۱) چند مورد، درباره نوعی مولکول موجود در زنجیره انتقال الکترون غشای درونی راکیزه (میتوکندری) که می‌تواند الکترون‌ها را از مولکول‌های حامل الکترون تولید شده در قندکافت دریافت کند، درست است؟

الف) با دریافت الکترون‌های $FADH_2$، در بازسازی FAD نقش دارد.

ب) اولین مولکول دریافت‌کننده الکترون در زنجیره انتقال الکترون است.

ج) در سراسر عرض غشای چین‌خورده راکیزه (میتوکندری) قرار گرفته است.

د) پروتون‌ها را از فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) به بخش داخلی پمپ می‌کند.

۱) ۱ **۲) ۲** **۳) ۳** **۴) ۴**

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

موارد «ب» و «ج» صحیح هستند.

مولکول ناقل الکترونی که در طی واکنش‌های قندکافت ایجاد می‌شود، NADH است. بنابراین منظور صورت سؤال مولکولی است که در زنجیره انتقال الکترون، الکترون‌ها را از مولکول‌های NADH دریافت می‌کند.

بررسی موارد:

الف) همان‌طور که در شکل ۸ صفحه ۷۰ کتاب زیست‌شناسی ۳ دیده می‌شود، مولکولی که الکترون‌های مولکول‌های NADH را دریافت می‌کند، قادر به دریافت الکترون‌های $FADH_2$ نیست، بلکه مولکولی که پس از آن قرار گرفته الکترون‌های $FADH_2$ را دریافت می‌کند. (نادرست)

ب) همان‌طور که در شکل اشاره شده دیده می‌شود، مولکولی که الکترون‌های مولکول‌های NADH را دریافت می‌کند، اولین مولکولی است که در زنجیره انتقال الکترون شروع به دریافت الکترون‌ها می‌کند. (درست)

ج) همان‌طور که در شکل اشاره شده دیده می‌شود، مولکولی که الکترون‌های مولکول‌های NADH را دریافت می‌کند، نوعی پروتئین سراسری است که در سراسر عرض غشای درونی راکیزه (غشای چین‌خورده) قرار گرفته است. (درست)

د) مولکولی که الکترون‌های مولکول‌های NADH را دریافت می‌کند، قادر به پمپ کردن پروتون‌ها می‌باشد، اما دقت داشته باشید که این مولکول پروتون‌ها را از بخش داخلی میتوکندری به فضای بین دو غشا پمپ می‌کند، نه برعکس آن. (نادرست)

۲) چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

« در یک فرد سالم، در هر مرحله‌ای از واکنش‌های تنفس هوازی در یک تار ماهیچه‌ای کند که ..... به‌طور قطع .....»

الف) باعث تجزیه گلوکز تا حد مولکول های CO_2 می شود – هر پروتئین دخیل در این فرایند توسط رناتن‌های راکیزه ساخته شده است.

ب) ATP به روش اکسایشی ساخته می‌شود – الکترون‌های زنجیره انتقال الکترون از حاملی تأمین شده‌اند که فقط درون راکیزه مشاهده می شود.

ج) مولکول پیرووات دچار کاهش می شود – انباشته شدن نوعی اسید آلی، باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود.

د) ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود – از تجزیه نوعی مولکول شش کربنی، مولکول CO_2 آزاد می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

هر چهار مورد نادرست می‌باشند.

بررسی موارد:

الف) اکسایش پیرووات و تجزیه کامل گلوکز تا حد مولکول های کربن دی اکسید، درون راکیزه صورت می‌گیرد و مطابق کتاب درسی راکیزه برای انجام نقش خود در فرایند تنفس یاخته‌ای به پروتئین‌هایی وابسته است که ژن‌های آن‌ها درون دنا هسته‌ای قرار دارند و توسط رناتن‌های سیتوپلاسمی ساخته شده‌اند. پس نمی‌توان گفت به‌طور قطع هر آنزیم دخیل در این فرایند، توسط رناتن‌های درون راکیزه ساخته شده است.

ب) الکترون‌های زنجیره انتقال الکترون از NADH و $FADH_2$ تأمین می‌شوند البته دقت شود الکترون‌های NADHای که اکسایش می‌یابد از سه منبع می‌آید: ۱- از مسیر قندکافت ۲- اکسایش پیرووات ۳- چرخه کربس

ج) در تنفس هوازی پیرووات کاهش نمی‌یابد.

د) تولید ATP در سطح پیش‌ماده هم در چرخه کربس و هم در فرایند قندکافت صورت می‌گیرد و باید به این نکته توجه کنید که فقط در چرخه کربس CO_2 آزاد می‌شود.

③ یاخته‌های گیاهی ممکن است با دور نگه داشتنِ محصولات مضر حاصل از روش‌هایی برای تأمین انرژی، به حیات خود ادامه دهند. در همهٔ این روش‌ها، همزمان با به‌وجود آمدن ..... می‌شود.

۱) CO_2، NAD^+تولید
۲) نوعی قند سه کربنی، ATPمصرف
۳) NAD^+، ترکیب نهایی تولید
۴) ترکیب سه کربنی، NADHمصرف

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

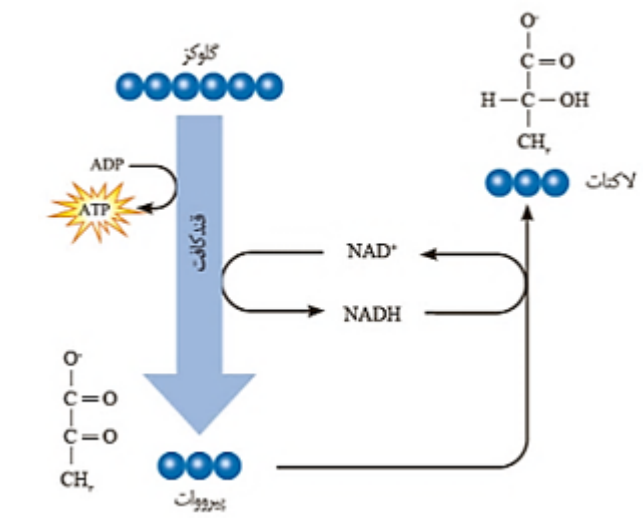
منظور سؤال، تخمیرهای الکلی و لاکتیکی است. همزمان با تولید NAD^+در این تخمیرها، محصول نهایی (اتانول و یا لاکتات) تولید می‌شود.

