



گزینه ۳

۱

در تنفس نوری گرچه ماده آلی تجزیه می‌گردد، اما ATP از آن ایجاد نمی‌شود. همچنین در واکنش‌های مربوط به تثبیت کربن در گیاهان C_3 (چرخه کالوین) انرژی زیستی ایجاد نمی‌شود بلکه از انرژی تولید شده در مرحله وابسته به نور فتوسنتز، استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در هر دو واکنش، ریبولوبیس فسفات در اولین مرحله مورد استفاده قرار می‌گیرد.

گزینه (۲): در تنفس نوری، اکسیژن با ریبولوبیس فسفات ترکیب می‌شود. مولکول حاصل ناپایدار است و به دو مولکول دو کربنی و سه کربنی تجزیه می‌شود. مولکول سه کربنی برای بازسازی ریبولوبیس فسفات مصرف می‌شود. مولکول دو کربنی وارد راکیزه شده و CO_2 از آن آزاد می‌گردد.

گزینه (۴): دمای سبزیسه در بستره قرار دارد. همچنین تنفس نوری و چرخه کالوین (واکنش‌های تثبیت کربن در گیاهان C_3) در بستره سبزیسه آغاز می‌شود.

گزینه ۴

۲

در تنفس نوری (که یک واکنش وابسته به نور است)، درون بستره کلروپلاست یک مولکول C_3 کربنه و یک مولکول C_4 کربنه تولید می‌شود که در نهایت مولکول دو کربنه وارد میتوکندری شده و CO_2 از آن تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گیاهان C_4 باتوجه به سازگاری‌های ایجاد شده، غلظت CO_2 همیشه بالا است و به طور معمول در این شرایط، افزایش نسبت اکسیژن به CO_2 نداریم. توضیح این گزینه مربوط به تنفس نوری است.

(۲) در تنفس نوری هیچ مولکول ATP ساخته نمی‌شود.

(۳) در گیاهان C_4 به طور معمول تنفس نوری نداریم.

گیاهان CAM در شب، اسید سه کربنه و CO_2 را با هم ترکیب کرده و اسید چهار کربنه می‌سازند. برگ، ساقه یا هر دوی آن‌ها در چنین گیاهانی گوشتی و پرآب است و در کریچه‌های آن‌ها ترکیبات آب‌نگه‌دار وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاهان تک‌لپه دارای غلاف‌آوندی فتوسنتزکننده هستند. گیاهان C_4 و CAM می‌توانند در شرایطی که برای تنفس نوری مناسب است (نور و دما زیاد) فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو را مهار کنند تا تنفس نوری انجام نشود. اما توجه داشته باشید که همه گیاهان تک‌لپه لزوماً C_4 یا CAM نیستند.

(۲) در گیاهان C_4 و CAM، اولین ترکیب پایدار حاصل از تثبیت CO_2 ، چهارکربنی است. گیاهان C_4 در طی روز هم چرخه کالوین انجام می‌دهند و هم گاز CO_2 را جذب می‌کنند اما در گیاهان CAM چرخه کالوین در روز انجام می‌شود و جذب CO_2 در شب.

(۳) در گیاهان C_4 تثبیت CO_2 در دو مرحله با تقسیم‌بندی مکانی انجام می‌شود (یک مرحله در میانبرگ اسفنجی و یک مرحله در غلاف‌آوندی). با توجه به نمودار فعالیت کتاب درسی، از غلظت حدود ۷۰ به بعد گاز CO_2 ، میزان فتوسنتز در گیاهان C_3 از گیاهان C_4 بالاتر است.

باکتری‌ها دمای متصل به غشا دارند. توجه داشته باشید که ساخت مواد آلی از مواد معدنی به معنای تثبیت مولکول‌های کربن دی‌اکسید در طی واکنش‌هایی است. باکتری‌هایی که توانایی ساخت مواد آلی از معدنی را دارند یا فتوسنتزکننده هستند یا شیمیوسنتزکننده. توجه داشته باشید که باکتری‌های فتوسنتزکننده نیز می‌توانند اکسیژن‌زا یا غیراکسیژن‌زا باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیاه گوشتخوار فتوسنتز می‌کند و منبع انرژی آن نور خورشید است. در نتیجه این گزینه برای باکتری‌های شیمیوسنتزکننده صادق نیست.

