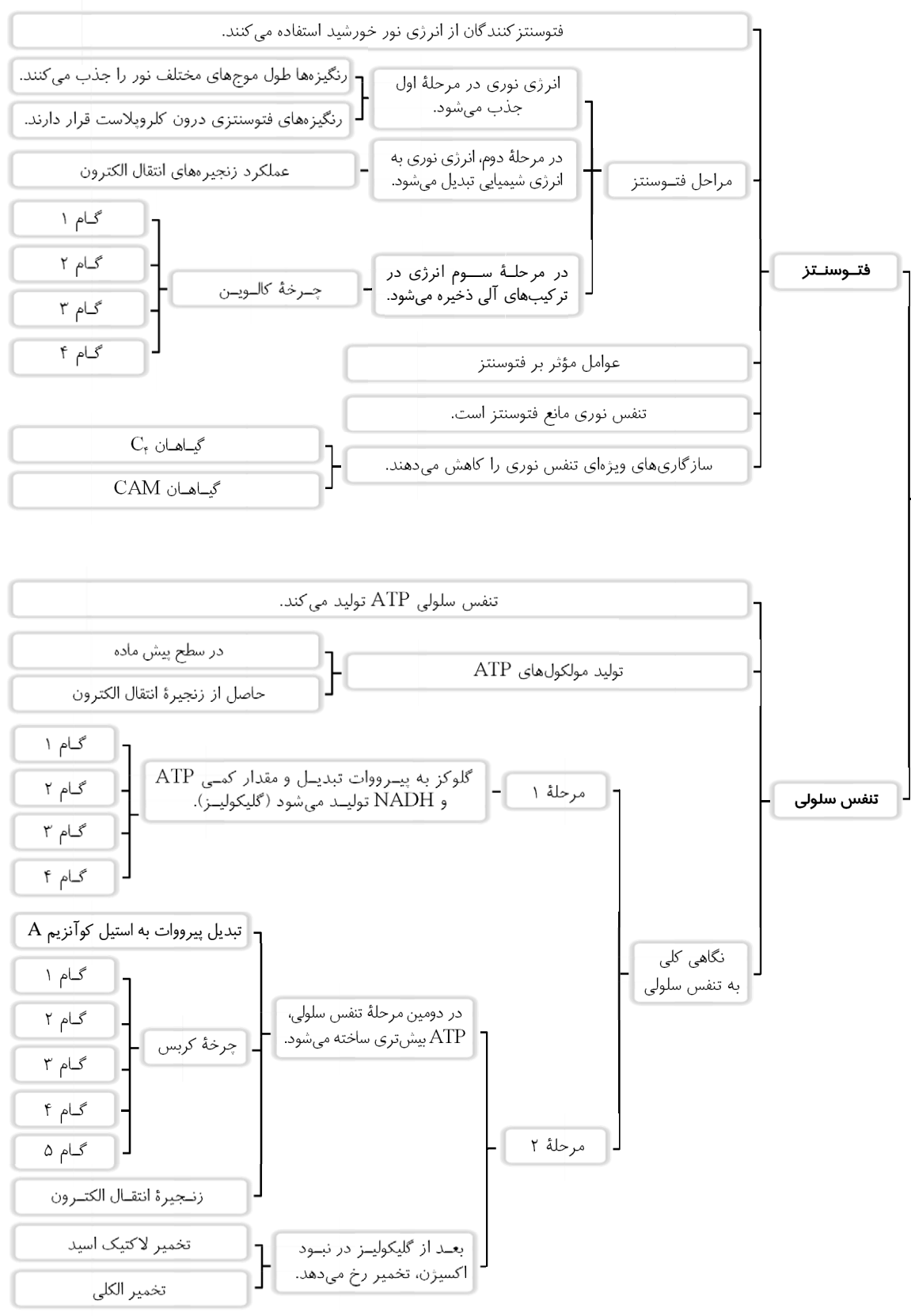
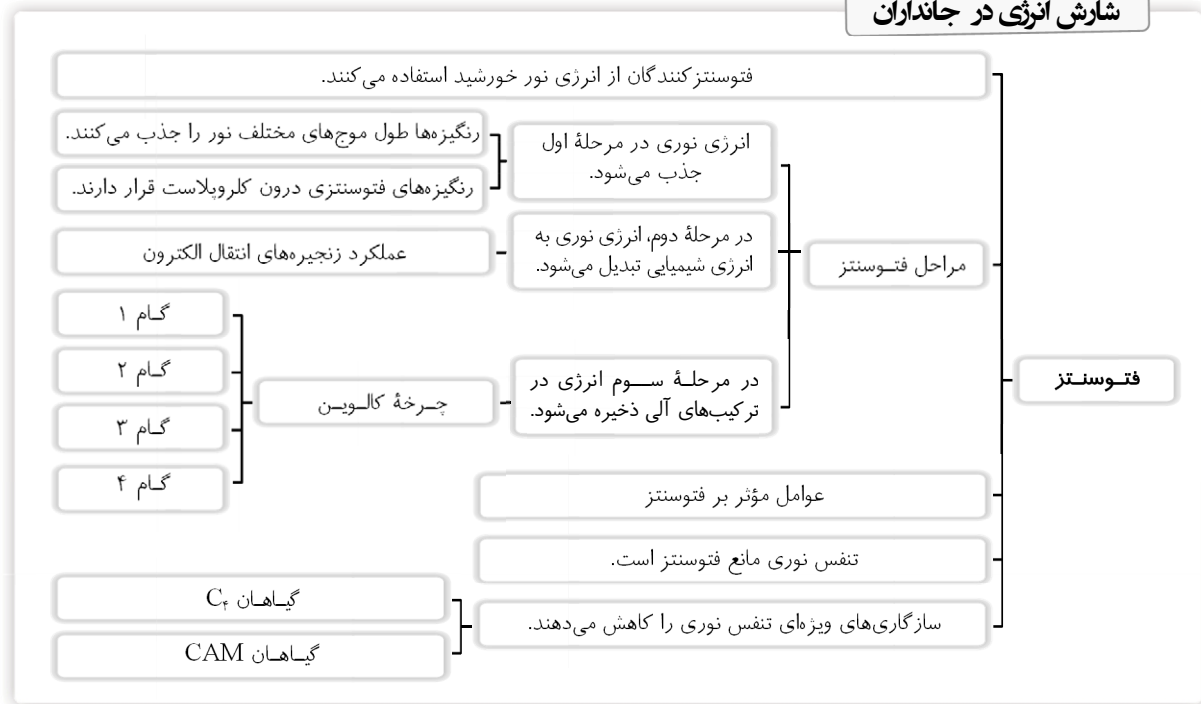


