۱ مطابق با مطالب کتاب درسی، همهٔ فرایندهای آزاد شدن انرژی از گلوکز را که در گیاهان می‌تواند رخ دهد، در نظر بگیرید. در کدام مورد، تولید یون مثبت غیرممکن است؟

۱) در واکنشی که پیش‌ماده، قندی دوفسفاته و فراورده‌ها قندهای تک‌فسفاته هستند.

۲) در واکنشی که فراورده نسبت به پیش‌ماده، یک گروه فسفات بیشتر دارد.

۳) در واکنشی که فراورده نسبت به پیش‌ماده، اتم اکسیژن کمتری دارد.

۴) در واکنشی که پیش‌ماده و فراورده هر دو سه کربنی هستند.

۲ با توجه به زنجیرهٔ انتقال الکترون و تشکیل ATP در راکیزه (میتوکندری)، کدام مورد، ویژگی ساختاری را نشان می‌دهد که توانایی انتقال پروتون‌ها را دارد و می‌تواند الکترون‌ها را از سطح خارجی غشای درونی راکیزه دریافت کند؟

۱) می‌تواند بر فعالیت پاداکسنده‌ها مؤثر باشد.

۲) فعالیت آن، مستقیماً به شیب غلظت نوعی یون وابسته است.

۳) قسمت عمدهٔ این ساختار، در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) قرار دارد.

۴) مستقیماً از یکی از محصولات واکنش‌های قندکافت، الکترون‌ها را دریافت می‌کند.

۳ در هر فرد ضمن فعالیت‌های ورزشی زیاد و در جریان تأمین انرژی از مولکول‌های گلوکزی که از روده جذب شده‌اند، کدام‌یک از واکنش‌های زیر، در هر دو بخش اصلی سیتوپلاسم یاختهٔ ماهیچهٔ دلتایی انجام‌پذیر است؟

۱) کاهش نوعی ترکیب دو نوکلئوتیدی

۲) تولید نوعی اسید سه‌کربنی دو فسفاته

۳) تولید کربن دی‌اکسید

۴) تولید مولکول پنج‌کربنی

۴ با توجه به زنجیرهٔ انتقال الکترون و تشکیل ATP در راکیزه (میتوکندری) و در ارتباط با ساختاری که توانایی انتقال پروتون‌ها را دارد و می‌تواند الکترون‌ها را از سطح خارجی غشای درونی راکیزه (میتوکندری) دریافت کند، کدام مورد نادرست است؟

۱) به طور غیرمستقیم به انرژی شیب غلظت نوعی از یون‌ها نیازمند است.

۲) همواره با انتقال الکترون‌ها به اکسیژن، آب را در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) تولید می‌کند.

۳) قسمت عمدهٔ این ساختار، در غشای داخلی راکیزه (میتوکندری) قرار دارد.

۴) به طور غیرمستقیم از یکی از محصولات واکنش‌های قندکافت، الکترون‌ها را دریافت می‌کند.

۵) با توجه به بخشی از یک چرخهٔ کربس که در آن نوعی پیوند اشتراکی بین فسفات و نوعی نوکلئوتید برقرار می‌شود. کدام مورد نادرست است؟ (محل ورود استیل کوآنزیم A به چرخه، به عنوان محل آغاز چرخه در نظر گرفته می‌شود.)

۱) بعد از این بخش، آخرین مولکول چهارکربنی به وجود می‌آید.

۲) بعد از این بخش، دو نوع مولکول حامل الکترون تولید می‌شود.

۳) قبل از این بخش، نوعی مادهٔ آلی آزاد می‌شود که برای فعالیت آنزیم ضروری است.

۴) قبل از این بخش، نوعی مولکول ایجاد می‌شود که غالباً از طریق ترکیب با هموگلوبین در خون حمل می‌شود.

۶) کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در انسان، فقط آن بخش از آنزیم ATPساز که در ..... داخلی راکیزه (میتوکندری) قرار دارد، .....»

۱) غشای - حاوی تعدادی قطعات مجزاست.

۲) فضای - می‌تواند به عبور پروتون‌ها کمک کند.

۳) فضای - منبع رایج انرژی یاخته را رها می‌سازد.

۴) غشای - می‌تواند الکترون بگیرد یا از دست بدهد.

۷) در راکیزهٔ (میتوکندری) یک یاختهٔ فعال جانوری، به دنبال دریافت $2e^-$ و $2H^+$ توسط مولکول پذیرنده، فراورده‌ای تولید می‌شود. ویژگی مشترک این نوع فراورده‌ها کدام است؟

۱) در ساختار خود، اتم اکسیژن دارند.

