پاسخنامه تشریحی

۱ – گزینه ۲ منظور از تولید ترکیب کربن‌دار بدون فسفات، گام چهارم گلیکولیز است که در این مرحله دو مولکول پیرووات و چهار مولکول ATP تولید می‌شود یعنی دو مولکول ATP برای هر مولکول پیرووات.

گزینهٔ ۱) تولید ترکیب کربن‌دار دو فسفاته در گام اول و گام سوم گلیکولیز اتفاق می‌افتد و فقط در گام اول دو مولکول ATP مصرف می‌شود.

گزینهٔ ۳) با تولید هر ترکیب کربن‌دار دو فسفاته الزاماً مولکول $NADH$ تولید نمی‌شود.

گزینهٔ ۴) در گلیکولیز ترکیب کربن‌دار یک فسفاته تولید می‌شود اما الزاماً NAD^+ مصرف نمی‌شود.

۲ – گزینه ۳ همهٔ پروتئین‌های مؤثر در زنجیرهٔ انتقال الکترون، به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم با جابه‌جایی الکترون، می‌توانند در تأمین انرژی لازم برای جابه‌جایی یون‌های هیدروژن توسط پمپ‌های پروتئینی، که برخلاف شیب غلظت صورت می‌گیرد، مؤثر باشند.

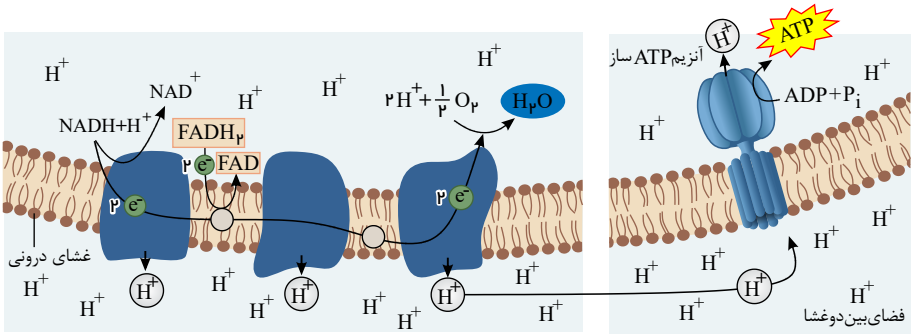
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ ۱: این مورد مربوط به آنزیم ATPساز صحیح است و برای همهٔ اجزای زنجیرهٔ انتقال الکترون صدق نمی‌کند.

گزینهٔ ۲: جزئی که از $FADH_2$ الکترون می‌گیرد (دومین جزء)، فقط با بخش آبگریز غشا در تماس است.

گزینهٔ ۴: فقط سه جزء از پنج جزء این زنجیره، پمپ پروتئینی هستند.

۳ – گزینه ۴ در هر زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای داخلی راکیزه، فقط سه پمپ توانایی پمپ‌کردن یون‌های هیدروژن به فضای بین دو غشای راکیزه را دارند و بقیهٔ ترکیب‌های موجود قادر نیستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

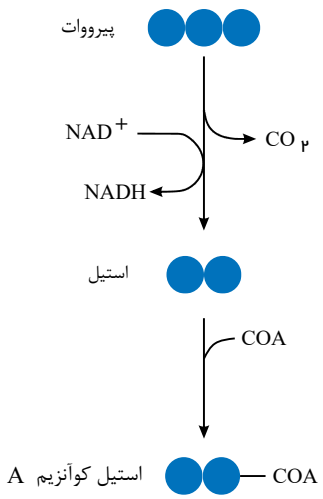
گزینهٔ «۱»: درست. پمپ پروتون در میتوکندری و کلروپلاست به‌جای ATP از انرژی الکترون‌هایی که دست‌به‌دست می‌شوند برای کار خود استفاده می‌کنند.

