

۱۵۰- گیرنده‌ی نهایی پروتون‌های آب در واکنش‌های نوری فتوسنتز و در چرخه‌ی کالوین است.

(۱) NADP^+ - ترکیب سه کربنی

(۳) فتوسیستم I - ترکیب سه کربنی

(۲) NADP^+ - قند سه کربنی

(۴) فتوسیستم I - قند سه کربنی

(۱) ژئوسیور خود را با میوز ایجاد می‌کند.

(۲) از راه پلاسمودسم، با سلول‌های مجاور ارتباط دارد.

(۳) الکترون را از رنگیزه‌ی دیگری آزاد می‌کند.

۱۵۲- چند مورد جمله‌ی زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در مرحله‌ای از فتوسنتز که تولید می‌شود، مصرف می‌شود.»

(الف) $\text{NADP}^+ - \text{ATP}$ (ب) قند سه کربنه - $\text{NADP}^+ + \text{NADPH} - \text{ADP}$ (ج) (د) قند سه کربنه - ATP

(۱) مورد ۱ (۲) مورد ۲ (۳) مورد ۳ (۴) مورد ۴

۱۵۳- کدام عبارت نادرست است؟

(قلم‌چی - ۹۲)

«پروتئینی که در غشای تیلاکوئید، پروتون‌ها را به بخشی از اندامک فتوسنتز کننده که محل است، وارد می‌کند،»

(۱) تثبیت CO_2 - در تولید ماده‌ی مورد نیاز پمپ سدیم پتاسیم نقش دارد.

(۲) تولید مولکول‌های اکسیژن - با انرژی گرفته شده از P_{680} کار می‌کند.

(۳) جدا شدن پروتون‌ها از آب - بیش‌ترین انرژی الکترون را مصرف می‌کند.

(۴) مصرف ATP - بدون صرف انرژی فعالیت آنزیمی را انجام دهد.

۱۵۴- کدام یک نمی‌تواند تکمیل‌کننده‌ی عبارت زیر باشد؟

«نمی‌توان گفت»

(۱) در طی گام ۲ چرخه‌ی کالوین، NADPH انرژی و هیدروژن چرخه را تأمین می‌کند.

(۲) ATP همانند NADPH حامل الکترون می‌باشد.

(۳) در هر دور چرخه‌ی کالوین، ۳ عدد CO_2 مصرف و ۹ عدد ADP تولید می‌شود.

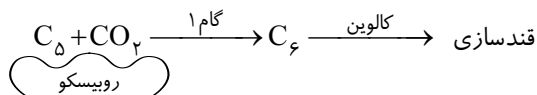
(۴) انتقال فعالی می‌توان یافت که نیازمند انرژی نباشد.

فرآیندی است که در نور و دمای شدید و رطوبت کم رخ می‌دهد و مانع مرحله‌ی ۳ فتوسنتز یعنی مرحله‌ی تاریکی یا چرخه‌ی کالوین می‌شود و اجازه‌ی قندسازی و مصرف ATP و NADPH ساخته شده در مراحل نوری را نمی‌دهد، ولی چرا؟!

این آنزیم که همواره در یوکاریوت‌ها در استروما قرار دارد، دو جایگاه فعال دارد که یکی همواره به قند ریبولوز بیس فسفات (C_5) متصل می‌شود ولی جایگاه دیگر یک حالت رقابتی بین اکسیژن (O_2) و دی‌اکسید کربن (CO_2) دارد و هرکدام که در گیاه مقدار بیش‌تری داشت در آن جایگاه قرار می‌گیرد.

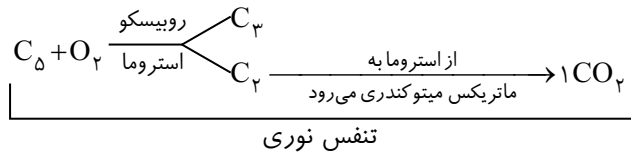
(الف) اگر نسبت $\frac{\text{CO}_2}{\text{O}_2}$ بالا باشد:

در این صورت روبیسکو عمل کربوکسیلازی برای قند C_5 انجام می‌دهد یعنی C_5 (ریبولوز بیس فسفات) را در گام یک کالوین وارد کرده و تثبیت CO_2 و قندسازی را انجام می‌دهد که این برای گیاه مفید است و قندسازی همراه مصرف ATP و NADPH صورت می‌گیرد.



ب) اگر نسبت $\frac{O_2}{CO_2}$ بالا باشد:

در این صورت پیروز رقابت، O_2 می‌باشد و رویسکو عمل اکسیژنازی قند C_5 را انجام می‌دهد که به آن، تنفس نوری می‌گوییم. بلافاصله پس از ترکیب O_2 با C_5 ، در استروما C_5 را تجزیه کرده و دو ماده‌ی C_3 و C_3 می‌سازد سپس ماده دوکربنه (C_2) از استروما به میتوکندری رفته و با واکنش‌هایی که بخشی از آن در میتوکندری است، یک CO_2 ایجاد می‌شود ولی ATP ای تولید نمی‌شود و به ضرر گیاه است چون قند را می‌سوزاند ولی انرژی آزاد نمی‌کند ولی اجازه‌ی ورود رویسکو به چرخه‌ی کالوین را نمی‌دهد.



