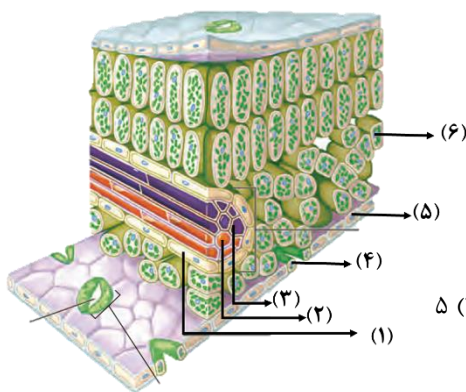


۱- برگ مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان است و تعداد فراوانی سبزیسه دارد. برگ گیاهان دو لپه دارای پهنک (شامل روپوست، میانبرگ و دسته‌های آوندی) و دم‌برگ است. روپوست رویی و زیرین به ترتیب در سطح رویی و زیرین پهنک برگ قرار دارند. با توجه به شکل روبه‌رو، که به نوعی گیاه C_3 و دو لپه تعلق دارد، چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نمایید؟

« یاخته‌ای که با شماره نشان داده شده است، در ساختار برگ گیاه ذرت (تک لپه و C_4) می‌تواند »



الف - ۲ - طی فرایندهای آنزیمی در مرحله اول تنفس سلولی یون‌های هیدروژن تولید کند.
 ب - ۳ - طی فرایند چرخه‌ای ترکیب چهار کربنی را به مولکول شش کربنی تبدیل کند.
 ج - ۱ - در هنگام روز، دی‌اکسید کربن را در کلروپلاست‌های خود تثبیت نماید.
 د - ۴ - با تبدیل پیروویک اسید به بنیان استیل، $NADH+H^+$ تولید نماید.
 هـ - ۶ - با آزادسازی CO_2 از اسید چهار کربنی، قند سه کربنی بسازد.
 و - ۵ - با فعالیت ژن‌های خود، آنزیم‌های پوستک‌ساز را بسازد.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵) ۶ (۶)

۱- پاسخ: گزینه (۳)

شکل صورت سوال مربوط به **گیاهان دو لپه‌ای** است که جزو **گیاهان C_3** محسوب می‌شوند. اما خواسته سوال از گیاه تک لپه و C_4 است.

یاخته‌های مشخص شده در شکل به ترتیب: ۱- (یاخته غلاف آوندی)

۲- (یاخته آوند آبکش) ۳- (یاخته آوند چوبی)

۴- (یاخته نگهبان روزنه) ۵- (یاخته روپوستی)

۶- (یاخته پارانشیم اسفنجی)

با توجه به شکل برگ، در بالا و پایین **بک لایه** یاخته بافت پوششی (شامل یاخته‌های

روپوستی + یاخته روپوستی تمایز یافته **نگهبان روزنه** + یاخته‌های **میانبرگ**

می‌باشد که از یاخته‌های **پارانشیمی نرده‌ای** و **اسفنجی** تشکیل شده است. در فضای

درونی برگ و در میان یاخته‌های میانبرگ **دسته‌های آوندی یا رگبرگ** (شامل

غلاف آوندی زنده، آوند چوب مرده و آوند آبکش زنده) دیده می‌شود.

ترکیب: یاخته‌های روپوستی: فاقد کلروپلاست و فاقد توانایی فتوسنتز - دارای یک هسته و دیواره - تولید و ترشح پوستک (بیان ژن‌های آنزیم پوستک‌ساز) - سطح در تماس با هوای آن‌ها پوشیده شده از پوستک

ترکیب: یاخته‌های تمایز یافته نگهبان روزنه: واجد کلروپلاست و توانایی فتوسنتز و تثبیت CO_2 - دارای ژن یا ژن‌های آنزیم‌های پوستک‌ساز - نقش در باز و بسته کردن روزنه‌ها = نقش در تعرق و مبادلات گازی - دیواره شکمی قطور - دیواره پستی نازک - دارای رشته‌های شعاعی سلولزی

ترکیب: یاخته‌های فتوسنتز کننده پارانشیم نرده‌ای: زیر روپوست بالایی و به هم فشرده - واجد کلروپلاست و توانایی فتوسنتز و تثبیت CO_2 - عدم اتصال به روپوست پایینی - حضور فقط در برگ گیاهان دو لپه (معمولاً در گیاهان C_3)

ترکیب: یاخته‌های فتوسنتز کننده پارانشیم اسفنجی: به سمت روپوست زیرین - واجد کلروپلاست و توانایی فتوسنتز و تثبیت CO_2

نکته: در ساختار برگ ذرت (گیاه C_4) مشابه شکل مورد نظر، روپوست بالایی و پایینی دیده می‌شود ولی میانبرگ فقط از یاخته‌های اسفنجی (فاقد یاخته‌های پارانشیمی نرده‌ای) تشکیل شده است.

نکته مهم: یاخته‌های غلاف آوندی در ذرت (نوعی گیاه C_4) سبزیسه (کلروپلاست) دارند و محل انجام چرخه کالوین اند، در حالی که در گیاهان C_3 ، در یاخته‌های غلاف آوندی سبزیسه (کلروپلاست) وجود ندارد، تثبیت کربن در این گیاهان (C_4 مانند ذرت) در دو مرحله، ابتدا در یاخته‌های میانبرگ و سپس در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌شود. (هر دو مرحله در روز است)

الف - **درست:** یاخته‌های آوند آبکش شامل یاخته‌های اصلی آوند آبکشی، یاخته همراه و یاخته پارانشیم هستند، منظور از بخش دوم گلیکولیز است. در گلیکولیز به دنبال تجزیه ناقص گلوکز ۴ عدد یون هیدروژن تولید شده که به ترکیب NAD^+ می‌پیوندند.

ب - **نادرست:** یاخته‌های آوند چوب (شامل تراکئید و عناصر آوندی) همگی مرده‌اند (فاقد سوخت‌وساز، همانندسازی، فعالیت‌های آنزیمی و) پس نمی‌توانند دارای چرخه کربس باشند. (فرایند چرخه‌ای که در آن ترکیب چهار کربنی آغازگر چرخه به مولکول شش کربنی تبدیل می‌شود).

اگر طرح بگوید هر یافته زنده در مرحله نخستین مرحله تنفس یافته‌ای، چهار یون هیدروژن تولید می‌نماید؟ درست

ج - **درست:** یاخته‌های غلاف آوندی در ذرت (گیاه تک لپه و C_4)، دارای کلروپلاست هستند، پس در هنگام روز، دی‌اکسید کربن را در



کلروپلاست‌های خود تثبیت نمایند.

طراح اگر بگوید یافته‌های غلاف آوندی در همه گیاهان دی‌اکسیدکربن را در کلروپلاست‌های خود تثبیت می‌نمایند؟ غلطه، فقط در ارتباط با ذرت و گیاهان C_4 صحیح است.

نکته: گیاهان دو لپه فتوسنتز کننده (مانند C_3) در رگبرگ خود یاخته‌های غلاف آوندی دارند. این یاخته‌ها زنده بوده (هسته، میتوکندری، شبکه آندوپلاسمی و ...) اما کلروپلاست (تیلاکوئید، رنگیزه جاذب نور، فتوسیستم، تولید نوری ATP، کالوین) و توانایی فتوسنتز ندارند. (یاخته‌های غلاف آوندی در گیاه ذرت کلروپلاست داشته و فتوسنتز کننده است)

د - درست: یاخته‌های نگهبان روزنه دارای میتوکندری و تنفس هوازی هستند، پس در مرحله اکسایش پیرووات در درون میتوکندری، می‌توانند با تبدیل پیروویک‌اسید به بنیان استیل، NADH و CO_2 تولید نمایند.

ه - نادرست: یاخته‌های میانبرگ اسفنجی در ذرت، در طی روز و طی باز بودن روزنه‌ها، دی‌اکسید کربن را با نوعی اسید سه‌کربنی ترکیب کرده و اسید چهار کربنی ایجاد می‌کنند، در زمان بسته شدن روزنه‌ها، این یاخته‌ها اسید چهار کربنی (نه دی‌اکسید کربن) را از طریق پلاسمودسم به یاخته‌های غلاف آوندی منتقل و این یاخته‌ها با آزادسازی CO_2 از اسید چهار کربنی، می‌توانند طی فتوسنتز قند سه‌کربنی بسازند.

ترکیب: پلاسمودسم: کانال‌هایی بین دو یاخته زنده مجاور - در محل لان‌ها - محل عبور مواد مغذی و ترکیبات دیگر (مانند هورمون‌ها و ...)

نکته: در گیاهان C_4 مانند ذرت محل آزاد شدن CO_2 از اسید چهار کربنی یاخته‌های غلاف آوندی (نه میانبرگ اسفنجی) است. در این یاخته‌ها درون کلروپلاست با مصرف CO_2 در نهایت قند تولید می‌شود.

و - درست: یاخته‌های روپوست معمولی در اندام‌های هوایی و جوان گیاه، می‌توانند با فعالیت ژن‌های خود، آنزیم‌های پوستک‌ساز را بسازند و در نهایت پوستک را تولید کنند.

ترکیب: پوستک: ترکیبات لیپیدی (کوتین و ...) ترش‌خی به سطح مجاور با هوا - پوشاننده سطح اندام‌های هوایی - نقش در جلوگیری از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا و حفظ گیاه در برابر سرما و کاهش تبخیر آب

۲- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

تیلاکوئیدها ساختارهای غشایی و کیسه مانند و به هم متصل هستند و رنگیزه‌های فتوسنتزی همراه با انواعی پروتئین در سامانه‌هایی به نام فتوسیستم ۱ و ۲ در غشای آن‌ها قرار دارند. وجود رنگیزه‌های متفاوت، کارایی گیاه را در استفاده از طول موج‌های متفاوت نور افزایش می‌دهد. با توجه به مطالب مذکور در رنگیزه‌های غشایی تیلاکوئیدها،

- همه - الکترون برانگیخته با انتقال انرژی به مولکول رنگیزه بعدی، به مدار خود برمی‌گردد یا از رنگیزه خارج و به وسیله رنگیزه دیگر گرفته می‌شود.
- گروهی از - با حداکثر جذب در طول موج ۷۰۰ نانومتر، کمبود الکترونی خود را مستقیماً از تجزیه مولکول‌های آب جبران می‌کنند.
- گروهی از - انرژی الکترون برانگیخته خود را در نهایت به مولکول پذیرنده الکترون در بستر منتقل می‌کنند.
- گروهی از - بیشترین جذب در بخش آبی و سبز (۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر) نور مرئی صورت می‌گیرد.
- همه - می‌توان بیشترین جذب در محدوده‌های ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر (بنفش-آبی) را مشاهده کرد.
- همه - همراه با انواعی پروتئین در سامانه‌هایی به نام فتوسیستم ۱ و ۲ قرار دارند.

