www.konkur.in

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی

دفترچه سؤال
آزمون ششم زیست پلاس

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۳
۱۴۰۲/۱۱/۱۸

بودجه‌بندی آزمون	موضوع آزمون
فصل‌های ۵ و ۶ زیست دوازدهم (از ماده به انرژی + از انرژی به ماده) صفحهٔ ۶۳ تا ۹۰	سوخت و ساز و فتوسنتز

مدت پاسخگویی
۳۰ دقیقه

زیست پلاس

درس	نام طراحان به ترتیب حروف الفبا			
زیست‌شناسی	محمدکریم آذرمی ـ روزا امیری ـ مسعود پورقهرمان ـ محمدمهدی روزبهانی ـ اشکان زرندی ـ امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ سارا محمدی‌فام ـ امیرحسین میرزایی ـ پژمان یعقوبی			
	مسئول درس	گزینشگر	کارشناسان علمی ـ محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
	فاطمه آقاجانپور	امیر گیتی‌پور	روزا امیری ـ علی‌محمد باطبی موسی بیات ـ محمدمهدی روزبهانی ابوالفضل حاتمی ـ کوکب حبیبی اشکان زرندی	روزا امیری علیرضا تقوی محمدمهدی روزبهانی راضیه نصراله‌زاده

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

ویژگی‌های منحصر به فرد آزمون زیست پلاس

- اولین و تنها آزمون ترکیبی زیست‌شناسی
- تنها آزمون زیست‌شناسی با برنامه مطالعاتی مناسب برای موضوعی و ترکیبی خواندن درس زیست‌شناسی
- تنها آزمون زیست‌شناسی همراه با مرورنامه کامل از تمام مباحث آزمون و نکات ترکیبی مربوط به آن:

دو هفته قبل از هر آزمون، کل مباحث آزمون، به صورت جزوه جمع‌بندی، ترکیبی و تصویری در قالب مرورنامه، در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌گیرد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از فرایندهای شیمیایی موجب بازتولید NAD^+ در یاخته‌های ماهیچه‌های متصل به استخوان‌های دنده می‌شوند. ویژگی مشترک این فرایندها، کدام‌یک از موارد زیر است؟

الف) مادهٔ تولیدشده در انتهای این فرایندها سبب فساد مواد غذایی می‌شود.

ب) می‌توانند سبب تولید مولکولی(هایی) با توانایی کاهش pH، در بدن فرد شوند.

ج) نوعی مولکول واجد سطح ساختاری سوم، در ذخیرهٔ گیرندهٔ نهایی الکترون این فرایندها نقش ایفا می‌کند.

د) در این فرایندها تولید آدنوزین‌تری‌فسفات در اسیدی‌ترین بخش راکیزه(میتوکندری) دور از انتظار است.

۱) الف ـ ب
۲) ب ـ ج
۳) ب ـ د
۴) ج ـ د

۲- شکل زیر نشان‌دهندهٔ برگ نوعی گیاه C_3 می‌باشد که در هنگام حضور نور کافی (حالت۱) و کاهش میزان نور محیط (حالت۲) در یک فصل معین، مساحت بخش‌های سبزرنگ خود را تغییر می‌دهد. در این خصوص کدام گزینه درست است؟

۱) در حالت (۱) همانند حالت (۲)، مولکول‌های آب در تیلاکوئیدهای متعلق به یاخته‌های میانبرگ تجزیه می‌شوند.

۲) در حالت (۲) برخلاف حالت (۱)، فعالیت بیش از یک نوع آنزیم ATPساز قرارگرفته در نوعی غشا مشاهده می‌شود.

۳) در حالت (۲) همانند حالت (۱)، در فضای درون تیلاکوئیدهای یاخته‌های نگهبان روزنه، نوعی حامل الکترون ساخته می‌شود.

۴) در حالت (۲) برخلاف حالت (۱)، رنگیزهٔ فتوسنتزی غالب در همهٔ یاخته‌های برگ گیاه، سبزینهٔ a است.

۳- در خصوص نوعی مولکول حامل الکترون که برخلاف حامل دیگر الکترون، به نوعی در کاهش‌یافتن همهٔ اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای راکیزه (میتوکندری) نقش دارد، کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) در واکنشی از مرحلهٔ نخست تنفس یاخته‌ای، همراه با تولید اسید دوفسفاته تولید می‌شود.

۲) هرگاه مولکول کربن دی‌اکسید درون یک یاخته تولید شود، بلافاصله این مولکول تولید می‌گردد.

۳) در طی وقوع تنفس هوازی، انرژی ذخیره‌شده در این مولکول آزاد و صرف تولید ATP بیشتر می‌شود.

۴) پس از تشکیل اولین ترکیب شش‌کربنی بدون فسفات در تنفس هوازی، در طی واکنش‌هایی ایجاد می‌شود.

۴- کدام ویژگی، واکنش(های) تولید مولکول $FADH_2$ را از تولید حامل الکترون دیگر در چرخهٔ کربس، متمایز می‌سازد؟

۱) تنوع واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از تنوع فرآورده(ها) است.

۲) با دریافت یک الکترون توسط مولکول پذیرنده، مولکولی خنثی تولید می‌شود.

۳) در یک محدودهٔ دمایی خاص انجام شده و به تداوم نوعی واکنش زیستی کمک می‌کند.

۴) فراوردهٔ این واکنش، در مجاورت یکی از اجزای کاملاً آب‌گریز غشای چین‌خوردهٔ راکیزه، مصرف می‌شود.

۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک اسپیروژیر، در بخش‌هایی از ..... که در مجاورت غشای یاخته‌ای قرار گرفته است، ..... .»

الف) کلروپلاست ـ معمولاً تعداد سبزینه‌های بیشتری تجمع یافته‌است

ب) هستهٔ یاخته ـ امکان جابه‌جایی مواد بین سیتوپلاسم و هسته وجود دارد

ج) کلروپلاست ـ رنگیزه‌های فتوسنتزی، برخی طول موج‌ها را بیشتر جذب می‌کنند

د) هستهٔ یاخته ـ گروهی از آنزیم‌های بسپارازی، فعالیت نوکلئازی نیز انجام می‌دهند

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

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

«اگر بنا باشد که ..... شود، باید ..... گردد.»

۱) تخمیر توسط یاخته‌های درخت حرا، تحمل ـ لاکتیک اسید تولیدی در هر یاخته، توسط ریشهٔ گیاه، دفع

۲) گلیکوژن برای تولید ATP در یاخته‌های کبدی، تجزیه ـ ابتدا اسیدهای چرب در این یاخته‌ها، تجزیه

۳) سیانید سبب مرگ نوعی یاختهٔ پوششی ـ واکنش مربوط به اکسایش نوعی حامل الکترون، بلافاصله متوقف

۴) فعالیت همهٔ پمپ‌های غشای درونی راکیزه بدون اثر مواد سمی، متوقف یا کم‌تر ـ تولید NADH در فرایندهای یاخته، قطع

۷- با توجه به اطلاعات کتاب زیست شناسی۳، در فضای درونی ساختارهایی از یک یاختهٔ گیاهی که دارای دو غشا هستند، نوعی آنزیم دو واکنش متفاوت را به انجام می‌رساند. کدام گزینه ویژگی مشترک همهٔ این آنزیم‌ها است؟

۱) در هر واکنشی که با مصرف نوعی ترکیب کربن‌دار همراه است، مولکولی با تعداد کربن بیشتر می‌سازند.

۲) با شرکت در واکنش‌های سوخت و سازی یاخته از نوع ترکیب، منجر به ساخت نوعی بسپار زیستی می‌شوند.

۳) در هر واکنشی که توسط آن‌ها انجام می‌شود، نوعی مولکول فسفات‌دار در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرد.

۴) در هر بار فعالیت خود، همواره پیوند(های) اشتراکی را در همهٔ مولکول‌های واکنش‌دهنده، تحت تأثیر قرار می‌دهند.

۸- با فرض این‌که در یاخته‌های بدن انسان، یک یا تعدادی از واکنش‌های تنفس هوازی به واسطهٔ مسمومیت با مادهٔ شیمیایی مهار شده باشند. کدام مورد در رابطه با فعالیت این یاخته‌ها، به طور حتم درست است؟

۱) نهایتاً فعالیت هر آنزیم موجود در غشاهای چین‌خوردهٔ راکیزه (میتوکندری)، متوقف می‌شود.

۲) یکی از ویژگی‌های حیات که با غذاخوردن جانداران مرتبط است، در معرض خطر قرار گرفته است.

۳) به دنبال قرارگرفتن در معرض سیگار یا دود خارج‌شده از خودروها، تولید ATP دستخوش اختلال شده است.

۴) در صورت مشاهدهٔ کربن‌مونواکسید درون حبابک‌ها، قطعاً جایگاه‌های اکسیژن در نوعی پروتئین خوناب اشغال شده است.

۹- بلافاصله پس از استفاده از نوعی مولکول سه‌بخشی در چرخهٔ کالوین، قند پنج‌کربنهٔ دوفسفاته در یاخته‌های میانبرگ گل رز بازتولید می‌شود. این مولکول آلی، کدام نقش دیگر را نیز می‌تواند عهده‌دار باشد؟

۱) به دنبال استفادهٔ آن در نوعی فرایند مؤثر در جابه‌جایی مواد، در هل‌دادن شیرهٔ خام به سمت بالا نقش دارد.

۲) انرژی مورد نیاز برای اتصال استیل و ترکیب کمک‌کننده به عملکرد آنزیم را در راکیزه فراهم می‌آورد.

۳) با همکاری سانتریول‌ها و رشته‌های دوک، در رشد و ترمیم اندام‌های جوان گیاه نقش دارد.

۴) با همکاری پروتئین‌ها، در تداوم زنجیرهٔ انتقال الکترون در سامانه‌های غشای چین‌خوردهٔ سبزدیسه نقش دارد.

۱۰- چند مورد، فقط دربارهٔ بعضی از مولکول‌های آدنوزین‌تری‌فسفات (ATP) در یک یاختهٔ چندهسته‌ایِ ماهیچهٔ دوسر ران، درست است؟

الف) ساختار شیمیایی قند آن‌ها تا حدودی به ساختار شیمیایی قندهای موجود در دنا، شباهت دارد.

ب) ضمن مصرف یک مولکول هیدروژن‌دار می‌توانند، به آدنوزین و گروه‌های فسفات تجزیه شوند.

ج) فسفات مورد نیاز برای تولید آن‌ها، از یک ترکیب فسفات‌دار(پیش‌ماده) تأمین شده است.

د) به دنبال انتقال الکترون‌ها در یک ساختار یاخته‌ای، بلافاصله زمینهٔ جداشدن فسفات از آن‌ها فراهم می‌شود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱- برای تکمیل عبارت زیر، کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

«به طور معمول در ..... تخمیرهایی که در یاخته‌های یک گیاه نهان‌دانه می‌توانند انجام شوند، به طور حتم..... .»

۱) فقط بعضی از ـ بنیان اسیدی سه‌کربنی تولیدشده در مرحلهٔ اول فرایند، کربن‌دی‌اکسید آزاد می‌کند

۲) همهٔ ـ NADH هم‌زمان با تولید ترکیب نهایی تخمیر، مصرف شده و نوعی پذیرندهٔ الکترون بازسازی می‌شود

۳) فقط بعضی از ـ پیرووات در محل تولید خود در یاخته، الکترون‌های ترکیب دیگری را دریافت می‌کند

۴) همهٔ ـ ترکیبی با تعداد اتم کربن یکسان با قندهای تک‌فسفاته قندکافت، الکترون‌های NADH را دریافت می‌کند

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲- کدام گزینه، در خصوص هر مولکول آبی که طی تنفس یاخته‌ای به واسطهٔ عملکرد پروتئین‌های قرارگرفته در غشای داخلی راکیزه تولید می‌شود، درست است؟

۱) به دنبال ترکیب گروه‌های OH و H جداشده از دو ساختار مختلف تولید می‌شود.

۲) توسط پروتئینی که بخش عمدهٔ آن در فضای بین دو غشای راکیزه قرار دارد، ایجاد می‌گردد.

۳) سبب کاهش فشار اسمزی مایع قرار گرفته در اطراف دناهای حلقوی می‌گردد.

۴) برای تولید آن، الکترون‌های موجود در زنجیرهٔ انتقال الکترون، مصرف می‌گردد.

۱۳- با توجه به این‌که فرایند قندکافت (گلیکولیز) فرایندی است که به کمک آنزیم‌های متعددی در چهار مرحله انجام می‌پذیرد، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«فقط در بعضی از مراحل فرایند قندکافت که .....، ترکیبی با دو پیوند اشتراکی بین کربن قند(ها) و گروه(های) فسفات تولید می‌شود.»

الف) در طی آن‌ها، نوعی ترکیب شیمیایی آلی با یک گروه فسفات تولید می‌شود

ب) در آن‌ها، فراورده‌هایی با سطح انرژی کم‌تر از پیش‌ماده‌ها تولید می‌گردند

ج) پیش‌ماده و فراوردهٔ غیرنوکلئوتیدی با تعداد کربن برابر، در جایگاه فعال آنزیم دیده می‌شود

د) نوعی ترکیب شیمیایی آلی فسفاته و دارای بیش از سه اتم کربن، مصرف می‌گردد

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۴- در دستگاه تولیدمثلی مردی سالم و بالغ، نوعی یاخته از مجرای اسپرم‌بر به میزراه جابه‌جا می‌شود. چند مورد دربارهٔ روش‌های تأمین انرژی در این یاخته‌ها به درستی بیان شده است؟

الف) در هر بخشی از آن که امکان تولید اکسایشی ATP وجود دارد، تعدادی مولکول ATP برای شروع فرایند(های) زیستی مصرف می‌شود.

ب) حداکثر میزان ATP که در بهترین شرایط و در حضور اکسیژن کافی تولید می‌شود، به ازای مصرف هر گلوکز، ۳۰ مولکول ATP است.

ج) در هر بخشی از آن که امکان تولید ATP در سطح پیش‌ماده وجود دارد، آنزیم‌هایی وجود دارند که همگی درون یاخته فعالیت می‌کنند.

د) در هر بخشی از یاخته که انواعی از مولکول‌های حامل اطلاعات وراثتی وجود دارد، بیش از یک نوع ترکیب نوکلئوتیدی دوفسفاته طی واکنش‌های تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شود.

۱) ب ـ د ۲) الف ـ د

۳) الف ـ ج ۴) ب ـ ج

۱۵- بخش عمدهٔ فتوسنتز توسط جاندارانی غیر از گیاهان انجام می‌شود که درون آب یا خشکی زندگی می‌کنند. کدام گزینه، دربارهٔ گروهی از این جانداران، که به رنگ سبز دیده می‌شوند، درست است؟

۱) بعضی از آن‌ها، رنگیزه‌های فتوسنتزی دارند که توسط غشایی دولایه در بر گرفته شده‌اند.

۲) همهٔ آن‌ها به دنبال وقوع فتوسنتز، غلظت اکسیژن محیط را تغییر می‌دهند.

۳) همهٔ آن‌ها، کمبود الکترونی رنگیزه‌های فتوسنتزی خود را از ترکیبی اکسیژن‌دار تأمین می‌کنند.

۴) بعضی از آن‌ها، می‌توانند با داشتن سامانه(هایی) در غشا، انرژی نور را به انرژی شیمیایی تبدیل کنند.

۱۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر جزئی از اجزای زنجیره(های) انتقال الکترون در غشای ..... به طور حتم .....»

۱) تیلاکوئید که میزان pH فضای درون تیلاکوئید را افزایش می‌دهد ـ از P۶۸۰ الکترون‌های حاوی انرژی را دریافت می‌کند

۲) تیلاکوئید که الکترون‌ها را مستقیماً از نوعی فتوسیستم دریافت می‌کند ـ فقط در تماس با بخش‌های فسفات‌دار غشا قرار دارد

۳) درونی راکیزه که با گلیسرول فسفولیپیدهای هر دو لایهٔ غشا در تماس نیست ـ الکترون را حداکثر از دو محل دریافت می‌کند

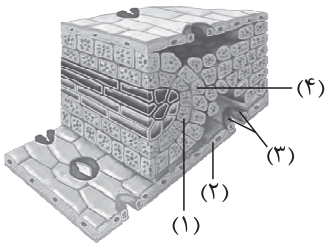
۴) درونی راکیزه که در خلاف جهت شیب غلظت یون‌های هیدروژن، آن‌ها را جابه‌جا می‌کند ـ دارای بخشی برای عبور پروتون‌ها است

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«با توجه به شکل زیر که برش برگ نوعی گیاه نهان‌دانه را نشان می‌دهد، می‌توان گفت در این گیاه به طور حتم ..... و در بخش مشخص‌شده با شمارهٔ ..... می‌شود.»



۱) در انواعی از یاخته‌های زندهٔ برگ، فقط طی روز کربن تثبیت می‌شود ـ (۲)، طی شرایطی، تنفس نوری به میزان زیادی انجام

۲) هنگام روز، فرایند(هایی) مانع وقوع چرخهٔ کالوین می‌شوند ـ (۱)، نوعی ترکیب شش‌کربنی دوفسفاته تولید و سپس تجزیه

۳) جهت تبدیل CO_2 به مولکول قندی، اسید چهارکربنی تولید می‌شود ـ (۴)، طی شب نوعی اسید سه‌کربنی با CO_2 ترکیب

۴) میزان CO_2 در محل فعالیت روبیسکو بالا نگه داشته می‌شود ـ (۳)، در مرحله‌ای از چرخهٔ کالوین، نوعی حامل الکترون مصرف

۱۸- چند مورد، وجه مشترک همهٔ یاخته‌های یوکاریوتی است که از ترکیب CO_2 و نوعی مادهٔ دیگر، مادهٔ آلی می‌سازند؟

الف) در آن‌ها نوعی محصول که مستقیماً حاصل از مصرف CO_2 است، ترکیبی ناپایدار است.

ب) حداقل در بخشی از عمر خود، با حذف رونوشت اینترون‌ها از رنای پیک نابالغ، از طول آن می‌کاهند.

ج) رنگیزه‌هایی برای به دام انداختن نور خورشید و سامانه‌هایی برای تبدیل انرژی آن به انرژی شیمیایی دارند.

د) در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم آن‌ها، در هر فرایندی که گلوکز مصرف می‌شود، مصرف و تولید ATP مشاهده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۹- در خصوص گیاهان نهان‌دانه، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با همهٔ گیاهان فتوسنتزکننده که .....، می‌توان گفت که قطعاً ..... .»

۱) ریبولوزبیس‌فسفات را در انواعی از یاخته‌های میانبرگ مصرف می‌کنند ـ طی واکنش‌های تولید و مصرف هر مولکول پنج‌کربنی، CO_2 آزاد می‌شود

۲) کربن دی‌اکسید جو را فقط هنگام روز تثبیت می‌کنند ـ آنزیم کربوکسیلاز تنها در یاخته‌هایی دیده می‌شود که چرخهٔ کالوین را انجام می‌دهند

۳) انواعی اسید سه‌کربنی را در یاخته‌های میانبرگ خود تولید می‌کنند ـ هنگام شب، میزان ذخایر قند در گروهی از یاخته‌های تمایزیافتهٔ روپوستی آن‌ها افزایش می‌یابد

۴) تثبیت کربن جو را فقط به کمک چرخهٔ کالوین انجام می‌دهند ـ در طی شرایطی می‌توانند قند ریبولوزبیس‌فسفات را با اکسیژن ترکیب کنند

۲۰- براساس مطلب کتاب درسی و مقایسهٔ ساختارهای نخستین گیاهان نهان‌دانهٔ علفی تک‌لپه و دولپه با قطر برابر، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ساختار برگ هر گیاهی که در برش عرضی ریشهٔ آن ..... به طور حتم ..... .»