فصل هشتم در یک نگاه...

شارش انرژی در جانداران



شارش انرژی در جانداران



۱- محل انجام فتوسنتز در آنابنا، در کدام بخش سلول است؟

- (۱) میتوکندری (۲) کلروپلاست (۳) غشاء سلولی (۴) واکوئل

۲- مراحل اول، دوم و سوم فتوسنتز به ترتیب در کدام بخش سلول انجام می پذیرد؟

- (۱) سیتوسل - کلروپلاست - کلروپلاست (۲) سیتوسل - سیتوسل - کلروپلاست
(۳) کلروپلاست - کلروپلاست - کلروپلاست (۴) کلروپلاست - سیتوسل - کلروپلاست

۳- کدام گزینه در رابطه با فتوسنتز و محصولات حاصل از آن صحیح نمی باشد؟

- (۱) همه پروتئین ها و اسیدهای نوکلئیک موجود در سلول، حاصل تجمع و تغییر بخش هایی از قندهای ساخته شده در گیاه هستند.
(۲) قندهای تولید شده در گیاه برای تولید ترکیبات ساختاری یا ذخیره ای در گیاه به کار می رود.
(۳) واکنش های مرحله اول و دوم فتوسنتز، واکنش های روشنایی و واکنش های مرحله سوم، واکنش های تاریکی نامیده می شوند.
(۴) گیاهان، جلبک ها و بعضی باکتری ها قسمت اعظم نور خورشید را که به زمین می رسد، به دام می اندازند.

۴- طول موج نور مرئی در کدام حد فاصل زیر است؟

- (۱) ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر (۲) ۳۰۰ تا ۴۰۰ نانومتر (۳) ۴۰۰ تا ۹۰۰ نانومتر (۴) ۳۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر

۵- کلروفیل ها و کاروتنوئیدها به ترتیب کدام طیف نوری را به طور مشترک بیش تر جذب و منعکس می کنند؟

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

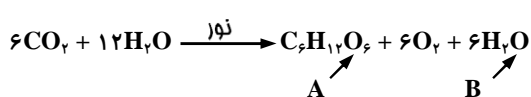
۶- بیش ترین طیف جذبی کلروفیل a، کلروفیل b و کاروتنوئیدها به ترتیب در محدوده کدام طیف نور مرئی است؟

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

۷- حداکثر طیف جذبی کلروفیل a به ترتیب در فتوسیستم I و II در محدوده کدام طیف نوری است؟

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

۸- در طرح زیر که خلاصه فرآیند فتوسنتز را نشان می دهد منبع تأمین اکسیژن نمایش داده شده با حروف A و B به ترتیب کدام است؟



- (۱) CO₂ - H₂O (۲) H₂O - H₂O

- (۳) H₂O - CO₂ (۴) CO₂ - CO₂

۹- چند مورد زیر معرف مرحله سوم فتوسنتز در گیاهان است؟

- (A) تثبیت CO₂ (B) احیاء CO₂ (C) واکنش های مستقل از نور

- (۱) B و A (۲) C و A (۳) C و B (۴) C و A و B



۱۰- در فتوسنتز رایج‌ترین روش تثبیت CO_2 در جانداران کلروفیل دار است. طی این چرخه مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی در نهایت منجر به تولید قند می‌شوند.

- (۱) واکنش‌های وابسته به نور - سه کربنی
(۲) واکنش‌های مستقل از نور - سه کربنی
(۳) واکنش‌های مستقل از نور - شش کربنی
(۴) واکنش‌های وابسته به نور - شش کربنی

۱۱- محل فعالیت آنزیم روبیسکو در کدام بخش سلول است؟

- (۱) استروما (۲) فضای تیلاکوئیدی (۳) سیتوسل (۴) ماتریکس

۱۲- به منظور تولید یک مولکول قند گلوکز از محصولات نهایی چرخه کالوین به ترتیب چند بار فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو و چند بار گردش این چرخه لازم است؟

- (۱) ۲ - ۲ (۲) ۲ - ۶ (۳) ۶ - ۶ (۴) ۳ - ۶

۱۳- محصول چرخه کالوین که به منظور تولید ترکیب‌های آلی از چرخه خارج می‌شود، کدام وضعیت زیر را دارد؟

- (۱) سه کربنی یک فسفات (۲) یک کربنی سه فسفات (۳) سه کربنی دو فسفات (۴) یک کربنی یک فسفات

۱۴- در چرخه کالوین مرحله تبدیل مولکول‌های ۳ کربنی به قندهای ۳ کربنی کدام ویژگی‌های زیر را دارد؟