۲) در طی مرحلهٔ قندکافت (گلیکولیز) نیز تولید می‌شوند.

۳) در محل‌های متفاوتی از زنجیرهٔ انتقال الکترون به وجود می‌آیند.

۴) در واکنش تبدیل مولکول‌های درشت به مولکول‌های کوچک‌تر مصرف می‌شوند.

۸) به هنگام تجزیه‌ی یک مولکول گلوکز، طی اولین مرحله‌ی تنفس در یاخته‌ی ماهیچه‌ای انسان و به منظور تولید هر ترکیب غیرقندی سه کربنی دوفسفاته، کدام مورد به‌ترتیب تولید و مصرف می‌شود؟

۱) $2\,ADP$ و $1NAD^+$

۲) $2\,ATP$ و $2NAD^-$

۳) $2\,NADH$ و $2\,ATP$

۴) $2\,ADP$ و $1NAD^+$

۹) سیانید به کدام طریق بر یاخته‌ی جانوری تأثیر می‌گذارد؟

۱) آنزیم ATP ساز موجود در غشای خارجی راکیزه (میتوکندری) را غیرفعال می‌سازد.

۲) مانع از پمپ شدن یون‌های هیدروژن به فضای داخلی راکیزه (میتوکندری) می‌شود.

۳) از تشکیل آب در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) ممانعت به عمل می‌آورد.

۴) ابتدا بر تجزیه‌ی NADH تأثیر می‌نماید.

۱۰) کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«آن دسته از تارهای ماهیچه‌ی اسکلتی که ..... در آن‌ها بیش از سایر تارهاست .....»

۱) فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده‌ی ATP سرمیوزین - در مقابل خستگی مقاومت اندکی دارند.

۲) مقدار رنگ دانه‌ی قرمز - فعالیت آنزیم‌های مؤثر در چرخه‌ی کربس آن‌ها مهار گردیده است.

۳) مقدار انرژی آزاد شده از مواد مغذی - با سرعت کندتری سارکومرهای خود را کوتاه می‌کنند.

۴) سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه‌ی سارکوپلاسمی - در سیتوپلاسم خود، ساختارهای دوغشایی اندکی دارند.

۱۱) کدام عبارت، درباره‌ی زنجیره‌ی انتقال الکترون موجود در غشای درونی میتوکندری یک سلول کبدی انسان، درست است؟

۱) یون‌های هیدروژن را در خلاف جهت شیب تراکم، از عرض غشا عبور می‌دهند.

۲) همه‌ی ترکیب‌های گیرنده یا دهنده‌ی الکترون، در بین دو لایه غشای درونی میتوکندری قرار دارند.

۳) هر ترکیب دریافت‌کننده الکترون، یون هیدروژن را به فضای بین دو غشای میتوکندری وارد می‌کند.

۴) انرژی الکترون‌های عبوری از زنجیره، صرف تلمبه کردن یون‌های هیدروژن به بخش داخلی میتوکندری می‌شود.

۱۲) چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«تعدادی از جانداران، برای تأمین انرژی از گلوکز، اسید دو فسفاته را طیِ مراحلی به ترکیب دوکربنی تبدیل می‌کنند. در همه این جانداران، طیِ این مراحل ..... می‌شود.»

- ADP مصرف و CO_2 آزاد
- NAD^+ تولید و NADH مصرف
- NAD^+ مصرف و CO_2 آزاد
- ATP تولید و NADH مصرف

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۳) کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«در یک تار ماهیچه‌ای دلتایی .....»

۱) پاداکسنده (آنتی‌اکسیدان) ها پس از اکسایش یافتن، می‌توانند نوکلئیک اسیدهای راکیزه (میتوکندری) را از اثرات مخرب رادیکال‌های آزاد حفظ کنند.

۲) محصول حاصل از قندکافت (گلیکولیز) همواره از طریق نوعی پروتئین غشایی به درون راکیزه (میتوکندری) منتقل می‌شود.

۳) انواع مولکول‌های ناقل الکترون موجود در زنجیره، در کاهش pH فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) سهم متفاوتی دارند.

۴) سیانید می‌تواند با مهار تشکیل آب در بخش داخل راکیزه (میتوکندری) ، مانع ساخته شدن ATP شود.

۱۴) کدام عبارت، درباره‌ی 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 تکرارشونده‌ی نوعی بسپار (پلیمر) محسوب می‌شود.