(۲) این مورد نیز برای باکتری‌های شیمیوسنتزکننده صادق نیست.

(۴) این مورد تنها برای باکتری‌های نیترات‌ساز (نوعی باکتری شیمیوسنتزکننده) صادق است.

باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن می‌توانند فتوسنتزکننده باشند (مثل سیانوباکتری) و از انرژی NADPH استفاده کنند اما در مواردی هم فتوسنتزکننده نیستند؛ مانند ریزوبیوم. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باکتری‌های نیترات‌ساز، شیمیوسنتزکننده هستند و می‌توانند به کمک CO_2 به تولید مواد آلی بپردازند.

(۳) باکتری‌های آمونیاک‌ساز با استفاده از مواد آلی موجود در خاک (هوموس) به تولید آمونیوم می‌پردازند.

(۴) باکتری‌های نیترات‌ساز به مصرف اکسیژن می‌پردازند تا بتوانند آمونیوم NH_4^+ را به نیترات NO_3^- تبدیل نمایند.

بررسی موارد:

الف) در چرخه کالوین، با استفاده از مولکولی پنج کربنه (ریبولوز بیس فسفات)، گلوکز (قند ترجیحی باکتری اشرفیاکلای) ساخته می‌شود. در چرخه کالوین NADPH و ATP که مولکول‌های پرانرژی می‌باشند مصرف شده و تعدادشان کاهش می‌یابد.

ب) مسیر تنفس نوری از کلروپلاست و راکیزه می‌گذرد و در طی آن کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. تنفس نوری موجب کاهش فرآورده‌های فتوسنتزی می‌شود. می‌دانیم گلوکز و اکسیژن فرآورده‌های فتوسنتز هستند.

ج) گیاهان C_4 کربن را با تقسیم‌بندی مکانی تثبیت می‌کنند. در این روش، کارایی گیاه در شرایط کم‌آبی افزایش می‌یابد.

د) گیاهان CAM کربن را با تقسیم‌بندی زمانی تثبیت می‌کنند. در طی این روش، پی‌اچ عصاره گیاه در آغاز روشنایی نسبت به آغاز تاریکی اسیدی‌تر است. در نتیجه می‌توان گفت پی‌اچ عصاره گیاه در طی شب کاهش می‌یابد.

بنابراین موارد "ب" و "ج" و "د" صحیح می‌باشند.

اوگlena جزو آغازیان است. این جاندار در حضور نور فتوسنتز می‌کند و در صورتی که نور نباشد، سبز دیسه‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد. همچنین در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبز دیسه‌ها در بعضی گیاهان تغییر می‌کند و به رنگ‌دیسه تبدیل می‌شوند. می‌دانید که در همه جانداران، قندکافت به صورت مستقل از اکسیژن انجام می‌شود. در این فرآیند، ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌گردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گیاهان می‌توانند اکسیژن مورد نیاز خود را به صورت یون نیترات از خاک جذب کنند.

گزینه ۳: باکتری‌های نیترات‌ساز شیمیوسنتز کننده هستند. گروهی از گیاهان فرآیند فتوسنتز را در خشکی انجام می‌دهند و گروهی از آن‌ها قادر به انجام فتوسنتز در محیط‌های آبی هستند.

گزینه ۴: گیاهان می‌توانند از طریق تقسیم میوز و تولید مثل جنسی، زاده‌های کم‌وبیش مشابه خود را ایجاد کنند.

موارد "الف"، "ب" و "د" نادرست هستند.

گیرنده نهایی الکترون در زنجیره انتقال الکترون راکیزه، مولکول اکسیژن می‌باشد. گیرنده نهایی الکترون در زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید، مولکول NADP^+ می‌باشد. گیرنده نهایی الکترون در چرخه کالوین، مولکول‌های اسید سه کربنی هستند.

بررسی موارد:

(الف) مولکول اکسیژن، گیرنده نهایی الکترون در زنجیره انتقال الکترون راکیزه می‌باشد. این مولکول توانایی اتصال به پروتئین‌های هموگلوبین و میوگلوبین را دارد. میوگلوبین، اولین پروتئینی است که ساختار آن کشف و شناسایی شد. اما باید توجه داشت که یون آهن موجود در این پروتئین‌ها به شکل Fe^{2+} می‌باشد.

