

دوست مازی من! سلام

به جمع دوپینگی‌های کنکور ۹۹ خوش اومدی! تو این دوره قراره کل نکات زیست رو به شکل تست و نکات پرتکرار در کمترین حجم با صرف کمترین زمان و انرژی مرور کنیم. میخام براتون توضیح بدم که چطوری از دوره دوپینگ استفاده کنید:

۱

قبل از شرکت در آزمون هر روز، با
خوندن سریع کتاب درسی یک دور
اون فصل رو مرور کنید

صرف کمترین
زمان ممکن

۲

سپس در آزمون دوپینگ به
صورت آنلاین شرکت کنید

۳

بلافاصله پس از شرکت در آزمون،
فایل سوال و پاسخ + نکات پرتکرار
فصل در اختیارتون قرار میگیره

۴

حالا سوالات آزمون رو چک کنید
و ببینید کدوم سوالات رو اشتباه
جواب دادید

صرف کمترین
انرژی ممکن

۵

برای سوالاتی که اشتباه جواب دادید یا
شک داشتید، پاسخنامه سوال رو به
دقت بخونید و بعدش اون قسمت از
کتاب درسی رو هم دقیق مطالعه کنید

مرور سریع
همه نکات

۶

برای سوالاتی که درست جواب
دادید، حتمن به بررسی سایر
گزینه‌ها هم دقت کنید

گفتار ۱

- ۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «در یک فتوسیستم، مرکز واکنش..... آنتن‌های گیرنده نور»
 (۱) همانند- دارای مولکول‌های کاروتنوئید است.
 (۲) برخلاف- فاقد مولکول پروتئینی است.
 (۳) همانند- الکترون برانگیخته ایجاد می‌کند.
 (۴) برخلاف- بیش از یک نوع رنگیزه دارد.
- ۲- برگ نوعی از گیاهان دارای پهنک و دم‌برگ است. در این گیاهان به‌طور حتم
 (۱) هر یاخته میانبرگ نرده‌ای، در تماس با روپوست رویی برگ قرار دارد.
 (۲) هر یاخته فتوسنتز کننده بین روپوست رویی و زیرین برگ قرار دارد.
 (۳) بعضی از یاخته‌های متعلق به رگبرگ دارای آنزیم‌های روبیسکو هستند.
 (۴) یاخته‌هایی با چندین سبزدیسه (کلروپلاست) در مجاورت رگبرگ قرار دارند.
- ۳- نوعی رنگیزه در غشای تیلاکوئید که بیشترین جذب آن در بخش آبی و سبز نور مرئی است، چه مشخصه‌ای دارد؟
 (۱) فقط به رنگ زرد یا نارنجی دیده می‌شود.
 (۲) بیشترین رنگیزه در سبزدیسه (کلروپلاست)ها محسوب می‌شود.
 (۳) بیشترین جذب آن در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است.
 (۴) برخلاف ترکیبات رنگی درون کریچه (واکوئل) خاصیت پاداکسندگی دارد.
- ۴- کدام عبارت، نادرست است؟
 (۱) در اکثر گیاهان، برگ‌ها مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز هستند.
 (۲) در اکثر گیاهان، کربن‌دی‌اکسید فقط در چرخه کالوین تثبیت می‌شود.
 (۳) انرژی و الکترون مورد نیاز برای تولید قند، در واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز تأمین می‌شود.
 (۴) حداکثر جذب همه سبزینه (کلروفیل)های a در گیاهان، در طول موج یکسانی است.
- ۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 «به‌طور طبیعی، در غشای تیلاکوئید، P۶۸۰.....»
 (۱) محل تجزیه نوری آب است.
 (۲) انرژی نور را به سوی مرکز واکنش منتقل می‌کند.
 (۳) الکترون برانگیخته خود را به مولکول مجاور منتقل می‌کند.
 (۴) کمبود الکترون خود را با دریافت الکترون از فتوسیستم دیگر جبران می‌کند.
- ۶- وجه مشترک ساختار برگ در گیاهان دو لپه‌ای و تک‌لپه‌ای کدام است؟
 (۱) روزه‌های هوایی فقط در روپوست زیرین برگ قرار دارند.
 (۲) یاخته‌های غلاف آوندی، ژن سازنده روبیسکو را بیان می‌کنند.
 (۳) یاخته‌های اسفنجی در مجاور روپوست زیرین، فتوسنتز می‌کنند.
 (۴) یاخته‌های میانبرگ در مجاور روپوست رویی و زیرین ظاهر متفاوتی دارند.
- ۷- کدام عبارت، درباره سبزدیسه (کلروپلاست) موجود در یاخته گیاهی، درست است؟
 (۱) فضای درونی تیلاکوئیدها به هم مرتبط است.
 (۲) غشای بیرونی و درونی سبزدیسه به هم متصل‌اند.
 (۳) رونویسی و ترجمه ژن در دو بخش متفاوت صورت می‌گیرد.
 (۴) بیشتر پروتئین‌های مورد نیاز سبزدیسه درون بستره ساخته می‌شود.



۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«بررسی فتوسنتز گیاهان در طیف نور مرئی نشان می دهد که میزان اکسیژن آزاد شده توسط گیاه در طول موج بیشتر از طول موج است.»

- (۱) ۷۰۰ نانومتر - ۴۰۰ نانومتر
(۲) ۶۰۰ نانومتر - ۵۰۰ نانومتر
(۳) ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر - ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر
(۴) ۷۱۰ نانومتر - ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر

۹- در آزمایشی که با استفاده از اسپروژیر و باکتری های هوازی به منظور تأثیر هر یک از طول موج های نور مرئی در فتوسنتز صورت گرفت، بیشترین و کمترین تجمع باکتری ها در مجاورت رشته اسپروژیر به ترتیب در کدام بخش از نور مرئی مشاهده شد؟

- (۱) نور آبی - نور زرد (۲) نور قرمز - نور سبز (۳) نور سبز - نور آبی (۴) نور زرد - نور آبی

۱۰- چند مورد، درباره سامانه های تبدیل انرژی در سبزیسه (کلروپلاست) درست است؟

- الف- هر فتوسیستم شامل چند مرکز واکنش است.
ب- هر آنتن گیرنده نور فقط یک نوع رنگیزه دارد.
ج- هر مرکز واکنش فقط دارای یک کلروفیل a است.
د- هر ناقل الکترون در غشای تیلاکوئید می تواند اکسایش یابد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱- به طور طبیعی در پهنک برگ گیاه لوبیا، هر یاخته ای که قادر به است، قطعاً
(۱) ساخت نوری ATP- آنزیمی با توانایی فعالیت اکسیژنازی و کربوکسیلازی دارد.

- (۲) مصرف استیل کوآنزیم A- بین دو لایه روپوست قرار گرفته است.
(۳) مصرف ATP توسط آنزیم های خود- بعضی ژن های هسته را بیان می کند.
(۴) تثبیت دو مرحله ای CO_2 - سبزینه (کلروفیل) و کاروتنوئید دارد.

۱۲- به طور معمول در گیاهان، بیشترین میزان جذب نور در محدوده نانومتر توسط نوعی رنگیزه صورت می گیرد که این نوع رنگیزه
(۱) ۴۰۰ تا ۵۰۰- در سیانوباکتری ها نیز یافت می شود.

- (۲) ۶۰۰ تا ۷۰۰- در مرکز واکنش فتوسیستم الکترون از دست می دهد.
(۳) ۶۰۰ تا ۷۰۰- فقط در آنتن های گیرنده نور فتوسیستم ها یافت می شود.
(۴) ۴۰۰ تا ۵۰۰- برخلاف کاروتنوئیدها در آنتن های گیرنده نور فتوسیستم حضور دارد.

۱۳- کدام عبارت، درباره اسپروژیر نادرست است؟

- (۱) در طول موج های متفاوت نور، مقدار متفاوتی ریبولوز بیس فسفات مصرف می کند.
(۲) همانند اوگlena فقط درون سبزیسه های خود قادر به تثبیت CO_2 است.
(۳) در آخرین مرحله قندکافت (گلیکولیز)، یون هیدروژن تولید می کند.
(۴) ورود کودهای شیمیایی به آب می تواند موجب رشد سریع آن شود.

گفتار ۲

۱۴- آنزیم های ATP ساز در غشای تیلاکوئید و غشای داخلی راکیزه (میتوکندری) چه مشخصه مشترکی دارند؟

- (۱) در زنجیره انتقال الکترون، اکسایش و کاهش می یابند.
(۲) از غلظت H^+ در فضای بین دو غشای اندامک می کاهند.
(۳) در محل ورود الکترون به زنجیره انتقال آن، ATP می سازند.
(۴) ضمن مصرف گروه فسفات، غلظت H^+ در محل پروتئین سازی را افزایش می دهند.



۱۵- در یک یاخته میانبرگ گیاه C_3 ، در واکنش‌های فتوسنتز، به ازای می‌شود.

(۱) وابسته به نور - تولید هر NADPH، دو مولکول آب تجزیه

(۲) وابسته به نور - مصرف هر $NADP^+$ ، چهار یون هیدروژن مصرف

(۳) مستقل از نور - تولید هر قند سه‌کربنی در چرخه کالوین، یک NADPH مصرف

(۴) مستقل از نور - مصرف هر ATP در چرخه کالوین، دو الکترون به ترکیبات کربن‌دار افزوده

۱۶- در غشای یک تیلاکوئید، جزئی از زنجیره انتقال الکترون که بین دو فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد و از انرژی الکترون برانگیخته می‌کاهد، چه مشخصه‌ای دارد؟

(۱) الکترون را به سطح داخلی غشا منتقل می‌کند.

(۲) الکترون را از سطح خارجی غشا دریافت می‌کند.

(۲) رنگیزه‌هایی برای جذب انرژی نور دارد.

(۴) کاملاً بین دو لایه غشا قرار گرفته است.

۱۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک یاخته گیاهی، مولکول NADPH مولکول NADH»

(۱) همانند - می‌تواند ضمن کاهش نوعی ترکیب کربن‌دار مصرف شود.

(۲) برخلاف - فقط در فضای درونی تیلاکوئیدها تولید می‌شود.

(۳) همانند - در انتهای زنجیره انتقال الکترون تولید می‌شود.

(۴) برخلاف - حامل دو الکترون و یک یون هیدروژن است.

۱۸- در غشای یک تیلاکوئید، همه عواملی که در غلظت یون هیدروژن (H^+) در فضای درون تیلاکوئید نقش دارند، می‌کنند.

(۱) افزایش - یون هیدروژن را از خارج تیلاکوئید به درون آن وارد

(۲) افزایش - از انرژی الکترون خارج شده از فتوسیستم ۲ استفاده

(۳) کاهش - انرژی مورد نیاز برای فعالیت پمپ پروتون را فراهم

(۴) کاهش - به ساخته شده نوری ATP در خارج از تیلاکوئید کمک

۱۹- کدام عبارت، درباره هر زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید، درست است؟

(۱) الکترون را به یک فتوسیستم منتقل می‌کند.

(۲) انرژی لازم برای پمپ H^+ را فراهم می‌کند.

(۳) الکترون را از سطح داخلی غشا عبور می‌دهد.

(۳) الکترون برانگیخته را از کلروفیل a خارج می‌کند.

۲۰- کدام مورد، در واکنش‌های نوری فتوسنتز مشاهده نمی‌شود؟

(۱) ضمن تولید هر مولکول اکسیژن، ۴ الکترون به زنجیره انتقال الکترون وارد می‌شود.

(۲) برای تولید هر NADPH، یک مولکول آب در فتوسیستم ۲ تجزیه می‌شود.

(۳) یک نوع فتوسیستم انرژی خود را صرف افزایش H^+ در فضای تیلاکوئید می‌کند.

(۴) ناقل الکترون در عرض غشای تیلاکوئید الکترون برانگیخته را از PV_{700} دریافت می‌کند.

۲۱- کدام عامل، بر فتوسنتز مؤثر است و تأثیر آن در گیاهان C_3 چگونه است؟

(۱) طول موج نور - میزان فتوسنتز در طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر کمتر از طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است.

(۲) میزان اکسیژن جو - با افزایش میزان اکسیژن جو، سرعت فتوسنتز افزایش می‌یابد.

(۳) میزان CO_2 جو - با افزایش CO_2 جو، میزان فتوسنتز شروع به کاهش می‌نماید.

(۴) شدت نور - با افزایش آن به‌طور پیوسته میزان فتوسنتز افزایش می‌یابد.

۲۲- در طی واکنش‌های تثبیت کربن در چرخه کالوین، بلافاصله بعد از صورت می‌گیرد.

(۱) تولید اولین ماده آلی پایدار - مصرف مولکول ATP

(۲) آزاد شدن گروه‌های فسفات - مصرف مولکول NADPH

(۳) ایجاد مولکول‌های پنج‌کربنی تک‌فسفاتی - تولید مولکول ADP

(۴) خروج قندهای سه‌کربنی از چرخه - تولید ترکیب سه‌کربنی بدون فسفات



۲۳- به طور طبیعی، در هر مرحله از چرخه کالوین که مولکول می شود، به طور حتم می گردد.

- (۱) سه کربنی یک فسفات مصرف - قند سه کربنی تولید
- (۲) NADPH تولید - گروه فسفات از چرخه خارج
- (۳) پنج کربنی یک فسفات مصرف - ADP تولید
- (۴) پنج کربنی تولید - ATP مصرف

۲۴- کدام عبارت، درباره جزئی از زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید که با انتقال الکترون به NADP^+ موجب بازسازی NADPH می شود، صحیح است؟

- (۱) با دو لایه فسفولیپیدی غشا در تماس است.
- (۲) نسبت به ناقل الکترون قبلی خود، بزرگ تر است.
- (۳) موجب افزایش تعداد پروتون در بستره سبزیسه می شود.
- (۴) الکترون پراثری را مستقیماً از فتوسیستم ۱ دریافت می کند.

۲۵- کدام عبارت، درباره واکنش هایی که توسط فتوسیستم ۲ در غشای تیلاکوئید یک یاخته میانبرگ روی می دهد، درست است؟

- (۱) الکترون های برانگیخته از رنگیزه های موجود در آنتن های گیرنده نور خارج می شوند.
- (۲) فقط یک نوع سبزینه (کلروفیل) a در آنتن گیرنده نور، الکترون برانگیخته ایجاد می کند.
- (۳) الکترون برانگیخته با عبور از زنجیره انتقال الکترون در فتوسیستم، به مرکز واکنش می رسد.
- (۴) ضمن تجزیه نوری هر مولکول آب، به غلظت پروتون (H^+) در فضای داخلی تیلاکوئید افزوده می شود.

۲۶- چند مورد، درباره هر پمپ انتقال پروتون (H^+) در غشای داخلی راکیزه و غشای تیلاکوئید در یک یاخته نگهبان روزنه، درست است؟

- الف - مانع از کاهش pH در محل فعالیت رئاتن (ریبوزوم) ها می شود.
- ب - الکترون پراثری را از ناقل الکترون در غشا دریافت می کند.
- ج - ضمن انتقال الکترون به سطح داخلی غشا، اکسایش می یابد.
- د - با مولکول های فسفولیپیدی در دو لایه غشا در تماس است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷- وجه مشترک زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم در غشای تیلاکوئید با زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی راکیزه (میتوکندری) کدام است؟

- (۱) پذیرنده نهایی الکترون در سطح خارجی غشا قرار دارد.
- (۲) هر مولکول ناقل الکترون در انتشار تسهیل شده پروتون نقش دارد.
- (۳) همه الکترون ها در یک محل به زنجیره انتقال الکترون وارد می شوند.
- (۴) انرژی مورد نیاز برای انتقال فعال H^+ توسط الکترون های پراثری تأمین می شود.

۲۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور طبیعی در چرخه کالوین در گیاه لوبیا، هر ترکیب فسفات دار»

- (۱) سه کربنی - با دریافت الکترون کاهش می یابد.
- (۲) پنج کربنی - توسط آنزیم روبیسکو به مصرف می رسد.
- (۳) شش کربنی - به دو ترکیب اسیدی سه کربنی تجزیه می شود.
- (۴) چهار کربنی - گروه های فسفات را از مولکول ATP دریافت می کند.

۲۹- در ارتباط با واکنش های تیلاکوئیدی فتوسنتز کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) هر الکترونی که انرژی نور را دریافت می کند، قطعاً از مدار خود خارج می شود.
- (۲) هر الکترون برانگیخته در فتوسیستم ۲، به فتوسیستم ۱ منتقل می شود.
- (۳) هر الکترون برانگیخته در آنتن های گیرنده نور، انرژی خود را به رنگیزه بعدی منتقل می کند.
- (۴) هر الکترون برانگیخته در مرکز واکنش، انرژی خود را فقط از کلروفیل a دریافت کرده است.



- ۳۰- چند مورد، درباره هر زنجیره انتقال الکترونی که در یک یاخته نگهبان روزنه راه اندازی می شود، صحیح است؟
- الف- پذیرنده نهایی الکترون در انتهای زنجیره، یک ماده معدنی است.
- ب- انرژی لازم برای فعالیت نوعی پمپ پروتئینی را فراهم می کند.
- ج- ناقل های الکترونی در زنجیره، اکسایش و کاهش می یابند.
- د- در انتهای زنجیره، یون هیدروژن تولید می شود.

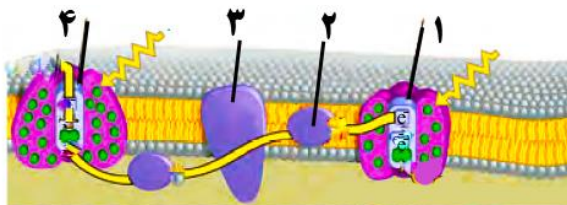
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۳۱- با توجه به تصویر مقابل که مربوط به غشای تیلاکوئید در یک یاخته گیاهی می باشد، کدام عبارت صحیح است؟



- (۱) بخش ۴ انرژی مورد نیاز برای ساخت ATP را فراهم می کند.
- (۲) بخش ۳ ضمن عبور الکترون، فقط اکسایش می یابد.
- (۳) بخش ۲ به غلظت پروتون در تیلاکوئید می افزاید.
- (۴) بخش ۱ انرژی مورد نیاز بخش ۳ را تأمین می کند.

- ۳۲- به طور طبیعی، در واکنش های چرخه کربس چرخه کالوین، می شود.

- (۱) همانند- ترکیب شش کربنی دوفسفاته تجزیه
- (۲) همانند- مولکول ATP در دو مرحله تولید
- (۳) برخلاف- گروه فسفات از ترکیبات کربن دار جدا
- (۴) برخلاف- در بیش از یک مرحله ترکیب چهار کربنی تولید

- ۳۳- در غشای تیلاکوئید، هر پروتئینی که در افزایش غلظت یون هیدروژن در فضای درونی تیلاکوئید نقش دارد، دارای چه مشخصه ای است؟

- (۱) یون های هیدروژن را از عرض غشا عبور می دهد.
- (۲) در تأمین انرژی مورد نیاز برای ساخت ATP نقش دارد.
- (۳) از انرژی الکترون های برانگیخته برای فعالیت خود استفاده می کند.
- (۴) الکترون های برانگیخته را به سطح خارجی غشای تیلاکوئید منتقل می کند.

- ۳۴- با توجه به واکنش های وابسته به نور و مستقل از نور فتوسنتز در گیاهان، کدام گزینه درست است؟

- (۱) برای تولید هر NADPH، ۶ مولکول آب در تیلاکوئید تجزیه می شود.
- (۲) برای تولید هر NADPH، ۱۲ یون هیدروژن در تیلاکوئید مصرف می شود.
- (۳) برای ساخت هر مولکول گلوکز، فقط دو دور چرخه کالوین راه اندازی می شود.

- (۴) برای تبدیل هر مولکول سه کربنی به قند سه کربنی، یک NADPH مصرف می شود.

- ۳۵- با توجه به تصویر مقابل، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، در یاخته می شود.»

- (۱) B، اسید چهار کربنی به واکنش های چرخه کالوین وارد

- (۲) A، اسید سه کربنی پس از دریافت الکترون و فسفات به قند تبدیل

- (۳) D، بعد از کاهش یافتن ترکیبات سه کربنی گروه فسفات از آن ها جدا

- (۴) C، الکترون های NADH به محصول نهایی قند کافت (گلیکولیز) منتقل

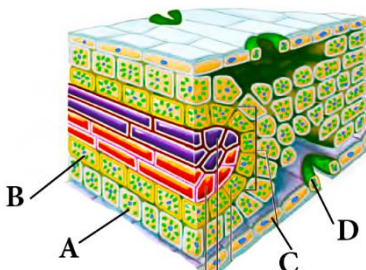
- ۳۶- در یک یاخته میانبرگ لوبیا به منظور تبدیل شش مولکول سه کربنی به شش قند سه کربنی در واکنش های چرخه کالوین لازم است تا شود.

- (۱) شش مولکول آب در سطح داخلی غشای تیلاکوئید تجزیه

- (۲) شش مولکول کربن دی اکسید با ریبولوز بیس فسفات ترکیب

- (۳) سه گروه فسفات از ترکیب کربن دار جدا و به ADP متصل

- (۴) سه یون هیدروژن درون تیلاکوئید با مولکول های NADP^+ ادغام



کفتار ۳

۳۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«همه گیاهانی که کربن دی اکسید را فقط تثبیت می نمایند،»

- (۱) در طول روز - CO_2 را با اسید سه کربنی ترکیب می کنند.
- (۲) در طول شب - CO_2 را به شکل اسید چهار کربنی تثبیت می کنند.
- (۳) در چرخه کالوین - در شرایطی درون کلروپلاست، CO_2 تولید می کنند.
- (۴) توسط آنزیم روبیسکو - با مصرف قندهای یک فسفات، ریبولوز فسفات می سازند.

۳۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«جاندارانی که در اعماق اقیانوس ها کربن دی اکسید را مصرف می کنند و از قدیمی ترین موجودات زنده روی زمین محسوب می شوند،»

- (۱) همانند اوگلناها، قدیمی ترین جاندار روی زمین محسوب می شوند.
 - (۲) برخلاف جلبک های قهوه ای، قادر به ساخت مواد آلی از مواد معدنی هستند.
 - (۳) همانند سیانوباکتری ها، الکترون مورد نیاز را از اکسایش مواد معدنی به دست می آورند.
 - (۴) برخلاف باکتری های گوگردی سبز، می توانند در عدم حضور اکسیژن، ATP تولید نمایند.
- ۳۹- چند مورد، درباره هر جاندار است که می تواند با استفاده از انرژی نور خورشید و مصرف مواد معدنی، ماده آلی بسازد؟

الف - قادر به ساخت مولکول های رنگیزه است.

ب - ضمن مصرف کربن دی اکسید، اکسیژن تولید می کند.

ج - انواع واکنش های فتوسنتز را فقط در حضور نور انجام می دهد.

د - فقط از مواد حاصل از فتوسنتز برای تنفس یاخته ای استفاده می کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۰- pH عصارة برگ نوعی گیاه در آغاز روشنائی نسبت به آغاز تاریکی اسیدی تر است. کدام عبارت، درباره این گیاه صحیح است؟

- (۱) با وجود دمای زیاد محیط، میزان بالای CO_2 در محل فعالیت روبیسکو بازدارنده تنفس نوری است.
- (۲) در طول روز، فاصله غشای یاخته های نگهبان روزه با دیواره یاخته ای به حداقل می رسد.
- (۳) تثبیت CO_2 فقط در زمانی که مولکول اکسیژن تولید می شود، رخ می دهد.
- (۴) کارایی این گیاهان در تثبیت CO_2 بیشتر از گیاهان C_3 است.

۴۱- هر آغازی فتوسنتز کننده جاندارانی که دارای رنگیزه فتوسنتزی در غشای یاخته ای خود هستند، است.

- (۱) همانند - در آب زندگی می کند.
- (۲) برخلاف - سبز دیسه نوری و دراز دارد.
- (۳) برخلاف - در یاخته های خود دیسه (پلاست) دارد.
- (۴) همانند - برای فتوسنتز نیازمند بیان ژن هایی در دنا (DNA) ی حلقوی است.

۴۲- باکتری هایی که برای تصفیه فاضلاب ها استفاده می شوند، برخلاف باکتری های نیترات ساز چه مشخصه ای دارند؟

- (۱) کربن دی اکسید را جذب می کنند.
- (۲) در واکنش فتوسنتز H_2S می سازند.
- (۳) در حضور نور، نوعی گاز بی رنگ رها می کنند.
- (۴) در عدم حضور نور، قادر به تثبیت CO_2 نیستند.



۴۳- همه جانداران تک یاخته‌ای که با کاهش عدد اکسایش کربن در CO_2 مواد آلی می‌سازند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) نوعی پمپ انتقال‌دهنده H^+ در سبزدیسه خود دارند.
- (۲) به کمک نوعی کلروفیل a، انرژی نور را به دام می‌اندازند.
- (۳) در واکنش‌هایی مستقل از نور، H_2O تولید می‌کنند.
- (۴) اتم‌های اکسیژن در CO_2 را تبدیل به مولکول اکسیژن می‌کنند.

۴۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در پی هر نوع واکنشی که با حضور روبیسکو و مصرف ریبولوزیسی فسفات همراه است، قطعاً می‌شود.»

- | | |
|---------------------------------|--|
| الف- مولکولی ناپایدار تولید | ب- کربن دی‌اکسید مصرف |
| ج- مولکول سه کربنی پایدار ایجاد | د- واکنش بازسازی ریبولوزیسی فسفات راه‌اندازی |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

۴۵- کدام عبارت، درباره جاندارانی درست است که بدون انجام پیرایش، ژن یا ژن‌های سازنده باکتریوکلروفیل را بیان می‌کنند؟

- (۱) فقط از ترکیبات غیرمعدنی به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند.
- (۲) به کمک زنجیره انتقال الکترون در تیلاکوئید، ATP می‌سازند.
- (۳) ضمن تثبیت کربن دی‌اکسید، مولکول آب را تولید می‌کنند.
- (۴) با مصرف آب در طی فتوسنتز، گلوکز را تولید می‌کنند.

۴۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همه باکتری‌هایی که می‌کنند،»

- (۱) نوعی ماده معدنی را تثبیت - نیازی به مصرف مواد آلی محیط ندارند.
- (۲) بدون ساخت اکسیژن، کربن را تثبیت - با انرژی نور خورشید، ATP می‌سازند.
- (۳) ضمن مصرف یک مولکول گلوکز، CO_2 تولید - قادر به ساخت اکسایشی ATP هستند.
- (۴) با مصرف آمونیوم، نیتрат تولید - انرژی مورد نیاز خود را از واکنش‌های اکسایشی تأمین می‌کنند.

۴۷- به‌طور طبیعی، در میزان فتوسنتز در گیاهان C_3 بیشتر از گیاهان C_4 است.

- | | |
|--|-----------------------|
| ۱) غلظت بسیار بالای CO_2 محیط | ۲) شدت نور متوسط |
| ۳) غلظت کم CO_2 محیط | ۴) شدت نور بسیار بالا |

۴۸- در انواع گیاهانی که اولین ماده پایدار حاصل از تثبیت کربن، اسید چهارکربنی است گیاهانی که نسبت به تنفس نوری مقاوم نیستند،

- (۱) همانند - هر یاخته کلروپلاست‌دار، ریبولوزیسی فسفات را مصرف می‌کند.
- (۲) برخلاف - اسیدهای چهارکربنی از میانبرگ به یاخته غلاف آوندی منتقل می‌شود.
- (۳) همانند - آنزیم روبیسکو با وجود بسته‌بودن روزنه هوایی می‌تواند فعالیت خود را ادامه دهد.
- (۴) برخلاف - هر ATP ساخته‌شده در واکنش‌های نوری فتوسنتز، صرف انجام چرخه کالوین می‌شود.

۴۹- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور طبیعی هنگامی که در یک گیاه C_3 روزنه‌های هوایی به شکل مقابل دیده می‌شوند، قطعاً»

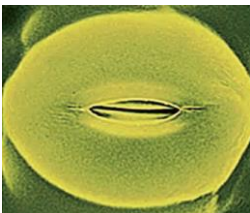
الف - نسبت CO_2 به O_2 در برگ افزایش می‌یابد.

ب - درون سبزدیسه (کلروپلاست)، CO_2 آزاد می‌گردد.

ج - از ترکیب O_2 با ریبولوزیسی فسفات، ترکیبی ناپایدار ایجاد می‌شود.

د - ترکیب شش کربنی دوفسفاته به ترکیبات سه کربنی تک‌فسفاته تجزیه می‌شود.

- | | |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |



۵۰- کدام عبارت، دربارهٔ تولیدکنندگانی که در معادن و اعماق تاریک اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند، درست است؟

- (۱) موجب افزایش اکسیژن محیط می‌شوند.
- (۲) توانایی مصرف کربن‌دی‌اکسید را ندارند.
- (۳) الکترون‌ها را از مواد معدنی خارج می‌کنند.
- (۴) برای هر ژن خود، یک راه‌انداز اختصاصی دارند.

۵۱- کدام عبارت، دربارهٔ جاندارانی که در شکل مقابل نشان داده شده، درست است؟



- (۱) در حضور نور از مواد آلی محیط استفاده می‌کند.
- (۲) در عدم حضور نور سبزینه‌های خود را حفظ می‌کند.
- (۳) تمام ژنگان (ژنوم) خود را در دنا (DNA)ی خطی نگه می‌دارد.
- (۴) همانند همهٔ جلبک‌ها از CO_2 برای ساخت مواد آلی استفاده می‌کند.

۵۲- کدام عبارت، دربارهٔ هر فرایندی در یک یاختهٔ گیاهی درست است که با مصرف یک مولکول

ریبوز بیس فسفات توسط آنزیم روبیسکو آغاز می‌شود؟

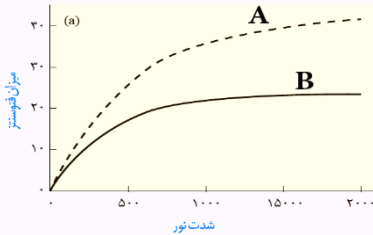
- (۱) عدد اکسایش اتم کربن کاهش می‌یابد.
- (۲) ابتدا ترکیبات سه کربنی فسفات دار تولید می‌شود.
- (۳) ترکیب ناپایدار دوفسفاته ایجاد می‌شود.
- (۴) مولکول‌های ATP در بستره تولید می‌شوند.

۵۳- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر گیاهی که کربن‌دی‌اکسید را تثبیت می‌نماید، به‌طور حتم»

- (۱) در بیش از یک نوع یاخته- نسبت به تنفس نوری مقاوم است.
- (۲) فقط در حضور روبیسکو- دارای یک برگ رویانی در دانهٔ خود است.
- (۳) در دو مرحله- می‌تواند با وجود بسته‌بودن روزنهٔ هوایی، چرخهٔ کالوین را انجام دهد.
- (۴) در یاخته‌های غلاف آوندی- یاخته‌های میانبرگ متنوعی در پهنک برگ‌های خود دارد.

۵۴- با توجه به تصویر روبه‌رو که مربوط به گیاهانی است که در طول شب روزنه‌های هوایی خود را می‌بندند، چند مورد صحیح است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

الف- در گیاه B به ندرت تنفس نوری می‌تواند رخ دهد.

ب- در گیاه A آنزیم‌های گوناگونی برای تثبیت CO_2 وجود دارد.

ج- هر آنزیم تثبیت‌کنندهٔ CO_2 در گیاه A به اکسیژن نیز تمایل دارد.

د- گیاه B همانند آناناس دو مرحله تثبیت CO_2 را در یک یاخته انجام می‌دهد.

۵۵- به‌طور طبیعی در یک گیاه C_3 ، فرایندهای تنفس نوری و تنفس یاخته‌ای هوازی از نظر با هم مشابه و از نظر با هم تفاوت دارند.

- (۱) تجزیهٔ مواد آلی- تولید کربن‌دی‌اکسید
- (۲) مصرف اکسیژن- نیاز به حضور نور
- (۳) ساخت ATP- نیاز به حضور اکسیژن
- (۴) تولید مولکول آب- تجزیهٔ ترکیب پنج کربنی

۵۶- در طی نوعی فرایند در یاختهٔ گیاهی، اکسیژن مصرف شده و کربن‌دی‌اکسید آزاد می‌گردد. در این واکنش‌ها قطعاً کدام مورد مشاهده می‌شود؟

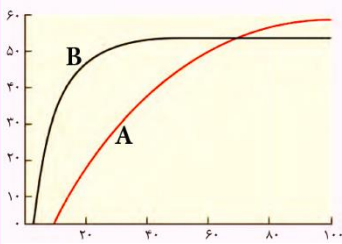
- (۱) با مصرف ریبوز بیس فسفات، یک مولکول ناپایدار تولید می‌شود.
- (۲) نوعی ترکیب کربن‌دار در مادهٔ زمینه‌ای میتوکندری تجزیه می‌شود.
- (۳) با مصرف ترکیبات سه کربنی، مولکول آغازگر واکنش بازسازی می‌شود.
- (۴) به دنبال تجزیهٔ ترکیبات کربن‌دار، ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود.

