا اکبرپور

در چرخه کالوین مولکول‌های سه‌کربنه و پنج‌کربنه وجود دارند ولی در چرخه کربس، مولکول‌های شش کربنه، پنج‌کربنه و چهارکربنه وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. مولکول‌های اصلی چرخه کالوین، دچار کاهش و چرخه کربس دچار اکسایش می‌شوند ولی به‌طور هم‌زمان ناقلین الکترون در چرخه کالوین دچار اکسایش و در چرخه کربس دچار کاهش می‌شوند. (هر واکنش اکسایشی به‌طورمعمول با یک واکنش کاهشی همراه است و بالعکس)

گزینه ۲: نادرست. در چرخه کالوین ATP (نوکلئوتید سه‌فسفات) به ADP (نوکلئوتید دوفسفات) تبدیل می‌شود ولی در چرخه کربس عکس این مورد صورت می‌گیرد.

گزینه ۴: نادرست. در چرخه کالوین، کربن دی‌اکسید مصرف می‌شود ولی در هر چرخه کربس ۲ مولکول کربن دی‌اکسید تولید و آزاد می‌شود.

تالیفی علیرضا اکبرپور

تولید ATP در فقدان اکسیژن به معنی گلیکولیز یعنی اولین مرحله تنفس سلولی است که در سیتوپلاسم تمام سلول‌های زنده صورت می‌گیرد. ولی بقیه موارد غلط هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اگر روزنه‌های هوایی بسته شوند، تنفس نوری مانع از فتوسنتز می‌گردد.

گزینه ۲: در گیاهان CAM ، کارایی فتوسنتز چندان زیاد نیست.

گزینه ۴: گیاهان CAM ، روزنه‌های هوایی خود را در شب باز می‌کنند ولی گیاهان C_3 و C_4 در شب، روزنه‌ها را می‌بندند.

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۵

تنفس در سلول گیاهی بر دو نوع است:

a: تنفس نوری که ATP نمی‌سازد و شدت فتوسنتز را کاهش می‌دهد و به عملکرد روبیسکو و نور وابسته است. بخشی از آن درون کلروپلاست و قسمتی هم درون میتوکندری رخ می‌دهد.

b: تنفس سلولی که ATP می‌سازد و به عملکرد روبیسکو و نور وابسته نیست. بخشی از آن درون سیتوپلاسم و قسمتی هم درون میتوکندری رخ می‌دهد.

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۵

کلروفیل a در تمام هوهسته‌ای‌های فتوسنتزکننده و برخی باکتری‌ها فتوسنتزکننده (سیانوباکتری) وجود دارد. در باکتری‌های که اندامک (غشاهای درونی) ندارند، درون یاخته اسمز بی‌معنا است ولی برای هوهسته‌ای‌ها که اندامک دارند، عبور آب از غشاء اندامک‌ها به روش اسمز صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز، بخشی از باکتری‌های فتوسنتزکننده بی‌هوازی هستند.
- گزینه ۲: باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی دارای باکتریوکلروفیل ولی سیانوباکتری‌ها فاقد آن هستند.
- گزینه ۴: یاخته‌های میانبرگ گیاهان C_4 این‌گونه هستند.

تالیفی علیرضا اکبرپور

فقط مورد (ب) جمله را به‌درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

الف: پمپ غشایی تنها عامل مؤثر در افزایش تراکم H^+ درون تیلاکوئیدها نیست بلکه تجزیه آب درون تیلاکوئیدها هم در افزایش تراکم H^+ مؤثر است.

ب: الکترون‌های پرانرژی فتوسیستم II (P_{680}) با از دست دادن انرژی به فتوسیستم I (P_{700}) منتقل می‌شوند.

ج: الکترون‌های برانگیخته P_{680} است که پمپ غشایی را فعال می‌کنند نه P_{700} .

د: یک زنجیره انتقال الکترون برای تولید ATP و یک زنجیره انتقال الکترون دیگر برای تولید NADPH انرژی لازم را فراهم می‌کند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

موارد (الف)، (ب) و (ج) جمله را به‌درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) درست. در فرآیند فتوسنتز، گیاهان با استفاده از انرژی نور خورشید CO_2 را به ماده آلی تبدیل و اکسیژن تولید می‌کنند.

ب) درست. در طی فتوسنتز کربن دی‌اکسید دچار کاهش شده و گلوکز تولید می‌شود.

ج) درست. باتوجه به واکنش کلی فتوسنتز $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ با مصرف آب طی فتوسنتز، اکسیژن تولید می‌شود.

د) نادرست. میزان فتوسنتز در گیاه را می‌توان با تعیین میزان کربن دی‌اکسید مصرف‌شده یا اکسیژن تولیدشده اندازه‌گیری کرد.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

تصویر مربوط به رابطه میزان اکسیژن (یکی از محصولات مرحله نوری) و شدت فتوسنتز در گیاهان C_3 است که نشان می‌دهد افزایش تراکم اکسیژن باعث کاهش فتوسنتز در گیاهان C_3 می‌شود.

یادآوری: در گیاهان C_3 برخلاف گیاهان C_4 و CAM، تثبیت کربن دی‌اکسید به‌صورت یک مرحله‌ای و فقط در چرخه کالوین صورت می‌گیرد.

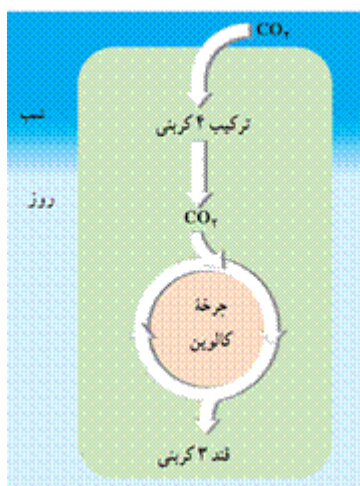
تالیفی علیرضا اکبرپور

گام اول

منظور از گیاهان ساکن اکوسیستم‌های بیابانی، گیاهان CAM هستند.

گام دوم

روزنه‌های گیاهان CAM برخلاف گیاهان C_3 و C_4 در شب باز می‌شود. این گیاهان در شب CO_2 را به صورت اسیدهای آلی تثبیت و سپس در سلول‌های میانبرگ ذخیره می‌کنند. طی روز که دما بالا و رطوبت کم است، روزنه‌ها بسته‌اند تا از انجام تعرق که می‌تواند برای گیاه مرگ‌آور باشد ممانعت کنند. اسیدهای آلی که در شب تشکیل شده‌اند، در روز CO_2 آزاد می‌کنند که این CO_2 وارد چرخه کالوین می‌شود. پس در گیاهان CAM چرخه کالوین در روز انجام می‌شود.



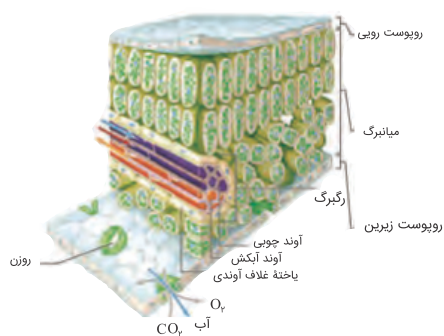
هر زنجیره انتقال الکترون در یاخته‌های میان‌برگ یک گیاه دولپه شامل زنجیره‌های الکترونی موجود در غشاء تیلاکوئید یاخته‌های فتوسنتزکننده و زنجیره الکترونی موجود در غشاء داخلی راکیزه است و شامل مجموعه‌ای از پروتئین‌ها می‌باشد که توسط ساختارهای ریبونوکلوئوپروتئینی (رئات‌ها) یاخته ساخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در زنجیره الکترونی موجود در غشاء داخلی راکیزه الکترون‌ها در نهایت به اکسیژن مولکولی می‌رسند، ولی در زنجیره الکترونی موجود در غشاء تیلاکوئید، الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم ۲ به فتوسیستم ۱ و الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم ۱ در نهایت به $NADP^+$ می‌رسد.

گزینه ۳: در زنجیره الکترونی موجود در غشاء داخلی راکیزه، الکترون‌ها حین عبور از پمپ‌های پروتونی موجود در غشاء داخلی راکیزه به فضای بین دو غشاء پمپ می‌شوند و تراکم یون‌های پروتون در فضای بین دو غشاء افزایش می‌یابد. در ادامه یون‌های پروتون از طریق مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز در جهت شیب غلظت از فضا بین دو غشاء به بستره راکیزه وارد می‌شوند و از انرژی این شیب غلظت برای ساخته شدن ATP استفاده می‌شود.

گزینه ۴: در مورد زنجیره الکترونی موجود در غشاء داخلی راکیزه صادق نیست.



موارد الف، ب و د جمله فوق را به طور نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) نادرست. در پهنک گیاهان دو لپه فقط در روپوست زیرین روزن دیده می‌شود. از آنجایی که بخش عمده تعرق از طریق روزنه‌های هوایی صورت می‌گیرد پس می‌توان گفت بخش عمده نیروی مکش تعرق از طریق آن‌ها تأمین می‌شود ولی دقت کنید که تعرق از بخش‌های دیگر مثل سامانه بافت پوششی (روپوست و پیراپوست) نیز انجام می‌شود. از یاخته‌های روپوست و از عدسک در تنه درختان تعرق اتفاق می‌افتد.

ب) نادرست. در یاخته‌های نگهبان روزنه پهنک نیز کلروپلاست وجود دارد و فتوسنتز انجام می‌دهد.

ج) درست. باتوجه به شکل در نزدیکی روپوست زیرین فقط یاخته‌های اسفنجی میانبرگ مشاهده می‌شوند.

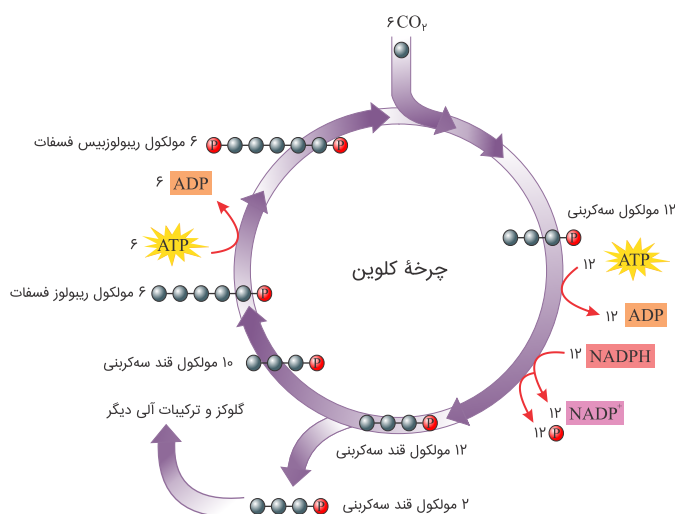
د) نادرست. از طریق روزن‌ها گاز اکسیژن نیز عبور می‌کند که در تنفس یاخته‌ای مشارکت دارد.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

در فتوسنتز ممکن است به جای H_2O از H_2S به عنوان منبع الکترون استفاده شود؛ بنابراین به جای O_2 ، گوگرد آزاد می‌شود.

تالیفی حمید راهواره

چرخه کالوین در تمام گیاهان در روز صورت می‌گیرد. طبق تصویر زیر، مولکول‌های سه‌کربنه فسفات‌دار، ابتدا انرژی و فسفات را از ATP و پس‌از آن انرژی و الکترون را از NADPH دریافت می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

باتوجه به تصویر بالا، گزینه‌های دیگر هم قابل تفسیر و رد شدن هستند.

