



گزینه ۲

۱

برای آزاد شدن حداکثر انرژی ذخیره شده در گلوکز باید این مولکول به صورت هوازی بسوزد. در این حالت پیرووات حاصل از گلیکولیز به درون میتوکندری وارد می شود و در تولید تعداد زیادی ATP نقش ایفا می کند. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در پی ورزش های شدید لاکتیک اسید در یاخته های ماهیچه ای تجمع می یابد که نتیجه اش تحریک گیرنده های درد است. دقت کنید که گیرنده های حس وضعیت در انتقال پیام به مخچه نقش دارند. (نه گیرنده های درد)

(۳) اسیدهای چرب در تأمین انرژی انقباض های طولانی مدت، نقش دارند. به دنبال مصرف اسیدهای چرب، pH خون کاهش یافته و اسیدی می شود.

(۴) تخمیر لاکتیکی در خارج از میتوکندری انجام می شود نه درون آن!

گزینه ۱

۲

فقط مورد (د) نادرست است.

بررسی موارد:

منظور سؤال، میتوکندری (راکیزه) است.

(الف) درست. در غشای داخلی (چین خورده) که وسعت بیشتری دارد حداقل پمپ پروتن و پمپی برای ورد پیرووات به صورت فعال به ماده زمینه میتوکندری باید وجود داشته باشد.

(ب) درست. عبور گازها از تمام غشاها همیشه به روش انتشار ساده صورت می گیرد.

(ج) درست. ATP تولید شده در ماده زمینه راکیزه باید برای استفاده از آن خارج شود و NADH تولید شده در واکنش گلیکولیز (قندکافت) باید از ماده زمینه سیتوپلاسم به ماده زمینه راکیزه واردش شود که در هر دو مورد این مواد باید از هر دو غشای راکیزه عبور کنند.

(د) نادرست. افزایش مقدار هورمون های تیروئیدی، باعث افزایش سوخت و ساز می شود که می تواند تولید آب در مرحله نهایی زنجیره انتقال الکترون را افزایش (نه کاهش) دهد.

هندوانه و گوجه‌فرنگی حاوی نوعی پاداکسنده است و رادیکال آزاد را مهار می‌کند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) اکسیژن‌هایی که وارد واکنش تشکیل آب نمی‌شوند به رادیکال‌های آزاد تبدیل می‌شوند.
(۳) الکل این کار را می‌کند نه نقص ژنی.
(۴) دنای راکیزه حلقوی است و انتهای آزاد ندارد.

قند دو فسفات در طی قندکافت در سیتوپلاسم یاخته ایجاد می‌شود، در نتیجه ژن آنزیم سازنده آن باید در دنای خطی درون هسته قرار داشته باشد همچنین لاکتیک‌اسید طی تنفس بی‌هوازی درون سیتوپلاسم به وجود می‌آید لذا ژن آنزیم سازنده آن نیز در دنای خطی قرار دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۲: تجزیه گلوکز دوفسفات در طی قندکافت درون سیتوپلاسم رخ می‌دهد؛ در نتیجه ژن آنزیم مسئول آن در دنای خطی است.
گزینه ۳: تولید استیل از پیرووات در تنفس هوازی درون راکیزه و توسط آنزیم‌های غشای داخلی رخ می‌دهد؛ ژن این آنزیم در ژنگان سیتوپلاسمی قرار دارد.
گزینه ۴: تولید ATP در سطح پیش‌ماده را می‌توان در قندکافت نیز مشاهده کرد؛ ژن آنزیم مسئول آن در دنای خطی است.