۵۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخش عمدهٔ فتوسنتز در کرهٔ زمین توسط جاندارانی صورت می‌گیرد که گروهی از آن‌ها»

- (۱) در محیط خشکی زندگی می‌کنند.
- (۲) سه نوع سامانهٔ بافتی دارند.
- (۳) دارای عوامل رونویسی هستند.
- (۴) مولکول دنا (DNA)ی حلقوی دارند.





۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۵۸- با توجه به نمودار مقابل که مربوط به میزان فتوسنتز دو نوع گیاه براساس مقدار CO_2 محیط است، چند مورد به درستی بیان شده است؟
- الف- عصاره گیاه B در آغاز روشنائی نسبت به آغاز تاریکی، اسیدی تر است.
- ب- در پهنک برگ گیاه B فقط دو نوع یاخته فتوسنتز کننده وجود دارد.
- ج- در گیاه A یاخته‌هایی فاقد کلروفیل در تماس با آوندها قرار دارند.
- د- گیاه A دارای دو سیستم آنزیم متفاوت برای تثبیت CO_2 است.

۵۹- به‌طور طبیعی در گیاهان، در محدوده‌ای معین موجب افزایش مصرف و بازسازی ترکیبات پنج کربنی دوفسفاته می‌شود.

- (۱) کاهش شدت نور و کاهش دما
(۲) افزایش CO_2 و کاهش اکسیژن
(۳) افزایش دما و کاهش CO_2
(۴) افزایش اکسیژن و کاهش شدت نور

۶۰- هر باکتری که می‌کند، به‌طور حتم می‌نماید.

- (۱) نیترات تولید- انرژی مورد نیاز خود را فقط از تجزیه مواد آلی تأمین
(۲) CO_2 را تثبیت- ضمن مصرف انرژی نور در فتوسنتز، آب تولید
(۳) ترکیبات گوگردی را تجزیه- بدون تولید آب، CO_2 را مصرف
(۴) اکسیژن را تولید- با استفاده از نور و CO_2 مواد آلی را تولید

۶۱- کدام عبارت، درباره همه جاندارانی درست است که ضمن تولید مواد آلی از مواد معدنی، اکسیژن تولید می‌کنند؟

- (۱) به کمک سبزینه (کلروفیل) a، انرژی نور را جذب و الکترون برانگیخته ایجاد می‌کنند.
(۲) با استفاده از پمپ‌های پروتئینی، غلظت پروتون در تیلاکوئید را بالا نگه می‌دارند.
(۳) بدون نیاز به سایر جانداران، همه مواد آلی مورد نیاز خود را سنتز می‌کنند.
(۴) همه یاخته‌های بدن قادر به تبادل مواد مختلف با محیط بیرون هستند.

۶۲- وجه مشترک باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز کدام است؟

- (۱) در باکتریوکلروفیل خود، الکترون برانگیخته ایجاد می‌کنند.
(۲) ضمن مصرف کربن دی‌اکسید، اکسیژن تولید می‌کنند.
(۳) با انجام فتوسنتز، نوعی گاز بی‌رنگ تولید می‌کنند.
(۴) منبع تأمین الکترون آن‌ها نوعی ماده آلی است.

۶۳- گروهی از جانداران تک‌یاخته‌ای قادرند برخی گازهای موجود در هوا را تثبیت نمایند. مشخصه همه این جانداران کدام است؟

- (۱) با استفاده از کربن دی‌اکسید مواد آلی می‌سازند.
(۲) در رنگیزه‌های خود، الکترون برانگیخته ایجاد می‌کنند.
(۳) ضمن تبدیل گلوکز به ترکیبات سه کربنی، NADH می‌سازند.
(۴) توسط نوعی آنزیم در غشای راکیزه (میتوکندری) ATP می‌سازند.

۶۴- در گروهی از گیاهان هر یاخته فتوسنتز کننده می‌تواند CO_2 را با نوعی ترکیب پنج کربنی دوفسفاته ترکیب نماید. مشخصه همه این گیاهان کدام است؟

- (۱) ساقه یا برگ گوشتی و پر آب دارند.
(۲) در کریچه خود، ترکیباتی دارند که آب را نگه می‌دارد.
(۳) با وجود بسته‌بودن روزنه‌های هوایی، تنفس نوری انجام نمی‌دهند.
(۴) واکنش‌های مستقل از نور کالوین را فقط در طول روز انجام می‌دهند.



۶۵- در ارتباط با همه جانداران تولیدکننده‌ای که ضمن ساخت مواد آلی از مواد معدنی، اکسیژن تولید نمی‌کنند، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) الکترون را از نوعی ماده معدنی استخراج می‌کنند.
 - (۲) انرژی خود را از اکسایش مواد معدنی تأمین می‌کنند.
 - (۳) گازی را که بویی شبیه تخم‌مرغ گندیده دارد، مصرف می‌کنند.
 - (۴) با استفاده از نوعی باکتریوکلروفیل، انرژی نور را به دام می‌اندازند.
- ۶۶- چند مورد، درباره هر یاخته‌ای درست است که می‌تواند ضمن مصرف کربن دی‌اکسید، ماده آلی تولید نماید؟
- الف - همه مواد آلی مورد نیاز خود را سنتز می‌کند.
- ب - ژن‌های موجود در دنا (DNA)ی حلقوی را بیان می‌کند.
- ج - انرژی نور خورشید را در سامانه‌های تبدیل انرژی به دام می‌اندازد.
- د - آنزیم‌های رونویسی‌کننده نمی‌توانند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۷- برای تکمیل عبارت زیر، کدام گزینه مناسب است؟

«همه باکتری‌هایی که می‌توانند نوع ماده معدنی موجود در هوا را تثبیت نمایند، به‌طور حتم می‌کنند.»

- (۱) یک- هر ماده آلی مورد نیاز خود را سنتز
 - (۲) دو- انرژی خود را از واکنش‌های اکسایش تأمین
 - (۳) دو- ضمن ساخت قند سه کربنی، ATP مصرف
 - (۴) یک- ضمن انجام واکنش‌های فتوسنتز، آب تولید
- ۶۸- همه یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده‌ای که گیاه نیستند، چه مشخصه مشترکی دارند؟

- (۱) نوعی جلبک و جزء آغازیان هستند.
 - (۲) نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای محسوب می‌شوند.
 - (۳) در سبزیسه (کلروپلاست) خود، اکسیژن تولید می‌کنند.
 - (۴) مواد آلی مورد نیاز خود را فقط از طریق فتوسنتز تأمین می‌کنند.
- ۶۹- وجه مشترک دو گیاه در آن است که هر دو برخلاف

- (۱) گل رز و ذرت - آناناس، قادر به تثبیت CO_2 در طول روز هستند.
 - (۲) ذرت و آناناس - گل رز، فقط در گروهی از یاخته‌های فتوسنتزکننده، آنزیم روبیسکو دارند.
 - (۳) آناناس و گل رز - ذرت، فاقد تقسیم‌بندی مکانی برای تثبیت CO_2 در دو نوع یاخته هستند.
 - (۴) ذرت و گل رز - آناناس، فقط در طول شب قادر به بستن روزنه‌های هوایی خود هستند.
- ۷۰- هر گیاهی که در مسیر تولید قند در طی فتوسنتز، در تولید می‌کند، به‌طور حتم

- (۱) یاخته میانبرگ، قند سه کربنی - دارای مغز ساقه‌ای متشکل از نوعی بافت زمینه‌ای است.
- (۲) طول روز، اسید سه کربنی - با بالا نگه‌داشتن غلظت CO_2 در میانبرگ، مانع تنفس نوری می‌شود.
- (۳) یاخته غلاف آوندی، ترکیب شش کربنی ناپایدار - CO_2 را فقط در حضور روبیسکو مصرف می‌کند.
- (۴) طول شب، اسید چهارکربنی - در هنگام ساخت نوری ATP، CO_2 را در یاخته میانبرگ آزاد می‌نماید.



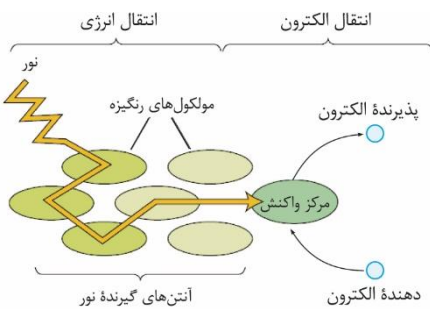
گفتار ۱

۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«در یک فتوسیستم، مرکز واکنش..... آنتن های گیرنده نور

- (۱) همانند- دارای مولکول های کاروتنوئید است. (۲) برخلاف- فاقد مولکول پروتئینی است.
(۳) همانند- الکترون برانگیخته ایجاد می کند. (۴) برخلاف- بیش از یک نوع رنگیزه دارد.

پاسخ گزینه ۳ (۱۲۶- متوسط- مفهومی)



همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، ایجاد الکترون برانگیخته هم در رنگیزه های درون آنتن های گیرنده نور و هم در مرکز واکنش صورت می گیرد. با این تفاوت، که الکترون برانگیخته در آنتن های گیرنده نور، با انتقال انرژی به مولکول رنگیزه بعدی به مدار خود برمی گردد؛ اما الکترون برانگیخته در مرکز واکنش از رنگیزه خارج می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) در کلروپلاست گیاهان کاروتنوئید و دو نوع کلروفیل a و b وجود دارند. در مرکز واکنش فقط کلروفیل های a وجود دارند.
(۲) هر آنتن از رنگیزه های متفاوت و انواعی از پروتئین ها و هر مرکز واکنش از کلروفیل های a در بستری پروتئینی، تشکیل شده است؛ بنابراین در ساختار هر دو مولکول های پروتئینی وجود دارند.
(۴) در آنتن های گیرنده نور انواعی از رنگیزه ها (کلروفیل ها و کاروتنوئیدها) وجود دارند در حالی که در مرکز واکنش فقط کلروفیل a قرار دارد.

هر تست ماز، یک کلاس درس!

فتوسیستم‌ها	توضیح		سامانه تبدیل انرژی	
	بخش‌های تشکیل- دهنده		آنتن‌های گیرنده نور	رنگیزه های فتوسنتزی همراه با انواعی پروتئین در سامانه هایی به نام فتوسیستم ۱ و ۲ قرار دارند
				فتوسیستم‌ها با جذب نورخورشید، از انرژی آن برای آغاز واکنش‌های فتوسنتزی وابسته به نور استفاده می‌کنند
				توسط مولکول هایی به نام ناقل‌های الکترون به یکدیگر مرتبط می‌شوند
	مرکز واکنش	تشکیل شده از	رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل ها و کاروتنوئیدها)	
			انواعی از پروتئین‌ها	
			دریافت انرژی نور ← انتقال آن به مرکز واکنش	
	انواع	فتوسیستم ۱	تشکیل شده	کلروفیل a
				بستری پروتئینی
		فتوسیستم ۲	تشکیل شده	حاوی P700
*حداکثر جذب کلروفیل a در فتوسیستم ۱، ۷۰۰ نانومتر است				
محل قرارگیری	غشای تیلاکوئیدها	حاوی P680		
		*حداکثر جذب کلروفیل a در فتوسیستم ۲، ۶۸۰ نانومتر است		



۲- برگ نوعی از گیاهان دارای پهنک و دم برگ است. در این گیاهان به طور حتم

- (۱) هر یاختهٔ میانبرگ نرده‌ای، در تماس با روپوست رویی برگ قرار دارد.
- (۲) هر یاختهٔ فتوسنتز کننده بین روپوست رویی و زیرین برگ قرار دارد.
- (۳) بعضی از یاخته‌های متعلق به رگبرگ دارای آنزیم‌های روبیسکو هستند.
- (۴) یاخته‌هایی با چندین سبزدیسه (کلروپلاست) در مجاورت رگبرگ قرار دارند.

پاسخ گزینه ۴ (۱۲۶- متوسط- مفهومی)

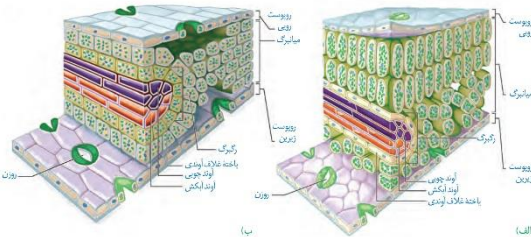
برگ گیاهان دولپه دارای پهنک و دم برگ است. همان طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در اطراف رگبرگ، یاخته‌های میانبرگ اسفنجی و نرده‌ای وجود دارد که هر کدام دارای چندین سبزدیسه (کلروپلاست) هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان طور که در شکل مشاهده می‌کنید، در گیاهان دولپه‌ای دو لایه یاختهٔ میانبرگ نرده‌ای وجود دارد که فقط یاخته‌های لایهٔ بالایی در تماس با روپوست رویی برگ قرار دارد.

(۲) علاوه بر یاخته‌های میانبرگ، یاخته‌های نگهبان روزنه در روپوست نیز توانایی فتوسنتز دارند.

(۳) رگبرگ شامل یاخته‌های غلاف‌آوندی، آوند چوبی و آوند آبکش است. در گیاهان دولپه هیچ‌کدام از یاخته‌های رگبرگ توانایی فتوسنتز ندارند ولی در گیاهان تک‌لپه‌ای، یاخته‌های غلاف‌آوندی توانایی فتوسنتز دارد.



پاسخ گزینه ۳ (۱۲۶- متوسط- ترکیبی)

بیشترین جذب کاروتنوئیدها در بخش آبی و سبز نور مرئی است. همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، بیشترین جذب کاروتنوئیدها در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است.

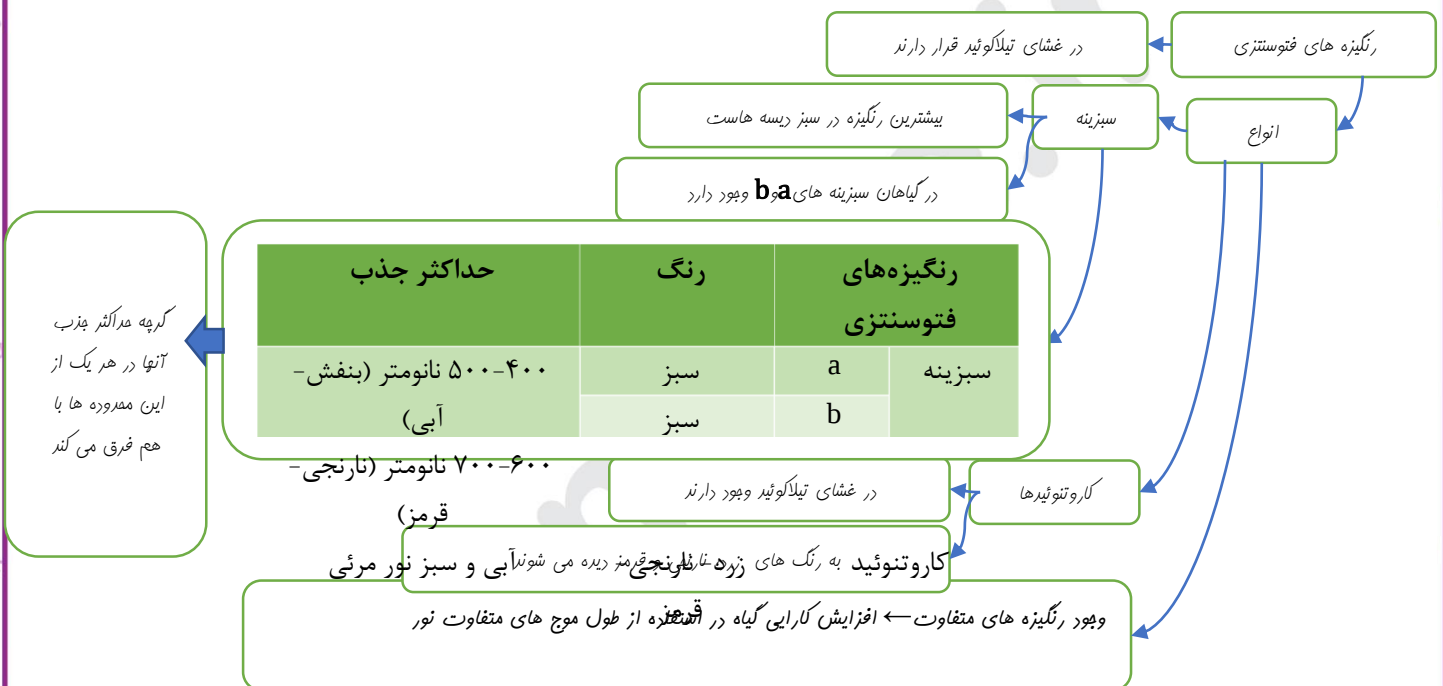
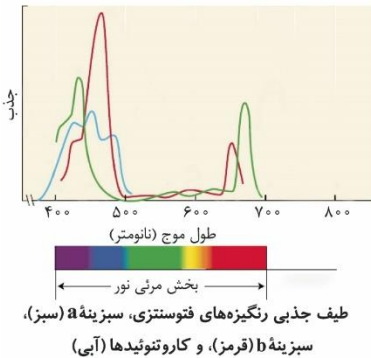
بررسی سایر گزینه ها:

(۱) کاروتنوئیدها به رنگ های زرد، نارنجی و قرمز دیده می شوند.

(۲) رنگیزه های فتوسنتزی در غشای تیلاکوئید قرار دارند. سبزینه ها بیشترین رنگیزه درون سبزیسه ها هستند.

(۴) ترکیبات رنگی درون کریچه و رنگ دیسه خاصیت پاداکسندگی دارد.

✓ آنتوسیانین یکی از ترکیبات رنگی است که در کریچه ها ذخیره می شود.



هر تست ماز، یک کلاس درس!

۴- کدام عبارت، نادرست است؟

- (۱) در اکثر گیاهان، برگ ها مناسب ترین ساختار برای فتوسنتز هستند.
- (۲) در اکثر گیاهان، کربن دی اکسید فقط در چرخه کالوین تثبیت می شود.
- (۳) انرژی و الکترون مورد نیاز برای تولید قند، در واکنش های وابسته به نور فتوسنتز تأمین می شود.
- (۴) حداکثر جذب همه سبزینه (کلروفیل) های a در گیاهان، در طول موج یکسانی است.



پاسخ گزینه ۴ (۱۲۶- آسان- فط به فط)

حداکثر جذب سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۱، در طول موج ۷۰۰ نانومتر و حداکثر جذب آن در فتوسیستم ۲، در طول موج ۶۸۰ نانومتر است. پس همه سبزینه‌های a حداکثر جذب یکسان ندارند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- برگ که مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان است تعداد فراوانی سبزیسه دارد.
- اولین ماده آلی پایدار تولید شده در چرخه کالوین، ترکیبی سه کربنه است؛ به همین علت گیاهانی که تثبیت کربن در آنها فقط در چرخه کالوین صورت می‌گیرد، گیاهان C₃ نام دارند. اکثر گیاهان C₃ هستند.
- گیاه برای ساختن قند در چرخه کالوین، به انرژی (ATP) و منبعی برای تأمین الکترون (NADPH) نیاز دارد که از واکنش‌های وابسته به نور تأمین می‌شود.

۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«به‌طور طبیعی، در غشای تیلاکوئید، P۶۸۰.....»

- محل تجزیه نوری آب است.
- انرژی نور را به سوی مرکز واکنش منتقل می‌کند.
- الکترون برانگیخته خود را به مولکول مجاور منتقل می‌کند.
- کمبود الکترون خود را با دریافت الکترون از فتوسیستم دیگر جبران می‌کند.

پاسخ گزینه ۳ (۱۲۶- متوسط- مفهومی)

P680 یک نوع کلروفیل a است؛ نه یک فتوسیستم! همین!

در فتوسنتز، انرژی الکترون برانگیخته در رنگیزه‌های موجود در آنتن‌های فتوسیستم ۲ از رنگیزه‌های منتقل و در نهایت به مرکز واکنش می‌رود و در آنجا سبب ایجاد الکترون برانگیخته در سبزینه P۶۸۰ و خروج الکترون از آن و انتقال به مولکول مجاور می‌شود.

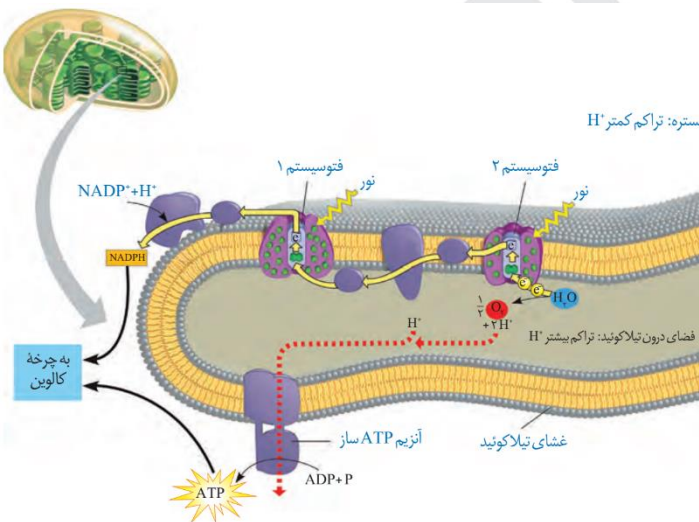
✓ حداکثر جذب سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۱، در طول موج ۷۰۰ نانومتر و حداکثر جذب آن در فتوسیستم ۲، در طول موج ۶۸۰ نانومتر است. بر همین اساس، به سبزینه a در فتوسیستم ۱، P۷۰۰ و در فتوسیستم ۲، P۶۸۰ می‌گویند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ و در سطح داخلی تیلاکوئید انجام می‌شود و الکترون‌های حاصل از آن به فتوسیستم ۲ می‌روند.
- رنگیزه‌های موجود در آنتن‌های فتوسیستم ۲، انرژی نور خورشید را به سوی مرکز واکنش که محل قرارگیری P۶۸۰ است، منتقل می‌کنند.
- همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، الکترون‌های حاصل از تجزیه آب کمبود الکترونی فتوسیستم ۲ را جبران می‌کند. هم‌چنین الکترونی که از سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ می‌آید، کمبود الکترون سبزینه a در فتوسیستم ۱ را جبران می‌کند.

۶- وجه مشترک ساختار برگ در گیاهان دو لپه‌ای و تک‌لپه‌ای کدام است؟

- روزنه‌های هوایی فقط در روپوست زیرین برگ قرار دارند.
- یاخته‌های غلاف آوندی، ژن سازنده رویسکو را بیان می‌کنند.
- یاخته‌های اسفنجی در مجاور روپوست زیرین، فتوسنتز می‌کنند.
- یاخته‌های میانبرگ در مجاور روپوست رویی و زیرین ظاهر متفاوتی دارند.



پاسخ گزینه ۳ (۱۲۶- متوسط- مفهومی)

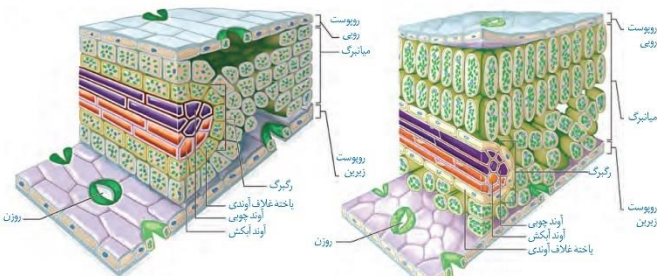
همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، در برگ گیاهان دولپه ای و تک لپه ای، یاخته های میانبرگ اسفنجی در مجاور روپوست زیرین قرار دارند و توانایی فتوسنتز هم دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، در هر دو روپوست رویی و زیرین، روزنه های هوایی وجود دارند.

(۲) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، در برگ گیاهان دولپه یاخته های غلاف آوندی فاقد سبزدیسه (کلروپلاست) هستند؛ و ژن آنزیم روبیسکو را هم بیان نمی کنند.

(۴) میانبرگ شامل یاخته های نرم آکنه است. میانبرگ در بعضی از گیاهان (گیاهان تک لپه ای) از یاخته های اسفنجی تشکیل شده است؛ در نتیجه در این گیاهان میانبرگ فقط دارای یک نوع یاخته است و این یاخته ها در مجاورت روپوست رویی و زیرین قرار می گیرند.



۷- کدام عبارت، درباره سبزدیسه (کلروپلاست) موجود در یاخته گیاهی، درست است؟

- (۱) فضای درونی تیلاکوئیدها به هم مرتبط است.
- (۲) غشای بیرونی و درونی سبزدیسه به هم متصل اند.
- (۳) رونویسی و ترجمه ژن در دو بخش متفاوت صورت می گیرد.
- (۴) بیشتر پروتئین های مورد نیاز سبزدیسه درون بستره ساخته می شود.

پاسخ گزینه ۱ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

تیلاکوئیدها ساختارهای غشایی و کیسه مانند و به هم متصل هستند. همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، فضای درونی تیلاکوئیدها به هم مرتبط است.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۲) سبزدیسه همانند راکیزه دارای غشای بیرونی و غشای درونی است که از هم فاصله دارند و به هم متصل نمی باشند.
- (۳ و ۴) بستره دارای دنا، رنا و رناتن است؛ بنابراین در بستره فرایندهای رونویسی، ترجمه و همانندسازی صورت می گیرد (در یک مکان). سبزدیسه مانند راکیزه می تواند بعضی از پروتئین های مورد نیاز خود را بسازد ولی بیشتر پروتئین های مورد نیاز آن در خارج از سبزدیسه و در سیتوپلاسم تولید می شود.



✓ فضای درون سبزدیسه با سامانه ای غشایی به نام تیلاکوئید به دو بخش فضای درون تیلاکوئید و بستره تقسیم شده است.

۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

«بررسی فتوسنتز گیاهان در طیف نور مرئی نشان می دهد که میزان اکسیژن آزاد شده توسط گیاه در طول موج بیشتر از طول موج است.»

(۲) ۶۰۰ نانومتر - ۵۰۰ نانومتر

(۴) ۷۱۰ نانومتر - ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر

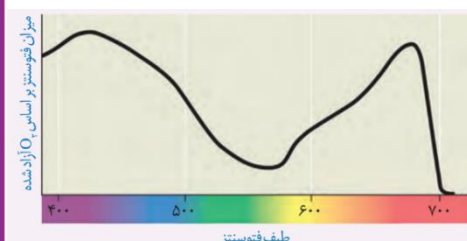
(۱) ۷۰۰ نانومتر - ۴۰۰ نانومتر

(۳) ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر - ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر



پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۶- متوسط- مفهومی)

فتوسنتز را می‌توان با میزان کربن دی‌اکسید مصرف شده و یا اکسیژن تولید شده، اندازه‌گیری کرد. در شکل زیر، میزان فتوسنتز در یک گیاه براساس میزان اکسیژن آزاد شده اندازه‌گیری شده است. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، میزان اکسیژن آزاد شده در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر بیشتر از طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.



biomaze.ir





✓ تجربه نشون داده، شکل‌هایی که بسیار کم‌اهمیت به نظر میان، بسیار مورد توجه طراحان کنکور هستند! هر جا شکل یا جمله‌ای دیدید و تو ذهنتون گفتید این مهم نیست، دقیقاً همون واسه طراح کنکور مهمه! برای مثال یه خاطره براتون بگم، سال گذشته وقتی از اتصال یاخته‌ها در لوله‌های اسپرم‌ساز سوال طرح کردیم، یا وقتی که از مراحل انقباض و اتصال ATP به سر میوزین صحبت می‌کردیم، خیلی از دانش‌آموزان شاکی میشدن که ماز داره به حاشیه میره! اما در کنکور ۹۸ دقیقاً این دو نکته در دو سوال سخت مطرح شدن! و حالا هر آزمونی رو باز کنید، ۴ تا سوال از اون قسمت‌ها طرح کردن! به قولی نوش‌دارو بعد مرگ سهراب آوردن! پس هیچوقت این نکات رو کم‌اهمیت نگیرید!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، میزان اکسیژن آزاد شده در طول موج ۴۰۰ نانومتر بیشتر از طول موج ۷۰۰ نانومتر است.
- (۲) همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، میزان اکسیژن آزاد شده در طول موج ۵۰۰ نانومتر بیشتر از طول موج ۶۰۰ است.
- (۳) همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، میزان اکسیژن آزاد شده در طول موج ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر بیشتر از طول موج ۷۱۰ نانومتر است.
- ۹- در آزمایشی که با استفاده از اسپروژیر و باکتری‌های هوازی به منظور تأثیر هر یک از طول موج‌های نور مرئی در فتوسنتز صورت گرفت، بیشترین و کمترین تجمع باکتری‌ها در مجاورت رشته اسپروژیر به ترتیب در کدام بخش از نور مرئی مشاهده شد؟

(۱) نور آبی - نور زرد (۲) نور قرمز - نور سبز (۳) نور سبز - نور آبی (۴) نور زرد - نور آبی

پاسخ گزینه ۱ (۱۲۶- آسان- مفهومی)

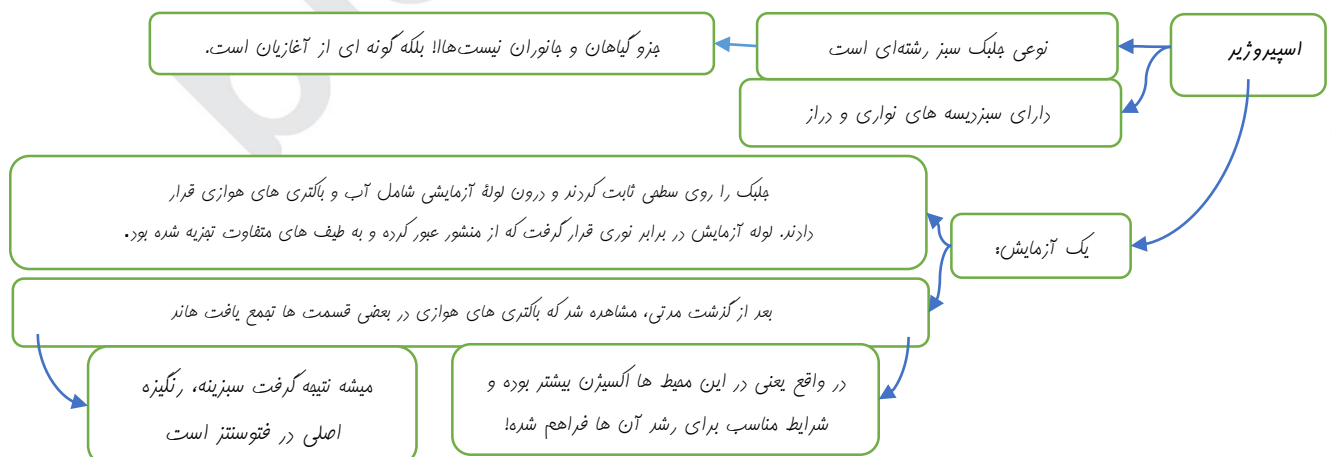
همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، بیشترین تجمع باکتری در بخش آبی و کمترین تجمع در بخش زرد و سبز طیف مرئی، مشاهده می‌شود.



✓ اسپروژیر سبز دیسه‌های نواری و دراز دارد.

✓ آگه همه طول موج‌های نور به یک اندازه در فتوسنتز مؤثر باشند، انتظار داریم که تراکم اکسیژن و به تبع آن تجمع باکتری‌های هوازی در اطراف جلبک رشته‌ای یکسان باشد! که اینطور نیست!

✓ بیشترین تجمع باکتری‌ها در نور آبی (۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر) و بعد از آن در نور قرمز (۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر) بود.



۱۰- چند مورد، درباره سامانه‌های تبدیل انرژی در سبزیسه (کلروپلاست) درست است؟

الف- هر فتوسیستم شامل چند مرکز واکنش است.

ب- هر آنتن گیرنده نور فقط یک نوع رنگیزه دارد.

ج- هر مرکز واکنش فقط دارای یک کلروفیل a است.