- (۱) احیاء و انرژی‌خواه (۲) اکسایش و انرژی‌زا (۳) احیاء و انرژی‌زا (۴) اکسایش و انرژی‌خواه

۱۵- به ازاء تولید یک قند گلوکز از طریق فتوسنتز به ترتیب چند مولکول آب در واکنش‌های نوری تجزیه می‌شود و چند CO_2 وارد چرخه کالوین می‌شود؟

- (۱) ۶ - ۶ (۲) ۶ - ۱۲ (۳) ۱۲ - ۶ (۴) ۱۲ - ۱۲

۱۶- ترکیب آغازگر چرخه کالوین کدام وضعیت زیر را دارد؟

- (۱) ۵ کربنی یک فسفات (۲) ۳ کربنی دو فسفات (۳) ۵ کربنی دو فسفات (۴) ۳ کربنی یک فسفات

۱۷- محسوس‌ترین عامل محیطی مؤثر بر میزان فتوسنتز کدام است؟

- (۱) نور (۲) میزان CO_2 (۳) میزان رطوبت هوا (۴) دما

۱۸- کدام گزینه زیر صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) سطح بهینه فتوسنتز در هر گیاه خاص، به شدت نور، تراکم دی‌اکسیدکربن و دما بستگی دارد.
(۲) طی تنفس نوری اکسیژن مصرف و CO_2 آزاد می‌شود.
(۳) تنفس نوری فرآیندی مخالف با تولیدکنندگی فتوسنتز در نظر گرفته می‌شود و در برخی گیاهان همراه با فتوسنتز انجام می‌شود.
(۴) مقادیر نسبتاً بالای CO_2 به نفع فرآیند تنفس نوری و مقادیر نسبتاً بالای O_2 به نفع فرآیند فتوسنتز است.

۱۹- در طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، حداکثر درصد جذب نور مربوط به می‌باشد.

- (۱) کلروفیل a (۲) کلروفیل b (۳) کاروتنوئید (۴) کلروفیل a و کاروتنوئیدها

۲۰- گیاهان موجود در کدام یک از گروه‌های زیر، برای تثبیت CO_2 از چرخه کالوین استفاده می‌کنند؟

CAM (C) C₄ (B) C₃ (A)

- (۱) فقط A (۲) فقط A و B (۳) فقط A و C (۴) C و B و A

۲۱- اولین مولکول پایداری که در رایج‌ترین مسیر تثبیت CO_2 در جانداران کلروفیل‌دار حاصل می‌شود، چه وضعیتی دارد؟

- (۱) ۳ کربنی یک فسفات (۲) ۳ کربنی دو فسفات (۳) ۵ کربنی یک فسفات (۴) ۶ کربنی دو فسفات

۲۲- بیش‌تر گیاهان در طبیعت جزء کدام گروه‌اند و در این گیاهان تثبیت CO_2 ابتدا در کدام مرحله رخ می‌دهد؟

- (۱) C₃ - در چرخه کالوین (۲) C₄ - در چرخه کالوین (۳) C₄ - قبل از چرخه کالوین (۴) C₄ - قبل از چرخه کالوین

۲۳- در کدام یک از موارد زیر تثبیت CO_2 ابتدا قبل از آغاز چرخه کالوین انجام می‌پذیرد؟

- (۱) CAM و C₄ (۲) C₄ و C₃ (۳) CAM و C₄ (۴) CAM و C₄ و C₃

۲۴- نیشکر، کاکتوس و گیاهان تیره گل‌ناز به ترتیب جزء کدام یک از گروه‌های زیر می‌باشند؟

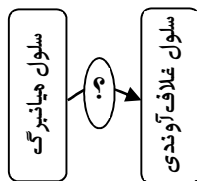
- (۱) CAM - C₄ - C₃ (۲) CAM - CAM - C₄ (۳) CAM - C₄ - C₃ (۴) C₄ - CAM - C₃

۲۵- در گیاهان C₄، اولین و دومین سیستم آنزیمی به ترتیب چه نقشی را ایفا می‌کنند؟

- (۱) ترکیب - تجزیه (۲) تجزیه - ترکیب (۳) ترکیب - ترکیب (۴) تجزیه - ترکیب



۲۶- طرح زیر مربوط به سازگاری گیاهان C_4 برای حفظ میزان مناسب CO_2 می‌باشد، علامت سؤال (?) معرف کدام ماده است؟



- (۱) CO_2
 (۲) اسید ۴ کربنی
 (۳) اسید ۳ کربنی
 (۴) اسید ۲ کربنی

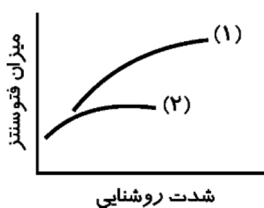
۲۷- در کاکتوس به ترتیب محل اولین و دومین تثبیت CO_2 در کدام بخش‌های زیر است؟

- (۱) استرومای کلروپلاست - واکوئل
 (۲) سیتوسل - استرومای کلروپلاست
 (۳) واکوئل - سیتوسل
 (۴) واکوئل - استرومای کلروپلاست

۲۸- در کدام یک از گیاهان زیر محل اولین تثبیت CO_2 با محل انجام چرخه کالوین در دو سلول مستقل می‌باشد؟