(ب) گیرنده نهایی الکترون در چرخه کالوین، مولکول‌های اسید سه کربنی هستند. مولکول‌های اسید سه کربنی دارای یک گروه فسفات هستند و همچنین، پیش‌ماده آنزیم روبیسکو نیز محسوب نمی‌شوند.

(ج) گیرنده نهایی الکترون در زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید، مولکول NADP^+ می‌باشد. مولکول NADP^+ در چرخه کالوین در مرحله تبدیل اسیدهای سه کربنی به قندهای سه کربنی تولید می‌شود. این مرحله، انرژی‌خواه است و در آن گروه‌های فسفات آزاد می‌شوند.

(د) گیرنده نهایی الکترون در چرخه کالوین، مولکول‌های اسید سه کربنی هستند. ویژگی ذکر شده در صورت گزینه در رابطه با مولکول‌های قند سه کربنی صحیح است که تعداد کمی از آن‌ها از چرخه خارج شده و به منظور تولید کربوهیدرات‌ها و سایر ترکیبات آلی استفاده می‌شوند.

فقط مورد (الف) صحیح است.

یاخته‌های پروکاریوتی فتوسنتزکننده (اکسیژن‌زا و غیراکسیژن‌زا) و یاخته‌های یوکاریوتی فتوسنتزکننده جزء این گروه هستند. همه این یاخته‌ها جهت به دام انداختن نور خورشید و استفاده از انرژی آن، دارای رنگیزه‌های جذب‌کننده نور هستند. مورد (ب) در رابطه با یاخته میانبرگ گیاهان C_4 صدق نمی‌کند. در رابطه با مورد (ج) دقت داشته باشید که اوگلنا نوعی تک‌یاخته آغازی با قابلیت فتوسنتز است و در شرایطی که نور خورشید نباشد، با تغذیه از مواد آلی ترکیبات موردنیاز خود را به دست می‌آورد. همچنین در رابطه با مورد (د) توجه کنید که در باکتری‌های فتوسنتزکننده، تنها یک کروموزوم اصلی وجود دارد و لفظ مولکول‌های دنا نادرست است.

گیاهان C_3 تثبیت کربن را فقط در چرخه کالوین انجام می‌دهند. این گیاهان در مواجهه با گرما و نور زیاد روزنه‌ها را می‌بندند. در زیست دهم خواندید که برای بسته‌شدن روزنه‌ها باید فشار اسمزی در یاخته‌های نگهبان روزنه کاهش یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هیچ گیاهی وجود ندارد که فقط هنگام شب به تثبیت کربن بپردازد!

گزینه ۲: گیاهان C_3 و C_4 فقط هنگام روز به تثبیت کربن می‌پردازند. گیاهان C_3 سازگاری خاصی ندارند که میزان CO_2 را در مجاورت روبیسکو بالا نگه دارند و بنابراین در آن‌ها تنفس نوری رخ می‌دهد.

گزینه ۴: هیچ گیاهی وجود ندارد که تثبیت کربن را فقط در یک نوع یاخته در برگ انجام دهد. زیرا حداقل دو نوع یاخته (میانبرگ و نگهبان روزنه) در برگ‌ها به تثبیت کربن می‌پردازند.

هم در ذرت و هم در گل رز، طی گلیکولیز، فروکتوز فسفات تشکیل می‌شود که نوعی ماده آلی شش‌کربنه است. گلیکولیز در سیتوپلاسم انجام می‌شود و رناتن‌ها نیز در سیتوپلاسم یاخته‌های یوکاریوتی حضور دارند. علاوه بر این، در نخستین مرحله کربس نیز نوعی ماده آلی شش‌کربنه از ترکیب بنیان استیل با ترکیب چهارکربنه ایجاد می‌شود. چرخه کربس در بستر میتوکندری انجام می‌شود که محل حضور رناتن‌های مخصوصی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: "آناناس نوعی گیاه CAM است. در این گیاه، تثبیت کربن طی دو مرحله انجام می‌شود که تقسیم‌بندی زمانی دارد؛ یعنی مرحله نخست در طی شب و مرحله دوم در طی روز.