د- هر ناقل الکترون در غشای تیلاکوئید می‌تواند اکسایش یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ گزینه ۱ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

سوالاتی برای موشکافی نکات کتاب درسی! آله درست جواب دارید یعنی خیلی دقیق خونریز!
فقط مورد د درست است.

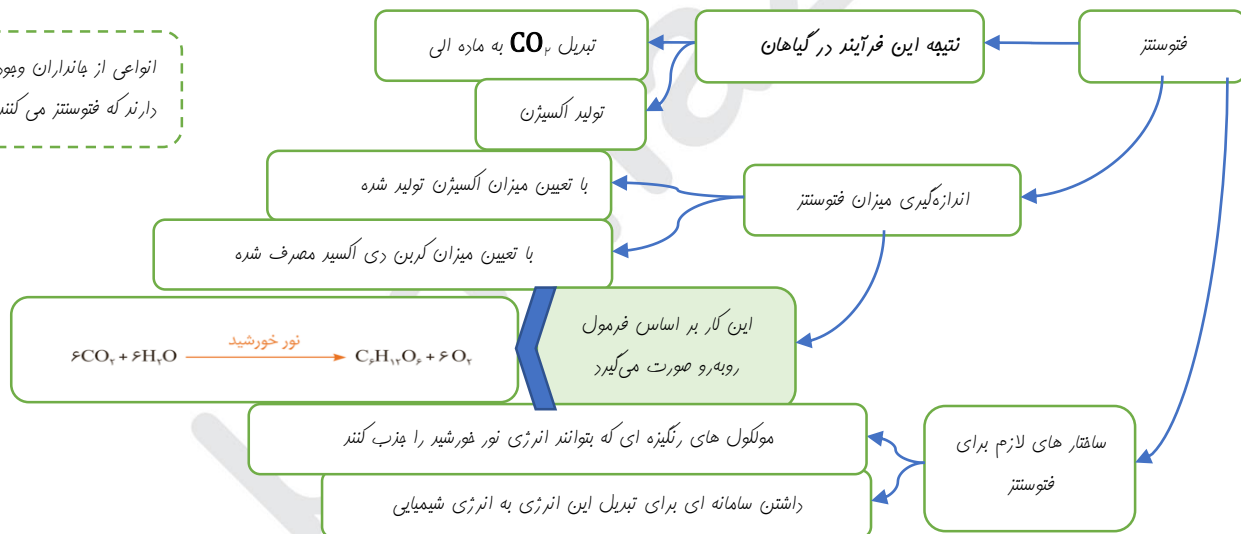
بررسی همه موارد:

الف) رنگبره‌های فتوسنتزی همراه با انواعی پروتئین در سامانه‌هایی به نام فتوسیستم ۱ و ۲ قرار دارند. هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است.

ب) هر آنتن از رنگبره‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی از پروتئین ساخته شده است. انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنش منتقل می‌کند.

ج) مرکز واکنش، شامل مولکول‌های کلروفیل a است که در بستری پروتئینی قرار دارند.

د) فتوسیستم‌ها در غشای تیلاکوئید قرار دارند و با مولکول‌هایی به نام ناقل الکترون به هم مرتبط می‌شوند. این مولکول‌ها می‌توانند الکترون بگیرند یا این که الکترون از دست بدهند (کاهش و اکسایش).



۱۱- به‌طور طبیعی در پهنک برگ گیاه لوبیا، هر یاخته‌ای که قادر به است، قطعاً

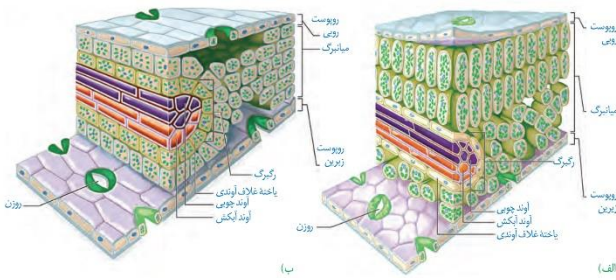
۱) ساخت نوری ATP- آنزیمی با توانایی فعالیت اکسیژنازی و کربوکسیلازی دارد.

۲) مصرف استیل‌کوآنزیم A- بین دو لایه روپوست قرار گرفته است.

۳) مصرف ATP توسط آنزیم‌های خود- بعضی ژن‌های هسته را بیان می‌کند.

۴) تثبیت دو مرحله‌ای CO₂- سبزینه (کلروفیل) و کاروتنوئید دارد.





پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۶- سفت- ترکیبی)

لوبیا نوعی گیاه دولپه، علفی و C_3 است. برگ گیاهان دولپه دارای پهنک و دمبرگ است. پهنک شامل (روپوست، میانبرگ و دسته‌های آوندی (رگبرگ)) است. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در پهنک برگ گیاه لوبیا، یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای، میانبرگ اسفنجی و یاخته‌های نگهبان روزنه توانایی فتوسنتز را دارند. این یاخته‌ها در مراحل وابسته به نور، ATP را به روش نوری تولید می‌کنند. هم‌چنین در این یاخته‌ها آنزیم روبیسکو که توانایی اکسیژنازی و کربوکسیلازی دارد، وجود دارد.

✓ یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_4 برخلاف گیاهان C_3 کلروپلاست دارند.

✓ یاخته‌های میانبرگ در گیاهان C_4 کلروپلاست دارند، واکنش‌های نوری فتوسنتز را هم انجام می‌دهند؛ اما روبیسکو ندارند.

این یاخته‌ها کربن دی‌اکسید را به شکل اسید چهارکربنی تثبیت می‌کنند.

✓ در مجاور روپوست پایینی در برگ هر دو گیاه، یاخته‌های میانبرگ اسفنجی وجود دارد.

✓ در مجاورت روپوست بالایی در برگ گیاه C_3 دو لایه میانبرگ نرده‌ای به صورت فشرده قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پهنک شامل روپوست، میانبرگ و دسته‌های آوندی (رگبرگ) است. یاخته‌های روپوستی مثل، یاخته‌های نگهبان روزنه توانایی مصرف استیل‌کواآنزیم A در تنفس یاخته‌ای را دارند و در لایه روپوست (نه بین دو لایه روپوست) قرار دارند.

۳) یاخته‌های آوند آبکشی که در رگبرگ‌ها حضور دارند، زنده‌اند و قادر به مصرف ATP توسط آنزیم‌های خود هستند. اما این یاخته‌ها هسته ندارند.

۴) گیاه لوبیا نوعی گیاه C_3 است. این گیاهان کربن دی‌اکسید را در یک مرحله (فقط در چرخه کالوین) تثبیت می‌کنند.

برگ در گیاهان تک لپه و دو لپه		
برگ دو لپه‌ای‌ها	برگ تک لپه‌ای‌ها	شکل برگ
دارای اشکال متفاوت	باریک و خطی	نوع رگبرگ
منشعب	موازی	نحوه پراکنش روزنه‌های هوایی
در هر دو سطح وجود دارد (در سطح زیرین بیشتر)	در هر دو سطح وجود دارد (در سطح زیرین بیشتر)	نحوه چیدمان روزنه‌ها نسبت به هم
الگوهای مختلف	منظم و موازی (روی خطوط موازی)	تعداد سلول‌های اطراف نگهبان روزنه
تعداد زیاد	تعداد کم (معمولاً دو تا)	نوع پارانشیم میانبرگ
نرده‌ای و اسفنجی	اسفنجی	شکل سلول‌های روپوستی
دارای قطر تقریباً یکسان	طویل و کشیده	اجزای برگ
پهنک و دمبرگ	پهنک	



۱۲- به طور معمول در گیاهان، بیشترین میزان جذب نور در محدوده نانومتر توسط نوعی رنگیزه صورت می گیرد که این نوع رنگیزه

- (۱) ۴۰۰ تا ۵۰۰- در سیانوباکتری ها نیز یافت می شود.
- (۲) ۶۰۰ تا ۷۰۰- در مرکز واکنش فتوسیستم الکترون از دست می دهد.
- (۳) ۶۰۰ تا ۷۰۰- فقط در آنتن های گیرنده نور فتوسیستم ها یافت می شود.
- (۴) ۴۰۰ تا ۵۰۰- برخلاف کاروتنوئیدها در آنتن های گیرنده نور فتوسیستم حضور دارد.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، بیشترین میزان جذب در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر توسط سبزینه a صورت می گیرد، نوعی کلروفیل a در مرکز واکنش هر فتوسیستم الکترون از دست می دهد.

✓ رنگیزه های فتوسنتزی همراه با انواعی از پروتئین در سامانه هایی به نام فتوسیستم ۱ و ۲

قرار دارند.

✓ هر فتوسیستم شامل آنتن های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است.

✓ هر آنتن از رنگیزه های متفاوت (کلروفیل ها + کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است.

✓ هر مرکز واکنش شامل مولکول های کلروفیل a است که در بستری از پروتئین قرار دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) بیشترین میزان جذب در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر توسط سبزینه b صورت می گیرد در حالی که در سیانوباکتری ها سبزینه a وجود دارد.
- (۳) بیشترین میزان جذب در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر توسط سبزینه a صورت می گیرد. سبزینه a در مرکز واکنش نیز حضور دارد.
- (۴) بیشترین میزان جذب در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر توسط سبزینه b صورت می گیرد این نوع رنگیزه به همراه کاروتنوئیدها در آنتن های فتوسیستم ها قرار دارد.

✓ در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر بیشترین جذب به ترتیب متعلق به : ۱- کلروفیل b ۲- کلروفیل a و ۳- کاروتنوئید است.

✓ در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر بیشترین جذب به ترتیب متعلق به : ۱- کلروفیل a و ۲- کلروفیل b است.

۱۳- کدام عبارت، درباره اسپروژیر نادرست است؟

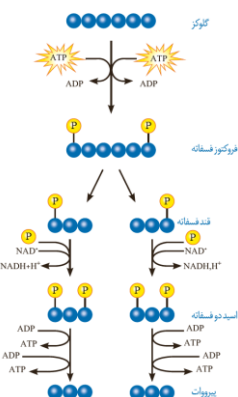
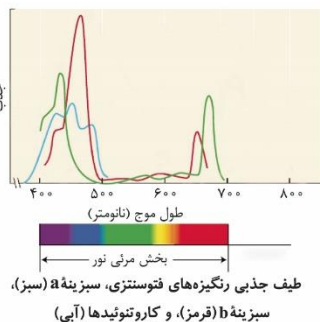
- (۱) در طول موج های متفاوت نور، مقدار متفاوتی ریبولوز بیس فسفات مصرف می کند.
- (۲) همانند اوگlena فقط درون سبزیسه های خود قادر به تثبیت CO_2 است.
- (۳) در آخرین مرحله قندکافت (گلیکولیز)، یون هیدروژن تولید می کند.
- (۴) ورود کودهای شیمیایی به آب می تواند موجب رشد سریع آن شود.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۶- متوسط- ترکیبی)

اسپروژیر نوعی جلبک سبز (جاندار آغازی) و پریاخته ای است. و همانند همه جانداران، قندکافت دارد. همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، در قندکافت در مرحله مقابل آخر (یعنی مرحله ۳) یون هیدروژن تولید می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) همان طور که در شکل زیر مشاهده می کنید، این جلبک در طول موج های متفاوت نور، میزان متفاوتی اکسیژن تولید می کند. در بخش هایی که در اطراف آن تجمع باکتری ها زیاد است، میزان فتوسنتز و انجام چرخه کالوین (مصرف ریبولوز بیس فسفات) بیشتر است.

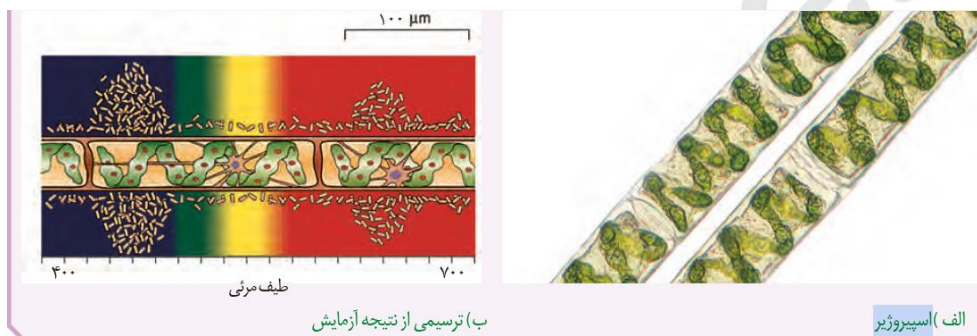


✓ اسپروژیر سبز دیسه‌های نواری و دراز دارد. اگر همه طول موج‌های نور به یک اندازه در فتوسنتز مؤثر باشند، انتظار داریم که تراکم اکسیژن در اطراف جلبک رشته‌ای یکسان باشد. در آزمایشی که برای این فرض انجام شد، جلبک را روی سطحی ثابت کردند و درون لوله آزمایشی شامل آب و باکتری‌های هوازی قرار دادند. لوله آزمایش در برابر نوری قرار گرفت که از منشور عبور کرده و به طیف‌های متفاوت تجزیه شده بود. بعد از گذشت مدتی، مشاهده شد که باکتری‌ها در بعضی قسمت‌ها (طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر + طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر) تجمع یافته‌اند. پس نتیجه گرفته شده که این طول موج‌ها (یعنی نور آبی و قرمز) تأثیر بیشتری در فتوسنتز دارند.

۲) اسپروژیر نوعی جلبک سبز رشته‌ای است که توانایی فتوسنتز دارد. این جاندار همانند اوگلنا فقط درون سبز دیسه‌های خود قادر به تثبیت CO_2 است.

✓ باکتری‌های فتوسنتز کننده، سبز دیسه ندارند و برخلاف یوکاریوت‌ها، تثبیت کربن دی‌اکسید درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم آن‌ها انجام می‌شود.

۴) با شسته شدن کودهای شیمیایی اضافه شده به خاک توسط بارش باران، این مواد به آب‌ها وارد می‌شوند. حضور این مواد باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و گیاهان آبی می‌شود. افزایش این عوامل مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌شود و می‌تواند باعث مرگ و میر جانوران آبی شود.



گفتار ۲

۱-۴ آنزیم‌های ATP ساز در غشای تیلاکوئید و غشای داخلی راکیزه (میتوکندری) چه مشخصه مشترکی دارند؟

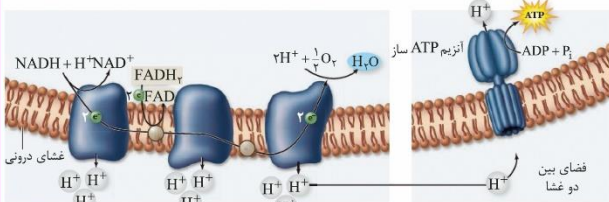
- ۱) در زنجیره انتقال الکترون، اکسایش و کاهش می‌یابند.
- ۲) از غلظت H^+ در فضای بین دو غشای اندامک می‌کاهند.
- ۳) در محل ورود الکترون به زنجیره انتقال آن، ATP می‌سازند.
- ۴) ضمن مصرف گروه فسفات، غلظت H^+ در محل پروتئین‌سازی را افزایش می‌دهند.

پاسخ گزینه ۴ (۱۲۶- متوسط- ترکیبی)

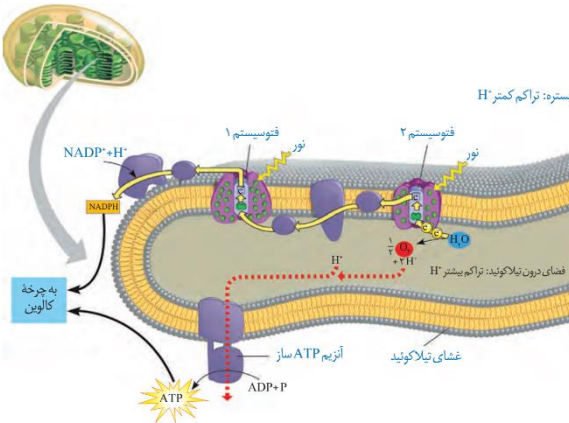
در هر دو اندامک راکیزه و سبز دیسه، پروتئین‌سازی در فضای بستره صورت می‌گیرد. همانطور که در شکل‌ها مشاهده می‌کنید، آنزیم‌های ATP ساز در هر دو اندامک، غلظت H^+ را در فضای بستره افزایش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنزیم‌های ATP ساز در هر دو اندامک، جزء زنجیره انتقال الکترون نیستند. این نکته از رایج‌ترین دام‌های تستی هستش هواسه باشه!



✓ فعالیت ۲ کتاب درسی: چرا ساخته شدن ATP در زنجیره انتقال الکترون، از نوع ساخته شدن اکسایشی ATP است؟ جمله‌ای مهم در دل یک سوال!



(۲) آنزیم‌های ATP ساز در غشای تیلاکوئید، از غلظت H^+ در فضای درون تیلاکوئید می‌کاهد ولی آنزیم ATP ساز غشای داخلی میتوکندری، سبب کاهش غلظت H^+ در فضای بین دو غشای اندامک می‌شود.

(۳) در تیلاکوئید، محل تجزیه آب و ورود الکترون به زنجیره انتقال آن، سطح داخلی غشای تیلاکوئید است؛ اما ساخت ATP در سطح خارجی غشای تیلاکوئید و درون بستره صورت می‌گیرد، اما در میتوکندری، محل ورود الکترون به زنجیره انتقال آن و محل ساخت ATP، هر دو در سطح داخلی غشای داخلی است.

۱۵- در یک یاخته میانبرگ گیاه C_3 ، در واکنش‌های فتوسنتز، به ازای می‌شود.

(۱) وابسته به نور- تولید هر $NADPH$ ، دو مولکول آب تجزیه

(۲) وابسته به نور- مصرف هر $NADP^+$ ، چهار یون هیدروژن مصرف

(۳) مستقل از نور- تولید هر قند سه کربنی در چرخه کالوین، یک $NADPH$ مصرف

(۴) مستقل از نور- مصرف هر ATP در چرخه کالوین، دو الکترون به ترکیبات کربن دار افزوده

پاسخ گزینه ۳ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

همان طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در زمان تبدیل ۱۲ مولکول اسید سه کربنی به ۱۲ مولکول قند سه کربنی، ۱۲ مولکول $NADPH$ مصرف می‌شود؛ بنابراین به ازای تولید هر قند سه کربنی در چرخه کالوین، یک مولکول $NADPH$ مصرف می‌شود.

✓ سوال: به ازای خروج هر قند سه کربنی از چرخه کالوین چند $NADPH$ مصرف

میشه؟ ۶ تا!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای تولید هر مولکول $NADPH$ ، دو الکترون مصرف می‌شود. در واکنش تجزیه آب، به ازای تجزیه هر مولکول آب، دو الکترون تولید می‌شود؛ بنابراین برای تولید هر مولکول $NADPH$ ، یک مولکول آب تجزیه می‌شود.

(۲) به این واکنش دقت کنید:

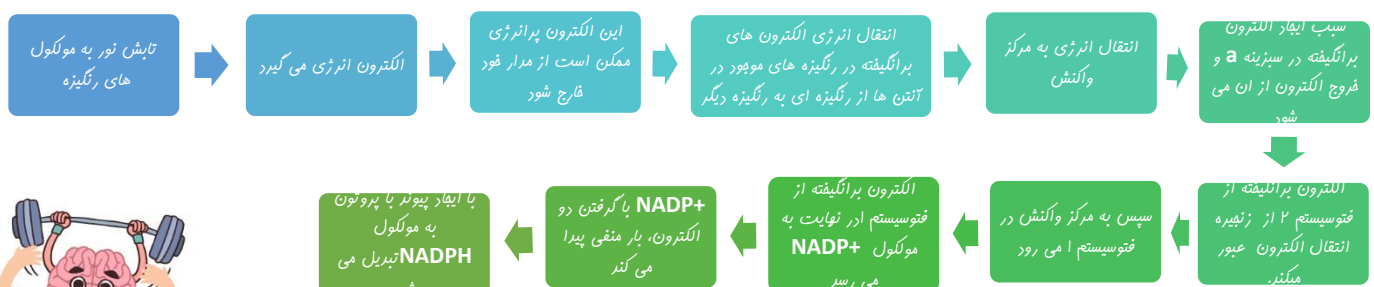


واکنش ۲- تشکیل $NADPH$

(۴) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در چرخه کالوین در زمان تبدیل اسید سه کربنی به قند سه کربنی و در زمان بازسازی ریبیلوزبیس فسفات، مولکول ATP مصرف می‌شود. این در حالی است که اضافه شدن الکترون به ترکیبات کربن دار (مصرف $NADPH$) فقط در زمان تبدیل اسید سه کربنی به قند سه کربنی صورت می‌گیرد.

هر تست ماز، یک کلاس درس!

✓ واکنش‌های نوری فتوسنتز



- ۱۶- در غشای یک تیلاکوئید، جزئی از زنجیره انتقال الکترون که بین دو فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد و از انرژی الکترون برانگیخته می‌کاهد، چه مشخصه‌ای دارد؟
- (۱) الکترون را به سطح داخلی غشا منتقل می‌کند.
- (۲) رنگیزه‌هایی برای جذب انرژی نور دارد.
- (۳) الکترون را از سطح خارجی غشا دریافت می‌کند.
- (۴) کاملاً بین دو لایه غشا قرار گرفته است.

پاسخ گزینه ۱ (۱۶- سفت- مفهومی)

یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون که بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد، پروتئینی است که با مصرف انرژی الکترون‌های برانگیخته خارج شده از فتوسیستم ۲، یون‌های هیدروژن را از بستره به درون تیلاکوئید منتقل می‌کند. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، الکترون خارج شده از این پروتئین به ناقل الکترونی که در سطح داخلی غشای تیلاکوئید قرار گرفته است منتقل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، پمپ پروتون در زنجیره انتقال الکترون، الکترون را از ناقل قرار گرفته بین دو لایه غشا دریافت می‌کند؛ نه سطح خارجی غشا!
- (۳) مولکول‌های رنگیزه در فتوسیستم‌ها قرار دارند؛ نه پمپ!
- (۴) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، بخشی از این پروتئین به سمت فضای داخلی تیلاکوئید قرار داشته و از غشا بیرون زده است.

هر تست ماز، یک کلاس درس!

✓ ساخته شدن نوری ATP



۱۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک یاخته گیاهی، مولکول NADPH مولکول NADH»

- (۱) همانند- می‌تواند ضمن کاهش نوعی ترکیب کربن‌دار مصرف شود.
- (۲) برخلاف- فقط در فضای درونی تیلاکوئیدها تولید می‌شود.
- (۳) همانند- در انتهای زنجیره انتقال الکترون تولید می‌شود.
- (۴) برخلاف- حامل دو الکترون و یک یون هیدروژن است.



پاسخ گزینه ۱ (۱۲۶- متوسط- مفهومی)

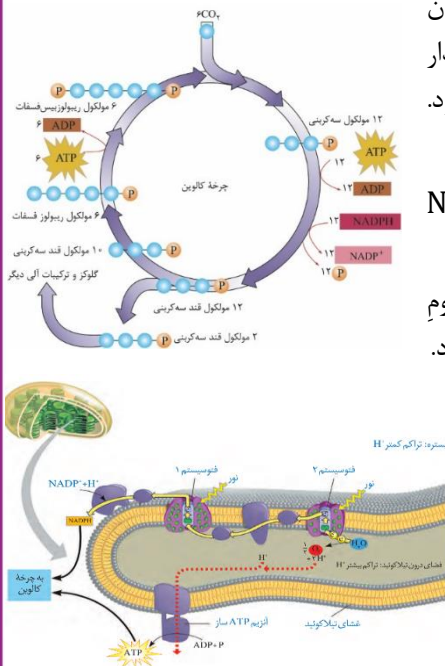
همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، مولکول NADPH در زمانی که مولکول های اسید سه کربنی به قند سه کربنی تبدیل می شوند، مصرف می شوند در این واکنش، NADPH اکسایش و اسیدهای سه کربنی کاهش می یابند. در گیاهان تخمیر نیز می تواند صورت گیرد. در واکنش های تخمیر، الکترون های NADH به یک ترکیب کربن دار منتقل می شود. بنابراین در این واکنش ها، ضمن کاهش یک ترکیب کربن دار، NADH مصرف می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

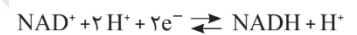
(۲) مولکول NADH، در ماده زمینه ای سیتوپلاسم و ماده زمینه ای راکیزه تولید می شود ولی NADPH در ماده زمینه ای سبزیسه (خارج از تیلوکوئید) تولید می شود.

(۳) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، NADPH در انتهای زنجیره انتقال الکترون دوم موجود در غشای تیلوکوئید تولید می شود. ولی NADH در واکنش های تنفس یاخته ای تولید می شود.

(۴) همان طور که در واکنش های زیر مشاهده می کنید، هر دو مولکول NADPH و NADH، حامل دو الکترون و یک یون هیدروژن هستند.



واکنش ۲- تشکیل NADPH



✓ به تولید یون هیدروژن در واکنش

تولید هر دو مولکول دقت کنید! بسی سوال خیز هستند.

۱۸- در غشای یک تیلوکوئید، همه عواملی که در غلظت یون هیدروژن (H^+) در فضای درون تیلوکوئید نقش دارند، می کنند.

- (۱) افزایش- یون هیدروژن را از خارج تیلوکوئید به درون آن وارد
- (۲) افزایش- از انرژی الکترون خارج شده از فتوسیستم ۲ استفاده
- (۳) کاهش- انرژی مورد نیاز برای فعالیت پمپ پروتون را فراهم
- (۴) کاهش- به ساخته شده نوری ATP در خارج از تیلوکوئید کمک

پاسخ گزینه ۴ (۱۲۶- سخت- مفهومی)

در غشای تیلوکوئید مجموعه ای پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز وجود دارد. پروتون های درون تیلوکوئید فقط از طریق آنزیم می توانند به بستره منتشر شوند. این مجموعه پروتئینی با استفاده از انرژی شیب غلظت پروتون ها، ATP می سازد. ساخته شدن ATP در سطح خارجی غشای تیلوکوئید صورت می گیرد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱ و ۲) پمپ پروتئینی بین فتوسیستم ۱ و ۲ و تجزیه آب، در افزایش غلظت یون هیدروژن درون تیلوکوئید نقش دارند. پمپ پروتئینی از انرژی الکترون خارج شده از فتوسیستم ۲ برای وارد کردن یون هیدروژن به درون تیلوکوئید استفاده می کند.

(۳) آنزیم ATP ساز از انرژی شیب غلظت پروتون ها برای ساخت ATP استفاده می کند؛ نه اینکه انرژی پمپ رو تأمین کنه!

۱۹- کدام عبارت، درباره هر زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلوکوئید، درست است؟

- (۱) الکترون را به یک فتوسیستم منتقل می کند.
- (۲) انرژی لازم برای پمپ H^+ را فراهم می کند.
- (۳) الکترون را از سطح داخلی غشا عبور می دهد.
- (۴) الکترون برانگیخته را از کلروفیل a خارج می کند.

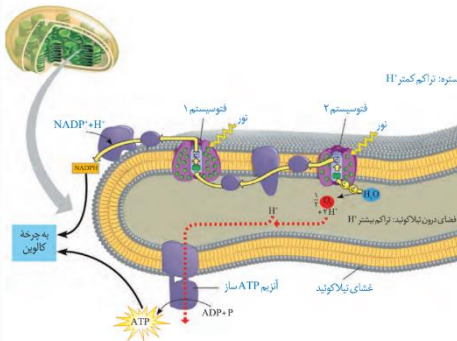


پاسخ گزینه ۴ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

دو نوع زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید وجود دارد. یک زنجیره بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ و دیگری بین فتوسیستم ۱ و مولکول NADP^+ قرار دارد. همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، در زنجیره اول الکترون از کلروفیل P680 و در زنجیره دوم الکترون از PV700 خارج می شود.

✓ حداکثر جذب سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۱، در طول موج ۷۰۰ نانومتر و حداکثر جذب آن در فتوسیستم ۲، در طول موج ۶۸۰ نانومتر است. بر همین اساس، به سبزینه a در فتوسیستم ۱، PV700 و در فتوسیستم ۲، P680 می گویند.

بررسی سایر گزینه ها:



۱) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، زنجیره دوم الکترون را به مولکول NADP^+ منتقل می کند.

۲) یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون که بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد، پروتئینی است که یون های H^+ را از بستره به فضای درون تیلاکوئیدها برخلاف شیب غلظت، پمپ می کند. همان طور که در شکل مشاهده می کنید، انرژی لازم برای پمپ کردن H^+ توسط زنجیره اول فراهم می شود.

۳) همان طور که در شکل مشاهده می کنید، در زنجیره دوم الکترون خارج شده از فتوسیستم ۱، با عبور از سطح خارجی غشا در نهایت به مولکول NADP^+ منتقل می شود.

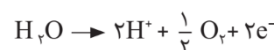
۲۰- کدام مورد، در واکنش های نوری فتوسنتز مشاهده نمی شود؟

- ۱) ضمن تولید هر مولکول اکسیژن، ۴ الکترون به زنجیره انتقال الکترون وارد می شود.
- ۲) برای تولید هر NADPH ، یک مولکول آب در فتوسیستم ۲ تجزیه می شود.
- ۳) یک نوع فتوسیستم انرژی خود را صرف افزایش H^+ در فضای تیلاکوئید می کند.
- ۴) ناقل الکترون در عرض غشای تیلاکوئید الکترون برانگیخته را از PV700 دریافت می کند.

گزینه ۴ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، مولکول ناقلی که الکترون برانگیخته را از PV700 دریافت می کند، بر روی سطح خارجی غشای تیلاکوئید قرار می گیرد نه در عرض غشا!

بررسی سایر گزینه ها:



۱) همان طور که در واکنش روبه رو تجزیه یک مولکول آب، یک اتم اکسیژن (O)، دو الکترون و دو پروتون تولید می شود؛ بنابراین برای تولید یک مولکول اکسیژن (O_2) باید دو مولکول آب تجزیه شود که در این صورت ۴ الکترون تولید و وارد فتوسیستم ۲ می شود.

۲) از تجزیه آب در فتوسیستم ۲، دو الکترون ایجاد می شود. از طرفی برای تولید یک مولکول NADPH به دو الکترون نیاز هست؛ بنابراین می توان گفت که برای تولید هر NADPH ، یک مولکول آب در فتوسیستم ۲ تجزیه می شود.

۳) در زنجیره بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱، یکی از اجزای زنجیره با استفاده از انرژی الکترون برانگیخته از فتوسیستم ۲، یون های H^+ را از فضای بستره به درون تیلاکوئیدها پمپ می کند. پس انرژی جذب شده در فتوسیستم ۲ صرف پمپ یون های هیدروژن می شود و انرژی جذب شده در فتوسیستم ۱، صرف تولید NADPH می شود.

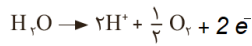


هرت ماز، یک کلاس درس!



به علت فرایندهایی است که به اثر نور مربوط می شوند؛ بنابراین به آن تجزیه نوری آب می گویند

در فتوسیستم ۲ و در سطح داخلی تیلاکوئید



واکنش ۳- تجزیه آب

محل انجام

واکنش

محصولات

پروتون

موثر در ایجاد شیب غلظت پروتون ها (به سمت خارج)

* در فضای درون تیلاکوئید تجمع می یابند

الکترون

جبران کمبود الکترونی سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲

مولکول

یکی از محصولات نهایی فتوسنتز

اکسیژن

تجزیه نوری آب

۲۱- کدام عامل، بر فتوسنتز مؤثر است و تأثیر آن در گیاهان C_3 چگونه است؟

(۱) طول موج نور- میزان فتوسنتز در طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر کمتر از طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است.

(۲) میزان اکسیژن جو- با افزایش میزان اکسیژن جو، سرعت فتوسنتز افزایش می یابد.

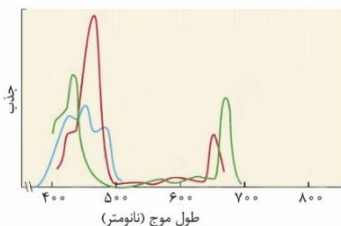
(۳) میزان CO_2 جو- با افزایش CO_2 جو، میزان فتوسنتز شروع به کاهش می نماید.

(۴) شدت نور- با افزایش آن به طور پیوسته میزان فتوسنتز افزایش می یابد.

پاسخ گزینه ۱ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

✓ میزان CO_2 ، طول موج، شدت تابش، مدت زمان تابش نور، دما و اکسیژن از عوامل اثر گذار بر

فتوسنتز هستند.