۱) یاخته‌های آوندی بر روی یک دایره‌ای فرضی قرار گرفته‌اند ـ رگبرگ‌های آن در فاصله دورتری از روپوست پایینی نسبت به روپوست بالایی قرار دارند

۲) تعداد یاخته‌های رایج‌ترین بافت سامانهٔ بافتی زمینه‌ای پوست، کم‌تر است ـ در همهٔ یاخته‌های بین دو روپوست، پیرووات تولید و مصرف می‌شود

۳) یاخته‌های واجد دیواره‌ای چوبی‌شده در مرکز آن قرار گرفته‌اند ـ در هر یاختهٔ روپوستی زنده، امکان تولید ATP به روش اکسایشی وجود دارد

۴) در بخش‌های آوندی، آوند آبکش به یاخته‌های روپوستی نزدیک‌تر است ـ رگبرگ‌های آن‌ها توسط یاخته‌های غلاف آوندی احاطه شده‌اند

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

«با در نظر گرفتن واکنش‌های کالوین و گلیکولیز در میانبرگ اسفنجی نوعی گیاه نهان‌دانه، می‌توان گفت این دو فرایند از لحاظ ..... با هم شباهت دارند، اما از لحاظ ..... با هم متفاوت هستند.»

الف) شکسته‌شدن پیوند بین دو کربن در نوعی ترکیب فسفات‌دار ـ تولید قند سه‌کربنی تک‌فسفاته با مصرف حامل الکترون

ب) بازسازی پذیرندهٔ الکترون بدون تغییر در تعداد کربن ـ تولید ترکیب شش‌کربنی ناپایدار در اولین مرحلهٔ خود

ج) مصرف ATP هم‌زمان با تولید پذیرندهٔ الکترون ـ مصرف دو عدد ATP به ازای مصرف هر مولکول شش‌کربنی

د) مشاهدهٔ هر قند سه‌کربنی در اتصال با یک گروه فسفات ـ تولید قند شش‌کربنی دو فسفاته

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۲- کدام مورد، فقط دربارهٔ بعضی از روش‌هایی صادق است که به طور حتم در همهٔ جانداران فتوسنتزکننده، به ساخته‌شدن ATP منجر می‌شوند؟

۱) ضمن مصرف نوعی نوکلئوتید دوفسفاته، مولکول آب تولید می‌شود.

۲) الکترون‌های انواع مختلفی از مولکول‌های حامل الکترون، در زنجیره‌ای در طول غشا جابه‌جا می‌شوند.

۳) انرژی حاصل از جابه‌جایی یون‌های H^+، در تشکیل پیوند بین فسفاتی نقش دارد.

۴) مستقیماً از انرژی الکترون‌ها برای تولید شکل رایج انرژی در یاخته استفاده می‌شود.

۲۳- مطابق مطالب کتاب درسی، هر جاندار یوکاریوتی فتوسنتزکننده که می‌تواند تحت شرایطی همه یا بعضی از کلروپلاست(های) خود را از دست بدهد، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) دومین سطح سازمان‌یابی در پیکر آن، حاصل همکاری یاخته‌ها با یکدیگر است

۲) توسط نوعی آنزیم رنابسپاراز و هم‌چنین محصول آن، نوعی آنزیم تولید کند

۳) همانند پارامسی نوعی آغازی است که در شرایطی از مواد آلی تغذیه می‌کند

۴) همهٔ مولکول‌های رنگیزهٔ خود را در کلروپلاست(ها) نگه‌داری می‌کند

۲۴- کدام گزینه، نادرست است؟

۱) سیانوباکتری برخلاف باکتری گوگردی ارغوانی، به کمک کلروفیل a موجود در نوعی غشای زیستی، انرژی نور را به دام می‌اندازد.

۲) باکتری گوگردی ارغوانی همانند اوگلنا، با استفاده از نور خورشید، گلوکز می‌سازد و فاقد توانایی تولید گازی بی‌رنگ با بوی شبیه تخم مرغ گندیده است.

۳) باکتری نیترات‌ساز برخلاف توبره واش، می‌تواند از واکنش‌های اکسایشی جهت تأمین انرژی مورد نیاز برای نوعی فرایند سوخت و سازی استفاده کند.

۴) باکتری گوگردی ارغوانی همانند باکتری نیترات‌ساز، بدون نیاز به تجزیهٔ نوری آب، فرایند تولید مواد آلی از مواد معدنی را صورت می‌دهد.

۲۵- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در واکنش‌های ..... فتوسنتز در کلروپلاست نوعی جلبک سبز، به ازای ..... می‌شود.»

۱) وابسته به نور ـ تجزیهٔ دو مولکول آب در تیلاکوئید، فقط یک مولکول $NADP^+$ دچار کاهش

۲) مستقل از نور ـ تولید هر مولکول ADP در داخل بستره، یک مولکول NADPH مصرف

۳) وابسته به نور ـ تولید دو مولکول حامل الکترون، یک مولکول اکسیژن در داخل تیلاکوئید تولید

۴) مستقل از نور ـ خروج هر قند فسفاته از چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی، دوازده مولکول NADPH دچار اکسایش

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خیلی سبز! آزمون
تجربی | ریاضی | انسانی

دفترچه پاسخ

آزمون ششم زیست پلاس

ویژه کنکوری‌های ۱۴۰۳

۱۴۰۲/۱۱/۱۸

بودجه‌بندی آزمون	موضوع آزمون
فصل‌های ۵ و ۶ زیست دوازدهم (از ماده به انرژی + از انرژی به ماده) صفحهٔ ۶۳ تا ۹۰	سوخت و ساز و فتوسنتز

زیست پلاس

درس زیست‌شناسی	مسئول درس	گزینشگر	مولف پاسخ‌نامه	کارشناسان علمی ـ محتوایی به ترتیب حروف الفبا	ویراستاران به ترتیب حروف الفبا
	فاطمه آقاجانپور	امیر گیتی‌پور	محمدکریم آذرمی روزا امیری	روزا امیری ـ علی‌محمد باطبی موسی بیات ـ محمدمهدی روزبهانی ابوالفضل حاتمی ـ کوکب حبیبی اشکان زرندی	روزا امیری علیرضا تقوی محمدمهدی روزبهانی راضیه نصراله‌زاده

نام طراحان به ترتیب حروف الفبا

محمدکریم آذرمی ـ روزا امیری ـ مسعود پورقهرمان ـ محمدمهدی روزبهانی ـ اشکان زرندی ـ امیر گیتی‌پور ـ سروش مرادی ـ سارا محمدی‌فام ـ امیرحسین میرزایی ـ پژمان یعقوبی

سرپرست محتوایی: فاطمه آقاجانپور

ویژگی‌های منحصر به فرد آزمون زیست پلاس

- اولین و تنها آزمون ترکیبی زیست‌شناسی
- تنها آزمون زیست‌شناسی با برنامه مطالعاتی مناسب برای موضوعی و ترکیبی خواندن درس زیست‌شناسی
- تنها آزمون زیست‌شناسی همراه با مرورنامه کامل از تمام مباحث آزمون و نکات ترکیبی مربوط به آن:

دو هفته قبل از هر آزمون، کل مباحث آزمون، به صورت جزوه جمع‌بندی، ترکیبی و تصویری در قالب مرورنامه، در اختیار دانش‌آموزان قرار می‌گیرد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از فرایندهای شیمیایی موجب بازتولید NAD^+ در یاخته‌های ماهیچه‌های متصل به استخوان‌های دنده می‌شوند. ویژگی مشترک این فرایندها، کدام‌یک از موارد زیر است؟

زنجیره انتقال الکترون در تنفس یاخته‌ای + تخمیر لاکتیکی

الف) مادهٔ تولیدشده در انتهای این فرایندها سبب فساد مواد غذایی می‌شود.

ب) می‌توانند سبب تولید مولکولی(هایی) با توانایی کاهش pH، در بدن فرد شوند.

ج) نوعی مولکول واجد سطح ساختاری سوم، در ذخیرهٔ گیرندهٔ نهایی الکترون این فرایندها نقش ایفا می‌کند.

د) در این فرایندها تولید آدنوزین‌تری‌فسفات در اسیدی‌ترین بخش راکیزه(میتوکندری) دور از انتظار است.

۱) الف ـ ب
۲) ب ـ ج
۳) ب ـ د
۴) ج ـ د

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره ماهیچه‌هایی که به استخوان‌های دنده متصل‌اند و آن‌ها را حرکت می‌دهند، از نوع اسکلتی هستند. در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی دو روش برای بازتولید NAD^+ وجود دارد:

۱) زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه (طی تنفس یاخته‌ای و همراه با مصرف O_2)

۲) تخمیر لاکتیکی (روش مستقل از اکسیژن)

پاسخ تشریحی موارد «ب» و «د» مناسب هستند.

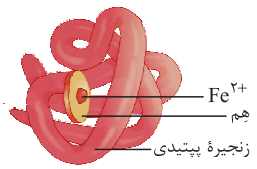
بررسی همه موارد:

الف) باکتری‌هایی که تخمیرلاکتیکی انجام می‌دهند، موجب فساد غذا می‌شوند؛ در واقع لاکتیک اسید (لاکتات) مولکولی است که طی تخمیر (نه تنفس یاخته‌ای) تولید می‌شود و می‌تواند سبب فاسدشدن مواد غذایی شود.

نکته تخمیر لاکتیکی هم می‌تواند در تولید محصولات غذایی مانند خیارشور و هم می‌تواند در فاسدشدن مواد غذایی مانند ترش‌شدن شیر نقش داشته باشد.

ب) تخمیر لاکتیکی موجب تولید لاکتیک‌اسید می‌شود. در زنجیرهٔ انتقال الکترون تنفس هوازی نیز به دنبال اکسایش NADH و $FADH_2$، تعدادی یون H^+ ایجاد می‌شود، پس هر دو واکنش می‌توانند به نوعی باعث کاهش pH در بخش‌هایی از بدن شوند.

ج) میوگلوبین نمونه‌ای از پروتئین‌ها با ساختار سوم است. این پروتئین در ذخیرهٔ اکسیژن در ماهیچه‌های اسکلتی نقش دارد. می‌دانید اکسیژن، پذیرندهٔ نهایی الکترون در تنفس هوازی است، اما پذیرندهٔ نهایی الکترون در تخمیر لاکتیکی پیرووات است که خب در میوگلوبین ذخیره نمی‌شود.



د) طبق متن کتاب درسی، پروتون‌ها (یون‌های هیدروژن) براساس شیب غلظت خود، از فضای بین دو غشای راکیزه به بخش درونی آن می‌روند، پس می‌توان نتیجه گرفت مقدار پروتون‌ها در بخش داخلی راکیزه کم‌تر از فضای بین دو غشای آن است پس این بخش، pH بیشتری نسبت به فضای بین دو غشا دارد؛ در تنفس هوازی، تولیدATP در بخش داخلی راکیزه (با خاصیت اسیدیِ کم‌تر) انجام می‌شود. هم‌چنین تولید ATP در طی فرایند تخمیر در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم (خارج از راکیزه) انجام می‌گیرد.

نکته بخش‌هایی از یاخته که در آن‌ها، امکان تولید ATP وجود دارد: ۱) مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم طی قندکافت و ۲) بخش داخلی راکیزه در نتیجه عملکرد آنزیم ATPساز مستقر در غشای داخلی راکیزه و آنزیم فعال در چرخهٔ کربس.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۲

شکل زیر نشان‌دهندهٔ برگ نوعی گیاه C_3 می‌باشد که در هنگام حضور نور کافی (حالت ۱) و کاهش میزان نور محیط (حالت۲) در یک فصل معین، مساحت بخش‌های سبزرنگ خود را تغییر می‌دهد. در این خصوص کدام گزینه درست است؟

۱) در حالت (۱) همانند حالت (۲)، مولکول‌های آب در تیلاکوئیدهای متعلق به یاخته‌های میانبرگ تجزیه می‌شوند.

۲) در حالت (۲) برخلاف حالت (۱)، فعالیت بیش از یک نوع آنزیم ATPساز قرارگرفته در نوعی غشا مشاهده می‌شود.

۳) در حالت (۲) همانند حالت (۱)، در فضای درون تیلاکوئیدهای یاخته‌های نگهبان روزنه، نوعی حامل الکترون ساخته می‌شود.

۴) در حالت (۲) برخلاف حالت (۱)، رنگیزهٔ فتوسنتزی غالب در همهٔ یاخته‌های برگ گیاه، سبزینهٔ a است.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی در گیاهان، حضور نور کافی و هم‌چنین کاهش میزان نور محیط، می‌تواند اثرات متفاوتی روی برگ‌های گیاهان داشته باشد. با توجه به کتاب درسی، در برگ بعضی گیاهان، بخش‌های غیرسبز، مثلاً سفید، زرد، قرمز یا بنفش، دیده می‌شود که کاهش نور در چنین گیاهانی، سبب افزایش مساحت بخش‌های سبز در برگ‌ها می‌شود. در حالت (۲) همانند حالت (۱)، نور وجود دارد و هم‌چنین در گروهی از یاخته‌های برگ (نگهبان روزنه و میانبرگ) کلروفیل مشاهده می‌شود؛ پس در هر دو حالت امکان وقوع واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز و در نتیجه تجزیهٔ مولکول آب در تیلاکوئید وجود دارد.

نکته نور می‌تواند دو اثر متفاوت در گیاهان داشته باشد؛ در گروهی از گیاهان کاهش نور محیط سبب افزایش بخش‌های سبزرنگ آن‌ها می‌شود که این تغییر در راستای حداکثر استفاده از نور محیط برای فتوسنتز است. در گروهی دیگر، مثلن با کم‌شدن نور (کاهش طول روز) ساختار سبزدیسه‌ها به رنگ دیسه تغییر می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ با توجه به وجود واکنش‌های نوری در حالت‌های (۱) و (۲)، امکان فعالیت اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید و در نتیجه تولید نوری ATP (فعالیت آنزیم ATPساز) طی واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز وجود دارد. از طرفی در این یاخته‌ها، میتوکندری و تنفس هوازی هم روی می‌دهد که طی آن تولید اکسایشی ATP با کمک آنزیم ATPساز غشای درونی میتوکندری رخ می‌دهد.

نکته در میتوکندری آنزیم ATPساز، در غشای درونی میتوکندری قرار دارد، اما در کلروپلاست این آنزیم در غشای تیلاکوئید قرار دارد. به عبارتی در هر دو اندامک این آنزیم در درونی‌ترین غشای مربوط به اندامک دیده می‌شود.

۳ در هر دو حالت، واکنش‌های وابسته به نور انجام می‌شوند و مولکول‌های NADPH (حامل الکترون) تولید می‌شوند؛ اما دقت کنید که حامل‌های الکترون طی این واکنش‌ها، در فضای بستره تولید می‌شوند؛ نه در فضای درون تیلاکوئید.

نکته واکنش‌هایی از فتوسنتز که در تیلاکوئید رخ می‌دهند: ۱) زنجیرهٔ انتقال الکترون ۲) تجزیهٔ نوری آب
واکنش‌هایی از فتوسنتز که در بسترهٔ کلروپلاست رخ می‌دهند: ۱) تولید ATP و NADPH ۲) چرخهٔ کالوین

۴ دقت کنید همهٔ یاخته‌های برگ سبزینه ندارند. برای مثال یاخته‌های آوند چوبی و آبکش فاقد سبزینه‌اند. هر چه‌قدر، یک بخش گیاه، سبزتر باشد یعنی کلروفیل بیشتر دارد. به طور کلی در برگ‌های گیاه، سبزینه‌ها (a و b) نسبت به کاروتنوئیدها، رنگیزهٔ غالب‌تری! هستند.

تست و پاسخ ۳

NADH

در خصوص نوعی مولکول حامل الکترون که برخلاف حامل دیگر الکترون، به نوعی در کاهش‌یافتن همهٔ اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای راکیزه (میتوکندری) نقش دارد، کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

۱) در واکنشی از مرحلهٔ نخست تنفس یاخته‌ای، همراه با تولید اسید دوفسفاته تولید می‌شود.

۲) هرگاه مولکول کربن دی‌اکسید درون یک یاخته تولید شود، بلافاصله این مولکول تولید می‌گردد.

۳) در طی وقوع تنفس هوازی، انرژی ذخیره‌شده در این مولکول آزاد و صرف تولید ATP بیشتر می‌شود.

۴) پس از تشکیل اولین ترکیب شش‌کربنی بدون فسفات در تنفس هوازی، در طی واکنش‌هایی ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

خودت حل کنی بهتره NADH نوعی حامل الکترون است که برخلاف $FADH_2$، به نوعی در کاهش یافتن همهٔ اعضای زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای راکیزه نقش دارد. الکترون‌های NADH وارد اولین جزء زنجیره می‌شوند و تا انتها پیش می‌روند، اما الکترون‌های $FADH_2$ از جزء دوم زنجیره تا انتهای آن، جابه‌جا می‌شوند.

پاسخ تشریحی ۲ برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست بیان شده است.

در یک یاخته، طی واکنش‌های مختلفی امکان تولید CO_2 وجود دارد مثل تنفس نوری، اکسایش پیرووات، چرخهٔ کربس و همین‌طور تخمیر الکلی! طبق مطالب کتاب درسی، می‌دانیم در طی اکسایش پیرووات و چرخهٔ کربس، NADH تولید می‌شود؛ اما طی تخمیر الکلی، بعد از آزادشدن CO_2، NADH مصرف و NAD^+ تولید می‌گردد.

نکته از آن‌جایی که الکترون‌های NADH از هر سه پمپ زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری عبور می‌کنند، پس در پمپ H^+ و ایجاد شیب آن از فضای بین دو غشا به سمت بخش داخلی نقش بیشتری دارند (در مقایسه با $FADH_2$)؛ پس در تولید ATP هم نقش بیشتری دارند به عبارتی به ازای هر NADH نسبت به $FADH_2$، ATP بیشتری ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در واکنش‌های قندکافت در همهٔ یاخته‌های زنده، در واکنشی که منجربه تشکیل یک اسید دوفسفاته از قندفسفاته می‌شود، مولکول NADH هم تولید می‌شود.

۳ در طی تنفس یاخته‌ای هوازی، انرژی ذخیره‌شده در مولکول NADH آزاد و صرف تولید ATP بیشتر (به واسطهٔ انجام زنجیرهٔ انتقال الکترون) خواهد شد.

نکته در کدام واکنش‌های تنفس یاخته‌ای، ATP به طور مستقیم تولید می‌شود؟ قندکافت + کربس + فعالیت آنزیم ATPساز.
کدام واکنش‌های تنفس یاخته‌ای، مولکول(هایی) تولید می‌کنند که در تولید ATP نقش دارند؟ قندکافت و اکسایش پیرووات با تولید NADH + کربس با تولید NADH و $FADH_2$ + زنجیرهٔ انتقال الکترون با تأمین شیب H^+ لازم برای فعالیت آنزیم ATPساز.

۴ در طی چرخهٔ کربس، از ترکیب استیل کوآنزیم A و ترکیبی چهار کربنی، به دنبال آزادشدن کوآنزیم A، اولین ترکیب شش‌کربنی بدون فسفات ایجاد خواهد شد، سپس در ادامه طی واکنش‌های آنزیمی در این چرخه، NADH تولید می‌شود.

NADH	$FADH_2$
مولکول‌های آلی‌ای هستند که الکترون‌ها را حمل می‌کنند و در ساختار خود دو نوکلئوتید دارند.	
هر دو، در ساختار خود دارای باز آلی آدنین هستند.	
در قندکافت، اکسایش پیرووات و چرخهٔ کربس تولید می‌شود.	در چرخهٔ کربس تولید می‌شود. (در تنفس هوازی!)
در یاختهٔ یوکاریوتی درون (بخش داخلی) و یا بیرون از راکیزه تولید می‌شود.	در یاختهٔ یوکاریوتی فقط در راکیزه (بخش داخلی آن) تولید می‌شود.
در تنفس هوازی، هر کدام دو الکترون را وارد زنجیرهٔ انتقال الکترون می‌کنند که در نهایت به اکسیژن مولکولی می‌رسد.	
الکترون‌های خود را به صورت مستقیم به اولین بخش پروتئینی زنجیرهٔ انتقال الکترون، انتقال می‌دهد.	الکترون‌های خود را به صورت مستقیم به دومین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون، انتقال می‌دهد.
در تخمیر، الکترون‌های خود را به نوعی مادهٔ آلی ۲ کربنه (تخمیر الکلی) و یا ۳کربنه (تخمیر لاکتیکی) انتقال می‌دهد.	در تخمیر نه تولید می‌شود و نه مصرف!
الکترون‌هایی که حمل می‌کند، می‌تواند در تولید اکسایشی ATP نقش داشته باشد. (اگر در تخمیر مصرف شود، منجربه تولید ATP نمی‌شود.)	الکترون‌هایی که حمل می‌کند، در تولید اکسایشی ATP نقش دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۴

کدام ویژگی، واکنش(های) تولید مولکول $FADH_2$ را از تولید حامل الکترون دیگر در چرخهٔ کربس، متمایز می‌سازد؟

۱) تنوع واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از تنوع فراورده(ها) است.