۳) در طی مرحله‌ی هوازی تنفس یاخته‌ای تولید می‌گردد.

۴) در ساختار خود گروه یا گروه‌های فسفات دارد.

۱۵) کدام مورد، درباره یک تار ماهیچه‌ای دلتایی درست است؟

۱) سیانید می‌تواند با مهار تشکیل آب در فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) مانع ساخته‌شدن ATP شود.

۲) محصول حاصل از قندکافت (گلیکولیز) همواره از طریق نوعی پروتئین غشایی به درون راکیزه (میتوکندری) منتقل می‌شود.

۳) پاداکسنده (آنتی‌اکسیدان) ها پس از اکسایش یافتن، می‌توانند نوکلئیک‌اسیدهای راکیزه (میتوکندری) را از اثرات مخرب رادیکال‌های آزاد حفظ کنند.

۴) انرژی لازم برای انتقال H^+ها به فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) ، همواره از الکترون‌های $FADH_2$ و NADH حاصل از اکسایش گلوکز تأمین می‌شود.

۱۶) برای تکمیل عبارت زیر، کدام گزینه، نامناسب است؟
«اغلب تارهای ماهیچهٔ دوسر بازوی یک ورزشکار دوی استقامت در مقایسه با اغلب تارهای ماهیچهٔ دوسر بازوی یک وزنه‌بردار حرفه‌ای، ..... » (با فرض اینکه این دو ورزشکار قبل از شروع تمرینات ورزشی، تودهٔ عضلانی مشابهی داشته باشند.)

۱) در مجاورت رگ‌ها و مویرگ‌های خونی گسترده‌تری قرار دارند.

۲) حاوی مقادیر بیشتری از نوعی مولکول زیستی آهن‌دار هستند.

۳) سریع‌تر کلسیم را به داخل مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم وارد می‌کنند.

۴) حاوی مقادیر بسیار زیادتری از آنزیم‌های مربوط به زنجیرهٔ انتقال الکترون هستند.

۱۷) کدام مورد، در ارتباط با یک تار ماهیچه‌ای دلتایی درست است؟

۱) سیانید می‌تواند با مهار تشکیل آب در فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) مانع ساخته شدن ATP شود.

۲) محصول حاصل از قندکافت (گلیکولیز) ، همواره از طریق نوعی پروتئین غشایی به درون راکیزه (میتوکندری) منتقل می‌شود.

۳) پاداکسنده (آنتی‌اکسیدان) ها پس از کاهش یافتن، می‌توانند نوکلئیک اسیدهای راکیزه (میتوکندری) را از اثرات مخرب رادیکال‌های آزاد حفظ کنند.

۴) انواع مولکول‌های ناقل الکترون شرکت‌کننده در زنجیره، در کاهش pH فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) سهم متفاوتی دارند.

۱۸) CO_2 حاصل از یاخته‌های انسان می‌تواند با محصول واکنش دیگری ترکیب شود و در تنظیم pH محیط مؤثر باشد. کدام ویژگی، فقط دربارهٔ بعضی از این یاخته‌ها صادق است؟

۱) با تولید یک مولکول بدون فسفات از ترکیب دوفسفاته، انرژی لازم برای تولید ترکیباتی فسفات‌دار را فراهم می‌کنند.

۲) می‌توانند از محصول نوعی واکنش آب‌کافت (هیدرولیز) ، در اولین مرحله از قندکافت (گلیکولیز) استفاده کنند.

۳) قادرند با روش‌های متفاوتی، شکل رایج و قابل استفادهٔ انرژی یاخته را بسازند.

۴) آنزیم‌های لازم برای دریافت الکترون از حاملین الکترون را دارند.

۱۹) نخستین جزء از زنجیرهٔ انتقال الکترون یک راکیزه (میتوکندری) که هم الکترون‌های مربوط به NADH و هم الکترون‌های مربوط به $FADH_2$ را دریافت می‌کند، چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) پروتون‌ها را به فضای بین دو غشا پمپ می‌کند.

۲) ابتدا باعث می‌شود تا اکسیژن به یون اکسید تبدیل شود.

۳) ابتدا الکترون‌ها را به دومین محل پمپ‌کنندهٔ پروتون‌ها منتقل می‌کند.

۴) می‌تواند مستقیماً تحت تأثیر یون سیانید قرار گیرد و به صورت غیرفعال درآید.

۲۰ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟
«در همهٔ جاندارانی که .....»

۱ با ریشهٔ گیاهان رابطهٔ هم‌زیستی دارند، رنای پیک در حین یا پس از رونویسی دستخوش پیرایش می‌شود.