گزینهٔ «۲»: درست. گیرندهٔ نهایی الکترون از زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، مولکول‌های اکسیژن هستند که ابتدا به یون اکسید تبدیل می‌شوند و سپس با پروتون‌های بستره ترکیب می‌شوند و با کاهش یافتن، آب تولید می‌کنند.

گزینهٔ «۳»: درست. به دلیل عملکرد پمپ‌های پروتون در زنجیرهٔ انتقال الکترون، تراکم هیدروژن در فضای بین دو غشای میتوکندری بالا است و فقط از راه یک مجموعهٔ کانالی – آنزیمی که در تولید ATP نقش دارد، این یون‌ها می‌توانند در جهت شیب غلظت به روش انتشار تسهیل‌شده به بسترهٔ میتوکندری بازگردند.

۴ – گزینه ۲

محصول نهایی قندکافت پیرووات است که پس از ورود به راکیزه با از دست دادن CO_2 در بستره، مادهٔ ۲ کربنه تولید می‌کند که باید اکسید شود. (تولید H^+ و $NADH$) و بعد از آن با کوآنزیم A ترکیب می‌شود تا استیل کوآنزیم A برای ورود به چرخهٔ کربس مهیا شود.



۵ – گزینه ۲ الف و ب به درستی تکمیل می‌کنند.

علت رد (ج) و (د): به دنبال تجزیهٔ گلوکز در قندکافت، ۲ عدد پیرووات حاصل می‌شود که به ازای هر پیرووات، یک مولکول استیل کوآنزیم A و به ازای هر استیل کوآنزیم A یک بار کربس انجام می‌شود و به ازای تولید هر استیل کو آنزیم A و کربس در مجموع ۳ عدد، CO_2 تولید می‌شود.

۶ - گزینه ۱ به دنبال مصرف اسید دوفسفاته طی قندکافت، مولکول‌های پیرووات، ATP و آب ایجاد می‌شوند. توجه داشته باشید مولکول‌های آب به هنگام اتصال گروه فسفات به ADP ایجاد می‌شود.

بررسی موارد:

۱- آب، نوعی ماده معدنی است.

۲- آب فاقد اتم کربن بوده و ATP نیز بیش از سه اتم کربن دارد.

۳- ATP دارای سه گروه فسفات است.

۴- مولکول‌های آب و ATP وارد راکیزه نمی‌شوند.

۷ - گزینه ۲ در ابتدای قند کافت ATP مصرف و ADP تولید می‌شود، در حالی‌که در آخرین واکنش قند کافت ADPمصرف و ATP تولید می‌شود. به‌طور کلی در گلیکولیز CO_2 و $FADH_2$ نه تولید و نه مصرف می‌شود.

۸ - گزینه ۱ در طی واکنش‌های چرخهٔ کربس، CO_2 ، ATP ، $NADH$ و $FADH_2$ تولید می‌شوند. این واکنش‌ها ترکیب ۳ کربنی تشکیل نمی‌دهند.

کوآنزیم $A(CoA)$ در اولین مرحله از چرخهٔ کربس از استیل‌کوآنزیم A جدا می‌شود. در چرخهٔ کربس ترکیب ۶ کربنی دو فسفاته به‌وجود نمی‌آید.

توجه کنید استیل کوآنزیم A تعداد زیادی اتم کربن دارد. بنابراین هیچ مادهٔ دوکربنه‌ای در چرخهٔ کربس مصرف نمی‌شود.

۹ - گزینه ۳ در گلیکولیز، مولکول‌های دوفسفاته عبارت‌اند از: ADP، قند فروکتوزفسفاته و اسید دوفسفاته، تنها گزینهٔ سوم است که برای هر سهٔ این موارد صحیح است. طی ساخته شدن هریک از این موارد، گروه فسفات به کمک آنزیم، به نوعی ماده آلی متصل می‌شود.