گزینه ۲: "آنزیم روبیسکو برای ریبولوز بیس فسفات دارای جایگاه فعال است، نه ریبولوز فسفات.

گزینه ۴: "روزنه‌ها در ذرت برخلاف آناناس، در طول روز باز و در شب، بسته هستند. روزنه‌های هوایی به دنبال افزایش فشار تورژسانسی یاخته‌های نگهبان باز می‌شوند.

جانداران سنتزکننده (فتوسنتزکننده یا شیمیوسنتزکننده) می‌توانند از مواد معدنی، مواد آلی تولید کنند. جانداران فتوسنتزکننده (گیاهان، آغازیان و باکتری‌ها) از نور خورشید به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند. هم جانداران یوکاریوت و هم جانداران پروکاریوت می‌توانند چندین ریبوزوم را به رنای پیک متصل کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جانداران فتوسنتزکننده (گیاهان، آغازیان و باکتری‌ها) از نور خورشید به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کنند. باکتری‌های فتوسنتزکننده غیراکسیژن‌زا مثل باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز به جای تولید اکسیژن، گوگرد تولید می‌کنند. فتوسنتزکننده‌های اکسیژن‌زا نیز آب را مصرف می‌کنند.

(۳) باکتری‌های شیمیوسنتزکننده از اکسایش مواد معدنی، انرژی مورد نیاز برای سنتز مواد را فراهم می‌کنند. فقط برخی از این باکتری‌ها (باکتری‌های نیتрат‌ساز) با تولید یون نیترات می‌توانند در جذب نیتروژن گیاه مؤثر باشند. (۴) باکتری‌های شیمیوسنتزکننده از اکسایش مواد معدنی، انرژی مورد نیاز برای سنتز مواد را فراهم می‌کنند. این جانداران، مواد معدنی مثل کربن دی‌اکسید را به عنوان منبع انرژی و الکترون استفاده می‌کنند.

سیانوباکتری با گونرا همزیستی دارد. این باکتری می‌تواند تثبیت نیتروژن انجام دهد. همچنین طی فرآیند فتوسنتز نیز به تثبیت کربن می‌پردازد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سیانوباکتری‌ها با آزولا رابطه همزیستی دارند. توجه داشته باشید که آزولا گیاه کوچکی است و رشد زیادی ندارد بلکه گونرا در نواحی فقیر از نیتروژن رشد شگفت‌انگیزی از خود نشان می‌دهد.

(۲) ریزوبیوم‌ها با سویا رابطه همزیستی دارند. این باکتری‌ها تثبیت‌کننده نیتروژن هستند و نیتروژن جو را به یون آمونیوم با بار مثبت تبدیل می‌کنند.

(۴) ریزوبیوم‌ها با نخود رابطه همزیستی دارند. این باکتری‌ها فتوسنتزکننده نیستند و اکسیژن تولید نمی‌کنند.

اغلب گیاهان از نوع C_3 هستند و تثبیت کربن آنها تنها به شکل چرخه کالوین انجام می‌شود. در این گیاهان، افزایش شدید نور محیط موجب بسته شدن روزنه‌های هوایی توسط یاخته‌های نگهبان روزنه می‌شود. یاخته‌های نگهبان روزنه، تنها یاخته‌های تمایز یافته رویوستی هستند که توانایی انجام فتوسنتز دارند. در این یاخته‌ها، با خروج یون‌های پتاسیم و کلر، آب نیز از یاخته خارج می‌شود و یاخته دچار حالت پلاسمولیز می‌شود. در نتیجه، روزنه هوایی بسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تولید CO_2 در این گیاهان، به واسطه تنفس یاخته‌ای هوازی و تنفس نوری انجام می‌شود. تنفس یاخته‌ای هوازی در این شرایط به حالت قبلی خود ادامه می‌دهد. اما از آنجایی که در این شرایط، فتوسنتز و مصرف CO_2 کاهش می‌یابد و از طرفی طی تنفس نوری، تولید CO_2 افزایش می‌یابد؛ می‌توان گفت در صورت افزایش نور محیط، تولید CO_2 در این گیاهان افزایش پیدا می‌کند.