۲) با دریافت یک الکترون توسط مولکول پذیرنده، مولکولی خنثی تولید می‌شود.

۳) در یک محدودهٔ دمایی خاص انجام شده و به تداوم نوعی واکنش زیستی کمک می‌کند.

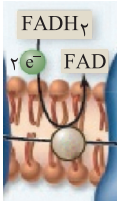
۴) فراوردهٔ این واکنش، در مجاورت یکی از اجزای کاملاً آب‌گریز غشای چین‌خوردهٔ راکیزه، مصرف می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی دو نوع حامل الکترون NADH و $FADH_2$ در چرخهٔ کربس، مطابق واکنش‌های زیر تولید می‌شوند:

$$NAD^+ + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons NADH + H^+$$

$$FAD + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons FADH_2$$



مولکول $FADH_2$ توسط دومین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه دچار اکسایش (مصرف) می‌شود. این جزء کاملن آب‌گریز است و فقط با بخش‌های آبگریز فسفولیپیدهای غشایی (اسیدهای چرب) در تماس است. هم‌چنین دقت کنید که NADH توسط نخستین جزء زنجیره مصرف می‌شود که این جزء به طور کامل آبگریز نمی‌باشد.

نکته پروتئین‌ها و فسفولیپیدها، مولکول‌هایی هستند که هم بخش‌های آب دوست دارند و هم آب‌گریز. مثلن سرهای فسفولیپید و بخش‌هایی از پروتئین که در سطح خارجی مولکول قرار دارند، آب‌دوست هستند و اسیدهای چرب هم، جزء بخش‌های آب‌گریز محسوب می‌شوند یا بخش‌هایی از پروتئین که در بخش‌های داخلی مولکول قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ طبق واکنش‌های نشان‌داده‌شده، در هر دو واکنش، تنوع واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فراورده‌ها است.

۲ طبق متن کتاب درسی، در رابطه با واکنش تولید NADH، می‌توان گفت، NAD^+ (پذیرندهٔ الکترون) با دریافت یک الکترون خنثی می‌شود (NAD) اما در واکنش تولید $FADH_2$، مولکول پذیرنده (FAD) از اول خودش خنثی است و نیازی به خنثی‌شدن ندارد، از طرفی با دریافت الکترون، بار منفی پیدا می‌کند.

۳ هر دو واکنش، وابسته به حضور آنزیم(ها) هستند. طبق اطلاعات فصل ۱ زیست شناسی۳، می‌دانیم آنزیم‌ها در یک محدودهٔ دمایی خاص فعالیت می‌کنند. مولکول‌های NADH و $FADH_2$ نیز در تداوم زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه و در نتیجه تولید ATP نقش دارند؛ پس این گزینه در رابطه با هر دو مولکول صادق است.

تست و پاسخ ۵

چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک اسپیروژیر، در بخش‌هایی از ..... که در مجاورت غشای یاخته‌ای قرار گرفته است، ..... .»

الف) کلروپلاست ـ معمولاً تعداد سبزینه‌های بیشتری تجمع یافته‌است

ب) هستهٔ یاخته ـ امکان جابه‌جایی مواد بین سیتوپلاسم و هسته وجود دارد

ج) کلروپلاست ـ رنگیزه‌های فتوسنتزی، برخی طول موج‌ها را بیشتر جذب می‌کنند

د) هستهٔ یاخته ـ گروهی از آنزیم‌های بسپارازی، فعالیت نوکلئازی نیز انجام می‌دهند

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی موارد «الف» و «ج» عبارت مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند.

درس‌نامه

برای بررسی تأثیر طول موج‌های نور مرئی بر میزان فتوسنتز، می‌توان با استفاده از اسپیروژیر (جلبک سبز رشته‌ای)، نوعی باکتری هوازی، چشمهٔ نور و منشور (برای تجزیهٔ نور) آزمایشی را انجام داد. اسپیروژیر سبزدیسه‌های نواری و دراز دارد. اگر همهٔ طول موج‌های نور به یک اندازه در فتوسنتز مؤثر باشند، انتظار داریم که تراکم اکسیژن در اطراف جلبک رشته‌ای یکسان باشد. در آزمایشی که برای بررسی این فرض انجام شد. جلبک را روی سطحی ثابت کردند و درون لولهٔ آزمایشی شامل آب و باکتری‌های هوازی قرار دادند. لولهٔ آزمایش در برابر نوری قرار گرفت که از منشور عبور کرده و به طیف‌های متفاوت تجزیه شده بود. بعد از گذشت مدتی، مشاهده شد که باکتری‌های هوازی در بعضی قسمت‌ها بیشتر تجمع یافته‌اند.

بررسی طول موج‌های مختلف نور در فتوسنتز

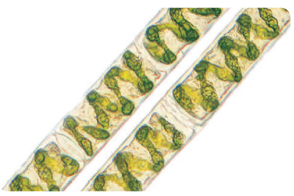
مراحل آزمایش
- ثابت کردن جلبک اسپیروژیر بر روی یک سطح
  - قراردادن جلبک درون لولهٔ آزمایش دارای آب و باکتری هوازی
  - جلبک اسپیروژیر برای انجام فتوسنتز و ادامهٔ زندگی به آب نیاز دارد.
  - با مصرف آب، جلبک طی فتوسنتز اکسیژن آزاد می‌کند و باکتری هوازی این اکسیژن را مصرف می‌کند.
- قراردادن لولهٔ ازمایش در برابر طیف‌های مختلف نور (نور را از منشور عبور می‌دهیم تا طیف‌های مختلف آن نمایان شود.)
- مشاهدهٔ تجمع باکتری‌های هوازی در بخش‌هایی از لولهٔ آزمایش (تجمع در بخش‌هایی صورت می‌گیرد که O_2 بیشتری تولید شده است.

نتیجه‌گیری
- طول موج‌های مختلف نور مرئی تأثیر یکسانی در میزان فتوسنتز ندارند.
- بیشترین میزان فتوسنتز در محدودهٔ آبی و قرمز نور مرئی ← تجمع باکتری‌ها در این بخش‌ها بیشتر است.
- بیشتربودن میزان فتوسنتز در بخش‌هایی که جذب نور توسط کلروفیل‌های a و b زیادتر است ← کلروفیل رنگیزهٔ اصلی در فتوسنتز است.
- جلبک اسپیروژیر در هر طول موجی از نور مرئی توانایی فتوسنتز دارد (حتی به میزان خیلی کم) و O_2 تولید می‌کند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید سبزینه‌ها در بخش‌های خاصی از کلروپلاست نواری‌شکل بیشتر تجمع پیدا کرده‌اند (بخش‌های تیره‌تر یا سبزتر) که این بخش‌ها اغلب (نه همواره!) در مجاورت غشا قرار دارند. (تأیید مورد الف)

ب و د) دقت کنید که هسته (ساختار گرد در مرکز یاخته) همواره در میانهٔ یاخته قرار گرفته است و امکان مشاهدهٔ آن در مجاورت غشای یاخته وجود ندارد. هم‌چنین دقت کنید که رشته‌های مجاور هسته (ساختار ستاره‌ای‌شکل)، رشته‌های سیتوپلاسمی هستند که تا نزدیکی غشا امتداد یافته‌اند. (رد مورد «ب» و «د»)



ج) اسپیروژیر همانند گیاهان، سبزینه‌های a و b دارد؛ رنگیزه‌های فتوسنتزی، طبق شکل کتاب درسی، در طول موج ۴۰۰ تا ۵۰۰ و همچنین ۶۵۰ تا ۷۰۰ نانومتر میزان نور بیشتری جذب می‌کنند دقت کنید در یک طول موج معین ممکن است فقط یکی از رنگیزه‌ها حداکثر جذب نوری خود را داشته باشد (تأیید مورد «ج»).

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۶

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اگر بنا باشد که ..... شود، باید ..... گردد.»

۱) تخمیر توسط یاخته‌های درخت حرا، تحمل ـ لاکتیک اسید تولیدی در هر یاخته، توسط ریشهٔ گیاه، دفع

۲) گلیکوژن برای تولید ATP در یاخته‌های کبدی، تجزیه ـ ابتدا اسیدهای چرب در این یاخته‌ها، تجزیه

۳) سیانید سبب مرگ نوعی یاختهٔ پوششی ـ واکنش مربوط به اکسایش نوعی حامل الکترون، بلافاصله متوقف

۴) فعالیت همهٔ پمپ‌های غشای درونی راکیزه بدون اثر مواد سمی، متوقف یا کم‌تر ـ تولید NADH در فرایندهای یاخته، قطع

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی الکترون‌های حاصل از اکسایش NADH از هر سه پمپ زنجیره عبور می‌کنند، اما الکترون‌های $FADH_2$ از پمپ‌های ۲ و ۳ عبور می‌کنند؛ پس برای این‌که فعالیت همهٔ پمپ‌های یون هیدروژن در غشای داخلی راکیزه کاملن متوقف یا کم‌تر شوند، لازم است تا تولید NADH، نیز متوقف گردد. اگر $FADH_2$ وجود داشته باشد، پمپ‌های ۲ و ۳ کار می‌کنند، اما چون الکترون‌های کم‌تری از آن‌ها عبور می‌کنند، فعالیت آن‌ها کم‌تر خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت کنید برخی یاخته‌های گیاه مانند یاخته‌های آوند چوب و بافت اسکلرانشیم مرده هستند و توانایی انجام تخمیر لاکتیکی ندارند.

۲) یاخته‌های بدن ما به طور معمول از گلوکز و ذخیرهٔ قندی کبد (گلیکوژن) برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند. درصورتی که این منابع کافی نباشند، آن‌ها برای تولید ATP به سراغ تجزیهٔ چربی‌ها و پروتئین‌ها می‌روند. در نتیجه ابتدا گلوکز و گلیکوژن ذخیره‌شده تجزیه می‌شوند؛ سپس چربی‌ها و پروتئین‌ها.

نکته جاهایی که بدن می‌رود سراغ تجزیهٔ چربی‌ها یا پروتئین‌ها: ۱) کمبود منابع گلوکز یا گلیکوژن ۲) استفاده از اسیدهای چرب در انقباض‌های طولانی ماهیچه‌ها ۳) دیابت شیرین به دنبال کمبود گلوکز در دسترس یاخته‌ها.

۳) سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون به اکسیژن را مهار می‌کند؛ در نتیجه بلافاصله واکنش تولید آب متوقف می‌شود و در ادامه به دلیل اختلال در فعالیت سایر مولکول‌های زنجیره، اکسایش حامل‌های الکترون نیز متوقف می‌شود.

تست و پاسخ ۷

با توجه به اطلاعات کتاب زیست شناسی ۳، در فضای درونی ساختارهایی از یک یاختهٔ گیاهی که دارای دو غشا هستند، نوعی آنزیم دو واکنش متفاوت را به انجام می‌رساند. کدام گزینه ویژگی مشترک همهٔ این آنزیم‌ها است؟

رنابسپاراز + دنابسپاراز + روبیسکو

۱) در هر واکنشی که با مصرف نوعی ترکیب کربن‌دار همراه است، مولکولی با تعداد کربن بیشتر می‌سازند.

۲) با شرکت در واکنش‌های سوخت و سازی یاخته از نوع ترکیب، منجر به ساخت نوعی بسپار زیستی می‌شوند.

۳) در هر واکنشی که توسط آن‌ها انجام می‌شود، نوعی مولکول فسفات‌دار در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرد.

۴) در هر بار فعالیت خود، همواره پیوند(های) اشتراکی را در همهٔ مولکول‌های واکنش‌دهنده، تحت تأثیر قرار می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره ساختارهای دوغشایی در یاختهٔ گیاهی شامل پلاست‌ها (کلروپلاست)، هسته و میتوکندری است. آنزیم روبیسکو در کلروپلاست (فعالیت کربوکسیلازی و اکسیژنازی)، دنابسپاراز (فعالیت بسپارازی و نوکلئازی) و رنابسپاراز (بسپارازی و جداکننده دو رشتهٔ دنا از هم) آنزیم‌هایی هستند که می‌توانند دو واکنش مختلف را به انجام برسانند.

پاسخ تشریحی روبیسکو از قند ریبولوز بیس فسفات به عنوان پیش‌ماده استفاده می‌کند. دنابسپاراز و رنابسپاراز هم، از دنا و نوکلئوتیدهای فسفات‌دار استفاده می‌کنند که همگی دارای فسفات هستند. این مولکول‌ها در جایگاه فعال آنزیم‌ها قرار می‌گیرند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته آنزیم‌های دنابسپاراز و رنابسپاراز علاوه بر هسته در میتوکندری و کلروپلاست‌ها هم می‌توانند فعالیت کنند، اما روبیسکو، آنزیمی است که در یوکاریوت‌ها، فقط در کلروپلاست فعالیت دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طی فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو مولکولی با تعداد کربن بیشتر تولید نمی‌شود، چرا که طی آن اکسیژن به قند ۵کربنی متصل می‌شود. هم‌چنین طی فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز نیز، جدا شدن نوکلئوتید رخ می‌دهد و طول رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی کاهش می‌یابد.

نکته به دنبال فعالیت بسپارازی آنزیم دنابسپاراز، مولکول دنایی با تعداد نوکلئوتید بیشتر نسبت به دنای اولیه ساخته نمی‌شود چراکه این آنزیم، رشتهٔ دنا را الگو قرار می‌دهد و دنایی می‌سازد که از نظر نوع و تعداد نوکلئوتیدها، مشابه دنای اولیه است، فقط فعالیت آن سبب می‌شود از هر مولکول دنا، دو مولکول دنا ساخته شود.

۲) رنابسپاراز و دنابسپاراز علاوه بر واکنش‌های ترکیب (ساخت بسپارهای رنا و دنا) در واکنش‌های تجزیه‌ای هم نقش دارند (مانند شکستن پیوند فسفودی استر توسط دنابسپاراز و شکستن پیوندهای هیدروژنی توسط رنابسپاراز). طی واکنشی که در آن، روبیسکو ماده‌ای دیگر را می‌سازد (چه اکسیژنازی و چه کربوکسیلازی)، بسپار زیستی ساخته نمی‌شود.

۴) دقت کنید در زمان فعالیت بسپارازی دنابسپاراز و رنابسپاراز، پیوندهای اشتراکی پیش‌ماده (مثل دنا) تغییری نمی‌کند ، بلکه پیوندهای اشتراکی جدید ساخته می‌شود.

	میتوکندری (راکیزه)	کلروپلاست (سبزدیسه)	هسته
در چه جاندارانی	اغلب یاخته‌های یوکاریوتی (گویچهٔ قرمز بالغ راکیزه ندارد)	یاخته‌های یوکاریوتی فتوسنتزکننده مثل گیاهان و آغازیان فتوسنتزکننده (نظیر اسپیروژیر و اوگلنا و اکثر گیاهان)	در یاخته‌های یوکاریوتی (برخی چند هسته دارند مثل ماهیچهٔ اسکلتی و برخی هسته ندارند مثل گویچه قرمز بالغ.)
نوع تبدیل انرژی	تنفس یاخته‌ای (ماده به انرژی)	فتوسنتز (انرژی به ماده)	—
تعداد غشا	۲ غشا (بیرونی، صاف و درونی، چین‌خورده به سمت داخل)	۲ غشای اصلی اندامک، به همراه سامانهٔ غشایی به نام تیلاکوئید	دو غشا (وجود منافذ هسته ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم را برقرار می‌کنند.)
فضای درون اندامک	۱) بخش درونی ۲) فضای بین دو غشا	۱) بستره ۲) فضای درون تیلاکوئید ۳) فضای بین دو غشای اندامک	توسط غشای درونی احاطه شده است و دارای بیشترین میزان مادهٔ وراثتی (دنا) یاخته است.
نوع دنا	حلقوی	حلقوی	خطی (فام‌تن‌ها)
نوکلئیک اسید خطی	دارد. (رنا)	دارد. (رنا)	دارد. (هم دنا و هم رنا)
تولید پروتئین	فقط بعضی از پروتئین‌های مورد نیاز اندامک، توسط خود اندامک تولید می‌شوند.		ندارد (رناهای ساخته‌شده در هسته برای ترجمه به سیتوپلاسم می‌آیند.)
تقسیم	همراه با یاخته و نیز مستقل از آن	همراه با یاخته و نیز مستقل از آن	می‌شود (میتوز یا میوز) ـ در گروهی از یاخته‌ها مثل ماهیچهٔ اسکلتی یا نورون‌ها تقسیم نمی‌شوند.
عملکرد اصلی	وقوع واکنش‌های تنفس یاخته‌ای در آن مثل اکسایش پیرووات + ساخته‌شدن اکسایشی ATP و در چرخهٔ کربس (تأمین ATP مورد نیاز یاخته)	فتوسنتز (تولید قند) + مقداری هم ATP طی ساخته‌شدن نوری ATP	مرکز اصلی تنظیم فعالیت‌های یاخته به دلیل داشتن مادهٔ وراثتی اصلی!

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۸

با فرض این‌که در یاخته‌های بدن انسان، یک یا تعدادی از واکنش‌های تنفس هوازی به واسطهٔ مسمومیت با مادهٔ شیمیایی مهار شده باشند. کدام مورد در رابطه با فعالیت این یاخته‌ها، به طور حتم درست است؟

۱) نهایتاً فعالیت هر آنزیم موجود در غشاهای چین‌خوردهٔ راکیزه (میتوکندری)، متوقف می‌شود.

۲) یکی از ویژگی‌های حیات که با غذاخوردن جانداران مرتبط است، در معرض خطر قرار گرفته است.

۳) به دنبال قرارگرفتن در معرض سیگار یا دود خارج‌شده از خودروها، تولید ATP دستخوش اختلال شده است.

۴) در صورت مشاهدهٔ کربن‌مونواکسید درون حبابک‌ها، قطعاً جایگاه‌های اکسیژن در نوعی پروتئین خوناب اشغال شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل‌کنی بهتره مواد سمی فراوانی وجود دارند که با مهار یک یا تعدادی از واکنش‌های تنفس هوازی، سبب توقف تنفس یاخته‌ای و مرگ یاخته می‌شوند. از جمله این مواد، می‌توان به سیانید و کربن‌مونواکسید اشاره کرد.

پاسخ تشریحی یکی از ویژگی‌های حیات، جذب و استفاده از انرژی است. این ویژگی با غذاخوردن و تنفس یاخته‌ای (تبدیل انرژی ذخیره‌شده در مادهٔ مغذی به انرژی ذخیره‌شده در ATP) ارتباط دارد. با اختلال در عملکرد زنجیرهٔ انتقال الکترون (تنفس هوازی)، این فرایند مختل می‌شود.

نکته به طور کلی، همهٔ ویژگی‌های حیات برای این‌که بتوانند در جانداران بروز داشته باشند، مستلزم مصرف ATP توسط یاخته(های) جاندار هستند، پس همگی به عملکرد صحیح عوامل مؤثر در تنفس یاخته‌ای نیاز دارند.

درس‌نامه

۱) **سیانید:**

واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون به O_2 را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیرهٔ انتقال الکترون می‌شود.

سیانید ابتدا در فعالیت پمپ سوم زنجیرهٔ انتقال الکترون اختلال ایجاد می‌کند! اما کم‌کم کل زنجیره از کار می‌افتد.

در صورت اثر سیانید بر زنجیرهٔ انتقال الکترون، ابتدا تولید یون اکسید و در نتیجه مولکول آب متوقف می‌شود، ولی تا زمانی که اختلاف غلظت یون هیدروژن بین دو سمت غشای داخلی به صفر نرسد، تولید ATP توسط آنزیم ATPساز ادامه خواهد یافت.