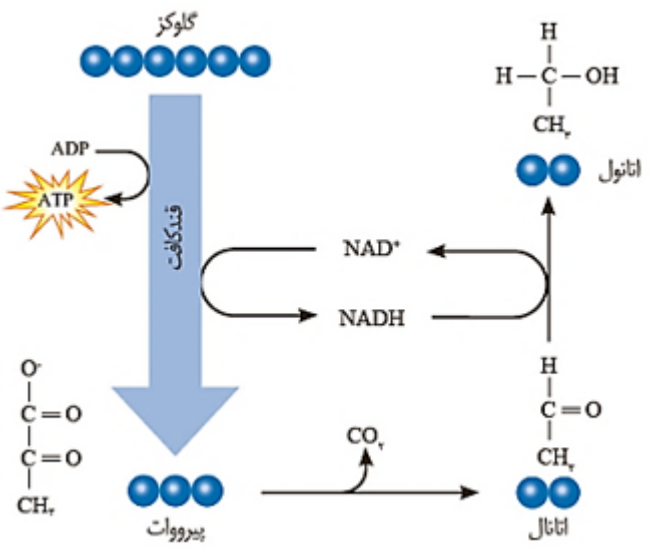
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در تخمیر لاکتیکی، CO_2تولید نمی‌شود.

گزینهٔ «۲»: منظور قند سه کربنه تک فسفاته است که در این زمان ATPمصرف نمی‌شود.

گزینهٔ «۴»: برای تخمیر الکلی صادق نیست، زیرا در این تخمیر هم‌زمان با تولید دو کربنی، NADHمصرف می‌شود.





۴) کدام گزینه، برای تکمیل عبارتِ زیر مناسب است؟

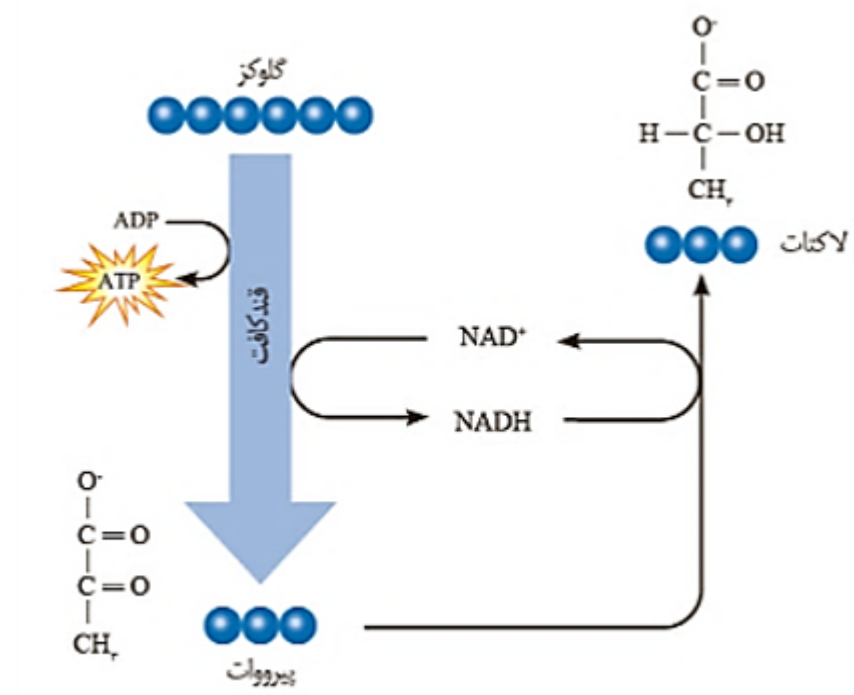
«یاخته‌های گیاهی ممکن است به سبب تجمع محصولات نهایی حاصل از روش‌هایی برای تأمین انرژی، حیات خود را از دست بدهند، در همهٔ این روش‌ها، هم‌زمان با به وجود آمدن ..... می‌شود.»

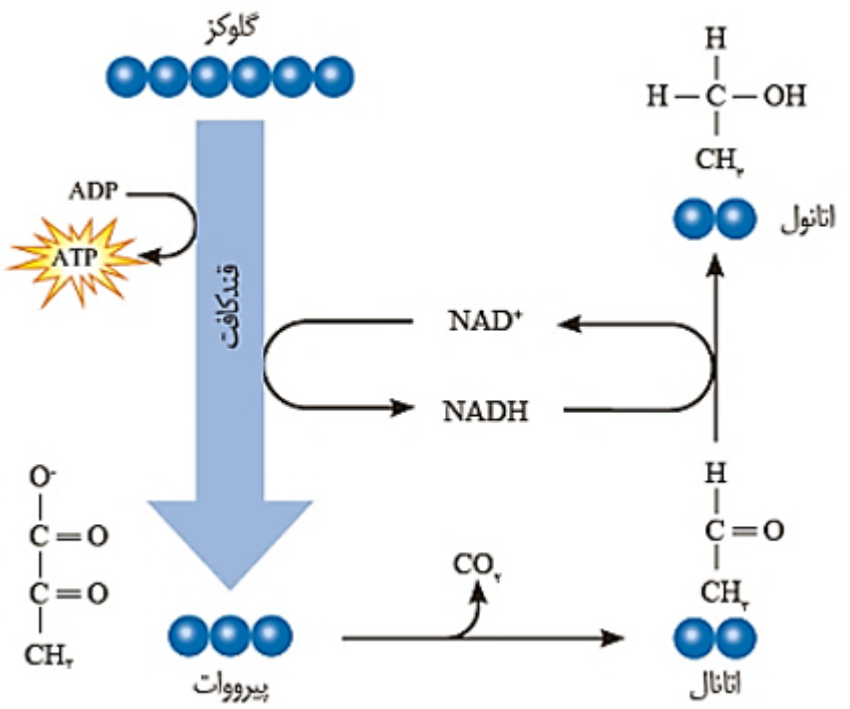
۱) NAD^+، کربن‌دی‌اکسید تولید
۲) ترکیب نهایی، NADH مصرف
۳) ترکیب سه کربنی، NAD^+ تولید
۴) نوعی قند سه کربنی، ADP مصرف

پاسخ: گزینه ۲

گزینه«۲»

منظور سوال تخمیرهای الکلی و لاکتیکی است.همزمان با تولید لاکتات و اتانول، NADH مصرف شده و به NAD مثبت تبدیل می‌شود.





بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: برای تخمیر لاکتیکی و الکلی صادق نیست، در لاکتیکی دی‌اکسیدکربن تولید نمی‌شود و در الکلی نیز همزمان تولید نمی‌شوند.

گزینهٔ «۳»: برای تخمیر الکلی صادق نیست، زیرا در این تخمیر همزمان تولید ترکیب دو کربنی، NAD تولید می‌شود.

گزینهٔ «۴»: منظور قند سه کربنی فسفات دار است که در این زمان ADP مصرف نمی‌شود.

⑤ چند مورد، در خصوصِ زنجیرهٔ انتقال الکترون موجود در یاختهٔ عضلهٔ توأم انسان صحیح است؟

الف) فقط از مولکول‌های حامل الکترونِ موجود در راکیزه (میتوکندری) استفاده می‌شود.