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

۲- پاسخ: گزینه (۳)

ترجمه صورت سوال، رنگیزه‌های جاذب نور در غشای تیلاکوئید شامل **سبزینه (کلروفیل a و b) و کاروتنوئیدها** است.

نکته: در گیاهان سبزینه‌های a و b وجود دارند. بیشترین جذب هر دو نوع سبزینه در محدوده‌های ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر (بنفش-آبی) و ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر (نارنجی-قرمز) است. گرچه حداکثر جذب آن‌ها در هر یک از این محدوده‌ها با هم فرق می‌کند.

نکته: کاروتنوئیدها به رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز دیده می‌شوند و بیشترین جذب آن‌ها در بخش آبی و سبز نور مرئی است.

نکته: 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، P_{700} و در فتوسیستم ۲، P_{680} می‌گویند.

توجه مهم: سبزینه، **رنگیزه اصلی** در فتوسنتز و **بیشترین** رنگیزه در سبزیسها است.

توجه: ابر تست تستی است که درون خود مطالب گسترده‌ای جای داده است و **معیار سنجش نیست!**

لطفاً زمان‌دار نزنید فقط به روشی که بهتون آموزش خواهیم داد بزنید.

برای دیدن آموزش چگونگی استفاده از ابر تست به پیج اینستاگرام استاد شاکری سر بزنید: @mohamad.shakeri.official

حتماً پروژه وینار ۴ ثانیه را بین کنکورت رو متحول می‌کنه: www.limootoorsh.com



مورد اول - نادرست: در رنگیزه‌های بخش آنتن هر فتوسیستم، الکترون برانگیخته با انتقال انرژی به مولکول رنگیزه بعدی، به مدار خود برمی‌گردد یا از رنگیزه خارج و به وسیله رنگیزه دیگر گرفته می‌شود. رنگیزه (کلروفیل) a در مرکز واکنش هر فتوسیستم، الکترون برانگیخته را به زنجیره انتقال الکترون تحویل می‌دهد.

نکته: الکترون برانگیخته که وارد زنجیره بلند می‌شود به فتوسیستم یک می‌رسد اما الکترون‌های خروجی از فتوسیستم یک وارد زنجیره کوتاه شده و به $NADP^+$ می‌رسد نه به رنگیزه یا فتوسیستم دیگری.

نکته: هر فتوسیستم (۱ یا ۲) شامل آنتن‌های (چندتا) گیرنده نور و یک (نهیجه چندتا) مرکز (نهیجه مراکز) واکنش است.

نکته: هر آنتن که از رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است، انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنش منتقل می‌کند.

نکته: هر مرکز واکنش، شامل مولکول‌های کلروفیل a است که در بستری پروتئینی قرار دارند.

مورد دوم - نادرست: ترمیم بخش اول، کلروفیل a در مرکز واکنش فتوسیستم ۱ - الکترون برانگیخته از مولکول‌های کلروفیل a (با حداکثر جذب ۶۸۰ نانومتر) فتوسیستم ۲ بعد از عبور از زنجیره انتقال الکترون به مولکول‌های کلروفیل a (با حداکثر جذب ۷۰۰ نانومتر) در مرکز واکنش در فتوسیستم ۱ می‌رود. همچنین، الکترون برانگیخته از مولکول‌های کلروفیل a فتوسیستم ۱ در نهایت به مولکول $NADP^+$ می‌رسد.

جمع بندی مهم: جبران کمبود الکترون‌های کلروفیل a (با حداکثر جذب ۷۰۰ نانومتر) در مرکز واکنش در فتوسیستم ۱ توسط الکترون‌های برانگیخته از مولکول‌های کلروفیل a فتوسیستم ۲ رخ می‌دهد - جبران کمبود الکترون‌های کلروفیل a (با حداکثر جذب ۶۸۰ نانومتر) در مرکز واکنش در فتوسیستم ۲ مستقیماً از تجزیه مولکول‌های آب انجام می‌شود.

مورد سوم - درست: در توضیح گزینه بالا گفتیم، الکترون برانگیخته از مولکول‌های کلروفیل a فتوسیستم ۱ در نهایت به مولکول $NADP^+$ می‌رسد. **نکته:** مولکول $NADP^+$: (نوعی گیرنده الکترونی - دارای دو نوکلئوتید - دارای توانایی دریافت ۲ الکترون و پروتون - مثل تولید و مصرف فضای درون بستره - فضای دوم کلروپلاست - فضای در بر گرفته شده توسط غشای درونی کلروپلاست)

مورد چهارم - نادرست: بیشترین جذب کاروتنوئیدها در بخش آبی و سبز نور مرئی می‌باشد، یادتون باشه محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر (نارنجی-قرمز) است. **مورد پنجم - درست:** در سبزینه‌ها (نوع a و b) بیشترین جذب در محدوده‌های ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر (بنفش-آبی) رخ می‌دهد همچنین کاروتنوئیدها نیز طبق شکل کتاب درسی، دارای بیشترین جذب در بخش آبی و سبز نور مرئی هستند.

توجه: ابر تست تستی است که درون خود مطالب گسترده‌ای جای داده است و معیار سنجش نیست!

لطفاً زمان‌دار ننزید فقط به روشی که بهتون آموزش خواهیم داد بزنید.

برای دیدن آموزش چگونگی استفاده از ابر تست به پیج اینستاگرام استاد شاکری سر بزنید، @mohamad.shakeri.official

حتماً پروژه وینار ۴ ثانیه را بین کنکور رو متحول می‌کنه، www.limootoorsh.com

مورد ششم - درست: همه رنگیزه‌های فتوسنتزی همراه با انواعی پروتئین در سامانه‌هایی به نام فتوسیستم ۱ و ۲ قرار دارند.

نکته: حداکثر جذب نوری کلروفیل a ویژه در مرکز واکنش (نهیجه آنتن) فتوسیستم ۱، در طول موج ۷۰۰ نانومتر است. (کلروفیل a در فتوسیستم ۱ P_{700})

نکته: حداکثر جذب نوری کلروفیل a ویژه در مرکز واکنش (نهیجه آنتن) فتوسیستم ۲، در طول موج ۶۸۰ نانومتر است. (کلروفیل a در فتوسیستم ۲ P_{680})

تذکر: P_{700} و P_{680} رنگیزه هستند (نهیجه فتوسیستم و پروتئین) و این رنگیزه‌ها در مرکز واکنش فتوسیستم قرار دارند. (نهیجه در آنتن‌های فتوسیستم)

۳- هر سامانه تبدیل انرژی (فتوسیستم) موجود در غشای یک تیلاکوئید گیاه لوبیا با مولکول‌های ناقل الکترون در ارتباط است و شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است که آنتن‌ها انرژی نور را می‌گیرند و به مرکز واکنش منتقل می‌کنند. با توجه به مطالب فوق چند مورد زیر فقط در ارتباط با یکی از این فتوسیستم‌ها صحیح است؟

الف - انرژی جذب شده در آن، سبب می‌شود تا الکترون‌ها از کلروفیل‌های a آزاد شوند.

ب - در هر مرکز واکنش آن، رنگیزه‌های متفاوتی به همراه انواعی پروتئین وجود دارند.

ج - تنها با دریافت حداکثر طول موج‌های ۶۸۰ و ۷۰۰ نانومتر فعالیت خود را آغاز می‌کند.

د - ابتدا به ترکیبی پروتئینی الکترون می‌دهد که با دو لایه فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید در تماس است.

ه - الکترون‌های خارج شده از آن، با عبور از پمپ غشایی، از میزان پروتون‌های فضای بستره می‌کاهند.

و - با دارا بودن رنگیزه اصلی در فتوسنتز، انرژی خورشید را جذب و به مرکز واکنش خود منتقل می‌نماید.

ز - الکترون برانگیخته آن بعد از عبور از زنجیره انتقال الکترون سبب احیای مولکولی دیگر می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳- پاسخ: گزینه (۲)



ترجمه سوال در ارتباط با فتوسیستم‌های ۱ و ۲ در غشای تیلاکوئید (نپه غشای درونی کلروپلاست) است.

تکرمم: فتوسیستم‌ها، رنگیزه‌ها، مجموعه پروتئینی ATP ساز، زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید قرار دارند نه در سایر غشاهای کلروپلاست (غشای بیرونی و درونی)

ما باید گزینه‌هایی را انتخاب کنیم که فقط در ارتباط با فتوسیستم‌های ۱ یا فتوسیستم‌های ۲ صحیح باشد.

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

نکته: اگر فتوسیستم (مرکز واکنش آن) الکترون بگیرد احیا می‌شود و اگر الکترون از دست بدهد اکسید می‌شود.

الف - نادرست: در همه فتوسیستم‌ها انرژی جذب شده سبب می‌شود تا الکترون‌ها از کلروفیل‌های a آزاد شوند و به زنجیره انتقال الکترون وارد شوند.
ب - نادرست: در هر فتوسیستم، درون هر مرکز واکنش (یک عدد است نه بیشتر)، فقط یک نوع رنگیزه (کلروفیل a) به همراه انواعی پروتئین وجود دارند.

اگر طرح بگوید، در هر مرکز واکنش آن، فقط یک نوع رنگیزه و یک نوع پروتئین حضور دارند؟ غلطه، فقط یک نوع رنگیزه و انواعی پروتئین

اگر طرح بگوید، در هر آنتن گیرنده نور آن، رنگیزه‌های متفاوتی به همراه انواعی پروتئین وجود دارند؟ درست

اگر طرح بگوید، در مراکز واکنش یک فتوسیستم (پاسخ: نادرست - در هر فتوسیستم تنها یک مرکز واکنش وجود دارد)

ج - نادرست: وقتی نور به فتوسیستم‌ها برخورد کند کلروفیل‌های a موجود در مرکز واکنش جذب نور انجام می‌دهند. حالا اگر نور با طول موج ۶۸۰ نانومتر به کلروفیل P۶۸۰ برخورد کند حداکثر جذب انجام می‌شود و اگر نور با طول موج ۷۰۰ نانومتر به کلروفیل P۷۰۰ برخورد کند، **حداکثر جذب** نوری توسط آن انجام می‌شود.