یاخته‌ای که در سوخت و ساز گلوکز پیرووات تولید می‌کند، یعنی قندکافت انجام می‌دهد. این مسأله نشان می‌دهد که یاخته فوق یک یاخته زنده است. موارد "الف" و "د" نادرست می‌باشند.
بررسی موارد:

- الف) نادرست. پیش‌هسته‌ای‌ها نیز قندکافت انجام می‌دهند.
ب) درست. دقت کنید که بازسازی FAD (یعنی اکسید شدن $FADH_2$) در زنجیره انتقال الکترون و در حضور اکسیژن انجام می‌گیرد. به این ترتیب می‌توان گفت هر یاخته‌ای که قندکافت انجام داده و در نهایت $FADH_2$ می‌سازد، در حضور O_2 ، بازسازی FAD را انجام می‌دهد.
ج) درست. همواره قندکافت درون مایع میان یاخته انجام می‌شود که توسط غشایی از محیط بیرون جدا شده است.
د) نادرست. مثلاً در هوهسته‌ای‌های دولا د ممکن است ژن‌ها ال‌های مختلف داشته باشند.

اتم اکسیژن پس از دریافت الکترون وارد واکنش‌های تشکیل آب در فضای بستره می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) اکسیژن مولکولی گیرنده نهایی الکترون است نه یون اکسیژن.

۴) سیانید واکنش نهایی زنجیره انتقال الکترون مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن مولکولی را مهار می‌کند.

اگر این واکنش مربوط به تولید استیل کوآنزیم A از پیرووات باشد، بخش الف قطعاً NADH و بخش ب استیل است.

اگر این واکنش مربوط به تخمیر الکلی باشد، بخش الف قطعاً NAD^+ و بخش ب اتانال خواهد بود.
فرآیند تخمیر در ماده زمینه سیتوپلاسم انجام می‌شود.

موارد "الف" و "د" صحیح هستند.

الف) تولید ATP در سطح پیش‌ماده هم در فرآیند گلیکولیز و هم با استفاده از کراتین فسفات می‌تواند انجام شود.

د) در نخستین مرحله گلیکولیز از فسفات‌های ATP و در مرحله سوم به منظور تولید ترکیبات دوفسفاته از فسفات‌های آزاد سیتوپلاسمی استفاده می‌شود.

بررسی سایر موارد:

ب) تنفس بی‌هوازی در یاخته‌های ماهیچه‌ای از نوع تخمیر لاکتیکی بوده و با تولید CO_2 همراه نیست.

ج) در تنفس بی‌هوازی اکسایش NADH در سیتوپلاسم انجام می‌شود نه غشاء داخلی میتوکندری.

مثال مرگ برنامه‌ریزی‌شده یاخته‌ها در اثر آفتاب‌سوختگی و مرگ یاخته‌های کبدی در اثر بافت‌مردگی به ترتیب می‌توانند به دلیل تخریب دناى خطی و دناى حلقوی میتوکندری باشند.

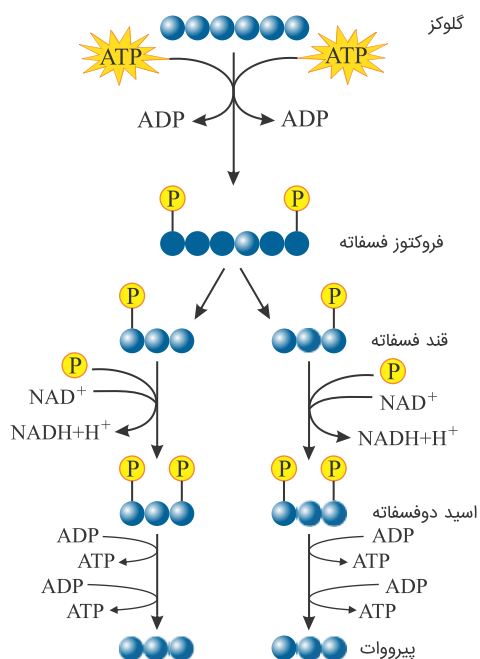
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تخریب یاخته‌ها در فرآیند آفتاب‌سوختگی طی مرگ برنامه‌ریزی‌شده رخ می‌دهد.

۳) این مورد مربوط به مرگ برنامه‌ریزی‌شده است.

۴) در مرگ برنامه‌ریزی‌شده هم ابتدا اجزای یاخته تخریب می‌شوند.