ب) بخشی از مسیر رسیدن الکترون‌ها، از حاملین مختلف الکترون به پذیرنده‌های نهایی آن، مشترک است.

ج) فقط یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌های بخش خارجی راکیزه (میتوکندری)، آب را تشکیل می‌دهند.

د) انرژی لازم برای پمپ کردن پروتون‌ها به فضای بین دوغشای راکیزه (میتوکندری)، از مولکول‌های حامل الکترون تأمین می‌شود.

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

موارد «ب» و «د» صحیح است.

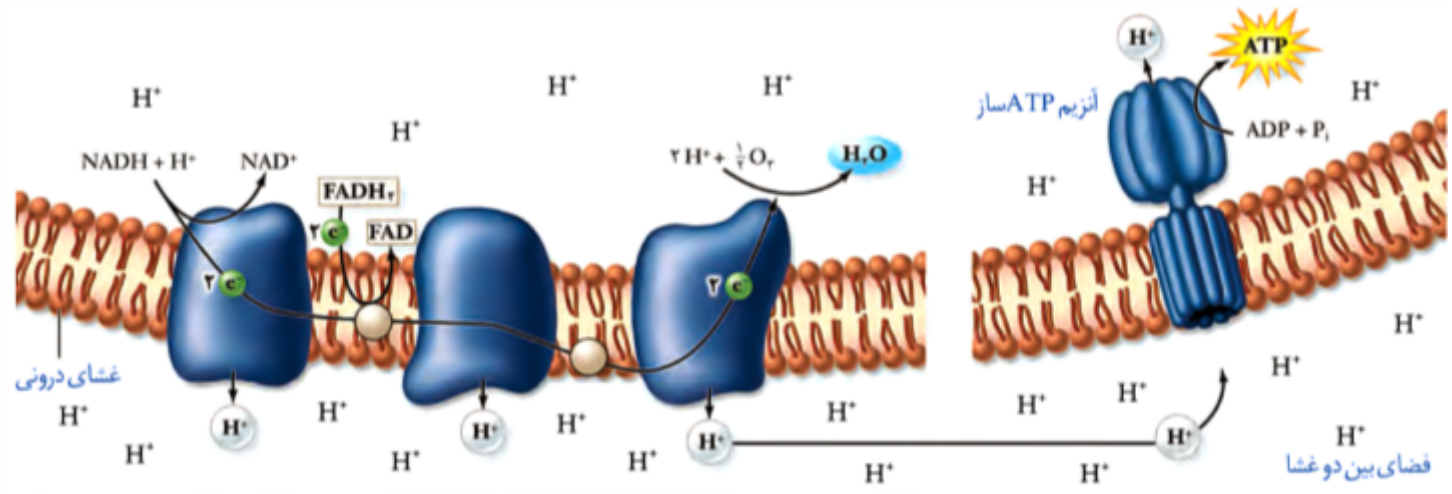
بررسی موارد:

الف) می‌تواند از مولکول‌های NADHتولید شده در طی گلیکولیز استفاده کند.

ب) مطابق شکل کتاب درسی، بخشی از مسیر الکترون‌های $FADH_2$ و NADHمشترک است.

ج) یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌های بخش داخلی راکیزه، مولکول آب را تشکیل می‌دهند.

د) انرژی لازم برای پمپ کردن پروتون به فضای بین دو غشای راکیزه، از الکترون‌های پرانرژی مولکول‌های حاصل الکترون تأمین می‌شود.



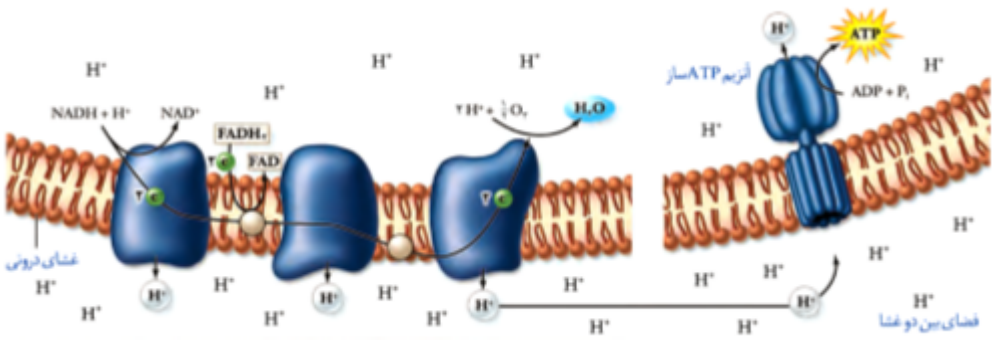
⑥ کدام عبارت، در خصوصِ زنجیره انتقال الکترون موجود در یاختهٔ عضلهٔ توأم انسان صحیح است؟

۱) فقط از مولکول‌های حاملِ الکترون موجود در راکیزه (میتوکندری) استفاده می‌شود.
۲) بخشی از مسیر رسیدنِ الکترون‌ها از حامین مختلف الکترون به پذیرنده‌های نهایی آن، مشترک است.
۳) یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌های فضای بین دو غشا راکیزه (میتوکندری)، آب را تشکیل می‌دهند.
۴) انرژی لازم برای پمپ کردن الکترون‌ها به بخش داخلی راکیزه، از مولکول‌های حامل الکترون تأمین می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

مطابق شکل کتاب درسی، بخشی از مسیر الکترون‌هایFADH۲ و NADH مشترک است و بخش دیگری از آن با هم متفاوت است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»:می‌تواند از مولکول‌هایNADH تولید شده در طی گلیکولیز استفاده کند.

گزینهٔ «۳»: تولید مولکول آب در فضای درونی میتوکندری رخ می‌دهد که طی آن یون‌های اکسید با پروتون‌های فضای درونی میتوکندری ترکیب می‌شود.

گزینهٔ «۴»: انرژی لازم برای پمپ کردن الکترون‌ها به فضای بین دو غشای میتوکندری از انرژی الکترون‌های موجود در زنجیره تأمین می‌شود.

⑦ کدام عبارت، دربارهٔ هر نوکلئوتید موجود در بدن یک فرد سالم درست است؟

۱) نوعی باز آلی با ساختار حلقه‌ای دارد که به ریبوز متصل است.
۲) واحد تکرارشوندهٔ نوع بسپار (پلیمر) محسوب می‌شود.
۳) در طیِ مرحلهٔ هوازی تنفس یاخته‌ای تولید می‌گردد.
۴) در ساختار خود گروه یا گروه‌های فسفات دارد.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

همهٔ نوکلئوتیدها در ساختار خود حداقل یک گروه فسفات دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: قند گروهی از نوکلئوتیدها از نوع دئوکسی ریبوز است.

گزینهٔ «۲»: برای نوکلئوتیدهایی که به صورت آزاد هستند، صادق نیست مثل ATP

گزینهٔ «۳»: این مورد تنها برای ATPصحیح است. سایر نوکلئوتیدها در میتوکندری ساخته نمی‌شوند.