طیف جذبی رنگیزه های فتوسنتزی، سبزینه a (سبز)، سبزینه b (قرمز)، و کاروتنوئیدها (آبی)

همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، بیشترین جذب رنگیزه های مختلف در محدوده طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است؛ بنابراین میزان فتوسنتز گیاه در این محدوده بیشتر است. البته در محدوده طول موج ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر نیز میزان فتوسنتز گیاه زیاد است ولی چون در این محدوده فقط دو نوع رنگیزه جذب دارند، میزان فتوسنتز کمتر است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) میزان اکسیژن جو بر میزان فتوسنتز گیاه اثر دارد. همان طور که در نمودار مقابل مشاهده می کنید، سرعت فتوسنتز با افزایش تراکم اکسیژن تا حدی معین کم می شود ولی پس از آن، ترکیب شدن روبیسکو با اکسیژن به حالت اشباع می رسد و دیگر حتی هر چه قدر اکسیژن زیاد شود، میزان سرعت فتوسنتز تغییر نمی کند و ثابت است.

(۳) همان طور که در نمودار مقابل مشاهده می کنید، با افزایش میزان CO_2 جو، میزان فتوسنتز تا حدی معین زیاد می شود ولی پس از آن فتوسنتز به نقطه اشباع می رسد و میزان فتوسنتز در بالاترین مقدار خود ثابت خواهد شد.

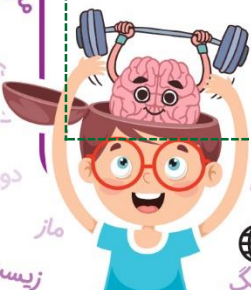
نکات ویژه مازی ها:

✓ گیاه C_4 در غلظت های کمتری از کربن دی اکسید جو، میزان فتوسنتز بالاتری نسبت به گیاه C_3 دارد.

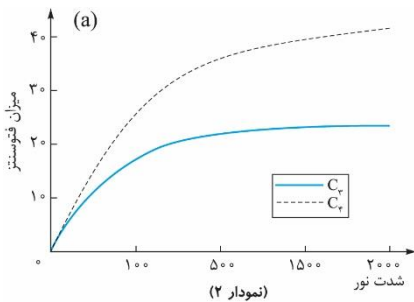
✓ گیاه C_4 در غلظت پایینی از کربن دی اکسید جو، اشباع شده و تقریباً در مقدار ۴۰ واحد از کربن دی اکسید جو، میزان فتوسنتز

ثابت شده و افزایش کربن دی اکسید تأثیری بر میزان فتوسنتز گیاه ندارد.

✓ گیاهان C_4 به دلیل مکانیسم خاص تغلیظ و تثبیت CO_2 ، به مقدار CO_2 جو وابستگی زیادی ندارند.



✓ تقریباً در میزان ۷۰ واحد کربن دی اکسید جو، مقدار فتوسنتز در گیاه C_3 و C_4 برابر می شود و پس از این مقدار، میزان فتوسنتز گیاه C_3 بیشتر می شود.

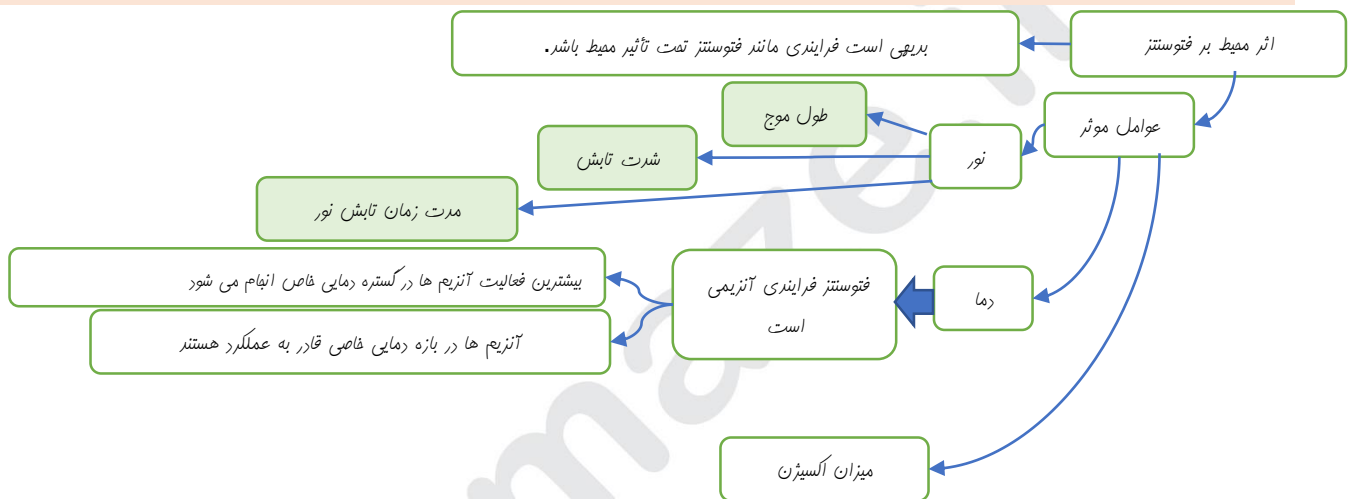


✓ گیاهان C_3 در غلظت های بالایی از کربن دی اکسید جو به حالت اشباع می رسند.

(۴) با افزایش شدت نور تا زمانی که همه رنگیزه ها مورد استفاده قرار گیرند، سرعت و میزان فتوسنتز افزایش می یابد، ولی همان طور که در نمودار مقابل مشاهده می کنید، پس از مدتی اشباع صورت می گیرد و فتوسنتز در بالاترین میزان خود ثابت خواهد شد. پس با افزایش شدت نور، میزان فتوسنتز پیوسته افزایش نمی یابد.

✓ گیاهان C_4 در شدت نوری زیاد نسبت به گیاهان C_3 میزان بیشتری فتوسنتز انجام می دهند.

هر تست ماز، یک کلاس درس!



۲۲- در طی واکنش های تثبیت کربن در چرخه کالوین، بلافاصله بعد از صورت می گیرد.

(۱) تولید اولین ماده آلی پایدار - مصرف مولکول ATP

(۲) آزاد شدن گروه های فسفات - مصرف مولکول NADPH

(۳) ایجاد مولکول های پنج کربنی تک فسفاتی - تولید مولکول ADP

(۴) خروج قندهای سه کربنی از چرخه - تولید ترکیب سه کربنی بدون فسفات



پاسخ گزینه ۲ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، در مرحله ای که مولکول های ۳ کربنی به قند ۳ کربنی تبدیل می شوند، آزاد شدن گروه های فسفات بعد از مصرف مولکول NADPH انجام می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در چرخه کالوین CO_2 با قندی پنج کربنی به نام ریبولوزیسی فسفات ترکیب و مولکول شش کربنی ناپایداری تشکیل می شود. این مولکول ناپایدار بلافاصله تجزیه شده و دو مولکول اسید سه کربنی پایدار ایجاد می شود. همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، مصرف ATP بعد از ایجاد مولکول های پایدار است.

(۳) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، بعد از خارج شدن گروهی از قندهای سه کربنی از چرخه، مولکول های پنج کربنی تک فسفاتی (ریبولوز فسفات) ایجاد می شوند. در این واکنش، مولکول ATP مصرف نمی شود.

(۴) در واکنش های چرخه کالوین، ترکیب سه کربنی بدون فسفات تولید نمی شود.

۲۳- به طور طبیعی، در هر مرحله از چرخه کالوین که مولکول می شود، به طور حتم می گردد.

(۱) سه کربنی یک فسفات مصرف - قند سه کربنی تولید

(۲) NADPH تولید - گروه فسفات از چرخه خارج

(۳) پنج کربنی یک فسفات مصرف - ADP تولید

(۴) پنج کربنی تولید - ATP مصرف

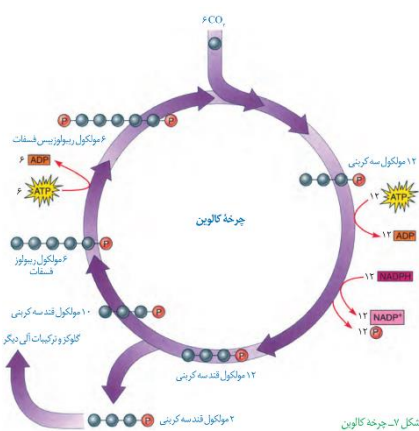
پاسخ گزینه ۳ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، در چرخه کالوین مصرف مولکول پنج کربنی تک فسفات فقط زمانی صورت می گیرد که مولکول ریبولوزیسی فسفات، تولید می شود. در این زمان ATP مصرف و ADP تولید می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، در چرخه کالوین در زمان تبدیل اسید سه کربنی به قند سه کربنی و تبدیل قندهای سه کربنی به ریبولوز فسفات، مولکول سه کربنی یک فسفات مصرف می شود. اما فقط در یکی از این دو مرحله مولکول ۵ کربنی تولید می شود.

(۲) در چرخه کالوین، مولکول NADPH مصرف می شود نه تولید!



✓ چرخه کالوین برخلاف چرخه کربس، انرژی خواه است و در طی آن، ATP و NADPH مصرف می شود. در حالی که در چرخه کربس ATP و NADH تولید می شود.

(۴) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، تولید مولکول های ۵ کربنی در چرخه کالوین، در زمان تولید ریبولوزیسی فسفات و تولید ریبولوز فسفات از قندهای ۳ کربنی است. اما مصرف ATP در بین این دو مرحله فقط در زمان تولید ریبولوزیسی فسفات است.

۲۴- کدام عبارت، درباره جزئی از زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلکوئید که با انتقال الکترون به $NADP^+$ موجب بازسازی NADPH می شود، صحیح است؟

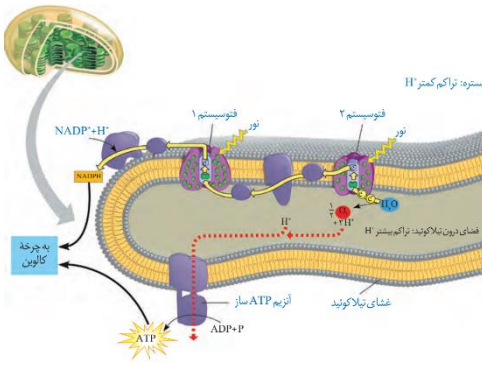
(۱) با دو لایه فسفولیپیدی غشا در تماس است.

(۲) نسبت به ناقل الکترون قبلی خود، بزرگ تر است.

(۳) موجب افزایش تعداد پروتون در بستره سبز دیسه می شود.

(۴) الکترون پراثری را مستقیماً از فتوسیستم ۱ دریافت می کند.





پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

دو نوع زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید وجود دارد. یک زنجیره بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ و دیگری بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ قرار دارد. همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، در (زنجیره دوم)، مولکول ناقلی که الکترون را به $NADP^+$ انتقال می دهد، اندازه بزرگتری از مولکول ناقل قبل خود دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، مولکول های ناقلی که در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ قرار دارند، بر روی لایه خارجی غشای تیلاکوئید قرار داشته و هیچ تماسی با لایه داخلی غشا ندارند.

(۳) جزئی از زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید که با انتقال الکترون به $NADP^+$ موجب بازسازی $NADPH$ می شود، سبب کاهش تعداد پروتون های بستره می شود؛ چون برای تولید $NADPH$ ، علاوه بر الکترون، پروتون نیز مصرف می شود.

(۴) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، بین فتوسیستم ۱ و بخشی از زنجیره که با انتقال الکترون به $NADP^+$ موجب تولید $NADPH$ می شود، یک مولکول ناقل کوچکتر قرار دارد که الکترون خارج شده از فتوسیستم ۱ را دریافت می کند.

واکنش ۲- تشکیل $NADPH$

مقایسه واکنش های مستقل از نور و وابسته به نور فتوسنتز

مورد مقایسه	واکنش وابسته به نور	واکنش مستقل از نور (کالوین)
نام دیگر	واکنش های تیلاکوئیدی	واکنش های تثبیت کربن
محل انجام	در یوکاریوت ها	در بستره کلروپلاست (فضای خارج از تیلاکوئید)
	در پروکاریوت ها	در ماده زمینه ای سیتوپلاسم
ارتباط با مولکول های پر انرژی	تولید می شود (ATP و $NADPH$)	مصرف می شود (ATP و $NADPH$)
ارتباط با نور	وابستگی مستقیم به نور برای انجام	وابستگی غیرمستقیم به نور برای انجام
ارتباط با	مولکول های آب	-
	مولکول های اکسیژن	-
	مولکول های کربن دی-اکسید	مصرف می شود.
هدف از انجام واکنش ها	تولید مولکول های پرانرژی برای واکنش های تثبیت کربن	استفاده از کربن برای تولید مواد آلی
فعالیت زنجیره انتقال الکترون	دارد	ندارد
محصولات	$NADPH + ATP +$ اکسیژن	$NADP^+ + ADP +$ قندهای سه کربنی
مواد مصرفی	$NADP^+ + ADP + P +$ آب	کربن دی اکسید + $NADPH + ATP$



۲۵- کدام عبارت، درباره واکنش‌هایی که توسط فتوسیستم ۲ در غشای تیلاکوئید یک یاخته میانبرگ روی می‌دهد، درست است؟

- (۱) الکترون‌های برانگیخته از رنگیزه‌های موجود در آنتن‌های گیرنده نور خارج می‌شوند.
- (۲) فقط یک نوع سبزینه (کلروفیل) a در آنتن گیرنده نور، الکترون برانگیخته ایجاد می‌کند.
- (۳) الکترون برانگیخته با عبور از زنجیره انتقال الکترون در فتوسیستم، به مرکز واکنش می‌رسد.
- (۴) ضمن تجزیه نوری هر مولکول آب، به غلظت پروتون (H^+) در فضای داخلی تیلاکوئید افزوده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۶- متوسط- مفهومی)

تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ و در سطح داخلی تیلاکوئید انجام می‌شود. حاصل تجزیه آب در فتوسیستم ۲، الکترون، پروتون و اکسیژن است. در نتیجه به تدریج به تراکم پروتون‌ها در فضای داخلی تیلاکوئید افزوده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

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

☑ خلاصه کلام درباره فتوسیستم ۲: رنگیزه‌های موجود در آنتن‌ها، انرژی نور رو می‌گیرند و برانگیخته می‌شوند؛ اما الکترون برانگیخته‌شون از رنگیزه خارج نمیشه! بلکه دوباره میشینه سر جاش و میگه انرژی رو بده بغلی! انرژی رو دست به دست می‌کنن تا برسه دست رنگیزه مورد علاقه فتوسیستم که تو مرکز واکنش نشسته! خلاصه انرژی میرسه دست سبزینه a و چون الکترون این سبزینه خیلی لوس شده! میگه من میخام از این فتوسیستم برم! سقف اینجا برام کوتاس! خلاصه این الکترون راه میفته از فتوسیستم ۲ خارج میشه! و سر راهش یه انرژی توپ به پمپ پروتون میده! فتوسیستم هم که از غم بی‌الکترونی نالان شده! میزنه تو سر آب و کمبودشو از الکترون‌های آب جبران میکنه!



آنتن‌های گیرنده نور، انرژی نور(نه الکترون‌های پرانرژی) را می‌گیرند و به مرکز واکنش انتقال می‌دهند.

(۳) الکترون برانگیخته از فتوسیستم ۲ بعد از عبور از زنجیره انتقال الکترون به مرکز واکنش در فتوسیستم ۱ می‌رود. نه اینکه درون خود فتوسیستم زنجیره انتقال الکترون راه بیفته!!! درضمن انرژی الکترون‌های برانگیخته در آنتن‌های گیرنده نور به مرکز واکنش می‌رسد؛ نه خود الکترون‌های برانگیخته!

این کادر عیدی ماز به

دوپینگ ماز؛ تمام نکات پرتکراری که مد نظر طراحان سوال است

شماست!

۱- در گیاهان، آغازیان (جلبک‌ها و اوگلنا) و سیانوباکتری‌ها، الکترون‌های حاصل از تجزیه آب پس از عبور از زنجیره انتقال-

الکترون سبب تولید مولکول‌های پر انرژی می‌شوند

۲- الکترون برانگیخته از آنزیم ATP ساز عبور نمی‌کند

۳- محل اکسایش NADPH بستره کلروپلاست و محل اکسایش NADH بستره میتوکندری است (البته در یوکاریوت)

۴- انرژی اولیه برای تولید ATP در کلروپلاست و میتوکندری از منابع متفاوتی تامین می‌شود. (در راکیزه از مواد آلی)

گلوکز و در سبزدیسه از نور)

۵- انرژی پمپ پروتئینی بین فتوسیستم ۱ و ۲ از عبور الکترون برانگیخته تامین می‌شود.

۶- در بستره سبزدیسه، CO_2 توسط واکنش‌های چرخه کالوین به قندهای سه کربنی تبدیل می‌شود

۷- واکنش‌های مستقل از نور در گیاهان مختلف با روش‌های متفاوتی انجام می‌شود

۸- تجزیه آب به اکسیژن و یون هیدروژن درون تیلاکوئید انجام می‌شود



۹ - جهت حرکت الکترون‌ها در غشای تیلاکوئید از فتوسیستم ۲ به ۱ می‌باشد

۱۰ - در کلروپلاست همزمان با انتقال یون هیدروژن از پروتئین کانالی به بستره، به ADP‌های موجود در بستره فسفات افزوده شده و ATP تولید می‌شود

۱۱ - در طی واکنش‌های چرخه کالوین در هر مرحله‌ای که ATP مصرف می‌شود تعداد اتم‌های کربن ترکیبات ثابت می‌ماند.

۱۲ - در چرخه کالوین نخستین ترکیب پایدار، اسیدی سه کربنی است که از شکستن نخستین ترکیب تولیدی در چرخه، تولید می‌شود و برای این کار ATP مصرف نمی‌شود.

۱۴ - چرخه کالوین انرژی خواه است و هیچگاه در آن ADP مصرف نمی‌شود بلکه همیشه تولید می‌شود

۱۵ - نخستین ترکیب تولید شده پایدار در چرخه کالوین هر گیاهی اسیدی سه کربنی است

۱۶ - در چرخه کالوین در حد فاصل بین تولید نخستین ترکیب قندی و بازسازی ترکیب قندی ریبولوز بیس فسفات ATP

مصرف می‌شود. ۱۷ - در غشای تیلاکوئید پمپ‌های هیدروژن سبب ورود H^+ از بستره به

داخل تیلاکوئید می‌شوند و در میتوکندری این پمپ‌ها سبب ورود H^+ از بستره به فضای بین ۲ غشا می‌شوند

۱۸ - در زنجیره انتقال الکترون در کلروپلاست و میتوکندری گروهی از پروتئین‌های غشایی (نه همه آنها) یون‌های هیدروژن را پمپ می‌کنند.

۱۹ - در زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید مولکول‌های پذیرنده الکترون بازسازی نمی‌شوند

۲۰ - دریافت الکترون توسط $NADP^+$ (ترکیبی ۲ نوکلئوتیدی دارای باز آلی آدنین) در زنجیره بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ صورت می‌گیرد نه بین فتوسیستم ۱ و ۲!

۲۱ - محصولی که در زنجیره دوم (زنجیره بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$) دارای فسفات در ساختار خود است ($NADPH$)

۲۲ - هر دو فتوسیستم ۱ و ۲، الکترون برانگیخته دریافت می‌کنند.

۲۳ - الکترون‌های حاصل از تجزیه آب وارد فتوسیستم ۲ شده و الکترون‌های فتوسیستم ۲ ($P680$) از طریق زنجیره انتقال الکترون به فتوسیستم ۱ ($P700$) می‌روند

۲۴ - در بدن انسان مصرف CO_2 در یاخته هسته دار کبد (برای تولید اوره) و در گلبول قرمز (برای تولید اسیدکربنیک) صورت می‌گیرد. ۲۵ - هر زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید انرژی الکترون برانگیخته

را در نوعی ترکیب به صورت موقت ذخیره می‌کنند، زنجیره اول در ATP و زنجیره دوم در $NADPH$

۲۶ - در زنجیره بین فتوسیستم ۱ و ۲ در غشای تیلاکوئید، پمپ غشایی و تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ موجب افزایش پروتون (کاهش PH) در محیط داخلی تیلاکوئید می‌شود.

۲۶- چند مورد، درباره هر پمپ انتقال پروتون (H^+) در غشای داخلی راکیزه و غشای تیلاکوئید در یک یاخته نگهبان روزنه، درست است؟

الف - مانع از کاهش pH در محل فعالیت رئاتن (ریبوزوم)‌ها می‌شود.

ب - الکترون پراورزی را از ناقل الکترون در غشا دریافت می‌کند.

ج - ضمن انتقال الکترون به سطح داخلی غشا، اکسایش می‌یابد.

د - با مولکول‌های فسفولیپیدی در دو لایه غشا در تماس است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)



پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۶- سفت- ترکیبی)

موارد الف و د درست است. برای حل این سوال باید به ۴ نوع پمپ انتقال پروتون دقت کنید. سه نوع پمپ انتقال پروتون در غشای داخلی میتوکندری و یک نوع پمپ پروتون هم در غشای تیلاکوئید (بین دو فتوسیستم) وجود دارد.

بررسی همه موارد:

الف) ریبوزوم در ماده زمینه‌ای راکیزه و سبزیسه فعالیت دارد. پمپ‌های انتقال دهنده پروتون در غشای داخلی راکیزه، سبب انتقال پروتون از ماده زمینه‌ای اندامک (فضای داخلی) به فضای بین دوغشا و پمپ انتقال دهنده پروتون در غشای تیلاکوئید نیز سبب انتقال پروتون از بستره به درون تیلاکوئید می‌شوند؛ بنابراین هر ۴ نوع پمپ سبب کاهش مقدار پروتون در بستره (محل فعالیت راتن) و ممانعت از کاهش pH در این فضا می‌شوند.

✓ پمپ‌های پروتون:

۱- این پمپ‌ها انتقال فعال انجام می‌دهند؛ اما ATP مصرف نمی‌کنند.

۲- این پمپ‌ها با دو لایه فسفولیپیدی غشا در تماس‌اند.

۳- پمپ پروتون در غشای داخلی میتوکندری، انرژی مورد نیاز خود را از الکترون پُرانرژی خارج شده از حامل‌های الکترون تأمین می‌کند.

۴- پمپ پروتون در غشای تیلاکوئید، انرژی مورد نیاز خود را از الکترون پُرانرژی خارج شده از فتوسیستم ۲ تأمین می‌کند.

ب) پمپ‌های انتقال پروتون (H^+) در غشای داخلی راکیزه، می‌توانند الکترون را از ناقل الکترون غشا و یا از مولکول‌های پُرانرژی به صورت مستقیم دریافت کنند. همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، اولین پمپ انتقال دهنده پروتون در غشای داخلی راکیزه، الکترون را مستقیماً از NADH دریافت می‌کند نه مولکول ناقل درون غشا!

ج) همان‌طور که در شکل‌های مقابل مشاهده می‌کنید، پمپ انتقال دهنده پروتون در غشای تیلاکوئید ضمن انتقال الکترون به سطح داخلی غشای تیلاکوئید، اکسایش می‌یابد. ولی در زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری اینگونه نیست.

✓ آخرین پمپ پروتون در زنجیره انتقال الکترون در غشای راکیزه، در سطح داخلی غشا الکترون را به اکسیژن منتقل کرده و موجب تولید یون اکسید می‌شود.

د) همان‌طور که در شکل‌های مقابل مشاهده می‌کنید، همه پمپ انتقال پروتون (H^+) که در غشای داخلی راکیزه و غشای تیلاکوئید قرار دارند، نوعی پروتئین سراسری هستند؛ بنابراین با مولکول‌های فسفولیپیدی در دو لایه غشا در تماس هستند.

✓ ناقل‌های الکترونی که فقط با یک لایه فسفولیپیدی غشا در تماس هستند را به خاطر بسپارید:

در غشای تیلاکوئید:

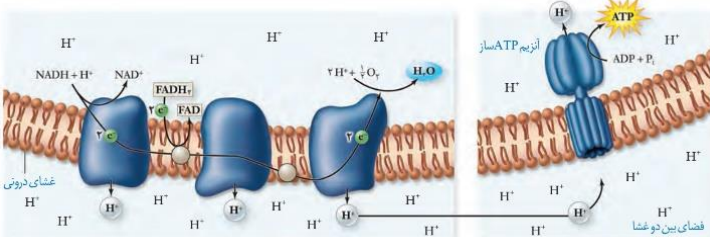
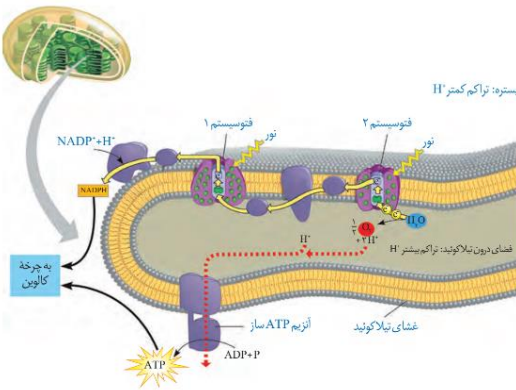
۱- ناقل الکترون بین پمپ و فتوسیستم ۱ در سطح داخلی غشا قرار دارد.

۲- دو ناقل الکترونی که بعد از فتوسیستم ۱ قرار دارند در سطح خارجی غشا قرار دارند.

۲۷- وجه مشترک زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم در غشای تیلاکوئید با زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی راکیزه (میتوکندری) کدام است؟

۱) پذیرنده نهایی الکترون در سطح خارجی غشا قرار دارد.

۲) هر مولکول ناقل الکترون در انتشار تسهیل شده پروتون نقش دارد.



۳) همهٔ الکترون‌ها در یک محل به زنجیرهٔ انتقال الکترون وارد می‌شوند.
۴) انرژی مورد نیاز برای انتقال فعال H^+ توسط الکترون‌های پرا انرژی تأمین می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۶- متوسط- ترکیبی)

در هر دو زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای داخلی میتوکندری و غشای تیلاکوئید، یون‌های هیدروژن از طریق پمپ‌های پروتئینی برخلاف شیب غلظت خود حرکت می‌کنند. انرژی لازم برای این کار، از الکترون‌های پرا انرژی که از این پمپ‌ها عبور می‌کنند، تأمین می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پذیرندهٔ نهایی الکترون در زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای راکیزه، مولکول اکسیژن است که در سطح داخلی غشا کاهش می‌یابد.

۲) فقط پمپ‌های پروتئینی که در زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای داخلی میتوکندری (۳ پمپ) و غشای تیلاکوئید (۱ پمپ) وجود دارند در انتقال فعال پروتون نقش دارند. ناقل‌هایی که بین این پمپ‌ها قرار می‌گیرند، قادر به انتقال یون هیدروژن نیستند.

✓ فتوسیستم‌ها در غشای تیلاکوئید قرار دارند و با مولکول‌هایی به نام ناقل الکترون به هم مرتبط



می‌شوند. این مولکول‌ها می‌توانند الکترون بگیرند یا اینکه الکترون از دست بدهند (اکسایش و کاهش). یکی از این ناقل‌ها

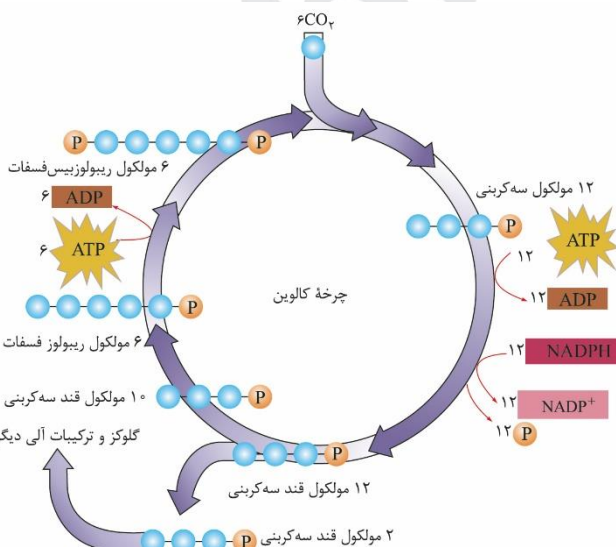
در غشای تیلاکوئید، همان پمپ پروتئینی است!

✓ در غشای تیلاکوئید، دو نوع زنجیرهٔ انتقال الکترون داریم: زنجیرهٔ اول بین دو فتوسیستم و زنجیرهٔ دوم بین فتوسیستم ۲ و $NADP^+$

۳) همان‌طور که در شکل‌های مقابل مشاهده می‌کنید، در زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای داخلی میتوکندری الکترون‌های $NADH$ از ابتدای زنجیره ولی الکترون‌های $FADH_2$ از بخش دوم زنجیره (ناقل قرار گرفته بین دو لایهٔ فسفولیپیدی غشا) وارد زنجیره انتقال الکترون می‌شوند؛ بنابراین نمی‌توان گفت همهٔ الکترون‌ها از یک محل به زنجیره وارد می‌شوند.

۲۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور طبیعی در چرخهٔ کالوین در گیاه لوبیا، هر ترکیب فسفات‌دار»



۱) سه کربنی - با دریافت الکترون کاهش می‌یابد.

۲) پنج کربنی - توسط آنزیم روبیسکو به مصرف می‌رسد.

۳) شش کربنی - به دو ترکیب اسیدی سه کربنی تجزیه می‌شود.

۴) چهار کربنی - گروه‌های فسفات را از مولکول ATP دریافت می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۶- متوسط- مفهومی)

در چرخهٔ کالوین، کربن‌دی‌اکسید با قندی پنج کربنی به نام ریبولوز بیس فسفات ترکیب و مولکول شش کربنی ناپایدار تشکیل می‌شود (ترکیب شش کربنی دو فسفات). هر مولکول شش کربنی که ناپایدار است بلافاصله تجزیه و دو مولکول اسید سه کربنی ایجاد می‌کند. این اسیدهای سه کربنی، تک‌فسفات هستند.

بررسی سایر گزینه:

۱) در چرخهٔ کالوین، فقط ترکیبات سه کربنی حاصل از تجزیهٔ مولکول شش کربنی ناپایدار، با دریافت الکترون کاهش می‌یابند.



همایش دروس عمومی و اختصاصی

- ✓ همایش های ویژه ماز در تمامی دروس اختصاصی و عمومی (۹ درس)
- ✓ ویژه جمع بندی و مرور نزدیک به روز کنکور
- ✓ برگزاری توسط اساتید کلاس های اصلی و نکته و تست ماز
- ✓ تورق کتاب، نکته های پایانی، تکنیک آزمون کنکور
- ✓ پیش بینی سوالات کنکور
- ✓ شروع همایش ها از ۴ مرداد

در صورتی که برای ثبت نام محصولات ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.

(۲) در چرخه کالوین دو نوع ترکیب پنج کربنی فسفات دار وجود دارد، یکی دوفسفاته به نام ریبولوز بیس فسفات که توسط روبیسکو به مصرف می رسد و دیگری تک فسفاته به نام ریبولوز فسفات که با دریافت فسفات از مولکول ATP، به ریبولوز بیس فسفات تبدیل می شود.

(۴) همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، در چرخه کالوین ترکیب چهار کربنی تشکیل نمی شود!

۲۹- در ارتباط با واکنش های تیلاکوئیدی فتوسنتز کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) هر الکترونی که انرژی نور را دریافت می کند، قطعاً از مدار خود خارج می شود.
- (۲) هر الکترون برانگیخته در فتوسیستم ۲، به فتوسیستم ۱ منتقل می شود.
- (۳) هر الکترون برانگیخته در آنتن های گیرنده نور، انرژی خود را به رنگیزه بعدی منتقل می کند.
- (۴) هر الکترون برانگیخته در مرکز واکنش، انرژی خود را فقط از کلروفیل a دریافت کرده است.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

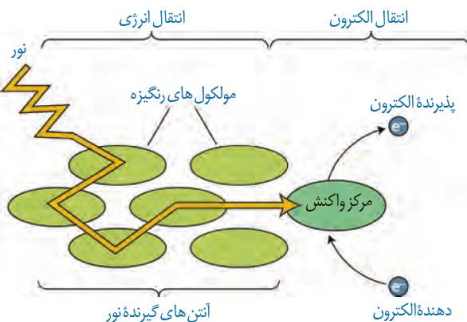
در فتوسنتز، انرژی الکترون های برانگیخته در رنگیزه های موجود در آنتن ها از رنگیزه ای به رنگیزه دیگر منتقل و در نهایت، به مرکز واکنش می رود و در آنجا سبب ایجاد الکترون برانگیخته در سبزینه a و خروج الکترون از آن می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) وقتی نور به مولکول های رنگیزه می تابد، الکترون انرژی می گیرد و ممکن است از مدار خود خارج شود.