- (۱) C_3
 (۲) نیشکر
 (۳) کاکتوس
 (۴) سرخس

۲۹- در نمودار مقابل نوع گیاه ۱ و ۲ به ترتیب کدام است؟



(۱) CAM - C_4

(۲) C_3 - CAM

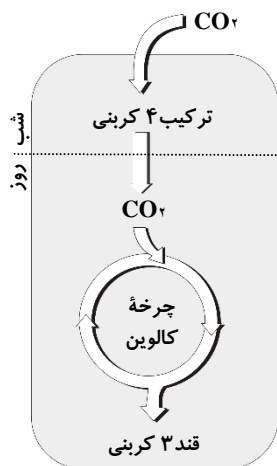
(۳) C_4 - CAM

(۴) C_3 - C_4

۳۰- در فتوسنتز، پروتئین تجزیه‌کننده آب که برای تأمین کمپود الکترون فتوسیستم II فعالیت می‌کند، در کدام بخش مشاهده می‌شود؟

- (۱) در ضخامت غشاء تیلاکوئیدی
 (۲) در سطح غشاء تیلاکوئیدی به طرف فضای تیلاکوئیدی
 (۳) در سطح غشاء تیلاکوئیدی به طرف استروما
 (۴) در فتوسیستم II

۳۱- شکل مقابل سازگاری کدام یک از گیاهان زیر را در به دست آوردن و تثبیت CO_2 نشان می‌دهد؟



- (۱) ذرت
 (۲) کاکتوس
 (۳) خزه
 (۴) سرخس

۳۲- طی مراحل فتوسنتز، محل آزاد شدن $NADPH$ و H^+ حاصل از تجزیه آب به ترتیب در کدام بخش است؟

- (۱) بستره - فضای تیلاکوئیدی
 (۲) فضای تیلاکوئیدی - بستره
 (۳) سیتوسل - بستره
 (۴) فضای تیلاکوئیدی - سیتوسل

۳۳- به ترتیب روش انتقال H^+ از بستره به فضای تیلاکوئیدی و از فضای تیلاکوئیدی به بستره چگونه است؟

- (۱) انتشار تسهیل شده - انتقال فعال
 (۲) انتشار تسهیل شده - انتشار تسهیل شده
 (۳) انتقال فعال - انتشار تسهیل شده
 (۴) انتقال فعال - انتقال فعال

۳۴- به ازاء تولید یک قند لاکتوز از محصولات چرخه کالوین، به ترتیب چند CO_2 و چند ATP مصرف می‌شود؟

- (۱) ۱۲ - ۶
 (۲) ۳۶ - ۶
 (۳) ۲۴ - ۱۲
 (۴) ۱۲ - ۶

۳۵- برای تولید یک مولکول قند لاکتوز به چند بار گردش چرخه کالوین نیاز است و به ازاء هر بار گردش چرخه کالوین به چند مولکول

$NADPH$ احتیاج است؟

- (۱) ۶ - ۴
 (۲) ۲ - ۴
 (۳) ۲ - ۱۲
 (۴) ۲۴ - ۱۲

۳۶- نتیجه عملکرد تنفس نوری کدام است؟

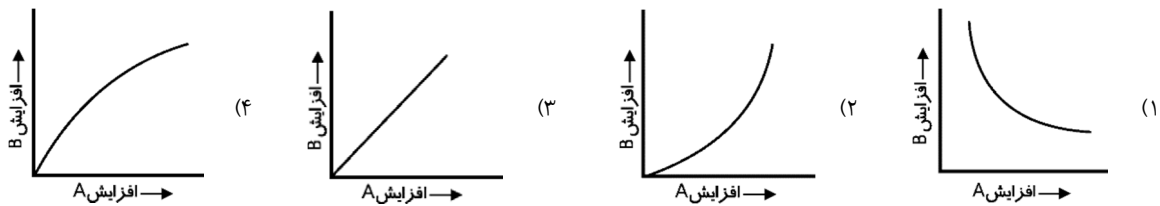
- (۱) افزایش نسبت O_2 به CO_2
 (۲) تولید CO_2
 (۳) تولید O_2
 (۴) تولید ATP

۳۷- منظور از نقطه اشباع فتوسنتز با دخالت محسوس‌ترین عامل اثرگذار محیطی بر میزان فتوسنتز چیست؟

- (۱) استفاده از حداکثر ظرفیت روزنه‌ها در جذب CO_2
 (۲) استفاده از حداکثر ظرفیت روزنه‌ها در جذب رطوبت هوا
 (۳) استفاده از حداکثر ظرفیت رنگیزه‌ها در جذب نور
 (۴) ایجاد بهترین شرایط برای فعالیت آنزیم‌های موجود در این مسیر



۳۸- کدام نمودار رابطه نسبت $\frac{O_2}{CO_2}$ را با میزان فتوسنتز به طور صحیح نشان می‌دهد؟ (B= میزان فتوسنتز و A= نسبت $\frac{O_2}{CO_2}$)



۳۹- کدام یک از موارد زیر قادرند انرژی نورانی خورشید را اخذ و به صورت انرژی شیمیایی ذخیره کنند؟

(A) گیاهان (B) جلبک‌ها (C) سیانوباکتری‌ها

(۱) فقط A (۲) فقط A و B (۳) فقط B و C (۴) A، B و C

۴۰- در مرحله نوری فتوسنتز در آخرین مرحله تولید NADPH.....

(۱) یون‌های هیدروژنی به $NADP^+$ می‌پیوندند. (۲) الکترون‌ها به $NADP^+$ می‌پیوندند.

(۳) الکترون‌ها به NADPH می‌پیوندند. (۴) اتم هیدروژن به $NADP^+$ می‌پیوندند.