● حالا بریم ببینیم، چرا به این واکنش، تنفس نوری می‌گوییم؟

- ۱- چون مانند تنفس سلولی قند می‌سوزاند، O_2 مصرف می‌کند و CO_2 آزاد می‌کند، به آن تنفس می‌گوییم ولی برخلاف سایر تنفس‌ها، ATP تولید نمی‌کند.
- ۲- این واکنش فقط در نور و دمای شدید رخ می‌دهد چون در این شرایط، روزنه‌های هوایی بسته می‌شوند، CO_2 وارد گیاه نمی‌شود، ولی مراحل نوری بی‌اشکال انجام می‌شود، پس O_2 ، ATP، NADPH تولید می‌شود ولی به دلیل بسته بودن روزنه، O_2 خارج نمی‌شود و به تدریج $\frac{O_2}{CO_2}$ در گیاه بالا رفته و رویسکو به سمت اکسیژنازی می‌رود ولی از غروب تا صبح که واکنش نوری متوقف شده و O_2 تولید نمی‌شود و به دلیل تنفس سلولی هوازی، O_2 مصرف نیز می‌شود به تدریج مقدار CO_2 زیاد شده و چرخه‌ی کالوین بدون اشکال به راه می‌افتد.

تنفس سلولی	تنفس نوری
در همه‌ی جانداران رخ می‌دهد.	ویژه‌ی فتوسنتزکنندگان است.
روییسکو نمی‌خواهد.	روییسکو می‌خواهد.
در سیتوپلاسم و میتوکندری رخ می‌دهد.	در استروما و میتوکندری رخ می‌دهد.
قند C_6 می‌سوزاند.	قند C_5 می‌سوزاند.
O_2 می‌گیرد و CO_2 می‌دهد.	O_2 می‌گیرد و CO_2 می‌دهد.
ATP تولید می‌کند.	ATP نمی‌دهد.
در نور و تاریکی صورت می‌گیرد.	در نور شدید رخ می‌دهد.

نکته: فرآیند تنفس نوری در برخی گیاهان همراه با فتوسنتز صورت می‌گیرد و مانع مرحله‌ی ۳ فتوسنتز می‌شود.

نکته: به رویسکو، ریبولوز بیس فسفات کربوکسیلاز اکسیژناز نیز می‌گوییم که با دمای بالا، فعالیت آن متوقف می‌شود، چون آنزیم است و تغییر شکل می‌یابد.

نکته: روزنه‌های هوایی (نه آبی) بسیاری از گیاهان، در هوای گرم و خشک، برای کاهش تعرق بسته می‌شود و باعث افزایش نسبت $\frac{O_2}{CO_2}$ و فعالیت اکسیژنازی رویسکو می‌شود.

سازگاری‌های ویژه برای غلبه بر تنفس نوری گیاهان

الف) گیاهان C_3 : اغلب گیاهان را شامل می‌شود که CO_2 را فقط در چرخه‌ی کالوین تثبیت می‌کنند. این گروه نمی‌توانند در محیط گرم و خشک در طول روز که شدت نور و دما زیاد است، بر تنفس نوری غلبه کنند و به دلیل کاهش فتوسنتز، در این محیط‌ها رشد کمی دارند.

ب) گیاهان C_4 : این گیاهان مثل ذرت، نیشکر و برخی گیاهان دیگر مقاوم به گرما هستند که CO_2 جو را دو بار تثبیت می‌کنند ولی چون اولین تثبیت آن‌ها به صورت اسید چهار کربنه می‌باشد به آن‌ها گیاهان C_4 می‌گوییم، این گروه نیز CO_2 تثبیت شده در قالب C_4 را بار دیگر وارد چرخه‌ی کالوین کرده و به صورت C_3 تثبیت می‌کنند تا قندسازی انجام شود.

الف) سلول‌های غلاف آوندی: سلول‌هایی به هم فشرده، بدون فضای بین سلولی، از بافت کلرانسیم، دور آوندهای چوبی و آبکش (رگبرگ) قرار گرفته‌اند که کلروپلاست و روبیسکو دارند.

ب) سلول‌های میانبرگ اسفنجی: در تماس با فضاهای اشباع از بخار آب برگ هستند، فضای بین سلولی زیاد دارند و دارای کلروپلاست از بافت کلرانسیم هستند.

نکته: گیاهان C_4 ، میانبرگ نرده‌ای ندارند.

این گیاهان برای تثبیت CO_2 از دو مرحله به عبارتی از دو سیستم آنزیمی متفاوت استفاده می‌کنند. روزنه‌های هوایی این گیاهان در روز (گرم و خشک) تقریباً بسته و در شب نیز فقط برای تنفس باز می‌شود و گرنه در حالت عادی، نور کافی روزنه‌ها را باز می‌کند. **مرحله‌ی اول:** این مرحله در سلول‌های میانبرگ (منظور غیر از غلاف آوندی است) در طول روز صورت می‌گیرد که آنزیم‌های آن، CO_2 را با یک اسید سه کربنی ترکیب کرده و C_4 نوعی اسید پایدار می‌سازند و این مولکول C_4 را به سلول‌های به هم فشرده‌ی غلاف آوندی منتقل می‌کنند.

مرحله‌ی دوم: در سلول‌های غلاف آوندی ابتدا آنزیم‌هایی، CO_2 را از C_4 جدا کرده و این CO_2 ها را در روز وارد چرخه‌ی کالوین کرده تا بالاخره آنزیم روبیسکو در غلاف آوندی به سمت مراحل کربوکسیلازی و قندسازی در چرخه‌ی کالوین و مصرف ATP و NADPH برود و گیاه رشد کند.

