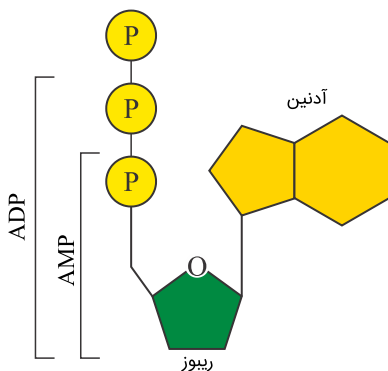




گزینه ۴

۱

باتوجه به شکل کتاب درسی مشخص است که حلقه پنج ضلعی قند درواقع دارای ۴ کربن است و یکی از کربن‌ها در خارج از حلقه قرار می‌گیرد که به آن فسفات متصل می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باتوجه به شکل دو حلقه پنج ضلعی و یک حلقه شش ضلعی در آن‌ها دیده می‌شود.

(۲) در کتاب درسی می‌خوانیم که هیچ جاندار نمی‌تواند بدون انرژی زنده بماند، رشد و فعالیت کند.

حفظ هریک از ویژگی‌های جانداران مانند رشد و نمو و تولیدمثل به در اختیار داشتن ATP وابسته است. نمو یعنی

تشکیل بخش‌های جدید در یک جاندار.

(۳) باتوجه به شکل درسی این مورد صحیح است.

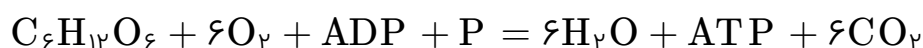
باتوجه به تیترا کتاب مقصد پیرووات در یوکاریوت‌ها، میتوکندری است. دقت کنید در صورت سؤال یاخته‌های ماهیچه اسکلتی عنوان شده‌اند که می‌دانیم در این یاخته‌ها همانندسازی دنا و تقسیم یاخته‌ای صورت نمی‌گیرد؛ بنابراین همزمانی همانندسازی دنا و حلقوی و خطی در آن‌ها دیده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در کتاب می‌خوانیم که در دنا راکیزه، ژن‌های موردنیاز برای ساخته شدن انواعی از پروتئین‌های موردنیاز در تنفس یاخته‌ای وجود دارند ولی برای انجام نقش خود در تنفس یاخته‌ای به پروتئین‌هایی وابسته است که ژن‌های آن‌ها در هسته قرار دارند و به وسیله رناتن‌های سیتوپلاسمی ساخته می‌شوند. دنا میتوکندری حلقوی و دنا هسته خطی است.

(۲) راکیزه دو غشا دارد: غشاء بیرونی صاف و غشاء درونی آن به داخل چین خورده است که به دلیل این چین‌خوردگی می‌توان گفت سطح غشاء داخلی بیشتر از خارجی است.

(۳) در کتاب می‌خوانیم که راکیزه دنا مستقل از هسته و رناتن مخصوص به خود را دارد. از اینجا مفهوم می‌شود که رناتن‌های میتوکندری با سیتوپلاسم متفاوت هستند.

واکنش تنفس یاخته‌ای تجزیه هوازی گلوکز:



می‌بینیم که دو نوع ماده معدنی (اکسیژن و فسفات) مصرف و دو نوع ماده معدنی (آب و کربن دی‌اکسید) تولید می‌شود. همچنین دو نوع ماده آلی (گلوکز و ADP) مصرف و فقط یک ماده آلی (ATP) تولید می‌شود.

توجه کنید فرآیندی از گلیکولیز که به طور کامل در سیتوپلاسم انجام می‌شود همان گلیکولیز است. از طرف دیگر اولین فرآیند تنفس یاخته‌ای که در میتوکندری انجام می‌شود، همان اکسایش پیرووات است. پس صورت سؤال به دنبال گزینه‌ای است که در گلیکولیز برخلاف اکسایش پیرووات تولید شود.

ماده‌ای که در حین تبدیل گلوکز به فروکتوز فسفات مصرف می‌شود، ATP است. می‌دانیم این ماده در فرآیند گلیکولیز هنگام تبدیل اسیدهای دو فسفات به پیرووات تولید می‌شود. توجه داشته باشید که ATP در فرآیند اکسایش پیرووات تولید نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) این مورد نیز به مولکول کربن دی‌اکسید اشاره دارد. این ماده تنها در فرآیندهای اکسایش پیرووات و چرخه کربس تنفس یاخته‌ای تولید می‌شود.

(۳) این مورد به CoA اشاره می‌کند که تنها در فرآیند اکسایش پیرووات، مصرف (نه تولید) می‌شود.

(۴) این مورد به NAD^+ اشاره می‌کند. می‌دانیم این ماده در هر دو فرآیند نامبرده شده مصرف (نه تولید) می‌شود.

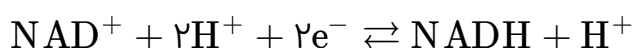
همه گزینه‌ها را می‌توانید با توجه به جدول زیر تحلیل کنید. در مورد گزینه اول دقت کنید که دوتا فسفات مورد نیاز از ATP تأمین می‌شوند نه فسفات‌های آزاد سیتوپلاسم.