تالیفی علیرضا اکبرپور

با مصرف CO_2 در چرخه کالوین، در گام ۲، اسیدهای سه‌کربنه با دریافت الکترون‌های NADPH احیا می‌شوند، درواقع CO_2 احیا شده و به قند سه‌کربنه تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ساخته شدن قند در چرخه کالوین و تجزیه قند در گلیکولیز و چرخه کربس، هر دو فرآیندی مرحله‌ای است.
گزینه ۲: درجه اکسایش اتم کربن در مولکول قند (نه اتم‌های مولکول قند)، نسبت به اتم کربن در مولکول CO_2 کاهش یافته است.
گزینه ۴: همه موارد فوق در بسته صورت می‌گیرد.

تالیفی مسعود حدادی

گیاهان C_4 و CAM نسبت به تنفس نوری مقاوم هستند. به جدول زیر توجه کنید:

مقایسه گیاهان	روزنه هوایی بسته	روزنه هوایی باز
C_3	عدم تثبیت کربن	تثبیت کربن در اسید سه‌کربنه
C_4	شب: عدم تثبیت کربن ساعات گرم روز: تثبیت کربن در اسید سه و چهارکربنه	تثبیت کربن در اسید سه و چهارکربنه
CAM	تثبیت اولیه در طول شب تثبیت کربن در اسید سه‌کربنه	تثبیت کربن در اسید چهارکربنه

تالیفی علیرضا اکبرپور

ورود یون‌های پتاسیم و کلسیم باعث بازشدن روزنه هوایی، ورود کربن دی‌اکسید به گیاه و جلوگیری از تنفس نوری (عملکرد اکسیژنازی روبسیکو) می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. گیاهان CAM و C₄ که در شرایط مساعد تنفس نوری زندگی می‌کنند، توانسته‌اند با سازوکارهایی تنفس نوری را در خود کاهش دهند (نه اینکه کاملاً قطع کنند).

گزینه ۲: نادرست. گرما و نور شدید با تحریک بسته‌شدن روزنه هوایی و کاهش ورود کربن دی‌اکسید، از عوامل اصلی مستعدکننده تنفس نوری هستند.

گزینه ۴: نادرست. هنگام تنفس نوری، تولید ربولوز بیس‌فسفات در انتهای چرخه کالوین کاهش می‌یابد ولی چون مقدار کربن دی‌اکسید کم است توسط روبسیکو با آن ترکیب نمی‌شود نه اینکه میل ترکیبی با کربن دی‌اکسید در آن تغییر کرده باشد.

تالیفی علیرضا اکبرپور

فعالیت آنزیم ATP ساز در غشای تیلاکوئید سبب می‌شود با انتشار تسهیل‌شده H^+ از فضای تیلاکوئید خارج و وارد بستره شود؛ بنابراین pH فضای تیلاکوئید افزایش و pH بستره کاهش می‌یابد.

سایر گزینه‌ها منجر به افزایش H^+ موجود در فضای تیلاکوئید شده و pH فضای تیلاکوئید کاهش می‌یابد.

گزینه ۱: تجزیه آب و تولید O_2 و H^+ از فضای تیلاکوئید صورت می‌گیرد.

گزینه‌های ۲ و ۴: پمپ یون هیدروژن هنگام انتقال الکترون پُرانرژی از P_{۶۸۰} به P_{۷۰۰} فعال‌شده و با انتقال فعال، یون‌های هیدروژن را از بستره وارد فضای تیلاکوئید می‌کند.

تالیفی مسعود حدادی

در زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری، هر مولکول حامل الکترون قطعاً در سطح داخلی غشا دیده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: منظور پروتئین تولیدکننده ATP است که در غشای داخلی میتوکندری و غشای تیلاکوئید، جزء زنجیره انتقال الکترون نیست. توجه داشته باشید که پمپ H^+ جزء زنجیره انتقال الکترون است.

گزینه ۳: در غشای تیلاکوئید و سطح داخلی فتوسیستم دو، به ازای تجزیه هر مولکول آب، الکترون‌های مربوط به اتم‌های هیدروژن حاصل از تجزیه آب، جایگزین الکترون‌های خارج‌شده از فتوسیستم دو می‌شوند.

گزینه ۴: در سکلروپلاست، پمپ غشایی موجود در زنجیره انتقال الکترون، غلظت یون هیدروژن در بستره که دارای مولکول DNA است را می‌کاهد.

تالیفی مسعود حدادی

گزینه‌های "ج" و "د" درست هستند.

بررسی هریک از گزینه‌ها:

الف- نادرست؛ در هر دو سیستم نوری $p700$ و $p680$ وجود دارد ولی مرکز سیستم نوری ۱ دارای $p700$ مرکز سیستم نوری ۲ دارای $p680$ است.

ب- نادرست؛ تکثیر رویشی آلبالو از ایجاد پایه‌های جدید از بخش‌هایی از ریشه صورت می‌گیرد. در روش خوابانیدن از اندام هوایی (شاخه) استفاده می‌شود.

ج- درست؛ در حلقه مرکزی گل نر و گل ماده کدو به ترتیب پرچم و مادگی وجود دارد که در بخش‌هایی از آن‌ها امکان میوز و در نتیجه چلیپایی شدن هست.

د- درست؛ نیترات جذب شده در ریشه به‌طور معمول همان‌جا به آمونیوم تبدیل شده و به‌صورت یون مثبت به سمت اندام‌های هوایی می‌رود.

ه- نادرست؛ در گیاهان شب‌کوتاه مانند شبدر، ایجاد رخش نوری (جرقه) در نیمه شب طولانی می‌تواند باعث شود که گل‌دهی در فصل غیر از حالت عادی صورت گیرد.

تالیفی علیرضا اکبرپور

هر گیاهی که در دمای بالا و شدت زیاد نور، تنفس نوری را کاهش می‌دهد می‌تواند گیاه C_4 یا گیاه CAM باشد.

بررسی عبارت‌ها:

الف) گیاهان CAM روزن‌های هوایی را در طول روز بسته و در شب باز می‌کنند، درحالی‌که گیاهان C_4 روزن‌های هوایی را در طول روز باز و در شب می‌بندند.

ب) انرژی لازم برای تشکیل ATP با دو نوع زنجیره انتقال الکترون راکیزه‌ای و زنجیره الکترونی موجود در غشاء تیلاکوئید که منجر به ساخته شدن ATP می‌شود، تأمین می‌شود.

پ) انرژی رایج و قابل استفاده زیستی را در غیاب یا حضور اکسیژن می‌سازد.

ت) هر مولکول دمای حلقوی می‌تواند در راکیزه یا در سبزدیسه باشد. در گیاهان، کربوکسیله شدن قند ریبولوزبیس فسفات در سبزدیسه رخ می‌دهد.

تالیفی کیوان نصیرزاده

فقط مورد "د" درست است.

بررسی سایر موارد:

الف: چرخه کالوین و تولید قند C_3 درون بستره کلروپلاست روی می‌دهد.

ب: در گام چهارم گلیکولیز، مولکول ATP تولید می‌شود.

ج: چرخه کالوین با مصرف ATP همراه است.

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۳ ۱۳۹۵

یاخته‌هایی که در حد فاصل یاخته‌های آبکشی و یاخته‌های چوب‌پنبه‌ساز قرار دارند؛ شامل یاخته‌های مریستمی در کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز و یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای است. همهٔ یاخته‌های زنده دارای قندکافت هستند. در این فرآیند هنگام تبدیل قند تک‌فسفات به اسید دو فسفات خواص شیمیایی مولکول تغییر می‌کند و این در حالی است که تعداد اتم‌های کربن ترکیب ثابت می‌ماند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آنزیم روبیسکو در یاخته‌های فتوسنتزکننده وجود دارند اما دقت کنید یاخته‌های مریستمی فاقد توانایی فتوسنتز هستند. لذا این مورد در ارتباط با تمامی این یاخته‌ها صحیح نیست.

گزینه ۲: این مورد نیز مانند دلیل گزینه ۱ رد می‌شود. دقت داشته باشید تیلاکوئید در یاخته‌های فتوسنتزکننده دیده می‌شود. همان‌طور که می‌دانید فضای درونی سبزدیسه توسط مجموعه‌های غشایی به نام تیلاکوئید تقسیم شده است.

گزینه ۴: یاخته‌های گیاهی سانتریول ندارند!! در این یاخته‌ها برای تقسیم سیتوپلاسم پروتئین‌های دوک مشاهده می‌شوند اما دقت کنید سازماندهی رشته‌های دوک توسط سانتریول‌ها انجام نمی‌شود.

تالیفی امیر مسعود معصوم نیا

باکتری‌های نیتрат ساز می‌توانند در طی گلیکولیز، پیروویک اسید تولید کنند و در تنفس هوازی یا بی‌هوازی آن را مصرف کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

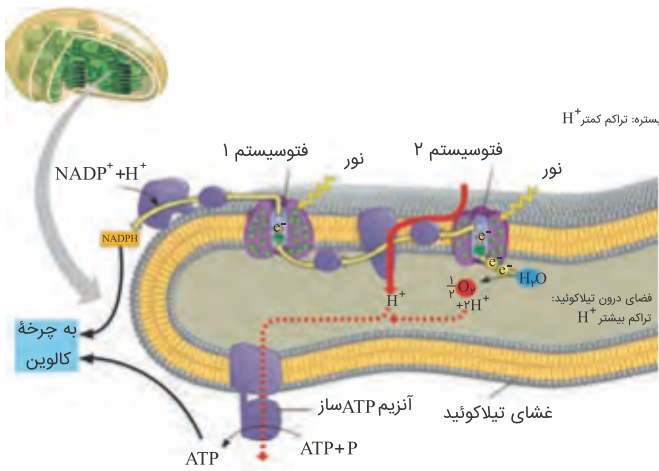
گزینه ۱: بعضی از باکتری‌های فتوسنتز کننده می‌توانند از موادی مانند سولفید هیدروژن و ... استفاده کنند.

گزینه ۳: باکتری‌ها فرآیند تخمیر را انجام می‌دهند که در آن زنجیرهٔ انتقال الکترون نقشی ندارد.

گزینه ۴: ریزوبیوم‌ها از جمله باکتری‌های تثبیت‌کنندهٔ نیتروژن هستند که غیر فتوسنتزکننده می‌باشند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۳

گیرنده نهایی الکترون در بخش نوری، NADP^+ است که یک دی‌نوکلئوتید است که دارای یک باز A و یک باز N است. چون باز A دو حلقه‌ای است پس این دی‌نوکلئوتید قطعاً بیش از دو حلقه نیتروژن دار دارد. در ضمن قطعاً دو قند پنج‌کربنه، دو باز آلی و بیش از یک فسفات در ساختار آن به کار رفته است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

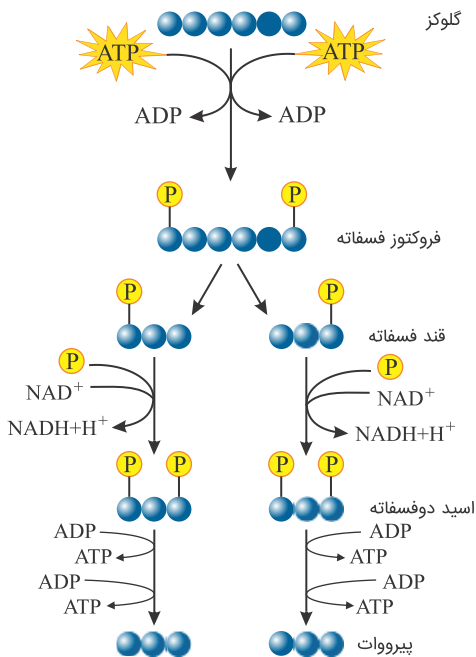
گزینه ۲: نادرست. دریافت الکترون در هر دو فتوسیستم از سطح داخل آن‌ها صورت می‌گیرد. (به تصویر دقت کنید)

گزینه ۳: نادرست. گیرنده نهایی الکترون در بخش غیرنوری، اسیدهای سه‌کربنه هستند که با دریافت الکترون از NADPH به قند سه‌کربنه تبدیل می‌شوند.