۲) **گاز کربن مونواکسید (CO):**

گاز کربن مونواکسید از دو طریق در تنفس یاخته‌ای اختلال ایجاد می‌کند:

اول: با اتصال به هموگلوبین، مانع از اتصال اکسیژن به آن می‌شود. ← به آسانی از هموگلوبین جدا نمی‌شود. ← ظرفیت حمل اکسیژن در خون کاهش می‌یابد ← اختلال در تنفس یاخته‌ای

دوم: باعث توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن در زنجیرهٔ انتقال الکترون می‌شود. ← ممانعت از تشکیل آب ← از بین رفتن شیب پروتونی لازم جهت ساخت ATP!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سیانید و کربن مونواکسید به طور مستقیم موجب اختلال (توقف) عملکرد پمپ سوم زنجیرهٔ انتقال الکترون و در نهایت موجب توقف کل زنجیرهٔ انتقال الکترون می‌شوند. دقت کنید یکی از وظایف اصلی این زنجیره، بازسازی NAD^+ و FAD است که برای وقوع سایر فرایندهای تنفس یاخته‌ای الزامی است. با اختلال در تولید این مولکول‌ها، سایر فعالیت‌های آنزیمی مربوط به تنفس یاخته‌ای هم مختل (متوقف) می‌شود. اما دقت کنید میتوکندری فقط یک غشای چین‌خورده دارد نه غشاها!

نکته قندکافت که شروع‌کنندهٔ تنفس یاخته‌ای و تخمیر است برای این‌که بتواند رخ دهد، به ATP برای شروع‌شدن و NAD^+ برای ادامه‌یافتن نیاز دارد پس اگر NAD^+ نباشد، قندکافت متوقف و سایر فرایندهای تنفس یاخته‌ای هم مختل خواهد شد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

غشای خارجی راکیزه	غشای داخلی راکیزه
برخی مولکول‌های تولیدشده در قندکافت از آن‌ها عبور می‌کنند، مثل NADH و پیرووات.	
فاقد زنجیرهٔ انتقال الکترون و آنزیم ATPساز است.	دارای زنجیرهٔ انتقال الکترون و آنزیم ATPساز است.
از مولکول‌های فسفولیپید، پروتئین و کربوهیدرات تشکیل شده است.	
از هر دو غشا، مولکول دوکربنی تولیدشده در واکنش‌های تنفس نوری، عبور می‌کند.	
فاقد چین‌خوردگی است.	به سمت داخل دارای چین‌خوردگی است. (کمک به افزایش کارایی آن در تنفس یاخته‌ای)
فضایی را احاطه می‌کند که درون آن، یون هیدروژن تجمع می‌یابد. (فضای بین دو غشا)	فضایی را احاطه می‌کند که درون آن، فرایندهایی همانندسازی، رونویسی، ترجمه، چرخهٔ کربس و ... انجام می‌گیرد. (بخش داخلی)
نسبت به دیگری مساحت کم‌تری دارد.	نسبت به دیگری مساحت بیشتری دارد.
گاز اکسیژن و کربن دی‌اکسید از هر دو غشا با انتشار ساده عبور می‌کند.	

۳ این مورد فقط در رابطه با کربن‌مونواکسید صادق است و برای سیانید صدق نمی‌کند. دود خارج‌شده از خودروها و سیگار، از منابع تولید کربن‌مونواکسید هستند.

۴ کربن‌مونواکسید، جایگاه اتصال اکسیژن به هموگلوبین را اشغال می‌کند. هموگلوبین درون گویچه‌های قرمز وجود دارد، نه در خوناب و جزء پروتئین‌های خوناب محسوب نمی‌شود. دقت کنید که این مورد تنها در حالتی رخ می‌دهد که علت اختلال در کار یاخته‌ها، وجود کربن مونواکسید باشد و برای حالتی که سیانید علت اختلال باشد، نیز صادق نیست.

تست و پاسخ ۹

بلافاصله پس از استفاده از نوعی مولکول سه‌بخشی در چرخهٔ کالوین، قند پنج‌کربنهٔ دوفسفاته در یاخته‌های میانبرگ گل رز بازتولید می‌شود. این مولکول آلی، کدام نقش دیگر را نیز می‌تواند عهده‌دار باشد؟

ATP

۱) به دنبال استفادهٔ آن در نوعی فرایند مؤثر در جابه‌جایی مواد، در هل‌دادن شیرهٔ خام به سمت بالا نقش دارد.

۲) انرژی مورد نیاز برای اتصال استیل و ترکیب کمک‌کننده به عملکرد آنزیم را در راکیزه فراهم می‌آورد.

۳) با همکاری سانتریول‌ها و رشته‌های دوک، در رشد و ترمیم اندام‌های جوان گیاه نقش دارد.

۴) با همکاری پروتئین‌ها، در تداوم زنجیرهٔ انتقال الکترون در سامانه‌های غشای چین‌خوردهٔ سبزدیسه نقش دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره در چرخهٔ کالوین، بازتولید ریبولوزبیس‌فسفات (قند پنج‌کربنهٔ دوفسفاته) به دنبال مصرف ATP رخ می‌دهد. هر مولکول ATP از سه بخش(قند ریبوز + بازآلی آدنین + گروه‌های فسفات) تشکیل شده است.

پاسخ تشریحی از زیست دهم به یاد دارید که فشار ریشه‌ای یکی از عواملی است که موجب جابه‌جایی مواد در آوندهای چوبی می‌شود (هل‌دادن شیرهٔ خام به سمت بالا). انتقال فعال یون‌های معدنی از یاخته‌های درون پوست و لایهٔ ریشه‌زا به درون آوندهای چوبی، موجب ایجاد فشار ریشه‌ای در گیاهان می‌شود. انتقال فعال، با مصرف ATP همراه است.

نکته هر فرایند انتقال فعالی که در یاخته رخ می‌دهد، با مصرف ATP همراه نیست؛ مثلن می‌تواند از انرژی حاصل از جابه‌جایی الکترون و یا حتی مولکول‌های دیگر استفاده کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ کوآنزیم‌ها مواد آلی هستند که به فعالیت آنزیم‌ها کمک می‌کنند. اتصال کوآنزیم A به استیل، در راکیزه انجام می‌گیرد. توجه کنید طبق اطلاعات کتاب درسی، در این واکنش ATP مصرف نمی‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته هر مولکولی که به عملکرد صحیح آنزیم‌ها کمک می‌کند، لزومن مادهٔ آلی نیست بلکه می‌تواند مواد معدنی مثل آهن، مس و ... باشد.

۳) تقسیم میتوز در رشد و ترمیم اندام‌های گیاه مؤثر است و نیازمند صرف انرژی زیستی (ATP) است اما توجه کنید یاخته‌های گیاه گل رز سانتریول(میانک) ندارند. این اندامک در یاخته‌های جانوری یافت می‌شود.

نکته همهٔ یاخته‌های گیاهی توانایی تقسیم ندارند، مثلن یاخته‌های مؤثر در تولید گامت‌ها و پارانشیمی‌ها، توان تقسیم دارند، اما مثلن آوندهای آبکشی با این‌که زنده هستند تقسیم نمی‌شوند، تشکیل بخش‌های مرتبط با این یاخته‌ها، به دنبال یاخته‌های مریستمی رخ می‌دهد.

۴) ATP در فعالیت سامانه‌های تبدیل‌کنندهٔ انرژی در غشای تیلاکوئید (فتوسیستم‌ها) نقش ندارد؛ هم‌چنین توجه داشته باشید که غشای تیلاکوئید صاف است، نه چین‌خورده. تداوم زنجیرهٔ انتقال الکترون، سبب ساخت ATP در کلروپلاست می‌شود.

تست و پاسخ ۱۰

چند مورد، فقط دربارهٔ بعضی از مولکول‌های آدنوزین‌تری‌فسفات (ATP) در یک یاختهٔ چندهسته‌ایِ ماهیچهٔ دوسر ران، درست است؟

الف) ساختار شیمیایی قند آن‌ها تا حدودی به ساختار شیمیایی قندهای موجود در دنا، شباهت دارد.

ب) ضمن مصرف یک مولکول هیدروژن‌دار می‌توانند، به آدنوزین و گروه‌های فسفات تجزیه شوند.

ج) فسفات مورد نیاز برای تولید آن‌ها، از یک ترکیب فسفات‌دار(پیش‌ماده) تأمین شده است.

د) به دنبال انتقال الکترون‌ها در یک ساختار یاخته‌ای، بلافاصله زمینهٔ جداشدن فسفات از آن‌ها فراهم می‌شود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

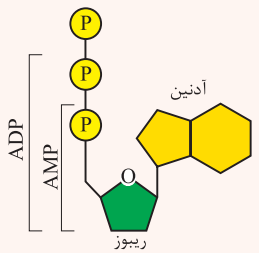
پاسخ: گزینهٔ ۲

درس‌نامه ساختار ATP

۱) نوکلئوتیدی است که از باز آلی آدنین، قند پنج‌کربنی ریبوز (که با هم آدنوزین نامیده می‌شوند) و سه گروه فسفات تشکیل شده است.

- آدنین ← نوعی باز آلی نیتروژن‌دار دو حلقه‌ای است (یکی ۵ ضلعی و دیگری ۶ ضلعی) که از سمت حلقهٔ ۵ ضلعی خود به قند متصل است.
- ریبوز ← نوعی مونوساکارید ۵کربنی است.

۲) با اتصال فسفات به آدنوزین امکان تشکیل ATP وجود دارد؛ مراحل افزوده‌شدن فسفات به آدنوزین با توجه به شکل روبه‌رو می‌تواند این‌گونه باشد:



الف) اضافه‌شدن یک فسفات به آدنوزین ← تشکیل آدنوزین مونوفسفات (AMP)

ب) اضافه‌شدن یک فسفات به AMP ← تشکیل آدنوزین دی‌فسفات (ADP)

ج) اضافه‌شدن یک فسفات به ADP ← تشکیل آدنوزین تری‌فسفات (ATP)

۳) بین فسفات‌های ATP پیوندهای پرانرژی بین فسفاتی وجود دارد که با آزادشدن یک فسفات از ATP مقدار بیشتری انرژی آزاد می‌شود. (در مقایسه با سایر پیوندها)

پاسخ تشریحی فقط مورد «ج» درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) مولکول ATP دارای قند ریبوز است. ریبوز از لحاظ ساختار شیمیایی تا حدودی به دئوکسی‌ریبوز (قند دنا) شباهت دارد. تفاوت ریبوز با دئوکسی ریبوز، در وجود یک اکسیژن بیشتر در ریبوز است وگرنه در سایر بخش‌ها، مشابه هم هستند. توجه کنید این مورد برای همهٔ مولکول‌های ATP صادق است، نه فقط بعضی از آن‌ها.

ب) مولکول ATP با مصرف یک مولکول آب (مولکول هیدروژن‌دار)، به ADP و یک گروه فسفات، تجزیه می‌شود؛ از طرفی اگر آنزیمی بتواند هر سه گروه فسفات را با هم جدا کند، تبدیل‌شدن به آدنوزین و گروه‌های فسفات، در مورد همهٔ آن‌ها رخ می‌دهد نه فقط بعضی از آن‌ها!

ج) بعضی از مولکول‌های ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌شوند. در این روش، پیش‌ماده، دارای فسفاتی است که آن را به ADP منتقل می‌کند تا ATP تشکیل شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته فسفات لازم برای ساخت ATP می‌تواند از فسفات‌های آزاد یاخته باشد مثلن آنزیم ATPساز که در غشای درونی راکیزه است، از فسفات معدنی برای ساخت ATP استفاده می‌کند.

د) بعضی از مولکول‌های ATP به روش اکسایشی تولید می‌شوند. در روش اکسایشی،ATP به کمک گروه فسفات و انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها در راکیزه(ساختار یاخته‌ای) ساخته می‌شود. توجه کنید این انتقال الکترون، زمینهٔ افزوده‌شدن فسفات و تولید ATP را فراهم می‌کند! نه زمینهٔ تفکیک(جداشدن) فسفات.

مقایسهٔ انواعی از آنزیم‌های تولیدکنندهٔ ATP در یاخته‌ها:

آنزیم تولیدکنندهٔ ATP از کراتین‌فسفات	آنزیم تولیدکنندهٔ ATP از اسیددوفسفاته در قندکافت	آنزیم ATPساز در غشای درونی میتوکندری	آنزیم ATPساز در غشای تیلاکوئیدها (کلروپلاست)
به روش تولید در سطح پیش‌ماده، ATP را تولید می‌کنند.		در روش اکسایشی تولید ATP نقش دارند.	در روش نوری تولید ATP نقش دارند.
همگی از جنس پروتئین هستند؛ در نتیجه پیوندهای اشتراکی (پپتیدی و غیرپپتیدی) و غیراشتراکی (هیدروژنی و یونی) را دارند.			
فقط در یاخته‌های ماهیچه‌ای فعال است.	در همهٔ یاخته‌های زنده وجود دارد.	در یاخته‌های یوکاریوتی واجد راکیزه در غشای درونی اندامک وجود دارد.	در یاخته‌های یوکاریوتی فتوسنتزکننده وجود دارد.
بر میزان فسفات آزاد در محیط واکنش بی‌تأثیر هستند.		از میزان فسفات آزاد در محیط انجام واکنش می‌کاهند.	
از یک مادهٔ فسفات‌دار، فسفات را برداشته و به ADP اضافه می‌کنند.		از فسفات آزاد برای اضافه‌کردن به ADP استفاده می‌کنند.	
عملکرد آن‌ها به شیب H^+ در محیط واکنش وابسته نیست.		انرژی حاصل از جابه‌جایی H^+ در جهت شیب غلظت یون‌های هیدروژن در ساخت ATP توسط آن‌ها نقش دارد.	
خارج از ساختارهای غشایی یاخته‌ها قرار دارند.		در غشای درونی راکیزه قرار دارد و در بخش داخلی آن، ATP می‌سازد.	در غشای تیلاکوئید قرار دارد و در بسترهٔ کلروپلاست، ATP می‌سازد.

تست و پاسخ ۱۱

برای تکمیل عبارت زیر، کدام گزینه از لحاظ درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

تخمیر الکلی + تخمیر لاکتیکی

«به طور معمول در ..... **تخمیرهایی که در یاخته‌های یک گیاه نهان‌دانه می‌توانند انجام شوند، به طور حتم**..... .»

۱) فقط بعضی از ـ بنیان اسیدی سه‌کربنی تولیدشده در مرحلهٔ اول فرایند، کربن‌دی‌اکسید آزاد می‌کند

۲) همهٔ ـ NADH همزمان با تولید ترکیب نهایی تخمیر، مصرف شده و نوعی پذیرندهٔ الکترون بازسازی می‌شود

۳) فقط بعضی از ـ پیرووات در محل تولید خود در یاخته، الکترون‌های ترکیب دیگری را دریافت می‌کند

۴) همهٔ ـ ترکیبی با تعداد اتم کربن یکسان با قندهای تک‌فسفاته قندکافت، الکترون‌های NADH را دریافت می‌کند

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی در یاخته‌های گیاهی، هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی قابل مشاهده است. ۴ برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است. قندهای تک‌فسفاته تولیدشده در طی گلیکولیز، سه‌کربنه هستند. در تخمیر الکلی، اتانال (دوکربنی) و در تخمیر لاکتیکی، پیرووات (سه‌کربنی)، الکترون‌های NADH را دریافت می‌کنند.

نکته در تنفس یاخته‌ای، پذیرندهٔ نهایی الکترون، O_2 است که مولکولی غیرآلی محسوب می‌شود، اما در تخمیر اتانول یا پیرووات الکترون دریافت می‌کنند که هر دو آلی هستند. طی تخمیر، الکترون‌های $FADH_2$ مصرف نمی‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پیرووات، بنیان اسیدی سه‌کربنی تولیدشده در فرایند گلیکولیز (مرحلهٔ اول تنفس یاخته‌ای) می‌باشد. پیرووات در تخمیر الکلی با از دست دادن کربن دی‌اکسید به اتانال تبدیل می‌شود، اما در تخمیر لاکتیکی، از پیرووات، کربن دی‌اکسید آزاد نمی‌شود.

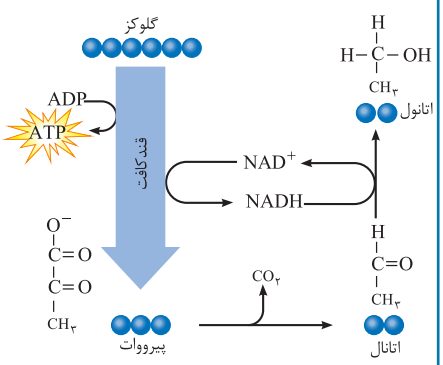
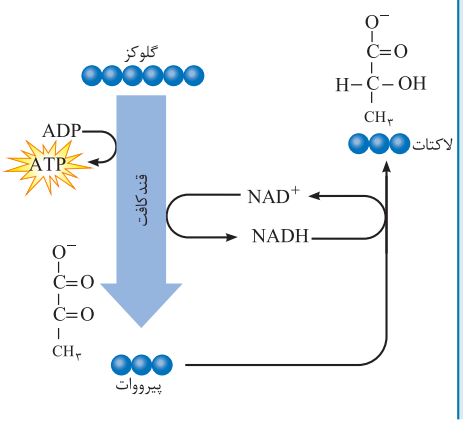
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته طی اکسایش پیرووات در تنفس یاخته‌ای هم از پیرووات، CO_2 آزاد می‌شود و استیل دوکربنی تولید می‌شود.

۲ هم‌زمان با تولید لاکتات در تخمیر لاکتیکی و همزمان با تولید اتانول در تخمیر الکلی، NADH اکسایش می‌یابد و پذیرندهٔ آلی نهایی (پیرووات و اتانول)، کاهش می‌یابد. درنتیجه NAD^+ (نوعی پذیرندهٔ الکترون) بازسازی می‌شود.

۳ در هر دو نوع تخمیر، پیرووات که طی قندکافت در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم تولید شده است، در همان بخش از یاخته می‌ماند و در همین جا هم مصرف می‌شود. در تخمیر لاکتیکی، پیرووات با گرفتن الکترون‌های NADH به لاکتات تبدیل می‌شود، اما در تخمیر الکلی، پیرووات الکترون نمی‌گیرد، بلکه اول CO_2 از دست می‌دهد و اتانال حاصل از این واکنش، الکترون دریافت می‌کند.

تخمیر الکلی		تخمیر لاکتیکی
ورآمدن خمیر نان + تأمین انرژی برخی یاخته‌ها (مثل گیاهی‌ها) در شرایط کمبود یا نبود O_2	**برخی نقش‌های آن**	تأمین انرژی لازم برای گروهی از یاخته‌ها مثل یاخته‌های گیاهی و ماهیچه‌ها در شرایط کمبود O_2
۱) قندکافت ← تولید پیرووات + NADH و ATP ۲) از دست دادن CO_2 توسط پیرووات و تشکیل اتانال ۳) بازسازی NAD^+ از طریق انتقال الکترون‌های NADH به اتانال و تولید اتانول	**مراحل انجام**	۱) قندکافت ← تولید پیرووات، NADH و ATP ۲) بازسازی NAD^+ از طریق انتقال الکترون‌های NADH به پیرووات و تولید لاکتات
✓	**تولید CO_2**	×
اتانال (نوعی مادهٔ آلی)	**پذیرندهٔ نهایی الکترون**	پیرووات (نوعی مادهٔ آلی)
اتانول	**محصول نهایی**	لاکتیک اسید (لاکتات)
✓ (تولید نان)	**کاربرد در محصولات غذایی**	✓ (تولید فراورده‌های شیری + خیارشور)
—	**سبب فاسدشدن مواد غذایی می‌شود؟**	✓
مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم	**محل انجام**	مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم
تأثیر بر دستگاه عصبی مرکزی + کبد + انواع سرطان + سکتهٔ قلبی + ...	**اثر محصول نهایی فرایند در بدن انسان**	درد و گرفتگی ماهیچه‌ها
انجام قندکافت + از دست دادن CO_2 توسط پیرووات + بازسازی NAD^+	**شباهت با تنفس یاخته‌ای هوازی**	انجام قندکافت و تولید نوعی ترکیب سه‌کربنی + بازسازی NAD^+
×	**در کدام یاخته‌های بدن انسان؟**	ماهیچه‌های مخطط + گویچهٔ قرمز بالغ
جاندارانی مثل باکتری‌ها، گیاهان و مخمر	**در کدام جانداران**	باکتری‌ها، گیاهان و جانوران
	**شکل**	

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۲

کدام گزینه، در خصوص هر مولکول آبی که طی تنفس یاخته‌ای به واسطهٔ عملکرد پروتئین‌های قرارگرفته در غشای داخلی راکیزه تولید می‌شود، درست است؟

۱) به دنبال ترکیب گروه‌های OH و H جداشده از دو ساختار مختلف تولید می‌شود.

