

۱- به ازای خارج شدن یک قند سه کربنه از چرخه‌ی کالوین
 (۱) به ۶ مولکول حاوی پیوندهای پرانرژی بین فسفات‌هایش احتیاج داریم.
 (۲) به سه مولکول ۵ کربنه‌ی دو فسفات نیاز داریم.
 (۳) برای ساخت دوباره‌ی ریبولوزیسی فسفات به ۵ مولکول اسید سه کربنه مستقیماً نیاز داریم.
 (۴) به ۶ مولکول حاصل از اکسایش پیرووات نیاز داریم.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در چرخه‌ی کالوین، اعداد برای دو مولکول قند سه کربنه نوشته شده است. گزینه‌ی ۱: به 9ATP احتیاج داریم.

گزینه‌ی ۲: به سه ریبولوزیسی فسفات احتیاج داریم.

گزینه‌ی ۳: ریبولوزیسی فسفات از ریبولوز فسفات و آن هم از فندهای سه کربنه ایجاد می‌شود نه اسید

گزینه‌ی ۴: به سه مولکول CO_2 نیاز داریم، حاصل اکسایش پیرووات CO_2 هم هست.

۲- برای تأمین انرژی چرخه‌ی کالوین کدام یک از موارد زیر انجام نمی‌شود؟

(۱) انتقال انرژی الکترون‌های برانگیخته بین رنگیزه‌های آنتن‌های گیرنده نور

(۲) تجزیه مولکولی که در اثر کمبود آن ناقل‌سازی یاخته افزایش می‌یابد.

(۳) انتقال الکترون از P_680 به ناقلی که در سطح داخلی تیلاکوئید قرار دارد.

(۴) عبور پروتون‌ها از کانالی که فعالیت آنزیمی دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تأمین انرژی کالوین از ATP صورت می‌گیرد. تحلیل گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: این عمل باعث انتقال انرژی به رنگیزه‌ی موجود در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ می‌شود و در تولید ATP مؤثر است.

گزینه‌ی ۲: تجزیه‌ی H_2O باعث تشکیل پروتون می‌شود، در اثر کمبود H_2O تولید کانال‌های تسهیل‌کننده‌ی عبور H_2O افزایش می‌یابد.

گزینه‌ی ۳: الکترون P_680 به ناقلی که در عرض غشای تیلاکوئید قرار دارد، منتقل می‌شود.

گزینه‌ی ۴: پروتون‌ها از آنزیم ATP ساز عبور می‌کنند و ATP می‌سازند.

۳- کدام گزینه درست است؟

(۱) در فتوسنتز اتم‌های CO_2 به قند تبدیل می‌شوند.

(۲) ساخته شدن مولکول‌های قند همانند تجزیه‌ی آن‌ها می‌تواند یک‌باره رخ دهد.

(۳) عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند نسبت به کربن در مولکول CO_2 کاهش یافته است.

(۴) گیاه برای ساختن قند، به انرژی و منبعی برای تأمین پروتون نیاز دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تحلیل گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: مولکول‌های CO_2 نه اتم‌های CO_2

گزینه‌ی ۲: به یک‌باره رخ نمی‌دهد.

گزینه‌ی ۳: درست است.

گزینه‌ی ۴: الکترون، نه پروتون

۴- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

(الف) فتوسنتز فرآیندی آنزیمی است به همین دلیل دما بر فتوسنتز اثر می‌گذارد.

(ب) هر چه تراکم اکسیژن زیادتر باشد، سرعت فتوسنتز به صفر میل می‌کند.

(ج) با توجه به واکنش کلی فتوسنتز، نور و CO_2 از عوامل مؤثر بر فتوسنتز هستند.

(د) طول موج، شدت، مدت زمان تابش نور بر فتوسنتز اثر می‌گذارد.

۲ (۴)

۳ (۳)

۲ (صفر)

۱ (۱)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی ب نادرست است. سرعت فتوسنتز به صفر میل نمی‌کند بلکه در عددی بالاتر از صفر ثابت می‌شود.

۵- چند مورد از موارد زیر درست است؟

(الف) افزایش دما و نور سبب بسته شدن روزنه‌ها می‌شود.

(ب) در صورت بسته شدن روزنه‌ها، تبادل گازهای اکسیژن و کربن دی‌اکسید از روزنه‌ها متوقف می‌شود.

(ج) نقش کربوکسیلازی یا اکسیژنازی روبیسکو تنها به میزان CO_2 محیط عملکرد آن ارتباط دارد.

(د) حاصل فعالیت اکسیژنازی و کربوکسیلازی روبیسکو همواره مولکولی ناپایدار است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. موارد ب و د درست است. تحلیل گزینه‌ها:

(الف) افزایش بیش از حد دما و نور سبب بسته شدن روزنه‌ها می‌شود.