گزینه ۴: نادرست. هنگام ورود پروتون به تیلاکوئید به کمک پمپ پروتون، انرژی الکترون‌های در حال عبور از زنجیره انتقال الکترون بعد از فتوسیستم ۲ استفاده می‌شود. هنگام خروج پروتون از تیلاکوئید به کمک پروتئین کانالی- آنزیمی برای تولید ATP از ADP ، انرژی مصرف می‌شود.

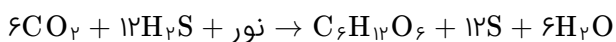
تالیفی علیرضا اکبرپور

تمام جانداران تنفس یاخته‌ای دارند که با فرآیند گلیکولیز (قندکافت) آغاز می‌شود و در بخش ابتدایی آن به انرژی فعالسازی (مصرف ۲ مولکول ATP) نیاز است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. ژن مسئول ساخت برخی از پروتئین‌های میتوکندری روی ژنوم خود آن و ژن برخی دیگر روی ژنوم هسته قرار دارد.
گزینه ۳: نادرست. باکتری‌های گوگردی فتوسنتزکننده، مانند سایر فتوسنتزکننده‌ها توانایی جذب نور توسط رنگیزه را دارند ولی باتوجه به فرمول زیر، اکسیژن تولید نمی‌کنند، زیرا منبع اصلی الکترون برای آن‌ها آب نیست بلکه ترکیبات گوگردی مانند H₂S است.



گزینه ۴: نادرست. سه روش تولید ATP از ADP عبارت‌اند از:

روش اکسایشی = که مخصوص جانداران هوازی است.

روش نوری = که مخصوص فتوسنتزکننده‌ها است.

در سطح پیش‌ماده = که همه یاخته‌ها توانایی انجام آن را دارند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

همه جانداران می‌توانند NAD⁺ را بازسازی کنند، جاندارانی که تنفس بی‌هوازی دارند در گلیکولیز (قندکافت) و جاندارانی که تنفس هوازی دارند در قندکافت و مرحله هوازی تنفس ATP تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در قندکافت که فرایند بی‌هوازی است این گونه نیست!

گزینه ۲: باکتری‌های بی‌هوازی از مواد آلی مثل اتانال یا پیرووات برای بازسازی NAD⁺ استفاده می‌کنند.

گزینه ۳: این گزینه برای سیانوباکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی صادق نیست!

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

موارد (ب) و (ج) و (د) درست و مورد (الف) نادرست است.

بررسی موارد:

الف) نادرست. این تصویر فقط مربوط به یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده مانند گیاهان سبز است و درباره باکتری‌ها که هرکدام تنوع زیادی در نوع رنگیزه‌های فتوسنتزی ندارند، صدق نمی‌کند.

ب) درست. گیاهان گل‌داری که انگل باشند مانند سس و گل جالیز، توان فتوسنتز ندارند بنابراین این نمودار که نشان‌دهنده شدت فتوسنتز است درباره آن‌ها صدق نمی‌کند.

ج) درست. برای بررسی شدت فتوسنتز می‌توان از میزان اکسیژن آزاد شده (که از تجزیه آب درون تیلاکوئید در حضور نور ایجاد می‌شود) یا میزان کربن دی‌اکسید مصرف‌شده استفاده کرد.

د) درست. به‌خاطر وجود رنگیزه‌های متفاوت که هرکدام در بخشی از طیف پرتوهای مرئی، بهترین جذب را دارند، درنهایت در هیچ‌یک از پرتوها شدت فتوسنتز به صفر نمی‌رسد.

تالیفی علیرضا اکبریور

طی تنفس هوازی اولین ترکیب تولید شده در چرخه کربس مولکولی شش کربنه است که با از دست دادن کربن دی‌اکسید به ترکیب پنج کربنه تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تثبیت اولیه کربن دی‌اکسید در یاخته میانبرگ صورت می‌گیرد که طی آن اسید چهار کربنی تولید می‌شود.

گزینه ۲: در این گیاهان تنفس نوری به ندرت انجام می‌شود.

گزینه ۴: در یاخته‌های غلاف آوندی با فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو، چرخه کالوین صورت می‌گیرد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۳

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

گام اول

هدف سوال قندکافت و چرخه کالوین می‌باشد.

گام دوم

در این گیاهان تثبیت کربن دی‌اکسید فقط در چرخه کالوین رخ می‌دهد که همان طور که می‌دانید در این چرخه ADP تولید می‌شود. در مرحله بی‌هوازی تنفس یعنی قندکافت ADP هم تولید و هم مصرف می‌شود.

موارد الف و ج درست هستند.

بررسی موارد:

الف: از فرمول فتوسنتز (گلوکز) $6CO_2 + 12H_2O \rightarrow 6O_2 + 6H_2O$ متوجه این امر می‌شوید.

ج: دو زنجیره انتقال الکترون مختلف در غشای تیلاکوئیدهای موجود است که مولکول پیرانژی را می‌سازند.

ب: آب در مرحله اول فتوسنتز تجزیه شده و اکسیژن آزاد می‌شود.

د: واکنش‌های وابسته به نور فقط در سلول‌های سبز و در معرض تابش نور گیاه انجام می‌شود.

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۶

همهٔ تک‌پاخته‌های آزادکنندهٔ اکسیژن در فرآیند گلیکولیز می‌توانند قند سه‌کربنه فسفات‌دار بسازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: این گزینه برای باکتری‌های شیمیوسنتزکننده صادق نیست، زیرا رنگیزه ندارند.

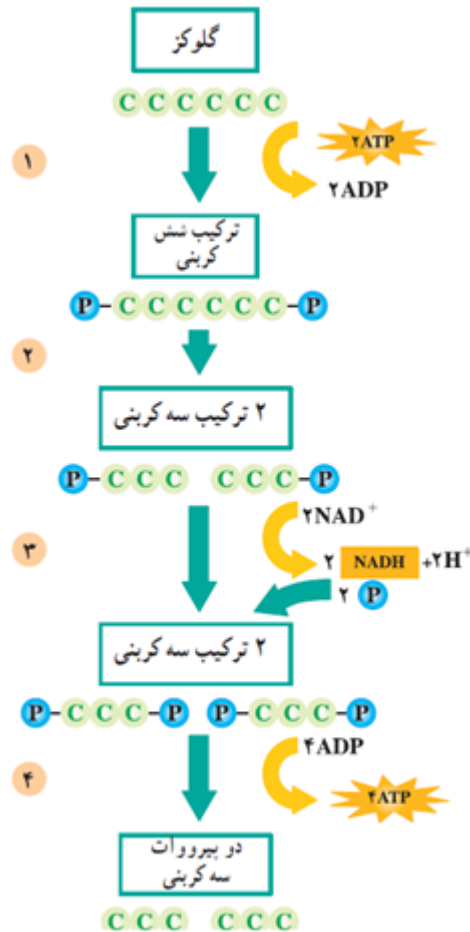
گزینهٔ ۲: باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی با کمک نور مولکول‌های هیدروژن سولفید را تجزیه کرده و گوگرد تولید می‌کنند.

گزینهٔ ۳: ریزوبیوم‌ها انرژی خود را از مواد آلی به دست می‌آورند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

منظور سوال همه سلول‌های زنده به جز پروکاریوت‌های فتوسنتز کننده است.

همه سلول‌های زنده طی مرحله گلیکولیز با مصرف گلوکز ترکیبات مختلف ۳ کربنه (۳ کربنه ۲ فسفاته، ۳ کربنه ۱ فسفاته، ۳ کربنه بدون فسفات) را ایجاد می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: گلیکول قرمز فاقد زنجیره انتقال الکترون است.

گزینه ۳: اضافه کردن یک مولکول دی‌اکسید کربن به مولکول ۵ کربنی در چرخه کالوین اتفاق می‌افتد ولی صورت سؤال به سلول‌هایی اشاره دارد که توانایی فتوسنتز ندارد.

گزینه ۴: توجه داشته باشید که سلول‌های گیاهی فرآیند تخمیر را انجام نمی‌دهند.

همه سلول‌هایی که فتوسنتز انجام می‌دهند از جمله سلول‌های گیاهی و برخی آغازیان برای جذب نور و به دام انداختن آن رنگیزه دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سلول‌های چشم انسان رنگیزه دارند اما فتوسنتز انجام نمی‌دهند.

گزینه ۲: برخی باکتری‌ها فتوسنتز انجام می‌دهند ولی فاقد اندامک می‌باشند.

گزینه ۳: سلول‌های جانوری دارای اندامک‌های مختلف هستند اما فتوسنتز انجام نمی‌دهند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۰

باکتری‌های شیمیوسنتزکننده برخلاف باکتری‌های فتوسنتزکننده، رنگیزه‌های جذب نور مانند کلروفیل a و باکتریوکلروفیل ندارند. همچنین سبز دیسه فقط در یاخته‌های یوکاریوتی فتوسنتزکننده وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ذرت که گیاهی C_4 است آنزیمی که در ترکیب CO_2 با اسید یک‌کربنی و تشکیل اسید چهارکربنی نقش دارد برخلاف روبیسکو، فعالیت اکسیژنازی ندارد.

۲) در ساختار فتوسیستم، ناقل الکترون وجود ندارد بلکه ناقل‌ها، فتوسیستم‌ها را به هم مرتبط می‌کنند.

۳) در مرکز واکنش یک فتوسیستم، کلروفیل a، انرژی نورانی را از آنتن‌ها دریافت نمی‌کند بلکه از آنتن‌ها انرژی الکترون‌های برانگیخته را دریافت می‌کند.

تالیفی آکادمی زیست معلمان ایران

این پروتئین‌ها شامل پمپ پروتونی و فتوسیستم ۲ است. هر دو این پروتئین‌ها به انتقال الکترون در زنجیره کمک می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پروتئین کاهش‌دهنده $NADP^+$ نیز از عوامل افزایش‌دهنده شیب H^+ است. این پروتئین سراسری نیست. گزینه ۳:

	پروتئین	جابجایی H^+	جابجایی e^-	جابجایی H^+ در	مصرف انرژی	درجهت
پمپ پروتونی	سراسری	✓	✓	خلاف شیب با انتقال فعال	✓ (الکترون)	افزایش شیب
آنزیم ATP ساز	سراسری	✓	×	جهت شیب با انتشار تسهیل شده	×	کاهش شیب

گزینه ۴: فتوسیستم ۲ از بستره H^+ می‌گیرد ولی در سمت بستره مولکولی را کاهش نمی‌دهد.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

منظور سؤال گیاهان CAM مانند آناناس و برخی انواع کاکتوس است که در طول روز روزنه‌های هوایی را بسته و در طول شب باز می‌کنند. در این گیاهان برخلاف گیاهان C_4 که تثبیت اولیه و نهایی‌شان در دو سلول مختلف (میانبرگ و غلاف آوندی) صورت می‌گیرد و جدایی مکانی دارد، تثبیت اولیه و نهایی کربن هر دو در یک یاخته (میانبرگ) صورت می‌گیرد ولی جدایی زمانی دارد (تثبیت اولیه در شب و تثبیت نهایی در روز). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. گیاهان C_4 و گیاهان CAM برخلاف گیاهان C_3 نسبت به تنفس نوری و عملکرد اکسیژنازی روبیسکو مقاوم هستند.