(۲) الکترون برانگیخته کلروفیل a مرکز واکنش فتوسیستم ۲ (●) نه هر الکترون برانگیخته فتوسیستم ۲) بعد از عبور از زنجیره انتقال الکترون به مرکز واکنش فتوسیستم ۱ منتقل می شود.

(۴) الکترون برانگیخته در مرکز واکنش انرژی خود را از الکترون های برانگیخته موجود در آنتن های فتوسیستم دریافت می کند. درون آنتن ها انواع رنگیزه ها شامل کلروفیل و کاروتنوئید وجود دارد.



✓ الکترون برانگیخته در آنتن های گیرنده نور با انتقال انرژی به مولکول رنگیزه بعدی، به مدار خود بر می گردد.

✓ دو نوع زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید وجود دارد. یک زنجیره بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ و دیگری بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ قرار دارد. انرژی الکترون در زنجیره انتقال الکترون اول، صرف ایجاد شیب غلظت یون هیدروژن می شود که در نهایت برای تولید نوری ATP به کار می رود. و انرژی الکترون موجود در زنجیره انتقال الکترون دوم، در نهایت صرف ایجاد NADPH می شود.

✓ کمبود الکترون سبزینه a در فتوسیستم ۱ توسط الکترون خارج شده از فتوسیستم ۲ تأمین می شود.

✓ کمبود الکترون سبزینه a در فتوسیستم ۲ از تجزیه نوری آب تأمین می شود.

۳۰- چند مورد، درباره هر زنجیره انتقال الکترونی که در یک یاخته نگهبان روزنه راه اندازی می شود، صحیح است؟

الف- پذیرنده نهایی الکترون در انتهای زنجیره، یک ماده معدنی است.

ب- انرژی لازم برای فعالیت نوعی پمپ پروتئینی را فراهم می کند.

ج- ناقل های الکترونی در زنجیره، اکسایش و کاهش می یابند.

د- در انتهای زنجیره، یون هیدروژن تولید می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۶- سفت- ترکیبی)

فقط مورد ج درست است.

یاخته نگهبان روزنه یک یاخته فتوسنتز کننده و دارای میتوکندری است. بنابراین در آن می توان زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی را مشاهده کرد. و زنجیره های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید را مشاهده کرد.



بررسی همه موارد:

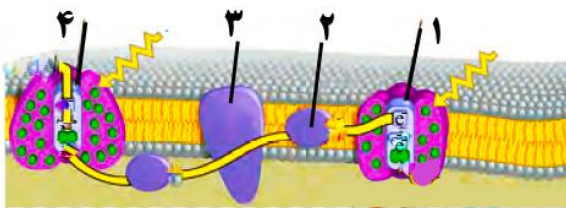
الف) در زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی میتوکندری، پذیرنده نهایی الکترون اکسیژن (ماده معدنی) است ولی در زنجیره دوم انتقال الکترون غشای تیلاکوئید، پذیرنده نهایی الکترون، یک مولکول آلی $NADP^+$ است.

ب) در غشای تیلاکوئید در زنجیره بین فتوسیستم ۱ و مولکول $NADP^+$ ، پمپی وجود ندارد.

ج) زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری و غشای تیلاکوئید از مولکول‌هایی تشکیل شده‌اند که همگی توانایی گرفتن و از دست دادن الکترون را دارند. یعنی ناقل‌های الکترونی در این زنجیره‌ها اکسایش و کاهش می‌یابند.

د) در انتهای زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی میتوکندری یون هیدروژن برای تولید آب مصرف می‌شود.

۳۱- با توجه به تصویر مقابل که مربوط به غشای تیلاکوئید در یک یاخته گیاهی می‌باشد، کدام عبارت صحیح است؟



۱) بخش ۴ انرژی مورد نیاز برای ساخت ATP را فراهم می‌کند.

۲) بخش ۳ ضمن عبور الکترون، فقط اکسایش می‌یابد.

۳) بخش ۲ به غلظت پروتون در تیلاکوئید می‌افزاید.

۴) بخش ۱ انرژی مورد نیاز بخش ۳ را تأمین می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۶- متوسط- مفهومی)

بخش ۱: فتوسیستم ۲، بخش ۲: ناقل الکترون، بخش ۳: پمپ پروتون و بخش ۴: فتوسیستم ۱ را نشان می‌دهد. الکترون برانگیخته ایجاد شده در فتوسیستم ۲، انرژی مورد نیاز برای فعالیت پمپ پروتون را فراهم می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) انرژی مورد نیاز برای تولید ATP از شیب غلظت پروتون‌ها تأمین می‌شود. پمپ پروتون (بخش ۳) با وارد کردن پروتون‌ها از بستره به درون تیلاکوئید در ایجاد این شیب غلظت نقش دارد.

۲) بخش ۳، همان پمپ پروتئینی زنجیره انتقال الکترون است که هم توانایی عبور الکترون و هم با استفاده از انرژی آن سبب پمپ شدن پروتون‌ها از بستره به درون تیلاکوئید می‌شود. این بخش هنگام دریافت الکترون کاهش یافته و هنگام انتقال الکترون به ناقل بعدی، اکسایش می‌یابد.

۳) بخش ۲ فقط یک ناقل الکترونی است و توانایی پمپ کردن پروتون را ندارد.

۳۲- به طور طبیعی، در واکنش‌های چرخه کربس چرخه کالوین، می‌شود.

۱) همانند- ترکیب شش کربنی دوفسفاته تجزیه

۲) همانند- مولکول ATP در دو مرحله تولید

۳) برخلاف- گروه فسفات از ترکیبات کربن دار جدا

۴) برخلاف- در بیش از یک مرحله ترکیب چهارکربنی تولید



پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۶- متوسط- ترکیبی)

همان طور که در شکل های مقابل مشاهده می کنید، در چرخه کربس تولید مولکول ۴ کربنی در بیش از یک مرحله از این چرخه صورت می گیرد در حالی که در چرخه کالوین اصلاً مولکول ۴ کربنی ایجاد نمی شود.

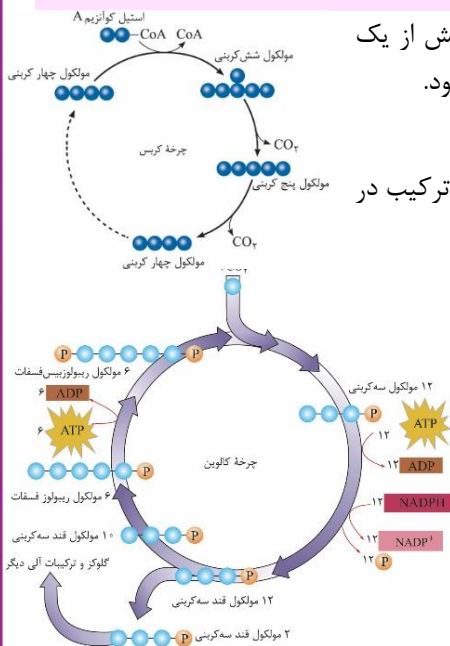
بررسی سایر گزینه ها:

(۱) هم در چرخه کالوین و هم در چرخه کربس، ترکیب شش کربنی ایجاد و تجزیه می شود ولی این ترکیب در چرخه کالوین دارای فسفات است.

(۲) در چرخه کالوین فقط ATP مصرف می شود.

(۳) همان طور که در شکل های مقابل مشاهده می کنید، در چرخه کالوین در زمان تبدیل مولکول های اسیدی سه کربنی به مولکول های قند سه کربنی، گروه فسفات ابتدا به ترکیب سه کربنی متصل و سپس جدا می شود و در چرخه کربس هم ATP به روش در سطح پیش ماده ایجاد می گردد بنابراین در هر دو چرخه، گروه فسفات از ترکیبات کربن دار جدا می شود.

✓ در چرخه کالوین CO_2 مصرف می شود در حالی که در چرخه کربس در دو مرحله تولید می شود: (۱) تبدیل مولکول ۶ کربنی به ۵ کربنی (۲) تبدیل مولکول ۵ کربنی به ۴ کربنی.



✓ در چرخه کربس مولکول سه کربنی و در چرخه کالوین مولکول ۴ کربنی ایجاد نمی‌شود.

✓ در چرخه کربس ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود ولی در چرخه کالوین، مولکول‌های ATP مصرف می‌شوند.

✓ در چرخه کالوین ابتدا مولکول ATP تجزیه شده و سپس NADPH اکسایش می‌یابد و در نهایت ATP هیدرولیز می‌شود؛ در واقع در دو بخش از چرخه کالوین ATP مصرف می‌شود.

✓ در چرخه کالوین در مرحله‌ای که ATP تجزیه می‌شود (۱) قطعاً تعداد کربن واکنش‌دهنده و فراورده مرحله ثابت است. (۲) ممکن است خاصیت مولکول واکنش‌دهنده و فراورده یکسان و یا متفاوت باشد. (۳) ممکن است تعداد فسفات ترکیب واکنش‌دهنده تغییر کند.

✓ در چرخه کربس، اکسایش مولکول آلی (استیل) سبب تولید ماده معدنی (کربن دی‌اکسید) شده در حالی که در چرخه کالوین، کاهش مولکول معدنی (کربن دی‌اکسید) سبب تولید ماده آلی (قند) می‌شود.

✓ هر یاخته گیاهی که چرخه کالوین را انجام می‌دهد در صورت وجود اکسیژن کافی چرخه کربس را نیز انجام می‌دهد.

✓ در یاخته‌های یوکاریوت چرخه‌های کالوین و کربس درون بستره اندامک‌های دوغشایی (کلروپلاست + میتوکندری) انجام می‌گیرد.

۳۳- در غشای تیلاکوئید، هر پروتئینی که در افزایش غلظت یون هیدروژن در فضای درونی تیلاکوئید نقش دارد، دارای چه مشخصه‌ای است؟

- (۱) یون‌های هیدروژن را از عرض غشا عبور می‌دهد.
- (۲) در تأمین انرژی مورد نیاز برای ساخت ATP نقش دارد.
- (۳) از انرژی الکترون‌های برانگیخته برای فعالیت خود استفاده می‌کند.
- (۴) الکترون‌های برانگیخته را به سطح خارجی غشای تیلاکوئید منتقل می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

فتوسیستم ۲ با تجزیه آب در سطح داخلی تیلاکوئید و پمپ پروتون بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ در افزایش غلظت یون هیدروژن در فضای درونی تیلاکوئید نقش دارند. این دو عامل با افزایش میزان پروتون درون تیلاکوئید سبب ایجاد یک شیب غلظت از داخل تیلاکوئید به سمت بستره می‌شوند و در نتیجه عبور این یون‌ها از مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز، از انرژی شیب غلظت آن‌ها برای ساخت مولکول‌های ATP استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

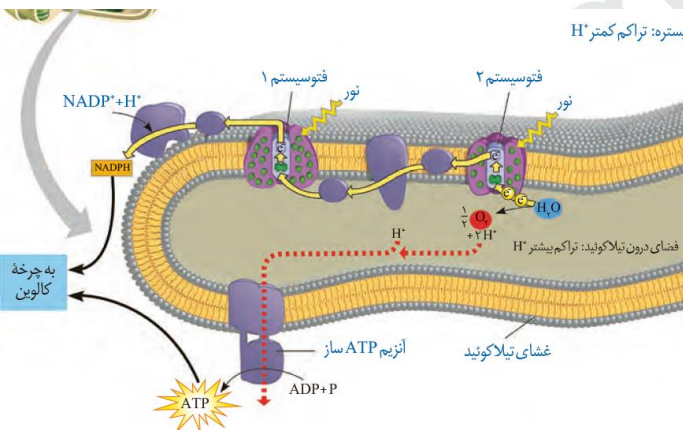
(۱) فتوسیستم ۲ برخلاف پمپ پروتون توانایی عبور یون‌های هیدروژن از عرض غشا را ندارد.

(۳) پمپ پروتون از انرژی الکترون‌های برانگیخته برای پمپ کردن یون‌های هیدروژن از بستره به درون تیلاکوئید استفاده می‌کند.

(۴) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، فتوسیستم ۲ و پمپ پروتون موجود در زنجیره الکترون را به سطح خارجی غشای تیلاکوئید منتقل نمی‌کنند.

۳۴- با توجه به واکنش‌های وابسته به نور و مستقل از نور فتوسنتز در گیاهان، کدام گزینه درست است؟

- (۱) برای تولید هر NADPH، ۶ مولکول آب در تیلاکوئید تجزیه می‌شود.
- (۲) برای تولید هر NADPH، ۱۲ یون هیدروژن در تیلاکوئید مصرف می‌شود.
- (۳) برای ساخت هر مولکول گلوکز، فقط دو دور چرخه کالوین راه‌اندازی می‌شود.
- (۴) برای تبدیل هر مولکول سه کربنی به قند سه کربنی، یک NADPH مصرف می‌شود.

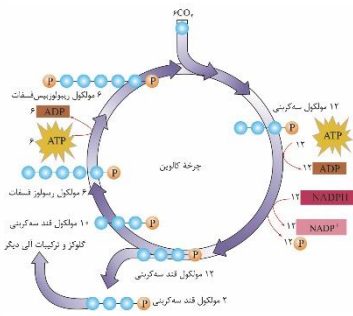


پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مفهومی)

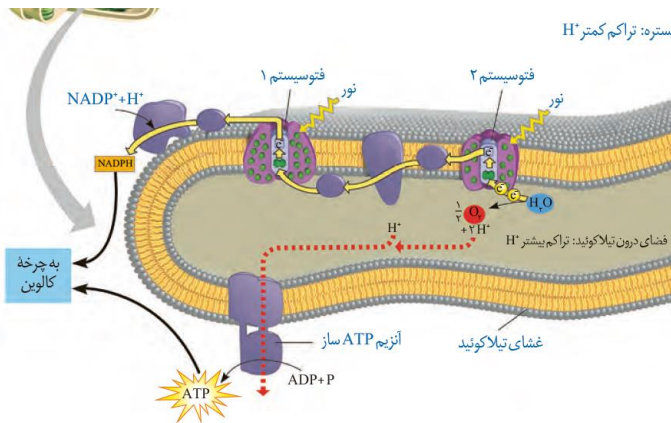
همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، در چرخه کالوین در زمان تبدیل ۱۲ مولکول سه کربنی به ۱۲ مولکول قند سه کربنی، ۱۲ مولکول NADPH مصرف می شود؛ بنابراین برای تبدیل هر مولکول سه کربنی به قند سه کربنی، یک NADPH (یعنی دو الکترون به همراه دو پروتون) مصرف می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) برای تولید هر مولکول NADPH، یک مولکول آب درون تیلاکوئید تجزیه می شود.
- ۲) همان طور که در واکنش مقابل مشاهده می کنید، برای تولید هر مولکول NADPH، ۲ الکترون و دو پروتون در بسته مصرف شده و یک یون هیدروژن آزاد می شود.
- ۳) گلوکز مولکولی ۶ کربنی است و برای تولید آن، باید ۶ مولکول کربن دی اکسید مصرف شده و ۶ دور چرخه کالوین راه اندازی شود.



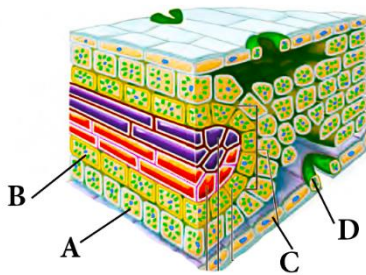
واکنش ۲- تشکیل NADPH



تجزیه نوری آب		
به علت فرایندهایی است که به اثر نور مربوط می شوند؛ بنابراین به آن تجزیه نوری آب می گویند		
محل انجام	در فتوسیستم ۲ و در سطح داخلی تیلاکوئید	
واکنش	$\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + \frac{1}{2}\text{O}_2 + 2e^-$ واکنش ۳- تجزیه آب	
محصولات	پروتون	موثر در ایجاد شیب غلظت پروتون ها (به سمت خارج) * در فضای درون تیلاکوئید تجمع می یابند
	الکترون	جبران کمبود الکترونی سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲
	مولکول اکسیژن	یکی از محصولات نهایی فتوسنتز



۳۵- با توجه به تصویر مقابل، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«به طور معمول، در یاخته می شود.»



(۱) B، اسید چهارکربنی به واکنش های چرخه کالوین وارد

(۲) A، اسید سه کربنی پس از دریافت الکترون و فسفات به قند تبدیل

(۳) D، بعد از کاهش یافتن ترکیبات سه کربنی گروه فسفات از آن ها جدا

(۴) C، الکترون های NADH به محصول نهایی قندکافت (گلیکولیز) منتقل

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

یاخته D، همان یاخته نگهبان روزنه است که توانایی انجام فتوسنتز را دارد. در این یاخته ها اسیدهای سه کربنی در چرخه کالوین کاهش (گرفتن الکترون) می یابند. همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، در چرخه کالوین، ابتدا ATP مصرف شده (انتقال گروه فسفات به اسیدهای سه کربنی تک فسفات)، سپس NADPH مصرف می شود (انتقال الکترون و پروتون به ترکیبات سه کربنی)، و سپس گروه فسفات از ترکیبات سه کربنی جدا شده و قند سه کربنی تک فسفات ایجاد می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) یاخته B، همان یاخته غلاف آوندی است. این یاخته ها توانایی انجام چرخه کالوین را دارند ولی اسید چهارکربنی به چرخه کالوین وارد نمی شود! بلکه، اسید چهارکربنی که در یاخته های میانبرگ تولید می شود از طریق پلاسمودسم ها به یاخته های غلاف آوندی منتقل می شود. در این یاخته ها، مولکول کربن دی اکسید از اسید چهارکربنی آزاد و وارد چرخه کالوین می شود. اسید سه کربنی باقی مانده نیز به یاخته میانبرگ برمی گردد.

(۲) یاخته A، همان یاخته میانبرگ اسفنجی است. تبدیل اسید سه کربنی به قند در چرخه کالوین انجام می گیرد. در گیاهان C4، چرخه کالوین در یاخته های میانبرگ اسفنجی انجام نمی گیرد. در این گیاهان، اسیدهای سه کربنی در یاخته میانبرگ با دریافت کربن دی اکسید به اسید چهارکربنی تبدیل می شوند.

(۴) یاخته D، همان یاخته روپوستی معمولی است. این یاخته های در حالت طبیعی (به طور معمول)، تنفس هوازی انجام می دهند در حالی که انتقال الکترون های NADH به پیرووات (محصول نهایی قندکافت) مربوط به تخمیر لاکتیکی است.

۳۶- در یک یاخته میانبرگ لوبیا به منظور تبدیل شش مولکول سه کربنی به شش قند سه کربنی در واکنش های چرخه کالوین لازم است تا شود.

(۱) شش مولکول آب در سطح داخلی غشای تیلاکوئید تجزیه

(۲) شش مولکول کربن دی اکسید با ریبولوز بیس فسفات ترکیب

(۳) سه گروه فسفات از ترکیب کربن دار جدا و به ADP متصل

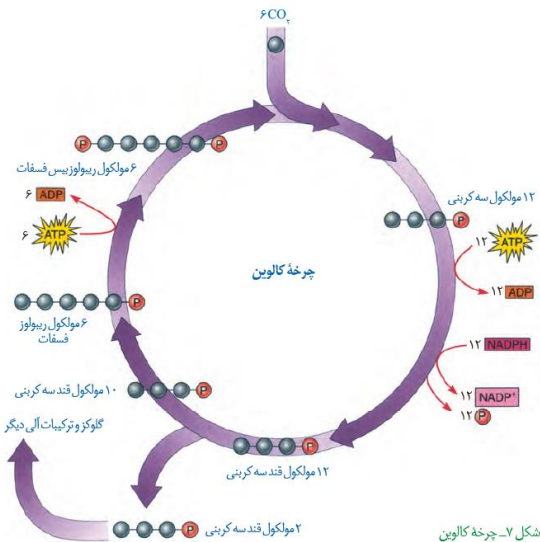
(۴) سه یون هیدروژن درون تیلاکوئید با مولکول های NADP^+ ادغام

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

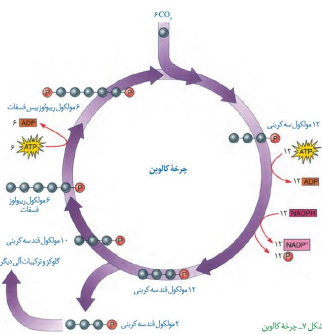
همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، در چرخه کالوین برای تبدیل هر مولکول سه کربنی به قند سه کربنی، یک ATP و یک NADPH مصرف می شود. پس برای تبدیل ۶ مولکول سه کربنی به ۶ قند سه کربنی، ۶ NADPH لازم است. برای تولید هر NADPH هم دو الکترون از زنجیره انتقال الکترون خارج و به NADP^+ منتقل می شود. از تجزیه هر مولکول آب هم دو الکترون آزاد می شود. پس در نهایت، برای تولید هر NADPH، یک مولکول آب باید تجزیه شود. نتیجه گیری: برای تبدیل ۶ مولکول سه کربنی به ۶ قند سه کربنی در چرخه کالوین، لازم است تا ۶ مولکول آب در واکنش های نوری فتوسنتز تجزیه شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) با وارد شدن سه مولکول کربن دی اکسید به کالوین، ۶ مولکول سه کربنی به ۶ قند سه کربنی تبدیل می شود.



شکل ۷- چرخه کالوین



شکل ۷- چرخه کالوین



پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

باکتری‌های شیمیوسنتزکننده از قدیمی‌ترین جانداران روی زمین‌اند. این باکتری‌ها، انرژی و الکترون مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش (برداشت الکترون) به‌دست می‌آورند. در سیانوباکتری هم منبع الکترون، آب (نوعی ماده معدنی) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) باکتری‌های شیمیوسنتزکننده از قدیمی‌ترین جانداران روی زمین‌اند.
- (۲) آغازیان نقش مهمی در تولید ماده آلی از ماده معدنی دارند. جلبک‌های سبز، قرمز و قهوه‌ای از آغازیان هستند و فتوسنتز می‌کنند. باکتری‌های شیمیوسنتزکننده هم از مواد معدنی، مواد آلی می‌سازند.
- (۴) همه جانداران زنده، توانایی انجام فرایند قندکافت را دارند. در قندکافت، بدون حضور اکسیژن مولکول‌های پرانرژی ATP تولید می‌شود. کلاً واکنش‌های قندکافت و اتفاقاتی که در قندکافت می‌فته، گزینه جواب خیلی از سوالات هست!
- ۳۹- چند مورد، درباره هر جاننداری درست است که می‌تواند با استفاده از انرژی نور خورشید و مصرف مواد معدنی، ماده آلی بسازد؟

الف- قادر به ساخت مولکول‌های رنگیزه است.

ب- ضمن مصرف کربن‌دی‌اکسید، اکسیژن تولید می‌کند.

ج- انواع واکنش‌های فتوسنتز را فقط در حضور نور انجام می‌دهد.

د- فقط از مواد حاصل از فتوسنتز برای تنفس یاخته‌ای استفاده می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

فقط مورد الف درست است.

جانداران فتوسنتزکننده می‌توانند با استفاده از انرژی نور خورشید و مصرف مواد معدنی، ماده آلی بسازند؛ در واقع همه فتوسنتزکنندگان با مصرف کربن‌دی‌اکسید، ماده آلی می‌سازند. این جانداران شامل بیشتر گیاهان، انواعی از آغازیان و باکتری‌ها هستند.

بررسی همه موارد:

- الف) همه جانداران فتوسنتزکننده مولکول رنگیزه دارند و با استفاده از آن انرژی نور خورشید را جذب می‌کنند.
- ب) گروهی از باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا هستند. این باکتری‌ها کربن‌دی‌اکسید را جذب می‌کنند، اما اکسیژن تولید نمی‌کنند؛ زیرا منبع تأمین الکترون در آنها ترکیبی غیر از آب است.

✓ جاندار فتوسنتزکننده قطعاً، کربن‌دی‌اکسید مصرف می‌کند اما تولید اکسیژن فقط در صورتی است که منبع الکترون آب باشد.

ج) واکنش‌های فتوسنتزی در دو گروه واکنش‌های وابسته به نور و مستقل از نور قرار دارد. پس نمی‌توان گفت که انواع واکنش‌های فتوسنتزی فقط در حضور نور صورت می‌گیرد. در ضمن، تثبیت اولیه کربن‌دی‌اکسید در گیاهان CAM در طی شب صورت می‌گیرد.

✓ با اینکه واکنش چرخه کالوین مستقل از نور است، اما در گیاهان فقط در طی روز انجام می‌شود. چرا؟

د) همان‌طور که در واکنش زیر مشاهده می‌کنید، در فتوسنتز گلوکز و اکسیژن



تولید می‌شود. جانداران برای تنفس یاخته‌ای از انرژی ذخیره شده در مواد مغذی مثلاً گلوکز، برای تشکیل ATP استفاده می‌کنند.

آیا جانداران فتوسنتزکننده فقط از فتوسنتز استفاده می‌کنند؟ خیر؛ چند تا مثال نقض مهم رو یاد بگیرید:

- ۱- اوگلنا نوعی آغازی تک‌یاخته و فتوسنتزکننده است. این جاندار در حضور نور فتوسنتز می‌کند و در صورتی که نور نباشد، سبزپس‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد.
- ۲- گیاهان حشره‌خوار: این گیاهان هم فتوسنتزکننده هستند و هم حشره‌خوار!
- ۳- بعضی گیاهان انگل: در بعضی گیاهان انگل هم فتوسنتز صورت می‌گیرد.



۴۰- pH عصاره برگ نوعی گیاه در آغاز روشنائی نسبت به آغاز تاریکی اسیدی تر است. کدام عبارت، درباره این گیاه صحیح است؟

- (۱) با وجود دمای زیاد محیط، میزان بالای CO_2 در محل فعالیت روبیسکو بازدارنده تنفس نوری است.
- (۲) در طول روز، فاصله غشای یاخته‌های نگهبان روزنه با دیواره یاخته‌ای به حداقل می‌رسد.
- (۳) تثبیت CO_2 فقط در زمانی که مولکول اکسیژن تولید می‌شود، رخ می‌دهد.
- (۴) کارایی این گیاهان در تثبیت CO_2 بیشتر از گیاهان C_3 است.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۶- متوسط- مفهومی)

در گیاهان CAM، تثبیت اولیه کربن دی‌اکسید در طول شب و به شکل اسید چهارکربنی صورت می‌گیرد؛ بنابراین pH عصاره برگ این گیاهان در آغاز روشنائی نسبت به آغاز تاریکی اسیدی تر است. این گیاهان توانایی غلبه بر تنفس نوری را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) در گیاهان CAM، برای جلوگیری از هدر رفتن آب، روزنه‌ها در طول روز بسته و در شب بازند. بسته شدن روزنه به علت خروج آب از یاخته‌های نگهبان روزنه انجام می‌شود. در این حالت یاخته‌های نگهبان دچار پلاسمولیز شده و فاصله دیواره تا غشای یاخته در بیشترین مقدار خود است.
- (۳) در فتوسنتز در طی واکنش‌های وابسته به نور با تجزیه آب درون تیلاکوئید، اکسیژن تولید می‌شود. پس O_2 در روز تولید می‌شود؛ ولی در گیاهان CAM تثبیت CO_2 در دو مرحله صورت می‌گیرد. تثبیت اولیه در شب که روزنه‌ها بازند صورت می‌گیرد و چرخه کالوین (تثبیت ثانویه) در روز انجام می‌شود که روزنه‌ها بسته‌اند.
- (۴) کارایی گیاهان C_4 در دماهای بالا، شدت‌های زیاد نور و کمبود آب، در تثبیت CO_2 بیش از گیاهان C_3 است.

۴۱- هر آغازی فتوسنتزکننده جاندارانی که دارای رنگیزه فتوسنتزی در غشای یاخته‌ای خود هستند،
 (۱) همانند- در آب زندگی می‌کند.
 (۲) برخلاف- سبزیسه نوری و دراز دارد.
 (۳) برخلاف- در یاخته‌های خود دیسه (پلاست) دارد.
 (۴) همانند- برای فتوسنتز نیازمند بیان ژن‌هایی در دنا (DNA)ی حلقوی است.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

جانداران یوکاریوت فتوسنتزکننده (مثل آغازیان) دارای کلروپلاست هستند. پروکاریوت‌های فتوسنتزکننده در غشای یاخته‌ای خود دارای رنگیزه هستند. هم در کلروپلاست آغازیان و هم در باکتری‌های فتوسنتزکننده، بیان ژن‌هایی در دنا ی حلقوی برای تولید پروتئین‌های مورد نیاز در فتوسنتز لازم است. یوکاریوت‌ها در راکیزه و دیسه‌ها (مثلاً سبزیسه) دارای دنا ی حلقوی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بخش عمده فتوسنتز را جاندارانی انجام می‌دهند که گیاه نیستند و در خشکی زندگی نمی‌کنند. انواعی از باکتری‌ها و آغازیان در محیط‌های متفاوت خشکی و آبی فتوسنتز می‌کنند.
- (۲) اسپروژیر که نوعی جلبک سبز و از گروه آغازیان فتوسنتزکننده است، دارای کلروپلاست نواری شکل است؛ نه اینکه همه آغازیان فتوسنتزکننده کلروپلاست نواری شکل داشته باشند!
- (۳) اوگلنا از آغازیان تک‌یاخته‌ای فتوسنتزکننده است. حواست باشد برای اوگلنا که فقط یک یاخته دارد، نمی‌تونیم بگیم یاخته‌ها! اوگلنا در حضور نور فتوسنتز می‌کند و در صورتی که نور نباشد، سبزیسه‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد.

۴۲- باکتری‌هایی که برای تصفیه فاضلاب‌ها استفاده می‌شوند، برخلاف باکتری‌های نیترات‌ساز چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) کربن دی‌اکسید را جذب می‌کنند.
- (۲) در واکنش فتوسنتز H_2S می‌سازند.
- (۳) در حضور نور، نوعی گاز بی‌رنگ رها می‌کنند.
- (۴) در عدم حضور نور، قادر به تثبیت CO_2 نیستند.



پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۶-آسان- مفهومی)

باکتری‌های گوگردی برای تصفیه فاضلاب‌ها استفاده می‌شوند. این باکتری‌ها فتوسنتزکننده‌اند و فقط در حضور نور، CO_2 تثبیت می‌شود. در حالی که باکتری‌های نیترات‌ساز شیمیوسنتزکننده‌اند و بدون نیاز به نور از کربن دی‌اکسید می‌توانند ماده آلی بسازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) باکتری‌های گوگردی و باکتری‌های نیترات‌ساز، هر دو می‌توانند کربن دی‌اکسید را جذب و تثبیت نمایند.
- (۲) باکتری‌های گوگردی از H_2S به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند و به جای اکسیژن، گوگرد ایجاد می‌شود. درواقع در این باکتری‌ها H_2S مصرف می‌شود نه تولید!
- (۳) هیدروژن سولفید (H_2S) گازی بی‌رنگ است و بویی شبیه تخم‌مرغ گندیده دارد. ولی باکتری‌های گوگردی، گاز گوگرد آزاد می‌کنند.
- ۴۳- همه جانداران تک‌یاخته‌ای که با کاهش عدد اکسایش کربن در CO_2 مواد آلی می‌سازند، چه مشخصه‌ای دارند؟
 - (۱) نوعی پمپ انتقال‌دهنده H^+ در سبزدیسه خود دارند.
 - (۲) به کمک نوعی کلروفیل a، انرژی نور را به دام می‌اندازند.
 - (۳) در واکنش‌هایی مستقل از نور، H_2O تولید می‌کنند.
 - (۴) اتم‌های اکسیژن در CO_2 را تبدیل به مولکول اکسیژن می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۶-سفت- مفهومی)

جانداران تک‌یاخته‌ای فتوسنتزکننده مثل انواعی از باکتری‌ها و آغازیان و همچنین جانداران تک‌یاخته‌ای شیمیوسنتزکننده می‌توانند تثبیت CO_2 انجام دهند و با کاهش عدد اکسایش کربن، ترکیبات آلی تولید کنند. همه جانداران، می‌توانند واکنش‌های سنتز آبدی انجام دهند، در این واکنش‌ها که مستقل از نور است؛ ضمن سنتز یک مولکول، آب تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲و۱) باکتری‌های شیمیوسنتزکننده فاقد سبزدیسه و کلروفیل هستند.
- (۴) در فتوسنتز، اکسیژن از تجزیه آب تولید می‌شود؛ نه از اتم‌های کربن دی‌اکسید!
- ۴۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در پی هر نوع واکنشی که با حضور رویبیسکو و مصرف ریبولوزیسی فسفات همراه است، قطعاً می‌شود.»