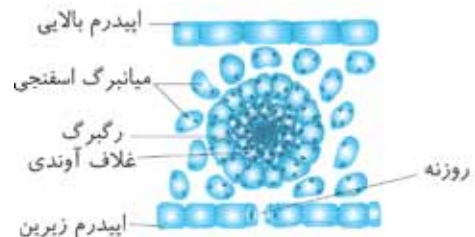
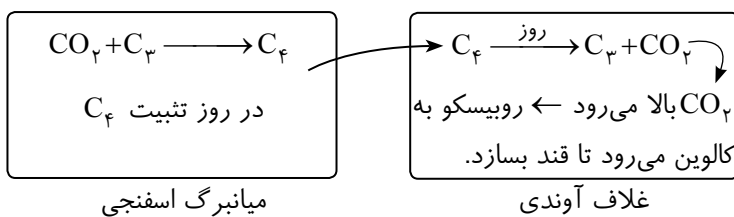
نکات تکمیلی C_4

۱- سیستم آنزیمی میانبرگ اسفنجی به طرز مؤثری C_4 را در طول روز می‌سازد سپس C_4 را به سلول‌های غلاف آوندی می‌دهد سپس در غلاف آوندی دکربوکسیلازی (خروج CO_2 از ماده‌ی آلی) انجام شده سپس روبیسکو، کربوکسیلازی می‌کند.

۲- در این گیاهان حتی در دما و نور بالا که مناسب تنفس نوری است، بر این عمل غلبه می‌کنند و در روز نیز با بیش‌ترین کارایی و روزنه‌های تقریباً بسته، فتوسنتز و قندسازی کرده و از تعرق زیاد جلوگیری می‌شود.

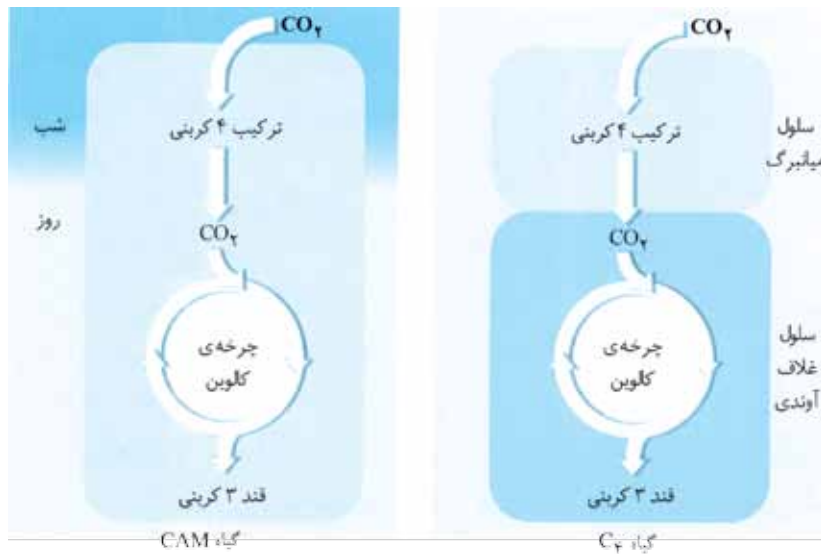
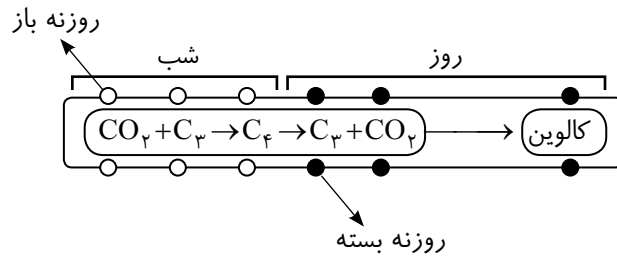
۳- رشد گیاهان C_4 در نور و دمای بالا تقریباً دو برابر گیاهان C_3 می‌باشد.

۴- هر دو نوع تثبیت CO_2 در این گیاهان در طول روز انجام می‌گیرد ولی در دو سلول مجزا که هر دو فتوسنتز کننده و دارای توانایی تثبیت دی‌اکسید کربن هستند.



گیاهان CAM

این گیاهان که در مناطق بیابانی هستند، رشد کندی دارند مثل کاکتوس، آناناس و گل ناز که متابولیسم اسید کراسولاسه‌ای C_4 یا CAM دارند، سازش مهمی در مناطق خشک و خیلی خشک دارند و روزنه‌های هوایی گیاهان CAM برخلاف C_3 و C_4 در شب باز می‌شود و در روز بسته است تا تعرق زیاد، باعث مرگ گیاه در اثر کم آبی نشود. این گروه نیز مانند C_4 ها، دی‌اکسید کربن جو را در دو مسیر و دو بار تثبیت می‌کنند ولی این کار را در یک سلول انجام می‌دهند. بدین صورت که شب هنگام که روزنه‌های هوایی آن‌ها باز می‌شود، CO_2 جو وارد سلول‌ها شده و در واکوئل (اندامک تک‌غشایی) به کمک آنزیمی (به غیر از روبیسکو) با اسید C_3 آلی ترکیب شده و اسید آلی C_4 (کراسولاسه) می‌سازند ولی در روز که روزنه‌ها بسته است و CO_2 جو وارد نمی‌شود، از اسید آلی C_4 موجود در واکوئل، CO_2 از دست داده، (پس در واکوئل در شب کربوکسیلاز و تثبیت CO_2 و در روز دکربوکسیلاز و آزاد شدن CO_2 دارند) و CO_2 حاصله با عبور از ۳ غشا به استرومای همان سلول رفته (پس باید سلول دارای این واکوئل، در بافت کلانشیم و کلرانشیم باشد) تا در کلروپلاست با کمک روبیسکوی چرخه کالوین و تثبیت CO_2 به صورت C_3 رخ دهد. پس واضح است که این گیاهان رشد کمی انجام می‌دهند و رشد این گیاهان از سایر گیاهان در این مناطق معمولاً کم‌تر است و کارایی فتوسنتز آن‌ها چندان بالا نیست.