حالا سوال اینهاست اگر نور با طول موج‌های دیگر به آن‌ها برخورد کند آنگاه آن‌ها فعالیت نمی‌کنند؟

جواب: باز هم فعالیت می‌کنند اما نه حداکثر.

پس در این گزینه که گفته فعالیت خود آغاز می‌کنند کاملاً نادرست است.

اگر طرح بگوید، توسط دو مرکز واکنش هر فتوسیستم، حداکثر طول موج‌های ۶۸۰ و ۷۰۰ نانومتر جذب می‌شود؟ غلطه، هر فتوسیستم فقط یک مرکز واکنش دارد.

اگر طرح بگوید، هر فتوسیستم با دارا بودن کلروفیل‌های P700 و P680، حداکثر جذب نوری را دارد؟ غلطه، هر فتوسیستم، یا دارای کلروفیل‌های

P700 (فتوسیستم ۱) یا دارای کلروفیل‌های P680 (فتوسیستم ۲)

د - درست: الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم ۲ ابتدا به پروتئینی وارد می‌شود که با هر دو لایه غشا در تماس است. (این پروتئین سطحی بوده و فقط با بخش‌های غشا در تماس است اما با فضای درونی تیلاکوئید و بستره در تماس نیست)

نکته: الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم ۱، ابتدا به پروتئین سطحی وارد شده که با لایه خارجی غشای تیلاکوئید و بستره در تماس است.

اگر طرح بگوید، هر فتوسیستمی که الکترون برانگیخته آن ابتدا به نوعی پروتئین غشایی منتقل می‌شوند؟ هر دو فتوسیستم ۱ و ۲

ه - درست: الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم ۲ (نپه فتوسیستم ۱)، با عبور از پمپ غشایی، از میزان پروتون‌های فضای بستره می‌کاهند (کاهش می‌دهد) و بر مقدار پروتون‌های فضای درون تیلاکوئید می‌افزایند.

و - نادرست: همه فتوسیستم‌ها، با دارا بودن رنگیزه اصلی در فتوسنتز (سبزینه یا کلروفیل)، انرژی خورشید را جذب و به مرکز واکنش خود منتقل می‌نمایند. **توجه:** ابر تست تستی است که درون خود مطالب گسترده‌ای جای داده است و معیار سنجش نیست!

لطفاً زمان‌دار نزنید فقط به روشی که بهتون آموزش خواهم داد بزنید.

برای دیدن آموزش چگونگی استفاده از ابر تست به پیج اینستاگرام استاد شاکری سر بزنید: @mohamad.shakeri.official

حتماً پروژه وبینار ۴ ثانیه را ببین کنکور رو متحول می‌کند: www.limootoorsh.com

اگر طرح بگوید، هر فتوسیستم تنها با دارا بودن یک آنتن گیرنده نور، انرژی خورشید را جذب و به مرکز واکنش منتقل می‌نماید؟ غلطه، فتوسیستم‌ها دارای چندین آنتن‌اند.

ز - نادرست: این عبارت برای هر دو فتوسیستم صادق است. الکترون برانگیخته فتوسیستم ۲ بعد از عبور از زنجیره انتقال الکترون بلند به مرکز واکنش در فتوسیستم ۱ می‌رود و آن را احیا می‌کند. اما الکترون‌های خروجی از فتوسیستم ۱ بعد از عبور از زنجیره انتقال الکترون کوتاه به مولکول NADP⁺ رسیده و آن را احیا می‌کند.



۴- چند مورد متن زیر را به درستی تکمیل می کند؟

« 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، الکترون برانگیخته توسط یکی از دو نوع زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید منتقل می شود. با توجه به مطالب مذکور در زنجیره های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید، »

- همه - نهایتا الکترون های پُرانرژی (برانگیخته) به یون های هیدروژن می پیوندند.
- فقط یکی از - انرژی لازم برای تولید مولکول های ATP و NADPH فراهم می شود.
- همه - انرژی به طور موقت در نوعی ترکیب آلی ذخیره و در آینده به مولکول دیگری منتقل می شود.
- فقط یکی از - یون های هیدروژن برخلاف شیب غلظت خود، از تمام پروتئین های غشایی زنجیره عبور می کنند.
- فقط یکی از - با فعال شدن پروتئین کانالی، از تراکم یون هیدروژن (پروتون) درون تیلاکوئید کاسته می شود.
- همه - گیرنده نهایی الکترون با گرفتن دو الکترون، بار منفی پیدا می کند و با ایجاد پیوند با H^+ به مولکول ناقل الکترون تبدیل می شود.
- همه - سطح انرژی الکترون های آن به تدریج در طول مسیر افت می کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴- پاسخ: گزینه (۱)

صورت سوال در ارتباط با زنجیره های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید (نه غشای درونی کلروپلاست) است.

نکته: یک زنجیره بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ (زنجیره بلند) و دیگری بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ (زنجیره کوتاه) قرار دارد.

زنجیره بلند: مبدا (مرکز واکنش فتوسیستم ۲) - مقصد (مرکز واکنش فتوسیستم ۱) - هدف (تامین انرژی پمپ الکترونی تیلاکوئید و عبور پروتون از آن (نقش غیر مستقیم در تولید ATP نوری) + تامین کمبود الکترونی فتوسیستم ۱) - عبور از پروتئین سطحی بین دو لایه غشای تیلاکوئید سپس عبور از پمپ و سپس عبور از پروتئین سطحی (در تماس با فضای درونی تیلاکوئید) و در آخر رسیدن به مرکز واکنش در فتوسیستم ۱

زنجیره کوتاه: مبدا (مرکز واکنش فتوسیستم ۱) - مقصد (مولکول $NADP^+$) - هدف (احیای مولکول $NADP^+$ و تبدیل آن به NADPH) - خروج الکترون ها از مرکز واکنش فتوسیستم ۱ و سپس عبور از پروتئین سطحی کوچک (مستقر بر لایه خارجی غشای تیلاکوئید + در تماس با بستره) و سپس عبور از پروتئین سطحی بزرگتر (مستقر بر لایه خارجی غشای تیلاکوئید + در تماس با بستره) و در آخر رسیدن به $NADP^+$

تذکر: زنجیره کوتاه هیچگاه از پمپ عبور نمی کند. محمد شاکری

تذکر: هر دو زنجیره تیلاکوئیدی و زنجیره های غشای درونی میتوکندری، هیچگاه از مجموعه پروتئینی ATP ساز عبور نمی کنند.

نکته: زنجیره بلند با تامین انرژی پمپ تیلاکوئیدی سبب انتقال پروتون از بستره به فضای درونی تیلاکوئید (در خلاف شیب با مصرف انرژی ذخیره شده در الکترون برانگیخته) می شود و به تدریج سبب افزایش تراکم پروتون در فضای درونی تیلاکوئید شده و در نهایت با عبور پروتون ها از مجموعه پروتئینی ATP ساز، درون بستره ATP تولید می شود. پس زنجیره بلند برخلاف کوتاه غیر مستقیم در تولید ATP نقش دارد.

مورد اول - نادرست: در زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ (زنجیره کوتاه) نهایتا الکترون های پُرانرژی (برانگیخته) به یون های هیدروژن می پیوندند. اما الکترون های زنجیره بلند به فتوسیستم ۱ می رسند.

اگر طرح بگوید، هر زنجیره انتقال الکترونی که در پی کاهش $NADP^+$ را تغییر می دهد؟ زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ (زنجیره کوتاه)

مورد دوم - نادرست: هر دو زنجیره، در نهایت انرژی لازم برای تولید مولکول های ATP و NADPH را فراهم می کنند.

نکته: فقط زنجیره کوتاه انرژی و الکترون لازم برای تولید NADPH (اضافه شدن پروتون و الکترون به $NADP^+$) را فراهم می کند.

نکته: فقط زنجیره بلند انرژی لازم برای تولید ATP (اضافه شدن P به ADP) فراهم می کند.

مورد سوم - درست: به دنبال فعالیت زنجیره بلند بخشی از انرژی در نهایت در ATP ذخیره می شود. به دنبال فعالیت زنجیره کوتاه بخشی از انرژی در NADPH ذخیره می شود. ATP و NADPH تولید شده طی واکنش های نوری، در چرخه کالوین مصرف شده و انرژی آن ها به ماده آلی دیگری وارد می شود.

مورد چهارم - نادرست: در زنجیره بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ (زنجیره بلند)، یون های هیدروژن برخلاف شیب غلظت خود، فقط از یکی از پروتئین های غشایی (پمپ غشایی = پروتئین سراسری) عبور می کنند.

نکته: ویژگی پمپ انتقال دهنده یون های هیدروژن و مجموعه پروتئینی ATP ساز: پروتئین سراسری + در تماس با هر دو لایه غشای تیلاکوئید + در تماس با فضای درونی تیلاکوئید + در تماس با بستره

اگر طرح بگوید، هر زنجیره انتقال الکترونی که در کاهش pH فضای درون تیلاکوئید موثر است؟ زنجیره بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ (زنجیره بلند)

مورد پنجم - نادرست: پروتئین ATP ساز در غشای تیلاکوئید، جزو هیچکدام از زنجیره های انتقال الکترون نمی باشد.

توجه: با فعال شدن پروتئین کانالی، از تراکم یون هیدروژن (پروتون) درون تیلاکوئید کاسته و بر تراکم آن در فضای درون بستره افزوده می شود.

مورد ششم - **نادرست** : فقط در ارتباط با زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ (زنجیره کوتاه) صحیح است.

مورد هفتم - **نادرست** - زنجیره بلند دو بخش با دو سطح انرژی متفاوت دارد. تا قبل از پمپ سطح انرژی زنجیره بالا است اما بعد از پمپ سطح انرژی زنجیره پایین است. در زنجیره بلند سطح انرژی با رسیدن به پمپ ناگهانی افت می کند. نه تدریجی.

توجه: ابر تست تستی است که درون خود مطالب گسترده ای جای داده است و معیار سنجش نیست!

لطفا زمان دار نزنید فقط به روشی که بهتون آموزش خواهیم داد بزنید.