الف- مولکولی ناپایدار تولید	ب- کربن دی‌اکسید مصرف
ج- مولکول سه کربنی پایدار ایجاد	د- واکنش بازسازی ریبولوزیسی فسفات راه اندازی
۱ (۱)	۳ (۳)
۲ (۲)	۴ (۴)



پاسخ گزینه ۳ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

فقط مورد ب نادرست است.

آنزیم روبیسکو دارای دو فعالیت کربوکسیلازی و اکسیژنازی است. این دو فعالیت به نسبت کربن دی اکسید و اکسیژن محیط بستگی دارد. در هر دو فعالیت روبیسکو، ریبولوزیسی فسفات مصرف می شود.

بررسی همه موارد:

(الف) در فعالیت کربوکسیلازی، روبیسکو با افزودن CO_2 به ریبولوزیسی فسفات، مولکولی شش کربنی و ناپایدار ایجاد می کند. این آنزیم در فعالیت اکسیژنازی خود نیز، از افزودن اکسیژن به ریبولوزیسی فسفات، یک مولکول ناپایدار ایجاد می کند؛ بنابراین هر دو فعالیت این آنزیم با ایجاد مولکول ناپایدار همراه است.

(ب) روبیسکو فقط در فعالیت کربوکسیلازی خود CO_2 مصرف می کند.

(ج) در فعالیت کربوکسیلازی، ترکیب ۶ کربنی ناپایدار بلافاصله تجزیه شده و دو ترکیب ۳ کربنی پایدار ایجاد می کند. در فعالیت اکسیژنازی نیز، مولکول ناپایدار به دو مولکول ۳ کربنی و ۲ کربنی پایدار تجزیه می شود؛ پس در هر دو فعالیت مولکول ۳ کربنی پایدار ایجاد می شود.

(د) در فعالیت اکسیژنازی، بعد از تجزیه شدن ترکیب ۵ کربنی ناپایدار به دو مولکول ۳ کربنی و ۲ کربنی، مولکول ۳ کربنی برای بازسازی ریبولوزیسی فسفات مصرف می شود. در فعالیت کربوکسیلازی نیز، تعدادی از مولکول های سه کربنی حاصل در نهایت برای بازسازی ریبولوزیسی فسفات، مصرف می شوند.

biomaze



۴۵- کدام عبارت، درباره جاندارانی درست است که بدون انجام پیرایش، ژن یا ژن های سازنده باکتریوکلروفیل را بیان می کنند؟

(۱) فقط از ترکیبات غیرمعدنی به عنوان منبع الکترون استفاده می کنند.

(۲) به کمک زنجیره انتقال الکترون در تیلاکوئید، ATP می سازند.

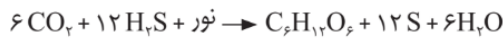
(۳) ضمن تثبیت کربن دی اکسید، مولکول آب را تولید می کنند.

(۴) با مصرف آب در طی فتوسنتز، گلوکز را تولید می کنند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۶- متوسط- مفهومی)

رنگیزه فتوسنتزی در باکتری های گوگردی سبز و ارغوانی، باکتریوکلروفیل نام دارد. همان طور که در واکنش زیر مشاهده می کنید، این

باکتری ها، ضمن تثبیت کربن دی اکسید در فتوسنتز، مولکول آب واکنش ۴- فتوسنتز در باکتری های گوگردی



را تولید می کنند.

بررس سایر گزینه ها:

(۱) گروهی از باکتری های فتوسنتزکننده غیراکسیژنزا هستند. این باکتری ها کربن دی اکسید را جذب می کنند، اما اکسیژن تولید نمی کنند؛

زیرا منبع الکترون در آنها ترکیبی به غیر از آب است. مثلاً در باکتری های گوگردی منبع تأمین الکترون H_2S است و به جای اکسیژن، گوگرد

ایجاد می شود. هیدروژن سولفید هم یک ترکیب معدنی است.

از این باکتری ها در تصفیه فاضلاب ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می کنند. هیدروژن سولفید گازی بی رنگ است و بویی شبیه تخم مرغ گندیده دارد.



(۲) در باکتری ها، کلروپلاست و تیلاکوئید وجود ندارد.

(۴) همان طور که در واکنش زیر مشاهده می کنید، در باکتری های گوگردی، در تثبیت کربن دی اکسید، مولکول آب تولید می شود نه مصرف!

به جای اکسیژن هم گوگرد تولید می کنند! به همین زیبایی!

۴۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همه باکتری هایی که می کنند،»

(۱) نوعی ماده معدنی را تثبیت - نیازی به مصرف مواد آلی محیط ندارند.

(۲) بدون ساخت اکسیژن، کربن را تثبیت - با انرژی نور خورشید، ATP می سازند.

(۳) ضمن مصرف یک مولکول گلوکز، CO_2 تولید - قادر به ساخت اکسایشی ATP هستند.

(۴) با مصرف آمونیوم، نیترات تولید - انرژی مورد نیاز خود را از واکنش های اکسایشی تأمین می کنند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۶- سفت- ترکیبی)

باکتری های شیمیوسنتزکننده، انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش های اکسایش به دست می آورند. باکتری های

نیترات ساز که آمونیوم را به نیترات تبدیل می کنند، از باکتری های شیمیوسنتزکننده اند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) باکتری های تثبیت کننده نیتروژن و کربن دی اکسید، ماده معدنی را تثبیت می کنند. به طور مثال ریزوبیوم ها باکتری های تثبیت کننده

نیتروژن هستند که توانایی فتوسنتز ندارند. این باکتری ها مواد آلی مورد نیاز خود را از محیط خود (مثلاً با ایجاد رابطه همزیستی با گیاه) تأمین

می کنند.

(۲) باکتری های فتوسنتزکننده غیراکسیژنزا و باکتری های شیمیوسنتزکننده، بدون ساخت اکسیژن، کربن را تثبیت می کنند. باکتری -

های شیمیوسنتزکننده بدون استفاده از نور، ATP و مواد آلی می سازند.

(۳) تولید کربن دی اکسید ضمن مصرف مولکول گلوکز، هم در تنفس یاخته ای و هم در تخمیر الکلی صورت می گیرد. درحالی که تولید

اکسایشی ATP فقط در تنفس یاخته ای انجام می شود.



این کادر عیدی ماز به

دوپینگ ماز؛ تمام نکات پرتکراری که مد نظر طراحان سوال است

شماست!

- ۱ - باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز : ۱ رنگیزه‌ای به نام باکتریوکلروفیل هستند ۲ فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا می‌باشند ۳ منبع تامین الکترون آنها ترکیبی به جز آب است مثلاً سولفید هیدروژن
- ۲ - گیاهان C₄ : ۱ یاخته‌های غلاف آوندی دارای سبزینه است؛ برخلاف گیاهان C₃ ۲ تنفس نوری به ندرت رخ می‌دهد و در شرایط خاصی (دمای بالا، شدت‌های زیاد نور و کمبود آب) کارایی آنها بیش از گیاهان C₃ است

۳ مرحله اول تثبیت (واکنش تولید اسید چهارکربنی) در یاخته‌های میانبرگ و مرحله دوم آن (یعنی کالوین) در یاخته‌های غلاف آوندی صورت می‌گیرد.

۴ آنزیمی که در تثبیت اولیه کربن در سلول‌های میانبرگ نقش دارد تمایلی به اکسیژن و فعالیت اکسیژنازی ندارد و به طور اختصاصی با CO₂ وارد عمل می‌شود.

۵ دو نوع یاخته تثبیت CO₂ را انجام می‌دهند و مانع تنفس نوری می‌شوند

۳ - گیاهان CAM : ۱ گیاهانی مقاوم به هوای گرم و خشک که در روز، روزنه‌های خود را بسته نگه می‌دارند.

۲ کربن‌دی‌اکسید جو را در شب تثبیت می‌کنند و یک اسید آلی ۴ کربنه ایجاد می‌کنند.

۳ در روز اسید ۴ کربنی در همان یاخته که تولید شده بود، تجزیه شده و کربن‌دی‌اکسید آن وارد چرخه کالوین شده و قند تولید می‌شود.

۴ تنفس یاخته‌ای در این گیاهان هم در روز و هم در شب صورت می‌گیرد.

۵ PH عصاره گیاهی در ابتدای روشنایی نسبت به آغاز تاریکی اسیدی‌تر است که علت آن تولید اسید چهار کربنی در شب و تجزیه آن در روز است.

۶ تثبیت کربن را در دو مرحله انجام می‌دهند مرحله اول در شب و مرحله دوم در روز

۴ - بخش عمده انرژی نور خورشید، توسط موجودات آبزی به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود.

۵ - بخش عمده فتوسنتز را جاندارانی انجام می‌دهند که گیاه نبوده و در خشکی زندگی نمی‌کنند.

۶ - پ تولید مواد آلی در جانداران لزوماً به وجود مولکول رنگیزه بستگی ندارد مثل تولید اوره در سلول‌های کبدی

۷ - سولفید هیدروژن (H₂S) منبع الکترون باکتری‌های گوگردی است نه همه‌ی باکترهای فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا

۸ - سیانوباکتری دارای سبزینه a است نه باکتریوکلروفیل

۹ - شیمیوسنتزکننده‌ها برای تولید مواد آلی، انرژی و الکترون را از تجزیه مواد بدست می‌آورند یعنی تامین از واکنش‌های

اکسایش. ۱۰ - گیاهان C₃ : ۱ اولین مولکول پایدار از تثبیت CO₂ اسید سه کربنی

است که به قند سه کربنی تبدیل می‌شود ۲ با بستن

روزنه‌های هوایی برگ فعالیت اکسیژنازی آنزیم رویسکو را افزایش می‌دهند

۳ همانند گیاهان C₄ و CAM، پروتون‌ها را از بستره به فضای درون تیلاکوئیدها پمپ می‌کنند.



۴ برای تثبیت کربن فقط از چرخه کالوین استفاده می کنند

۵ نمی توانند در غلظت کم کربن دی اکسید به سرعت فتوسنتز داشته باشند برخلاف گیاهان C4

۱۱ - گیاهان C4 و CAM دارای دو مسیر آنزیمی متفاوت برای تثبیت کربن هستند و یکی از این مسیرها چرخه کالوین است و مسیر دیگر هم قبل از کالوین رخ می دهد

۱۲ - گیاهان C4 و CAM توانایی زیادی در مقابله با فعالیت اکسیژنازی رویسکو دارند.

۱۳ - همه ی جانداران فتوسنتز کننده و شیمیوسنتز کننده از کربن دی اکسید برای تولید مواد آلی استفاده می کنند.

۱۴ - سیانوباکتری (بعضی) که نیتروژن را به شکل آمونیوم تثبیت می کند و باکتری نیترات ساز در تبدیل نیتروژن به شکل قابل استفاده برای گیاه نقش دارند.

۱۵ - هر باکتری که ماده آلی را از ماده معدنی تولید می کند، رنگیزه ندارد مثل شیمیوسنتز کننده ها

۱۶ - سیانوباکتری و باکتری های گوگردی هر دو از ترکیبات هیدروژن دار به عنوان منبع الکترون استفاده می کنند

۱۷ - سیانوباکتری ها همانند اوگلناها می توانند با تغذیه از مواد آلی تولید شده توسط سایر جانداران، ترکیبات مورد نیاز خود را بدست آورند.

پلاسمولیز و تحت تاثیر آبسیزیک اسید روزنه های هوایی خود را می بندند.

۱۹ - با افزایش تراکم کربن دی اکسید جو ممکن است شدت فتوسنتز در گیاهان C3 از C4 بیشتر شود.

۲۰ - فتوسنتز فرایندی آنزیمی است که ممکن است با افزایش بیش از حد دما و تغییر شکل آنزیم های گیاه، فتوسنتز کاهش یابد.

۲۱ - با افزایش شدت نور همواره میزان فتوسنتز گیاهان C3 از

C4 کمتر است. ۲۲ - از تجزیه کامل

گلوکز ترکیبات مختلفی ایجاد می شود که آب و کربن دی اکسید بدون نیتروژن هستند و هر دوی آنها در کلروپلاست به عنوان پیش ماده برای برخی از آنزیم ها در واکنش های فتوسنتزی شرکت می کنند.

۲۳ - در یاخته های غلاف آوندی گیاهان C4 تثبیت کربن دی اکسید در چرخه کالوین صورت می گیرد.

۲۴ - همه ی فتوسنتز کنندگان انرژی مورد نیاز خود را از بخشی از امواج الکترومغناطیس تامین می کنند.

۴۷ - به طور طبیعی، در میزان فتوسنتز در گیاهان C۲ بیشتر از گیاهان C۴ است.

(۲) شدت نور متوسط

(۱) غلظت بسیار بالای CO₂ محیط

(۴) شدت نور بسیار بالا

(۳) غلظت کم CO₂ محیط



پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

همان طور که در نمودار مقابل مشاهده می کنید، در غلظت های بسیار بالای CO_2 محیط، میزان فتوسنتز در گیاهان C_3 بیشتر از گیاهان C_4 است.

بررسی سایر گزینه ها:

۴۲) همان طور که در نمودار مقابل مشاهده می کنید، میزان فتوسنتز در گیاهان C_4 در شدت نور متوسط و زیاد بیشتر از گیاهان C_3 است.

۳) در غلظت های پایین CO_2 محیط، میزان فتوسنتز در گیاهان C_4 بیشتر از گیاهان C_3 است

۴۸- در انواع گیاهانی که اولین ماده پایدار حاصل از تثبیت کربن، اسید چهارکربنی است گیاهانی که نسبت به تنفس نوری مقاوم نیستند،

۱) همانند- هر یاخته کلروپلاست دار، ریبولوز بیس فسفات را مصرف می کند.

۲) برخلاف- اسیدهای چهارکربنی از میانبرگ به یاخته غلاف آوندی منتقل می شود.

۳) همانند- آنزیم روبیسکو با وجود بسته بودن روزنه هوایی می تواند فعالیت خود را ادامه دهد.

۴) برخلاف- هر ATP ساخته شده در واکنش های نوری فتوسنتز، صرف انجام چرخه کالوین می شود.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

در گیاهان C_4 و CAM، اولین ماده پایدار حاصل از تثبیت کربن، اسید چهارکربنی است و گیاهان C_3 نسبت به تنفس نوری مقاوم نیستند. در گیاهان C_3 افزایش بیش از حد دما و نور موجب بسته شدن روزنه ها در روز می شود. همچنین در گیاهان C_4 نیز در دماهای بالا، شدت های زیاد نور و کمبود آب، روزنه ها بسته می شوند. از طرفی گیاهان CAM نیز به طور طبیعی در طول روز روزنه های هوایی خود را می بندند. اما در هر سه گیاه، آنزیم روبیسکو در طول روز به فعالیت خود ادامه می دهد؛ حتی با وجود بسته بودن روزنه های هوایی!

در گیاهان C_3 هنگامی که در طول روز روزنه های هوایی بسته می شود، آنزیم روبیسکو بیشتر فعالیت اکسیژنازی انجام می دهد. اما در گیاهان C_4 و CAM در طول روز، آنزیم روبیسکو فعالیت کربوکسیلازی دارد و چرخه کالوین را راه اندازی می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در گیاهان C_4 که اولین ماده پایدار حاصل از تثبیت کربن، اسید چهارکربنی است. تثبیت کربن در دو مرحله صورت می گیرد. در مرحله اول در یاخته های میانبرگ و در مرحله دوم در یاخته های غلاف آوندی انجام می شود. در یاخته های میانبرگ با وجود کلروپلاست در این یاخته ها، اما آنزیم روبیسکو و چرخه کالوین وجود ندارد. پس در این یاخته ها، مولکول ریبولوز بیس فسفات نه برای فعالیت اکسیژنازی و نه برای فعالیت کربوکسیلازی مصرف نمی شود.

۲) در گیاهان C_4 که اولین ماده پایدار حاصل از تثبیت کربن، اسید چهارکربنی است. تثبیت کربن در دو مرحله صورت می گیرد. در ابتدا در یاخته های میانبرگ و سپس در یاخته های غلاف آوندی انجام می شود. اسیدهای چهارکربنی تولید شده در یاخته های میانبرگ از طریق پلاسمودسم ها به یاخته های غلاف آوندی منتقل می شوند. ولی در گیاهان CAM هر دو مرحله تثبیت کربن در یک یاخته انجام می شود.

۴) در گیاهان C_4 یاخته های میانبرگ کلروپلاست دارند و قادر به تولید نوری ATP هستند؛ اما واکنش های چرخه کالوین در این یاخته ها انجام نمی شود؛ پس نمی توان گفت که در این یاخته ها هر ATP ساخته شده در واکنش های نوری فتوسنتز در چرخه کالوین مصرف می شود.

۴۹- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

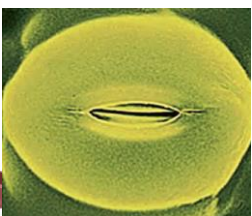
«به طور طبیعی هنگامی که در یک گیاه C_3 روزنه های هوایی به شکل مقابل دیده می شوند، قطعاً»

الف- نسبت CO_2 به O_2 در برگ افزایش می یابد.

ب- درون سبزدیسه (کلروپلاست)، CO_2 آزاد می گردد.

ج- از ترکیب O_2 با ریبولوز بیس فسفات، ترکیبی ناپایدار ایجاد می شود.

د- ترکیب شش کربنی دوفسفاته به ترکیبات سه کربنی تک فسفاته تجزیه می شود.



(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

فقط مورد د درست است.

شکل مربوط به زمانی است که روزنه‌های هوایی بسته هستند. روزنه‌های هوایی گیاهان C_3 در دمای بالا و شدت نور زیاد و همچنین در طول شب بسته است.

بررسی سایر موارد:

(الف) بسته شدن روزنه‌های هوایی سبب توقف تبادل گازهای اکسیژن و کربن دی-

اکسید می‌شود. بنابراین اگر بسته شدن روزنه هوایی در هنگام روز اتفاق بیفتد، به دلیل انجام واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز، نسبت میزان اکسیژن به کربن دی‌اکسید افزایش می‌یابد.

(ب) آزاد شدن مولکول کربن دی‌اکسید در یاخته‌های گیاهی فتوسنتزکننده در کلروپلاست صورت نمی‌گیرد. مولکول کربن دی‌اکسید درون میتوکندری آزاد می‌شود که می‌تواند به دلیل انجام تنفس یاخته‌ای و یا به دلیل تنفس نوری باشد.

✓ دقت کنید که کربن دی‌اکسید تولیدشده در تنفس نوری هم در خارج از کلروپلاست آزاد می‌شود. در تنفس نوری، اکسیژن با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می‌شود. مولکول حاصل ناپایدار است و به دو مولکول سه‌کربنی و دو کربنی تجزیه می‌شود. مولکول سه‌کربنی برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات به مصرف می‌رسد و مولکول دوکربنی از کلروپلاست خارج و در واکنش‌هایی که بخشی از آن در راکیزه انجام می‌شود، از آن مولکول کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.

✓ پس واکنش‌های تنفس نوری در سه محل انجام می‌شود: بخشی در کلروپلاست، بخشی در راکیزه و بخشی هم در جای دیگری از یاخته!

✓ در تنفس نوری برخلاف تنفس یاخته‌ای، ATP تولید نمیشه!

✓ ممکنه فکر کنید که تنفس نوری با تولید کربن دی‌اکسید به سود فتوسنتز هست! اما در واقع تنفس نوری با مصرف ریبولوز بیس فسفات (پیش‌ماده کالوین)، موجب کاهش فتوسنتز می‌شه!

(ج) اگر بسته شدن روزنه هوایی به دلیل دمای بالا و شدت زیاد نور باشد. وضعیت برای فعالیت اکسیژنازی روبیسکو مساعد می‌شود. بنابراین، با افزایش غلظت اکسیژن در برگ، اکسیژن با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می‌شود و مولکولی ۵ کربنی و ناپایدار ایجاد می‌شود که به دو مولکول ۳ کربنی و ۲ کربنی تجزیه خواهد شد.

(د) در فرایند قندکافت، ترکیب شش کربنی دوفسفاته (فروکتوز فسفاته) به ترکیبات سه کربنی تک فسفاته (قندفسفاته) تجزیه می‌شود. فرایند قندکافت در یاخته‌های گیاهی در هر زمانی انجام می‌شود و به باز یا بسته بودن روزنه‌های هوایی بستگی ندارد.

۵۰- کدام عبارت، درباره تولیدکنندگانی که در معادن و اعماق تاریک اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند، درست است؟

(۱) موجب افزایش اکسیژن محیط می‌شوند.

(۲) توانایی مصرف کربن دی‌اکسید را ندارند.

(۳) الکترون‌ها را از مواد معدنی خارج می‌کنند.

(۴) برای هر ژن خود، یک راه‌انداز اختصاصی دارند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۶- متوسط- ترکیبی)

انواعی از باکتری‌ها در معادن، اعماق اقیانوس‌ها و اطراف دهانه آتشفشان‌های زیر آب وجود دارند که می‌توانند بدون نیاز به نور از کربن دی‌اکسید ماده آلی بسازند. چنین باکتری‌هایی، انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند. به این فرایند شیمیوسنتز و به این باکتری‌ها، شیمیوسنتزکننده گفته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، توانایی انجام فتوسنتز را ندارند و اکسیژن‌زا هم نیستند.

✓ هنگامی که یک مولکول، الکترون خود را از دست می‌دهد، یعنی آن مولکول اکسایش یافته است. و هنگامی که الکترون دریافت می‌کند، کاهش می‌یابد.

۳) باکتری‌ها می‌توانند برای چند ژن مجاور هم یک راه‌انداز مشترک داشته باشند.

✓ باکتری‌های تولیدکننده غیراکسیژن‌زا:

✓ ۱) می‌توانند فتوسنتزکننده و رنگیزه‌دار باشند، دارای باکتریوکلروفیل باشند و انرژی خود را از نور بگیرند ← باکتری‌های

گوگردی سبز و ارغوانی ۲) می‌توانند شیمیوسنتزکننده و فاقد رنگیزه باشند و انرژی خود را از مواد غیرآلی (معدنی)

بگیرند ← باکتری‌های نیترا ساز. پس مواست باشه نمی‌توان گفت هر باکتری تولیدکننده غیراکسیژن‌زا لزوماً دارای باکتریوکلروفیل است.



✓ باکتری که برای تثبیت کربن از مواد غیرآلی به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کند:

✓ ۱) می‌تواند سبزینه‌دار و اکسیژن‌زا باشد و تثبیت نیتروژن را انجام دهد ← سیانوباکتری

✓ ۲) می‌تواند فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا باشد ← باکتری‌های گوگردی

✓ ۳) می‌تواند فتوسنتزکننده نباشد ← شیمیوسنتزکننده‌ها

✓ باکتری‌های فاقد رنگیزه:

✓ ۱) می‌توانند تولیدکننده باشند و کربن را تثبیت کنند و برای این تثبیت انرژی را از واکنش‌های شیمیایی به ویژه اکسایش

ترکیبات معدنی بدست آورند ← شیمیوسنتزکننده

✓ ۲) می‌توانند مصرف‌کننده باشند و انرژی خود را از ترکیبات آلی به دست آورند. بیشتر باکتری‌های فاقد رنگیزه مصرف‌کننده

هستند و برفی تولیدکننده هستند.

✓ تک یاخته‌ای‌های فتوسنتزکننده:

✓ ۱) می‌تواند یوکاریوتی باشد پس دارای هسته و کلروپلاست و انواعی از آنزیم‌های رونویسی کننده است ← اوگلنا

✓ ۲) می‌تواند پروکاریوتی باشد پس فاقد هسته و کلروپلاست و انواعی از آنزیم‌های رونویسی کننده است ← سیانوباکتری و

گوگردی‌های سبز و ارغوانی

✓ تثبیت کنندگان نیتروژن:

✓ ۱) می‌توانند رنگیزه‌دار (کلروفیل a) و فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا باشند و کربن را تثبیت کنند. ← سیانوباکتری

✓ ۲) می‌توانند مصرف‌کننده باشند و انرژی خود را از مواد آلی کسب کنند و توانایی تثبیت کربن را نداشته و غیراکسیژن‌زا باشند

← ریزوبیوم‌ها

۵۱- کدام عبارت، دربارهٔ جانداري که در شکل مقابل نشان داده شده، درست است؟



۱) در حضور نور از مواد آلی محیط استفاده می‌کند.

۲) در عدم حضور نور سبزینه‌های خود را حفظ می‌کند.

۳) تمام ژنگان (ژنوم) خود را در دنا (DNA)ی خطی نگه می‌دارد.

۴) همانند همهٔ جلبک‌ها از CO₂ برای ساخت مواد آلی استفاده می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۶- متوسط- ترکیبی)

جانداري که در شکل مشاهده می‌کنید، اوگلنا نوعی آغازی است که همانند انواع جلبک‌ها (سبز، قرمز و قهوه‌ای) توانایی فتوسنتز دارد. به فرایند

استفاده از CO₂ برای تشکیل ترکیب‌های آلی، تثبیت کربن می‌گویند.

✓ اوگلنا نوعی آغازی تاژک‌دار است که جلبک نیست!



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲۱) اوگlena در حضور نور فتوسنتز می‌کند و در صورتی که نور نباشد، سبز دیسه‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی محیط، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد.

نکته ترکیبی جالب اوگlena با گیاهان: در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبز دیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ دیسه تبدیل می‌شوند. در این هنگام سبزینه در برگ تجزیه می‌شود و مقدار کاروتنوئیدها افزایش می‌یابد.



۳) اوگlena نوعی آغازی است و آغازیان یوکاریوت‌اند. ژنوم یوکاریوت‌ها مجموع ژنوم هسته‌ای و سیتوپلاسمی است. در واقع در یوکاریوت‌ها، بیشتر دنا درون هسته قرار دارد که به آن دنا هسته‌ای می‌گویند.

۵۲- کدام عبارت، درباره هر فرایندی در یک یاخته گیاهی درست است که با مصرف یک مولکول ریبولوز بیس فسفات توسط آنزیم روبیسکو آغاز می‌شود؟

- (۱) عدد اکسایش اتم کربن کاهش می‌یابد. (۲) ابتدا ترکیبات سه کربنی فسفات‌دار تولید می‌شود.
(۳) ترکیب ناپایدار دوفسفاته ایجاد می‌شود. (۴) مولکول‌های ATP در بستره تولید می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

در یک یاخته گیاهی فرایندهای چرخه کالوین و تنفس نوری با مصرف یک مولکول ریبولوز بیس فسفات توسط آنزیم روبیسکو آغاز می‌شود. در هر دوی این فرایندها محصول واکنشی که توسط روبیسکو انجام می‌گیرد، ناپایدار و دو فسفات است با این تفاوت که این ترکیب در چرخه کالوین ۶ کربنی و در تنفس نوری ۵ کربنی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) فقط در چرخه کالوین عدد اکسایش اتم کربن کاهش می‌یابد.
(۲) در چرخه کالوین از تجزیه هر ترکیب ناپایدار دو ترکیب سه کربنی فسفات‌دار تولید می‌شود ولی در تنفس نوری، از تجزیه هر ترکیب ناپایدار، یک ترکیب سه کربنی و یک ترکیب دو کربنی ایجاد می‌شود. (به جمع بودن واژه «ترکیبات» در گزینه ۲ دقت کنید)
(۴) در چرخه کالوین در بستره کلروپلاست، مولکول‌های ATP مصرف می‌شود و در تنفس نوری نیز ATP تولید نمی‌شود.

مقایسه عملکرد کربوکسیلازی و اکسیژنازی (روبیسکو)



مورد مقایسه ای	عملکرد اکسیژنازی	عملکرد کربوکسیلازی
نام فرآیند	تنفس نوری	چرخه کالوین
شرایط مطلوب برای انجام	زیاد بودن غلظت اکسیژن در اطراف روبیسکو	زیاد بودن غلظت کربن دی اکسید در اطراف روبیسکو
پیش ماده مورد استفاده به ازای یک- بار فعالیت روبیسکو	نام پیش ماده	اکسیژن + ریبولوز بیس فسفات
محصول ایجاد شده به ازای یک بار فعالیت روبیسکو	ماهیت پیش ماده	کربن دی اکسید + ریبولوز بیس فسفات
اولین محصول پایدار تولید شده به ازای یک روبیسکو	تعداد پیش ماده	معدنی + آلی
تولید شده به ازای یک روبیسکو	تعداد کربن ترکیب تولیدی	۲ عدد
محصول پایدار	ماهیت محصول تولید شده	شش کربن دارد
تولید شده به ازای یک روبیسکو	پایدار یا ناپایدار؟	آلی
محصول پایدار	چند عدد؟	ناپایدار
تولید شده به ازای یک روبیسکو	تعداد کربن محصول؟	۲ عدد
یک روبیسکو	چند نوع؟	یکی ۲ کربنه و دیگری ۳ کربنه
محصول پایدار	چند نوع؟	۱ نوع
محصول پایدار	درون کلروپلاست (بستره)	درون بستره از یک اندامک



بفشی درون کلروپلاست (بستره) و بفشی بیرون از کلروپلاست یعنی درون میتوکندری		آزاد شدن کربن دی اکسید	
ندارد	دارد	دارد یا ندارد؟	محل آزاد شدن کربن دی اکسید
-	میتوکندری	میزان وقوع در گیاهان مختلف	
در گیاهان C ₄ و CAM همواره بیشتر از تنفس نوری است و در گیاهان C ₃ به شرایط بستگی دارد	بیشتر در گیاهان C ₃ و به ندرت در C ₄ و CAM		

۵۳- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر گیاهی که کربن دی اکسید را تثبیت می نماید، به طور حتم»

- (۱) در بیش از یک نوع یاخته- نسبت به تنفس نوری مقاوم است.
- (۲) فقط در حضور روبیسکو- دارای یک برگ رویانی در دانه خود است.
- (۳) در دو مرحله- می تواند با وجود بسته بودن روزنه هوایی، چرخه کالوین را انجام دهد.
- (۴) در یاخته های غلاف آوندی- یاخته های میانبرگ متنوعی در پهنک برگ های خود دارد.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۶- سفت- ترکیبی)

گیاهان CAM و C₄ کربن دی اکسید را در دو مرحله تثبیت می کنند. گیاهان C₄ در دماهای بالا، شدت های زیاد نور و کمبود آب، در حالی که روزنه های هوایی بسته شده اند تا از تبخیر آب جلوگیری شود، همچنان میزان کربن دی اکسید را در محل عملکرد روبیسکو بالا نگه می دارند و واکنش های چرخه کالوین انجام می شود. در گیاهان CAM هم چرخه کالوین در روز انجام می شود یعنی زمانی که روزنه های هوایی در این گیاهان بسته است.

✓ در همه گیاهان فتوسنتز کننده، چرخه کالوین فقط در روز انجام می شود.

✓ در گیاهان CAM بسته بودن روزنه های هوایی با انجام چرخه کالوین و مراحل وابسته به نور فتوسنتز، همزمان است و همگی

در روز انجام می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در گیاهان فتوسنتز کننده، تثبیت کربن دی اکسید در یاخته های میانبرگ و یاخته های نگهبان روزنه (و یاخته های غلاف آوندی در گیاهان C₄) انجام می شود؛ بنابراین انواع گیاهان فتوسنتز کننده، تثبیت کربن را می توانند در بیش از یک نوع یاخته انجام دهند، ولی گیاهان C₃ نسبت به تنفس نوری مقاوم نیستند.

✓ در گیاهان C₄ تثبیت کربن در دو نوع یاخته بین روپوست بالایی و پایینی انجام می شود ← یاخته های میانبرگ + غلاف

آوندی

(۲) گیاهان C₃ کربن دی اکسید را فقط در حضور روبیسکو تثبیت می کنند. اکثر گیاهان C₃ هستند. یعنی گیاهان C₃ هم انواع تک لپه و هم انواع دولپه دارند. تک لپه ای ها دارای یک برگ رویانی و دولپه ای ها دارای دو برگ رویانی در دانه خود هستند.