۱۵۵- کدام یک عوامل مناسب برای تنفس نوری است؟

- (۱) دما و نور کم (۲) دمای کم و نور بالا (۳) دمای بالا و نور کم (۴) دما و نور زیاد

۱۵۶- در تنفس نوری، به ازای اکسایش هر مولکول $C_6H_{12}O_6$ ، چند CO_2 و چند ATP تولید می‌شود؟

- (۱) یک، ۱۵ (۲) پنج، ۱۵ (۳) یک، صفر (۴) پنج، صفر

۱۵۷- در گیاهان C_4 مقاوم به گرما، چرخه کالوین و عمل تثبیت اولیه CO_2 به ترتیب در سلول‌های صورت می‌گیرد (در محیط گرم و خشک).

- (۱) میانبرگ اسفنجی، غلاف آوندی (۲) میانبرگ اسفنجی، میانبرگ اسفنجی (۳) غلاف آوندی، غلاف آوندی (۴) غلاف آوندی، میانبرگ اسفنجی

۱۵۸- در گیاهان C_4 ساخت، در محیط خشک به مقدار CO_2 محیط مربوط نمی‌باشد.

(۱) ATP برخلاف مصرف $NADP^+$

(۲) $NADPH$ همانند مصرف ADP

(۳) $NADP^+$ برخلاف تولید ATP

(۴) ترکیب ۶ کربنه‌ی ناپایدار همانند تولید ATP

۱۵۹- در هوای گرم و خشک، تولید $NADPH$ در کدام قسمت ذرت صورت می‌گیرد؟

(۱) مرحله‌ی دوم فتوسنتز سلول‌های میانبرگ

(۲) مرحله‌ی دوم فتوسنتز سلول‌های میانبرگ و غلاف آوندی

(۳) مرحله‌ی دوم فتوسنتز سلول‌های غلاف آوندی

(۴) مرحله‌ی سوم فتوسنتز سلول‌های غلاف آوندی

۱۶۰- در مناطق معتدل در گیاه نیشکر تثبیت CO_2 به صورت است.

(۱) C_4 در برخی سلول‌ها

(۲) C_3 در همه‌ی سلول‌ها

(۳) ابتدا C_4 و بعد C_3 در برخی سلول‌ها

(۴) C_3 در برخی سلول‌ها

۱۶۱- بسته بودن روزنه در گیاهان C_3 باعث کاهش CO_2 شده و این امر موجب فعالیت واکنش آنزیم روپسکو شده و

موجب فتوسنتز می‌شود.

(۱) کاهش - اکسیژناسیون - کاهش

(۲) کاهش - کربوکسیلاز - کاهش

(۳) افزایش - اکسیژناسیون - افزایش

(۴) افزایش - کربوکسیلاز - افزایش

۱۶۲- در فرآیند تنفس نوری تنفس سلولی

(۱) همانند ATP تولید می‌شود.

(۲) برخلاف C_4 در واکنش وجود دارد.

(۳) همانند C_3 همزمان با C_4 تولید می‌شود.

(۴) برخلاف - از قند مولکول‌های حامل انرژی تولید نمی‌شود.

۱۶۳- اولین ترکیب پایدار حاصل در چرخه‌ی کالوین در گیاهان C_3 و C_4 چند کربنی هستند؟

(۱) ۳ و ۴ (۲) ۴ و ۴ (۳) ۳ و ۴ (۴) ۳ و ۳

۱۶۴- طی در گیاهان CAM مناطق خشک، عمل تثبیت CO_2 به طور ویژه در صورت می‌گیرد.

(۱) شب - واکوئل

(۲) شب - کلروپلاست

(۳) روز - واکوئل

(۴) روز - واکوئل و کلروپلاست

۱۶۵- کدام گزینه درست است؟

(۱) در گیاهان C_4 ، فشار اسمزی سلول‌های غلاف آوندی مستقیماً باعث کشیده شدن ستون آب درون آوند چوبی می‌شود.

(۲) در گیاهان CAM، CO_2 با صرف انرژی از واکوئل وارد کلروپلاست می‌شود.

(۳) کمبود CO_2 محیط، شدت نور بالا و دمای بالا عوامل مناسب تنفس نوری هستند.

(۴) چرخه‌ی کالوین ممکن نیست در ساعات شب انجام شود.

۱۶۶- چند مورد از موارد زیر درست است؟

(الف) برای تشکیل یک مولکول مالتوز از قندهای حاصل از چرخه‌ی کالوین، نیاز به هیدرولیز ۱۸ مولکول ATP است.

(ب) در واکنش‌های مربوط به تنفس نوری، از یک مولکول ۲ کربنه، یک مولکول CO_2 آزاد می‌شود.

(ج) ساخته شدن نوری ATP در میتوکندری صورت می‌گیرد.