۲) توسط پروتئینی که بخش عمدهٔ آن در فضای بین دو غشای راکیزه قرار دارد، ایجاد می‌گردد.

۳) سبب کاهش فشار اسمزی مایع قرار گرفته در اطراف دناهای حلقوی می‌گردد.

۴) برای تولید آن، الکترون‌های موجود در زنجیرهٔ انتقال الکترون، مصرف می‌گردد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل کنی بهتره منظور، مولکول(های) آب تولیدشده در پی واکنش نهایی زنجیرهٔ انتقال الکترون و هم‌چنین مولکول آب تولیدشده همراه با تولید ATP توسط آنزیم ATPساز است.

پاسخ تشریحی

دنای حلقوی راکیزه‌ها، در بخش داخلی آن‌ها قرار دارد، مولکول‌های آب هم در همین بخش از راکیزه تشکیل می‌شوند پس هر دوی این واکنش‌ها سبب کاهش فشار اسمزی مایع قرار گرفته در بخش داخلی راکیزه (در اطراف دناهای حلقوی) می‌گردند.

نکته واکنش‌های سنتز آب‌دهی با تولید آب همراه هستند. تولید ATP هم جزء این دسته از واکنش‌ها است؛ پس هر جا که ATP تولید شود، آب هم تولید می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت طی تنفس یاخته‌ای، علاوه بر انتهای زنجیره، طی قندکافت و چرخهٔ کربس هم آب تولید می‌شود، چراکه در آن‌ها هم، ATP تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

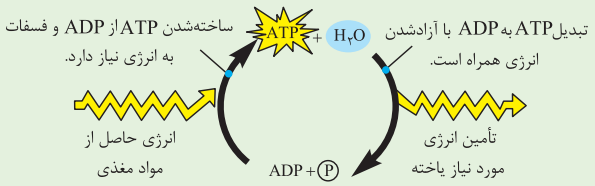
۱ این گزینه در مورد آب تولیدشده توسط آنزیم ATPساز صحیح است، اما آبی که در پی فعالیت زنجیرهٔ انتقال الکترون تولید می‌شود، به دنبال ترکیب یون‌های هیدروژن و یون اکسید ایجاد می‌شود.

۲ پمپ سوم زنجیره، بخش عمده‌اش در خود غشای درونی راکیزه است و بخش‌هایی هم به سمت بخش داخلی راکیزه و فضای بین دو غشای آن دارد. بخش بزرگ‌تر پروتئین تولیدکنندهٔ ATP نیز، در بخش داخلی راکیزه قرار دارد و بخش کوچک‌تر آن در غشای راکیزه قرار دارد. هیچ بخشی از این آنزیم، در فضای بین دو غشا نیست.

۴ تنها برای تولید آب حاصل از واکنش O^{2-} و H^{+}، الکترون مصرف می‌شود.

نکته آخرین واکنش تنفس یاخته‌ای، تولید آب در نتیجهٔ عملکرد زنجیره نیست، بلکه تولید ATP توسط آنزیم ATPساز است؛ البته در این واکنش هم، آب تولید می‌شود.

شکل نامه در شکل زیر تبدیل ATP و ADP را به یکدیگر می‌بینید.



تشکیل ATP از ADP، با مصرف انرژی و تولید آب همراه است، ولی تبدیل آن به ADP همراه با آزادشدن انرژی و مصرف آب است. این انرژی می‌تواند از مواد مغذی تأمین شود، مثل آن چیزی که در قندکافت رخ می‌دهد و انرژی مولکول گلوکز منجر به تولید ATP می‌شود.

تولید ATP از ADP و فسفات همواره به انرژی نیاز دارد، ولی این انرژی لزومن از مواد مغذی تأمین نمی‌شود. مثلن در تولید نوری ATP، انرژی نور خورشید تأمین کنندهٔ انرژی لازم برای تولید ATP است.

تولید ATP باعث کاهش فسفات آزاد در یاخته و مصرف ATP باعث افزایش آن در یاخته می‌شود. دقت کنید که طبق شکل، انرژی از بین نمی‌رود، بلکه از شکلی به شکلی دیگر تبدیل می‌شود. انرژی ذخیره‌شده در مواد غذایی طی فرایندهایی به شکل مولکول ATP درمی‌آید تا یاخته بتواند از آن استفاده کند. بخشی از این انرژی به شکل گرما آزاد می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۳

با توجه به این‌که فرایند قندکافت (گلیکولیز) فرایندی است که به کمک آنزیم‌های متعددی در چهار مرحله انجام می‌پذیرد، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

مرحلهٔ اول + مرحلهٔ سوم

«فقط در بعضی از مراحل فرایند قندکافت که ..... ترکیبی با دو پیوند اشتراکی بین کربن قند(ها) و گروه(های) فسفات تولید می‌شود.»

الف) در طی آن‌ها، نوعی ترکیب شیمیایی آلی با یک گروه فسفات تولید می‌شود

ب) در آن‌ها، فراورده‌هایی با سطح انرژی کم‌تر از پیش‌ماده‌ها تولید می‌گردند

ج) پیش‌ماده و فراوردهٔ غیرنوکلئوتیدی با تعداد کربن برابر، در جایگاه فعال آنزیم دیده می‌شود

د) نوعی ترکیب شیمیایی آلی فسفاته و دارای بیش از سه اتم کربن، مصرف می‌گردد

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

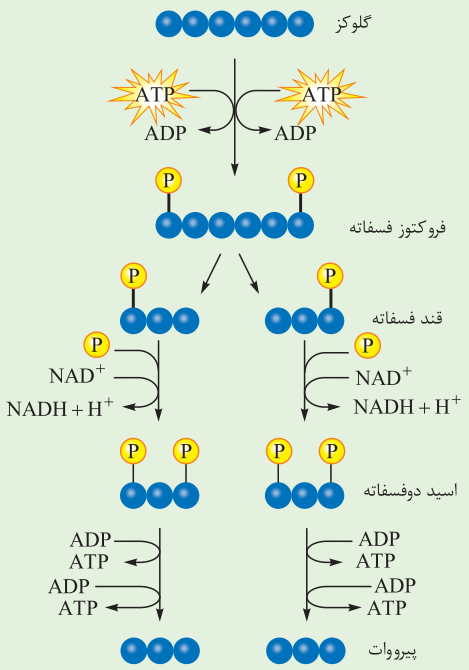
پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره در مراحل اول و سوم قندکافت، ترکیبی تولید می‌شود که دارای دو پیوند اشتراکی بین کربن قند(ها) و گروه فسفات است؛ (تولید فروکتوز فسفاته در مرحلهٔ ۱ و تولید NADH در مرحلهٔ ۳).

پاسخ تشریحی فقط مورد «الف» عبارت را به صورت نادرست تکمیل می‌کند.

نکته NADH ترکیبی دونوکلئوتیدی است، پس دو گروه فسفات دارد که هر یک به یکی از قندهای آن متصل شده‌اند.

شکل نامه قندکافت



- در یاخته‌های زنده انجام می‌گیرد. (در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم)
- برای انجام‌شدن، نیازی به حضور اکسیژن نیست!
- مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی ولی غیرچرخه‌ای است.
- در مراحل مختلفی انجام می‌شود.
- مولکول‌های گلوکز، فسفات، ATP، ADP، NAD^+ مصرف می‌شود.
- مولکول‌های پیرووات، ATP و NADH محصولات واکنش هستند.
- دو نوع مولکول دارای انرژی تولید می‌شود. (ATP و NADH)
- کربن دی‌اکسید نه تولید نه مصرف می‌شود.
- قند فسفاته (مولکول قندی ۳کربنی)، دو الکترون از دست می‌دهد که باعث تشکیل NADH می‌شود.

الکترون‌های آزادشده از مولکول‌های آلی، به همراه یک پروتون به NAD^+ منتقل می‌شوند.

- در قندکافت مولکول ATP به روش در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود.
- در این واکنش‌ها، مولکول‌های ۶کربنی و ۳کربنی مشاهده می‌شود.
- مولکول با خاصیت قندی هم تولید (مثل قند فسفاته) و هم مصرف می‌شود. در مرحلهٔ اول ۲ مولکول ATP مصرف و در انتها، ۴ مولکول ATP تولید می‌شود؛ پس بازدهٔ خالص قندکافت، ۲ مولکول ATP است.
- همهٔ ATPها در مرحلهٔ آخر، یک‌باره تشکیل نمی‌شوند؛ بلکه طی دو واکنش مجزا تشکیل می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

بررسی همهٔ موارد :

الف) در مرحلهٔ دوم قندکافت، قند سه‌کربنی فسفاته و در مرحلهٔ چهارم قندکافت به دنبال تشکیل اولین مولکول‌های ATP، ترکیب تک‌فسفاته تولید می‌شود. در ارتباط با مرحلهٔ چهارم دقت کنید که طبق شکل کتاب درسی، جداشدن فسفات از اسید دوفسفاته طی دو مرحله، صورت می‌گیرد پس در این بین، امکان مشاهدهٔ مولکولی تک‌فسفاته وجود دارد. این مورد برای تکمیل عبارت فوق نامناسب است. (نادرست)

ب) در مرحلهٔ سوم و چهارم با تولید ترکیبات پرانرژی (ATP و NADH)، فراورده‌ای با سطح انرژی کم‌تر از پیش‌ماده (واکنش‌دهنده) تولید خواهد شد. چراکه باید مولکول اولیه، انرژی بالایی داشته باشد تا امکان تشکیل ATP و NADH فراهم شود. هم‌چنین در مرحلهٔ اول قندکافت نیز ADP تولید می‌شود که از ATP مصرف‌شده در این مرحله سطح انرژی کم‌تری دارد، در مرحلهٔ دوم نیز قندهای سه‌کربنی نسبت به فروکتوز فسفاته انرژی کم‌تری دارند. فقط درمرحلهٔ اول و سوم، واقعهٔ صورت سؤال رخ می‌دهد. (درست)

ج) در مرحلهٔ اول مولکول‌های گلوکز و فروکتوز فسفاته، در مرحلهٔ سوم قند و اسید سه‌کربنه و در مرحلهٔ چهارم اسید فسفاته و پیرووات به ترتیب پیش‌ماده و فراورده‌ای غیرنوکلئوتیدی با تعداد کربن برابر هستند. از این بین فقط در مرحلهٔ اول و سوم واقعهٔ صورت سؤال رخ می‌دهد. (درست)

د) در تمام مراحل فرایند قندکافت، نوعی ترکیب شیمیایی آلی فسفاته و دارای بیش از سه اتم کربن (ATP، فروکتوز فسفاته، NAD^+، ADP) مصرف می‌شود که از بین این مراحل، در مرحلهٔ اول و سوم، واقعهٔ صورت سؤال رخ می‌دهد. (درست)

تست و پاسخ ۱۴

در دستگاه تولیدمثلی مردی سالم و بالغ، نوعی یاخته از مجرای اسپرم‌بر به میزراه جابه‌جا می‌شود. چند مورد دربارهٔ روش‌های تأمین انرژی در این یاخته‌ها به درستی بیان شده است؟

اسپرم

الف) در هر بخشی از آن که امکان تولید اکسایشی ATP وجود دارد، تعدادی مولکول ATP برای شروع فرایند(های) زیستی مصرف می‌شود.

ب) حداکثر میزان ATP که در بهترین شرایط و در حضور اکسیژن کافی تولید می‌شود، به ازای مصرف هر گلوکز، ۳۰ مولکول ATP است.

ج) در هر بخشی از آن که امکان تولید ATP در سطح پیش‌ماده وجود دارد، آنزیم‌هایی وجود دارند که همگی درون یاخته فعالیت می‌کنند.

د) در هر بخشی از یاخته که انواعی از مولکول‌های حامل اطلاعات وراثتی وجود دارد، بیش از یک نوع ترکیب نوکلئوتیدی دوفسفاته طی واکنش‌های تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شود.

۱) ب ـ د　　۲) الف ـ د　　۳) الف ـ ج　　۴) ب ـ ج

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره اسپرم‌ها، با عبور از مجرای اسپرم‌بر به درون میزراه وارد می‌شوند. در سر و تنهٔ آن، مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم وجود دارد پس قندکافت در این بخش‌ها رخ می‌دهد، هم‌چنین، در تنهٔ آن به دلیل وجود میتوکندری‌ها، تولید اکسایشی ATP هم رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی موارد الف و د به درستی بیان شده‌اند.

الف) تولید اکسایشی ATP در میتوکندری رخ می‌دهد و میتوکندری‌های اسپرم‌ها، در قسمت میانی (تنهٔ) آن‌ها قرار دارند. در این بخش از یاخته مادهٔ زمینه سیتوپلاسم هم وجود دارد که در آن با مصرف ATP امکان شروع قندکافت وجود دارد. از طرفی درون میتوکندری همانندسازی، رونویسی و ترجمه هم رخ می‌دهد که برای شروع این فرایندها هم ATP می‌تواند مصرف شود.

ب) طبق کتاب درسی در بهترین شرایط، ۳۰ مولکول ATP به ازای تجزیهٔ کامل یک مولکول گلوکز تولید می‌شود، اما دقت کنید که اسپرم‌ها از فروکتوز به عنوان قند مصرفی خود استفاده می‌کنند. انرژی لازم برای حرکت اسپرم از فروکتوزی تأمین می‌شود که وزیکول سمینال می‌سازد و به مسیر حرکت اسپرم‌ها وارد می‌کند.

نکته یاخته‌ها، لزومن از قند (گلوکز) برای تأمین انرژی خود استفاده نمی‌کنند، بلکه می‌توانند از مواد مغذی دیگری مثل چربی‌ها و پروتئین‌ها هم به عنوان منبع مادهٔ مغذی، استفاده کنند.

ج) تولید ATP در سطح پیش‌ماده در قندکافت (در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم) و در چرخهٔ کربس (در میتوکندری) صورت می‌گیرد. می‌دانیم که در سر اسپرم مقداری سیتوپلاسم وجود دارد؛ پس امکان تولید ATP در سطح پیش‌ماده در سر اسپرم وجود دارد. در این بخش آنزیم‌های تارک‌تن مشاهده می‌شوند که در خارج یاخته فعالیت می‌کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

د) رنا و دنا مولکول‌های حامل اطلاعات وراثتی هستند که در سر و تنهٔ اسپرم وجود دارند. در هر دو بخش قندکافت رخ می‌دهد که طی واکنش آن ترکیبات نوکلئوتیدی دوفسفاته ADP و NAD^+ مصرف می‌شوند. در میتوکندری یاخته نیز، مولکول‌های دو فسفاتهٔ NAD^+ ، FAD، $FADH_2$ و NADH (به ترتیب طی کربس و طی زنجیرهٔ انتقال الکترون) هم مصرف می‌شوند.

	بخش‌های مختلف اسپرم
سر	دارای یک هستهٔ بزرگ، مقداری سیتوپلاسم و کیسه‌ای پر از آنزیم به نام تارک‌تن است. تارک‌تن، کلاه‌مانند و در بخش جلویی هسته قرار دارد. تنها بخشی از اسپرم است که در زمان لقاح به درون اووسیت ثانویه وارد می‌شود. (هستهٔ آن وارد اووسیت ثانویه می‌شود.) آنزیم‌های درون تارک‌تن به اسپرم کمک می‌کنند تا بتواند در لایهٔ حفاظت‌کنندهٔ اووسیت نفوذ کند. در این بخش از اسپرم، دنای خطی مشاهده می‌شود، ۲۲ فام‌تن غیرجنسی و ۱ فام‌تن جنسی (یا X یا Y) درون هسته وجود دارد. تولید مولکول ATP در این بخش اسپرم، می‌تواند طی قندکافت (به روش در سطح پیش‌ماده) صورت بگیرد. نسبت به سایر بخش‌های اسپرم، ضخامت بیشتری دارد.
تنه	در این بخش تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد که در تأمین ATP لازم برای حرکت اسپرم نقش دارند. در این بخش از اسپرم، دنای حلقوی مشاهده می‌شود. این بخش در زمان لقاح نمی‌تواند به درون اووسیت ثانویه وارد شود؛ پس دنای حلقوی نسل بعد فقط از مادر به ارث می‌رسد. تولید ATP در این بخش به روش‌های در سطح پیش‌ماده (در فرایند قندکافت و چرخهٔ کربس) و اکسایشی صورت می‌گیرد.
دُم	دم با حرکات خود سبب به جلو راندن اسپرم می‌شود. در تمام طول خود، ضخامت یکسانی ندارد و در بخش انتهایی نازک‌تر است. اسپرم‌ها توانایی استفاده از این بخش را در اپیدیدیم بعد از طی حداقل ۱۸ ساعت به دست می‌آورند.

تست و پاسخ ۱۵

بخش عمدهٔ فتوسنتز توسط جاندارانی غیر از گیاهان انجام می‌شود که درون آب یا خشکی زندگی می‌کنند. کدام گزینه، دربارهٔ گروهی از این جانداران، که به رنگ سبز دیده می‌شوند، درست است؟

سیانوباکتری‌ها + باکتری‌های گوگردی سبز + جلبک‌های سبز + اوگلنا

۱) بعضی از آن‌ها، رنگیزه‌های فتوسنتزی دارند که توسط غشایی دولایه در بر گرفته شده‌اند.

۲) همهٔ آن‌ها به دنبال وقوع فتوسنتز، غلظت اکسیژن محیط را تغییر می‌دهند.

۳) همهٔ آن‌ها، کمبود الکترونی رنگیزه‌های فتوسنتزی خود را از ترکیبی اکسیژن‌دار تأمین می‌کنند.

۴) بعضی از آن‌ها، می‌توانند با داشتن سامانه(هایی) در غشا، انرژی نور را به انرژی شیمیایی تبدیل کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱

پاسخ تشریحی بخش عمدهٔ فتوسنتز را جاندارانی انجام می‌دهند که گیاه نیستند و در خشکی زندگی نمی‌کنند. انواعی از باکتری‌ها و آغازیان در محیط‌های متفاوت خشکی و آبی فتوسنتز می‌کنند. از میان این جانداران، باکتری‌های اکسیژن‌زا (مثل سیانوباکتری‌ها)، برخی از باکتری‌های غیراکسیژن‌زا (مثل گوگردی‌های سبز) و گروهی از آغازیان (مانند اسپیروژیر و اوگلنا) به رنگ سبز دیده می‌شوند. همهٔ جانداران دارای حداقل نوعی رنگیزهٔ فتوسنتزی هستند که می‌تواند انرژی نور را به دام بیندازد. در باکتری‌ها، این رنگیزه‌ها درون سامانه‌هایی قرار دارند که در غشای جاندار قرار گرفته‌اند. در جانداران یوکاریوت هم، این رنگیزه‌ها در تیلاکوئیدهایی هستند که توسط غشای کلروپلاست و غشای یاخته احاطه شده‌اند.

نکته هر جانداری که تثبیت کربن انجام می‌دهد، لزومن رنگیزهٔ فتوسنتزی ندارد، مثل شیمیوسنتزکننده‌ها؛ اما هر جانداری که فتوسنتز می‌کند، به طور قطع رنگیزهٔ فتوسنتزی دارد. برای فتوسنتز نور الزامی است و برای جذب نور هم، وجود رنگیزه الزامی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ باکتری‌های غیراکسیژن‌زا (مانند باکتری‌های گوگردی سبز)، الکترون‌های مورد نیاز خود را از ماده‌ای غیر از آب تأمین می‌کنند (از H_2S تأمین می‌کنند)؛ بنابراین در پی فتوسنتز خود، اکسیژن تولید نمی‌کنند (گوگرد تولید می‌کنند).

۳ باکتری‌های گوگردی سبز، الکترون‌های مورد نیاز خود را از مولکولی مانند گاز هیدروژن سولفید (H_2S) تأمین می‌کنند که اکسیژن ندارد.