برای دیدن آموزش چگونگی استفاده از ابر تست به پیج اینستاگرام استاد شاکری سر بزنید، @mohamad.shakeri.official

حتما پروژه وینار ۴ ثانیه را بین کنکور رو متحول می کنه، www.limootoorsh.com

نکته: پمپ انتقال دهنده یون های هیدروژن با انرژی الکترون برانگیخته فعالیت می کنند.

کله طرح: هر عامل افزایش دهنده یون هیدروژن درون تیلاکوئید؟ (پاسخ: پمپ + آنزیم تجزیه کننده آب در فتوسیستم ۲)

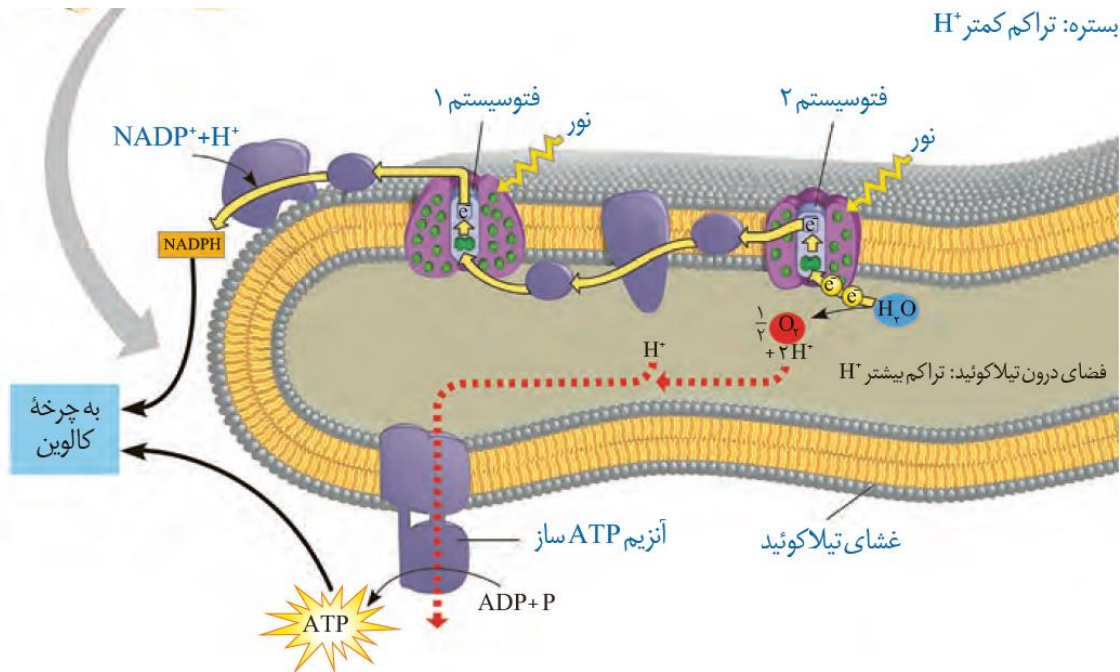
نکته: افزایش تراکم یون هیدروژن درون تیلاکوئید تدریجی (نه ناگهانی) است.

نکته: تراکم یون هیدروژن درون تیلاکوئید بیشتر از بستره است.

کله طرح: هر عامل کاهش دهنده یون هیدروژن در بستره؟ (پاسخ: پمپ + پروتئین غشای تیلاکوئید که سبب اتصال یون هیدروژن به $NADP^+$)

کله طرح: هر عاملی که مستقیماً سبب افزایش یون هیدروژن درون بستره می شود؟ (پاسخ: مجموعه پروتئینی ATP ساز در غشای تیلاکوئید)

بستره: تراکم کمتر H^+



۵- کدام گزینه، عبارت زیر را نامناسب کامل می کند؟

« یکی از در واکنش های وابسته به نور در یاخته های برگ یک گیاه علفی، است. »

(۱) علل افزایش تراکم پروتون ها در فضای درون تیلاکوئیدها نسبت به بستره - مصرف انرژی الکترون خارج شده از فتوسیستم ۲ به فتوسیستم ۱

(۲) شرایط ساخته شدن پیوندهای کربن-کربن در فضای بستره - فعالیت زنجیره های انتقال الکترون مرتبط با فتوسیستم ۱ و فتوسیستم ۲

(۳) علل کاهش pH در فضای درون تیلاکوئیدها نسبت به بستره - فعالیت آنزیم تجزیه کننده آب در سطح داخلی غشای تیلاکوئید

(۴) شرایط ساخته شدن ATP در واکنش های نوری - ورود پروتون ها براساس شیب غلظت از فضای درون تیلاکوئید به بستره

۵- پاسخ: گزینه (۲)

گزینه (۱): با توجه به واکنش های وابسته به نور فتوسنتز، دو علت برای افزایش تراکم پروتون ها در فضای درون تیلاکوئیدها نسبت به بستره وجود دارد:

(الف) فعالیت پمپ غشایی پروتئینی که یون های هیدروژن را از بستره به فضای درون تیلاکوئیدها پمپ می کند. بنابراین، با گذشت زمان تعدادی پروتون از بستره به فضای درون تیلاکوئید وارد می شود.

(ب) تعدادی پروتون از تجزیه آب، درون فضای تیلاکوئید به وجود می آید. در نتیجه، به تدریج بر تراکم پروتون ها در فضای درون تیلاکوئیدها نسبت به بستره افزوده می شود.



اگر طرح بگوید: پمپ غشایی تنها عامل مؤثر در افزایش تراکم H^+ درون تیلاکوئیدهاست؟ غلطه، بالا توضیح دادیم

اگر طرح بگوید: الکترون‌های پراکنده کلروفیل P_{700} (فتوسیستم ۱)، پمپ غشایی تیلاکوئیدها را فعال می‌کنند؟ غلطه، الکترون‌های برانگیخته کلروفیل P_{680} (فتوسیستم ۲) این کار را انجام می‌دهد.

گزینه (۲): ساخته شدن پیوندهای کربن-کربن در فضای بستره مربوط به چرخه کالوین است که مربوط به واکنش‌های مستقل از نور (تاریکی) فتوسنتز است. این اتفاق در واکنش‌های وابسته به نور نمی‌افتد. محمد شاکری

گزینه (۳): یکی از علل کاهش pH (افزایش تراکم یون هیدروژن) در فضای درون تیلاکوئیدها نسبت به بستره، فعالیت آنزیم تجزیه کننده آب در سطح داخلی غشای تیلاکوئید و دیگری فعالیت پمپ غشایی در زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم (زنجیره بلند) است.

گزینه (۴): یکی از شرایط ساخته شدن ATP در واکنش‌های نوری توسط پروتئین کانالی با فعالیت آنزیمی در غشای تیلاکوئید، ورود پروتون‌ها براساس شیب غلظت از فضای درون تیلاکوئید به بستره است که انرژی لازم برای پیوستن گروه فسفات به مولکول ADP و ساخته شدن ATP را فراهم می‌کند. (این انتقال پروتون بر اساس شیب غلظت از جای بیشتر به جای کمتر است.)

نکته بسیار مهم: مجموعه پروتئینی ATP ساز در غشای تیلاکوئید و غشای داخلی میتوکندری از انرژی شیب غلظت برای افزودن فسفات به ADP استفاده می‌کند.

۶- در فتوسنتز گیاه، مولکول‌های دی‌اکسید کربن به قند تبدیل می‌شوند. (عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند، نسبت به کربن در CO_2 ، کاهش یافته است) بنابراین گیاه برای ساخته شدن قند، به انرژی و منبعی برای تأمین الکترون نیاز دارد که از واکنش‌های وابسته به نور تأمین می‌شود. ساخته شدن قند در چرخه‌ای از واکنش‌ها، به نام چرخه کالوین رخ می‌دهد، (این واکنش‌ها در بستره سبزدیسه انجام می‌شوند) در این چرخه همزمان با هر ترکیب می‌شود.

(۲) مصرف - سه کربنی تک‌فسفاته، قطعاً یک مولکول NADPH مصرف

(۱) مصرف - پنج کربنی دوفسفاته، دو مولکول ATP مصرف

(۴) تولید - پنج کربنی دوفسفاته، یک مولکول ADP ایجاد

(۳) تولید - پنج کربنی تک‌فسفاته، دو مولکول $NADP^+$ تولید

۶- پاسخ: گزینه (۴)

صورت سوال در ارتباط با چرخه کالوین و اتفاقات مرتبط با تولید و مصرف مواد کربن‌دار در طی آن است.

در چرخه کالوین CO_2 با قندی پنج کربنی دو فسفاته به نام ریبولوز بیس فسفات ترکیب و مولکول شش کربنی ناپایداری دو فسفاته تشکیل می‌شود. افزوده شدن CO_2 به مولکول پنج کربنی دو فسفاته، با آنزیم روبیسکو (ریبولوز بیس فسفات کربوکسیلاز-اکسیژناز) و فعالیت کربوکسیلازی آن (تشکیل گروه کربوکسیل) انجام می‌شود.

هر مولکول شش کربنی که ناپایدار است، بلافاصله تجزیه و دو مولکول اسید سه کربنی ایجاد می‌کند.

این مولکول‌ها در نهایت با مصرف انرژی ATP و NADPH به قندهای سه کربنی تبدیل می‌شوند.

در ادامه تعدادی از این قندها برای ساخته شدن گلوکز و ترکیبات آلی دیگر و تعدادی نیز برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات (با مصرف ATP) به مصرف می‌رسند.

توجه مهم: در چرخه کالوین به تعداد CO_2 ورودی به چرخه، تعداد ریبولوز بیس فسفات (۵ کربنی دو فسفاته) مصرفی، تعداد اسید سه کربنی تک فسفاته تولید شده، تعداد قند سه کربنی تک فسفاته تولید و مصرف شده، تعداد ریبولوز بیس فسفات (۵ کربنی تک فسفاته) مصرفی و تولیدی، تعداد ATP مصرفی (تعداد ADP تولیدی) و تعداد NADPH مصرفی (تعداد $NADP^+$ تولیدی) دقت کنید.

گزینه (۱): در ابتدای کالوین با فعالیت آنزیم روبیسکو مولکول CO_2 به ترکیب پنج کربنی دو فسفاته (ریبولوز بیس فسفات) اتصال می‌یابد و ترکیب شش کربنی دو فسفاته ناپایدار تولید می‌شود. در این مسیر ATP و NADPH مصرف نمی‌شود.