(د) در مولکول ADP دو پیوند پرانرژی وجود دارد.

(۱) ۲ مورد (۲) ۱ مورد (۳) ۴ مورد (۴) ۳ مورد

۱۶۷- در گیاهان CAM مناطق بسیار خشک وضعیت محیط، در روز، هم‌زمان با بسته بودن روزنه‌های هوایی چگونه است؟

(۱) دما بالا و رطوبت بالا (۲) دما بالا و رطوبت پایین (۳) دما پایین و رطوبت بالا (۴) دما پایین و رطوبت پایین

۱۶۸- در گیاهی که در شرایط گرم و خشک دو نوع تثبیت CO_2 در یک سلول اتفاق می‌افتد،

(۱) مانند نیشکر، روزنه‌ها در روز کاملاً بسته است.

(۲) برخلاف گیاهان C_3 رشد زیادی دارند.

(۳) برخلاف سایر گیاهان همه‌ی روزنه‌های برگ آن در شب باز می‌شود.

(۴) پدیدهای تعرق را می‌توان علاوه بر روزنه‌ها در عدسک نیز مشاهده کرد.

- ۱۶۹- در کلروپلاست ذرت، محل قرارگیری کدام یک با بقیه متفاوت است؟
 (۱) آنزیم روبیسکو (۲) آنزیم تجزیه کننده ی آب (۳) چرخه ی کالوین (۴) آنزیم های تنفس نوری
- ۱۷۰- در مورد محل استقرار پروتئین ها در یک سلول گیاهی، کدام نادرست است؟
 (۱) آنزیم روبیسکو در استرومای کلروپلاست (۲) پروتئین ATP ساز در غشای تیلاکوئید
 (۳) آنزیم تجزیه کننده ی آب در تیلاکوئید و مجاور $P_{\text{H}_2\text{O}}$ (۴) آنزیم های تنفس نوری در بستره ی کلروپلاست
- ۱۷۱- پس از فعال شدن آنزیم روبیسکو در جهت کربوکسیلازی، کدام انجام نمی گیرد؟
 (۱) مصرف ATP (۲) اکسیداسیون NADPH (۳) تولید قند ۳ کربنه (۴) تولید اکسیژن
- ۱۷۲- پس از فعال شدن آنزیم روبیسکو در جهت اکسیژنازی،
 (۱) ATP تولید می شود. (۲) NADPH اکسید می شود.
 (۳) اکسیژن تولید می شود. (۴) شدت فتوسنتز کاهش می یابد.
- ۱۷۳- همه ی موارد زیر باعث افزایش فعالیت آنزیم روبیسکو در جهت کربوکسیلازی می شود، به جز
 (۱) افزایش شدت نور تا حد اشباع (۲) افزایش دما تا حدی معین
 (۳) افزایش CO_2 تا حد معین (۴) افزایش اکسیژن تا حدی معین
- ۱۷۴- کدام یک، در مورد «تنفس نوری» نادرست است؟
 (۱) آنزیم روبیسکو مولکول ۵ کربنه را با اکسیژن ترکیب می کند که حاصل آن یک مولکول ۲ کربنه و یک مولکول ۳ کربنه است.
 (۲) مولکول ۲ کربنه پس از عبور از ۴ غشا، یک عدد CO_2 آزاد می کند.
 (۳) هورمون آبسزیک اسید با بستن روزنه های هوایی باعث افزایش فعالیت اکسیژنازی روبیسکو می شود.
 (۴) در فرآیند تنفس نوری برخلاف چرخه ی کالوین، ATP تولید نمی شود.
- ۱۷۵- در مقایسه ی «تنفس نوری» و «چرخه ی کالوین» کدام عبارت، صحیح است؟
 (۱) در هر دو آنزیم روبیسکو نقش دارد. (۲) در هر دو ATP تولید می شود.
 (۳) با افزایش دی اکسید کربن رابطه ی مستقیم دارند. (۴) تمام مراحل هر دو فرآیند در بستره ی کلروپلاست انجام می شود.
- ۱۷۶- کدام، در مورد فرآیند «تنفس نوری» نادرست است؟
 (۱) بخشی از فرآیند در بستره ی کلروپلاست و بخشی در ماتریکس میتوکندری رخ می دهد.
 (۲) فرآیندی وابسته به نور است که طی آن اکسیژن جذب و دی اکسید کربن آزاد می شود.
 (۳) در برخی از گیاهان همراه با فتوسنتز انجام می گیرد و در بیش تر گیاهان مانع فتوسنتز می شود.
 (۴) بیش تر در گیاهانی مانند نیشکر و ذرت صورت می گیرد.
- ۱۷۷- در تنفس نوری کدام مولکول از استروما وارد ماتریکس می شود و از آن کدام مولکول آزاد می شود؟
 (۱) مولکول ۳ کربنه، CO_2 ۱ (۲) مولکول ۲ کربنه، 2CO_2 (۳) مولکول ۲ کربنه، CO_2 ۱ (۴) مولکول ۳ کربنه، CO_2 ۳
- ۱۷۸- کدام یک در مورد «آنزیم روبیسکو» نادرست است؟
 (۱) از روی mRNA تولید شده و در استرومای کلروپلاست فعالیت دارد.
 (۲) افزایش اکسیژن، منجر به افزایش فعالیت اکسیژنازی آن شده و در نتیجه از شدت فتوسنتز می کاهد.
 (۳) با افزایش CO_2 ، فعالیت کربوکسیلازی آن زیاد شده و ATP در کلروپلاست مصرف می شود.
 (۴) بخشی از فعالیت آن در ماتریکس میتوکندری انجام می شود و طی آن از مولکول ۲ کربنه، CO_2 تولید می کند.
- ۱۷۹- در کاکتوس، کدام یک طی روز اتفاق نمی افتد؟
 (۱) باز شدن روزنه ها (۲) تولید قند سه کربنه
 (۳) باز بودن نوعی روزنه (۴) آزاد شدن CO_2 از کراسولاسه اسید
- ۱۸۰- در هوای بسیار گرم و خشک هورمون آبسزیک اسید، فشار تورژسانسی را در سلول های نگهبان روزنه داده و در نتیجه ی آن، با بستن روزنه ها، فعالیت آنزیم روبیسکو افزایش می یابد.
 (۱) افزایش - اکسیژنازی (۲) کاهش - اکسیژنازی (۳) افزایش - کربوکسیلازی (۴) کاهش - کربوکسیلازی
- ۱۸۱- در مقایسه ی «تنفس نوری» و «تنفس سلولی» کدام عبارت، درست نیست؟
 (۱) بخشی از هر دو فرآیند در میتوکندری صورت می گیرد. (۲) در هر دو فرآیند CO_2 تولید می شود.
 (۳) ATP محصول مشترک هر دو فرآیند است. (۴) در هر دو فرآیند اکسیژن مصرف می شود.