✓ در دانه لوبیا (نوعی گیاه دولپه) مواد غذایی آندوسپرم جذب لپه ها و در آنجا ذخیره می شوند در نتیجه لپه ها که بزرگ شده اند، بخش ذخیره ای دانه را تشکیل می دهند. به لپه ها برگ های رویانی نیز می گویند؛ زیرا در بسیاری از گونه ها از خاک بیرون می آیند و به مدت کوتاهی فتوسنتز می کنند.



۴) گیاهان C_4 در یاخته‌های غلاف آوندی خود توانایی تثبیت کربن دی‌اکسید را دارند. گیاهان C_4 هم انواع تک‌لپه و هم انواع دولپه دارند ولی فقط دولپه‌ها در برگ‌های خود، یاخته‌های میانبرگ متنوع (میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی) دارند.

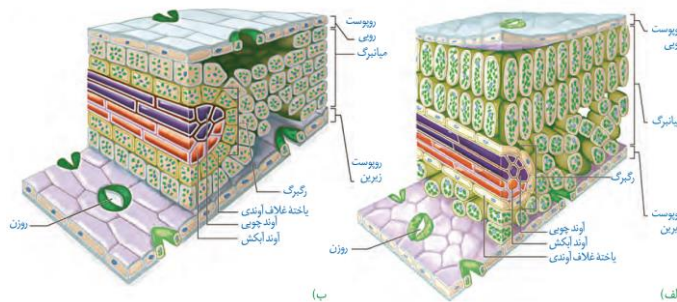
✓ شکل صفحه ۷۸ کتاب درسی فقط یک مثال است و نمی‌توان آن را به همه گیاهان تعمیم داد؛ یعنی نمی‌توان گفت که هر

گیاه تک‌لپه، نوعی گیاه C_4 است. بر اساس این شکل می‌توان گفت که:

۱- گیاه C_4 می‌تواند تک‌لپه باشد. ۲- گیاه C_3 می‌تواند دولپه باشد.



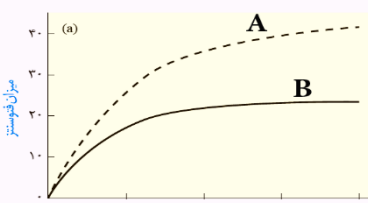
شکل ۱- ترسیمی از برگ
الف) نمونه‌ای گیاه دولپه
ب) نمونه‌ای گیاه تک‌لپه



پاسخ	گیاهی که
گیاهان انگل (برفی گیاهان)	نمی‌تواند CO_2 را تثبیت کند
C_3	برای تثبیت CO_2 ، فقط یک مرحله دارد
C_3 و C_4 و CAM	برای تثبیت CO_2 ، از کالوین استفاده می‌کند
C_3	برای تثبیت CO_2 ، فقط از کالوین استفاده می‌کند
C_4 و CAM	ضمن تثبیت CO_2 ترکیب ۴ کربنه تولید می‌کند
C_3 و C_4 و CAM	ضمن تثبیت CO_2 ترکیب ۳ کربنه تولید می‌کند
هیچ گیاهی	CO_2 را فقط در ترکیب ۴ کربنه تثبیت می‌کند
هیچ گیاهی	CO_2 را فقط در هنگام شب تثبیت می‌کند
CAM	بدون انجام واکنش‌های وابسته به نور، تثبیت CO_2 دارد
C_3 و C_4 و CAM	فقط در روز از کالوین برای تثبیت CO_2 استفاده می‌کنند
C_4 و CAM	CO_2 را خارج از چرخه کالوین تثبیت می‌کند
C_4	برای تثبیت CO_2 ، تقسیم بندی مکانی دارد
CAM	برای تثبیت CO_2 ، تقسیم بندی زمانی دارد
C_3 و C_4	برای تثبیت CO_2 ، فاقد تقسیم بندی زمانی است
C_3 و CAM	برای تثبیت CO_2 ، فاقد تقسیم بندی مکانی است
C_3	برای تثبیت CO_2 ، فاقد تقسیم بندی مکانی و زمانی است
C_4 و CAM	از تثبیت کربن دی‌اکسید ترکیب اسیدی چهارکربنی تولید می‌کند.
CAM	ضمن تثبیت کربن، ترکیب ۴ کربنه را در یک یاخته تولید و تجزیه می‌کند
CAM	بین تثبیت اولیه و ثانویه CO_2 ، فاصله زمانی قابل توجهی دارد



۵۴- با توجه به تصویر روبه‌رو که مربوط به گیاهانی است که در طول شب روزنه‌های هوایی خود را می‌بندند، چند مورد صحیح است؟



- الف - در گیاه B به ندرت تنفس نوری می تواند رخ دهد.
 ب - در گیاه A آنزیم های گوناگونی برای تثبیت CO_2 وجود دارد.
 ج - هر آنزیم تثبیت کننده CO_2 در گیاه A به اکسیژن نیز تمایل دارد.
 د - گیاه B همانند آناناس دو مرحله تثبیت CO_2 را در یک یاخته انجام می دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

فقط مورد ب درست است.

گیاه A، گیاهی C_4 و گیاه B، گیاهی C_3 است.

بررسی همه موارد:

الف و ب) در گیاهان C_4 (گیاه A) با وجود عملکرد آنزیم های گوناگون در تثبیت کربن و تقسیم بندی مکانی آن در دو نوع یاخته، میزان CO_2 در محل فعالیت آنزیم روبیسکو، به اندازه ای بالا نگه داشته می شود که بازدارنده تنفس نوری است. بنابراین در این گیاهان برخلاف گیاهان C_3 به ندرت تنفس نوری روی می دهد.

ج) در گیاهان C_4 (گیاه A) دو نوع آنزیم در تثبیت کربن دخالت دارند. آنزیمی که در ترکیب CO_2 با اسید سه کربنی و تشکیل اسید چهار کربنی نقش دارد، برخلاف روبیسکو به طور اختصاصی با CO_2 عمل می کند و تمایلی به اکسیژن ندارد.
 د) گیاه B نوعی گیاه C_3 است. در این گیاهان برخلاف گیاهان CAM (مثل آناناس) تثبیت کربن به صورت یک مرحله ای انجام می شود.

۵۵- به طور طبیعی در یک گیاه C_3 ، فرایندهای تنفس نوری و تنفس یاخته ای هوازی از نظر با هم مشابه و از نظر با هم تفاوت دارند.

- (۲) مصرف اکسیژن - نیاز به حضور نور
 (۴) تولید مولکول آب - تجزیه ترکیب پنج کربنی

- (۱) تجزیه مواد آلی - تولید کربن دی اکسید
 (۳) ساخت ATP - نیاز به حضور اکسیژن

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۶- متوسط- ترکیبی)

مصرف اکسیژن هم در تنفس نوری و هم در تنفس یاخته ای صورت می گیرد. پس فرایندهای تنفس نوری و تنفس یاخته ای هوازی از نظر مصرف اکسیژن با مشابه هستند ولی تنفس نوری فقط در حضور نور انجام می شود (در طول روز) در حالی که تنفس یاخته ای هوازی در هر زمانی می تواند انجام شود.

POINT ☒ محل مصرف اکسیژن در فرایندهای تنفس نوری و تنفس یاخته ای هوازی، متفاوت است. در تنفس نوری، درون کلروپلاست ولی در تنفس یاخته ای هوازی، درون میتوکندری.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در تنفس نوری قند ریبولوز بیس فسفات (نوعی ماده آلی) و در تنفس یاخته ای هوازی گلوکز (نوعی ماده آلی) تجزیه می شود در هر دو فرایند مولکول کربن دی اکسید تولید می شود.

POINT ☒ محل تولید کربن دی اکسید در هر دو فرایند تنفس نوری و تنفس یاخته ای هوازی، میتوکندری است.

(۳) در تنفس نوری گرچه ماده آلی تجزیه می شود، اما برخلاف تنفس یاخته ای، ATP از آن ایجاد نمی شود؛ بنابراین تنفس نوری و تنفس یاخته ای هوازی از نظر ساخت ATP با هم تفاوت دارند.

(۴) هم در تنفس یاخته ای و هم در تنفس نوری، تجزیه ترکیب پنج کربنی انجام می شود. در تنفس نوری، قند ۵ کربنه ریبولوز بیس فسفات و در تنفس یاخته ای هوازی، در چرخه کربس قند ۵ کربنی تجزیه می شود. در تنفس یاخته ای، آب تولید می شود.

تنفس یاخته ای هوازی

تنفس نوری





در سیتوپلاسم شروع و در راکیزه به اتمام می‌رسد. اکسیژن مصرف و کربن دی‌اکسید تولید می‌گردد. اکسیژن درون میتوکندری و در زنجیره انتقال الکترون به عنوان گیرنده نهایی الکترون مصرف می‌شود. کربن دی‌اکسید درون راکیزه آزاد می‌شود. حامل‌های الکترونی و ATP تولید می‌شود. انجام فرایند وابستگی به نور ندارد. ماده اولیه: نوعی ماده آلی و یک قند ۶ کربنی به نام گلوکز است. ترکیب دو فسفات‌های که تجزیه می‌شود ← فروکتوز فسفات (قند ۶ کربنی دو فسفاتی)

فرایند در **کلروپلاست شروع شده و بفشلی** از آن در بیرون راکیزه و **بفشلی** دیگر درون آن صورت می‌گیرد. اکسیژن مصرف و کربن دی‌اکسید تولید می‌گردد. اکسیژن در شروع فرایند و در اندامک کلروپلاست مصرف می‌شود. کربن دی‌اکسید درون راکیزه آزاد می‌شود. انجام فرایند وابسته به نور است. ماده اولیه: نوعی ماده آلی ۵ کربنی تک‌فسفات است. ترکیب دو فسفات‌های که تجزیه می‌شود ← قند ۵ کربنی دو-فسفات ناپایدار حاصل عملکرد روبیسکو.

۵۶- در طی نوعی فرایند در **یاخته گیاهی**، اکسیژن مصرف شده و کربن دی‌اکسید آزاد می‌گردد. در این واکنش‌ها قطعاً کدام مورد مشاهده می‌شود؟

- (۱) با مصرف ریبولوزیسی فسفات، یک مولکول ناپایدار تولید می‌شود.
- (۲) نوعی ترکیب کربن‌دار در ماده زمینه‌ای میتوکندری تجزیه می‌شود.
- (۳) با مصرف ترکیبات سه کربنی، مولکول آغازگر واکنش بازسازی می‌شود.
- (۴) به دنبال تجزیه ترکیبات کربن‌دار، ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۶- سفت- ترکیبی)

در یک یاخته گیاهی، در فرایندهای تنفس نوری و تنفس یاخته‌ای، اکسیژن مصرف و کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود. در هر دوی این فرایندها با تجزیه نوعی ترکیب کربن‌دار در ماده زمینه‌ای میتوکندری، کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.

POINT ☒ تولید کربن دی‌اکسید در: تخمیر الکلی، تنفس یاخته‌ای هوازی و تنفس نوری صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در تنفس نوری برخلاف تنفس یاخته‌ای ریبولوزیسی فسفات مصرف شده و مولکول ۵ کربنی ناپایدار ایجاد می‌شود.
- (۳) در واکنش‌های تنفس نوری، یک مولکول ناپایدار ۵ کربنی ایجاد می‌شود که به دو مولکول سه کربنی و دو کربنی تجزیه خواهد شد. مولکول سه کربنی به مصرف بازسازی ریبولوزیسی فسفات می‌رسد ولی در تنفس یاخته‌ای، با مصرف ترکیب ۴ کربنی، مولکول آغازگر واکنش بازسازی می‌شود.
- (۴) در تنفس نوری گرچه ماده آلی تجزیه می‌شود، اما برخلاف تنفس یاخته‌ای، ATP از آن ایجاد نمی‌شود.



چون این فرایند با مصرف اکسیژن، آزاد شدن CO₂ و همراه با فتوسنتز است، تنفس نوری نامیده می‌شود

کاهش فرآورده‌های فتوسنتز

نتیجه

تنفس نوری

عوامل

موثر

با افزایش اکسیژن برگ، وضعیت برای فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو مساعد می‌شود و تنفس نوری آغاز می‌شود

آنزیم روبیسکو
میزان اکسیژن برگ

گیاهان C₃ نسبت به تنفس نوری مقاوم نیستند. اما در گیاهانی که در محیط‌های با دمای بالا و تابش شدید نور خورشید زندگی می‌کنند، سازوکارهایی برای کاهش تنفس نوری شکل گرفته است.

۵۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخش عمده فتوسنتز در کره زمین توسط جاندارانی صورت می‌گیرد که گروهی از آن‌ها

- (۱) در محیط خشکی زندگی می‌کنند.
- (۲) سه نوع سامانه بافتی دارند.
- (۳) دارای عوامل رونویسی هستند.
- (۴) مولکول دنا (DNA)ی حلقوی دارند.



پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۶- سفت- ترکیبی)

بخش عمده فتوسنتز در کره زمین توسط جاندارانی صورت می گیرد که گیاه نیستند و در خشکی زندگی نمی کنند. باکتری ها و آغازیان فتوسنتزکننده جاندارانی هستند که گیاه نیستند و می توانند در محیط آبی فتوسنتز کنند. گروهی از این جانداران (آغازیان) یوکاریوت بوده و دارای پروتئین هایی به نام عوامل رونویسی هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) بخش عمده فتوسنتز در کره زمین توسط جاندارانی صورت می گیرد که گیاه نیستند و در خشکی زندگی نمی کنند.

(۲) گیاهان آوندی دارای سه سامانه بافتی پوششی، زمینه ای و آوندی هستند نه باکتری ها و آغازیان!

(۴) همه این جانداران دارای دناى حلقوى هستند؛ باکتری ها که فام تن اصلی آنها از نوع دناى حلقوى و آغازیان هم در کلروپلاست و میتوکندری خود دارای دناى حلقوى هستند.

✓ مقایسه ویژگی های جانداران یوکاریوتی و پروکاریوتی از مهمترین نکات و سوژه ای همیشه جذاب برای طرح سوال هست.

با خواندن جدول زیر یک سوال کنکور رو از همین الان مال خودت بدون!!

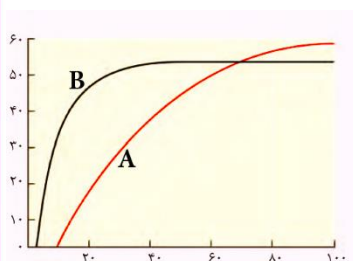


همه چیز درباره یوکاریوت و پروکاریوت برای دانش آموزان مازی

موارد مقایسه ای	پروکاریوت	یوکاریوت
ساختارهای غشا دار درون سلولی (اندامک)	ندارند	دارند / در برخی سلول ها وجود ندارد
هسته ی سازمان یافته (در برگرفتن DNA توسط غشا)	ندارند	دارند / یک ، دو و یا چند هسته در سلول
نوع ریبوزوم	ساده و کوچک	بزرگ و پیچیده
چرخه سلولی	ندارند	دارند
تقسیم دوتایی	دارند	دارند (در میتوکندری و کلروپلاست در G2)
تقسیم میتوز / میوز	ندارند	دارند (میتوز : غیر جنسی / میوز : جنسی)
اپران و اپراتور	دارند (اپراتور نوعی توالی تنظیمی DNA است)	ندارند
نوکلئوزوم	ندارند	دارند (در کروموزوم بیشتر از کروماتین است)
وضعیت کروموزوم	یکی به صورت اصلی و متصل به غشا	بیش از یکی (چند کروموزومی)
هیستون	ندارند	دارند
وجود پروتئین همراه DNA	دارند	دارند
تعداد نقاط آغاز همانندسازی	اغلب فقط یک جایگاه (در برخی ۲ جایگاه)	چندین جایگاه در هر کروموزوم هسته ای
نوع DNA	فقط حلقوی	در هسته : خطی / در راکیزه و سبزدیسه : حلقوی
تک سلولی یا پرسلولی	فقط تک سلولی است	بیشتر پر سلولی و برخی تک سلولی
عوامل رونویسی	ندارند	دارند
وجود RNA پلی مرز	دارند / یک نوع	دارند / انواعی از رنابسپاراز
وجود پروتئین فعال کننده	دارند (در تنظیم بیان ژن مثبت)	ندارند



محل انجام همانند سازی / رونویسی / ترجمه	سیتوپلاسم	ترجمه : سیتوپلاسم / بقیه : اندامک های
وجود راه انداز	دارند	۲ غشایی
وجود افزایشنده	ندارند	دارند
وجود ژن آنزیم برش دهنده	دارند	ندارند
وجود دیسک (پلازمید)	دارند (در گروهی از باکتری ها)	دارند (در قارچ تک سلولی مخمر)
شناسایی راه انداز به تنهایی توسط RNA پلی مراز	دارند (در تنظیم بیان ژن منفی)	ندارند
مفید یا مضر بودن	می توانند مفید یا بیماری زا باشند.	برخی از آنها انگل بوده و بیماری ایجاد می کنند
وجود سامانه بافتی	ندارند	دارند (در گروهی از آنها)
تولید اکسیژن ضمن تثبیت کربن	دارد (سیانوباکتری ها)	یوکاریوت های فتوسنتز کننده
داشتن سطوح مختلفی از سازمان بندی حیات	دارد	دارد
تولید ترکیبات آلی از معدنی	گروهی از باکتری ها فتوسنتز کننده اکسیژن را هستند و توانایی تولید اکسیژن را دارند و گروهی دیگر فتوسنتز کننده غیر اکسیژن را هستند و توانایی تولید مولکولی غیر از اکسیژن مثل گوگرد را دارند. گروهی از باکتری ها نیز شیمیوسنتز کننده هستند و از اکسایش مواد معدنی، ترکیبات آلی تولید می کنند مثل باکتری های نیترات ساز	گروهی از یوکاریوت ها دارای سبزدیسه هستند مثل اغلب گیاهان و گروهی از آغازیان. در برخی از یاخته های بدن انسان از مواد معدنی، مواد آلی تولید می شود. مثل یاخته های کبدی که تولید اوره انجام می دهند از آمونیاک.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۸- با توجه به نمودار مقابل که مربوط به میزان فتوسنتز دو نوع گیاه براساس مقدار CO_2 محیط است، چند مورد به درستی بیان شده است؟

الف- عصاره گیاه B در آغاز روشنائی نسبت به آغاز تاریکی، اسیدی تر است.

ب- در پهنک برگ گیاه B فقط دو نوع یاخته فتوسنتز کننده وجود دارد.

ج- در گیاه A یاخته هایی فاقد کلروفیل در تماس با آوندها قرار دارند.

د- گیاه A دارای دو سیستم آنزیم متفاوت برای تثبیت CO_2 است.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

فقط مورد ج درست است. A، یک گیاه C_3 و B یک گیاه C_4 است.

بررسی همه موارد:

الف) عصاره گیاهان CAM در آغاز روشنائی نسبت به آغاز تاریکی، اسیدی تر است چون این گیاهان در طول شب، کربن را در یک ترکیب C_4 کربنی اسیدی تثبیت می کنند.

ب) پهنک برگ شامل روپوست، میانبرگ و دسته های آوندی (رگبرگ) است؛ بنابراین در پهنک برگ گیاه C_4 یاخته های نگهبان روزنه، یاخته های میانبرگ و غلاف آوندی توانایی فتوسنتز دارند.

ج) در گیاهان C_3 (گیاه A) یاخته های غلاف آوندی که در تماس با آوندها قرار دارند، فاقد کلروفیل هستند.

د) گیاهان C_4 (گیاه B) دارای دو سیستم آنزیمی متفاوت برای تثبیت کربن دی اکسید هستند.

۵۹- به طور طبیعی در گیاهان، در محدوده ای معین موجب افزایش مصرف و بازسازی ترکیبات پنج کربنی دوفسفاته می شود.

(۲) افزایش CO_2 و کاهش اکسیژن

(۱) کاهش شدت نور و کاهش دما



(۳) افزایش دما و کاهش CO_2

پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۶- متوسط- مفهومی)

همان طور که در نمودارهای روبه رو مشاهده می کنید، افزایش کربن دی اکسید و کاهش اکسیژن محیط موجب افزایش فتوسنتز و لذا افزایش مصرف و بازسازی ریبولوز بیس فسفات می شود.

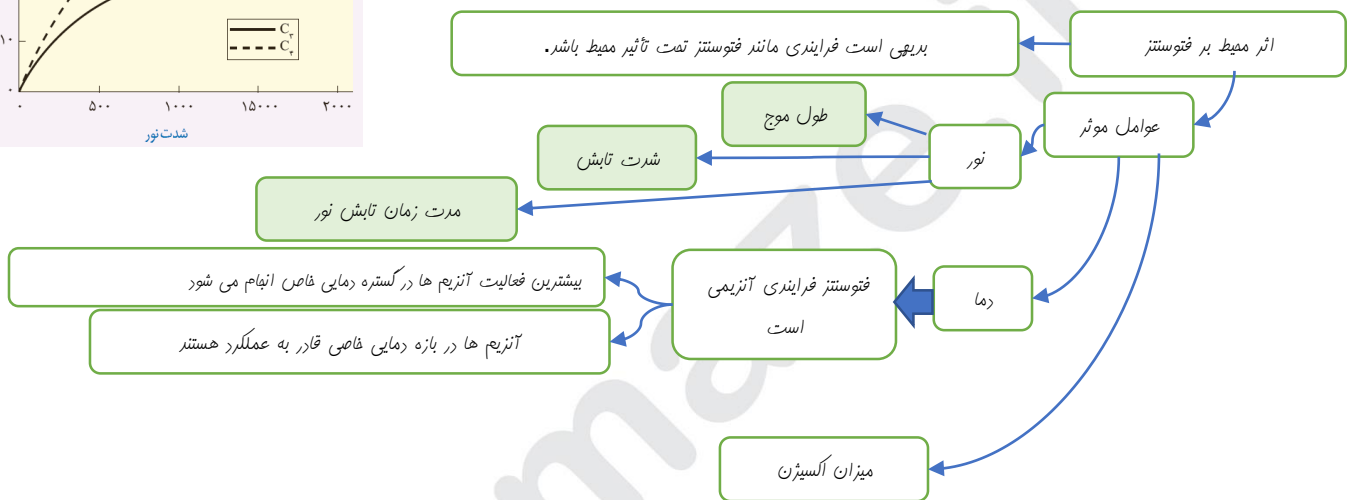
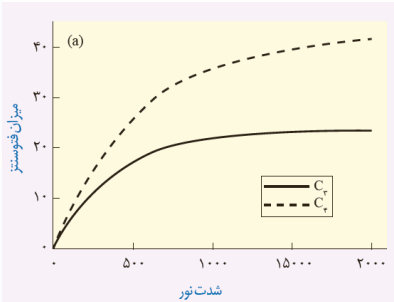
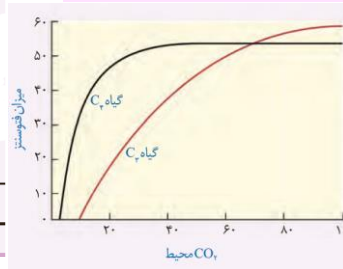
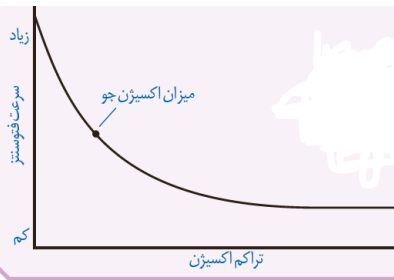
بررسی سایر گزینه ها:

(۱) افزایش نور تا حدی معین موجب افزایش فتوسنتز می شود.

(۳) افزایش کربن دی اکسید محیط موجب افزایش فتوسنتز می شود.

(۴) افزایش شدت نور تا حدی معین موجب افزایش فتوسنتز می شود.

نکته: در شدت های نور زیاد که تنفس نوری رخ می دهد نیز، ریبولوز بیس فسفات مصرف و بازسازی می شود.



۶۰- هر باکتری که می کند، به طور حتم می نماید.

(۱) نیترات تولید- انرژی مورد نیاز خود را فقط از تجزیه مواد آلی تأمین

(۲) CO_2 را تثبیت- ضمن مصرف انرژی نور در فتوسنتز، آب تولید(۳) ترکیبات گوگردی را تجزیه- بدون تولید آب، CO_2 را مصرف(۴) اکسیژن را تولید- با استفاده از نور و CO_2 مواد آلی را تولید

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

باکتری‌هایی که اکسیژن تولید می‌کنند، فتوسنتزکننده هستند. این باکتری‌ها با استفاده از نور و CO_2 مواد آلی مورد نیاز خود را تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باکتری‌های نیترا ساز که شیمیوسنتزکننده‌اند، نیترات تولید می‌کنند. این باکتری‌ها انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایش آمونیوم که نوعی ماده معدنی است، به دست می‌آورند.

(۲) باکتری‌های فتوسنتزکننده و شیمیوسنتزکننده توانایی تثبیت CO_2 را دارند. باکتری‌های شیمیوسنتزکننده بدون نیاز به نور از کربن دی‌اکسید ماده آلی می‌سازند.

(۳) باکتری‌های گوگردی برای تأمین الکترون خود از ترکیبات گوگردی استفاده می‌کنند. این باکتری‌ها در واکنش‌های مصرف کربن دی‌اکسید، آب تولید می‌کنند.

واکنش ۴- فتوسنتز در باکتری‌های گوگردی



باکتری‌های موثر در تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاه

نام باکتری	نوع سوخت و ساز	تشبی ت نیتروژن تشبی ت کربن	تشبیت کربن	فت و سن تز	قند ک اف ت	عملکرد	ارتباط با آمونیوم		محل وجود	همزیستی با گیاه	منبع انرژی	تولید	سبب	م
							تولید	مصرف						
ریزوبیوم	مصرف کننده	دارد	ندار	ندارد	دار	تبدیل N_2 جو به آمونیوم	دارد	-	درون ریشه	دارد با تیره پروانه-واران	مواد آلی	مواد آلی	ندارد	ندار
نیترا ساز	تولید کننده شیمیو سنتر	ندارد	دارد	ندارد	دار	تبدیل آمونیوم به نیترا ت	ندارد	دارد	درون خاک (آزاد)	ندارد	معدنی آمونیوم	معدنی آمونیوم	ندارد	ندار
آمونیاک ساز	-	ندارد	ندار	ندارد	دار	تولید آمونیوم از مواد آلی	دارد	-	در خاک	ندارد	-	-	ندارد	ندار



سیانوب	تولید کننده فتوسنتز	دارد (پیفی)	دارد (همه)	دارد	دارد	دارد	تبدیل N_2 جو به آمونیوم	دارد	-	در ساقه و دمب رگ گونرا	دارد با آزولا و گونرا	آب خور شید	دارد	دارد از نوع a
--------	---------------------	-------------	------------	------	------	------	---------------------------	------	---	------------------------	-----------------------	------------	------	---------------

۶- کدام عبارت، درباره همه جاندارانی درست است که ضمن تولید مواد آلی از مواد معدنی، اکسیژن تولید می کنند؟

- ۱) به کمک سبزینه (کلروفیل) a، انرژی نور را جذب و الکترون برانگیخته ایجاد می کنند.
- ۲) با استفاده از پمپ های پروتئینی، غلظت پروتون در تیلاکوئید را بالا نگه می دارند.
- ۳) بدون نیاز به سایر جانداران، همه مواد آلی مورد نیاز خود را سنتز می کنند.
- ۴) همه یاخته های بدن قادر به تبادل مواد مختلف با محیط بیرون هستند.

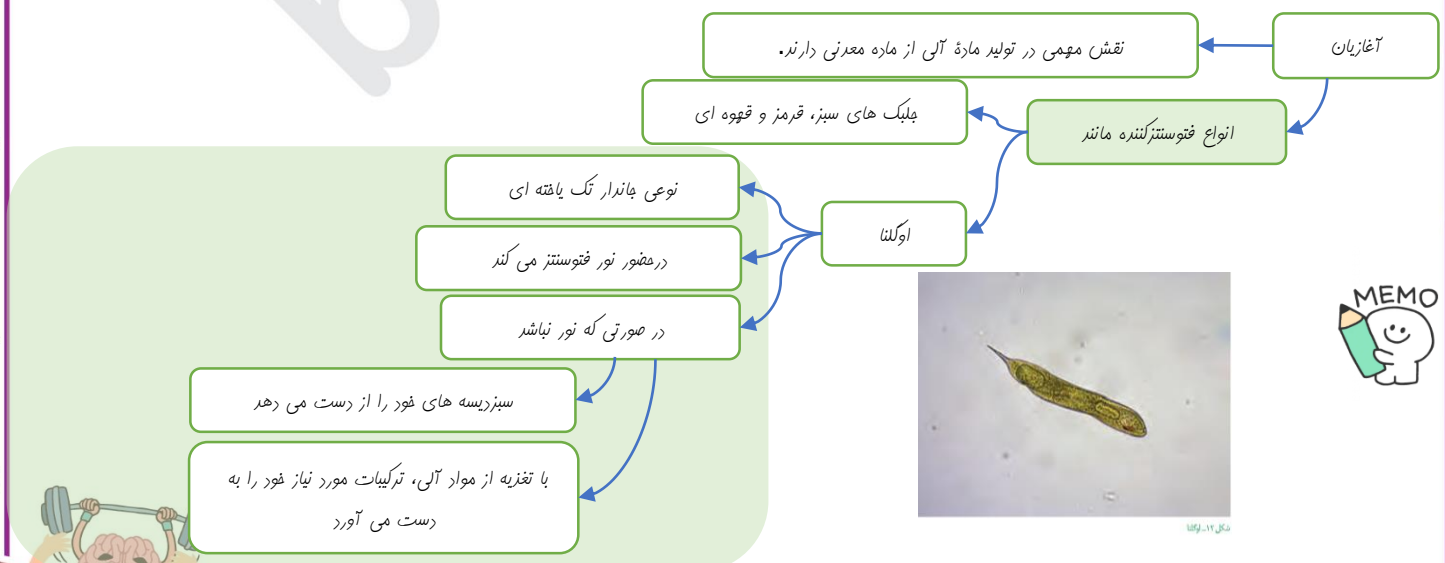
پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

جانداران فتوسنتز کننده اکسیژن را یعنی گیاهان، آغازیان فتوسنتز کننده (جلبک ها + اوگلنا) و سیانوباکتری ها ضمن تولید مواد آلی از مواد معدنی، اکسیژن تولید می کنند. این جانداران دارای کلروفیل a بوده و با استفاده از آن انرژی نور خورشید را جذب و الکترون برانگیخته ایجاد می شود.

✓ جانداران فتوسنتز کننده اکسیژن را از آب به عنوان منبع الکترون استفاده می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲) سیانوباکتری نوعی فتوسنتز کننده اکسیژن را است و فاقد کلروپلاست و تیلاکوئید است.
- ۳) سیانوباکتری های همزیست درون ساقه و دم برگ گیاه گونرا، تثبیت نیتروژن انجام می دهند و از محصولات فتوسنتزی گیاه استفاده می کنند. همچنین جانداران فتوسنتز کننده ای مانند گیاهان حشره خوار و گیاهان فتوسنتز کننده ای که زندگی انگلی دارند، برای تأمین بخشی از مواد مورد نیاز خود به سایر جانداران وابسته اند.
- ۴) ترکیب با فصل ۴ دهم: در تک یاخته ای ها تبادل گاز، تغذیه و دفع بین محیط و یاخته از سطح آن انجام می شود. در جانداران پریاخته، به دلیل زیاده بودن تعداد یاخته ها، همه یاخته ها با محیط بیرون ارتباط ندارند و لازم است در آن ها دستگاه گردش موادی به وجود آید تا یاخته ها نیازهای غذایی و دفع مواد زائد خود را با کمک آن برطرف کنند. سیانوباکتری ها و گروهی از آغازیان تک یاخته ای هستند. در حالی که گیاهان و آغازیانی مانند اسپروژیر پریاخته ای هستند.



۶۲- وجه مشترک باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز کدام است؟

- (۱) در باکتریوکلروفیل خود، الکترون برانگیخته ایجاد می‌کنند.
- (۲) ضمن مصرف کربن دی‌اکسید، اکسیژن تولید می‌کنند.
- (۳) با انجام فتوسنتز، نوعی گاز بی‌رنگ تولید می‌کنند.
- (۴) منبع تأمین الکترون آن‌ها نوعی ماده آلی است.

پاسخ: گزینه (۱) (۱۲۶- متوسط- مفهومی)

باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی، دارای رنگیزه‌ای به نام باکتریوکلروفیل هستند که با جذب انرژی نور خورشید می‌توانند الکترون برانگیخته ایجاد کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) باکتری‌های گوگردی سبز و ارغوانی جزء فتوسنتزکننده‌های غیراکسیژن‌زا هستند.
- (۳) باکتری‌های گوگردی از هیدروژن سولفید که گازی بی‌رنگ است و بویی شبیه به تخم مرغ گندیده دارد، الکترون مورد نیاز برای فتوسنتز را تأمین می‌کنند در واقع این باکتری‌ها در فتوسنتز این گاز را مصرف می‌کنند نه تولید!
- (۴) منبع الکترون باکتری‌های گوگردی، سولفید هیدروژن بوده که نوعی ماده معدنی است.