⑧ درباره یاخته‌هایی که توانایی تغییر و تنظیم تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی را دارند، چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

« طی تجزیه مولکول گلوکز در سلول، واکنش (های) مربوط به ..... به‌طور حتم .....»

الف) اکسایش محصول نهایی گلیکولیز – در فضای آزاد سیتوپلاسم، باعث آزاد شدن مولکول کربن دی‌اکسید می‌شوند.

ب) تولید ترکیبی کربن دار با خاصیت الکلی – همزمان با انتقال الکترون به ترکیبی نوکلئوتیددار، مولکول CO_2 آزاد می‌کنند.

ج) تبدیل گلوکز به ترکیب سه‌کربنی و فاقد فسفات – با شکسته شدن پیوند بین قند و فسفات در ساختار ATP همراه‌اند.

د) انتقال الکترون‌های ترکیب نوکلئوتیددار به یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون – در فضای بین غشاهای راکیزه انجام می‌گیرند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

همه موارد، عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. یاخته‌هایی که توانایی تغییر و تنظیم تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی دارند، همان یاخته‌های یوکاریوتی هستند. واکنش‌های مربوط به تجزیه گلوکز همان تنفس هوازی و بی‌هوازی (تخمیر الکلی و لاکتیکی) هستند.

بررسی همه موارد:

الف) منظور سؤال تنفس هوازی است که آزاد شدن کربن دی‌اکسید در میتوکندری انجام می‌شود نه سیتوپلاسم.

ب) منظور سوال تخمیر الکلی است، ولی در زمان تولید کربن دی‌اکسید اصلاً الکترون منتقل نمی‌شود.

ج) منظور سوال گلیکولیز است که در آن از انرژی ATP استفاده می‌شود؛ ولی این انرژی در پیوند پرانرژی بین فسفات‌ها وجود دارد و این انرژی از پیوند بین قند و فسفات تأمین نمی‌شود.

د) انتقال الکترون‌های پرانرژی ترکیبات نوکلئوتیددار NADH و $FADH_2$ در یاخته‌های یوکاریوتی، فضای بین دو غشاء میتوکندری انجام می‌شود.

۹) کدام گزینه عبارت زیر را درباره سوخت و ساز گیاهان نهاندانه فتوسنتز کننده، به درستی تکمیل می‌کند؟

«همزمان با تغییر در ..... تا تشکیل ..... قطعاً هیچ مولکول پرانرژی دونوکلئوتیدی مصرف و یا تولید نمی‌شود.»

۱) اسیدپیرورویک تولید شده طی مرحله بی‌هوازی در تنفس هوازی – ماده ۳کربنی مؤثر در تحریک گیرنده‌های درد
۲) فراورده حاصل از اکسایش پیرووات – ماده ۴کربنی شروع‌کننده چرخه کربس
۳) قند شش‌کربنی دوفسفاته – ماده دوکربنی نهایی تولیدی در نوعی تخمیر مؤثر در تشکیل خمیر نان
۴) قندهای سه‌کربنی تک‌فسفاته – مولکول ریبولوزبیس فسفات تولیدی در چرخه کالوین

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

واکنش‌های متابولیسمی یا سوخت‌وسازی، همان تنفس هوازی، انواع تخمیرهای الکلی و لاکتیکی، چرخه کالوین و تنفس نوری می‌باشند. فراوان‌ترین گیاهان روی زمین نیز گیاهان گلدار می‌باشند که می‌توانند انواع متابولیسم‌های نام‌برده شده را داشته باشند. بافت پارانشیمی با توانایی فتوسنتز همان پارانشیم نرده‌ای و اسفنجی می‌باشد. دقت شود طی هیچ‌کدام از مراحل چرخه کالوین ناقل الکترونی NADH شرکت نمی‌کند و تولید و مصرف آن را نداریم، بلکه تنها ناقل الکترونی NADPH وجود دارد که آن نیز قبل از تولید قندهای سه‌کربنی تک‌فسفاته مصرف شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مرحله بی‌هوازی همه انواع تنفس‌های یاخته‌ای همان گلیکولیز (قندکافت) است. ماده مؤثر در تحریک گیرنده‌های درد هم همان اسید لاکتیک تولید شده طی تنفس بی‌هوازی یا تخمیر لاکتیکی ماهیچه‌های اسکلتی است. همان‌طور که می‌دانیم اگر اکسیژن کافی در محیط موجود نباشد پیرووات حاصل از قندکافت وارد میتوکندری نمی‌شود، بلکه در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم با گرفتن الکترون‌های پرانرژی NADH به لاکتات تبدیل می‌شود که همان تخمیر لاکتیکی است.

گزینه «۲»: فراورده حاصل از اکسایش پیرووات همان استیل‌کوآنزیم A است که طی مراحل کربس تجزیه می‌شود و تا زمان تولید آخرین ترکیب ۴کربنه آغازکننده کربس حتماً تولید NADH را خواهیم داشت.

گزینه «۳»: قند شش‌کربنه دوفسفاته همان فروکتوز دوفسفاته در گلیکولیز است. تخمیر مؤثر در تشکیل نان همان تخمیر الکلی و ماده دوکربنی نهایی تولید شده طی این تخمیر هم همان اتانول است طی مراحل گلیکولیز تا تشکیل اتانول به‌طور قطع با مصرف NADH الکترون‌های آن به اتانال منتقل و سپس اتانول تشکیل می‌شود.

۱۰) کدام گزینه زیر ویژگی یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری است که الکترون‌های خود را مستقیماً به اکسیژن منتقل می‌کند؟

۱) قادر است تا با کمک انرژی، الکترون‌ها را بین دو سمت غشای درونی میتوکندری پمپ کند.
۲) توانایی دریافت الکترون‌های پرانرژی بیش از یک نوع مولکول نوکلئوتیددار تولید شده در چرخه کربس را دارد.
۳) تنها با جابه‌جایی یون‌های مثبت در جهت شیب غلظت، موجب افزایش pH فضای درونی میتوکندری می‌شود.
۴) الکترون‌های پرانرژی را از عضوی از زنجیره انتقال الکترون که در سطح درونی غشای چین خورده راکیزه قرار دارد، دریافت می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

منظور صورت سوال، آخرین عضو زنجیره انتقال الکترون است. این مولکول پروتئینی فقط توانایی انتقال یک نوع یون مثبت به فضای بین دو غشای میتوکندری را دارد که همان یون هیدروژن است. (رد گزینه ۱) این پمپ قادر است تا الکترون‌های حاصل از اکسید شدن $FADH_2$ و NADH را دریافت کند.