۴ یکی از شرط‌های فتوسنتز، وجود سامانه‌ای برای تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی است. در باکتری‌ها این سامانه‌ها در غشای یاخته‌ای جاندار و در یوکاریوت‌ها، در غشای تیلاکوئیدی است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مقایسهٔ باکتری‌های فتوسنتزکننده:

باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا	باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ غیراکسیژن‌زا
مانند سیانوباکتری‌ها	مانند باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز
سبزینه دارند. مثلن سیانوباکتری‌ها، سبزینهٔ a دارند.	باکتریوکلروفیل دارند.
کربن دی‌اکسید در آن‌ها مصرف می‌شود.	کربن دی‌اکسید در آن‌ها مصرف می‌شود.
منبع تأمین الکترون آن‌ها آب است.	منبع تأمین الکترون آن‌ها به جای آب مولکول‌های دیگری است؛ مثلن H_2S در گوگردی‌ها.
اکسیژن تولید می‌کنند و اکسیژن‌زا هستند.	اکسیژن تولید نمی‌کنند و غیراکسیژن‌زا هستند و ترکیبات دیگری مثل گوگرد می‌سازند.

تست و پاسخ ۱۶

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر جزئی از اجزای زنجیره(های) انتقال الکترون در غشای ..... به طور حتم ..... .»

۱) تیلاکوئید که میزان pH فضای درون تیلاکوئید را افزایش می‌دهد ـ از P۶۸۰ الکترون‌های حاوی انرژی را دریافت می‌کند

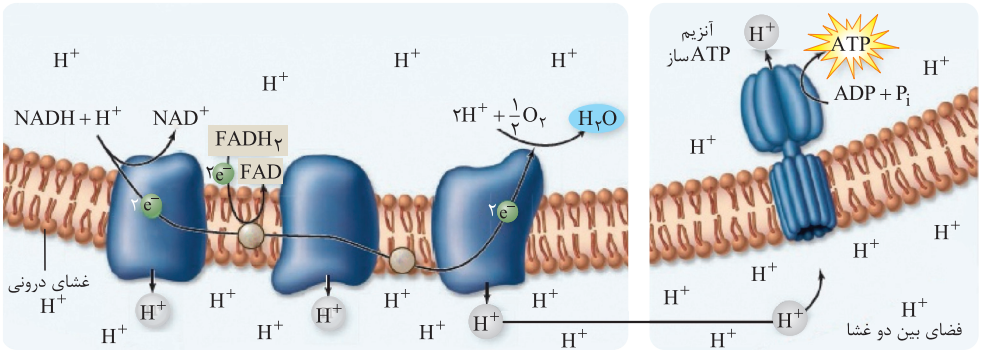
۲) تیلاکوئید که الکترون‌ها را مستقیماً از نوعی فتوسیستم دریافت می‌کند ـ فقط در تماس با بخش‌های فسفات‌دار غشا قرار دارد

۳) درونی راکیزه که با گلیسرول فسفولیپیدهای هر دو لایهٔ غشا در تماس نیست ـ الکترون را حداکثر از دو محل دریافت می‌کند

۴) درونی راکیزه که در خلاف جهت شیب غلظت یون‌های هیدروژن، آن‌ها را جابه‌جا می‌کند ـ دارای بخشی برای عبور پروتون‌ها است

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی اولین، سومین و پنجمین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای راکیزه، یا همان پمپ‌های هیدروژنی زنجیره، یون‌های هیدروژن را در خلاف جهت شیب غلظتشان جابه‌جا می‌کنند. هر سه‌تای این پروتئین‌ها جابه‌جاکنندهٔ H^+ هستند؛ پس حتمن بخشی جهت عبور این یون‌ها دارند.



نکته پروتئین‌های جابه‌جاکننده مواد از غشا، ممکن است کانالی باشند که در این حالت کانالی دارند که مولکول‌ها از آن عبور می‌کنند؛ هم‌چنین این‌ها ممکن است دریچه‌دار هم باشند که فقط در شرایطی اجازهٔ عبور مواد را می‌دهند.

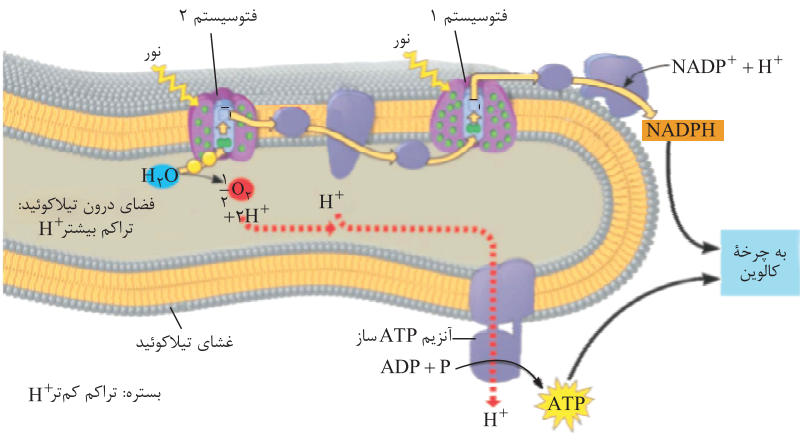
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنزیم ATPساز؛ با خارج‌کردن H^+ از فضای درون تیلاکوئید، میزان pH فضای درون تیلاکوئید را افزایش می‌دهد، ولی دقت کنید که این پروتئین جزئی از زنجیره‌های انتقال الکترون محسوب نمی‌شود. فتوسیستم ۲ (به دلیل مشارکت در تجزیهٔ آب) و پروتئین سرتاسری (جزء دوم) زنجیرهٔ انتقال الکترون اول (به دلیل پمپ H^+ به فضای درون تیلاکوئید) میزان pH این فضا را کاهش می‌دهند. آخرین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون دوم هم با مصرف H^+ (به دلیل ساخت NADPH) در تغییر pH فضای بستره نقش دارد.

۲) اجزایی که بلافاصله بعد از فتوسیستم‌های ۱ و ۲ در غشای تیلاکوئید قرار دارند، الکترون‌ها را به طور مستقیم از نوعی فتوسیستم دریافت می‌کنند. در این بین فقط جزئی که بلافاصله بعد از فتوسیستم ۱ قرار دارد، فقط در تماس با بخش فسفات‌دار غشا قرار دارد. جزء دیگر هم در تماس با گروه فسفات و هم در تماس با اسیدهای چرب فسفولیپیدهای غشایی است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



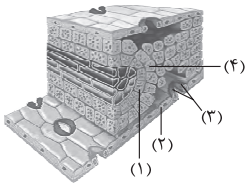
۳ پمپ‌های زنجیره که با فسفولیپیدهای هر دو لایهٔ سازندهٔ غشا در تماس هستند. دومین و چهارمین جزء زنجیرهٔ انتقال الکترون غشای داخلی راکیزه با گلیسرول‌های فسفولیپیدهای هر دو لایهٔ غشا در تماس نیستند. در این بین دومین جزء زنجیره، علاوه بر این‌که محل اکسایش $FADH_2$ است (الکترون را از $FADH_2$ را دریافت می‌کند). الکترون‌های حاصل از اکسایش NADH را نیز از اولین پمپ زنجیره دریافت می‌کند؛ در حالی که چهارمین جزء زنجیره فقط از پروتئین (پمپ) قبلی خود الکترون را دریافت می‌کند.

انواع زنجیره‌های انتقال الکترون در یاخته‌های یوکاریوتی	زنجیرهٔ بین فتوسیستم ۲ و ۱	زنجیرهٔ بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$	زنجیرهٔ مستقر در غشای درونی میتوکندری
در نوعی غشا در ساختار اندامک قرار دارد؟	✓	✓	✓
نسبت به سایرین تعداد اجزای بیشتری دارد؟	×	×	✓
در تولید مولکول(های) نوکلئوتیدی پرانرژی تأثیرگذار است؟	✓	✓	✓
فعالیت آن منجر به تولید ATP می‌شود؟	✓	✓	✓
در بین اعضای خود، پمپ پروتئینی دارد؟	✓	×	✓
حامل(های) الکترونی را اکسایش می‌دهد؟	×	×	✓
نوعی حامل الکترونی را کاهش می‌دهد؟	×	×	×
اعضای آن سبب تغییر مقدار یون‌های هیدروژن در دو سمت غشای محل استقرار زنجیره می‌شوند؟	✓ (به واسطهٔ داشتن پمپ)	✓ (به واسطهٔ تولید NADPH)	✓ (به واسطهٔ داشتن پمپ‌ها)
الکترون درون زنجیره را در نهایت به مولکولی آلی می‌رسانند؟	✓ (به فتوسیستم ۱)	✓ (به $NADP^+$)	×
الکترون درون زنجیره را در نهایت به مولکولی معدنی می‌رسانند؟	×	×	✓ (به O_2)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۷



کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

گیاه تک‌لپه

«با توجه به شکل زیر که برش برگ نوعی گیاه نهان‌دانه را نشان می‌دهد، می‌توان گفت در این گیاه به طور حتم ..... و در بخش مشخص‌شده با شمارهٔ ..... می‌شود.»

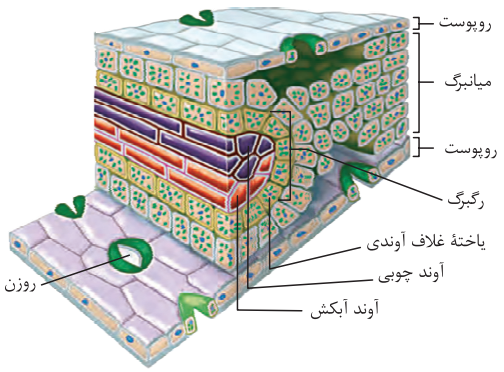
۱) در انواعی از یاخته‌های زندهٔ برگ، فقط طی روز کربن تثبیت می‌شود ـ (۲)، طی شرایطی، تنفس نوری به میزان زیادی انجام

۲) هنگام روز، فرایند(هایی) مانع وقوع چرخهٔ کالوین می‌شوند ـ (۱)، نوعی ترکیب شش‌کربنی دوفسفاته تولید و سپس تجزیه

۳) جهت تبدیل CO_2 به مولکول قندی، اسید چهارکربنی تولید می‌شود ـ (۴)، طی شب نوعی اسید سه‌کربنی با CO_2 ترکیب

۴) میزان CO_2 در محل فعالیت روبیسکو بالا نگه داشته می‌شود ـ (۳)، در مرحله‌ای از چرخهٔ کالوین، نوعی حامل الکترون مصرف

پاسخ: گزینهٔ ۴



پاسخ تشریحی شکل مربوط به نوعی گیاه C_4 تک‌لپه می‌باشد و بخش‌های مشخص از ۱ تا ۴ به ترتیب: یاخته‌های غلاف آوندی، یاخته‌های روپوست زیرین، یاخته‌های نگهبان روزنه و گروهی از یاخته‌های میانبرگ هستند.

با توجه به شکل، می‌بینید که یاخته‌های غلاف آوندی، سبزدیسه دارند. در این گیاهان، به علت وقوع تثبیت کربن دومرحله‌ای، میزان CO_2 در محل فعالیت آنزیم روبیسکو، بالا نگه داشته می‌شود. یاخته‌های نگهبان روزنه توانایی فتوسنتز دارند، پس چرخهٔ کالوین در آن‌ها رخ می‌دهد که طی این چرخه، در مرحله‌ای که اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی تبدیل می‌شود؛ NADPH (حامل الکترون) مصرف می‌شود.

نکته انواع یاخته‌هایی که توانایی فتوسنتز دارند: ۱) یاخته‌های نگهبان روزنه در همهٔ گیاهان فتوسنتزکننده ۲) گروهی از یاخته‌های پارانشیمی ۳) یاخته‌های غلاف آوندی در گروهی از گیاهان (گیاهان C_4)

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در گیاهان C_4، تثبیت کربن در یاخته‌های نگهبان روزنه، میانبرگ اسفنجی و غلاف آوندی انجام می‌شود که این تثبیت، فقط در طول روز انجام می‌شود. یاختهٔ روپوست معمولی کلروپلاست ندارد و فتوسنتز نمی‌کند، پس نمی‌تواند محل وقوع تنفس نوری نیز باشد.

نکته تنفس نوری واکنشی است که به واسطهٔ عملکرد اکسیژنازی آنزیم روبیسکو رخ می‌دهد و زمانی که نسبت O_2 به CO_2 زیاد باشد، این آنزیم فعالیت اکسیژنازی انجام می‌دهد. آنزیم روبیسکو فقط در یاخته‌های فتوسنتزکننده وجود دارد و فعالیت می‌کند. دقت کنید که در گیاهان C_4، این آنزیم در یاخته‌های غلاف آوندی فعالیت می‌کند و در یاخته‌های میانبرگ فعالیتی ندارد.

۲) طبق متن کتاب درسی، در گیاهان C_4 تنفس نوری به ندرت رخ می‌دهد و طبق سؤال کنکور اصلن رخ نمی‌دهد. در یاخته‌های غلاف آوندی چرخهٔ کالوین انجام می‌شود که طی مرحلهٔ اول آن، ترکیب ناپایدار شش‌کربنی دوفسفاته تجزیه می‌شود.

نکته انواع ترکیب‌های شش‌کربنه‌ای که در فرایندهای سوخت و سازی یک یاختهٔ گیاهی فتوسنتزکننده تجزیه می‌شوند: ۱) فروکتوز فسفاته طی قندکافت ۲) ترکیب شش‌کربنی بدون فسفات طی کربس ۳) ترکیب شش‌کربنی ناپایدار طی چرخهٔ کالوین.

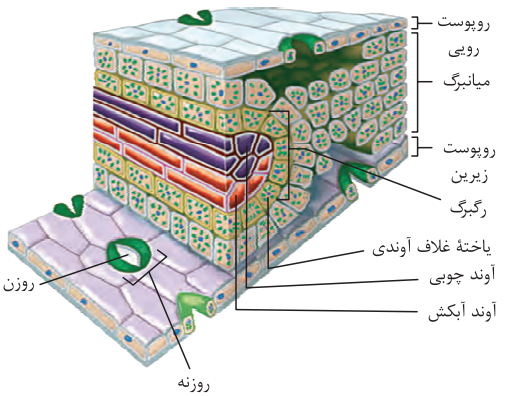
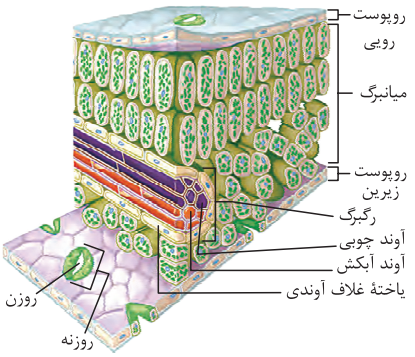
۳) در فرایند تثبیت کربن در گیاهان C_4، اسید چهارکربنی تولید می‌شود. در این گیاهان روزنه‌های هوایی در روز باز شده و مولکول‌های کربن دی‌اکسید به برگ وارد می‌شوند و ترکیب‌شدن CO_2 با اسید سه‌کربنی و تولید اسید چهارکربنی در روز و در یاخته‌های میانبرگ رخ می‌دهد. تولید اسید چهارکربنی در پی تثبیت اولیهٔ کربن در طی شب مربوط به گیاهان CAM است.

نکته در گیاهان C_3، طی چرخهٔ کالوین، CO_2 تثبیت می‌شود که از جو وارد گیاه شده است، اما در گیاهان C_4 و CAM، CO_2 تثبیت‌شده طی چرخهٔ کالوین، مستقیم از جو نیامده، بلکه از یک اسید چهارکربنی در گیاه آزاد شده است و CO_2 جو، به صورت یک اسید چهارکربنی، تثبیت می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شکل نامه مقایسهٔ برگ گیاه تک‌لپه و دولپه (در حد کتاب درسی):

نمونه‌ای از گیاه تک‌لپه	نمونه‌ای از گیاه دولپه
تعداد روزنه‌ها در روپوست زیرین بیشتر از روپوست رویی است. (کمک به حفظ بیشتر آب در گیاه)	تعداد روزنه‌ها در روپوست زیرین بیشتر از روپوست رویی است. (کمک به حفظ آب در گیاه)
روپوست تک‌لایه دارند که در سطح خارجی آن پوستک وجود دارد.	می‌توانند روپوست تک‌لایه داشته باشند که در سطح آن، پوستک وجود دارد.
برگ‌ها در آن، ساختاری نواری‌شکل و رگبرگ‌های موازی با هم دارند.	برگ‌ها، شکلی پهن با رگبرگ‌های منشعب دارند.
فاقد دمبرگ است.	دمبرگ و پهن‌برگ دارند.
یاخته‌های نگهبان روزنه (جزء سامانهٔ پوششی) و میانبرگ (جزء سامانهٔ زمینه‌ای) و غلاف آوندی از جمله یاخته‌هایی با توانای فتوسنتز هستند.	یاخته‌های نگهبان روزنه (جزء سامانهٔ پوششی) و میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی (جزء سامانهٔ زمینه‌ای) فتوسنتزکننده هستند.
یاخته‌های غلاف آوندی، پهن و کوتاه هستند که اطراف آوندهای چوب و آبکش را احاطه کرده‌اند.	یاخته‌های غلاف آوندی، باریک و کشیده هستند، فتوسنتز نمی‌کنند و اطراف آوندها را احاطه کرده‌اند.
	

تست و پاسخ ۱۸

چند مورد، وجه مشترک همهٔ یاخته‌های یوکاریوتی است که از ترکیب CO_2 و نوعی مادهٔ دیگر، مادهٔ آلی می‌سازند؟

یاخته‌های فتوسنتزکننده + یاخته‌های اوره‌ساز در کبد

الف) در آن‌ها نوعی محصول که مستقیماً حاصل از مصرف CO_2 است، ترکیبی ناپایدار است.

ب) حداقل در بخشی از عمر خود، با حذف رونوشت اینترون‌ها از رنای پیک نابالغ، از طول آن می‌کاهند.

ج) رنگیزه‌هایی برای به دام انداختن نور خورشید و سامانه‌هایی برای تبدیل انرژی آن به انرژی شیمیایی دارند.

د) در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم آن‌ها، در هر فرایندی که گلوکز مصرف می‌شود، مصرف و تولید ATP مشاهده می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

خودت حل کنی بهتره برای پاسخ به این سؤال باید فتوسنتزکنندگان یوکاریوتی (بعضی از یاخته‌های گیاهی و بعضی از آغازیان) و هم‌چنین یاخته‌هایی مانند یاخته‌های کبد انسان که با مصرف آمونیاک (نوعی مادهٔ معدنی) و کربن دی‌اکسید، نوعی مادهٔ آلی (اوره) می‌سازند، در نظر گرفته شوند.

نکته گویچه‌های قرمز، با داشتن آنزیم کربنیک انیدراز، می‌توانند با ترکیب آب و کربن دی‌اکسید، کربنیک اسید بسازند. اما دقت کنید که این اسید نوعی مادهٔ آلی نیست.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی خیلی سبز

پاسخ تشریحی فقط مورد «ب» صحیح است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) برای اوره صادق نیست؛ زیرا این ماده پایدار است.

ب) همهٔ یاخته‌های یوکاریوتی حداقل در بخشی از عمر خود می‌توانند رونویسی داشته باشند و رنای پیک نابالغ بسازند که طی فرایند پیرایش، رنای پیک بالغ، ساخته می‌شود.

ج) برای یاخته‌های کبدی صادق نیست. این مورد تنها دربارهٔ فتوسیستم‌ها در یاخته‌های فتوسنتزکننده صادق است.

د) طی مصرف گلوکز در قندکافت، مصرف شکل رایج انرژی در یاخته (مرحلهٔ اول) مقدم بر تولید آن (مرحلهٔ آخر) است؛ اما دقت کنید که طبق فصل ۱ زیست دهم، در یاخته‌های کبدی مصرف گلوکز می‌تواند جهت تولید گلیکوژن و در گیاهان مصرف این مولکول می‌تواند جهت تولید سلولز، نشاسته و ... باشد. در این فرایندها ATP مصرف می‌شود، اما تولید نمی‌شود.