در مرحله چهارم پیرووات تولید می‌شود که سه کربنه و بدون فسفات است؛ اما در مرحله دوم قند فسفات تولید می‌شود که سه کربنه و تک‌فسفات است.



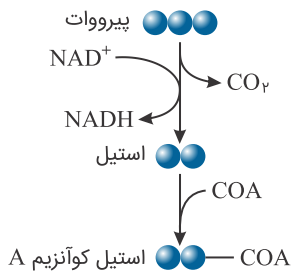
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در مرحله سوم NADH و در مرحله چهارم ATP تولید می‌شود که هر دو نوکلئوتیدی و پرانرژی است.

(۲) در مرحله اول فسفات با کربن‌های قند گلوکز و در مرحله سوم فسفات با کربن‌های قند فسفات پیوند تشکیل می‌دهند.

(۴) در مرحله دوم فروکتوز فسفات تجزیه می‌شود و در مرحله اول ATP تجزیه می‌شود و می‌دانیم برای واکنش‌های بدن انسان آنزیم نیاز داریم.

اکسایش پیرووات در دو گام صورت می‌گیرد که تولید استیل در گام اول و تولید استیل کوآنزیم A در گام دوم صورت می‌گیرد.

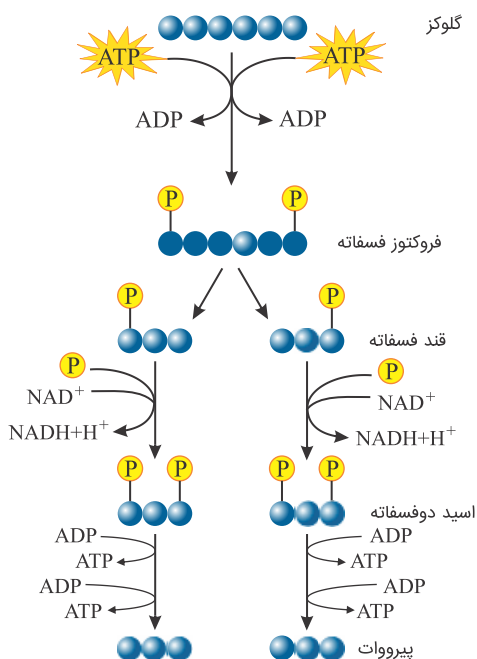


همه گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

- (۱) در اکسایش پیرووات ATP تولید نمی‌شود.
- (۲) یون هیدروژن و CO_2 به هموگلوبین متصل می‌شوند که هر دو در گام اول تولید می‌شوند.
- (۳) اکسایش NADH اصلاً اتفاق نمی‌افتد بلکه در گام اول NAD^+ کاهش می‌یابد.
- (۴) مصرف کوآنزیم A در گام دوم صورت می‌گیرد. کوآنزیم مولکولی آلی کمک‌کننده به آنزیم است.

- منظور تارهای تند هستند، چون مسیر دوی سرعت کم است.
- بیشتر انرژی تارهای تند از روش بی‌هوازی، یعنی تخمیر لاکتیکی به دست می‌آید که در آن احیای مستقیم پیرووات دیده می‌شود.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) نادرستی آن ذکر شد.
 - (۲) میوگلوبین نه هموگلوبین.
 - (۴) تعداد کمتری میتوکندری نسبت به تارهای کند دارد.

باتوجه به شکل زیر فرآیند گلیکولیز به ۴ مرحله تقسیم می‌شود که در مرحله چهارم پیرووات تولید می‌شود که می‌تواند وارد میتوکندری شود و باعث تولید ATP بیشتر شود.