گزینه (۲): مصرف ترکیب سه کربنی تک‌فسفاته در دو جا اتفاق می‌افتد:

حالت الف: تبدیل مولکول اسید سه کربنی (تک فسفاته) به قند سه کربنی (تک فسفاته)

حالت ب: تبدیل مولکول قند سه کربنی تک فسفاته به قند پنج کربنی تک فسفاته (ریبولوز فسفات)

در حالت (الف) به منظور مصرف هر مولکول اسید سه کربنی، یک مولکول ATP و یک مولکول NADPH مصرف و یک مولکول ADP و یک

مولکول $NADP^+$ تولید می‌گردد. (بازسازی $NADP^+$)

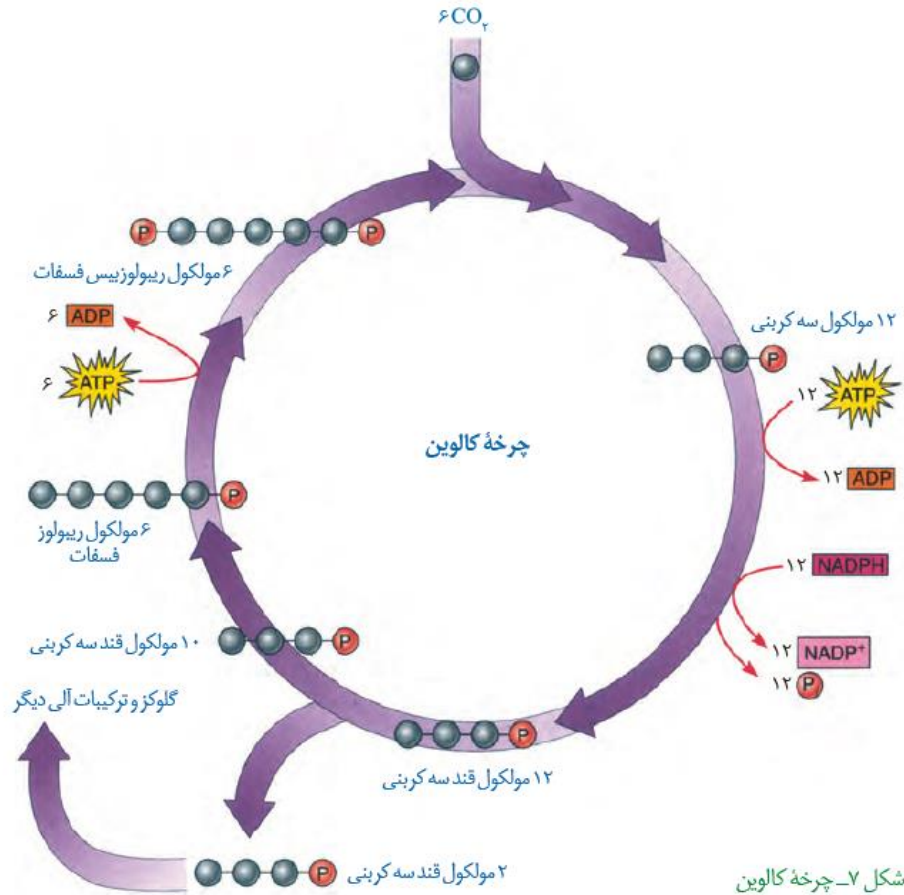
در حالت (ب) مولکول‌های حامل انرژی (ATP و NADPH) مصرف نمی‌شوند.

گزینه (۳): در توضیح قبل گفتیم، تبدیل مولکول قند سه کربنی به قند پنج کربنی تک فسفاته (ریبولوز فسفات)، بدون مصرف ATP و NADPH رخ می‌دهد.

گزینه (۴): در انتهای چرخه کالوین، قند پنج کربنی تک فسفاته (ریبولوز فسفات) به قند پنج کربنی دو فسفاته (ریبولوز بیس فسفات) تبدیل می‌شود که به ازای تولید هر قند پنج کربنی دو فسفاته (ریبولوز بیس فسفات)، یک مولکول ATP مصرف و یک مولکول ADP تولید می‌گردد.

تذکر بسیار مهم: در چرخه کالوین ATP و NADPH تولید نمی‌شوند بلکه مصرف می‌شوند.

نکته: در بخشی از چرخه که اسید سه کربنی تک فسفات به قند سه کربنی تک فسفات تبدیل می‌شود، به ازای هر تبدیل مذکور یک عدد ATP و یک عدد NADPH مصرف می‌گردد. در این مسیر اسید سه کربنی تک فسفات با گرفتن الکترون‌ها و یون‌های هیدروژن از NADPH احیا شده و NADPH با از دست دادن الکترون و یون‌های هیدروژن اکسید می‌شود و به NADP^+ تبدیل می‌گردد. در ضمن با اضافه شدن الکترون‌ها و یون‌های هیدروژن به اسید سه کربنی تک فسفات، قند سه کربنی تک فسفات ایجاد می‌شود.



شکل ۷- چرخه کالوین

۷- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« در گیاهانی که تثبیت کربن در آن‌ها فقط با چرخه کالوین انجام می‌شود و اولین ماده آلی پایدار ساخته شده، ترکیبی سه کربنی است، در طی واکنش‌های نور، به طور حتم »

- گلیکولیز مانند مستقل از - در حین اولین تجزیه مولکول شش کربنی ناپایدار، ATP مصرف نمی‌شود.
- مستقل از - الکترون‌های پرا انرژی P_{680} با از دست دادن انرژی در زنجیره انتقال الکترون به P_{700} منتقل می‌شوند.
- وابسته به - در فضای بستره، انرژی الکترون‌های برانگیخته در پیوندهای کربن-کربن ذخیره می‌گردد.
- وابسته به - ورود و خروج یون‌های هیدروژن (H^+) در تیلاکوئیدها، بدون مصرف آدنوزین تری فسفات (ATP) صورت می‌گیرد.
- گلیکولیز مانند مستقل از - تبدیل مولکول سه کربنی تک فسفات به سه کربنی دو فسفات همراه با مصرف انرژی زیستی است.
- گلیکولیز مانند مستقل از - همزمان با مصرف مولکول‌های ناقل الکترون قطعا ترکیب سه کربنی تک فسفات به ترکیب دیگری تبدیل می‌شود.
- مستقل از - هم زمان با تشکیل اولین قند سه کربنی تک فسفات، تنها نوعی ناقل نوکلئوتیددار مصرف می‌شود.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۷- پاسخ: گزینه (۲)

واکنش‌های وابسته به نور، در غشای تیلاکوئید و فضای بستره کلروپلاست رخ می‌دهد و با فعالیت فتوسیستم‌ها و زنجیره انتقال الکترون و پروتئین ATP ساز همراه است که در نهایت سبب تولید مولکول‌های حامل انرژی (ATP و NADPH) می‌شوند.



واکنش‌های مستقل از نور، فقط در فضای درون بستره صورت می‌گیرد و شامل چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی است که با مصرف دی‌اکسید کربن (تثبیت کربن) و تولید مواد آلی (قندهای سه کربنی) همراه است.

مورد اول - درست: در گلیکولیز و کالوین، مولکول شش کربنی دو فسفات ناپایدار تولید شده و سپس به دو مولکول سه کربنی تک فسفات تجزیه می‌شود. در حین تجزیه آنها ATP مصرف نمی‌گردد و ADP تولید نمی‌شود.

نکته: در گلیکولیز در حین تبدیل گلوکز به فروکتوز فسفات (شش کربنی دو فسفات) دو عدد ATP مصرف می‌گردد.

نکته: در حین اتصال CO_2 به ریبولوز بیس فسفات (ترکیب پنج کربنی دو فسفات) توسط آنزیم روبیسکو و تولید ترکیب شش کربنی دو فسفات ناپایدار ATP مصرف نمی‌شود.

مورد دوم - نادرست: در زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم، الکترون‌های پراثری P_{680} با از دست دادن انرژی در زنجیره انتقال الکترون به P_{700} منتقل می‌شوند. این فرایند ویژه واکنش‌های نوری است نه مستقل از نور.

مورد سوم - نادرست: در چرخه کالوین (مستقل از نور) درون فضای بستره، انرژی الکترون‌های برانگیخته در پیوندهای کربن-کربن ذخیره می‌گردد.

مورد چهارم - درست: ورود و خروج یون‌های هیدروژن (H^+) در تیلاکوئیدها، بدون مصرف آدنوزین تری‌فسفات (ATP) صورت می‌گیرد.

مورد پنجم - نادرست: تبدیل مولکول سه کربنی تک فسفات به سه کربنی دو فسفات در گلیکولیز رخ می‌دهد نه در کالوین.

نکته: واکنش‌های کالوین مستقل از نور انجام می‌شوند، اما انجام این واکنش‌ها وابسته به ATP و NADPH حاصل از واکنش‌های نوری است.

توجه: گلیکولیز و کالوین به صورت برخلاف و مانند در کنکور می‌آید.

مورد ششم - نادرست: همزمان با تولید NADH (ناقل الکترونی) در گلیکولیز ترکیب سه کربنی تک فسفات (قند فسفات) به ترکیب سه کربنی دو فسفات (اسید دو فسفات) تبدیل می‌شود. همزمان با مصرف NADPH (ناقل الکترونی) در کالوین ترکیب سه کربنی تک فسفات (اسید سه کربنی) به قند سه کربنی تک فسفات تبدیل می‌شود.

نکته مهم: NAD^+ و $NADP^+$ = گیرنده‌های الکترونی، NADH و NADPH = ناقل(حامل)های الکترونی

مورد هفتم - نادرست: در بخشی از کالوین که اسید سه کربنی تک فسفات به قند سه کربنی تک فسفات تبدیل می‌شود، دو نوع (نه‌هه نوعی) مولکول ناقل (ATP و NADPH) مصرف می‌گردد.

نکته: در کالوین همزمان با مصرف NADPH قطعاً ATP هم مصرف می‌شود.