در مورد گزینه «۳»: این پروتئین از دو طریق میزان pH فضای درونی میتوکندری را افزایش می‌دهد: ۱) خارج کردن یون H^+ از فضای درونی میتوکندری در خلاف شیب غلظت ۲) به‌طور غیرمستقیم در ترکیب‌شدن با یون اکسید و تشکیل مولکول آب نقش دارد.

در مورد گزینه «۴»: با توجه به شکل ۹ صفحه ۷۱ زیست شناسی۳، این مولکول پروتئینی الکترون‌های خود را مستقیماً از یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون دریافت می‌کند که در سطح خارجی غشای داخلی میتوکندری قرار دارد.

۱۱) درباره هر یک از فرایندهای مربوط به تنفس یاخته‌ای در ماهیچه‌های انسان که با آزاد شدن CO_2 همراه است، چند مورد به‌درستی بیان شده است؟

الف) NAD^+ با گرفتن الکترون کاهش می‌یابد.

ب) تولید ATP با حضور اکسیژن صورت می‌گیرد.

ج) در اندامکی دارای دو غشای فسفولیپیدی، انجام می‌شود.

د) یون‌های اکسید (O^{2-}) با پروتون‌ها ترکیب می‌گردند.

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

موارد الف و ج صحیح هستند.

در تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های یوکاریوتی دو مسیر وجود دارد که هر دو مسیر با گلیکولیز آغاز می‌شوند. در مسیر هوازی، پس از فرایند گلیکولیز و تولید پیرووات، این ترکیب به راکیزه می‌رود و ابتدا اکسایش می‌یابد و با اتصال به مولکولی به نام کوآنزیم A، استیل‌کوآنزیم A را تشکیل می‌دهد، سپس تنفس یاخته‌ای با چرخه کربس ادامه می‌یابد و در نهایت در زنجیره انتقال الکترون، تنفس یاخته‌ای پایان می‌یابد. در مسیر بی‌هوازی، پس از فرایند گلیکولیز و تولید پیرووات، در ادامه تخمیر، مولکول‌هایی ایجاد می‌شوند که در فرایند تشکیل آن‌ها NAD^+ به‌وجود می‌آید. فعالیت شدید ماهیچه‌ها به اکسیژن فراوان نیاز دارد. اگر اکسیژن کافی نباشد، پیرووات حاصل از قندکافت وارد راکیزه‌ها نمی‌شود، بلکه به لاکتات تبدیل می‌شود؛ پس تخمیری که در یاخته‌های ماهیچه‌ای انسان صورت می‌گیرد، از نوع لاکتیکی است. از میان تمام فرایندهای تنفس یاخته‌ای که در یاخته‌های ماهیچه‌ای انسان صورت می‌گیرند (قندکافت، اکسایش پیرووات، چرخه کربس، زنجیره انتقال الکترون و تخمیر لاکتیکی)، تنها اکسایش پیرووات و چرخه کربس با آزاد شدن CO_2 همراه هستند.

(۱۲) به طور معمول، کدام عبارت درباره یاخته‌های دیواره هر لوله پر پیچ و خم موجود در دستگاه تولید مثلی یک مرد جوان، صحیح است؟

۱) با تقسیم خود، یاخته‌های هاپلوئیدی را می‌سازند که مسئول تولید مثل هستند.
۲) در مجاورت یاخته‌هایی قرار دارند که ترشح هورمون جنسی مردانه را برعهده دارند.
۳) در نخستین مرحله تنفس یاخته‌ای، از دو نوع گیرنده الکترونی نوکلئوتیدی، استفاده می‌نمایند.
۴) در مراحل وابسته به اکسیژن تنفس یاخته‌ای، با افزودن فسفات به نوعی مولکول، انرژی را ذخیره می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴

گزینهٔ «۴»

منظور صورت سؤال یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز و اپیدیدیم می‌باشد. هردوی این یاخته‌ها، تنفس هوازی دارند و در پی واکنش‌های زنجیره انتقال الکترون با افزودن فسفات به ADP، انرژی را درون ATP ذخیره می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه۱) دقت کنید که یاخته‌های دیواره اپیدیدیم، اسپرم تولید نمی‌کنند.

گزینه۲) برای یاخته‌های دیواره اپیدیدیم صادق نیست.

گزینه۳) در طی گلیکولیز فقط NADH ساخته می‌شود و $FADH_2$ ساخته نمی‌شود.

(۱۳) کدام گزینه، در ارتباط با هر جانداری که از انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها برای تولید ATP استفاده می‌کند، درست است؟

۱) ترکیب سه‌کربنه حاصل از آخرین واکنش فرایند گلیکولیز با مصرف انرژی وارد راکیزه می‌شود.
۲) هر آنزیمی که مولکول ATP تولید می‌کند در افزایش سرعت واکنش‌های تنفس یاخته‌ای نقش مستقیم دارد.
۳) به منظور افزایش گروه‌های فسفات در هر ترکیب کربن‌دار، مولکول ATP مصرف می‌شود.
۴) تولید مولکول‌های ناقل الکترون می‌تواند در مجاورت نوعی نوکلئیک‌اسید حلقوی انجام شود.

پاسخ: گزینه ۴

هر جانداری که دارای تنفس هوازی باشد، از انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها برای تولید ATP استفاده می‌کند.

بررسی گزینه‌ها:

۱) ترکیب سه‌کربنه حاصل از آخرین واکنش فرایند گلیکولیز، پیرووات است که فقط در یوکاریوت‌ها وارد راکیزه می‌شود. در پروکاریوت‌ها راکیزه وجود ندارد.

۲) برای آنزیمی که باعث تولید ATP از کرآتین فسفات می‌شود صادق نیست.

۳) در گلیکولیز به منظور تبدیل قند فسفاته به اسید فسفاته، ATP مصرف نمی‌شود.

۴) مولکول‌های ناقل الکترون در پروکاریوت‌ها در سیتوپلاسم تولید می‌شود که در مجاورت دنای حلقوی باکتری است. در یوکاریوت‌ها مولکول‌های ناقل الکترون می‌توانند در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یا فضای داخلی راکیزه تولید شوند. در فضای داخلی راکیزه مولکول‌های دنای حلقوی نیز حضور دارند. پس این عبارت درست است.

۱۴) چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

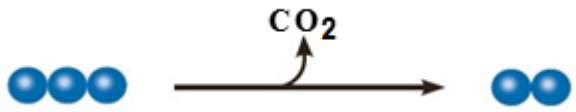
« واکنش مقابل در نوعی تنفس یاخته‌ای رخ می‌دهد که قطعاً ..... »

الف) در واکنش‌های آن باید مولکول‌های پذیرنده الکترون بازسازی شوند.

ب) آخرین پذیرنده الکترون در آن نوعی مولکول آلی در ماده زمینه ای سیتوپلاسم است.

ج) تولید مولکول ATP در آن هم به‌روش اکسایش و هم در سطح پیش‌ماده اتفاق می‌افتد.