۱۸۲- در روند تثبیت CO_2 و تشکیل قند ۳ کربنه در ذرت، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) CO_2 در روز وارد میانبرگ شده و در آنجا با یک اسید ۳ کربنه ترکیب شده و مولکول ۴ کربنه تولید می‌کند.
- (۲) اسید ۴ کربنه از میانبرگ وارد غلاف آوندی شده و آنجا CO_2 از اسید ۴ کربنه آزاد می‌شود.
- (۳) در غلاف آوندی CO_2 توسط آنزیم روبیسکو به ترکیب ۵ کربنه اضافه شده و یک ترکیب ۶ کربنه‌ی ناپایدار تولید می‌کند.
- (۴) در دمای بالا و شدت نور زیاد کارایی گیاهان C_3 پایین است، چون تنفس نوری بالا می‌رود.

۱۸۳- کدام، در مورد «گیاهان C_3 » نادرست است؟

- (۱) کارایی فتوسنتز این گیاهان در دمای بالا و شدت نور زیاد تقریباً دو برابر گیاهان C_3 است.
- (۲) تثبیت CO_2 در دو مرحله صورت می‌گیرد و مانع انجام تنفس نوری به مقدار زیاد می‌شود.
- (۳) در این گیاهان با افزایش دما فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو افزایش می‌یابد.
- (۴) چرخه‌ی کالوین و آنزیم روبیسکو در غلاف آوندی فعالیت دارد.

۱۸۴- در دمای بالا و شدت نور زیاد کارایی فتوسنتز کدام گیاهان بالاتر است؟

- (۱) CAM (کاکتوس و گل ناز)
- (۲) C_3 (نارون و افرا)
- (۳) C_4 (نیشکر و ذرت)
- (۴) در همه‌ی گیاهان مساوی می‌باشد.

۱۸۵- در نیشکر، آنزیم‌های تولیدکننده و تجزیه‌کننده‌ی اسید ۴ کربنه به ترتیب در سلول‌های دارای و صورت می‌گیرد.

- (۱) دیواره‌ی نازک - فاقد فضای بین سلولی
- (۲) دیواره‌ی نخستین ضخیم - دیواره‌ی نازک
- (۳) عوامل رونویسی - اپران تک‌ژنی
- (۴) دیواره‌ی نازک - فضای بین سلولی زیاد

۱۸۶- کدام عبارت، در مورد تثبیت CO_2 در گیاهان CAM نادرست است؟

- (۱) متابولیسم اسید کراسولاسه، سازش مهمی برای گیاهان ساکن اکوسیستم‌های بسیار خشک است.
- (۲) در این گیاهان برخلاف گیاهان C_3 و C_4 در شب روزنه‌های هوایی باز است.
- (۳) کارایی فتوسنتز چندان بالایی ندارند و معمولاً به کندی رشد می‌کنند.
- (۴) شب هنگام، دی‌اکسید کربن در واکوئل‌ها توسط آنزیم روبیسکو به صورت اسیدهای آلی (CAM) تثبیت می‌شود.

۱۸۷- در روند تثبیت CO_2 و تشکیل قند سه کربنه در کاکتوس، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) طی شب روزنه‌های هوایی باز است و CO_2 جذب شده در واکوئل، به صورت CAM تثبیت می‌شود.
- (۲) طی روز CAM در داخل واکوئل تجزیه می‌شود و دی‌اکسید کربن آزاد می‌شود.
- (۳) دی‌اکسید کربن در روز از واکوئل به کلروپلاست منتشر شده و به صورت C_3 تثبیت می‌شود.
- (۴) آنزیم روبیسکو در بستره‌ی کلروپلاست فقط طی شب، CO_2 را وارد چرخه‌ی کالوین می‌کند.