۶۳- گروهی از جانداران تک‌یاخته‌ای قادرند برخی گازهای موجود در هوا را تثبیت نمایند. مشخصه همه این جانداران کدام است؟

- (۱) با استفاده از کربن دی‌اکسید مواد آلی می‌سازند.
- (۲) در رنگیزه‌های خود، الکترون برانگیخته ایجاد می‌کنند.
- (۳) ضمن تبدیل گلوکز به ترکیبات سه کربنی، NADH می‌سازند.
- (۴) توسط نوعی آنزیم در غشای راکیزه (میتوکندری) ATP می‌سازند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۶- سفت- ترکیبی)

جانداران فتوسنتزکننده تک‌یاخته‌ای (باکتری‌های فتوسنتزکننده + اوگلنا) توانایی تثبیت کربن و ریزوبیوم‌ها و بعضی سیانوباکتری‌ها توانایی تثبیت نیتروژن را دارند. در همگی این جانداران فرایند قندکافت انجام می‌گیرد. در قندکافت ضمن تبدیل گلوکز به ترکیبات سه کربنی، NADH تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ریزوبیوم‌ها توانایی تولید مواد آلی از کربن دی‌اکسید (فتوسنتز) را ندارند. اما نیتروژن را تثبیت می‌کنند.

POINT ☒ سیانوباکتری‌ها همگی فتوسنتزکننده‌اند اما بعضی از آن‌ها علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن را هم انجام می‌دهند.

- (۲) ریزوبیوم‌ها فاقد رنگیزه هستند.

- (۴) باکتری‌ها راکیزه ندارند.

۶۴- در گروهی از گیاهان هر یاخته فتوسنتزکننده می‌تواند CO_2 را با نوعی ترکیب پنج کربنی دوفسفاته ترکیب نماید. مشخصه همه این گیاهان کدام است؟

- (۱) ساقه یا برگ گوشتی و پرآب دارند.
- (۲) در کریچه خود، ترکیباتی دارند که آب را نگه می‌دارد.
- (۳) با وجود بسته‌بودن روزنه‌های هوایی، تنفس نوری انجام نمی‌دهند.
- (۴) واکنش‌های مستقل از نور کالوین را فقط در طول روز انجام می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

در گیاهان C_3 و CAM هر یاخته فتوسنتزکننده می‌تواند CO_2 را با نوعی ترکیب پنج کربنی دوفسفاته ترکیب نماید و چرخه کالوین را راه اندازی کند. این گیاهان همانند سایر گیاهان فتوسنتزکننده، چرخه کالوین را فقط هنگام روز انجام می‌دهند.



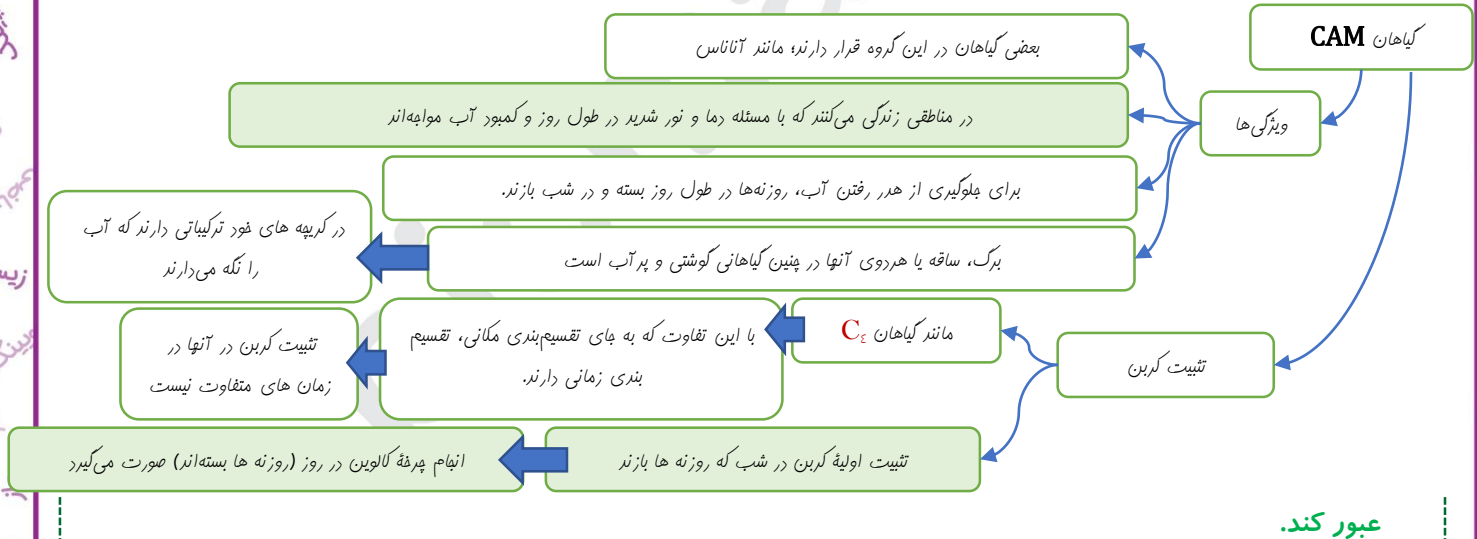
- ✓ در گیاهان C_4 یاخته‌های فتوسنتز کننده که در میانبرگ قرار دارند، توانایی انجام چرخه کالوین را ندارند در حالی که یاخته‌های غلاف آوندی که در رگبرگ وجود دارند، می‌توانند چرخه کالوین را انجام دهند.
- ✓ واکنش‌های مستقل از نور همان واکنش‌های تثبیت کربن هستند. این واکنش‌ها در گیاهان C_3 و C_4 فقط در روز ولی در گیاهان CAM هم در روز و هم در شب انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲۱) در گیاهان CAM برای جلوگیری از هدر رفتن آب، روزنه‌ها در طول روز بسته و در شب بازند. برگ، ساقه یا هر دوی آنها در این گیاهان گوشتی و پر آب است. این گیاهان در کریچه‌های خود ترکیباتی دارند که آب را نگه می‌دارد.

۳) گیاهان C_3 در صورت بسته شدن روزنه‌های هوایی و افزایش غلظت اکسیژن نسبت به کربن دی‌اکسید، تنفس نوری انجام می‌دهند.

- ✓ غلاف آوندی در گیاهان C_3 فاقد کلروپلاست و در نتیجه رنگ سبز ندارد ولی در گیاهان C_4 این یاخته‌ها تعداد فراوانی کلروپلاست داشته و به رنگ سبز تیره مشاهده می‌شوند.
- ✓ یاخته‌های میانبرگ در گیاهان C_4 به رنگ سبز روشن مشاهده می‌شود در واقع می‌توان گفت در گیاهان C_4 میزان سبز دیسه و سبزینه درون غلاف آوندی بیشتر از یاخته‌های میانبرگ است.
- ✓ در گیاهان C_4 در فاصله بین روپوست بالایی و پایینی دو نوع یاخته کلروفیل دار از نظر تعداد کلروپلاست (یا سبزینه) وجود دارد.
- ✓ در گیاهان C_3 و C_4 در یاخته‌های فتوسنتز کننده، تثبیت کربن فقط در یک محل از یاخته صورت می‌گیرد ولی در گیاهان CAM در یاخته‌های فتوسنتز کننده تثبیت کربن می‌تواند در دو بخش از یاخته انجام شود.
- ✓ از پلاسمودسم‌های بین یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی در گیاهان C_4 دو نوع ترکیب اسیدی با تعداد کربن متفاوت می‌تواند



عبور کند.

۶۵- در ارتباط با همه جانداران تولیدکننده‌ای که ضمن ساخت مواد آلی از مواد معدنی، اکسیژن تولید نمی‌کنند، کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) الکترون را از نوعی ماده معدنی استخراج می‌کنند.
- ۲) انرژی خود را از اکسایش مواد معدنی تأمین می‌کنند.
- ۳) گازی را که بویی شبیه تخم‌مرغ گندیده دارد، مصرف می‌کنند.
- ۴) با استفاده از نوعی باکتریوکلروفیل، انرژی نور را به دام می‌اندازند.



پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

باکتری‌های شیمیوسنتزکننده و فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا مانند گوگردی سبز و ارغوانی ضمن ساخت مواد آلی از مواد معدنی، اکسیژن تولید نمی‌کنند. منبع تأمین الکترون مورد نیاز این باکتری‌ها ماده معدنی است. باکتری‌های گوگردی، الکترون خود را با تجزیه (اکسایش) هیدروژن سولفید تأمین می‌کنند. باکتری‌های شیمیوسنتزکننده هم الکترون خود را با تجزیه (اکسایش) مواد معدنی مانند آمونیوم تأمین می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) باکتری‌های شیمیوسنتزکننده انرژی و الکترون مورد نیاز خود را از واکنش‌های اکسایش به دست می‌آورند.

POINT ☒ در باکتری‌های شیمیوسنتزکننده منبع تأمین انرژی و الکترون یکسان است ولی در باکتری‌های فتوسنتزکننده منبع تأمین الکترون و منبع تأمین انرژی (نور خورشید) متفاوت است.

۳) باکتری‌های گوگردی از H_2S به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند. هیدروژن سولفید گازی بی‌رنگ و بویی شبیه تخم‌مرغ گندیده دارد. ۴) باکتری‌های گوگردی با استفاده از رنگیزه‌ای به نام باکتریوکلروفیل انرژی نور را به دام می‌اندازند. در حالی که باکتری‌های شیمیوسنتزکننده، رنگیزه‌ای برای جذب انرژی نور ندارند.

۶۶- چند مورد، درباره هر یاخته‌ای درست است که می‌تواند ضمن مصرف کربن‌دی‌اکسید، ماده آلی تولید نماید؟
الف- همه مواد آلی مورد نیاز خود را سنتز می‌کند.

ب- ژن‌های موجود در دنا (DNA)ی حلقوی را بیان می‌کند.

ج- انرژی نور خورشید را در سامانه‌های تبدیل انرژی به دام می‌اندازد.

د- آنزیم‌های رونویسی‌کننده نمی‌توانند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۲۶- سفت- ترکیبی)

فقط مورد ب درست است.

تولید مواد آلی ضمن مصرف کربن‌دی‌اکسید در یاخته‌های تولیدکننده (فتوسنتزکننده و شیمیوسنتزکننده) و یاخته‌های کبد انسان در زمان تولید اوره صورت می‌گیرد.

بررسی سایر همه موارد:

الف) یاخته‌های کبد انسان نمی‌توانند همه مواد آلی مورد نیاز خود را تولید کنند.

ب) باکتری‌ها دناي حلقوی دارند. یاخته‌های یوکاریوت فتوسنتزکننده هم در کلروپلاست خود دناي حلقوی دارند. یاخته‌های کبدی هم در میتوکندری خود دناي حلقوی دارند.

ج) یاخته‌های کبدی و باکتری‌های شیمیوسنتزکننده سامانه تبدیل انرژی (فتوسیستم) برای جذب انرژی نور ندارند.

د) در یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها آنزیم‌های رونویسی‌کننده نمی‌توانند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کنند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی هستند.

۶۷- برای تکمیل عبارت زیر، کدام گزینه مناسب است؟

«همه باکتری‌هایی که می‌توانند نوع ماده معدنی موجود در هوا را تثبیت نمایند، به طور حتم می‌کنند.»

۲) دو- ضمن ساخت قند سه کربنی، ATP مصرف

۱) یک- هر ماده آلی مورد نیاز خود را سنتز

۴) یک- ضمن انجام واکنش‌های فتوسنتز، آب تولید

۲) دو- انرژی خود را از واکنش‌های اکسایش تأمین



پاسخ: گزینه ۲ (۱۲۶- سفت- ترکیبی)

باکتری‌های فتوسنتزکننده (مثل سیانوباکتری‌ها) و شیمیوسنتزکننده قادر به تثبیت کربن دی‌اکسید هستند. باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن (سیانوباکتری‌ها و ریزوبیوم‌ها) هم قادر به تثبیت نیتروژن هستند. سیانوباکتری می‌تواند دو نوع ماده معدنی موجود در هوا را تثبیت نمایند (نیتروژن و کربن دی‌اکسید). این باکتری‌ها همگی فتوسنتزکننده هستند بنابراین در فرایند تولید قند از مولکول‌های کربن دی‌اکسید، ATP مصرف می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) ریزوبیوم‌ها فقط توانایی تثبیت یک نوع ماده معدنی موجود در هوا را دارند (نیتروژن). این باکتری‌ها ضمن همزیستی با ریشه گیاهان تیره پروانه‌واران مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاه تأمین می‌کنند و توانایی انجام فتوسنتز را ندارند. ۳) تأمین انرژی از واکنش‌های اکسایش در باکتری‌های شیمیوسنتزکننده صورت می‌گیرد. از این باکتری‌ها می‌توان به باکتری نیترات‌ساز اشاره کرد که توانایی تثبیت نیتروژن را ندارد. بلکه آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کند.

۶۸- همه یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده‌ای که گیاه نیستند، چه مشخصه مشترکی دارند؟

- ۱) نوعی جلبک و جزء آغازیان هستند.
- ۲) نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای محسوب می‌شوند.
- ۳) در سبزدیسه (کلروپلاست) خود، اکسیژن تولید می‌کنند.
- ۴) مواد آلی مورد نیاز خود را فقط از طریق فتوسنتز تأمین می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۶- متوسط- مفهومی)

جانداران فتوسنتزکننده شامل گروهی از باکتری‌ها، گروهی از آغازیان (شامل جلبک‌ها و اوگلنا) و بیشتر گیاهان است. پس جانداران یوکاریوتی فتوسنتزکننده که گیاه نباشند، آغازی هستند. همه این جانداران دارای سبزدیسه بوده و همانند سایر فتوسنتزکننده‌های اکسیژن‌زای دیگر قادر به تولید اکسیژن هستند. تولید اکسیژن درون تیلاکوئیدهای کلروپلاست صورت می‌گیرد.

☑ فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا می‌تواند یوکاریوت (بیشتر گیاهان + گروهی از آغازیان) و یا پروکاریوت (سیانوباکتری) باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آغازیان فتوسنتزکننده می‌توانند از جلبک‌ها باشند مانند جلبک‌های سبز، قرمز و قهوه‌ای و یا این که جلبک نباشند مانند اوگلنا. ۲) آغازیان فتوسنتزکننده می‌توانند پریاخته‌ای (گروهی از جلبک‌ها مثل اسپروژیر) و یا تک‌یاخته‌ای (اوگلنا) باشند. ۴) اوگلنا در حضور نور فتوسنتز می‌کند و در صورتی که نور نباشد، سبزدیسه‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد.

۶۹- وجه مشترک دو گیاه در آن است که هر دو برخلاف

- ۱) گل رز و ذرت- آناناس، قادر به تثبیت CO_2 در طول روز هستند.
- ۲) ذرت و آناناس- گل رز، فقط در گروهی از یاخته‌های فتوسنتزکننده، آنزیم روبیسکو دارند.
- ۳) آناناس و گل رز- ذرت، فاقد تقسیم‌بندی مکانی برای تثبیت CO_2 در دو نوع یاخته هستند.
- ۴) ذرت و گل رز- آناناس، فقط در طول شب قادر به بستن روزنه‌های هوایی خود هستند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۲۶- متوسط- مفهومی)

آناناس از گیاهان CAM و گل رز از گیاهان C_3 است. در این گیاهان برای تثبیت CO_2 تقسیم‌بندی مکانی صورت نمی‌گیرد. در حالی که در ذرت که از گیاهان C_4 است، تثبیت CO_2 دارای تقسیم‌بندی مکانی است؛ به این شکل که تثبیت اولیه در یاخته‌های میانبرگ و تثبیت ثانویه در یاخته‌های غلاف آوندی صورت می‌گیرد. در حالی که در گیاهان CAM و C_3 تمام مراحل تثبیت کربن دی‌اکسید تا تولید قند، درون یک یاخته صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همه گیاهان فتوسنتزکننده در طول روز از طریق چرخه کالوین، تثبیت CO_2 را انجام می‌دهند.



✓ چرخه کالوین یک واکنش مستقل از نور است، اما فقط در طول روز انجام می‌شود؛ چون انرژی مورد نیاز برای انجام چرخه کالوین (ATP و NADPH) به کمک واکنش‌های نوری فتوسنتز تأمین می‌شود.

(۲) آناناس و گل رز در همه یاخته‌های فتوسنتزکننده خود دارای آنزیم روبیسکو هستند ولی در گیاه ذرت فقط در یاخته‌های غلاف آوندی و نگهبان روزنه آنزیم روبیسکو فعالیت دارد.

(۴) ذرت و گل رز علاوه بر طول شب قادرند که در دماهای بالا، شدت‌های زیاد نور و کمبود آب نیز روزنه‌های هوایی خود را ببندند.

۷۰- هر گیاهی که در مسیر تولید قند در طی فتوسنتز، در تولید می‌کند، به‌طور حتم

(۱) یاخته میانبرگ، قند سه‌کربنی - دارای مغز ساقه‌ای متشکل از نوعی بافت زمینه‌ای است.

(۲) طول روز، اسید سه‌کربنی - با بالا نگه‌داشتن غلظت CO_2 در میانبرگ، مانع تنفس نوری می‌شود.

(۳) یاخته غلاف آوندی، ترکیب شش‌کربنی ناپایدار - CO_2 را فقط در حضور روبیسکو مصرف می‌کند.

(۴) طول شب، اسید چهارکربنی - در هنگام ساخت نوری ATP، CO_2 را در یاخته میانبرگ آزاد می‌نماید.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۲۶- سفت- مفهومی)

گیاهان CAM در زمان تثبیت اولیه خود در شب، اسید ۴کربنی تولید می‌کنند. در این گیاهان، آزاد شدن CO_2 در یاخته میانبرگ در روز صورت می‌گیرد و همان‌طور که می‌دانید، در همه گیاهان فتوسنتزکننده تولید نوری ATP، در روز انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاهان C_3 و CAM می‌توانند در یاخته میانبرگ خود در فرایند فتوسنتز، قند سه‌کربنی تولید کنند. گیاهان دولپه دارای مغز ساقه می‌باشند ولی حواستون باشه که هر گیاه C_3 لزوماً دولپه نیست.

(۲) در فتوسنتز، تولید اسید سه‌کربنی (یعنی چرخه کالوین) در طی روز در همه گیاهان فتوسنتزکننده انجام می‌گیرد در حالی که گیاهان C_4 با بالا نگه‌داشتن غلظت CO_2 در میانبرگ، مانع تنفس نوری می‌شوند. اما گیاهان C_3 نسبت به تنفس نوری مقاوم نیستند.

(۳) گیاهان C_4 در یاخته غلاف آوندی توانایی تولید ترکیب شش‌کربنی ناپایدار (محصول اول در چرخه کالوین) را دارند. این گیاهان تثبیت CO_2 را در دو مرحله انجام می‌دهند که مرحله اول بدون حضور روبیسکو انجام می‌شود.

✓ در گیاهان C_3 تثبیت فقط در حضور روبیسکو صورت می‌گیرد.

✓ در گیاهان CAM و C_4 ایجاد ترکیب ۶کربنی از تثبیت CO_2 فقط در حضور روبیسکو انجام می‌گیرد.

✓ گیاهان CAM و C_4 می‌توانند CO_2 را هم در حضور روبیسکو و هم بدون حضور آن تثبیت کنند.



گفتار یک

- ۱- رنگیزه‌هایی که در مرکز فتوسیستم‌ها قرار دارند، هم الکترون دریافت می‌کنند (هنگام جبران الکترون خارج شده) و هم الکترون از دست می‌دهند.
- ۲- یاخته‌های روپوستی فوقانی در برگ ذرت شامل یاخته‌های روپوستی معمولی و تمایز یافته (مثل نگهبان روزنه) هستند. تنها برخی از این یاخته‌ها (نگهبان روزنه) فتوسنتز می‌کنند.
- ۳- فقط در یاخته‌های فتوسنتزکننده از اسید سه کربنه، قند تولید می‌شود. در این فرایند مولکول NADPH مصرف می‌شود نه NADH.
 * **مواستون باشد که در هر یاخته زنده از قند، اسید سه کربنه تولید می‌شود (مرحله سوم قندگذاشت) و در این واکنش NADH تولید می‌شود نه مصرف!**
- ۴- همه یاخته‌های زنده روپوستی گیاه دارای ژن آنزیم روبیسکو هستند ولی در همه یاخته‌ها این ژن بیان نمی‌شود.
- ۵- در یاخته میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی گل رز هسته، میتوکندری و کلروپلاست اندامک‌های دوغشایی هستند.
- ۶- هر جاندار فتوسنتزکننده دارای رنگیزه جذب‌کننده انرژی نور خورشید است ولی لزوماً کلروپلاست ندارد! مثل باکتری!
- ۷- هر جاندار فتوسنتزکننده دارای دناي حلقوی است.
- ۸- کلروپلاست دارای ۲ غشا و ۳ فضا ولی راکیزه دو غشا و دو فضا دارد.
- ۹- اندازه کلروپلاست از راکیزه بزرگ‌تر است.
- ۱۰- کلروپلاست و میتوکندری همه ژن‌های مورد نیاز برای ساختن همه پروتئین‌های درون خود را ندارند.

گفتار دو

- ۱- رنگیزه موجود در مرکز فتوسیستم ۲ در پی تجزیه آب الکترون دریافت می‌کند ولی رنگیزه موجود در مرکز فتوسیستم ۱، الکترون خارج‌شده از فتوسیستم ۲ را دریافت می‌کند.
- ۲- به دنبال تابش نور به مولکول‌های رنگیزه، الکترون انرژی می‌گیرد و ممکن است از مدار خود خارج شود که در این حالت به آن الکترون برانگیخته می‌گویند.
- ۳- الکترون برانگیخته ممکن است با انتقال انرژی به مولکول رنگیزه بعدی به مدار خود برگردد و یا از رنگیزه خارج و به رنگیزه یا مولکولی دیگر منتقل شود.
- ۴- هر الکترون خارج شده از فتوسیستم ۲ با عبور از سه ناقل پروتئینی به فتوسیستم ۱ می‌رسد ولی الکترون خارج شده از فتوسیستم ۱ با گذشتن از دو ناقل پروتئینی به $NADP^+$ می‌رسد.
- ۵- در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱، مسیر حرکت الکترون شامل فضای بین دو لایه فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید و سمت داخل غشای تیلاکوئید است ولی در زنجیره بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ الکترون فقط از سمت خارج غشای تیلاکوئید حرکت می‌کند.
- ۶- در چرخه کالوین اسیدهای سه کربنه با دریافت الکترون از NADPH به قندهای سه کربنی تک‌فسفاته تبدیل می‌شوند. در این حالت مولکول‌های NADPH اکسایش می‌یابند.
- ۷- در چرخه کالوین برای تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزیفسفات از مولکول ATP استفاده می‌شود. در این شرایط فسفات از ATP جدا شده و به ریبولوزفسفات می‌پیوندد و عملاً فسفاتی آزاد نمی‌شود.
 * **پس مواستون باشد که در چرخه کالوین در مرحله‌ای که ATP مصرف می‌شود، فسفات آزاد نمیشود!**
- ۸- در چرخه کالوین از ATP در زمان تبدیل اسید تک‌فسفاته به قند تک‌فسفاته و در زمان تبدیل ریبولوزفسفات به ریبولوزیفسفات استفاده می‌شود.
- ۹- در سبزیسه پروتئین‌های درون زنجیره‌های انتقال الکترون با گرفتن الکترون و انتقال آنها و پمپ با انتقال یون‌های هیدروژن به درون تیلاکوئید و پروتئین آخر در زنجیره انتقال الکترون دوم با انتقال الکترون به $NADP^+$ در تبدیل انرژی نوری به شیمیایی دخالت دارند.
- ۱۰- پروتئینی که یون‌های هیدروژن را از بستره به فضای درون تیلاکوئید پمپ می‌کند، هم با سر و هم با دم فسفولیپیدهای غشای تیلاکوئید در تماس است.
- ۱۱- در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ همه مولکول‌های پروتئینی فقط در تماس با لایه خارجی غشای تیلاکوئید هستند.
- ۱۲- پروتئین‌هایی که در سطح داخلی یا خارجی غشای تیلاکوئید قرار دارند، یون‌های هیدروژن را جابه‌جا نمی‌کنند.
- ۱۳- مولکول ناقلی که $NADP^+$ را به NADPH تبدیل می‌کند، بین دو فتوسیستم قرار نگرفته است.
- ۱۴- طی چرخه کالوین و کربس گروهی از مولکول‌ها تشکیل و گروهی دیگر تجزیه می‌شوند؛ بنابراین در هر دو چرخه پیوندهای اشتراکی هم تشکیل و هم شکسته می‌شوند.
- ۱۵- مولکول $NADP^+$ در چرخه کالوین کاهش نمی‌یابد، بلکه در واکنش‌های وابسته به نور این اتفاق انجام می‌شود.
- ۱۶- در چرخه کالوین در مرحله تبدیل اسید سه کربنی به قند سه کربنی، بر میزان فسفات آزاد یاخته افزوده می‌شود.



- ۱۷- فتوسیسستم ۲ به دلیل تجزیه آب، خاصیت آنزیمی دارد و با الکترون‌های آزاد شده از آب، کمبود الکترونی کلروفیل‌های a در مرکز واکنش خود را جبران می‌کند.
- ۱۸- انتقال الکترون از P680 به P700 توسط زنجیره انتقال الکترون بزرگ‌تر انجام می‌شود.
- ۱۹- پروتئین کانالی موجود در غشای تیلاکوئید در جهت شیب غلظت یون هیدروژن را جابه‌جا می‌کند و با انرژی حاصل از این جابه‌جایی، به تولید ATP می‌پردازد.
- ۲۰- کانال ATP‌ساز جزء زنجیره انتقال الکترون نیست ولی فعالیت آن تحت تأثیر عملکرد زنجیره قرار می‌گیرد.
- ۲۱- پمپ پروتئینی غشای تیلاکوئید و آنزیم تجزیه‌کننده آب موجود در فتوسیسستم ۲، منجر به افزایش غلظت پروتون‌ها درون تیلاکوئید می‌شوند. هیچ یک از این دو پروتئین برای انجام عملکرد خود ATP مصرف نمی‌کند.
- ۲۲- در چرخه کالوین در زمان تبدیل اسید سه کربنی به قند سه کربنی، ابتدا ATP و سپس NADPH مصرف می‌شود.

گفتار سه

- ۱- محصول آنزیم روبیسکو در فعالیت کربوکسیلازی، مولکولی ۶ کربنی و ناپایدار و در فعالیت اکسیژنازی مولکولی ۵ کربنی و ناپایدار است.
- ۲- در گیاهان C₃، دی‌اکسید کربن طی یک مرحله توسط روبیسکو و آن هم در روز تثبیت می‌شود ولی در گیاهان C₄ کربن دی‌اکسید در روز و در دو مرحله تثبیت می‌شود (یک بار توسط آنزیمی غیر از روبیسکو و بار دوم توسط روبیسکو) و در گیاهان CAM نیز یک بار یک بار توسط آنزیمی به غیر از روبیسکو در طی شب و بار دوم توسط روبیسکو در طی روز تثبیت می‌شود.
- ۳- در گیاهان C₃ کربن دی‌اکسید فقط یکبار و آن هم در روز و توسط آنزیم روبیسکو تثبیت می‌شود.
- ۴- تثبیت اولیه کربن دی‌اکسید در گیاهان CAM در شب انجام می‌گیرد و موجب کاهش pH یاخته میانبرگ می‌شود.
- ۵- کلروپلاست در تنفس نوری و میتوکندری در تنفس یاخته‌ای اکسیژن مصرف می‌کنند.
- ۶- در میتوکندری طی تنفس هوازی و نوری کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.
- ۷- در گیاهان C₄ هم یاخته‌های میانبرگ و هم یاخته‌های غلاف آوندی کلروپلاست دارند ولی چرخه کالوین فقط در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌شود.
- ۸- در گیاهان C₄ هر یاخته فتوسنتزکننده، فقط در روز کربن دی‌اکسید را تثبیت می‌کند.
- ۹- افزایش اکسیژن در یاخته‌های میانبرگ گیاه C₃ زمینه را برای انجام تنفس نوری مهیا می‌کند و از میزان فتوسنتز می‌کاهد.
- ۱۰- انواع جلبک‌ها (قرمز، قهوه‌ای و سبز) توانایی فتوسنتز دارند اما اوگلنا نوعی آغازی تک‌یاخته‌ای است که کلروپلاست دارد و در حضور نور می‌تواند فتوسنتز نماید، اما جلبک نیست.
- ۱۱- باکتری‌های فتوسنتزکننده گوگردی از H₂S به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند نه هر باکتری غیراکسیژن‌زا!
- ۱۲- باکتری‌های نیتراژساز از اکسایش مواد انرژی کسب می‌کنند.
- ۱۳- در شدت نور بالا میزان فتوسنتز گیاه C₄ می‌تواند حدود دو برابر گیاه C₃ باشد. هم‌چنین در غلظت‌هایی از CO₂ که گیاه C₄ فتوسنتز نمی‌کند، قطعاً گیاه C₃ نیز فتوسنتز نمی‌کند.
- ۱۴- سیانوباکتری، اسپیروژیر و اوگلنا و گیاهان فتوسنتزکننده از آب به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند؛ بنابراین طی فتوسنتز گاز اکسیژن آزاد می‌کنند.
- ۱۵- گیاه CAM در آغاز تاریکی روزنه‌های خود را باز کرده (تورژسانس) و شروع به جذب کربن دی‌اکسید و ساخت ترکیب ۴ کربنه اسیدی می‌کند. بنابراین در آغاز تاریکی هنوز مولکول اسیدی زیادی ساخته نشده است ولی تولید این مولکول تا آغاز روشنی ادامه دارد و عصاره برگ این گیاه در آغاز روشنی کمترین pH را دارد.
- ۱۶- در گیاهان C₄ مثل ذرت، تثبیت کربن در دو نوع یاخته صورت می‌گیرد ولی در گیاهان CAM این تثبیت در دو زمان متفاوت انجام می‌شود.
- ۱۷- در گیاهان C₄ و CAM تثبیت اولیه توسط آنزیم روبیسکو انجام نمی‌گیرد.
- ۱۸- آبسیزیک‌اسید نوعی تنظیم‌کننده رشد در گیاهان است که با بستن روزنه‌های هوایی موجب فراهم شدن شرایط برای انجام تنفس نوری می‌شود.
- ۱۹- در گیاهان C₄ یاخته‌های میانبرگ دارای کلروپلاست کمتری نسبت به یاخته‌های غلاف آوندی هستند.



برای اولین بار در کشور، مصاحبه با تمام رتبه های زیر صد
کنکور سال گذشته و منابعی که استفاده می کردند

...برای مشاهده کلیک کنید...

تک رقمی های کنکور تجربی ۹۸ از چه تاریخی مازی بودند؟

امیرضا بسکابادی		رتبه ۶	۱۳۹۲/۱۰/۰۵
ایزد مهر احمدی نژاد		رتبه ۱	۱۳۹۲/۰۲/۰۷
گلسمصباحی		رتبه ۷	۱۳۹۵/۰۷/۰۳
محسن راستکار		رتبه ۲	۱۳۹۸/۰۲/۲۱
ریحانه فرخی		رتبه ۸	۱۳۹۲/۰۸/۱۵
فرهنگ امیری		رتبه ۳	۱۳۹۲/۰۶/۰۹
سیاوش کیانپور		رتبه ۹	۱۳۹۲/۰۷/۱۸
رسا ظفری		رتبه ۴	۱۳۹۲/۱۰/۱۸
سید مهدی زارع زاده		رتبه ۱۰	۱۳۹۲/۱۱/۲۱
محمد رضا ارشد صوفیانی		رتبه ۵	۱۳۹۲/۰۵/۲۰
امیر حسام زارع		رتبه ۱۰	۱۳۹۶/۰۶/۰۲

 www.biomaze.ir



#ماز_به_کسی_نگو!

  @biomaze

در صورتی که برای ثبت نام محصولات ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ ارسال کنید.