۲ می‌توانند ناقل همانندسازی را دریافت و تکثیر کنند، نوعی رنا (RNA)، در کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها نقش دارد.

۳ با استفاده از بخش‌های رویشی تکثیر می‌یابند، مولکول‌های حامل الکترون در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم یاخته تولید می‌شوند.

۴ فام‌تن (کروموزوم) اصلی موجود در سیتوپلاسم آنها به غشای یاخته اتصال دارد، آنزیم رنابسپاراز، راه‌انداز تمام ژن‌ها را شناسایی می‌کند.

۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در گیاهان، تجزیه گلوکز می‌تواند از طریق تنفس یاخته‌ای هوازی، تخمیر الکلی یا تخمیر لاکتیکی رخ دهد. منظور از یون مثبت می‌تواند مولکول‌های مقابل باشد: $H^+, NAD^+, NADP^+$

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در قندکافت: هنگام تبدیل فروکتوز دو فسفاته به قند سه‌کربنه تک‌فسفاته، یون مثبتی آزاد نمی‌شود.

گزینهٔ ۲: در قندکافت: هنگام تبدیل قند سه‌کربنه تک‌فسفاته به اسید سه‌کربنه دو فسفاته، آزاد شدن یون H^+ را به همراه تولید NADH خواهیم داشت.

گزینهٔ ۳: در کربس: در طی تبدیل مولکول ۶ کربنه به ۵ کربنه، یک مولکول CO_2 آزاد می‌شود، بنابراین مولکول ۵ کربنه نسبت به ۶ کربنه اتم اکسیژن کمتری دارد. در این واکنش نیز آزاد شدن یون H^+ را به همراه تولید NADH خواهیم داشت.

گزینهٔ ۴: در قندکافت: هنگام تبدیل قند سه‌کربنه تک‌فسفاته به اسید سه کربنه دو فسفاته، آزاد شدن یون H^+ را به همراه تولید NADH خواهیم داشت.

۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، سومین پمپ موجود در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری است.

گزینهٔ ۱: این پمپ با ترکیب یون‌های اکسید و پروتون‌ها مولکول‌های آب را تشکیل می‌دهد و مانع تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن می‌شود. به عبارتی زحمت پاداکسنده‌ها را کمتر می‌کند!

گزینهٔ ۲: منظور شیب غلظت پروتون‌ها است که به طور غیرمستقیم سبب تولید ATP شده و یاخته را زنده نگه می‌دارد تا فرایندهای زنجیره انتقال الکترون قابل انجام باشند.

گزینهٔ ۳: قسمت عمدهٔ این ساختار، در عرض غشای داخلی میتوکندری قرار دارد.

گزینهٔ ۴: فقط پمپ اول پروتون می‌تواند از NADH مستقیماً الکترون دریافت کند.

۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اشاره به ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم و اندامک میتوکندری دارد. بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم همانند میتوکندری شاهد کاهش مولکول پذیرنده الکترون (NAD^+) هستیم.

گزینهٔ ۲: این مولکول تنها در طی فرایند گلیکولیز در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم تولید می‌شود.

گزینهٔ ۳: تولید کربن دی‌اکسید تنها در میتوکندری انجام می‌شود.

گزینهٔ ۴: مولکول ۵ کربنه تنها در چرخه کربس درون میتوکندری ایجاد می‌شود.

۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، سومین پمپ موجود در زنجیرهٔ انتقال الکترون است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: درست است. منظور شیب غلظت پروتون‌ها است که سبب تولید ATP شده و یاخته را زنده نگه می‌دارد تا فرایندهای زنجیرهٔ انتقال الکترون قابل انجام باشند.

گزینهٔ ۲: نادرست است. گاه پیش می‌آید که درصدی از اکسیژن‌ها وارد واکنش تشکیل آب نمی‌شوند، بلکه به صورت رادیکال آزاد در می‌آیند. همچنین، سیانید یکی از این ترکیب‌هایی است که واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن را مهار می‌کند و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شود. کربن مونوکسید هم، همین نقش را می‌تواند داشته باشد.

گزینهٔ ۳: قسمت عمدهٔ این پمپ، در فضای بین دو لایهٔ غشای درونی راکیزه قرار دارد.

گزینهٔ ۴: منظور NADH است که الکترون‌های آن پس از طی کردن بخشی از زنجیرهٔ انتقال الکترون، به سومین پمپ می‌رسند.

۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. قبل از تولید ATP در آخرین بخش چرخهٔ کربس، کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. دقت کنید بیشترین مقدار کربن دی‌اکسید به شکل محلول در خون حمل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ ۱: آخرین مولکول چهارکربنی در انتهای چرخه تولید می‌شود و بعد از تولید ATP ایجاد می‌شود.
گزینهٔ ۲: مطابق شکل بعد از تولید ATP، NADPH و $FADH_2$ تولید می‌شود.
گزینهٔ ۳: قبل از تولید ATP، کوآنزیم A آزاد می‌شود.

۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط بخش آنزیمی ATP می‌سازد و آن را به درون میتوکندری رها می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ ۱: هر دو بخش سازندهٔ آنزیم از اتصال قطعات مجزا به هم ساخته شده است.
گزینهٔ ۲: دقت کنید هر دو بخش به عبور پروتون‌ها از غشای داخلی راکیزه کمک می‌کند.
گزینهٔ ۴: هیچ‌یک از بخش‌های آنزیم ATPساز نمی‌تواند الکترون بگیرد یا از دست بدهد.

۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور، مولکول‌های NADH و $FADH_2$ است. بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ ۱: صحیح است. NADH و $FADH_2$ نوکلئوتیدهایی هستند که در ساختار خود تعدادی اتم اکسیژن دارند.
گزینهٔ ۲: غلط است - NADH برخلاف $FADH_2$ طی گلیکولیز تولید می‌شود.
گزینهٔ ۳: غلط است - این مولکول‌ها در زنجیرهٔ انتقال الکترون مصرف می‌شوند نه تولید!
گزینهٔ ۴: غلط است - از NADH و $FADH_2$ برخلاف ATP در تجزیه مولکول‌های درشت و تبدیل آنها به مولکول‌های کوچک‌تر استفاده نمی‌شود.

۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دقت کنید در صورت سؤال گفته شده به ازای هر ترکیب غیرقندی سه کربنی دوفسفاته! در واقع باید تعداد NAD^+ های مصرفی نصف شود. پس از شروع گلیکولیز تا زمان تولید اسید سه کربنی دوفسفاته، ۲ مولکول ATP و یک مولکول NAD^+ مصرف می‌شود و دو مولکلو ADP تولید می‌شود.

۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آنزیم ATP در غشای داخلی قرار دارد. یون هیدروژن با پمپ شدن به فضای بین دو غشا وارد می‌شود. سیانید آخرین واکنش زنجیره را متوقف می‌کند.

۱۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در تارهای ماهیچه‌ای قرمز (کند) مقدار رنگ‌دانه‌ی قرمز بیش‌تر است. در این تارها میزان تنفس یاخته‌ای هوازی زیاد است. در نتیجه فعالیت آنزیم‌های مؤثر در چرخه‌ی کربس مهار نشده است. بلکه فعالیت زیادی برای تولید مقدار ATP موردنیاز یاخته دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه‌ی ۱: در تارهای سریع (سفید) فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده‌ی ATP سر میوزین بیش‌تر از تارهای کند است. تارهای تند در مقابل خستگی مقاومت اندکی دارند.
گزینه‌ی ۳: در طی تنفس هوازی مقدار انرژی بیش‌تری آزاد شده است. این مورد در تارهای کند بیش‌تر است. تارهای کند با سرعت کم‌تری منقبض می‌شود.
گزینه‌ی ۴: در تارهای سریع سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم بیش‌تر است. در سیتوپلاسم این سلول‌ها، میتوکندری کم‌تری وجود دارد زیرا این یاخته‌ها بیش‌تر تنفس بی‌هوازی انجام می‌دهند.