(ج) به میزان O_2 و CO_2 محیط عملکرد روبیسکو ارتباط دارد.

(د) حاصل فعالیت اکسیژنازی ← مولکول ۵ کربنه‌ی ناپایدار است.

حاصل فعالیت کربوکسیلازی ← مولکول ۶ کربنه‌ی ناپایدار است.

۶- در کدام یک از گیاهان زیر عصاره‌ی سلول در هنگام صبح دارای pH اسیدی است؟

(۴) جلبک‌ها

(۳) CAM

(۲) C_4

(۱) C_3

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تحلیل گزینه‌ها: گیاهان CAM شب هنگام تثبیت کربن را انجام می‌دهند و از ترکیب CO_2 با اسید سه کربنه، اسید ۴ کربنه می‌سازند و چون این اسید در طول روز برای چرخه‌ی کالوین مصرف می‌شود، در هنگام صبح مقدار آن در گیاه زیاد بوده و حالت اسیدی به عصاره‌ی گیاه می‌دهد.

۷- یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_4 ندارند.

- (۱) توانایی تولید مولکول ۶ کربنه ناپایدار را
 - (۲) توانایی تولید اسید سه کربنه برای تولید قند سه کربنه را
 - (۳) توانایی انتقال الکترون از P_680 به مولکولی کاملاً آبگریز
 - (۴) توانایی تولید اسیدی چهارکربنه از اسیدی سه کربنه
- گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تحلیل گزینه‌ها: توجه که فرآیند فتوسنتز (چرخه‌ی کالوین و زنجیره‌ی انتقال الکترون) در سلول‌های غلاف آوندی گیاهان C_4 انجام می‌شود.
- گزینه ۱: در طی چرخه‌ی کالوین آنزیم روپیسکو مولکول ۶ کربنه‌ی ناپایدار تولید می‌کند.
- گزینه ۲: در چرخه‌ی کالوین از اسید سه کربنه، قند سه کربنه ایجاد می‌شود.
- گزینه ۳: در اولین زنجیره‌ی انتقال الکترون، الکترون از P_680 به ناقل الکترون که در عرض غشا قرار دارد، منتقل می‌شود.
- گزینه ۴: این اتفاق در سلول‌های میان‌برگ رخ می‌دهد.

۸- چند مورد نادرست است؟

در آناناس

- الف) برگ‌ها، دارای اندامکی‌اند که ترکیباتی دارد که قادر است مولکولی را که در تنفس یاخته‌ای تولید می‌شود ذخیره کند.
- ب) هنگامی که اسید چهار کربنه تولید می‌شود، NADPH توانایی تولید شدن ندارد.
- ج) هنگامی که پذیرنده‌ی نهایی الکترون، در راکیزه، تولید می‌شود، اسید سه کربنی توانایی تولید شدن ندارد.
- د) برای جلوگیری از هدر رفتن آب، یاخته‌های روپوست حاوی سبزیسه به هم نزدیک می‌شوند.

۴ (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مورد ج نادرست است. تحلیل گزینه‌ها:

الف) برگ‌ها دارای کریچه‌اند که H_2O را ذخیره می‌کنند.

ب) اسید چهارکربنه در شب تولید می‌شود و NADPH در روز

ج) هنگامی که O_2 تولید می‌شود روز است، اسید سه کربنی هم در روز تولید می‌شود.

د) سلول‌های نگهبان روزنه به هم نزدیک می‌شوند.

۹- باکتری‌هایی که فتوسنتز می‌کنند، فاقد اندامکی هستند که

(۱) دارای سه فضا بین دیواره‌هایی از جنس غشا است.

(۲) دارای زنجیره‌ی انتقال الکترون در غشای خارجی خود است.

(۳) توانایی تولید مولکولی را که از جنس هموگلوبین در انسان است را ندارد.

(۴) نمی‌تواند مستقل از یاخته از دمای خود همانندسازی کند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تحلیل گزینه‌ها: منظور سبزدیسه است.

(۱) سبزدیسه دارای دو غشا و تیلاکوئید است که از جنس غشا است پس سه فضا دارد ۱- درون تیلاکوئید ۲- بین دو غشا ۳- بستره

(۲) در غشای تیلاکوئید خود زنجیره‌ی انتقال الکترون دارد.

(۳) کلروپلاست دارای رناتن است و می‌تواند پروتئین تولید کند.

(۴) کلروپلاست و راکیزه دارای تقسیم مستقل از یاخته است.

۱۰- حد فاصل ساختاری که مواد آلی را با صرف انرژی وارد خود می‌کند با لایه‌ای که در سطح زیرین گیاه قرار دارد و از ورود نیش حشرات به درون گیاه جلوگیری می‌کند چند نوع سلول است؟

(۴) نمی‌توان تشخیص داد.