(۲) تولید ATP به روش نوری، در واکنش‌های وابسته به نور تیلاکوئیدی رخ می‌دهد. از آنجایی که در این شرایط، فتوسنتز کاهش می‌یابد، می‌توان گفت تولید ATP به روش نوری نیز کاهش می‌یابد.

(۳) بازسازی مولکول‌های ریبولوز بیس فسفات هم در چرخه کالوین و هم در تنفس نوری رخ می‌دهد. در این شرایط، چرخه کالوین کاهش می‌یابد اما تنفس نوری افزایش پیدا می‌کند و در نتیجه، بازسازی این مولکول‌ها نیز رخ می‌دهد.

گیاه جالیزی، نوعی گیاه فتوسنتزکننده است. محل عملکرد آنزیم روبیسکو، چه در تنفس نوری و چه در چرخه کالوین فتوسنتز در بستره کلروپلاست یاخته یوکاریوتی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": باکتری فاقد اندامک است.

گزینه "۲": باکتری‌های اطراف دهانه آتشفشان‌ها، شیمیوسنتزکننده هستند. آنزیم روبیسکو در فتوسنتز نقش دارد.

گزینه "۳": جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال، باکتری اشرشیاکلائی بود که نوعی جاندار مصرف کننده و فاقد آنزیم روبیسکو است.

سلولی که تبدیل انرژی نورانی به شیمیایی را صورت می‌دهد، فتوسنتزکننده است. این سلول ممکن است سلول گیاهی، آغازی یا باکتری باشد. در تمامی جانداران فتوسنتزکننده، به منظور جذب نور وجود رنگیزه‌های فتوسنتزی ضروری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): این گزینه در رابطه با باکتری‌های فتوسنتزکننده بی‌هوازی صادق نیست.

گزینه (۲): باکتری‌ها و گیاهان گل‌دار، سانتیول ندارند.

گزینه (۳): باکتری‌ها فاقد هر گونه اندامک درون سلولی هستند.

منظور گیاهان CAM می‌باشد. در این گیاهان، تثبیت کربن تقسیم‌بندی مکانی نشده است بلکه در زمان‌های مختلف انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور گیاهان CAM می‌باشد. نقش اکسیژنازی آنزیم روبیسکو در تنفس نوری مربوط به گیاهان C_3 مطرح می‌باشد نه گیاهان CAM!

(۳) منظور تنفس نوری در گیاهان C_3 می‌باشد. تنفس نوری جزو واکنش‌های وابسته به نور در این گیاهان می‌باشد و سبب کاهش واکنش‌های وابسته به نور نمی‌شود.

(۴) گیاهان C_4 دارای غلاف آوندی هستند که یاخته‌های آن دارای سبزدیسه می‌باشند، در این گیاهان تثبیت کربن دی‌اکسید در روز انجام می‌شود منتهی در دو یاخته متفاوت!

باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند.

یاخته‌های مریستمی و یاخته‌های پارانشیمی که قابلیت انجام تقسیم هسته و تشکیل دوک تقسیم را دارند، همگی متعلق به سامانه بافت زمینه‌ای هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": سلول‌های کلانشیمی در استحکام گیاه نقش دارند. این سلول‌ها دارای پروتوپلاست زنده و فعال هستند.

گزینه "۲": یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_4 در تثبیت کربن به شکل اسید چهارکربنه نقش دارند. این یاخته‌ها فاقد چرخه کالوین و توانایی تولید قند سه‌کربنه هستند.

گزینه "۳": یاخته‌های روپوستی در محافظت از گیاه نقش دارند. این یاخته‌ها زنده بوده و قادر به تولید ATP در نبود اکسیژن از طریق گلیکولیز در سیتوپلاسم خود هستند.

در شکل، گیاه ذرت نشان داده شده است. این گیاه، تک‌لپه بوده و دارای یاخته‌های غلاف آوندی است که در میان‌یاخته‌ی خود کلروپلاست و در نتیجه رنگیزه‌های فتوسنتزی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": مربوط به گیاهان دولپه‌ای است.

گزینه "۲": مربوط به گیاهان CAM است.

گزینه "۴": گیاهان تک‌لپه‌ای فاقد مغز ساقه هستند.