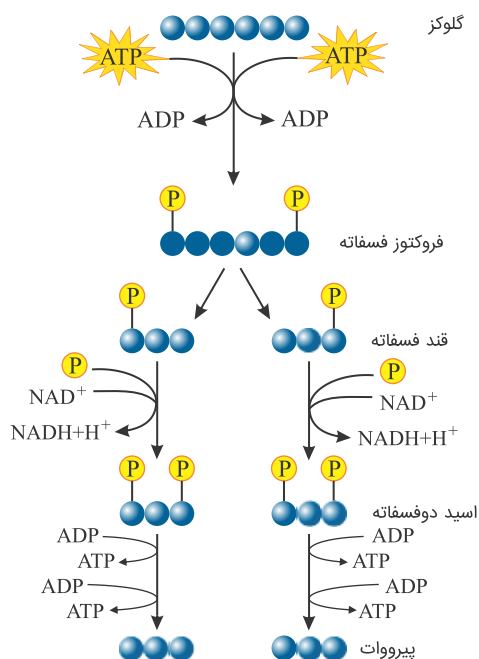
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله اول گلوکز با مصرف شدن انرژی ATP به فروکتوز فسفات تبدیل می‌شود؛ یعنی پراثری‌تر می‌شود و می‌دانیم انرژی یک ترکیب با پایداری آن رابطه عکس دارد؛ برای همین است که در ادامه فروکتوز فسفات تجزیه می‌شود تا انرژی آن کاهش و پایداری‌اش افزایش یابد.

۲) در مرحله دوم فروکتوز فسفات به قند فسفات تبدیل می‌شود. فروکتوز فسفات ۶ کربن و دو فسفات دارد و قند فسفات سه کربن و یک فسفات؛ بنابراین نسبت فسفات به کربن در هر دو ترکیب یکسان است.

۳) در مرحله سوم قند فسفات به اسید دو فسفات تبدیل می‌شود و همزمان با آن NAD⁺ نیز کاهش می‌یابد. می‌دانیم که این ترکیب نوکلئوتیدی است؛ یعنی هم قند و هم فسفات دارد؛ بنابراین در این مرحله دو نوع ترکیب دارای قند و فسفات مصرف می‌شود.

باتوجه به مراحل قندکافت در شکل زیر در حین تبدیل قند فسفات به اسید دو فسفات NADH تولید می‌شود که از دو نوکلئوتید تشکیل شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱) در حین تولید پیرووات چهار ATP تولید می‌شود که برای اتصال ADP و فسفات به هم نیز چهار مولکول آب تولید می‌شود (سنتز آبدهی).
- ۲) در حین تولید فروکتوز فسفات علاوه بر خودش که نوعی ترکیب دو فسفات است دو عدد ADP نیز تولید می‌شود که آن نیز دو فسفات است.
- ۴) با تجزیه فروکتوز فسفات دو عدد قند تولید می‌شود نه اسید.

- دقت داشته باشید ضمن انجام تنفس یاخته‌ای هوازی با مصرف یک مولکول گلوکز، در راکیزه دو بار اکسایش پیرووات و دو بار چرخه کربس (مصرف دو مولکول استیل کوآنزیم A) انجام می‌شود؛ بنابراین:
- گزینه ۱: دو ترکیب نوکلئوتیددار NADH و FADH₂ ضمن انجام واکنش‌های چرخه کربس تولید می‌شود.
- گزینه ۲: دو مولکول کربن دی‌اکسید ضمن انجام واکنش‌های اکسایش پیرووات آزاد می‌شود.
- گزینه ۳: چهار مولکول کربن دی‌اکسید ضمن انجام واکنش‌های چرخه کربس آزاد می‌شود.

محصولات قندکافت، ATP (مولکول آلی سه فسفات)، $NADH$ و پیرووات است. پس ADP (مولکول آلی دو فسفات) و NAD^+ و گلوکز مولکول های مصرفی خواهند بود.
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: در قندکافت تنها یک نوع (نه انواعی) ناقل الکترون یعنی $NADH$ تولید می شود. ولی در کربس ناقل های الکترونی $NADH$ و $FADAH_2$ تولید می شود.
گزینه ۳: تولید ATP در هر دو فرآیند به روش تولید در سطح پیش ماده است.
گزینه ۴: محصول مرحله یک در قندکافت مولکول شش کربنه فسفات است ولی در کربس مولکول شش کربنه بدون فسفات.