د) در طی آن، به‌ازای مصرف هر گلوکز، در بهترین شرایط حدود ۳۰ ATP تولید می‌شود.



۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

فقط مورد الف درست است. تبدیل مولکول سه‌کربنی به دو کربنی همراه با تولید CO_2 هم در تنفس هوازی و هم در تنفس بی‌هوازی (از نوع تخمیر الکلی) دیده می‌شود.

در تنفس هوازی پیرووات به استیل و در تنفس بی‌هوازی (تخمیر الکلی) پیرووات به اتانال تبدیل می‌شود.

الف) چه در تنفس هوازی و چه در تنفس بی‌هوازی، مولکول‌های NAD^+ باید بازسازی شوند تا در گلیکولیز مجدداً مورد استفاده قرار بگیرند.

ب) آخرین پذیرنده الکترون در تنفس هوازی، اکسیژن (ماده معدنی) است که در فضای درون راکیزه استفاده می‌شود.

ج) در تنفس بی‌هوازی، تولید ATP تنها به هنگام گلیکولیز و در سطح پیش‌ماده رخ می‌دهد.

د) در تنفس هوازی در یاخته یوکاریوتی، به‌ازای هر مولکول گلوکز در حدود ۳۰ مولکول ATP در بهترین شرایط ایجاد می‌شود.

⑮ به‌طور معمول در ارتباط با زنجیره انتقال الکترون در راکیزه (میتوکندری)، هرگاه ..... به‌طور قطع ..... می‌یابد.

۱) میزان اکسایش NADH افزایش یابد – درپی آن غلظت یون(های) فسفات در فضای درونی راکیزه کاهش
۲) تراکم یون هیدروژن در فضای بین دو غشاء کاهش یابد – در پی آن، تولید آب در فضای درونی افزایش
۳) تولید یون اکسید افزایش یابد – فعالیت آنزیم ATPساز در غشای بیرونی راکیزه افزایش
۴) غلظت اکسیژن در فضای درونی کاهش یابد – تولید پیرووات در راکیزه کاهش

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

افزایش اکسایش NADH به معنای افزایش ورود الکترون به زنجیره انتقال الکترون می‌باشد که این مسأله موجب افزایش ورود یون‌های هیدروژن به فضای بین دو غشاء راکیزه می‌گردد. در اثر خروج یون‌های هیدروژن از فضای بین دو غشاء و ورود آن‌ها به فضای درونی راکیزه توسط آنزیم ATPساز، مولکول‌های ADP با فسفات ترکیب شده و ATP تولید می‌شود. پس هرچقدر یون هیدروژن بیش‌تری به‌وسیله این پروتئین جابه‌جا شود، ATP بیش‌تری در فضای درونی میتوکندری تولید شده و لذا از غلظت یون فسفات درون میتوکندری کاسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: کاهش تراکم یون هیدروژن در فضای بین دو غشاء بیانگر کاهش عبور الکترون‌ها از زنجیره می‌باشد و درنتیجه یون اکسید و آب کم‌تری نیز تولید می‌شود.

گزینه «۳»: در اثر افزایش تولید یون اکسید، فعالیت آنزیم ATPساز افزایش می‌یابد، اما این آنزیم درغشای درونی راکیزه قرار دارد؛ نه در غشای بیرونی.

گزینه «۴»: پیرووات داخل سیتوپلاسم تولید می‌شود.

۱۶) چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« با توجه به واکنش زیر که بخشی از واکنش تنفس یاخته‌ای هوازی را نشان می‌دهد می‌توان گفت، ..... »

$C_6H_{12}O_6 + \ll 1 \gg + ADP + P$ (فسفات) $\rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \ll 2 \gg$

الف) مولکول «۲»، ممکن است در سطح پیش‌ماده یا به روش اکسایشی تولید شده باشد.

ب) مولکول «۱»، تنها در گروهی از تارهای ماهیچه‌ای عضله چهارسر ران مصرف می‌شود.

ج) مولکول «۱»، درون میتوکندری به دنبال جذب یون هیدروژن، الکترون دریافت می‌کند.

د) مولکول «۲»، در انواع تنفس هوازی، تنها از همین واکنش‌دهنده‌ها ایجاد خواهد شد.

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

تنها مورد الف درست است. موارد ۱ و ۲ به‌ترتیب اکسیژن و ATP هستند.

بررسی موارد:

الف) در واکنش تنفس یاخته‌ای هوازی مولکول‌های ATP به روش اکسایشی و یا در سطح پیش‌ماده تولید می‌شوند.

ب) همه تارهای ماهیچه اسکلتی عضله چهارسرران قطعاً تنفس هوازی دارند و اکسیژن مصرف می‌کنند. تارهای کند بیش‌تر و تارهای تند کم‌تر.

ج) برعکس، مولکول‌های اکسیژن باید ابتدا با جذب الکترون به یون اکسید تبدیل شده و بعد پروتون دریافت کنند.

د) گاهی اوقات در تنفس یاخته‌ای به جای گلوکز از مواد دیگری مانند چربی‌ها و پروتئین‌ها استفاده می‌شود. مثل شرایطی که فرد دچار دیابت شیرین شده باشد.

۱۷) در غشاء داخلی راکیزه، انواعی از پروتئین‌های سراسری در جابه‌جایی یون هیدروژن میان فضای داخلی راکیزه و فضای بین دو غشاء آن دخالت دارند. کدام گزینه در رابطه با این پروتئین‌ها درست است؟

۱) گروهی از آن‌ها می‌توانند الکترون پرانرژی را مستقیماً از انواع مولکول‌های حامل الکترون دریافت کنند.
۲) همه آن‌ها در جهت کاهش اختلاف غلظت یون هیدروژن در دو سمت غشاء داخلی فعالیت می‌کنند.
۳) گروهی از آن‌ها به‌کمک فسفات آزاد درون راکیزه، با روش اکسایشی، مولکولی پرانرژی تولید می‌کنند.
۴) همه آن‌ها انرژی لازم برای فعالیت خود را مستقیماً از الکترون‌های پرانرژی تأمین می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

صورت سؤال اشاره به سه پمپ پروتون در زنجیره انتقال الکترون دارد و البته آنزیم ATPساز که نوعی کانال هیدروژنی در مجموعه آن قرار دارد. در گزینه «۳» به گروهی از این پروتئین‌ها یعنی آنزیم ATPساز (کانال هیدروژنی) اشاره شده است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: اشاره به اولین پروتئین زنجیره انتقال الکترون دارد که تنها می‌تواند الکترون‌های پرانرژی را از NADH دریافت نماید، نه انواعی از مولکول‌های حامل الکترون!

گزینه «۲»: این گزینه فقط برای آنزیم ATPساز به‌درستی مطرح شده است.

گزینه «۴»: این گزینه نیز فقط برای پمپ‌های پروتون مستقر در زنجیره درست است.