(۳) ۲

(۲) ۵

(۱) ۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. آوند آبکش تا پوستک زیرین:

۱- سلول‌های غلاف آوندی

۲- سلول‌های اسفنجی

۳- سلول‌های روپوست که شامل دو سلول عادی } نگهبان روزنه

۱۱- چند مورد درست است؟

غلاف آوندی

(الف) می‌تواند در یاخته‌های نرده‌ای هم وجود داشته باشد.

(ب) از یاخته‌هایی تشکیل شده است که دور تا دور آوندها را فراگرفته است.

(ج) آوندی که حامل شیره‌ی خام است در سمت سطح برگ قرار دارد.

(د) حاوی دو نوع آوند است که هر دویشان می‌توانند پیش‌ماده‌ی فتوسنتز را حمل کنند.

(۴) ۱

(۳) ۴

(۲) ۲

(۱) ۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. موارد ب، ج و د درست می‌باشند. تحلیل گزینه‌ها:

(الف) نمی‌تواند در یاخته‌های نرده‌ای وجود داشته باشد.

(ب و ج) این گزینه‌ها درست است.

(د) پیش‌ماده‌ی فتوسنتز H_2O است که هم در آوند آبکش و هم در آوند چوبی حمل می‌شود.

۱۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) برگ مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در گیاهان است.
- (۲) برگ دارای تعداد فراوانی سبزیسه است.
- (۳) برگ گیاهان دولپه‌ای دارای پهنک و دم‌برگ است.
- (۴) پهنک شامل روپوست، میان‌برگ و دسته‌های آوندی است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برگ مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان است.

۱۳- کدام گزینه درست است؟

- (۱) بیش‌ترین جذب سبزینه‌های a بعد از ۵۰۰ نانومتر است.
- (۲) کم‌ترین جذب کاروتنوئیدها در محدوده‌ی ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است.
- (۳) بیش‌ترین جذب سبزینه‌های a کمی بعد از ۴۰۰ نانومتر است.
- (۴) کم‌ترین جذب سبزینه‌های b بین ۵۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تحلیل گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: بین ۴۰۰ و ۵۰۰ نانومتر است.

گزینه‌ی ۲: بیش‌ترین جذبشان در این محدوده است.

گزینه‌ی ۳: این گزینه درست است.

گزینه‌ی ۴: از ۶۰۰ تا ۷۰۰ هم جذب خوبی دارند و کم‌ترین جذبشان در محدوده‌ی ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر است.

۱۴- چند مورد درست است؟

رنگی‌های فتوسنتزی

(الف) در فضای درون تیلاکوئیدها قرار دارند.

(ب) حداکثر جذبشان در محدوده‌های متفاوتی است.

(ج) تعداد متفاوتی از رنگ‌ها را جذب می‌کنند.

(د) به رنگ‌های سبز، قرمز، زرد، نارنجی دیده می‌شود.

۴ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گزینه‌های ب و د درست است. تحلیل گزینه‌ها:

(ب) درست است.

(الف) در غشای تیلاکوئیدها قرار دارد.

(د) سبزینه‌ها و کاروتنوئید به این رنگی‌ها دیده می‌شوند.

(ج) طیفی از رنگ‌ها را جذب می‌کند.

۱۵- در محدوده‌ی ۷۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر

- (۱) همگی سبزینه‌های موجود در مرکز واکنش، قدرت حداکثری جذب نور را دارند.
 - (۲) بیش‌ترین جذب رنگیزه‌هایی است که دارای رنگ قرمز هستند.
 - (۳) تعداد باکتری‌های هوازی زیادی در اطراف اسپروژیرهایی که در این محدوده قرار دارند رشد نمی‌کند.
 - (۴) بیش‌ترین جذب در تمام انواع رنگیزه‌ها قرار دارد.
- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تحلیل گزینه‌ها:
- گزینه ۱: در مرکز واکنش سبزینه‌های $P_{۶۸۰}$ و $P_{۷۰۰}$ قرار دارد که حداکثر جذبشان در این محدوده است.
- گزینه ۲: کاروتنوئیدها در محدوده‌ی ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر بیش‌ترین جذب را دارند.
- گزینه ۳: باکتری‌ها در این محدوده زیاد رشد می‌کنند.
- گزینه ۴: بیش‌ترین جذب کاروتنوئیدها، سبزه‌های a و b در محدوده‌ی ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است.