۴۱- پدیده فتوسنتز در پیدایش کدام یک از مواد موجود در جو زمین نقش مؤثر داشته است؟ (سراسری ۶۲)

(۱) دی‌اکسید کربن (۲) نیتروژن (۳) اکسیژن (۴) هیدروژن

۴۲- در مرحله تاریکی فتوسنتز چه ترکیباتی ساخته می‌شوند؟ (سراسری ۶۲)*

(۱) ATP و NADPH (۲) قند سه کربنی (۳) ATP و گلوکز (۴) NADPH و ADP

۴۳- کدام دسته از طول موج‌های نور، بیش‌تر جذب کلروفیل می‌شوند؟ (سراسری ۶۴)

(۱) ۴۵۰ و ۵۸۰ نانومتر (۲) ۴۵۰ و ۴۸۰ نانومتر (۳) ۵۵۰ و ۵۸۰ نانومتر (۴) ۴۸۰ و ۶۸۰ نانومتر

۴۴- دی‌اکسید کربن و آب به ترتیب در کدام یک از مراحل نوری و تاریکی فتوسنتز مصرف می‌شوند و اکسیژن و گلوکز به ترتیب در کدام یک

از مراحل مذکور به وجود می‌آیند؟ (سراسری ۶۴)

(۱) تاریکی، تاریکی - نوری، نوری (۲) تاریکی، نوری - تاریکی، تاریکی (۳) تاریکی، تاریکی - تاریکی، تاریکی (۴) تاریکی، تاریکی - تاریکی، تاریکی

۴۵- نتیجه واکنش‌های نوری فتوسنتز کدام یک از ترکیبات زیر است؟ (سراسری ۶۵)*

(۱) اکسیژن و ATP و NADPH (۲) CO_2 و ADP و H_2O (۳) گلوکز و NADPH و H_2O (۴) NADPH و اکسیژن و H_2O

۴۶- نابود شدن کدام گروه از موجودات زنده اکوسیستم کم‌ترین اختلال را ایجاد می‌کند؟ (سراسری ۶۶)

(۱) تجزیه‌کننده‌ها (۲) گیاهان (۳) گیاه‌خواران (۴) گوشت‌خواران

۴۷- برای آن‌که با افزایش تراکم CO_2 ، شدت فتوسنتز بیش‌ترین افزایش را داشته باشد، کدام را باید به طور متعادل افزایش داد؟ (سراسری ۷۲)

(۱) دما (۲) نور (۳) دما و نور (۴) فشار و دما

۴۸- در برگ‌ها، تبدیل شیرۀ خام به شیرۀ پرورده به طور عمده نتیجه کدام است؟ (سراسری ۷۳)

(۱) تعرق (۲) تنفس (۳) چرخه کربس (۴) چرخه کالوین

۴۹- در مرحله نوری فتوسنتز، پروتون‌های حاصل از تجزیه آب سرانجام به کدام ماده می‌رسند؟ (سراسری ۷۴)

(۱) فتوسیستم I (۲) فتوسیستم II (۳) $NADP^+$ (۴) NAD^+

۵۰- مرکز واکنش‌های زنجیره‌ای انتقال الکترون در کدام بخش کلروپلاست قرار دارد؟ (سراسری ۷۶)*

(۱) استروما (۲) کریستا (۳) فضای تیلاکوئیدی (۴) غشاء تیلاکوئیدی

۵۱- در کدام بخش کلروپلاست، CO_2 احیاء می‌شود؟ (سراسری ۷۸)

(۱) فضای تیلاکوئیدی (۲) غشاء خارجی (۳) غشاء تیلاکوئیدی (۴) استروما (بستره)

۵۲- در گیاه عدس، ضمن فتوسنتز کدام اکسید می‌شود؟ (سراسری ۷۹)

(۱) CO_2 (۲) $NADP^+$ (۳) H_2O (۴) NADH

۵۳- محصول واکنش‌های تاریکی فتوسنتز کدام است؟ (سراسری ۸)

(۱) ATP (۲) NADPH (۳) $NADP^+$ (۴) NAD^+

۵۴- کدام پروکاریوتی است که آنزیم‌های لازم برای تثبیت CO_2 را دارد؟ (سراسری ۸)

(۱) اشریشیا کلای (۲) آنابنا (۳) کلامیدوموناس (۴) کپک نوروسپورا



۱- گزینه ۳ محل انجام فتوسنتز در سلول‌های گیاهی و جلبک‌ها در کلروپلاست و در **باکتری‌های فتوسنتز کننده در غشاء سلولی** است و می‌دانید که **آتابنا** جزء باکتری‌های فتوسنتز کننده است.

۲- گزینه ۳ مرحله اول و دوم فتوسنتز در **تیلکوئیدها** و مرحله سوم در **بستره کلروپلاست** انجام می‌شوند.

۳- گزینه ۴ گیاهان، جلبک‌ها و بعضی باکتری‌ها **مدود یک درصد از انرژی نور فورشید** را که به زمین می‌رسد، به دام می‌اندازند و آن را در فرآیند فتوسنتز به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کنند.

۴- گزینه ۱ طیف **نور مرئی** در حد فاصل طول موج **۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر** می‌باشد (شکل ۲-۸).

۵- گزینه ۲ کلروفیل‌ها نور قرمز، **آبی** و بنفش را بیش‌تر جذب می‌کنند و کاروتنوئیدها نور **آبی** و سبز را بیش‌تر جذب می‌کنند. طیف جذبی مشترک آن‌ها **آبی** است. هم‌چنین کلروفیل‌ها بیش‌تر نور سبز و **زرد** را منعکس می‌کنند و کاروتنوئیدها هم بیش‌تر رنگ‌های **زرد** و نارنجی را منعکس می‌کنند [طیف انعکاسی مشترک آن‌ها زرد است].