نگاه طراح: در کالوین همواره همزمان با مصرف ATP قطعاً NADPH هم مصرف می‌شود. (پاسخ: نادرست - چرا؟ کافی‌ه چرخه کالوین را نگاه کنی)

۸- یکی از سازوکارها برای ممانعت تنفس نوری، در گیاهانی وجود دارد که به گیاهان C_4 معروف‌اند. یاخته‌های غلاف آوندی در این گیاهان سبزدیسه (کلروپلاست) فراوان دارند و محل انجام چرخه کالوین‌اند، در حالی که در گیاهان C_3 ، سبزدیسه (کلروپلاست) ندارند، تثبیت کربن در این گیاهان در دو مرحله، ابتدا در یاخته‌های میانبرگ (تثبیت موقت) و سپس در یاخته‌های غلاف آوندی (تثبیت دائم = کالوین) انجام می‌شود، با توجه به مطالب فوق چند مورد از موارد زیر مشخصه گیاهان مطرح شده است؟

الف - همزمان با باز بودن روزنه‌های هوایی، توانایی اضافه کردن دی‌اکسید کربن جو به نوعی اسید چهار کربنی را دارند.

ب - بلافاصله بعد از ورود اسید چهار کربنی به درون کلروپلاست یاخته‌های غلاف آوندی، ابتدا CO_2 آزاد می‌شود.

ج - شکستن مولکول‌های ATP در حین تبدیل اسید سه کربنی به قند سه کربنی را فقط در طول روز انجام می‌دهند.

د - توانایی تثبیت کربن به صورت ترکیب آلی را در یاخته‌های میانبرگ خود همزمان با بسته بودن روزنه‌های هوایی دارند.

هـ - هر آنزیم ترکیب‌کننده CO_2 با ترکیب کربن‌دار در آن‌ها، عملکرد خود را با توجه به نسبت CO_2 و O_2 در محیط تنظیم می‌کند.

و - درون یاخته‌های میانبرگ CO_2 از مولکول اسید چهار کربنی آزاد و از طریق پلاسمودسم به یاخته‌های غلاف آوندی وارد می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸- پاسخ: گزینه (۲)

منظور صورت سوال گیاهان C_4 (مثل ذرت) است.

الف - **نادرست:** در گیاهان C_4 ، همزمان با باز بودن روزنه‌های هوایی (مشاهده فقط در طول روز)، توانایی تثبیت دی‌اکسید جو در نوعی ترکیب چهار کربنی را توسط یاخته‌های میانبرگ اسفنجی خود دارند. در این مسیر CO_2 به اسید سه کربنی افزوده شده و اسید چهار کربنی پایدار ایجاد می‌شود.

ب - **نادرست:** در هیچ گیاهی اسید چهار کربنی وارد کلروپلاست نمی‌شود. در گیاهان C_4 اسید چهار کربنی وارد یاخته‌های غلاف آوندی شده و سپس به اسید سه کربنی و CO_2 تجزیه می‌شود. اسید به یاخته‌های میانبرگ برگشته و CO_2 وارد کلروپلاست می‌شود.

ج - **درست:** همه گیاهان فتوسنتزکننده شکستن مولکول‌های ATP در حین تبدیل اسید سه کربنی به قند سه کربنی در چرخه کالوین را فقط در طول روز انجام می‌دهند.

نکته: در همه گیاهان فتوسنتز کننده چرخه کالوین (تثبیت دائم CO_2 در ترکیب سه کربنی) در طول روز انجام می‌شود.

د - **نادرست:** گیاهان C_4 توانایی تثبیت کربن به صورت ترکیب آلی را در یاخته‌های میانبرگ خود همزمان با باز بودن روزنه‌های هوایی دارند. جمع بندی مهم در ارتباط با گیاهان C_4 که طراح خیلی بهش علاقه دارد :

(۱) تثبیت کربن به صورت ترکیب آلی چهار کربنی (تثبیت موقت) در یاخته‌های میانبرگ : فقط در هنگام روز و در طی باز بودن روزنه‌های هوایی

(۲) تثبیت کربن به صورت ترکیب آلی سه کربنی (کالوین = تثبیت دائم) در یاخته‌های غلاف آوندی : فقط در هنگام روز و در طی باز بودن و حتی بسته بودن روزنه‌های هوایی

هـ - **نادرست:** در گیاهان C_4 ، دو نوع آنزیم ترکیب کننده CO_2 با ترکیب کربن دار یافت می‌شود.

آنزیم (۱) : در یاخته‌های میانبرگ که دی‌اکسید کربن را با اسید سه کربنی ترکیب می‌کند و اسید چهار کربنی می‌سازد. (تثبیت موقت)

آنزیم (۲) : در یاخته‌های غلاف آوندی که آنزیم روبیسکو است و دی‌اکسید کربن را با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می‌کند. (در نهایت تثبیت دائم)

توجه: فقط آنزیم روبیسکو عملکرد خود را با توجه به نسبت CO_2 و O_2 در محیط تنظیم می‌کند. لیموترش دات کام

تذکر: 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 می‌کند و تمایلی به اکسیژن ندارد. (فاقد عملکرد اکسیژنازی)

گزینه و - **نادرست:** اسید چهار کربنی (نههه دی‌اکسید کربن) از یاخته‌های میانبرگ از طریق پلاسمودسم‌ها به یاخته‌های غلاف آوندی منتقل می‌شود. در این یاخته‌ها، مولکول CO_2 از اسید چهار کربنی آزاد و وارد کلروپلاست و سپس چرخه کالوین می‌شود. اسید سه کربنی باقیمانده نیز به یاخته‌های میانبرگ برمی‌گردد. (از طریق پلاسمودسم)

نکته: در گیاهان C_3 و C_4 تثبیت CO_2 فقط در روز صورت می‌گیرد.

در گیاهان C_3 به دنبال بسته شدن روزنه‌های هوایی در روز گرم ، تثبیت دائم CO_2 (کالوین) متوقف یا کند می‌شود.

در گیاهان C_4 و CAM تثبیت دائم CO_2 (کالوین) حتی همزمان با بسته بودن روزنه‌های هوایی (طی روز گرم) انجام می‌شود.

توجه: ابر تست تستی است که درون خود مطالب گسترده‌ای جای داده است و معیار سنجش نیست!

لطفا زمان دار نزنید فقط به روشی که بهتون آموزش خواهم داد بزنید.

برای دیدن آموزش چگونگی استفاده از ابر تست به پیج اینستاگرام استاد شاکری سر بزنید ، @mohamad.shakeri.official

حتما پروژه وبینار ۴ ثانیه را بین کنکور رو متحول می‌کند ، www.limootoorsh.com

۹- بعضی گیاهان در مناطقی زندگی می‌کنند که با مسئله دما و نور شدید در طول روز و کمبود آب مواجه‌اند. در این گیاهان برای

جلوگیری از هدر رفتن آب، روزنه‌ها در طول روز بسته و در شب باز هستند. برگ ، ساقه یا هر دوی آن‌ها در چنین گیاهانی گوشتی و پر آب است. این گیاهان در واکنش‌های خود ترکیبات پلی ساکاریدی دارند که آب را نگه می‌دارند. چند مورد زیر در ارتباط با این گیاهان درست است؟

الف - همانند گیاه ذرت، در زمان باز بودن روزنه‌های هوایی، اسیدهای آلی را به درون کلروپلاست‌ها انتشار می‌دهند.

ب - برخلاف گیاه ذرت، آنزیم تثبیت کننده دی‌اکسید کربن آن‌ها، به میزان زیاد فعالیت اکسیژنازی هم انجام می‌دهد.

ج - همانند گل رز، در زمان بسته بودن روزنه‌ها با اضافه کردن CO_2 به ترکیب پنج کربنی، ترکیبی ناپایدار می‌سازند.

د - برخلاف گل رز، فرایند تثبیت کربن (CO_2) در آن‌ها، در دو زمان مختلف و فقط در یک نوع یاخته انجام می‌گیرد.

هـ - همانند گیاه ذرت، فقط در زمان بسته بودن روزنه‌ها، تثبیت کربن (CO_2) جو در ترکیبی سه کربنی را انجام می‌دهند.

و - برخلاف گل رز، در شرایطی که از افزایش دفع آب جلوگیری می‌کنند، می‌توانند به تولید ATP در غیاب اکسیژن بپردازند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹- پاسخ: گزینه (۱)

منظور صورت سوال گیاهان CAM (مثل آناناس) است.

تثبیت کربن در این گیاهان، مانند گیاهان C_4 است، با این تفاوت که تثبیت کربن در آن‌ها در یاخته‌های متفاوت نیست و به عبارتی تقسیم بندی مکانی نشده، بلکه در زمان های متفاوت انجام می‌شود. تثبیت اولیه کربن در شب که روزنه‌ها بازند و چرخه کالوین در روز انجام می‌شود که روزنه‌ها بسته‌اند.

گیاه گل رز نوعی گیاه C_3 و گیاه ذرت نوعی گیاه C_4 محسوب می‌شوند.

الف - **نادرست:** گیاهان CAM، در زمان بسته بودن (نههه باز بودن) روزنه‌های هوایی، دی‌اکسید کربن (نههه اسیدهای آلی) را به درون کلروپلاست‌ها انتشار می‌دهند.

تذکر: اسید چهار کربنی وارد کلروپلاست هیچ گیاهی نمی‌شود.

ب - نادرست: گیاهان C_4 و CAM، دارای سازوکارهایی برای مقابله با تنفس نوری هستند، پس آنزیم تثبیت کننده دی اکسید کربن آن‌ها، به میزان بسیار کمی (به ندرت) فعالیت اکسیژنازی هم انجام می دهد.

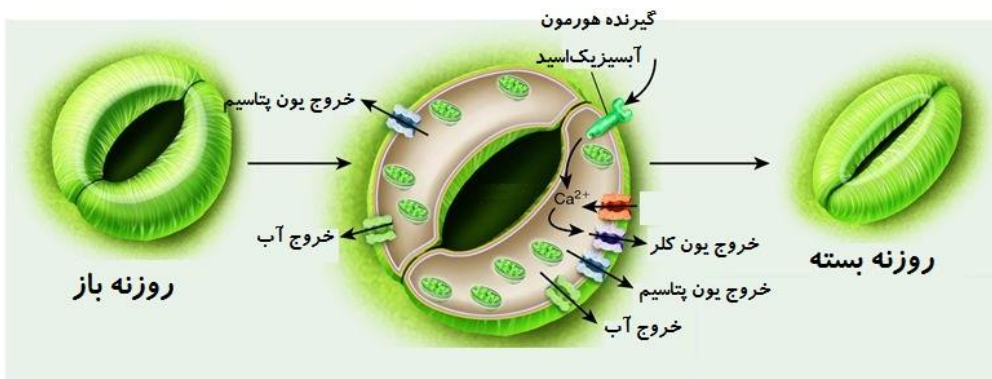
ج - نادرست: گیاهان CAM و C_4 ، در زمان بسته بودن روزنه ها طی روز، با اضافه کردن CO_2 به ترکیب پنج کربنی در ابتدای چرخه کالوین، ترکیب شش کربنه دو فسفات ناپایدار می سازند.