گزینه ۲: نادرست. تثبیت اولیه و نهایی کربن در گیاهان CAM برخلاف گیاهان C_4 در دو زمان متفاوت (شب و روز) صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: نادرست. گیاهان CAM تثبیت اولیه کربن را در شب یعنی هنگامی که روزنه‌های هوایی باز است و تثبیت نهایی کربن را در روز یعنی هنگامی که روزنه‌های هوایی بسته‌اند انجام می‌دهند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

هر مولکول رنگیزه‌ای که بتواند انرژی نور خورشید را جذب کند، می‌تواند یک رنگیزه فتوسنتزی یا یک رنگیزه بینایی باشد که قطعاً همراه با انواعی از پروتئین‌ها، سامانه‌هایی به نام فتوسیستم را تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در مورد رنگیزه‌های بینایی صادق نیست.

گزینه ۳: هر مولکول رنگیزه‌ای که بتواند انرژی نور خورشید را جذب کند، همواره الکترون برانگیخته ایجاد نمی‌کند. اگر الکترونی انرژی بگیرد ولی انرژی دیافت‌شده برای خارج کردن الکترون از مدار الکترونی کافی نباشد، در این صورت الکترون برانگیخته ایجاد می‌شود.

گزینه ۴: در مورد رنگیزه‌های بینایی و رنگیزه‌های موجود در فتوسیستم ۲ (که منجر به تولید ATP می‌شود) صادق نیست.

تالیفی کیوان نصیرزاده

ریزوبیوم نوعی باکتری (پروکاریوت) است؛ بنابراین RNA چندزنی دارد و برخلاف جلبک قهوه‌ای (از آغازیان نوعی یوکاریوت) پیام چند ژن توسط یک نوکلئیک اسید حمل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ممکن است جهش نقطه‌ای باعث تغییر در مولکول رونوشت نشود. (مثلاً در جهش‌های بی‌اثر)

گزینه ۳: در ریزوبیوم فقط یک نوع آنزیم RNA پلیمرز وجود دارد.

گزینه ۴: هر دو باکتری هستند و تنظیم بیان ژن معمولاً در مرحله رونویسی انجام می‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۷

در همه گیاهان (از جمله گیاهان C_4 و CAM) واکنش‌های مستقل از نور فتوسنتز (تثبیت دی‌اکسید کربن) انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

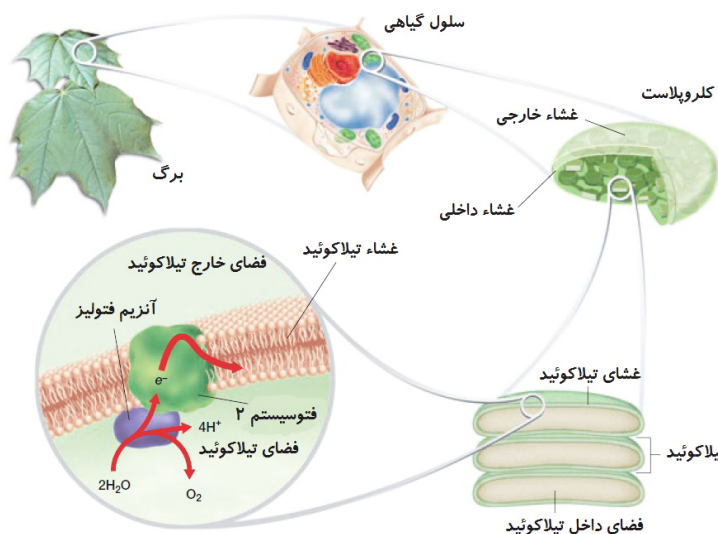
گزینه ۱: گیاهان C_4 و CAM برای فرار از انجام تنفس نوری (فعالیت اکسیژنازی روبیسکو) سازگار شده‌اند.

گزینه ۲: در گیاهان C_4 و C_3 واکوئل مرکزی در انجام فتوسنتز نقشی ندارد.

گزینه ۳: در تنفس نوری ترکیب دوکربنی در خارج از کلروپلاست تجزیه شده و دی‌اکسید کربن در میتوکندری تولید می‌شود. دقت کنید که گیاهان C_3 تنفس نوری انجام می‌دهند و C_4 تنفس نوری ندارند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۷

به شکل زیر توجه کنید:



به فضای خارجی تیلاکوئید و فضای داخلی غشای داخلی کلروپلاست (فضایی که توسط غشای درونی محصور شده است) استروما (بستره) گویند. در غشای تیلاکوئید دو فتوسیستم وجود دارد که از تعدادی پروتئین و رنگیزه ساخته شده است. هر دو فتوسیستم نور را جذب می‌کنند که این خاصیت مربوط به رنگریزه‌های آن‌ها می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آنزیم تجزیه کننده آب فقط در غشاء داخلی تیلاکوئید و متصل به فتوسیستم ۲ قرار دارد.

گزینه ۳: ترکیب ۶ کربنه در چرخه کالوین تولید می‌شود که محل آن استروما (بستره) است.

گزینه ۴: از انرژی مولکول ناقل الکترون $NADPH$ ، در مرحله سوم فتوسنتز برای ساخت پیوندهای کربن - هیدروژن استفاده می‌شود. واکنش‌هایی که منجر به تثبیت CO_2 می‌شوند به واکنش‌های مستقل از نور مشهورند که در استروما انجام می‌پذیرند.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۵

در بستره سبزدیسه، فرآیندهای همانندسازی و بیان ژن دیده می‌شود و هر چهار مورد درست است.

الف) طی همانندسازی دای حلزونی درون بستره، حباب همانندسازی توسط هلیکاز ایجاد می‌شود.

ب) از هر ژن فقط یک رشته ولی در کل دای حلزونی هر دو رشته برای رونویسی الگو واقع می‌شوند.

ج) همزمان با رونویسی و ایجاد رنای پیک توسط رنابسپاراز، ریبوزوم‌ها به رنای پیک حمله کرده و فرآیند ترجمه (توسط نوعی آنزیم غیرپروتئینی یعنی نوعی رنای رنانتی) را انجام می‌دهند.

د) هنگام تکثیر دای حلزونی درون بستره، آنزیم رنابسپاراز در صورت اشتباه در همانندسازی، با فرآیند ویرایش (نوکلئازی) اشتباه خود را جبران می‌کند.

تالیفی علیرضا اکبریور

در برگ دولپه‌ای‌ها بین دو روپوست رویی و زیرین علاوه بر یاخته‌های میانبرگ، یاخته‌های رگبرگ (غلاف آوندی و بافت‌های آوندی) قرار دارند. از بین این یاخته‌ها، فقط یاخته‌های میانبرگ کلروپلاست دارند و فتوسنتز انجام می‌دهند. یاخته‌های آوند آبکش و یاخته‌های میانبرگ نیز در کنار یاخته‌های غلاف آوندی قرار دارند. از طریق یاخته‌های روپوست برگ‌ها نیز، به مقدار کمی گازهای تنفسی بین گیاه و محیط اطراف مبادله می‌شوند.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

فعالیت آنزیم ATP ساز میتوکندری برخلاف همین آنزیم در کلروپلاست به حضور نور وابسته نیست زیرا الکترون‌های موردنیاز را نه از تجزیه نوری آب، بلکه از مواد آلی به دست می‌آورد. در نتیجه هنگام شب هم (که روزنه‌های هوایی اکثر گیاهان بسته می‌شوند) برخلاف کلروپلاست می‌تواند به فعالیت خود ادامه دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. آنزیم ATP ساز برخلاف پمپ پروتون، نه در میتوکندری و نه در کلروپلاست عضو زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی‌شود.

گزینه ۳: نادرست. آنزیم ATP ساز هم در میتوکندری و هم در کلروپلاست، بخشی از مجموعه پروتئینی است که قسمت کانالی آن یون‌های هیدروژن را در جهت شیب غلظت (به روش انتشار تسهیل‌شده) از تیلاکوئید دور می‌کند.

گزینه ۴: نادرست. جایگاه فعال آنزیم ATP ساز در میتوکندری و کلروپلاست هر دو رو به بخشی است که تراکم یون‌های هیدروژن به‌خاطر فعالیت پمپ پروتون، کمتر و در نتیجه در pH بالاتر از ۷ فعالیت می‌کنند.

تالیفی علیرضا اکبریور

باتوجه به فرمول فتوسنتز: $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ با استفاده از انرژی نور خورشید CO_2 به گلوکز تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: انرژی موردنیاز ما برای انجام فعالیت‌های حیاتی از اکسایش مواد مغذی مانند گلوکز تأمین می‌شود.

گزینه ۳: باکتری‌های فتوسنتزکننده، پروکاریوت‌اند و سبز دیسه (کلروپلاست) ندارند.

گزینه ۴: علاوه بر داشتن مولکول‌های رنگیزه، باید این رنگیزه‌ها در سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نوری به انرژی شیمیایی قرار داشته باشند.

تالیفی مسعود حدادی

گزینه ۱: در باکتری گوگردی صدق نمی‌کند.

گزینه‌های ۲ و ۳: در باکتری گوگردی سبز صدق نمی‌کند.

تالیفی منصور کهن‌دل

هر یاخته‌ای در گلیکولیز ATP تولید می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تولید O_2 در باکتری‌های گوگردی صورت نمی‌گیرد.

گزینه ۲: باکتری‌ها کلروپلاست ندارند.

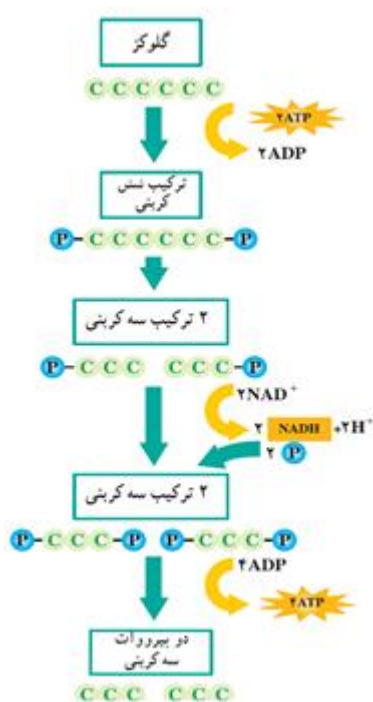
گزینه ۴: باکتری‌های گوگردی به‌جای آب از H_2S الکترون دریافت می‌کنند.

تالیفی مسعود حدادی

تمام یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده دارای آنزیم روبیسکو هستند که در شرایط خاصی ممکن است به جای کربن دی‌اکسید، اکسیژن را در چرخه کالوین با ریبولوزیس فسفات ترکیب کند.

تالیفی علیرضا اکبرپور

گیاهی که CO_2 را فقط در چرخه کالوین تثبیت می‌کند گیاه C_3 است که اغلب گیاهان را شامل می‌شود. اینکه بدون حضور NADH ، O_2 ساخته شود، به مرحله سوم گلیکولیز اشاره دارد. البته گلیکولیز مختص گیاهان نمی‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هیچ گیاهی فقط در شب تثبیت CO_2 ندارد. گیاهان CAM که تثبیت دومرحله‌ای CO_2 دارند، این تثبیت را در شب به شکل اسید CAM و در روز به صورت چرخه کالوین انجام می‌دهند.

گزینه ۲: هیچ گیاهی تثبیت CO_2 را فقط به شکل ترکیب چهار کربنی ندارد. گیاهان C_3 و C_4 و CAM تثبیت به وسیله چرخه کالوین نیز دارند.