در تنفس یاخته ای مولکول های گلوکز باید تا حد تشکیل کربن دی اکسید تجزیه شوند. مولکول های کربن دی اکسید تولید شده در چرخه کربس پس از تولید مولکول شش کربنی از چرخه خارج می شوند.
بررسی سایر گزینه ها:
۲) به ازای هر پیرووات وارد شده به میتوکندری یک استیل کوآنزیم آ تولید و به ازای هر استیل کوآنزیم آ چرخه کربس دو مولکول کربن دی اکسید تولید می کند.
۴) کربن دی اکسید در قندکافت برخلاف اکسایش پیرووات تشکیل نمی شود.

الکل سرعت تشکیل رادیکال های آزاد را در زنجیره انتقال الکترون راکیزه افزایش می دهد و در نهایت با فرآیند بافت مردگی (نکروز) که در بریدگی و سوختگی هم اتفاق می افتد سبب مرگ یاخته های کبدی می شود.

در افراد مبتلا به دیابت شیرین، یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون انسولین به‌عنوان عامل بیگانه توسط دستگاه ایمنی شناسایی می‌شوند. در افراد مبتلا به دیابت شیرین به دلیل عدم ورود گلوکز به یاخته‌ها، تبدیل گلوکز به پیرووات کاهش پیدا می‌کند. از طرفی به علت سوختن پروتئین‌ها به‌جای گلوکز سیستم دفاعی بدن تضعیف می‌شود، بنابراین حساسیت کمتری خواهد داشت، پس مقدار ترشح هیستامین از بازوفیل و ماستوسیت کاهش می‌یابد. هیستامین نوعی پیک شیمیایی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تجزیه چربی‌ها در بیماری دیابت شیرین سبب افتادگی کلیه و تاخوردگی میزنا می‌شود. تاخوردگی میزنا می‌تواند از ورود ادرار به مثانه جلوگیری کند. با افتادگی کلیه‌ها ممکن است کلیه‌ها در سطح پایین‌تری از دنده‌ها قرار بگیرند. باتوجه‌به این جمله می‌توان گفت با تجزیه چربی‌ها سطح حفاظتی کلیه‌ها کاهش می‌یابد.

۲) با افتادگی کلیه‌ها ممکن است کلیه‌ها در سطح پایین‌تری از دنده‌ها قرار بگیرند. باتوجه‌به این جمله می‌توان گفت با تجزیه چربی‌ها سطح حفاظتی کلیه‌ها کاهش می‌یابد. همچنین به دلیل عدم ورود گلوکز مقدار تولید منبع رایج انرژی (ATP) و مقدار سطح انرژی یاخته‌های بدن کاهش می‌یابد.

۳) به دلیل عدم ورود گلوکز مقدار تولید منبع رایج انرژی (ATP) و مقدار سطح انرژی یاخته‌های بدن کاهش می‌یابد. همچنین در افراد مبتلا به دیابت شیرین به دلیل افزایش تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شوند. تولید این محصولات اسیدی سبب اسیدی شدن خون می‌شود. به دنبال اسیدی شدن خون مقدار یون بی‌کربنات کمتری توسط کلیه‌ها دفع می‌شود تا مقدار اسیدیته خون تنظیم شود.

بررسی همه موارد:

الف) بازجذب گلوکز و آمینواسید و... از خلال لوله پیچ‌خورده نزدیک فرآیندی فعال بوده و طی انتقال فعال انجام می‌شود.

ب) ترشح مولکول‌های درشت مانند پروتئین‌ها با اگزوسیتوز یا برونی انجام می‌شود.

ج) ائوزینوفیل‌ها آنزیم‌های خود را طی فرآیند برون‌رانی بر روی کرم انگل می‌ریزند.

د) در غشاء میتوکندری پمپ‌های پیرووات وجود دارند که طی فرآیند انتقال فعال پیرووات را به بستره میتوکندری می‌رسانند.