۶- گزینه ۳ به شکل ۳-۸ کتاب درسی توجه فرمایید مطابق طرح نمایش داده شده حداکثر طیف جذبی کلروفیل **a** و **b** و کاروتنوئید در محدوده نور مرئی **آبی** تا بنفش است و لذا گزینه ۳ بهترین گزینه در نمایش محدوده حداکثر جذبی این رنگیزه‌ها می‌باشد.

۷- گزینه ۴ **مداکثر جذب نوری کلروفیل a در فتوسیستم I، ۷۰۰ نانومتر و در فتوسیستم II، ۶۸۰ نانومتر است** و توجه دارید که طیف نوری موجود در حد فاصل ۶۸۰ تا ۷۰۰ نانومتر مربوط به **نور قرمز** است (شکل ۳-۸) البته امیدوارم فرق این سؤال را با سؤال قبل متوجه شده باشید! [به کلمه **در فتوسیستم** در متن کتاب و در صورت تست توجه کنید].

۸- گزینه ۴ **اتم‌های اکسیژن مولکول‌های آب، گاز اکسیژن (O_۲) تولید می‌کنند.** و لذا منبع اکسیژن برای سایر مولکول‌ها از **اکسیژن مولکول CO_۲ تأمین می‌شود.**

۹- گزینه ۴ در مرحله سوم یا مرحله پایانی فتوسنتز از اتم‌های کربن گاز دی‌اکسیدکربن جو برای ساخت ترکیب‌های آلی استفاده می‌شود. این ترکیب‌ها در خود انرژی شیمیایی دارند. استفاده از دی‌اکسیدکربن برای ساخت ترکیب‌های آلی، **تثبیت دی‌اکسیدکربن** نامیده می‌شود. واکنش‌هایی را که منجر به تثبیت دی‌اکسیدکربن می‌شوند، **واکنش‌های تاریکی یا واکنش‌های مستقل از نور** می‌نامند. هم‌چنین چون در این مرحله، CO_۲ از NADPH هیدروژن می‌گیرد و به C_۶H_{۱۲}O_۶ تبدیل می‌شود، می‌توان این مرحله را احیا CO_۲ نیز نامید.

۱۰- گزینه ۲ وقایع چرخه کالوین همان واکنش‌های مستقل از نور یا **واکنش‌های تاریکی** می‌باشند.

۱۱- گزینه ۱ همان‌طور که در شکل ۱-۸ کتاب درسی ملاحظه می‌کنید، مرحله سوم فتوسنتز که در آن آنزیم روبیسکو فعالیت دارد در **استرومای کلروپلاست** انجام می‌شود.

۱۲- گزینه ۳ با سه بار گردش متوالی چرخه کالوین یک قند سه کربنی ساخته و از چرخه خارج می‌شود و لذا برای تولید یک قند ۶ کربنی (گلوکز) به **۶ بار گردش چرخه کالوین** نیاز می‌باشد، هم‌چنین به ازاء ۶ بار گردش چرخه کالوین نیاز به **ملحق شدن ۶ مولکول CO_۲ به ۶ مولکول ۵ کربنی** می‌باشد و برای این منظور به **۶ بار فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو** نیاز داریم.

۱۳- گزینه ۱ محصول چرخه کالوین قند **۳ کربنی ۱ فسفات** است (شکل ۶-۸).

۱۴- گزینه ۱ در طی تبدیل مولکول‌های ۳ کربنی به قند سه کربنی، NADPH به NADP⁺ تبدیل می‌شود، یعنی هیدروژن آن به مولکول سه کربنی منتقل می‌شود [امیا] از طرفی ATP به ADP تبدیل می‌شود و انرژی حاصل از جدا شدن فسفات به مسیر واکنش مورد نظر انتقال می‌یابد [انرژی فواہ] (شکل ۶-۸).



۱۵- گزینه ۲ اگر خلاصه فرآیند فتوسنتز $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{نور}} 6CO_2 + 12H_2O$ را به یاد داشته باشید، به ازاء هر مولکول گلوکز ۶ مولکول CO_2 مصرف و ۱۲ مولکول آب تجزیه می‌شود. البته دانش‌آموزان عزیز توجه داشته باشند که اگر پرسیده شود به ازاء یک مولکول گلوکز چند مولکول آب ابتدا تمزیه می‌شود؟ جواب می‌دهید: ۱۲ عدد، ولی اگر پرسیده شود چند مولکول آب نهایتاً مصرف می‌شود؟ جواب می‌دهید: ۶ عدد، زیرا ۶ عدد از مولکول‌های آب را در طرف دوم واکنش پس گرفته‌اید!

۱۶- گزینه ۳ مولکول آغازگر چرخه کالوین ۵ کربنی دو فسفات می‌باشد (شکل ۶-۸).

۱۷- گزینه ۱ عوامل محیطی مختلفی بر فتوسنتز تأثیر می‌گذارند. مهم‌ترین عامل نور است.

۱۸- گزینه ۴ مقادیر نسبتاً بالای CO_2 به نفع فرآیند فتوسنتز و مقادیر نسبتاً بالای اکسیژن به نفع فرآیند تنفس نوری است.

۱۹- گزینه ۲ طبق شکل ۳-۸ بیش‌ترین جذب نور کلروفیل b حدود ۴۵۵ نانومتر است که از بقیه بیش‌تر است.

۲۰- گزینه ۴ گیاهان گروه C_3 برای تثبیت CO_2 فقط از پرده کالوین بهره می‌جویند ولی توجه داشته باشید که گیاهان هر دو گروه C_3 و CAM نیز در مرحله نهایی برای تثبیت CO_2 از پرده کالوین استفاده می‌کنند.