گیاهان C_3 ، در هنگام بسته شدن روزنه ها در طی روز به دنبال گرما و نور شدید رو به سمت تنفس نوری می آورند و با اضافه کردن O_2 به ترکیب پنج کربنی، ترکیبی ناپایدار می سازند که ابتدا به مولکول های سه و (نهپههه یا) دو کربنی تجزیه می شود.

د - درست: در گیاهان CAM، فرآیند تثبیت کربن (CO_2)، در دو زمان مختلف (شب= تثبیت اولیه CO_2 جو به صورت ترکیب چهار کربنی اسیدی - روز= تثبیت دوباره CO_2 ای که قبلاً تثبیت موقت شده به صورت تثبیت نهایی (دائم) در ترکیب سه کربنی در چرخه کالوین) و فقط در یک نوع یاخته انجام می گیرد.

ه - نادرست: گیاهان CAM، فقط در زمان بسته بودن روزنه ها، تثبیت کربن (CO_2) جو در ترکیبی سه کربنی (کالوین = تثبیت دائم) را انجام می دهند ولی گیاهان C_4 می توانند در هر دو شرایط باز و بسته بودن روزنه ها در روز، تثبیت کربن (CO_2) جو را در ترکیبی سه کربنی (چرخه کالوین) انجام دهند.

روزنه های هوایی: قرار گرفته در اندام هوایی مثل برگ و ساقه - تنظیم مقدار تعرق با باز و بسته شدن روزنه های هوایی - باز و بسته شدن روزنه به



علت ساختار خاص نگهبان روزنه

و تغییر فشار تورژسانس در آن

باز شدن روزنه های هوایی:

ورود و انباشت یون های کلر و

پتاسیم و ساکارز در یاخته

نگهبان در پی تحریک گروهی

پروتئین غشایی (پمپ و با انتقال

فعال) (مثلاً با نور) - کاهش

پتانسیل آب در نتیجه ورود

یون های کلر پتاسیم و انباشت ساکارز - جذب آب به یاخته نگهبان روزنه و باز شدن روزنه

بسته شدن روزنه های هوایی: بسته شدن در پی خروج یون های سدیم و کلر - افزایش پتانسیل آب در یاخته نگهبان در نتیجه خروج آب از یاخته و بسته شدن روزنه های هوایی

ساختار یاخته های نگهبان روزنه: افزایش طول (نه قطر) در پی جذب آب - آرایش شعاعی سلولزی مانند کمر بند در دیواره (مانع گسترش عرضی یاخته شده) - ضخامت بیشتر در بخش شکمی نسبت به بخش پشتی - انبساط بیشتر بخش پشتی در هنگام تورژسانس

و - نادرست: همه گیاهان دارای یاخته زنده و فعال هستند که در آن ها تنفس یاخته ای صورت می گیرد و در نخستین مرحله تنفس یاخته ای، تولید ATP در غیاب اکسیژن صورت می گیرد.

۱۰- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« به طور معمول، هر گیاهی که فقط به طور حتم، »

- در روز تثبیت دی اکسید کربن را انجام می دهد - می تواند در شب هم درون بستره قند سه کربنی بسازد.
- دی اکسید کربن را در ترکیب چهار کربنی تثبیت می کند - فتوسنتز را با کارایی بسیار بالایی انجام می دهد.
- به دنبال فعالیت آنزیم روبیسکو تثبیت دی اکسید کربن را انجام می دهد - در شرایطی بر تنفس نوری غلبه می نماید.
- در زمان باز بودن روزنه های هوایی تثبیت دی اکسید کربن را انجام می دهد - به کمک NADH، ATP تولید می نماید.
- در زمان بسته بودن روزنه های هوایی قابلیت انجام کالوین دارد - در یک نوع یاخته، دو نوع تثبیت دی اکسید کربن را انجام می دهد

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰- پاسخ: گزینه (۲)

مورد اول - نادرست: **ترمه بخش اول:** گیاهان C_3 و C_4 - هیچ گیاهی در طول شب (غیاب نور) نمی تواند کالوین انجام دهد.

مورد دوم - نادرست: **ترمه بخش اول:** چنین گیاهی نداریم - گیاهان CAM و C_4 دی اکسید کربن را در ترکیب چهار کربنی تثبیت می کنند، ولی تثبیت به صورت ترکیب سه کربنی (کالوین = تثبیت دائم) هم دارند. (فقط در صورت سوال گزینه رو غلط می کند)

مورد سوم - نادرست: **ترمه بخش اول:** گیاهان C_3 - گیاهان CAM و C_4 در شرایطی بر تنفس نوری غلبه می نماید.

مورد چهارم - درست: **ترههه بهش اول**، گیاهان C_3 - در همه گیاهان تنفس هوازی صورت می‌گیرد که در طی آن در زنجیره انتقال الکترون به کمک NADH، ATP تولید می‌شود.

مورد پنجم - درست: **ترههه بهش اول**، گیاهان CAM - گیاهان CAM در یک نوع یاخته، دو نوع تثبیت دی‌اکسید کربن (موقت در شب و دائم در روز) را انجام می‌دهند.

اگر طراح بگوید هر گیاهی که ...

در شب قابلیت تثبیت CO_2 **پو در ترکیبی سه کربنی را دارد؟** چنین گیاهی نداریم

فقط در شب تثبیت دی‌اکسید کربن را انجام می‌دهد؟ چنین گیاهی نداریم

در روز و شب تثبیت دی‌اکسید کربن را انجام می‌دهد؟ گیاهان CAM

در دو نوع یافته متفاوت انواعی از تثبیت دی‌اکسید کربن را انجام می‌دهد؟ گیاهان C_4

در یک نوع یافته، دو نوع تثبیت دی‌اکسید کربن را انجام می‌دهد؟ گیاهان CAM

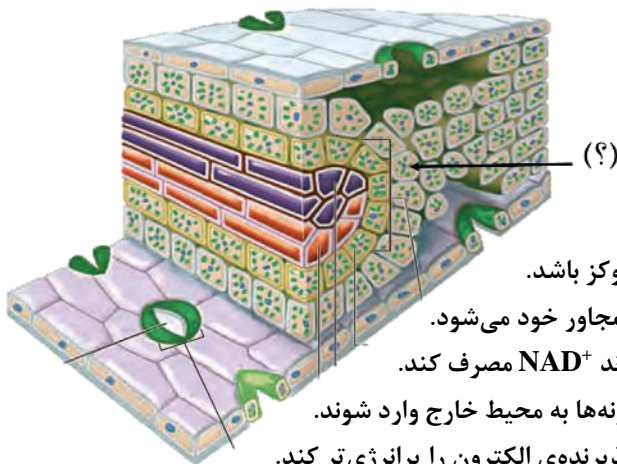
در یک نوع یافته و در دو زمان متفاوت تثبیت دی‌اکسید کربن را انجام می‌دهد؟ گیاهان CAM

در زمان پزب دی‌اکسید کربن **پو، فتوسنتز انجام می‌دهد؟** گیاهان C_3 و C_4

پزب CO_2 **پو را هم در شب و هم در روز انجام می‌دهد؟** همچنین گیاهی نداریم

هم زمان با بسته بودن روزنه‌های هوایی به تثبیت دائم CO_2 ادامه می‌دهد؟ C_4 و CAM

۱۱- باتوجه به شکل مقابل که برش برگ نوعی گیاه نهان‌دانه را نشان می‌دهد، چند مورد از گزینه‌های زیر در ارتباط با یاخته مشخص شده در شکل صحیح است؟



الف - تولید اکسیژن در آن، می‌تواند بخشی از محصولات حاصل از سوختن گلوکز باشد.

ب - در شرایطی باعث تداوم فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو یاخته‌های مجاور خود می‌شود.

ج - هنگام روز و در مرحله تبدیل مولکول سه کربنی به سه کربنی دیگر، می‌تواند NAD^+ مصرف کند.

د- بخشی از مواد حاصل از واکنش‌های سوخت‌وساز آن، می‌توانند از طریق روزنه‌ها به محیط خارج وارد شوند.

ه - می‌تواند با آزاد کردن دی‌اکسید در طی مجموعه‌ای از واکنش‌ها، مولکول پذیرنده الکترون را پرانرژی‌تر کند.

و - برخلاف یاخته‌های پوستک‌ساز، ترکیب شش کربنی دو فسفات را ابتدا تجزیه کرده و سپس ترکیب دیگری می‌سازد.

ز- همه یاخته‌هایی که به نحوی در ادامه حیات آن موثر هستند، در مسیر تولید پیرووات، ADP را مصرف می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱- پاسخ: گزینه (۴)

شکل صورت سوال مربوط به برگ گیاه تک‌لپه‌ای و C_4 مانند ذرت است.

یاخته مشخص شده در شکل یاخته میانبرگ اسفنجی است.

الف - نادرست: در یاخته‌های مذکور، تنفس هوازی صورت می‌گیرد که مصرف (نههه تولید) اکسیژن در آن می‌تواند بخشی از محصولات حاصل از سوختن گلوکز باشد.

ب - درست: یاخته‌های میانبرگ اسفنجی ذرت، با تثبیت موقت دی‌اکسید کربن در ترکیب چهار کربنی و سپس انتقال این ترکیب از طریق پلاسمودسم به یاخته‌های غلاف آوندی، باعث تداوم فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو یاخته‌های غلاف آوندی می‌شوند.

ج - درست: در طی گلیکولیز همزمان با مصرف NAD^+ و تولید NADH ترکیب سه کربنی تک فسفات به ترکیب سه کربنی دو فسفات تبدیل می‌شود.

د - درست: بخشی از مواد حاصل از واکنش‌های سوخت‌وساز (تنفس هوازی)، مثل آب و دی‌اکسید کربن می‌توانند از طریق روزنه‌ها به محیط خارج وارد شوند.

ه - درست: این یاخته‌ها دارای تنفس هوازی هستند و در طی چرخه کربس (چرخه‌ای از مجموعه‌ای واکنش‌ها) می‌توانند با آزاد کردن دی‌اکسید کربن، مولکول پذیرنده الکترون را پرانرژی‌تر کنند. (تولید مولکول‌های $NADH$ و $FADH_2$)



و - **نادرست:** همه یاخته‌های زنده گلیکولیز دارند. پس همگی طی گلیکولیز ترکیب شش کربنی دو فسفات ناپایدار ساخته که ابتدا به دو ترکیب سه کربنی تک فسفات تبدیل می‌شوند.