موارد "الف" و "د" صحیح است.

الف) تولید رادیکال‌های آزاد در زنجیره انتقال الکترون واکنش آن‌ها با دناى حلقوی راکیزه را به دنبال دارد.

د) مصرف الکل سرعت واکنش به محرک‌های محیطی را کاهش و مدت‌زمان آن‌ها را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر موارد:

ب) با تخریب دناى حلقوی آغاز می‌شود نه دناى خطی.

ج) الکل به‌راحتی از سد خونی مغزی عبور می‌کند.

منظور یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زنده استوانه آوندی است. این یاخته‌ها با مصرف انرژی و در فرآیند انتقال فعال موادی را به آوندهای چوبی انتقال می‌دهند. انباشت این مواد در یاخته‌های آوند چوبی سبب افزایش فشار اسمزی می‌شود. همه این یاخته‌ها توانایی انتقال مواد به روش سیمپلاستی را دارند و لذا می‌توانند در انتقال نوکلئیک‌اسیدها به یاخته‌های مجاور خود نقش داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت داشته باشید اگرچه همه این یاخته‌ها دارای فرآیند قندکافت هستند اما دقت کنید در فرآیند قندکافت انواعی از مولکول‌های حامل الکترون ساخته نمی‌شود. بلکه تنها مولکول حامل الکترون تولیدی در این فرآیند مولکول NADH است.

گزینه ۳: این مورد جابه‌جا بیان شده است. به عبارتی همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید یاخته‌های درون‌پوست و یاخته‌های زنده استوانه آوندی معمولاً اندازه‌های کوچک‌تر نسبت به یاخته‌های موجود در قسمت میانی پوست دارند.

گزینه ۴: انتقال مواد در این فرآیند به‌صورت انتقال فعال و همگام با مصرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد.

در اثر تخمیر لاکتیکی و تولید لاکتیک‌اسید نوعی گرفتگی و درد عضلانی ایجاد شده که با گذشت زمان بهبود می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بازتولید ATP به کمک کراتین فسفات مستقل از تنفس هوازی و بی‌هوازی در یاخته‌های ماهیچه‌ای انجام می‌شود.

(۲) تجزیه گلوکز در فرآیند گلیکولیز آغاز می‌شود، اما به دلیل نبود اکسیژن و انجام نشدن فرآیند چرخه کربس و تولید اکسایشی ATP این فرآیند کامل نمی‌شود.

(۳) بازیابی NAD^+ در تنفس هوازی در چرخه انتقال الکترون انجام می‌گیرد.

مولکول ۱: پیرووات - مولکول ۲: اتانال - مولکول ۳: اتانول - مولکول ۴: گلوکز
در تنفس هوازی پیرووات یک مولکول کربن دی‌اکسید را از دست می‌دهد و دوکربنه می‌شود و سپس به کوآنزیم آ متصل می‌شود و استیل کوآنزیم آ را ایجاد می‌کند که دو کربن دارد.
اتانول هم دوکربنه است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در پایان گلیکولیز در هر دو روش تنفس پیرووات تولید می‌شود.

(۲) NADH دو الکترون را از دست می‌دهد و آن‌ها را به اتانال می‌دهد و آن را احیا می‌کند.

(۴) گلوکز اضافی به صورت گلیکوژن می‌تواند در کبد و ماهیچه ذخیره شود.

مولکول آلی تولیدشده در انتهای فرآیندهای وابسته به زنجیره انتقال الکترون ATP و مولکول معدنی آن آب است. در مسمومیت با سیانید واکنش انتقال الکترون به اکسیژن مهار و در نتیجه آب تولید نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پروتون‌ها با انتشار تسهیل‌شده به بستره منتقل می‌شوند.

(۳) در چرخه کربس تولید ATP در سطح پیش‌ماده است.

(۴) الکترون به اکسیژن مولکولی می‌رسد نه یون اکسید.