۱۸۸- در کاکتوس و گل ناز، کدام واکنش طی شب انجام می‌گیرد؟

- (۱) تنفس نوری
- (۲) تثبیت CO_2 به صورت C_3
- (۳) تثبیت CO_2 به صورت اسید کراسولاسه
- (۴) آزاد شدن CO_2 از اسید کراسولاسه

۱۸۹- در کاکتوس و گل ناز محل انجام کدام فرآیند با بقیه تفاوت دارد؟

- (۱) فعالیت آنزیم روبیسکو و چرخه‌ی کالوین
- (۲) تثبیت CO_2 به صورت اسید کراسولاسه
- (۳) آزاد شدن CO_2 از CAM
- (۴) ذخیره‌ی ترکیبات ثانویه و مواد دفاعی

۱۹۰- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) تثبیت CO_2 در کاکتوس، در واکوئل و به شکل یک ترکیب چهار کربنه می‌باشد.
 - (ب) محل ذخیره‌ی تانن در کاکتوس، فاقد آنزیم است.
 - (ج) گیرنده‌ی نهایی الکترون در مرحله‌ی نوری فتوسنتز، اسید سه کربنه است.
 - (د) برای تبدیل یک مولکول شش کربنه پایدار به دو قند سه کربنه در چرخه‌ی کالوین دو مولکول ATP نیاز است.
- (۱) ۲ مورد (۲) ۱ مورد (۳) ۴ مورد (۴) ۳ مورد

۱۹۱- در نیشکر و ذرت محل انجام کدام فرآیند با بقیه تفاوت دارد؟

- (۱) تثبیت CO_2 به صورت C_4
 (۲) تجزیه‌ی C_4 و آزاد شدن CO_2
 (۳) تثبیت CO_2 به صورت C_3
 (۴) فعالیت آنزیم روبیسکو و چرخه‌ی کالوین

۱۹۲- در مقایسه‌ی فتوسنتز گیاهان C_4 (نیشکر) و CAM (کاکتوس) کدام عبارت درست است؟

- (۱) هر دو شب‌هنگام، CO_2 را به مقدار زیادی جذب می‌کنند. (۲) هر دو کارایی فتوسنتزی بالایی دارند.
 (۳) هر دو CO_2 را طی دو مرحله تثبیت می‌کنند. (۴) هر دو اسید کراسولاسه تولید می‌کنند.

۱۹۳- در مقایسه‌ی فتوسنتز در گیاهان C_4 و C_3 در هر دو، دماهای بسیار بالا

- (۱) شدت تنفس نوری را خیلی زیاد می‌کند. (۲) روزنه‌های هوایی را می‌بندد.
 (۳) فعالیت کربوکسیلازی روبیسکو را زیاد می‌کند. (۴) فعالیت اکسیژنازی روبیسکو را زیاد می‌کند.

۱۹۴- در مقایسه‌ی فتوسنتز در گیاهان CAM و C_3 در هر دو

- (۱) CO_2 در دو مرحله تثبیت می‌شود.
 (۲) استفاده از اسید آلی به عنوان منبع انرژی دیده می‌شود.
 (۳) تثبیت CO_2 به صورت C_3 در بستری کلروپلاست انجام می‌گیرد.
 (۴) همواره تراکئید دیده می‌شود.

۱۹۵- در گیاهان CAM برخلاف C_4

- (۱) برای تثبیت CO_2 از مسیر دو مرحله‌ای استفاده می‌کنند. (۲) چرخه‌ی کالوین در شب انجام می‌گیرد.
 (۳) آنزیم روبیسکو در واکوئل فعالیت دارد. (۴) روزنه‌های هوایی شب هنگام باز می‌شوند.

۱۹۶- سلول‌های نگهبان روزنه‌ی هوایی طی فشار تورژسانسی بالایی دارند.

- (۱) گل ناز - شب
 (۲) نیشکر - هوای گرم و خشک
 (۳) کاکتوس - روز
 (۴) گیاهان C_3 - هوای گرم و خشک

۱۹۷- در هوای بسیار گرم و خشک، هورمون در گیاهان افزایش می‌یابد و باعث افزایش شدت در گیاهان می‌شود.

- (۱) آبسزیک اسید - فتوسنتز (۲) اکسین - فتوسنتز
 (۳) آبسزیک اسید - تنفس نوری (۴) اکسین - تنفس نوری

۱۹۸- در رابطه با آناتومی برگ نیشکر، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اغلب، سلول‌های فشرده‌ی غلاف آوندی، دور تا دور هر رگبرگ را احاطه کرده‌اند.
 (۲) آوندهای چوبی و آبکش، به سلول‌های دارای روبیسکو فعال نزدیک‌اند.
 (۳) سلول‌های نگهبان روزنه برخلاف کرک دارای کلروپلاست هستند.
 (۴) میانبرگ از نوع نرده‌ای در بالا قرار دارد و اسفنجی در پایین برگ است.

۱۹۹- با توجه به نمودار مقابل، کدام نادرست است؟

- (۱) گیاه A نوعی گیاه C_4 است.
 (۲) در گیاه B با افزایش دما تنفس نوری افزایش می‌یابد.
 (۳) در گیاه A با افزایش دما تورژسانس سلول‌های نگهبان روزنه‌ی هوایی کاهش می‌یابد.
 (۴) در گیاه B در هوای خشک و گرم فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو افزایش می‌یابد.