۲۱- گزینه ۱ در چرخه کالوین اولین مولکول پایدار که تشکیل می‌شود سه کربنی است و در شکل ۶-۸ مشاهده می‌کنید که این مولکول سه کربنی یک فسفات است.

۲۲- گزینه ۲ بیش‌تر گیاهان (گیاهان C_3) برای تثبیت دی‌اکسیدکربن فقط از پرده کالوین استفاده می‌کنند.

۲۳- گزینه ۳ در گیاهان C_4 و CAM قبل از انجام چرخه کالوین، CO_2 به صورت اسیدهای آلی تثبیت می‌شود.

۲۴- گزینه ۲ نیشکر و ذرت جزء گیاهان گروه C_4 هستند، کاکتوس جزء گیاهان گروه CAM می‌باشند و در گیاهان تیره گل‌ناز شب‌ها روزنه‌ها باز است و لذا این گیاهان جزء گروه CAM هستند (اقتباس از فصل ۸ کتاب سال چهارم و فصل ۶ کتاب سال دوم).

۲۵- گزینه ۱ اولین سیستم آنزیمی در سلول‌های میان‌برگ در ترکیب دی‌اکسیدکربن با یک اسید سه کربنی شرکت می‌کند و دومین سیستم آنزیمی در سلول‌های غلاف آوندی سبب آزاد شدن CO_2 از اسید چهارکربنی می‌شود.

۲۶- گزینه ۲ اسیدهای چهارکربنی از سلول‌های میان‌برگ به سلول‌های غلاف آوندی منتقل می‌شوند و در سلول‌های غلاف آوندی به کمک سیستم آنزیمی دوم، CO_2 از آن‌ها آزاد می‌شود.

۲۷- گزینه ۴ در گیاهان CAM (مانند کاکتوس و سایر گیاهان بیابانی) CO_2 برای اولین بار در واکنش به شکل اسیدهای آلی تثبیت می‌شود و طی روز دی‌اکسیدکربن آن آزاد شده و به کلروپلاست انتشار می‌یابد و وارد چرخه کالوین می‌شود یا به عبارتی برای دومین بار تثبیت می‌شود و به خاطر دارید که محل انجام چرخه کالوین در استرومای (بستره) کلروپلاست است (شکل ۱-۸).

۲۸- گزینه ۲ در گیاهان C_4 (نیشکر و ذرت) CO_2 ابتدا در سلول‌های میان‌برگ تثبیت می‌شود ولی چرخه کالوین در سلول‌های غلاف آوندی انجام می‌شود. درحالی‌که در گیاهان CAM تثبیت CO_2 دو بار درون دو اندامک مختلف یک سلول انجام می‌شود.

۲۹- گزینه ۴ در گیاهان C_4 با افزایش شدت روشنایی میزان فتوسنتز افزایش می‌یابد و در گیاهان CAM همواره میزان فتوسنتز چندان بالا نیست و کم‌تر از سطح فتوسنتز گیاهان C_3 و C_4 است.

۳۰- گزینه ۲ پروتئین تجزیه‌کننده آب در سطح داخلی غشاء تیلاکوئیدی یعنی به سمت فضای تیلاکوئیدی قرار دارد (شکل ۵-۸).

۳۱- گزینه ۲ شکل مورد نظر مربوط به تثبیت CO_2 توسط گیاهان CAM مانند کاکتوس و ... در طول شب و روز است (شکل ۸-۸).

۳۲- گزینه ۱ NADPH در غشاء تیلاکوئیدی تولید و به بستره (استروما) آزاد می‌شود و H^+ حاصل از تجزیه آب مستقیماً به فضای تیلاکوئیدی آزاد می‌شود (شکل ۵-۸).

۳۳- گزینه ۳ چون تراکم H^+ در فضای تیلاکوئیدی بیش‌تر از استروما است لذا انتقال آن از استروما به فضای تیلاکوئیدی به روش انتقال فعال است ولی چون انتقال H^+ از فضای تیلاکوئیدی به استروما در جهت شیب غلظت است این انتقال به روش انتشار تسهیل شده است (اقتباس از فصل ۸ کتاب سال چهارم و فصل ۲ کتاب سال دوم).

۳۴- گزینه ۱ قند لاکتوز ۱۲ کربنی است و کربن‌های آن از CO_2 تأمین می‌شود و لذا به ۱۲ مولکول CO_2 نیاز می‌باشد و از طرفی به ازاء تولید هر قند سه کربنی، ۹ مولکول ATP مصرف می‌شود و در نتیجه به ازاء تولید هر مولکول قند لاکتوز ۳۶ مولکول ATP مصرف می‌شود (شکل ۶-۸).

۳۵- گزینه ۳ به ازاء تولید یک قند سه کربنی به سه بار گردش پرده کالوین احتیاج است و لذا به ازاء تولید یک قند لاکتوز (۱۲ کربنی) به دوازده بار گردش چرخه کالوین نیاز است و هم‌چنین به ازاء تولید یک قند سه کربنی که سه بار گردش چرخه کالوین را نیاز دارد به ۶ مولکول NADPH نیاز است و لذا به ازاء هر بار گردش چرخه کالوین به ۶ مولکول NADPH احتیاج است (شکل ۶-۸).



۳۶- گزینه ۲ در نتیجه **تنفس نوری** O_2 مصرف می‌شود و نهایتاً **CO_2 تولید** می‌شود و لذا موجب **کاهش** نسبت O_2 به CO_2 می‌شود، درضمن در تنفس نوری ATP تولید نمی‌شود.