۱۶- چند مورد درست است؟

یک سبزدیسه نمی‌تواند

- (الف) دارای سامانه‌ای شامل رنگیزه‌ها و انواعی پروتئین باشد.
- (ب) دارای رنگیزه‌های فتوستتزی از یک نوع در بستری پروتئینی باشد.
- (ج) دارای رنگیزه‌هایی باشد که در ۵۰۰ نانومتر به بالا هیچ جذبی ندارد.
- (د) حداکثر میزان فتوستتزش، براساس مولکولی سنجیده شود که در اثر افزایش بیش از حد واکنش آن با الکترون در راکیزه، در کار کبد ایجاد اختلال کند.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تمامی گزینه‌ها را یک سبزدیسه می‌تواند داشته باشد. تحلیل گزینه‌ها:

- (الف) فتوسیستم در غشای تیلاکوئیدها دارد.
- (ب) کلروفیل a در مرکز واکنش از یک نوع است.
- (ج) می‌تواند دارای رنگیزه‌های کارتنوئیدی باشد.
- (د) براساس O_p می‌توان میزان فتوستتز را سنجید.

۱۷- با توجه به نمودار میزان فتوستتز براساس O_p آزاد شده در طیف‌های مختلف طول‌موج کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) حداکثر فتوستتز در طیف بین ۵۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر است.
- (۲) میزان فتوستتز با حداکثر جذب رنگیزه‌ها ارتباط دارد.
- (۳) فتوستتز در طول‌موج بالای ۷۰۰ نانومتر صفر است.
- (۴) وقتی از ۴۰۰ نانومتر به ۷۰۰ نانومتر حرکت می‌کنیم، میزان فتوستتز پیوسته افزایش می‌یابد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ درست می‌باشند.

گزینه ۴: توجه که ابتدا زیاد است سپس کم می‌شود و باز افزایش می‌یابد.

۱۸- در کدام یک از گیاهان زیر چرخه‌ی کالوین در سلول‌های میان‌برگ انجام نمی‌شود؟

(۴) اسپروژیر

(۳) $C_۳$

(۲) $C_۴$

(۱) CAM

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اسپروژیر یک نوع جلبک رشته‌ای است.

۱۹- در اولین زنجیره‌ی موجود در غشای تیلاکوئید، دهنده‌ی الکترون و گیرنده‌ی الکترون است.

(۱) فتوسیستم ۲ - پمپ پروتون

(۲) $\text{H}_2\text{O} - \text{NADP}^+$

(۳) فتوسیستم ۲ - NADP^+

(۴) H_2O - فتوسیستم ۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. توجه کنید که در غشای تیلاکوئید دو زنجیره‌ی انتقال الکترون داریم اولین زنجیره بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ است. الکترون فتوسیستم ۲ از H_2O تأمین و گیرنده‌ی نهایی این زنجیره فتوسیستم ۱ است.

۲۰- چند مورد از موارد زیر درست است؟

گیاه برای ساختن قند به موادی احتیاج دارد که

الف) برای تشکیل شدنشان لازم است پمپ پروتون با مصرف ATP فعالیت کند.

ب) برای مصرف شدن در چرخه‌ی کالوین باید از غشای تیلاکوئید عبور کند.

ج) تجزیه‌ی نوری ماده‌ای که در آوند آبکش وجود دارد به تولیدش کمک می‌کند.

د) آنتن‌های گیرنده‌ی نور الکترون اولیه‌ی آنرا فراهم می‌کند.

(۴) ۱

(۳) ۳

(۲) ۴

(۱) ۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فقط مورد ج درست است. تحلیل گزینه‌ها: گیاه به انرژی و منبع الکترون احتیاج دارد که آن‌ها را از ATP و NADPH تأمین می‌کند.

الف) برای تشکیل ATP، پمپ پروتون با انرژی الکترون‌های برانگیخته فعالیت می‌کند نه ATP

ب) هم ATP و هم NADPH در بسته‌ی تشکیل می‌شوند نه درون تیلاکوئید پس مستقیماً در چرخه‌ی کالوین مورد استفاده قرار می‌گیرند.

ج): در اثر تجزیه‌ی نوری H_2O ، H^+ تولید می‌شود که در تولید ATP نقش دارد. H_2O در آوند آبکش وجود دارد.

د: آنتن‌های گیرنده انرژی را فراهم می‌کنند نه الکترون را.

۲۱- آنزیمی که NADPH می‌سازد،

- (۱) در سطح درونی غشای تیلاکوئید قرار دارد.
- (۲) می‌تواند الکترون خود را مستقیماً از فتوسیستم ۱ دریافت کند.
- (۳) ابتدا $NADP^+$ را با گرفتن الکترون، به یون منفی تبدیل می‌کند سپس با پروتون پیوند برقرار می‌کند.
- (۴) کوچک‌تر از ناقل‌های الکترون است.

موفق باشید

احمد ابری بسطامی

- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تحلیل گزینه‌ها:
- گزینه ۱: در سطح بیرونی غشای تیلاکوئید قرار دارد.
 - گزینه ۲: توسط ناقلی از فتوسیستم ۱ دریافت می‌کند.
 - گزینه ۳: درست است.
 - گزینه ۴: از ناقل‌های الکترون بزرگ‌تر است.