	در هر جاندار فتوسنتزکننده وجود دارد.	فقط در گروهی از جانداران فتوسنتزکننده وجود دارد.
مولکول‌های جذب‌کنندهٔ انرژی نور خورشید	✓	—
دنای حلقوی	✓	—
نوکلئیک اسید خطی	✓	—
آزادکردن گاز اکسیژن	—	✓ (فقط فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا)
مصرف مولکول‌های آب به عنوان منبع تأمین الکترون	—	✓ (فقط فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا)
استفاده از پیش‌مادهٔ کربن‌دار آنزیم کربنیک انیدراز	✓ (استفاده از CO_2)	—
استفاده از عوامل رونویسی برای بیان ژن‌ها	—	✓ (فقط یوکاریوت‌ها)
انواعی از آنزیم‌های رونویسی‌کننده (رنابسپاراز)	—	✓ (فقط یوکاریوت‌ها)
تولید نوری ATP	✓	—
وجود دیسه (پلاست)	—	✓ (فقط یوکاریوت‌ها)
تولید مولکول آب	✓	—
وجود سبزینهٔ a	✓	✓ (باکتری‌های گوگردی، سبزینهٔ a ندارند.)
امکان اندازه‌گیری میزان فتوسنتز براساس CO_2 مصرف‌شده	✓	—
سامانهٔ تبدیل‌کنندهٔ انرژی نوری به انرژی شیمیایی	✓	—
امکان اندازه‌گیری میزان فتوسنتز براساس O_2 تولیدشده	—	✓ (فقط فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا)
استفاده از محصولات فتوسنتزی یک جاندار دیگر	—	✓ (مثلن سیانوباکتری‌های همزیست با گیاهان فتوسنتزکننده)
توانایی تثبیت نیتروژن	—	✓ (مثلن گروهی از سیانوباکتری‌ها)
زندگی در محیط خشکی	—	✓
وجود رنگیزهٔ فتوسنتزی در غشای یاخته	—	✓ (فقط پروکاریوت‌ها)
توانایی تولید NADH	✓ (انجام قندکافت در همهٔ یاخته‌های زنده)	

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۱۹

در خصوص گیاهان نهان‌دانه، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با همهٔ گیاهان فتوسنتزکننده که ..... ، می‌توان گفت که قطعاً ..... .»

۱) ریبولوزبیس فسفات را در انواعی از یاخته‌های میانبرگ مصرف می‌کنند ـ طی واکنش‌های تولید و مصرف هر مولکول پنج‌کربنی، CO_2 آزاد می‌شود

۲) کربن دی‌اکسید جو را فقط هنگام روز تثبیت می‌کنند ـ آنزیم کربوکسیلاز تنها در یاخته‌هایی دیده می‌شود که چرخهٔ کالوین را انجام می‌دهند

۳) انواعی اسید سه‌کربنی را در یاخته‌های میانبرگ خود تولید می‌کنند ـ هنگام شب، میزان ذخایر قند در گروهی از یاخته‌های تمایزیافتهٔ روپوستی آن‌ها افزایش می‌یابد

۴) تثبیت کربن جو را فقط به کمک چرخهٔ کالوین انجام می‌دهند ـ در طی شرایطی می‌توانند قند ریبولوزبیس‌فسفات را با اکسیژن ترکیب کنند

پاسخ: گزینهٔ ۴

پاسخ تشریحی گیاهان C_3 تثبیت کربن را فقط در چرخهٔ کالوین انجام می‌دهند. در گیاهان C_3 در صورتی که در مجاورت آنزیم روبیسکو، میزان O_2 بیشتر از CO_2 باشد، امکان انجام تنفس نوری در دمای بالا و شدت زیاد نور وجود دارد که در ابتدای آن، ریبولوزبیس فسفات با اکسیژن ترکیب می‌شود.

نکته یکی از عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم‌ها، غلظت (مقدار) پیش‌ماده است. O_2 و CO_2 هر دو جزء پیش‌ماده‌های آنزیم روبیسکو هستند، پس مقدار هر کدام از آن‌ها که بیشتر باشد، می‌تواند در جایگاه فعال خود در آنزیم روبیسکو قرار بگیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های میانبرگ انواع مختلفی دارند مثل نرده‌ای و اسفنجی که در گیاهان مختلف، هر دو نوع آن قابلیت فتوسنتز دارند. طی این فرایندها، امکان مصرف‌شدن ریبولوزبیس‌فسفات در چرخهٔ کالوین یا تنفس نوری وجود دارد. در چرخهٔ کربس در حین تولید و مصرف مولکول ۵کربنی، CO_2 آزاد شده، اما در چرخهٔ کالوین در حین تولید و مصرف ترکیب پنج‌کربنی (ریبولوز فسفات و ریبولوزبیس فسفات)، CO_2 تولید نخواهد شد.

۲) گیاهان C_3 و C_4 کربن دی‌اکسید را فقط هنگام روز تثبیت می‌کنند. دقت کنید در این گیاهان هر یاختهٔ تثبیت‌کنندهٔ کربن، دارای آنزیم کربوکسیلاز برای اضافه‌کردن کربن دی‌اکسید به نوعی ترکیب آلی می‌باشد. در یاخته‌های میانبرگ C_4، آنزیم کربوکسیلازی وجود دارد که CO_2 را با اسید سه‌کربنی ترکیب می‌کند. این آنزیم در چرخهٔ کالوین فعالیت نمی‌کند. چرخهٔ کالوین این گیاهان در یاخته‌های غلاف آوندی رخ می‌دهد.

۳) تمام گیاهان فتوسنتزکننده طی مرحلهٔ سوم و چهارم گلیکولیز، ترکیب اسیدی سه‌کربنی تولید می‌کنند. حتی طی تخمیر لاکتیکی هم که در گیاهان می‌تواند رخ دهد، اسید سه‌کربنی تولید می‌شود؛ اما دقت کنید که بازشدن روزنه‌های هوایی (افزایش میزان ساکارز در یاخته‌های نگهبان روزنه) در شب فقط مربوط به گیاهان CAM می‌باشد.

فتوسنتز در گیاهان مختلف	گیاه C_3	گیاه C_4	گیاه CAM
مثال	اکثر گیاهان مانند گل رز	گروهی از گیاهان مانند ذرت	آناناس، بعضی کاکتوس‌ها
مراحل تثبیت کربن	فقط چرخهٔ کالوین	۱) ترکیب CO_2 با اسید سه‌کربنی ۲) چرخهٔ کالوین	۱) ترکیب CO_2 با اسید سه‌کربنی ۲) چرخهٔ کالوین
تثبیت دومرحله‌ای	×	✓	✓
محل تثبیت کربن (CO_2)	در یاخته‌های میانبرگ (فتوسنتزکننده)	در یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی	در یاخته‌های میانبرگ

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

فتوسنتز در گیاهان مختلف	گیاه C_3	گیاه C_4	گیاه CAM
تولید اسید ۴کربنی در فتوسنتز	×	✓ هنگام تثبیت اولیهٔ CO_2	✓ هنگام تثبیت اولیهٔ CO_2
مرحلهٔ دوم تثبیت کربن	×	✓ چرخهٔ کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی	✓ چرخهٔ کالوین در یاخته‌های میانبرگ
محل فعالیت روبیسکو در برگ	کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ و نگهبان روزنه	کلروپلاست یاخته‌های غلاف آوندی و نگهبان روزنه	کلروپلاست یاخته‌های میانبرگ و نگهبان روزنه
تنفس نوری	✓ (در دمای بالا و شدت زیاد نور)	به ندرت	—
زمان تثبیت کربن	فقط در طول روز	فقط در طول روز	تثبیت اول: در شب تثبیت دوم: در روز
زمان بازبودن روزنه‌های هوایی	روز	روز	شب
توانایی ذخیرهٔ آب	—	—	دارای برگ و ساقهٔ گوشتی و پر آب هستند. واکوئول‌هایی دارند که دارای ترکیبات نگه‌دارندهٔ آب است.

تست و پاسخ ۲۰

براساس مطلب کتاب درسی و مقایسهٔ ساختارهای نخستین گیاهان نهان‌دانهٔ علفی تک‌لپه و دولپه با قطر برابر، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ساختار برگ هر گیاهی که در برش عرضی ریشهٔ آن ..... به طور حتم .....».

۱) یاخته‌های آوندی بر روی یک دایره‌ای فرضی قرار گرفته‌اند ـ رگبرگ‌های آن در فاصله دورتری از روپوست پایینی نسبت به روپوست بالایی قرار دارند

۲) تعداد یاخته‌های رایج‌ترین بافت سامانهٔ بافتی زمینه‌ای پوست، کم‌تر است ـ در همهٔ یاخته‌های بین دو روپوست، پیرووات تولید و مصرف می‌شود

۳) یاخته‌های واجد دیواره‌ای چوبی‌شده در مرکز آن قرار گرفته‌اند ـ در هر یاختهٔ روپوستی زنده، امکان تولید ATP به روش اکسایشی وجود دارد

۴) در بخش‌های آوندی، آوند آبکش به یاخته‌های روپوستی نزدیک‌تر است ـ رگبرگ‌های آن‌ها توسط یاخته‌های غلاف آوندی احاطه شده‌اند

پاسخ: گزینهٔ ۳

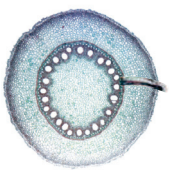
پاسخ تشریحی در مرکز ریشهٔ گیاهان علفی و نهاندانهٔ دولپه، آوندهای چوبی قرار گرفته‌اند. یاخته‌های آوند چوبی، دیوارهٔ پسین ضخیم و چوبی‌شده دارند. دقت کنید که تمام یاخته‌های روپوستی برگ زنده هستند و هسته و میتوکندری هم دارند، بنابراین می‌توانند ATP را به روش اکسایشی تولید کنند.

نکته در گروهی از یاخته‌های روپوستی امکان تولید ATP به هر سه روش (سطح پیش‌ماده، نوری و اکسایشی) وجود دارد. کدوم یاخته‌ها؟ یاخته‌های نگهبان روزنه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در ساختار ریشهٔ گیاهان نهان‌دانهٔ تک‌لپه، دسته‌های آوندی بر روی یک دایرهٔ فرضی جای گرفته‌اند. طبق شکل برگ، در برگ گیاه دولپه رگبرگ به روپوست پایینی نزدیک‌تر است، اما در برگ گیاه تک‌لپه، رگبرگ تقریباً در وسط قرار دارد.

ریشهٔ دولپه


ریشهٔ تک‌لپه

۲ در ریشهٔ گیاه نهان‌دانهٔ دولپه نسبت به ریشهٔ نهان‌دانهٔ تک‌لپه، ضخامت پوست بیشتر است، پس تعداد یاخته‌های پارانشیمی (رایج‌ترین بافت سامانهٔ بافت زمینه‌ای) در پوست ریشهٔ دولپه نیز بیشتر از پوست ریشهٔ تک‌لپه است. از بین یاخته‌هایی که بین دو روپوست رویی و زیرین قرار دارند، عنصر آوندی و تراکئید مرده هستند و تنفس یاخته‌ای ندارند.

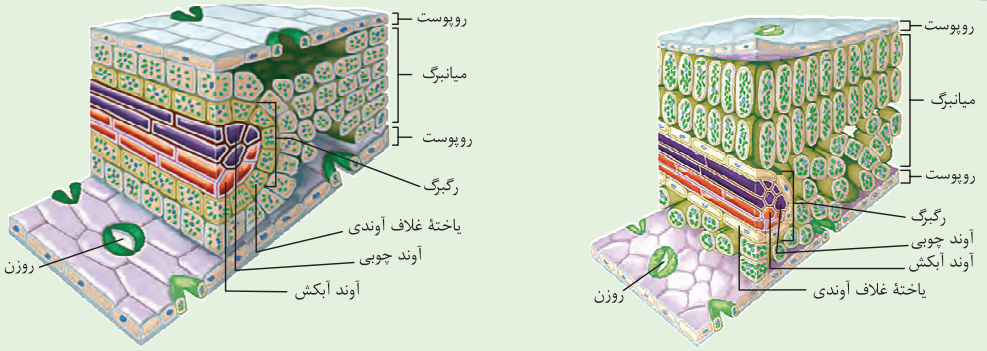
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

نکته در دسته‌های آوندی، به‌جزء آوندها، یاخته‌های دیگری مثل پارانشیمی و فیبرها هم دیده می‌شوند. فیبرها یاخته‌های مرده و دارای دیوارهٔ پسین چوبی هستند.

۴ در ریشهٔ گیاهان تک‌لپه، نسبت به گیاهان دولپه، آوندهای آبکش به روپوست نزدیک‌تر هستند. دقت داشته باشید که به مجموع آوندهای چوبی و آبکش و یاخته‌های احاطه‌کنندهٔ آن‌ها در برگ (غلاف آوندی)، رگبرگ گفته می‌شود؛ بنابراین خود غلاف آوندی بخشی از ساختار رگبرگ است و نمی‌تواند آن را احاطه کند.

شکل نامه ساختار برگ گیاهان تک‌لپه و دولپه:



گیاه تک‌لپه — گیاه دولپه

۱) در برگ گیاه دولپه و تک‌لپه سه بخش (روپوست، میانبرگ و دسته‌های آوندی) دیده می‌شود.
۲) در گیاهان دولپه‌ای و تک‌لپه‌ای، هر دو روپوست رویی و زیرین، دارای روزن و یاخته‌های نگهبان روزنه هستند.
۳) تعداد روزن‌ها در روپوست زیرین بیشتر از روپوست رویی است. (تعداد روزنه‌های هوایی در روپوست پایینی بیشتر از بالایی است.)
۴) در بعضی گیاهان علفی دولپه، روزنه‌های آبی در حاشیهٔ برگ و در بعضی گیاهان علفی تک‌لپه، روزنه‌های آبی در انتهای برگ قرار دارند.
۵) در برگ گیاه دولپه، رگبرگ به روپوست پایینی نزدیک‌تر است، اما در گیاه تک‌لپه رگبرگ تقریبن در وسط برگ قرار دارد.
۶) در برگ گیاه تک‌لپه، رگبرگ‌ها موازی بوده و تا انتهای برگ امتداد می‌یابند. در برگ گیاهان دولپه، رگبرگ‌ها منشعب هستند.
۷) در برگ گیاهان دولپه‌ای، در مجاورت روپوست رویی، یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای وجود دارند. این یاخته‌ها، ظاهر استوانه‌ای‌شکل دارند و به هم فشرده هستند.
۸) در گروهی از گیاهان مثل گیاه تک‌لپه شکل کتاب درسی، یاخته‌های میانبرگ اسفنجی در برگ دیده می‌شود، این یاخته‌ها، ظاهری کروی‌شکل دارند و فضای بین یاخته‌ای زیادتری دارند. میانبرگ اسفنجی در مجاورت روپوست زیرین برگ گیاهان دولپه‌ای قرار دارد و در برگ گیاهان تک‌لپه‌ای، هم در مجاورت روپوست رویی و هم زیرین دیده می‌شود.
۹) همهٔ یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای و اسفنجی در گیاهان فتوسنتزکننده، دارای سبزدیسه هستند.
۱۰) در گیاهان C_3، یاخته‌های غلاف آوندی فاقد سبزدیسه هستند، اما در گیاهان C_4، یاخته‌های غلاف آوندی، سبزدیسه دارند. بین یاخته‌های غلاف آوندی نیز فضای بین یاخته‌ای اندکی وجود دارد.
۱۱) در گیاهان دولپه و تک‌لپه، بلافاصله در زیر روزنه‌های هوایی، فضای هوادار وجود دارد که در تبادل گازها به گیاه کمک می‌کند.

تست و پاسخ ۲۱

چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با در نظر گرفتن واکنش‌های کالوین و گلیکولیز در میانبرگ اسفنجی نوعی گیاه نهان‌دانه، می‌توان گفت این دو فرایند از لحاظ ..... با هم شباهت دارند، اما از لحاظ ..... با هم متفاوت هستند.»

الف) شکسته‌شدن پیوند بین دو کربن در نوعی ترکیب فسفات‌دار ـ تولید قند سه‌کربنی تک‌فسفاته با مصرف حامل الکترون
ب) بازسازی پذیرندهٔ الکترون بدون تغییر در تعداد کربن ـ تولید ترکیب شش‌کربنی ناپایدار در اولین مرحلهٔ خود
ج) مصرف ATP هم‌زمان با تولید پذیرندهٔ الکترون ـ مصرف دو عدد ATP به ازای مصرف هر مولکول شش‌کربنی
د) مشاهدهٔ هر قند سه‌کربنی در اتصال با یک گروه فسفات ـ تولید قند شش‌کربنی دوفسفاته

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

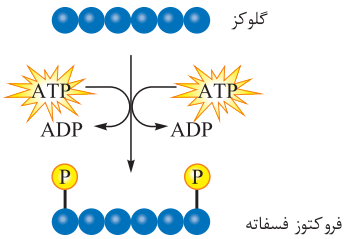
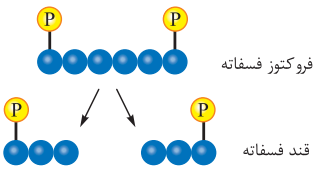
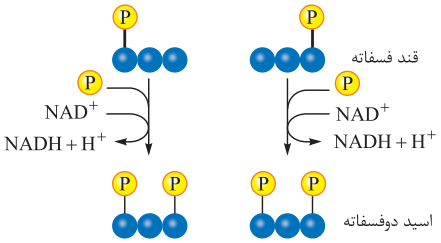
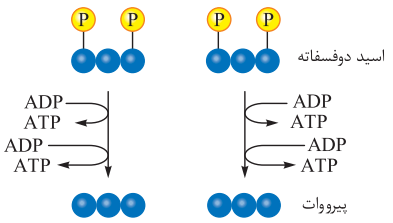
پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی موارد «الف» و «د» درست بیان شده‌اند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

درس نامه

مراحل فرایند قندکافت طبق کتاب درسی!	۱	مواد مصرفی ← یک مولکول گلوکز و دو مولکول ATP مواد تولیدی ← یک مولکول فروکتوز فسفاته و دو مولکول ADP این مرحلهٔ قندکافت، انرژی‌خواه است. فسفات‌های جداشده از دو ATP به کربن‌های ابتدایی و انتهایی گلوکز متصل می‌شوند. در این مرحله، ۳ مولکول دوفسفاته از دو نوع تولید می‌شود. دو مولکول ADP و یک فروکتوز فسفاته! در این مرحله، مولکول‌های قندی مصرف و تولید می‌شوند.	
	۲	مواد مصرفی ← یک مولکول فروکتوز فسفاته مواد تولیدی ← دو مولکول قند فسفاته تعداد کربن و فسفات هر یک از محصولات، نصف مادهٔ مصرفی است. پیوند اشتراکی بین کربن‌ها شکسته می‌شود! در این مرحله، مولکول قندی مصرف و تولید می‌شود.	
	۳	مواد مصرفی ← دو مولکول قند فسفاته + دو مولکول NAD^+ + دو فسفات مواد تولیدی ← دو مولکول اسید دوفسفاته + دو مولکول NADH + دو یون هیدروژن در این مرحله از فسفات‌های آزاد در سیتوپلاسم استفاده می‌شود. برای تشکیل NADH لازم است تا قند فسفاته اکسایش یابد؛ به عبارتی این مولکول با از دست دادن دو الکترون و دو پروتون (H^+) اکسایش می‌یابد و NAD^+ با دریافت این الکترون‌ها و یک پروتون به NADH تبدیل می‌شود. در این مرحله، مولکول قندی مصرف ولی مولکولی با خاصیت اسیدی تولید می‌شود.	
	۴	مواد مصرفی ← دو مولکول اسید دوفسفاته + چهار مولکول ADP مواد تولیدی ← دو مولکول پیرووات + ۴ مولکول ATP در این مرحله از هر اسید دوفسفاته به ترتیب طی دو واکنش، دو مولکول ATP ایجاد می‌شود. پیرووات ترکیبی فاقد فسفات است. ATPها به روش در سطح پیش‌ماده، تولید می‌شوند. در این مرحله، ۶ مولکول دوفسفاته از دو نوع مصرف می‌شود.	