گزینه ۴: گیاهان C_3 و C_4 فقط در روز تثبیت CO_2 دارند. ضمناً در گیاهان C_4 تنفس نوری و فعالیت اکسیژنازی روبیسکو به ندرت صورت می‌گیرد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای اسفنجی و یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای نرده‌ای هر دو نوعی از یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای فتوسنتزکننده هستند. یاخته‌های بافت نرم‌آکنه، دیواره سلولی نخستین نازک و چوبی‌نشده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای نرده‌ای برخلاف یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای اسفنجی به هم فشرده‌اند و فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند.

گزینه ۳: یاخته‌های نرده‌ای بعد از روپوست رویی قرار دارند و به هم فشرده‌اند.

گزینه ۴: بیان آنزیم‌های پوستک‌ساز در یاخته‌های روپوستی در بخش‌های ساقه و اندام‌های هوایی انجام می‌شود. یاخته‌های اسفنجی و یاخته‌های نرده‌ای، هرچند ژن آنزیم‌های پوستک‌ساز را دارند، ولی آن را بیان نمی‌کنند.

تالیفی کیوان نصیرزاده

گیاهانی که تثبیت کربن را تنها در چرخه کالوین انجام می‌دهند، گیاهانی از نوع C_3 هستند. طبق گفته کتاب درسی، گیاهان توانایی انجام هر دو نوع تخمیر لاکتیکی و اتانولی را دارند. در گیاهان C_3 ، هم تنفس نوری و هم تنفس هوازی رخ می‌دهد. در این گیاهان:

- تولید دی‌اکسید کربن: طی تنفس نوری و تنفس هوازی در راکیزه و طی تخمیر اتانولی در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

- مصرف مولکول اکسیژن: در راکیزه برای تولید آب و در سبزدیسه طی تنفس نوری رخ می‌دهد.

- مصرف دی‌اکسید کربن: در سبزدیسه طی چرخه کالوین رخ می‌دهد.

- مصرف مولکول پنج‌کربنه: می‌تواند در راکیزه و سبزدیسه رخ دهد.

- تولید مولکول شش‌کربنه: در سیتوپلاسم طی قندکافت، در راکیزه طی تنفس هوازی و در سبزدیسه طی چرخه کالوین رخ می‌دهد.

تالیفی کیوان نصیرزاده

A دی‌اکسید کربن و B اکسیژن است. طبق متن کتاب درسی می‌توان با تعیین میزان دی‌اکسید کربن مصرف‌شده و اکسیژن تولیدشده میزان فتوسنتز را اندازه‌گیری کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در یاخته‌های فتوسنتزکننده این گیاه، مصرف اکسیژن و تولید دی‌اکسید کربن در طی تنفس نوری نیز ممکن است.

گزینه ۳: هریک از یاخته‌های موجود در برگ این گیاه زنده محسوب نمی‌شوند و تنفس یاخته‌ای ندارند. یاخته‌های تراکئید، عناصر آوندی و اغلب یاخته‌های اسکلرانشیمی مرده هستند.

گزینه ۴: اکسیژن پس از تولید در تیلاکوئید برای افزایش بازده انرژی تنفس یاخته‌ای باید وارد راکیزه شود. ابتدا باید یک غشاء تیلاکوئید را رد کرده و وارد بستره سبزدیسه شود، سپس دو غشاء سبزدیسه را رد کرده و وارد میان‌یاخته شود و سپس دو غشاء راکیزه را رد کرده و وارد بستره راکیزه شود؛ پس حداقل ۵ غشاء (۱۰ لایه فسفولیپیدی) را باید رد کند.

تالیفی کیوان نصیرزاده

اندامک نواری شکل و دراز در اسپروژیر همان سبزیسه است و اسپروژیر جزء آغازیان پرسلولی بوده و یک هوهسته می‌باشد. سبزیسه و راکیزه، دناى حلقوی و رناتن مخصوص به خود را دارند و می‌توانند مستقل یا همراه با هسته تقسیم و همانندسازی نمایند. برخی از پروتئین‌های موجود در آن‌ها توسط رناتن‌های سبزیسه یا راکیزه ساخته می‌شود، ولی ژن برخی از پروتئین‌هایشان در هسته بوده و توسط رناتن‌های میان‌یاخته، رنای پیک آن‌ها ترجمه می‌شود.

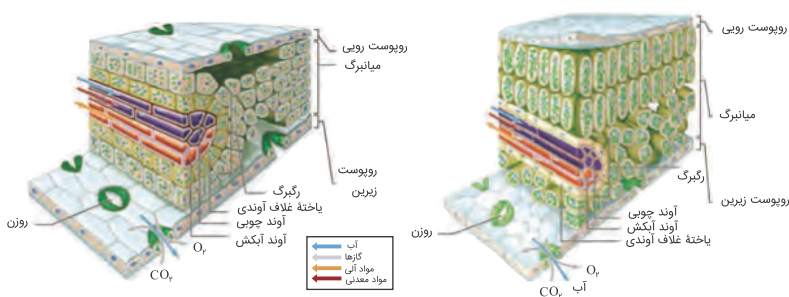
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تیلاکوئید، ساختاری غشایی و کیسه‌مانند دارد، ولی اندامک محسوب نمی‌شود.

گزینه ۳: زنجیره انتقال الکترون در غشاء تیلاکوئید قرار دارد نه غشاء داخلی سبزیسه.

گزینه ۴: سبزیسه و راکیزه، دناى حلقوی و رناتن مخصوص به خود را دارند و می‌توانند مستقل یا همراه با هسته تقسیم و همانندسازی نمایند.

تالیفی کیوان نصیرزاده



تنها مورد (ب) به درستی بیان شده است.

بررسی موارد:

(الف) نادرست. پهنک و دم‌برگ (بخش اتصال دهنده برگ به ساقه) در نهان‌دانگان دولپه‌ای وجود دارد نه در همه نهان‌دانگان!

(ب) درست. میان‌برگ از یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای (که در گیاهان دولپه‌ای شامل نرم‌آکنه‌ای اسفنجی و نرم‌آکنه‌ای نرده‌ای است) و رگبرگ تشکیل شده است. خود رگبرگ از یاخته غلاف آوندی و دسته‌های آوندی به وجود آمده است.

(ج) نادرست. تنها در گیاهان دولپه‌ای نرم‌آکنه نرده‌ای و اسفنجی در میان‌برگ وجود دارد و این تقسیم‌بندی در گیاهان تک‌لپه‌ای وجود ندارد و در این گیاهان میان‌برگ از یاخته‌های اسفنجی تشکیل شده است.

(د) نادرست. در یاخته‌های مرده بین دو لایه روپوست، از جمله یاخته‌های آوند چوبی و همین‌طور در یاخته‌های غیرفوتوستیزکننده مثل یاخته‌های آبکش سبزیسه وجود ندارد.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

در گیاهان C_3 تثبیت کربن فقط اسید سه کربنه ایجاد می‌کند. در این گیاهان، تنفس نوری (تولید CO_2 به دنبال واکنش‌های نوری کلروپلاست) شانس بیشتری دارد.

گیاهی که در آن تثبیت کربن فقط در طول شب یا فقط در مایع میان‌یاخته انجام شود وجود ندارد. دقت کنید که یاخته‌های نگهبان روزنه رشد طولی به معنی باز شدن روزنه‌های هوایی گیاه است.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

فقط مورد "د" صحیح است.

همهٔ یاخته‌های زنده، چه پروکاریوتی و چه یوکاریوتی، چه فتوسنتزکننده نباشد و چه باشد، همگی توانایی گلیکولیز را دارند و گلوکز را به اسید پیروویک تبدیل می‌کنند.

بررسی سایر موارد:

(الف) نمی‌توان گفت هر باکتری ارغوانی، قطعاً گوگردی هم هست. برای باکتری‌های غیرگوگردی ارغوانی صدق نمی‌کند.

(ب) برای باکتری‌های شیمیوسنتزکننده که از H_2S (هیدروژن سولفید) به‌عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند، صادق نیست.

(ج) باکتری‌های گوگردی از H_2S به‌عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند ولی اکسیژن تولید نمی‌کنند.

تالیفی مسعود حدادی

توت‌فرنگی (باتوجه‌به حالت برگ آن که رگبرگ منشعب دارد) گیاهی دولپه است. در برگ گیاهان دولپه دو نوع پارانشیم میانبرگ وجود دارد که فضای بین‌یاخته‌ای یکی از آن‌ها (نرده‌ای) به‌طور واضح کمتر از دیگری (اسفنجی) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: نادرست؛ سیب‌زمینی زمین‌ساقه (ریزوم) ندارد بلکه ساقه زیرزمینی از نوع غده دارد.

گزینهٔ ۳: نادرست؛ گیاه گل جالیز فاقد ژن‌های لازم برای انجام فتوستز از جمله ژن‌های مربوط به تولید آنزیم روبیسکو است.

گزینهٔ ۴: نادرست؛ زنبق به کمک ریزوم که نوعی ساقهٔ زیرزمینی است تولیدمثل رویشی دارد. پوستک مربوط به اندام‌های هوایی گیاه است.

تالیفی علیرضا اکبرپور

هورمون اتیلن تحت تأثیر هورمون اکسین در جوانه‌های جانبی تولید می‌شود و موجب مهار رشد جوانه‌های جانبی می‌گردد. بخش‌های آسیب‌دیدهٔ گیاهی هورمون اتیلن تولید می‌کنند و در هنگام آسیب‌های بافتی ترمیم به‌وسیلهٔ یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای انجام می‌شود؛ پس منظور صورت سؤال یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای است. یاخته‌های پارانشیمی همانند یاخته‌های آوند آبکش (سلول‌های مؤثر در انتقال شیرهٔ پرورده) دیوارهٔ نخستین نازک دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در فن کشت بافت می‌توان از یاخته‌های مجزای نرم‌آکنه‌ای (پارانشیمی) استفاده کرد.

(۳) فیبر و اسکلهٔ جزء یاخته‌های بافت اسکله‌رانشیمی هستند که اغلب پروتوپلاست غیرزنده دارد. فیبر در مجاورت بافت آوندی قرار دارد.

(۴) یاخته‌های نگهبان روزنه و یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای سبزینه‌دار توانایی انجام فتوستز را دارند. در فرآیند فتوستز طی واکنش تجزیهٔ نوری آب، اکسیژن تولید می‌شود. این فرآیند در سطح داخلی تیلاکوئیدها در مجاورت فتوسیستم II انجام می‌شود.

تالیفی پیمان رسولی

روزنه‌های هوایی در گیاهان C_3 در طول روز باز و بسته می‌شوند. از آنجایی که در گیاهان نیز تخمیر الکلی قابل انجام است، می‌توان عنوان کرد دی‌اکسید کربن آزادشده ممکن است به تنفس نوری یا تنفس یاخته‌ای مربوط نباشد و حاصل تخمیر باشد. به این ترتیب CO_2 ممکن است درون مایع میان‌یاخته و از تخمیر الکلی حاصل شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در گیاهان C_4 و CAM تثبیت درون مایع میان‌یاخته نیز (به‌صورت اسید چهارکربنه) انجام می‌شود. دقت کنید که در همه یاخته‌های زنده این گیاهان در طی قندکافت ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود.

گزینهٔ ۲: در گیاهان C_4 و CAM از تجزیهٔ یک اسید چهارکربنه، CO_2 آزاد می‌شود. دقت کنید که اگر کلروپلاست در یک یاخته وجود داشته باشد، میتوکندری هم در آن حضور دارد و دو نوع دئای حلقوی دیده می‌شود.

گزینهٔ ۴: در گیاهان C_4 فقط بخشی از یاخته‌های کلروپلاست‌دار (یاخته‌های غلاف آوندی) قند می‌سازند. در این گیاهان اسید چهارکربنه از طریق پلاسمودسم جابه‌جا می‌شود.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

در یک زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئیدی، الکترون‌های برانگیخته از P_{680} به P_{700} می‌رسند و البته در این مسیر دچار یک افت انرژی نیز می‌شوند ولی هر سه جمله دیگر غلط هستند.