(۱۸) در ارتباط با تأثیرات ..... بر تنفس یاخته‌ای در یاخته‌های ..... انسان، می‌توان گفت .....

۱) مصرف طولانی‌مدت الکل – کبد – حمله ترکیبات اکسیژن‌دار برای از دست‌دادن الکترون اضافی خود، به نوعی بسپار دو رشته‌ای افزایش می‌یابد.

۲) کربن مونواکسید – ماهیچه توأم – بدون اختلال در عملکرد پروتئین‌های یاخته، واکنش مربوط به کاهش پیرووات کم‌تر انجام می‌شود.

۳) نقص ژنی در دنای خطی – اصلی بافت عصبی – تولید مولکول آب در اندامک‌های دو غشایی نزدیک پایانه آکسون ممکن است، کاهش پیدا کند.

۴) سیانید – غدد بزاقی – فعالیت آنزیم ATPساز برخلاف عامل اکسایش‌دهنده $FADH_2$ به‌طور مستقیم مختل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

گزینه «۳»

تنفس یاخته‌ای در میتوکندری به پروتئین‌هایی با ژن (های) روی دنای خطی وابسته است، در صورتی‌که نقص ژنی در این ژن‌ها اتفاق افتاده باشد، تنفس یاخته‌ای هوازی در میتوکندری مختل می‌شود و درنتیجه تولید H_2O هم به علت اختلال در زنجیره انتقال الکترون کاهش می‌یابد. از فصل ۱ یازدهم به یاد داریم که میتوکندری‌ها (نوعی اندامک دوغشایی) در نزدیکی آکسون نورون‌ها (یاخته‌های اصلی بافت عصبی) نیز وجود دارند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که رادیکال‌های آزاد برای جبران کمبود الکترونی خود به دنای یاخته‌های کبدی حمله می‌کنند نه برای ازدست دادن الکترون اضافی خود! (مصرف الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد را افزایش می‌دهد.)

گزینه «۲»: کربن مونواکسید با اتصال به جایگاه اتصال اکسیژن در هموگلوبین و بدون تخریب پروتئین خاصی! باعث کاهش اکسیژن‌رسانی به یاخته‌ها می‌شود، نتیجه کاهش رسیدن اکسیژن به یاخته‌های ماهیچه‌ای افزایش تخمیر مخصوصاً تخمیر لاکتیکی است. پس در این یاخته‌ها واکنش کاهش پیرووات بیش‌تر رخ می‌دهد. مونواکسید کربن باعث توقف انتقال الکترون‌ها به اکسیژن در زنجیره انتقال الکترون نیز می شود.

گزینه «۴»: سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن را مهار می‌کند و به‌طور مستقیم موجب اختلال درفعالیت آنزیم ATPساز نمی‌شود.

⑲ چه تعداد از موارد زیر ممکن است در اندامک دوغشایی مقصد پیرووات، مشاهده شود؟

الف) چندین مولکول DNA حلقوی و دو رشته‌ای متصل به غشای درونی

ب) عبور گروهی از پروتئین‌ها از ساختار غشای بیرونی و صاف اندامک

ج) تولید ترکیب دارای تنها دو اتم کربن از بنیان استیل در طی اکسایش پیرووات

د) تولید برخی پروتئین‌های خود توسط رناتن‌هایی با ساختار متفاوت از رناتن‌های آزاد درون سیتوپلاسم

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

موارد «ب» و «د» صحیح هستند.

بررسی موارد:

الف) براساس شکل صفحه ۶۷ زیست‌شناسی ۳، دناهای راکیزه به هیچ غشایی متصل نیستند.

ب) برخی از پروتئین‌های راکیزه در سیتوپلاسم یاخته ساخته می‌شوند و سپس با عبور از غشای راکیزه، به درون آن وارد می‌شوند.

ج) در راکیزه از بنیان استیل، استیل کوآنزیم A ساخته می‌شود که قطعاً بیش از دو کربن دارد زیرا طبق تعریف، کوآنزیم‌ها مولکول‌های آلی هستند و می‌دانیم همه مولکول‌های آلی کربن دارند.

د) دقت کنید گروهی از پروتئین‌های راکیزه توسط رناتن‌های راکیزه که مخصوص به راکیزه هستند، ساخته می‌شوند.

⑳ در واکنش قندکافت (گلیکولیز) برای ساخت ماده‌ای که با انتقال فعال به میتوکندری وارد می‌شود، لازم است نوعی ماده آلی از یک اسید دوفسفاته، فسفات دریافت کند. کدام گزینه در رابطه با این پذیرنده گروه فسفات صحیح است؟

۱) هرگاه تولید شود باعث افزایش انرژی و فسفات آزاد یاخته می‌شود.
۲) انرژی فعال‌سازی لازم برای آغاز فرایند تنفس یاخته‌ای در قندکافت را تأمین می‌کند.
۳) در بخش آدنوزین این مولکول، یک حلقه پنج‌ضلعی در اتصال به یک حلقه شش‌ضلعی می‌باشد.
۴) در ماهیچه‌ها طی ساخت آن در سطح پیش‌ماده، نوعی ماده دفعی تولید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید منظور از پذیرنده فسفات در صورت سؤال مولکول ADP می‌باشد. مولکول ADP هم از جداشدن فسفات از ATP (که همراه با افزایش فسفات آزاد یاخته و آزادشدن انرژی می‌باشد) و هم ازطریق اضافه شدن فسفات به AMP ساخته می‌شود.

گزینه «۲»: انرژی فعال‌سازی لازم برای آغاز فرایند گلیکولیز (قندکافت) از مولکول ATP تأمین می‌شود.

گزینه «۳»: با توجه به شکل «۱» صفحه ۶۴ کتاب زیست‌شناسی ۳، در مولکول آدنوزین (قند + باز آلی آدنین) در بخش باز آلی، یک حلقه ۵ ضلعی به یک حلقه ۶ضلعی متصل است.

گزینه «۴»: یکی از راه‌های ساخت ATP از راه پیش‌ماده استفاده از مولکول کرآتین فسفات است. توجه کنید مولکول مورد سؤال ADP است نه ATP!

(۲۱) در مورد ترکیباتی که در طی قندکافت تولید می‌شوند، کدام گزینه، به نادرستی بیان شده است؟

۱) می‌توانند در واکنش تولید اوره، با آمونیاک ترکیب شوند.
۲) می‌توانند در گردیزه‌ها به درون مایع سازنده ادرار ترشح شوند.
۳) می‌توانند در اتصال آمینواسیدها به یکدیگر، نقش داشته باشند.
۴) می‌توانند در خلاف شیب غلظت وارد اندامک دو غشایی شوند.

پاسخ: گزینه ۱

محصولات قندکافت شامل (یون هیدروژن – ATP – NADH – پیرووات) است.