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

شکل نامه چرخهٔ کالوین شکل کتاب درسی:

۱) در یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده، چرخهٔ کالوین در بسترهٔ کلروپلاست رخ می‌دهد و مستقیمن به انرژی نور خورشید نیاز ندارد، ولی به محصولات واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز (ATP و NADPH) نیاز دارد.

۲) این چرخه مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی است که طی آن، در نهایت مولکول اولیهٔ چرخ، دو بار تولید می‌شود. طی واکنش‌های آن، CO_2 ورودی به چرخه به مولکول‌های قند تبدیل می‌شود.

۳) مرحلهٔ اول:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های CO_2 + مولکول‌های ریبولوز بیس‌فسفات
- مواد تولیدی ← مولکول‌های اسیدی ۶کربنهٔ دوفسفاتهٔ ناپایدار که به مولکول‌های اسید سه‌کربنی تبدیل می‌شوند.

۴) مرحلهٔ دوم:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های اسیدی ۳کربنه و تک‌فسفاتهٔ پایدار + مولکول‌های ATP + مولکول‌های NADPH
- مواد تولیدی ← مولکول‌های قند ۳کربنی و تک‌فسفاتی + مولکول‌های ADP + فسفات آزاد + مولکول‌های $NADP^+$
- اتفاقات: اسید ۳کربنهٔ تک‌فسفاته ← دریافت فسفات از مولکول ATP ← دوفسفاته‌شدن ← دریافت الکترون و پروتون از مولکول NADPH ← جداشدن فسفاتی که از ATP آمده است ← ایجاد قند ۳کربنه.

۵) مرحلهٔ سوم:

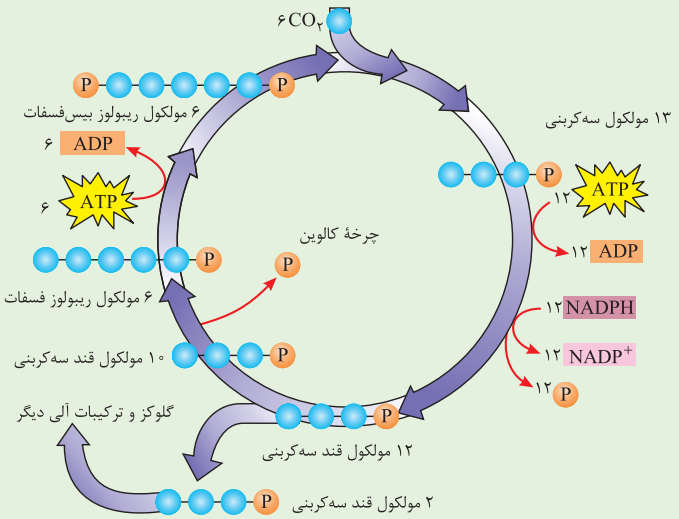
- در این مرحله از ۱۲ مولکول قند ۳کربنی تک‌فسفاتهٔ ایجادشده در مرحلهٔ قبل، ۲ مولکول خارج می‌شود که از آن برای تولید گلوکز و ترکیبات آلی دیگر استفاده می‌شود.

۶) مرحلهٔ چهارم:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های قند ۳کربنی و تک‌فسفاته
- مواد تولیدی ← مولکول‌های قند ۵کربنی و تک‌فسفاته (ریبولوز فسفات) + آزادشدن تعدادی فسفات

۷) مرحلهٔ پنجم:

- مواد مصرفی ← مولکول‌های قند ۵کربنی و تک‌فسفاته (ریبولوز فسفات) + مولکول‌های ATP
- مواد تولیدی ← مولکول‌های قند ۵کربنی و دوفسفاته (ریبولوز بیس‌فسفات) + مولکول‌های ADP



بررسی همهٔ موارد:

الف) در هر دو چرخهٔ کالوین و فرایند گلیکولیز، نوعی ترکیب شش‌کربنی دوفسفاته (ترکیب شش‌کربنی دوفسفاتهٔ ناپایدار و فروکتوز فسفاته) ایجاد می‌شود که در ادامه، با شکستن پیوند بین دو کربن، تجزیه می‌شوند. در چرخهٔ کالوین، قند سه‌کربنی تک‌فسفاته با مصرف ATP و حامل الکترون (NADPH) تولید می‌شود. در گلیکولیز مصرف حامل الکترون مشاهده نمی‌شود.

ب) در فرایند گلیکولیز پذیرندهٔ الکترون (NAD^+) مصرف شده و حامل الکترون (NADH) تولید می‌شود. بازسازی NAD^+ طی مرحلهٔ تخمیر و یا در زنجیرهٔ انتقال الکترون رخ می‌دهد؛ اما در چرخهٔ کالوین حامل الکترون (NADPH) مصرف شده و پذیرندهٔ الکترون ($NADP^+$) تولید می‌شود. طی این واکنش، اسید سه‌کربنی به قند سه‌کربنی تبدیل می‌شود. در گام اول چرخهٔ کالوین ترکیب شش‌کربنی دوفسفاتهٔ ناپایدار و در گام اول چرخهٔ گلیکولیز، فروکتوز فسفاته (شش‌کربنی دوفسفاتهٔ پایدار) تولید می‌شود.

ج) در گام اول گلیکولیز ATP مصرف می‌شود؛ اما دقت کنید که در این فرایند تولید پذیرندهٔ الکترون رخ نمی‌دهد؛ اما در کالوین مصرف ATP و تولید $NADP^+$ رخ می‌دهد. در گلیکولیز به ازای مصرف هر مولکول شش کربنی گلوکز، دو عدد ATP و در چرخهٔ کالوین سه عدد ATP مصرف می‌شود.

د) قندهای سه‌کربنی تولیدشده در مرحلهٔ دوم گلیکولیز و قندهای سه‌کربنی تولیدشده در چرخهٔ کالوین، همگی دارای یک گروه فسفات هستند. در گلیکولیز برخلاف چرخهٔ کالوین، تولید قند شش‌کربنی دوفسفاته (فروکتوزفسفاته) مشاهده می‌شود. در چرخهٔ کالوین، قند پنج‌کربنی دوفسفاته دیده می‌شود. دقت کنید ترکیب شش‌کربنی ناپایدار در چرخهٔ کالوین، نوعی قند نیست.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۲۲

کدام مورد، فقط دربارهٔ بعضی از روش‌هایی صادق است که به طور حتم در همهٔ جانداران فتوسنتزکننده، به ساخته‌شدن ATP منجر می‌شوند؟

تولید نوری ATP + در سطح پیش‌ماده

۱) ضمن مصرف نوعی نوکلئوتید دوفسفاته، مولکول آب تولید می‌شود.

۲) الکترون‌های انواع مختلفی از مولکول‌های حامل الکترون، در زنجیره‌ای در طول غشا جابه‌جا می‌شوند.

۳) انرژی حاصل از جابه‌جایی یون‌های H^+، در تشکیل پیوند بین فسفاتی نقش دارد.

۴) مستقیماً از انرژی الکترون‌ها برای تولید شکل رایج انرژی در یاخته استفاده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳

خودت حل‌کنی بهتره سه روش ساخته‌شدن ATP، می‌تواند در یاخته‌های فتوسنتزکننده دیده شود: ۱) ساخته‌شدن ATP در سطح پیش‌ماده ۲) ساخته‌شدن اکسایشی ATP ۳) ساخته‌شدن نوری ATP.

گیاهان و انواعی از آغازیان و باکتری‌ها علاوه بر مصرف O_2 طی تنفس هوازی، توانایی انجام فتوسنتز نیز دارند، اما خب همهٔ جانداران فتوسنتزکننده لزومن هوازی نیستند، پس در همهٔ آن‌ها، تولید اکسایشی ممکن است رخ ندهد؛ به عبارتی می‌توان گفت در جانداران فتوسنتزکننده حداقل دو روش ساخته‌شدن ATP در سطح پیش‌ماده (در قندکافت) و ساخته‌شدن نوری ATP ممکن است رخ دهد. حال باید دنبال گزینه‌ای بگردیم که یا دربارهٔ ساخته‌شدن ATP در سطح پیش‌ماده درست باشد یا دربارهٔ ساخته‌شدن نوری ATP.

پاسخ تشریحی طی واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز، پروتون‌ها براساس شیب غلظت خود، از بخش کانالی آنزیم ATPساز، از بخش دارای H^+ بیشتر به H^+ کم‌تر می‌روند و این جابه‌جایی H^+، انرژی مورد نیاز برای تشکیل ATP از ADP و گروه فسفات را فراهم می‌کند. در گلیکولیز (ساخته‌شدن ATP در سطح پیش‌ماده) غلظت پروتون‌ها نقشی در تأمین انرژی لازم برای ساخت ATP ندارد.

نکته در تولید نوری ATP، شیب H^+ در نتیجهٔ عملکرد زنجیرهٔ انتقال الکترون و تجزیهٔ نوری آب ایجاد می‌شود (پمپ H^+ توسط اجزای زنجیره). این H^+ هم تأمین‌کنندهٔ انرژی لازم برای فعالیت آنزیم ATPساز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد مربوط به فرایند تولید ATP است که طبق شکل کتاب درسی، همراه با تولید آب است و در همهٔ روش‌ها دیده می‌شود.

۲) این مورد مربوط به تولید ATP به روش اکسایشی است. در روش نوری ساخت ATP و در سطح پیش‌ماده، حامل الکترون اکسایش نمی‌یابد. دقت کنید طی زنجیرهٔ انتقال الکترون واکنش‌های فتوسنتزی، حامل الکترون تشکیل می‌شود.

۴) در هیچ‌یک از روش‌های مذکور، انرژی الکترون‌ها مستقیمن برای تولید ATP مصرف نمی‌شوند.

درس‌نامه انواع روش‌های تولید ATP

	تولید در سطح پیش‌ماده	تولید اکسایشی	تولید نوری
همراه با تجزیهٔ مادهٔ مغذی است؟	✓	✓	×
در چه نوع یاخته‌هایی رخ می‌دهد؟	هر نوع یاختهٔ زنده	یاخته‌های هوازی	یاخته‌های فتوسنتزکننده
از انرژی انتقال الکترون‌ها استفاده می‌شود؟	×	✓	✓
در یوکاریوت‌ها در کجای یاخته رخ می‌دهد؟	مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم + درون میتوکندری	درون میتوکندری	درون کلروپلاست
تولید ATP نیازمند حضور اکسیژن است.	×	✓	×

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تست و پاسخ ۲۳

مطابق مطالب کتاب درسی، هر جاندار یوکاریوتی فتوسنتزکننده که می‌تواند تحت شرایطی همه یا بعضی از کلروپلاست(های) خود را از دست بدهد، چه مشخصه‌ای دارد؟

اوگلنا + بعضی گیاهان

۱) دومین سطح سازمان‌یابی در پیکر آن، حاصل همکاری یاخته‌ها با یکدیگر است.

۲) توسط نوعی آنزیم رنابسپاراز و هم‌چنین محصول آن، نوعی آنزیم تولید کند.

۳) همانند پارامسی نوعی آغازی است که در شرایطی از مواد آلی تغذیه می‌کند.

۴) همهٔ مولکول‌های رنگیزهٔ خود را در کلروپلاست(ها) نگه‌داری می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

خودت حل کنی بهتره **اوگلنا** در حضور نور فتوسنتز می‌کند و در صورتی که نور نباشد، سبزدیسه‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد؛ هم‌چنین در فصل ۶ زیست دهم خواندید که در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور، ساختار سبزدیسه‌ها در **بعضی گیاهان** تغییر کرده و به رنگ دیسه تبدیل می‌شود.

درس‌نامه آغازیان نقش مهمی در تولید مادهٔ آلی از مادهٔ معدنی دارند.

جلبک‌های سبز، قرمز و قهوه‌ای از آغازیان هستند و فتوسنتز می‌کنند.

اوگلنا جانداری تک‌یاخته‌ای و مثالی از آغازیان فتوسنتزکننده است. این جاندار در:

۱) حضور نور ← با فتوسنتز مواد آلی مورد نیاز خود را تأمین می‌کند.

۲) در عدم حضور نور ← سبزدیسه‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد.

پاسخ تشریحی هر دو جاندار می‌توانند توسط رنابسپاراز نوع ۱، رنای رناتنی (rRNA) بسازند. rRNA می‌تواند در ساختار رناتن‌ها قرار بگیرد و با داشتن نقش آنزیمی، طی ترجمه، آنزیم‌های پروتئینی بسازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اوگلنا تک‌یاخته‌ای می‌باشد و فاقد بافت به عنوان دومین سطح سازمان‌یابی حیات است. در جانداران تک‌یاخته‌ای، دومین سطح حیات، می‌تواند جمعیت باشد.

۳ فقط برای اوگلنا صادق است.

نکته همهٔ گیاهان فتوسنتزکننده فقط از مواد معدنی استفاده نمی‌کنند؛ مثلن گروهی از این گیاهان، گوشت‌خوار (حشره‌خوار) هستند که می‌توانند از حشرات که مواد آلی دارند، استفاده کنند.

۴ گیاهان، کاروتنوئیدها را که جزء رنگیزه‌ها هستند، در رنگ دیسه نیز نگه‌داری می‌کنند. در کلروپلاست هم، علاوه بر کلروفیل‌ها، کاروتنوئیدها دیده می‌شوند، اما در کروموپلاست‌ها، کلروفیل دیده نمی‌شود.

تست و پاسخ ۲۴

کدام گزینه، نادرست است؟

۱) سیانوباکتری برخلاف باکتری گوگردی ارغوانی، به کمک کلروفیل a موجود در نوعی غشای زیستی، انرژی نور را به دام می‌اندازد.

۲) باکتری گوگردی ارغوانی همانند اوگلنا، با استفاده از نور خورشید، گلوکز می‌سازد و فاقد توانایی تولید گازی بی‌رنگ با بوی شبیه تخم مرغ گندیده است.

۳) باکتری نیترات‌ساز برخلاف توبره واش، می‌تواند از واکنش‌های اکسایشی جهت تأمین انرژی مورد نیاز برای نوعی فرایند سوخت و سازی استفاده کند.

۴) باکتری گوگردی ارغوانی همانند باکتری نیترات‌ساز، بدون نیاز به تجزیهٔ نوری آب، فرایند تولید مواد آلی از مواد معدنی را صورت می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی طبق کتاب، در باکتری نیترات‌ساز، انرژی لازم برای ساخت مواد آلی از معدنی، از واکنش‌های اکسایشی تأمین می‌شود، اما دقت کنید که توبره واش نیز می‌تواند با استفاده از واکنش‌های اکسایشی، انرژی مورد نیاز برخی از فرایندهای سوخت و سازی خود را تأمین نماید؛ مثلن در زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری، اکسایش NADH و $FADH_2$ در تأمین انرژی لازم برای تولید ATP (ایجاد شیب H^+ لازم برای فعالیت آنزیم) نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر دو جاندار می‌توانند انرژی نور را به دام بیندازند، اما کلروفیل a در سیانوباکتری وجود دارد، ولی باکتری گوگردی ارغوانی برای به دام انداختن نور، از باکتریوکلروفیل استفاده می‌کند. این رنگیزه‌های فتوسنتزی در غشای باکتری قرار دارند.

نکته در همهٔ جانداران فتوسنتزکننده، رنگیزهٔ فتوسنتزی وجود دارد که انرژی نور را به دام می‌اندازد، اما این رنگیزه لزومن کلروفیل نیست.

۲) باکتری‌های گوگردی به جای اکسیژن، گوگرد (نه هیدروژن سولفید) تولید می‌کنند. هیدروژن سولفید گازی بی‌رنگ است و بویی شبیه تخم مرغ گندیده دارد. هر دو جاندار مطرح‌شده، می‌توانند با استفاده از نور فتوسنتز کنند و قند بسازند.

۴) باکتری گوگردی ارغوانی به جای تجزیهٔ آب، با تجزیهٔ هیدروژن سولفید الکترون‌های مورد نیاز خود را به دست می‌آورد. باکتری نیترات‌ساز نیز از انرژی نور خورشید استفاده نمی‌کند، لذا فاقد توانایی تجزیهٔ نوری آب است.

باکتری‌های فتوسنتزکننده
- سبزدیسه ندارند، ولی رنگیزه‌های جذب‌کنندهٔ نور را دارند.
- باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ **اکسیژن‌زا**
  - بعضی از باکتری‌ها سبزینه دارند، مثل سیانوباکتری که سبزینهٔ a دارد.
  - همانند گیاهان با استفاده از CO_2 و نور، مادهٔ آلی می‌سازند.
  - همانند گیاهان در فرایند فتوسنتز اکسیژن تولید می‌کنند.
- باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ **غیراکسیژن‌زا**
  - رنگیزهٔ فتوسنتزی این باکتری‌ها، **باکتریوکلروفیل** است.
  - کربن دی‌اکسید را جذب می‌کنند، اما اکسیژن تولید نمی‌کنند؛ زیرا منبع تأمین الکترون در آن‌ها ترکیبی به غیر از آب است.
  - باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سبز از این گروه‌اند.
  - این باکتری‌ها کربن دی‌اکسید را جذب می‌کنند، اما اکسیژن تولید نمی‌کنند؛ زیرا منبع تأمین الکترون در آن‌ها ترکیبی به غیر از آب است.
  - در باکتری‌های گوگردی منبع تأمین الکترون H_2S است و به جای اکسیژن، گوگرد ایجاد می‌شود.
  - از این باکتری‌ها در تصفیهٔ فاضلاب‌ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می‌کنند.
  - هیدروژن سولفید گازی بی‌رنگ است و بویی شبیه تخم مرغ گندیده دارد.
  - واکنش فتوسنتز در این باکتری‌ها:

$$6CO_2 + 12H_2S + \text{نور} \rightarrow C_6H_{12}O_{16} + 12S + 6H_2O$$

تست و پاسخ ۲۵

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در واکنش‌های ..... فتوسنتز در کلروپلاست نوعی جلبک سبز، به ازای ..... می‌شود.»

۱) وابسته به نور ـ تجزیهٔ دو مولکول آب در تیلاکوئید، فقط یک مولکول $NADP^+$ دچار کاهش

۲) مستقل از نور ـ تولید هر مولکول ADP در داخل بستره، یک مولکول NADPH مصرف

۳) وابسته به نور ـ تولید دو مولکول حامل الکترون، یک مولکول اکسیژن در داخل تیلاکوئید تولید

۴) مستقل از نور ـ خروج هر قند فسفاته از چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی، دوازده مولکول NADPH دچار اکسایش

پاسخ: گزینهٔ ۳

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

پاسخ تشریحی در واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز، طبق واکنش‌های نشان داده شده، برای تولید هر مولکول NADPH، به دو الکترون نیاز است و به ازای تجزیهٔ نوری هر مولکول آب نیز دو یون هیدروژن و دو الکترون و نصف مولکول! اکسیژن آزاد می‌شوند. لذا برای تولید دو مولکول حامل الکترون به $۴e^-$ و $۴H^+$ نیاز داریم، پس ۲ بار باید واکنش تجزیهٔ $H_۲O$ رخ دهد و این یعنی مجموعن یک مولکول اکسیژن تولید می‌گردد.

$$H_۲O \rightarrow ۲H^+ + \frac{۱}{۲}O_۲ + ۲e^-$$

$$NADP^+ + ۲e^- + ۲H^+ \rightarrow NADPH + H^+$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق واکنش‌های فوق، به ازای تجزیهٔ دو مولکول آب، ۴ الکترون حاصل می‌گردد و بنابراین دو مولکول $NADP^+$ دچار کاهش می‌شود.

۲) در چرخهٔ کالوین شکل کتاب درسی، به ازای مصرف ۱۸ مولکول ATP (تولید ۱۸ مولکول ADP) ۱۲ مولکول NADPH مصرف و ۲۴ الکترون از آن آزاد می‌شود؛ پس میزان مصرف ATP و NADPH با هم برابر نیست!

۴) طبق شکل چرخهٔ کالوین در کتاب درسی، به ازای مصرف ۱۲ مولکول NADPH، ۲ مولکول قند سه‌کربنه از چرخهٔ کالوین خارج می‌شوند تا برای تولید گلوکز و سایر مواد آلی مصرف شوند؛ پس به ازای خروج هر مولکول قند سه‌کربنی از چرخهٔ کالوین، ۶ مولکول NADPH مصرف می‌شود.

Telegram: @konkur_in