بررسی سایر جملات:

الف: دو زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید وجود دارد.

ج: پمپ غشایی H^+ ، انرژی خود را از الکترون‌های برانگیخته P_{680} به دست می‌آورد.

د: اسیدی شدن فضای تیلاکوئید، حاصل عملکرد پمپ غشایی و نیز فرآیند فتولیز (تجزیه آب) است که تراکم H^+ درون تیلاکوئید را می‌افزاید.

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۵

فقط مورد "ت" عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.

هر فتوسیستم شامل رنگیزه‌های فتوسنتزی و انواعی از پروتئین‌ها است. از طرفی هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است. هر آنتن گیرنده نور شامل کلروفیل‌ها و کارتنوئیدها و انواعی از پروتئین‌ها است. مرکز واکنش در فتوسیستم ۲ شامل نوعی سبزینه a (P_{680}) است. مرکز واکنش در فتوسیستم ۱ نیز شامل نوعی سبزینه a دیگر (P_{700}) است.

بررسی سایر عبارت‌ها:

الف) رنگیزه فتوسنتزی موجود در گیاهان همراه با انواعی (نه نوعی) از پروتئین‌ها، سامانه‌هایی به نام فتوسیستم ۱ و ۲ را تشکیل می‌دهد.

ب) مرکز واکنش در فتوسیستم ۱ نیز شامل نوعی (نه انواعی) سبزینه a دیگر (P_{700}) است.

پ) هر مولکول رنگیزه‌ای که بتواند انرژی نور خورشید را جذب کند، همواره الکترون برانگیخته ایجاد نمی‌کند.

تالیفی کیوان نصیرزاده

در چرخه کالوین همانند مرحله اول تنفس یاخته‌ای یعنی قندکافت ADP تولید می‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۴

$NADP^+$ (نیکوتیامید آدنین دی‌نوکلئوتید فسفات) یک دی‌نوکلئوتید دارای باز آلی آدنین است، که قطعاً در ساختار آن گروه فسفات حضور دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: $NADPH$ حالت کاهش‌یافته $NADP^+$ است و الکترون دیگری نمی‌تواند دریافت کند.

گزینه ۳: تبدیل $NADP^+$ به $NADPH$ در تولید ATP ایفای نقش می‌کند، نه خود $NADPH$!

گزینه ۴: $NADPH$ طی واکنش‌های تاریکی، الکترون‌های خود از دست داده و اکسایش می‌یابد.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

تجزیه ATP (تولید ADP) و تجزیه $NADPH$ (تولید $NADP^+$) و تولید قند C_3 فقط در چرخه کالوین رخ می‌دهند که رایج‌ترین روش تثبیت CO_2 (و نه تنها در روش آن) است؛ اما در هر نوع واکنش تاریکی فتوسنتز به‌هرحال گاز دی‌اکسید کربن مصرف می‌شود تا قند تولید گردد.

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۵

از تجزیه کامل یک مولکول گلوکز ترکیبات مختلف بدون نیتروژن که به دست می‌آید می‌تواند آب و دی‌اکسیدکربن باشد، که این ترکیبات می‌توانند در جهت شیب تراکم خود از روزنه‌های آبی و یا روزنه‌های هوایی خارج شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آب و دی‌اکسیدکربن در بخش‌های مرده گیاه انبار نمی‌شوند.

گزینه ۲: تنفس نوری در ارتباط با اکسیژن است و در گیاهان C_3 در اثر بسته شدن روزنه هوایی رخ می‌دهد. اکسیژن در تنفس سلولی مصرف می‌شود نه تولید.

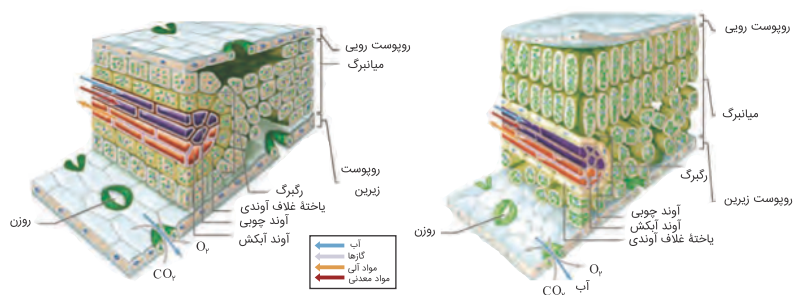
گزینه ۳: اسمز فرآیندی است که برای مولکول‌های آب رخ می‌دهد نه دی‌اکسیدکربن که نوعی گاز است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۱

رگبرگ شامل آوند آبکش + آوند چوبی + غلاف آوندی است که یاخته‌های غلاف آوندی گیاه C_4 دارای سبزیسه و در نتیجه فتوسیستم و توانایی فتوستنز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. مطابق شکل، برگی که فاقد میانبرگ نرده‌ای باشد (برگ گیاهان تک‌لپه) هم در روپوست بالا و هم در روپوست پایینی خود دارای روزنه هوایی است.



گزینه ۲: نادرست. باتوجه به تصویر، هم میانبرگ نرده‌ای و هم اسفنجی می‌توانند با روپوست و غلاف آوندی مجاورت داشته باشند.

گزینه ۳: نادرست. در سطح کتاب درسی برگ تمام گیاهان دارای میانبرگ اسفنجی و برگ بسیاری از گیاهان علاوه بر میانبرگ اسفنجی، دارای میانبرگ نرده‌ای هم هست.

تالیفی علیرضا اکبریپور

سلول‌های تمایز یافتهٔ روپوستی برگ شامل سلول‌های نگهبان روزنه و یا کرک‌ها می‌شوند که هر دو توانایی گلیکولیز دارند و در گلیکولیز (فرایندی بی‌هوازی) ADP تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: تثبیت CO_2 از ویژگی‌های سلول‌های فتوسنتزکننده است. توجه کنید که سلول‌های کرک که از سلول‌های تمایز یافتهٔ روپوستی هستند به دلیل نداشتن کلروپلاست قادر به فتوسنتز و تثبیت CO_2 نیستند.

گزینهٔ ۲: فقط یاخته‌های نگهبان روزنه زمانی که تحت تأثیر آبسیزیک اسید قرار می‌گیرند این کار را انجام می‌دهند و برایشان پلاسمولیز رخ می‌دهد نه هر یاختهٔ تمایز یافتهٔ روپوستی!

گزینهٔ ۳: هر سلول روپوستی کلروپلاست ندارد (سلول‌های کرک) تا تنفس نوری (فعالیت اکسیژنازی روبیسکو) را بتواند انجام دهد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۴

موارد ب و ج نادرست می‌باشند.

الف: در گام دوم از چرخهٔ کالوین NADPH با از دست دادن H^+ و e^- اکسید می‌شود.

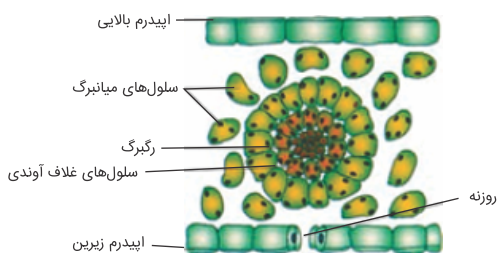
ب: در گام دوم از چرخهٔ کالوین، ATP مصرف می‌شود.

ج: در گام دوم و به ازای هر مولکول سه کربنهٔ یک فسفات، یک مولکول NADPH مصرف می‌شود.

د: هنگامی که در چرخهٔ کالوین ۱۲ مولکول قند سه کربنه تولید شود، آنگاه دو مولکول قند سه کربنه از چرخه خارج شده و به یک مولکول گلوکز تبدیل می‌شود.

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۰ ۱۳۹۴

ذرت نوعی گیاه C_4 است. در برگ گیاهان C_4 میان‌برگ نرده‌ای وجود ندارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: تمام سلول‌های گیاهی دیوارهٔ نخستین دارند بنابراین سلول‌های میان‌برگ هم که از سلول‌های پاراننشیمی هستند دارای دیوارهٔ نخستین نازک هستند.

گزینهٔ ۲: ذرت از گیاهان C_4 است که غلاف آوندی در این گیاهان دور تا دور رگبرگ را احاطه می‌کند.

گزینه ۴: سطح روپوست اندام‌های هوایی گیاهان از یک لایه مادهٔ مومی شکل به نام کوتین پوشیده شده است که لایهٔ پوستک یا کوتیکول را تشکیل می‌دهد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۰

ترکیب ۵ کربنی به نام "ریبولوزیپس فسفات" در گام چهارم چرخه کالوین تولید می‌شود که این مرحله با مصرف مولکول‌های ATP همراه است. بررسی سایر گزینه‌ها:

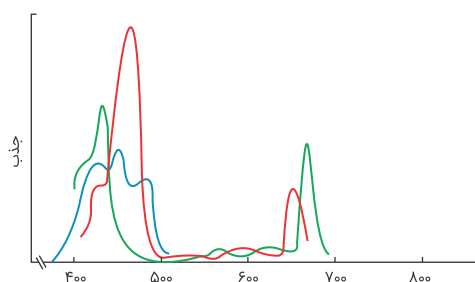
گزینه ۱: تنها هنگام تولید قند C_3 (و نه اسید C_3)، مولکول NADH مصرف می‌شود.

گزینه ۳: فقط هنگام تولید قند C_3 (و نه اسید C_3)، مولکول ATP مصرف می‌شود.

گزینه ۴: در گام دوم چرخه کالوین، یک اسید آلی (C_3) پدید می‌آید.

مدارس برتر ایران علوم تجربی چهارم آزمون شماره ۱۲ ۱۳۹۶

فقط مورد "د" جمله را به درستی تکمیل می‌کند.



الف) نادرست. باتوجه به نمودار شکل سبزینه b در محدوده بنفش و آبی ($400 - 500 \text{ nm}$) بیشینه جذب بیشتری نسبت به سبزینه a و کارتنوئید دارد.

ب) نادرست. بیشترین گستردگی بیشینه جذب، مربوط به رنگیزه کارتنوئید در محدوده آبی و سبز ($400 - 500 \text{ nm}$) است.

ج) نادرست. سبزینه‌های a و b در محدوده $400 - 700 \text{ nm}$ جذب نور دارند، اما کارتنوئید تنها در محدوده $400 - 500 \text{ nm}$ جذب نور دارد. بنابراین محدوده جذب نور در سبزینه‌های a و b از کارتنوئید بیشتر است.

د) درست. بیشترین جذب نور در محدوده $600 - 700 \text{ nm}$ مربوط به سبزینه a و سپس سبزینه b است. توجه داشته باشید که کارتنوئیدها در این محدوده، جذب نور مرئی ندارند.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

تنفس نوری زمانی اتفاق می‌افتد که گیاه روزنه‌های هوایی خود را برای جلوگیری از دفع آب (ماده مورد نیاز برای فتوسنتز) می‌بندد. به این ترتیب با انجام تنفس نوری فرآورده‌های نهایی فتوسنتز کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید که همواره میزان اکسیژن از دی‌اکسید کربن بیشتر است. در شروع تنفس نوری اکسیژن بیشتر از مقدار طبیعی و دی‌اکسید کربن کمتر از مقدار عادی خود باشند.

گزینه ۲: در تنفس نوری ATP تولید نمی‌شود ولی تجزیه ماده آلی اتفاق می‌افتد.