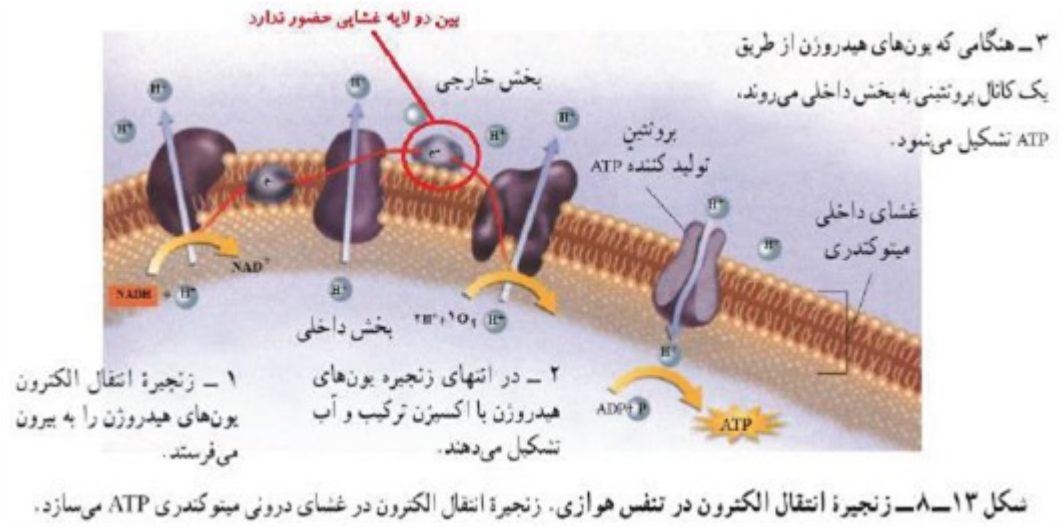
۱۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: زنجیره انتقال الکترون، یون‌های هیدروژن را در خلاف شیب غلظت به فضای بین دو غشای داخلی و خارجی پمپ می‌کند، پس نمی‌توانیم بگوییم یون‌های هیدروژن را در جهت یا خلاف جهت عبور می‌دهد. دقت کنید که پروتئین کانالی که ATP می‌سازد یون‌ها را در جهت شیب غلظت عبور می‌دهد ولی جزء زنجیره‌ی انتقال الکترون محسوب نمی‌شود.

گزینه‌ی ۲: لزوماً همه‌ی ترکیب‌های گیرنده یا دهنده‌ی الکترون، در بین دو لایه غشای درونی میتوکندری قرار ندارند.

گزینه‌ی ۳: هر ترکیب دریافت‌کننده‌ی الکترون، یون هیدروژن را به فضای بین دو غشای میتوکندری وارد نمی‌کند.

گزینه‌ی ۴: انرژی الکترون‌های عبوری از زنجیره، صرف تلمبه کردن یون‌های هیدروژن به بخش خارجی (نه داخلی) میتوکندری می‌شود.



شکل ۱۳ــ۸ــ زنجیرهٔ انتقال الکترون در تنفس هوازی. زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای درونی میتوکندری ATP می‌سازد.

۱۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد اول به درستی بیان شده است.

برای تولید ترکیب دو کربنی دو نوع واکنش تخمیر الکلی و اکسایش پیرووات انجام می‌گیرد.

به منظور انجام این واکنش‌ها از چهارمین گام گلیکولیز تا تولید مولکول دو کربنی در این واکنش‌ها، مولکول ADP مصرف شده و مولکول CO_2 نیز قطعاً تولید می‌شود.

در مورد سایر گزینه‌ها: $NAD^+, NADH$ در گام سوم گلیکولیز مشاهده می‌شوند و ارتباطی با گام چهارم ندارند.

دقت کنید اگر ترکیب دو کربنه بنیان استیل باشد آن‌گاه مولکول NAD^+ مصرف و NADH تولید می‌شود.

۱۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

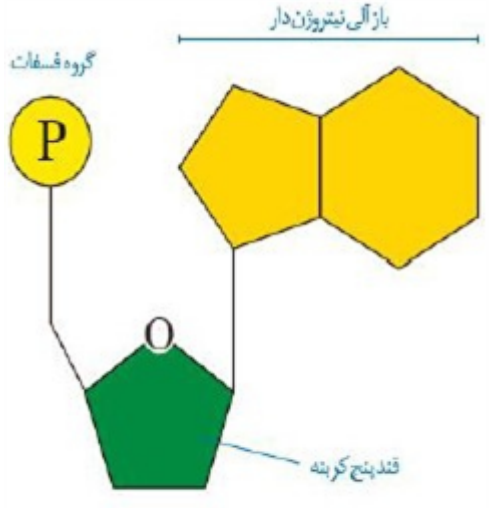
۱: پاداکسنده‌ها به رادیکال‌های آزاد الکترون می‌دهند و باعث خنثی شدن آن‌ها می‌شوند. در واقع باعث پایدار شدن رادیکال‌های آزاد می‌شوند. در حقیقت پاداکسنده‌ها الکترون خود را به رادیکال آزاد می‌دهند.

۲: دقت کنید پیرووات ممکن است به روش بی‌هوازی در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم مصرف شود. پس می‌تواند وارد میتوکندری نشود.

۳: سه نوع پروتئین سراسری در غشای میتوکندری باعث پمپ یون‌های هیدروژن به فضای بین غشایی میتوکندری می‌شوند.

۴: صحیح است.