۱) گاز CO_2 با آمونیاک ترکیب می‌شود و اوره تولید می‌کند. اما گاز CO_2 محصول واکنش‌های قندکافت نیست.

۲) یون هیدروژن می‌تواند در نفرون ترشح شود.

۳) طبق توضیحات کتاب درسی، برای تهیه رشته پلی‌پپتیدی(اتصال آمینواسیدها به یکدیگر) به مولکول‌های پرانرژی مانند ATP نیاز است.

۴) محصول نهایی قندکافت یا همان پیرووات با انتقال فعال (در خلاف جهت شیب غلظت) وارد راکیزه می‌شود.

(۲۲) با توجه به دو نوع تخمیر معرفی شده در کتاب درسی، چند مورد، جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

« فقط در برخی از تخمیرهای انجام شده در گیاهان، .....»

الف) پیش از تولید یک ترکیب سه‌کربنه، CO_2 تولید می‌شود.

ب) ترکیب های آلی دوکربنه و سه‌کربنه تولید می‌شوند.

ج) پذیرنده نهایی الکترون محصول نهایی قندکافت است.

د) ضمن اکسایش پیرووات، کربن دی‌اکسید تولید می‌شود.

۱) ۱ **۲)** ۲ **۳)** ۳ **۴)** ۴

پاسخ: گزینه ۲

گزینه «۲»

در گیاهان هر دو نوع تخمیر لاکتیکی و الکلی انجام می‌شود.

موارد ب و ج جمله را به‌درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت الف) در هیچ تخمیری پیش از تولید ترکیب سه‌کربنه (پیرووات)، CO_2 تولید نمی‌شود.

عبارت ب) در تخمیر الکلی، پیرووات سه‌کربنه و اتانول دوکربنه مشاهده می‌شود ولی در تخمیر لاکتیک اسید ترکیب دوکربنه وجود ندارد.

عبارت ج) پذیرنده نهایی الکترون در تخمیر لاکتیکی، پیرووات است که محصول نهایی قندکافت می‌باشد.

عبارت د) در هیچ تخمیری اکسایش پیرووات وجود ندارد.

(۲۳) در پی مصرف گلوکز، پیرووات به طور مستقیم توسط مولکولی پر انرژی کاهش می‌یابد، چند مورد درباره این نوع تنفس صحیح است؟

الف – با تولید مولکول‌های پرانرژی ATP و عدم تولید دی اکسید کربن همراه است.

ب – این نوع تنفس ممکن است توسط گیاه لوبیا انجام شود.

ج – گیرنده نهایی الکترون در این تنفس، نوعی اسید آلی سه کربنی است.

د – در انسان باعث تحریک گیرنده درد در هر بافت دارای اکتین و میوزین می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳

الف) در صورتی که پیرووات توسط مولکول NADH کاهش یابد، تخمیر لاکتیکی صورت گرفته است. در طی مرحله اول تنفس یاخته‌ای (گلیکولیز)، مولکول ATP تولید می‌شود. دقت کنید در این نوع تنفس یاخته‌ای ممکن نیست دی اکسید کربن آزاد شود.

ب) طبق متن کتاب در شرایطی که اکسیژن نباشد و یا کم باشد، گیاه تخمیر انجام می دهد و هر دو نوع تخمیر ممکن است که صورت بگیرند.

ج) گیرنده نهایی الکترون در تخمیر لاکتیکی، پیرووات است که نوعی بنیان اسیدی آلی سه کربنی می‌باشد.

د) دقت کنید که در تمام یاخته‌های جانوری که قدرت تقسیم سیتوپلاسم دارند، رشته‌های اکتین و میوزین مشاهده می‌شود؛ اما در ماهیچه‌های اسکلتی تخمیر لاکتیکی داریم و تحریک گیرنده های درد صورت می‌گیرد.

(۲۴) تارهای تند در ماهیچه چهارسر ران برای تأمین انرژی موردنیاز خود بیشتر از روشی استفاده می‌کنند که ..... .

۱) به‌منظور تولید استیل کوآنزیم A، مولکول NADH تولید می‌کنند.
۲) برای تشکیل هر مولکول فروکتوز فسفاته، چهار مولکول ATP مصرف می‌کنند.
۳) با استفاده از انرژی الکترون‌های مولکول $FADH_2$ به تولید آب در راکیزه می‌پردازند.
۴) به دنبال انتقال الکترون به مولکول پیرووات در سیتوپلاسم، مواد دفعی تولید می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴

گزینه «۴»

تارهای تند در ماهیچه‌ها بیشتر انرژی خود را از طریق تنفس بی‌هوازی و تخمیر به‌دست می‌آورند. در فرایند تخمیر لاکتیکی، مولکول پیرووات با دریافت الکترون از NADH احیا شده و لاکتیک اسید تولید می‌شود که نوعی ماده دفعی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۳»: تولید استیل کوآنزیم A و $FADH_2$ در تنفس هوازی صورت می‌گیرد در حالی‌که تارهای تند بیشتر تنفس بی‌هوازی دارند.

گزینه «۲»: تارهای تند برای استفاده از گلوکز باید قندکافت انجام دهند. طی این فرایند، هر مولکول گلوکز با مصرف دو مولکول ATP به فروکتوز دوفسفاته تبدیل می‌شود.

۲۵) در نوعی از تنفس یاخته‌ای در یک یاخته یوکاریوتی که در آن محصول نهایی قندکافت پس از تولید دچار ..... می‌شود، به‌طور حتم .....

۱) اکسایش ـ محتوای آب داخل یکی از اندامک‌های یاخته، افزایش می‌یابد.
۲) کاهش ـ قبل از بازسازی مولکول پذیرنده الکترون، CO_2 تولید می‌شود.
۳) اکسایش ـ امکان تولید مولکول‌های دوکربنی وجود ندارد.
۴) کاهش ـ هنگام تولید رایج‌ترین شکل انرژی، مستقیماً فسفات آزاد مصرف می‌گردد.

پاسخ: گزینه ۱

گزینه «۱»

سرنوشت پیرووات پس از تشکیل شدن، باتوجه به نوع تنفس متفاوت است. در تنفس هوازی، پیرووات وارد میتوکندری شده و دچار اکسایش می‌شود اما در تخمیر لاکتیکی، الکترون‌های NADH را دریافت کرده و دچار کاهش می‌شود. در تنفس هوازی، در داخل میتوکندری آب تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: این گزینه در مورد تخمیر الکلی صحیح است.

گزینه «۳»: با اکسایش پیرووات، بنیان استیل تولید می‌شود که یک ترکیب دو کربنی است.

گزینه «۴»: در تنفس بی‌هوازی تولید ATP فقط در قندکافت (گلیکولیز) صورت می‌گیرد که به صورت تولید ATP در سطح پیش‌ماده می‌باشد. در این نوع تولید ATP، فسفات آزاد مصرف نمی‌شود.