۳۷- گزینه ۳ **مهم‌ترین** عامل محیطی اثرگذار بر میزان فتوسنتز، نور است و لذا منظور از نقطه اشباع فتوسنتز استفاده از حداکثر ظرفیت رنگیزه‌ها در جذب نور است.

۳۸- گزینه ۱ افزایش نسبت $\frac{O_2}{CO_2}$ موجب کاهش شدت فتوسنتز و انجام تنفس نوری می‌شود. ولی بچه‌ها اگر سؤال از شما می‌پرسید که کدام نمودار رابطه نسبت $\frac{CO_2}{O_2}$ را با میزان فتوسنتز به‌طور صحیحی نشان می‌دهد؟ کدام گزینه را انتخاب می‌کردید!

۳۹- گزینه ۴ **گیاهان، جلبک‌ها و بعضی باکتری‌ها** نور خورشید را جذب و از آن برای ساخت ترکیب‌های آلی استفاده می‌کنند. انرژی خورشید در این ترکیب‌ها به شکل انرژی شیمیایی ذخیره می‌شود. همچنین در شکل ۷-۹ می‌خوانید که سیانوباکتری‌ها، فتوسنتزکننده هستند.

۴۰- گزینه ۴ برای تولید NADPH **ابتدا الکترون‌ها به H^+ می‌پیوندند** و سپس **اتم هیدروژن به $NADP^+$ می‌پیوندد**.



۴۲- گزینه ۲ در **مرحله تاریکی** فتوسنتز ATP و NADPH مصرف می‌شود و **قند سه‌کربنی** تولید می‌شود (شکل ۶-۸).

۴۳- گزینه ۴ بیش‌تر جذب نور کلروفیل b حدود **۴۵۵ نانومتر** است و حداکثر جذب نوری کلروفیل a در فتوسیستم I، در **۷۰۰ نانومتر** و در فتوسیستم II، در **۶۸۰ نانومتر** است.

۴۴- گزینه ۲ لطفاً به موارد زیر توجه کنید:

- (A) مصرف آب ← مرحله نوری
- (B) تولید اکسیژن ← مرحله نوری
- (C) تولید ATP و NADPH ← مرحله نوری
- (D) مصرف CO_2 ← مرحله تاریکی (چرخه کالوین)
- (E) تولید کربوهیدرات (قند) ← مرحله تاریکی (چرخه کالوین)

۴۵- گزینه ۱ محصول مرحله نوری فتوسنتز ATP، NADPH، **اکسیژن و ...** است.

۴۶- گزینه ۴ تنها گروهی که در چرخه زیستی مهم‌ترین اجزای حیات، یعنی تولیدکنندگان اکوسیستم، به‌طور مستقیم ایفای نقش نمی‌کنند گوشت‌خواران هستند ولی سایر گروه‌ها به عنوان تولیدکننده، مصرف‌کننده یا تجزیه‌کننده در چرخه تولیدکنندگی یا بازگرداندن مواد برای این چرخه، نقش دارند.

۴۷- گزینه ۳ سطح بهینه فتوسنتز هر گیاه خاص، به **شدت نور، تراکم دی‌اکسیدکربن و دما** بستگی دارد.

۴۸- گزینه ۴ تولید قند توسط فتوسنتز انجام می‌شود و چرخه کالوین جزء مرحله تاریکی فتوسنتز است و از کتاب سال دوم نیز قطعاً به یاد دارید که شیرۀ خام (آب و مواد محلول) وارد گیاه می‌شود سپس گیاه CO_2 جو را جذب می‌کند و طی عمل فتوسنتز کربوهیدرات (قند) تولید می‌شود و با **افزوده شدن قند به شیرۀ خام، شیرۀ پرورده** تولید می‌شود.

۴۹- گزینه ۳ در مرحله نوری فتوسنتز $NADP^+$ آخرین پذیرنده الکترون است.

۵۰- گزینه ۴ زنجیره انتقال الکترون در **غشاء تیلاکوئیدهاست**.

۵۱- گزینه ۴ احیای CO_2 در چرخه کالوین انجام می‌شود و چرخه کالوین در **استرومای کلروپلاست** انجام می‌شود (شکل ۶-۸).

۵۲- گزینه ۳ در فتوسنتز آب اکسید می‌شود و **CO_2 امیا می‌شود**.

۵۳- گزینه ۳ در مراحل تاریکی فتوسنتز (چرخه کالوین)، قند سه‌کربنی، ADP و $NADP^+$ تولید می‌شود و CO_2 ، NADPH و ATP مصرف می‌شود (شکل ۶-۸).

۵۴- گزینه ۲ **آنانبا یک سیانو باکتری فتوسنتز کننده است** (شکل ۷-۹).

۵۵- گزینه ۲ افزایش O_2 موجب **بالا رفتن نسبت $\frac{O_2}{CO_2}$** می‌شود و این افزایش موجب **کاهش میزان فتوسنتز و افزایش تنفس نوری** می‌شود.

۵۶- گزینه ۴ گیاهی که **تمت تأثیر روشنایی زیاد** قرار می‌گیرد، فتوسنتز را به میزان زیاد انجام می‌دهد و لذا در این شرایط **مقدار اکسیژنی که در طی فتوسنتز از آن گیاه متصاعد می‌شود به مراتب بیش‌تر از مقدار اکسیژنی فواید بود که در طی عمل تنفس سلولی آن گیاه مصرف می‌شود**.

۵۷- گزینه ۲ ذرت، نیشکر و بعضی دیگر از گیاهان که نسبت به گرما مقاوم‌اند، جزء گیاهان C_4 می‌باشند و در این گیاهان چرخه کالوین در **سلول‌های غلاف آوندی** انجام می‌پذیرد.