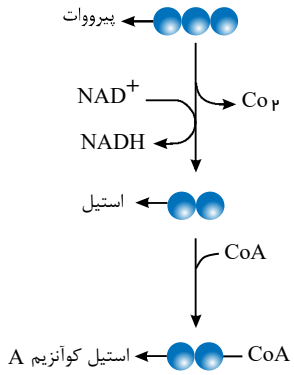
۱۰ - گزینه ۳ با توجه به شکل زیر که واکنش تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A را نشان می‌دهد، مولکول‌های تولیدشده عبارتند از : CO_2، $NADH$، H^+ و استیل کوآنزیم A که از هیچ کدام، ترکیب سه کربنی در بخش داخلی میتوکندری تولید نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: $NADH$ حاوی الکترون‌های پرانرژی است و چون دو نوکلئوتید دارد، دو باز آلی نیتروژن‌دار دارد.

گزینهٔ «۲»: استیل کوآنزیم A در چرخهٔ کربس با مولکول چهارکربنی ترکیب می‌شود.

گزینهٔ «۴»: CO_2 از میتوکندری خارج می‌شود، بنابراین از غشای داخلی و خارجی میتوکندری عبور می‌کند که هر کدام دو لایهٔ فسفولیپیدی دارند.



۱۱ - گزینه ۴ طی قندکافت (گلیکولیز) در سیتوپلاسم یاخته‌های بدن انسان یون هیدروژن (پروتون) هم‌زمان با تشکیل $NADH$ تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: مولکول گلوکز در تنفس هوازی، باید تا حد تشکیل مولکول‌های کربن دی‌اکسید تجزیه شود.

گزینهٔ «۲»: طی تنفس هوازی، قندکافت در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم؛ و اکسایش پیرووات و چرخهٔ کربس در میتوکندری انجام می‌شود.

گزینهٔ «۳»: طی اکسایش پیرووات ATP تولید نمی‌شود.

۱۲ - گزینه ۲ گلیکولیز درون مادهٔ زمینه سیتوپلاسم انجام می‌شود.

ATP در مرحلهٔ اول گلیکولیز مصرف $NADH$ هم در راکیزه رخ می‌دهد.

۱۳ - گزینه ۱ در واکنش‌های قندکافت NAD^+ به $NADH$ تبدیل می‌شود. پس NAD^+ کاهش می‌یابد. البته واکنش‌های اصلی در قند کافت اکسایش محسوب می‌شوند؛ زیرا ترکیبات آلی که در قند کافت تولید شده‌اند، الکترون خود را به NAD^+ می‌دهند و خودشان اکسایش می‌یابند و باعث احیای NAD^+ می‌شوند. در نتیجه در طی واکنش‌های قند کافت هم واکنش‌های احیا و هم واکنش‌های اکسایش صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: در مرحلهٔ آخر قند کافت، ATP تولید می‌شود این واکنش‌ها اکسایشی نیستند.

گزینهٔ «۳» و «۴»: در چرخهٔ کربس نه اکسیژن مصرف می‌شود و نه NAD^+ بازسازی می‌شود.

۱۴ - گزینه ۴ در تولید پیرووات، ATP تولد و در مرحلهٔ اول که فروکتوزفسفاته تولید می‌شود، ATP مصرف می‌شود.

۱۵ - گزینه ۲ درون راکیزه استیل کوآنزیم A وارد واکنش‌های چرخهٔ کربس می‌شود. در طی این واکنش‌ها ATP،$NADH$ و $FADH_2$ تولید می‌شوند. این واکنش‌ها اکسایشی و انرژی‌زا می‌باشند. از اکسایش یک مولکول استیل‌کوآنزیم A، ۲ مولکول CO_2 تولید می‌شود.

مولکول‌های NAD^+ و FAD طی چرخهٔ کربس دچار کاهش (نه اکسایش) می‌شوند. ATP تولیدشده و همچنین مولکول‌های $NADH$ و FAD_2 دارای گروه‌های فسفات هستند.