۱۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ساختار نوکلئیک اسیدها:
نوکلئیک اسیدها که شامل دئوکسی ریبونوکلئیک اسید (دِنا) و ریبونوکلئیک اسید (رِنا) هستند، همگی بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرارشونده به نام نوکلئوتید هستند. با توجه به شکل، هر نوکلئوتید شامل سه بخش است: یک قند پنج‌کربنه، یک باز آلی نیتروژن‌دار و یک تا سه گروه فسفات.
قند پنج‌کربنه در دِنا، دئوکسی ریبوز و در رِنا، ریبوز است. دئوکسی ریبوز یک اکسیژن کم‌تر از ریبوز دارد. باز آلی نیتروژن‌دار می‌تواند پورین باشد که ساختار دو حلقه‌ای دارد؛ شامل آدنین (A) و گوانین (G) یا می‌تواند پیریمیدین باشد که ساختار تک‌حلقه‌ای دارد؛ شامل تیمین (T) سیتوزین (C) و یوراسیل (U). در دِنا باز یوراسیل شرکت ندارد و به جای آن تیمین وجود دارد و در رنا به جای تیمین، باز یوراسیل وجود دارد.
برای تشکیل یک نوکلئوتید، باز آلی نیتروژن‌دار و گروه یا گروه‌های فسفات با پیوند اشتراکی (کووالانسی) به دو سمت قند متصل می‌شود.
نکته: هر نوکلئوتید در ساختار نوکلئیک اسید قرار ندارد مثل نوکلوئیدهای آزاد.
نکته: برای مثال ATP حاصل از گلیکولیز، حاصل از مرحله غیرهوازی تنفس یاخته‌ای است.



شکل ۳ـ اجزای یک نوکلئوتید

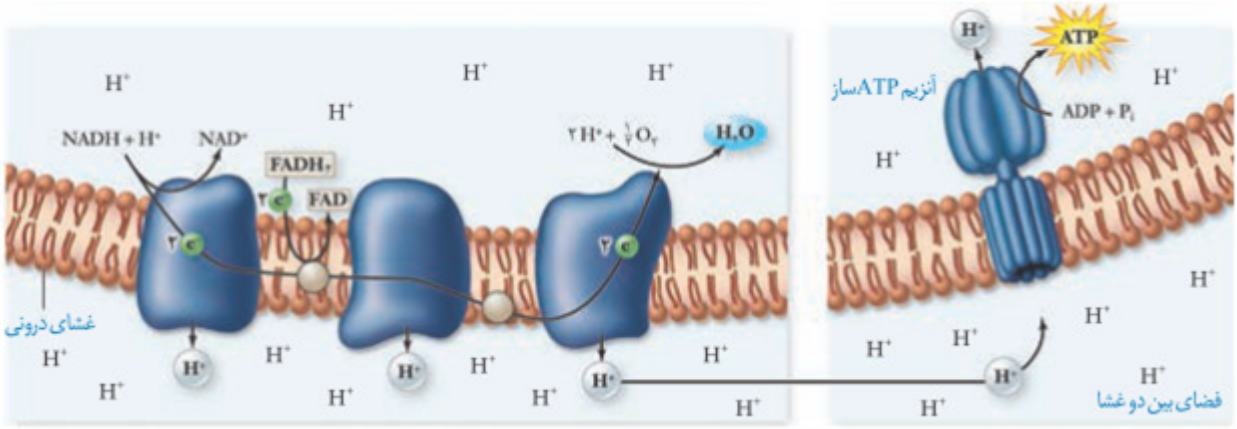
۱۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آنتی‌اکسیدان‌ها بر ضد اکسیدان‌ها عمل می‌کنند. در واقع با اکسایش یافتن خود، مانع آسیب به دنای میتوکندری می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ ۱: دقت کنید تشکیل آب در بخش درونی میتوکندری انجام می‌شود.
گزینهٔ ۲: در زمانی که تخمیر لاکتیکی انجام می‌شود، پیرووات به میتوکندری وارد نمی‌شود.
گزینهٔ ۴: ممکن است این انرژی از ترکیبات دیگری مانند اسیدهای چرب تأمین شود.