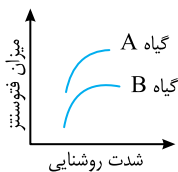
۲۰۰- در ذرت، کدام یک در غلاف آوندی رخ نمی‌دهد؟

- (۱) فعالیت آنزیم روبیسکو
 (۲) آزاد شدن CO_2 از اسید ۴ کربنه
 (۳) تثبیت CO_2 به صورت C_4
 (۴) تثبیت CO_2 به صورت C_3

۲۰۱- چند مورد از موارد زیر درست است؟

- (الف) اکسید شدن NADPH مربوط به چرخه‌ی کالوین و هنگام تبدیل اسید سه کربنه به قند سه کربنه می‌باشد.
 (ب) انرژی لازم برای تولید ATP از الکترون‌های برانگیخته شده فتوسیستم I فراهم می‌شود.
 (ج) تبدیل قند سه کربنه به مولکول پنج کربنه یک فسفات در چرخه‌ی کالوین همراه با هیدرولیز ATP انجام می‌گیرد.
 (د) در واکنش‌های فتوسنتزی، اکسایش NADPH مقدم بر فعالیت روبیسکو می‌باشد.

- (۱) ۲ مورد (۲) ۱ مورد (۳) ۴ مورد (۴) ۳ مورد



۲۰۲- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- (الف) محل فعالیت روبیسکو همانند هلیکاز و RNA پلی‌مراز II در استرومای کلروپلاست است.
 (ب) بیش‌ترین پرتوی جذب شده توسط کلروفیل‌ها، پرتو سبز است و به همین علت آن‌ها به رنگ سبز دیده می‌شوند.
 (ج) انرژی هر الکترون برانگیخته، ضمن انتقال از زنجیره‌ی انتقال الکترون صرف انتقال H^+ به درون تیلاکوئید می‌شود.
 (د) محصول گام یک چرخه‌ی کالوین مانند محصولات گام چهار، دو گروه فسفات دارد.

(۱) ۲ مورد (۲) ۱ مورد (۳) ۴ مورد (۴) ۳ مورد

۲۰۳- در رابطه با تثبیت CO_2 در گیاهان CAM، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) مربوط به گل ناز و کاکتوس است که کارایی فتوسنتزی بالایی ندارند.
 (۲) تثبیت CO_2 طی دو مرحله صورت می‌گیرد که مرحله‌ی اول در اندامک تک‌غشایی صورت می‌گیرد.
 (۳) تثبیت ثانویه‌ی CO_2 در غلاف آوندی صورت می‌گیرد.
 (۴) در این گیاه فشار تورژسانس سلول‌های نگهبان روزنه در شب بیش‌تر از روز است.

۲۰۴- در رابطه با نحوه‌ی تثبیت CO_2 در گیاهان C_4 کدام مورد نادرست است؟

- (۱) مربوط به نیشکر و ذرت است که کارایی فتوسنتزی بالایی دارند.
 (۲) در هوای گرم و خشک روزنه‌های هوایی را نمی‌بندند.
 (۳) در دمای بالا شدت تنفس نوری کم است.
 (۴) در دمای بالا هم، تراکم CO_2 در اطراف آنزیم روبیسکو زیاد است.

۲۰۵- کدام یک، در رابطه با «گیاهان C_4 » درست است؟

- (۱) فشار تورژسانس سلول‌های نگهبان روزنه، در شب بیش‌تر از روز است.
 (۲) افزایش اکسیژن، موجب افزایش شدت فتوسنتز می‌شود.
 (۳) در دماهای بالا، چون تراکم CO_2 در اطراف آنزیم روبیسکو زیاد است، بر تنفس نوری غلبه می‌کند.
 (۴) در سلول‌های میانبرگ، CO_2 با مولکول سه‌کربنه توسط آنزیم روبیسکو به صورت C_4 تثبیت می‌شود.

۲۰۶- در واکنش‌های تنفس نوری، بعد از تجزیه‌ی ماده‌ی پنج‌کربنه ادامه‌ی واکنش‌ها، انجام می‌گیرند.

- (۱) همگی آن‌ها در کلروپلاست (۲) بخشی از آن‌ها در کلروپلاست
 (۳) همگی آن‌ها در میتوکندری (۴) بخشی از آن‌ها در میتوکندری

۲۰۷- کدام گزینه نادرست نمی‌باشد؟ «در گیاهان تیره‌ی گل‌ناز، تثبیت CO_2 در روی می‌دهد.»

- (۱) روز در اندامک دو غشایی
 (۲) شب در اندامک استرومادار
 (۳) اندامک ریبوزوم‌دار همزمان با باز بودن روزنه‌ی هوایی
 (۴) اندامک تک‌غشایی همزمان با فشار تورژسانس کم سلول نگهبان روزنه
- ۲۰۸- وضعیت روزنه‌های انتهای آوند چوبی در گیاهان C_3 و C_4 در روز در مناطق گرم و خشک به ترتیب چگونه است؟

(۱) باز، باز (۲) تقریباً بسته، بسته (۳) بسته، بسته (۴) تقریباً بسته، تقریباً بسته

۲۰۹- به دنبال فعال شدن آنزیم روبیسکو در جهت کربوکسیلازی می‌شود.

(۱) مصرف ATP (۲) تولید NADPH (۳) تولید ATP (۴) مصرف NADH

با توجه به شکل مقابل به دو پرسش زیر پاسخ دهید:

۲۱۰- در کدام سلول‌ها تثبیت CO_2 در شرایط گرم و خشک به صورت C_3 و C_4 به

ترتیب صورت می‌گیرد؟

- (۱) الف و ب
 (۲) ب و الف
 (۳) ب و ب
 (۴) الف و الف