گزینه ۴: دی‌اکسیدکربن توسط کلروپلاست تولید نمی‌شود، بلکه از راکتبه آزاد می‌شود.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

تنها مورد "ت" عبارت را به درستی تکمیل می‌کند.

هر جاندار فتوسنتزکننده می‌تواند هوهسته‌ای یا پیش‌هسته‌ای باشد که قطعاً حاوی رناتن و دناى حلقوى‌اند. پیش‌هسته‌ای‌هاى فتوسنتزکننده به دو گروه اکسیژن‌زا و غیراکسیژن‌زا تقسیم می‌شوند. منبع الکترون در پیش‌هسته‌ای‌هاى فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا آب نیست و ترکیباتی مثل H_2S است و به جای اکسیژن گوگرد تولید می‌کنند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) پیش‌هسته‌ای‌هاى فتوسنتزکننده، راکیزه ندارند.

ب و پ) منبع تأمین الکترون در پیش‌هسته‌ای‌هاى فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا، آب نیست بلکه ترکیباتی مثل H_2S است و به جای اکسیژن، گوگرد تولید می‌کنند.

ث) پیش‌هسته‌ای‌هاى فتوسنتزکننده سبزديسه ندارند.

تالیفی کیوان نصیرزاده

افزایش فعالیت راکیزه (میتوکندری) می‌تواند باعث افزایش مقدار کربن دی‌اکسید شود که از پیش‌ماده‌هاى عملکرد روبیسکو است. از فصل ۱ به‌خاطر داریم که افزایش مقدار پیش‌ماده در حضور آنزیم تا حدی، باعث افزایش سرعت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. آنزیم روبیسکو در ماده زمینه کلروپلاست و طی روز دارد که به‌خاطر عملکرد پمپ پروتون در غشای تیلاکوئیدی، pH آن ماده زمینه، بیشتر از ۷ است.

گزینه ۲: نادرست. در جایگاه فعال روبیسکو یک بخش برای اتصال به کربن دی‌اکسید (کوچک) و یک بخش برای اتصال به ریبولوز بیس‌فسفات (بزرگ‌تر) وجود دارد.

گزینه ۳: نادرست. در اکثر گیاهان، آب‌سزیک اسید در شب بیشتر از روز است تا روزه‌هاى هوايى را ببندد، ولی روبیسکو (چرخه کالوین) فقط در روز صورت می‌گیرد.

تالیفی علیرضا اکبریور

این باخته قطعاً یوکاریوت است. یاخته‌هاى یوکاریوتی برای اولین مرحله فشرده‌سازی دناى درون هسته، به پروتئین‌هاى هیستون نیاز دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. مخمر نان که تخمیر الکلی انجام می‌دهد، می‌توان در شرایط بی‌هوازی و کمبود اکسیژن بدون انجام تنفس هوازی به تولید کربن دی‌اکسید و اتانول پردازد.

گزینه ۲: نادرست. باکتری‌هاى گوگردی سبز و ارغوانی که دارای باکتریوکلروفیل و غیراکسیژن‌زا هستند، ممکن است از H_2S به‌عنوان منبع الکترون (نه منبع انرژی) استفاده کنند.

گزینه ۳: نادرست. از باکتری‌هاى گوگردی در تصفیه فاضلاب‌ها برای حذف هیدروژن سولفید (که بویی شبیه تخم‌مرغ گندیده دارد) استفاده می‌شود نه تولید آن!

تالیفی علیرضا اکبریور

یاخته‌های معبر در آندودرم ریشه گیاهان تک‌لیه (مثل گندم و جو) دیده می‌شوند. در یاخته‌های ریشه این گیاهان (در سطح کتاب درسی) فتوستتوز و چرخه کالوین (تبدیل قند سه‌کربنه به پنج‌کربنه) دیده نمی‌شود ولی چون دارای راکیزه هستند تولید ATP به صورت اکسایشی توسط مجموعه پروتئینی کانالی آنزیمی ATP ساز که در غشای داخلی راکیزه قرار دارد، انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. ایجاد بار منفی در $NADP^+$ (بخش نوری فتوستتوز) و ایجاد اتم اکسیژن با دو بار منفی (زنجیره انتقال الکترون تنفس هوازی در راکیزه) هر دو در میانبرگ گیاهان قابل انجام است.

یادآوری: میانبرگ نرده‌ای در گیاهان دولپه مشاهده می‌شود.

گزینه ۲: نادرست. تولید ATP در سطح پیش‌ماده (در فرآیند قندکافت و همچنین چرخه کربس) برخلاف تولید نوری ATP (به کمک زنجیره انتقال الکترون سبز دیسه) در یاخته‌های نگهبان روزنه گل جالیز که گیاهی انگل و فاقد سبز دیسه است! انجام می‌شود.

گزینه ۳: نادرست. خروج NAD^+ از راکیزه (که حاصل اکسایش $NADH$ در زنجیره انتقال الکترون راکیزه است) دیده می‌شود ولی به‌طور کلی تولید و مصرف $NADPH$ درون سبز دیسه است و $NADPH$ از خارج وارد سبز دیسه نمی‌شود.

تالیفی علیرضا اکبریور

باکتری‌های نیترات‌ساز شیمیوسنتزکننده هستند و انرژی مورد نیاز خود برای تولید مواد آلی را از واکنش‌های اکسایشی درون‌یاخته کسب می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه سیانوباکتری‌ها الزاماً تثبیت‌کننده نیتروژن نیستند.

گزینه ۲: همه شیمیوسنتزکننده‌ها الزاماً نیترات‌ساز (تبدیل‌کننده آمونیوم مثبت به نیترات منفی) نیستند.

گزینه ۳: باکتری‌های گوگردی باکتریوکلروفیل دارند، نه کلروفیل!

تالیفی حشمت اکبری برهانی

باتوجه به فعالیت کتاب درسی در نمودار مربوط به CO_2 محیط، وقتی که مقدار کربن دی‌اکسید محیط از ۷۰ بیشتر می‌شود فتوستتوز گیاه C_3 نسبت به گیاه C_4 افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در گیاه ذرت سلول‌های میانبرگ فاقد روبیسکو بوده چرخه کالوین را انجام نمی‌دهند.

۲) در میتوکندری گیرنده نهایی الکترون از ناقل الکترون در غشاء اکسیژن است، اما در غشای تیلاکوئید کلروفیل a ، گیرنده الکترون از زنجیره اول و $NADP^+$ ، گیرنده الکترون از زنجیره دوم می‌باشد.

۴) در سلول‌های میانبرگ چرخه کالوین انجام نمی‌گیرد، وقتی که روبیسکو نباشد عمل کربوکسیلازی و اکسیژنازی در این سلول‌ها انجام نمی‌شود (خروج اسید دوکربنی در تنفس نوری به دنبال عمل اکسیژنازی روبیسکو انجام می‌شود).

تالیفی آکادمی زیست معلمان ایران

محل تولید O_2 درون فضای تیلاکوئید و محل مصرف $NADP^+$ بستره است.

محل	مصرف	تولید
فضای داخل تیلاکوئید	H_2O	O_2 و H^+
بستره	$NADP^+$ و H^+ ADP و P CO_2	$NADPH$ ATP قند

تالیفی حشمت اکبری برهانی

موارد (الف) و (ج) عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف: در گیاهان C_3 تثبیت کربن فقط در روز انجام می‌شود.

ب: یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی با بیان ژن‌های مربوط به آنزیم پوستک ساز مواد پوستک را ساخته و به سطح مجاور هوا ترشح می‌کنند.

ج: سلول‌های شماره ۳ در گیاهان C_3 نمی‌توانند با آزادسازی CO_2 از اسید چهارکربنی، اسید سه کربنی بسازد.

د: در سلول شماره ۴، امکان رخ دادن چرخه کربس وجود دارد پس پیرووات حاصل از گلیکولیز می‌تواند درون میتوکندری به استیل کوآنزیم A تبدیل شده و $NADH$ تولید کند.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۳

اسپیروژیر (جلبک سبز رشته‌ای) و اوگلنا (آغازی تک‌یاخته‌ای) در حضور نور فتوسنتز می‌کنند و با تجزیه آب، گاز اکسیژن آزاد می‌کنند که باکتری‌های هوازی می‌توانند از آن برای تنفس یاخته‌ای استفاده کرده و کربن دی‌اکسید آزاد کنند که توسط این فتوسنتزکننده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. همه جلبک‌ها و اوگلناها جزء آغازیان محسوب می‌شوند. اسپیروژیر، جلبک سبز رشته‌ای ولی اوگلناها، جلبک محسوب نمی‌شود.

گزینه ۲: نادرست. اسپیروژیر در هر یاخته‌اش به‌طور معمول یک کلروپلاست نواری شکل دارد و از این نظر منحصر به فرد است. (به تصویر زیر دقت کنید)



گزینه ۴: هر یوکاریوت فتوسنتزکننده‌ای (مانند اسپیروژیر و اوگلنا) به‌خاطر داشتن رنگیزه‌های متفاوت فتوسنتزی، در پرتوهای نوری مختلف، شدت فتوسنتز متفاوتی دارد.

تالیفی علیرضا اکبریور

گزینه‌های ۱ و ۳: نادرست. سلول نگهبان روزنه در تکلیه نیز کلروپلاست دارد که نوعی سلول پوششی (اپیدرم) برگ است.
گزینه ۴: نادرست. برگ تکلیه دم‌برگ ندارد.

تالیفی منصور کهن‌دل

فعالیت آنزیم ATP ساز در غشای تیلاکوئید سبب می‌شود با انتشار تسهیل‌شده H^+ از فضای تیلاکوئید خارج و وارد بستره شود. بنابراین pH فضای تیلاکوئید افزایش و pH بستره کاهش می‌یابد.
سایر گزینه‌ها منجر به افزایش H^+ موجود در فضای تیلاکوئید شده و pH فضای تیلاکوئید کاهش می‌یابد.
گزینه ۱: تجزیه آب و تولید O_2 و H^+ از فضای تیلاکوئید صورت می‌گیرد.
گزینه‌های ۲ و ۴: پمپ یون هیدروژن هنگام انتقال الکترون پراثری از P_{680} به P_{700} فعال شده و با انتقال فعال، یون‌های هیدروژن را از بستره، وارد فضای تیلاکوئید می‌کند.

تالیفی مسعود حدادی

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

گام اول

منظور از یاخته‌های تمایز یافته روپوستی، یاخته‌های نگهبان روزنه، تار کشنده و کرک است.

گام دوم

در گیاه شب بو، یاخته‌های کرک، نگهبان روزنه و تار کشنده (یاخته‌های تمایز یافته روپوستی) می‌توانند با فرآیند مصرف آب سبب شوند که جذب آب از ریشه بیشتر شود و در تداوم جریان شیره خام نقش داشته باشند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: در بین یاخته‌های تمایز یافته روپوستی، فقط یاخته‌های نگهبان روزنه قادر به انجام فتوسنتز هستند و در نتیجه آنزیم روبیسکو در آن‌ها فعال است.
گزینه ۲: منظور پوستک است که در بین یاخته‌های تمایز یافته روپوستی، یاخته‌های تارکشنده را نمی‌پوشاند.
گزینه ۴: در مرحله بی‌هوازی تنفس یا مرحله گلیکولیز، ۲ یون هیدروژن تولید می‌شود.