۱۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور از تارهای ورزشکار دوی استقامت، تارهای کند و تارهای ورزشکار وزنه‌بردار حرفه‌ای، تارهای تند است. دقت کنید در تارهای کند انقباض به آهستگی رخ می‌دهد؛ در نتیجه سرعت نشت کلسیم به مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم کندتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ ۱: تارهای کند تنفس هوازی بیشتری انجام می‌دهند؛ در نتیجه نیاز به شبکهٔ مویرگی گسترده‌تری در اطراف تارهای خود دارند.
گزینهٔ ۲: تارهای کند به علت نیاز بیشتر به اکسیژن، میزان میوگلوبین بیشتری دارند.
گزینهٔ ۴: تارهای کند تنفس هوازی بیشتری انجام می‌دهند، در نتیجه آنزیم‌های مربوط به زنجیرهٔ انتقال الکترون بیشتری دارند.

۱۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دلیل رد سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ ۱: تشکیل آب در فضای درونی میتوکندری انجام می‌شود نه در فضای بین دو غشای راکیزه!
گزینهٔ ۲: ممکن است تخمیر صورت گیرد که در سیتوپلاسم انجام می‌شود.
گزینهٔ ۳: اکسایش یافتن نه کاهش یافتن!

۱۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، یاخته‌هایی در بدن انسان است که دی‌اکسید کربن را طی تنفس هوازی تولید می‌کنند. دقت کنید در بدن انسان تخمیر الکلی رخ نمی‌دهد؛ مثلاً در اسپرم فروکتوز، در عضلات علاوه بر گلوکز، اسید چرب نیز مصرف می‌شود. هم‌چنین در گویچه‌های قرمز نیز از ترکیب بی‌کربنات و یون هیدروژن، دی‌اکسید کربن آزاد می‌شود. این گزینه تنها دربارهٔ یاخته‌های دارای تنفس هوازی صادق است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ ۱: این مورد به تولید پیرووات از اسید سه کربنی اشاره دارد. در همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن انسان قندکافت رخ می‌دهد.
گزینهٔ ۲: در اولین مرحله از قندکافت، گلوکز و ATP مصرف می‌شود. گلوکز می‌تواند در نتیجهٔ آبکافت قندهای بزرگ‌تر ایجاد شود. بنابراین این گزینه در مورد همهٔ یاخته‌های زندهٔ بدن درست است.
گزینهٔ ۴: در همهٔ این یاخته‌ها، اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون که الکترون‌های حاملین الکترون را دریافت می‌کنند؛ آنزیم هستند.

۱۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، دومین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون است که از هر دو حامل الکترون، الکترون دریافت می‌کند. این بخش، ابتدا الکترون‌ها را به دومین پمپ پروتئینی منتقل می‌کند.



بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ ۱: این عضو، پمپ نمی‌باشد و در جابه‌جایی یون‌های هیدروژن برخلاف شیب غلظت نقش ندارد.
گزینهٔ ۲: این مورد دربارهٔ آخرین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون صادق است.
گزینهٔ ۴: این مورد دربارهٔ آخرین عضو زنجیرهٔ انتقال الکترون صادق است.

۲۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. باکتری‌ها و قارچ‌ها با ریشهٔ گیاهان رابطهٔ همزیستی دارند. دقت کنید فرایند پیرایش مربوط به یوکاریوت‌ها می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینهٔ ۲: همهٔ یاخته‌ها می‌توانند ناقل همانندسازی را دریافت کنند. در همهٔ این یاخته‌ها آنزیم‌هایی از جنس رنا مشاهده می‌شود.
گزینهٔ ۳: گیاهان با استفاده از بخش‌های رویشی تکثیر می‌شوند. در همهٔ جانداران زنده، در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم در پی گلیکولیز NADH تولید می‌شود.
گزینهٔ ۴: منظور باکتری‌ها می‌باشد. دقت کنید در برخی ژن‌ها که خاموش هستند، آنزیم رنابسپاراز راه‌انداز آن ژن‌ها را شناسایی نمی‌کند.

پاسخنامه کلیدی

۱	**۱**	۲	۳	۴
۲	**۱**	۲	۳	۴
۳	**۱**	۲	۳	۴
۴	۱	**۲**	۳	۴
۵	۱	۲	۳	**۴**
۶	۱	۲	**۳**	۴
۷	**۱**	۲	۳	۴
۸	**۱**	۲	۳	۴
۹	۱	۲	**۳**	۴
۱۰	۱	**۲**	۳	۴
۱۱	**۱**	۲	۳	۴
۱۲	**۱**	۲	۳	۴
۱۳	۱	**۲**	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	**۴**
۱۵	۱	۲	**۳**	۴
۱۶	۱	۲	**۳**	۴
۱۷	۱	۲	۳	**۴**
۱۸	۱	۲	**۳**	۴
۱۹	۱	۲	**۳**	۴
۲۰	**۱**	۲	۳	۴