ز - **نادرست:** همه یاخته‌های گیاهی (آوند چوبی و آبکش، روپوست، پارانشییم و ...) در ادامه حیات گیاه و سایر یاخته‌ها نقش دارند. همه یاخته‌های زنده تنفس یاخته‌ای (تولید و مصرف ترکیب شش کربنی، ترکیب سه کربنی، پیرووات، ترکیب پنج کربنی، ترکیب چهار کربنی، NAD^+ ، ADP ، $FADH_2$ ، FAD ، $NADH$ ، ATP و ...) دارند. اما آوند چوب مرده است و هیچ کدام را ندارد.

۱۲- چند مورد زیر در ارتباط با هر جاندار که در فرآیند فتوسنتز دی‌اکسید کربن را با استفاده از انرژی نور خورشید به ماده آلی تبدیل و اکسیژن هم تولید می‌کند، صادق است؟

- سامانه‌ای اختصاصی برای تبدیل کردن انرژی نورانی به انرژی شیمیایی دارد.
- دارای مولکول‌های رنگی‌دهی است که می‌توانند انرژی نور خورشید را جذب کنند.
- در مرحله نخست از تنفس یاخته‌ای خود، ADP و NAD^+ را تولید و مصرف می‌کند.
- بخشی از ترکیبات آلی مورد نیاز خود را از محصولات واکنش‌های تثبیت دی‌اکسید کربن تأمین می‌کند.
- در شرایط تجزیه مولکول پنج کربنی دوفسفات به دو مولکول سه کربنی و دو کربنی را انجام می‌دهد.
- در فضای درون ساختارهای کیسه‌ای شکل و پهن نوعی از اندامک‌های آن، آنزیم تجزیه‌کننده مولکول آب قرار دارد.
- همواره با فعالیت عوامل رونویسی RNA پلیمرز به صورت غیر تصادفی توالی ویژه از DNA را شناسایی می‌کند.

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۲- پاسخ: گزینه (۱)

علاوه بر گیاهان فتوسنتزکننده، گروهی از آغازیان شامل جلبک‌ها (اسپیروژیر سبز رشته‌ای با کلروپلاست نواری شکل) و اوگلنا و ... همچنین گروهی از باکتری‌ها مثل سیانوباکتری‌ها در فرآیند فتوسنتز CO_2 را با استفاده از انرژی نور خورشید به ماده آلی تبدیل و اکسیژن نیز تولید می‌کنند.

پس منظور صورت سوال: گیاهان فتوسنتزکننده، گروهی از آغازیان شامل جلبک‌ها و اوگلنا و ... همچنین گروهی از باکتری‌ها مثل سیانوباکتری‌ها

نکته خیلی مهم: هر جاندار فتوسنتزکننده دارای مولکول‌های رنگی‌دهی است که می‌توانند انرژی نور خورشید را جذب کنند و همچنین سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نورانی به انرژی شیمیایی هستند.

مورد اول - **درست:** با توجه به نکته بالا صحیح است.

مورد دوم - **درست:** با توجه به نکته بالا صحیح است.

مورد سوم - **نادرست:** همه جانداران زنده، در مرحله نخست از تنفس یاخته‌ای خود (قندکافت = گلیکولیز)، ADP را تولید و مصرف می‌کنند، ولی دقت کنید که مولکول NAD^+ در قندکافت، فقط مصرف می‌شود.

مورد چهارم - **درست:** همه جانداران مذکور، تولیدکننده‌اند پس بخشی از ترکیبات آلی مورد نیاز خود را از محصولات واکنش‌های تثبیت دی‌اکسید کربن تأمین می‌کنند. (توانایی تولید مواد آلی از معدنی (CO_2) را دارند)

مورد پنجم - **نادرست:** در گروهی از گیاهان، شامل گیاهان C_3 تنفس نوری دیده می‌شود که در طی آن بر اثر تجزیه مولکول پنج کربنی دوفسفات، دو مولکول سه کربنی و دو کربنی ایجاد می‌شود. لیموترش دات کام

نکته: مولکول سه کربنی به مصرف بازسازی ریبولوز بیس فسفات می‌رسد.

نکته: مولکول دو کربنی از کلروپلاست خارج و در واکنش‌هایی که بخشی از (نه‌ههه تمام) آن‌ها در راکیزه انجام می‌گیرد، از آن مولکول CO_2 آزاد می‌شود.

تذکر مهم: تنفس نوری همانند تنفس یاخته‌ای هوازی با تجزیه ماده آلی، مصرف اکسیژن و آزاد شدن CO_2 همراه است، ولی برخلاف تنفس یاخته ای، ATP از آن ایجاد نمی‌شود.

نکته: در گیاهان C_4 ، تنفس نوری به ندرت دیده می‌شود.

مورد ششم - **نادرست:** در جانداران یوکاریوتی فتوسنتزکننده، در فضای درون ساختارهای کیسه‌ای شکل و پهن (تیلاکوئید) اندامک‌های آن

(کلروپلاست)، آنزیم تجزیه‌کننده مولکول آب قرار دارد. باکتری‌های فتوسنتزکننده مثل سیانوباکتری‌ها فاقد تیلاکوئید و کلروپلاست هستند.

مورد هفتم: **نادرست** - عوامل رونویسی در جانداران یوکاریوتی وجود دارد. در باکتری‌ها عوامل رونویسی و هیستون و توالی افزایشنده وجود ندارد.

نکته: در همه جانداران RNA پلیمرز به صورت غیر تصادفی راه‌انداز را شناسایی می‌کند.



توجه: ابر تست تستی است که درون خود مطالب گسترده‌ای جای داده است و **معیار سنجش نیست!**

لطفاً زمان‌دار نزنید فقط به روشی که بهتون آموزش خواهیم داد بزنید.

برای دیدن آموزش چگونگی استفاده از ابر تست به پیج **اینستاگرام استاد شاکری** سر بزنید: @mohamad.shakeri.official

حتماً پروژه ویتار ۴ ثانیه را بین کنکور رو متحول می‌کنه: www.limootoorsh.com

۱۳- نوعی اندامک در یاخته‌های پارانیشیم اسفنجی گیاهان C_3 که می‌تواند بعضی پروتئین‌های مورد نیاز خود را بسازد و به‌طور مستقل تقسیم شود. دارای غشای بیرونی و غشای درونی است که از هم فاصله دارند و فضای درون آن با سامانه‌ای غشایی به نام تیلاکوئید به دو بخش فضای درون تیلاکوئید و بستره (دارای دنا، رنا و رناتن) تقسیم شده است. چند مورد از موارد زیر مشخصه اندامک مذکور است؟

الف - واکنش‌های فتوسنتزی را در دو گروه واکنش‌های وابسته به نور و مستقل از نور فقط در طول روز انجام می‌دهد.

ب - به دنبال راه‌اندازی زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی خود در آینده انواعی از مولکول‌های حامل را ایجاد می‌کند.

ج - طی فتوسنتز در فضای بستره آن، هر ترکیب کربن‌دار دو فسفات حاصل از فعالیت روبیسکو، ناپایدار است و تجزیه می‌گردد.

د - هر پروتئین در زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم در غشای تیلاکوئید، در تماس با بخش آب‌گریز فسفولیپیدها قرار گرفته است.

ه - هر پروتئینی در زنجیره انتقال الکترون که گیرنده نهایی را احیاء می‌کند، در تماس با فضای محصور شده توسط غشای درونی اندامک است.

و - تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۱، کمبود الکترونی سبزینه a در مرکز واکنش را جبران و بر غلظت O_2 در فضای درونی تیلاکوئید می‌افزاید.

ز - طی فرآیندهای فتوسنتز در آن، با مصرف ریبولوز فسفات توسط آنزیم روبیسکو، همواره نوعی ترکیب سه کربنی ایجاد می‌شود.

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۳- پاسخ: گزینه (۱)

منظور صورت سوال: اندامک کلروپلاست

الف - **درست:** کلروپلاست، محل انجام واکنش‌های فتوسنتزی است و شامل دو گروه واکنش‌های وابسته به نور و مستقل از نور می‌شود که فقط در طول روز انجام می‌گیرد. (کلروپلاست در شب واکنش‌های فتوسنتزی انجام نمی‌دهد)

ب - **نادرست:** زنجیره‌های انتقال الکترون، پمپ ناقل یون هیدروژن، مجموعه پروتئینی ATP ساز، پروتئین انتقال دهنده الکترون به $NADP^+$ ، فتوسیستم‌ها، رنگیزه‌ها و آنزیم تجزیه کننده آب در غشای تیلاکوئید قرار دارند، نه در غشای داخلی کلروپلاست.

ج - **درست:** طی فتوسنتز در فضای بستره آن، هر ترکیب کربنی دوفسفاته حاصل از فعالیت روبیسکو، چه طی فعالیت کربوکسیلازی که ترکیبی شش کربنی ناپایدار است و چه طی فعالیت اکسیژنازی که باز هم ترکیبی **ناپایدار** است، مولکول حاصل تجزیه می‌گردد.

د - **نادرست:** اگر به شکل زنجیره‌های انتقال الکترون کتاب درسی خیلییی با دقت نگاه کنید، فقط برخی از پروتئین‌ها در زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم در غشای تیلاکوئید، در تماس با بخش آب‌گریز فسفولیپیدها قرار گرفته‌اند.

ه - **درست:** با توجه به شکل کتاب پروتئینی در زنجیره انتقال الکترون که گیرنده نهایی الکترون ($NADP^+$) را احیاء می‌کند، در تماس با فضای محصور شده توسط غشای درونی اندامک (فضای بستره) است.

و - **نادرست:** تجزیه نوری آب در **فتوسیستم ۲**، کمبود الکترونی سبزینه a در مرکز واکنش را جبران و بر غلظت O_2 و یون هیدروژن در فضای درونی تیلاکوئید می‌افزاید.

ز - **نادرست:** طی فرآیندهای فتوسنتز در آن، با مصرف ریبولوز بیس فسفات (نهههه ریبولوز فسفات) توسط آنزیم روبیسکو، همواره نوعی ترکیب سه کربنی ایجاد می‌شود.