انرژی جذب شده توسط فتوسیستم‌ها باعث می‌شود تا کلروفیل a ویژه موجود در مرکز آن‌ها برانگیخته شده و الکترون پراثری خود را از دست دهند (اکسایش یابند).
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: حداکثر جذب نوری، به کلروفیل مرکز فتوسیستم اشاره دارد. کلروفیل‌های مرکزی هر فتوسیستم باهم متفاوت‌اند و در مرکز فتوسیستم ۱ فقط کلروفیل a از نوع P_{700} و در مرکز فتوسیستم ۲ فقط کلروفیل a از نوع P_{680} وجود دارد.
گزینه ۲: کمبود الکترونی فتوسیستم ۲ به‌طور مستقیم از الکترون‌های حاصل از تجزیه آب تأمین می‌شود.
گزینه ۴: در زنجیره انتقال الکترون بعد از فتوسیستم ۲ و قبل از فتوسیستم ۱ پروتئین غشایی وجود دارد که در پمپ یون هیدروژن نقش دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۷

موارد (الف) و (ب) صحیح‌اند.

بررسی موارد:

الف و د) گیاه کاکتوس و آناناس از گیاهان CAM هستند. این گیاهان در شب روزنه‌های خود را باز می‌کنند و CO_2 را به‌صورت اسید چهارکربنی تثبیت می‌کنند. پس در این گیاهان در آغاز روشنایی (پایان تاریکی) مقدار اسید موجود در برگ بیشتر از ابتدای تاریکی است. (ب) رویان غلات در هنگام جوانه زدن، جیبرلیک اسید ترشح می‌کند؛ پس نسبت به قبل از آن اسیدی‌تر است. (ج) سامانهٔ روپوستی برگ گیاه آناناس در روشنایی به علت تجمع آبسیزیک اسید و بسته شدن یاخته‌های نگهبان روزنه نسبت به زمان تاریکی اسیدی‌تر است.

تالیفی حمید راهواره

تصویر بخش انتهایی چرخهٔ کالوین را نشان می‌دهد و منظور سؤال، گیاهان C_4 هستند که در اکثر یاخته‌های میان‌برگشان (به‌جز غلاف آوندی) توان انجام چرخهٔ کالوین را ندارند.

تنها یاخته‌های اپیدرمی که دارای سبزیسه (کلروپلاست) هستند، یاخته‌های نگهبان روزنه هستند. در این یاخته‌ها برخلاف میانبرگ گیاهان C_4 و CAM، تثبیت کربن، به‌صورت دومرحله‌ای نیست و فقط در چرخهٔ کالوین صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: تثبیت اولیه و نهایی کربن در گیاهان C_4 در یک‌زمان ولی در دو یاخته متفاوت (اولیه در میانبرگ و نهایی در غلاف آوندی) صورت می‌گیرد. (جدايي مکانی دارد)

گزینهٔ ۲: نادرست. تثبیت اولیه توسط آنزیمی غیر از روبیسکو ولی تثبیت نهایی توسط روبیسکو صورت می‌گیرد.

گزینهٔ ۳: نادرست. ویژگی برگ و یا ساقه گوشتی و پرآب، مخصوص گیاهان CAM است نه گیاهان C_4 !

تالیفی علیرضا اکبریور

سلول‌های بافت آوندی آبکش، زنده‌اند و تنفس سلولی انجام می‌دهند؛ در نتیجه درون سیتوپلاسم آن‌ها گلیکولیز انجام می‌شود. همان‌طور که در شکل کتاب مشاهده می‌کنید، این سلول‌ها در مسیر تبدیل ترکیب شش کربنی فسفات‌دار به دو پیرووات NADH را می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در چرخهٔ کربس، ATP مصرف نمی‌شود.

گزینهٔ ۲: در چرخهٔ کالوین، از انرژی NADPH استفاده می‌شود، اما باید دقت داشته باشید که هیچکدام از سلول‌های بافت آوند آبکشی توانایی فتوسنتز ندارند.

گزینهٔ ۴: انتقال H^+ به فضای بین دو غشاء میتوکندری، با کمک انرژی الکترون صورت می‌گیرد و در خلاف جهت شیب غلظت است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۳

منظور سؤال، گیاهان CAM و گیاهان C_3 است. در این گیاهان برخلاف گیاهان C_4 یاخته‌های غلاف آوندی کلروپلاست و در نتیجه توان تولید مواد آلی از معدنی را ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: نادرست. گیاهان CAM نسبت به تنفس نوری (فعالیت اکسیژنازی روبیسکو) مقاوم‌اند ولی گیاهان C_3 این‌گونه نیستند.

گزینهٔ ۲: نادرست. این ویژگی مربوط به گیاهان C_4 و البته گیاهان CAM است ولی درباره گیاهان C_3 صدق نمی‌کند.

گزینهٔ ۳: نادرست. این ویژگی فقط مربوط به گیاهان CAM است و درباره گیاهان C_3 صدق نمی‌کند.

تالیفی علیرضا اکبریور

گیاهانی که در آن‌ها برگ یا ساقه یا هر دو، گوشتی است از نوع CAM می‌باشند. در این گیاهان در طول روز، روزنه‌ها بسته است و به دلیل غلظت بالای دی‌اکسید کربن در کنار روییسکو در طول روز اسید سه کربنه ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

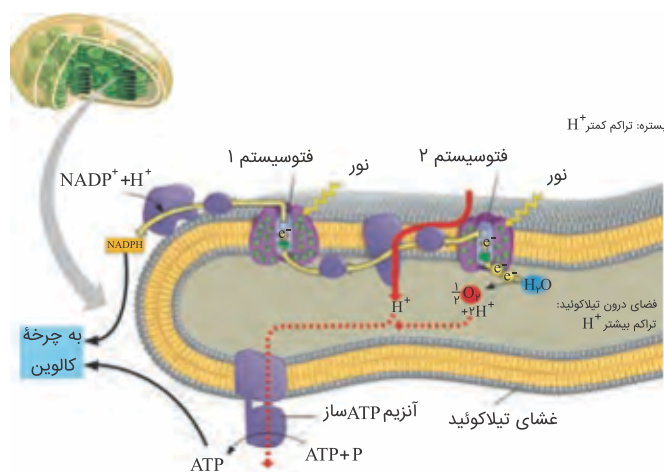
گزینه ۱: در گیاهان C_4 و CAM اولین ترکیب حاصل از تثبیت چهارکربنه است. این در حالی است که فقط در گیاهان C_4 دو نوع یاخته درگیر می‌باشند.

گزینه ۲: در گیاهان C_4 تثبیت در دو نوع یاخته انجام می‌شود. در این گیاهان در زمان باز بودن روزنه‌ها هم (در یاخته میان‌برگ) اسید چهارکربنی تجزیه می‌شود.

گزینه ۴: در گیاهان C_4 و CAM نیز در هنگام بسته بودن روزنه‌ها، تثبیت به صورت سه کربنه انجام می‌شود. دقت کنید که در این گیاهان تثبیت کردن خارج از استروما هم انجام می‌گیرد.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

باتوجه به تصویر زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئیدی، برخی بخش‌ها سراسری (عرض غشایی) هستند و با هر دو لایه فسفولیپیدی تماس دارند ولی برخی هم فقط با لایه خارجی و برخی هم فقط با لایه داخلی در تماس هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نادرست. آنزیم تجزیه‌کننده آب بخشی از فتوسیستم ۲ در سطح داخل غشای تیلاکوئیدی است که بخشی از هر دو فتوسیستم.

گزینه ۳: نادرست. تولید $NADP^{+}$ مربوط به واکنش‌های نوری و تولید ریبولوزفسفات مربوط به چرخه کالوین است که هر دو در روز روی می‌دهد.

گزینه ۴: نادرست. گیاه آناناس نوعی گیاه CAM است که روزنه‌های هوایی آن در روز بسته است ولی در همین روز فرایند چرخه کالوین را با مکانیسم‌های ضدتنفس نوری انجام می‌دهد.

تالیفی علیرضا اکبریپور

در گیاهان C_4 ، فتوستنز و ساخت قند در دو نوع یاخته میان برگ و غلاف آوندی انجام می‌شود. در یاخته میان برگ اسید چهارکربنه از ترکیب اسیدی سه‌کربنه و CO_2 تولید شده و در یاخته غلاف آوندی تجزیه شده و CO_2 می‌سازد. دقت کنید که تولید و تجزیه اسید چهارکربنه در مایع میان‌یاخته اتفاق می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

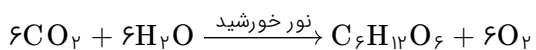
گزینه ۱: در گیاهان C_4 و CAM تثبیت کربن به دو صورت اتفاق می‌افتد و در این یاخته‌ها در زمان بسته بودن روزنه‌ها چرخه کالوین انجام می‌شود ولی الزاماً در کل مدت زمان بسته بودن روزنه‌ها نیست و به میزان اسید چهارکربنه تولید شده وابسته است.

گزینه ۲: تنفس نوری در گیاهان C_3 اتفاق می‌افتد. در این گیاهان همه یاخته‌های هسته‌دار (از جمله یاخته‌های ریشه) الزاماً فتوستنز نمی‌کنند.

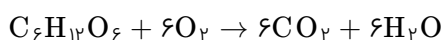
گزینه ۳: در گیاهان C_3 تثبیت به باز بودن روزنه وابسته است. درحالی‌که در گیاهان CAM ساختارهای گوشتی دیده می‌شود.

تالیفی حشمت اکبری برهانی

باتوجه به فرمول زیر که واکنش کلی فتوستنز در گیاهان را نشان می‌دهد، می‌توان میزان فتوستنز را با تعیین میزان کربن دی‌اکسید مصرف‌شده و یا اکسیژن تولید شده اندازه گرفت.



می‌دانیم که در فرآیند تنفس یاخته‌ای (هوازی) گاز اکسیژن مصرف و گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.



تالیفی علیرضا اکبرپور

در گیاهان تک‌لپه بعد از روپوست رویی، یاخته‌های میانبرگ اسفنجی قابل‌مشاهده است که غیرفشرده هستند. در این گیاهان هر دو روپوست رویی و زیرین دارای روزن بوده و توانایی جذب کربن دی‌اکسید را خواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برگ گیاهان دولپه دارای پهنک و دمبرگ است. طبق شکل کتاب درسی دیده می‌شود که در گیاهان دولپه در روپوست رویی روزن‌ها قابل‌مشاهده هستند.

گزینه ۲: در گیاهان دولپه‌ای میانبرگ از یاخته‌های نرم‌آکنه‌ای نرده‌ای و اسفنجی تشکیل شده است. در دسته‌های آوندی این گیاهان که شامل آوند چوبی، آبکش و یاخته‌های غلاف آوندی است سبزدیسه دیده نمی‌شود.

گزینه ۳: در هر دو نوع گیاهان تک و دولپه‌ای یاخته‌های غلاف آوندی در رگبرگ قابل‌مشاهده است. توجه داشته باشید که در آن‌ها آوند آبکش در سطح پایین‌تری نسبت به چوب قرار گرفته و به روپوست زیرین نزدیک‌تر است.

تالیفی حمید راهواره

در همه گیاهان، از جمله گیاه ذرت (C_4) و آناناس (CAM) واکنش‌های مستقل از نور فتوستنز (تثبیت دی‌اکسید کربن) انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: گیاهان ذرت و آناناس (C_4 و CAM) برای فرار از انجام تنفس نوری (فعالیت اکسیژنازی روبیسکو) سازگار شده‌اند.

گزینه ۳: در گیاهان ذرت و گل سرخ (C_4 و C_3) واکوئل مرکزی در انجام فتوستنز نقشی ندارد.

گزینه ۴: در تنفس نوری ترکیب دوکربنی در خارج از کلروپلاست تجزیه شده و دی‌اکسید کربن در میتوکندری تولید می‌شود. دقت کنید که گل سرخ (گیاهان C_3) تنفس نوری انجام می‌دهد ولی ذرت (گیاهان C_4) تنفس نوری ندارد.

تالیفی بهزاد پورغلامی