مراحل	اتفاقی که می‌افتد	مواد مصرفی	مواد تولیدی
مرحله ۱	تبدیل گلوکز به فروکتوز فسفات	یک گلوکز - دوتا ATP	یک فروکتوز دوفسفاته - دوتا ADP
مرحله ۲	تبدیل فروکتوز دوفسفاته به قند سه‌کربنه تک‌فسفاته	یک فروکتوز دوفسفاته	دو قند سه‌کربنه تک‌فسفاته
مرحله ۳	تبدیل قند سه‌کربنه تک‌فسفاته به اسید سه‌کربنه دوفسفاته	دو قند سه‌کربنه تک‌فسفاته - دوتا فسفات - دوتا NAD^+	دوتا اسید سه‌کربنه دوفسفاته - دوتا $NADH$
مرحله ۴	تبدیل اسید سه‌کربنه دوفسفاته به پیرووات	دوتا اسید سه‌کربنه دوفسفاته - چهارتا ADP	دوتا پیرووات - چهارتا ATP

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) فروکتوز دو فسفاته تولید شده در مرحله اول در اینجا تجزیه می‌شود و دوتا قند تک‌فسفاته ایجاد می‌شود.
- (۳) با توجه به اینکه به ازای هر NAD^+ مصرف شده یک $NADH$ و پروتون تولید می‌شود، بنابراین به ازای یک گلوکز دوتا NAD^+ مصرف و دوتا پروتون تولید می‌شود.
- (۴) در نهایت با مصرف چهارتا ADP و تولید ATP دو عدد پیرووات ایجاد می‌شود.

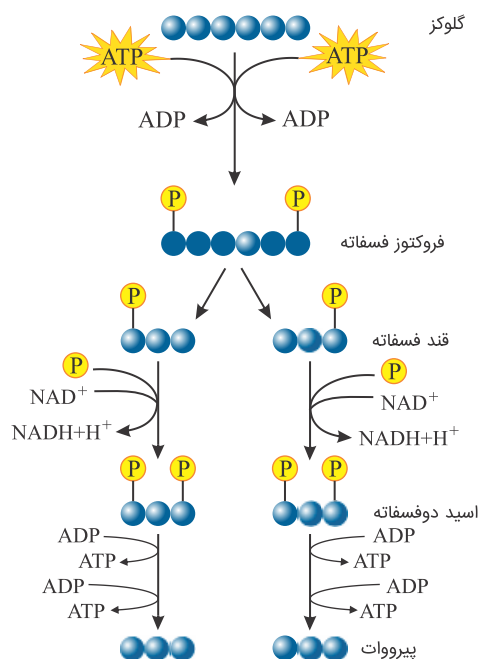
در فرآیند گلیکولیز دو مولکول پرانرژی ATP و $NADH$ تولید می‌شود اما ATP در مرحله چهارم و $NADH$ در مرحله سوم گلیکولیز تولید می‌شود؛ بنابراین $NADH$ زودتر تولید می‌شود. $NADH$ حامل الکترون است، دو نوکلئوتید دارد (بنابراین دو قند، دو باز آلی و دو پیوند قند فسفات نیز دارد) (رد گزینه "۱") و از NAD^+ به اضافه الکترون و پروتون تشکیل می‌شود. NAD^+ و $NADH$ با گرفتن و از دست دادن الکترون و پروتون، به همدیگر تبدیل می‌شوند. NAD^+ با گرفتن الکترون کاهش و $NADH$ با از دست دادن الکترون اکسایش می‌یابد. با توجه به واکنش زیر می‌بینیم که به همراه $NADH$ یک پروتون تولید می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) انرژی فعال‌سازی قندکافت را ATP تأمین می‌کند.
- (۴) NAD^+ با دریافت الکترون کاهش می‌یابد نه $NADH$.

به طور کلی در قندکافت یک مولکول گلوکز به ۴ فسفات نیاز داریم که دوتا از آن‌ها از مولکول‌های ATP و دوتا از آن‌ها از فسفات‌های آزاد سیتوپلاسم تأمین می‌شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در مرحله اول گلیکولیز سه عدد ترکیب دو فسفات تولید می‌شود: دو عدد ADP و یک فروکتوز فسفات.
- (۳) در کل فرآیند، چون دو عدد ATP در ابتدا مصرف و ۴ عدد در انتها تولید می‌شود؛ پس به طور خالص ۲ عدد ATP تولید می‌شود.
- (۴) دو نوع ترکیب دو فسفات در انتهای قندکافت مصرف می‌شود: اسید دو فسفات و ADP و در کل به ازای هر گلوکز ۶ عدد ترکیب دو فسفات مصرف می‌شود.

همه موارد نادرست هستند. یاخته‌های مدنظر سؤال بعضی از اسپرماتیدهای دارای تازک و اسپرم‌ها هستند.

بررسی همه موارد:

- (الف) اسپرم‌ها خود از تمایز اسپرماتیدها به وجود آمده‌اند و دیگر متمایز نمی‌شوند.
- (ب) دقت کنید که هسته فشرده می‌شود. فشردگی ماده وراثتی در تقسیم هسته انجام می‌شود که این یاخته‌ها تقسیم نمی‌شوند.
- (ج) در قسمت دم نیز سیتوپلاسم وجود دارد و با انجام قندکافت، ATP ممکن است به روش پیش‌ماده تولید شود.
- (د) اسپرم‌ها از تمایز اسپرماتیدها به وجود می‌آیند نه تقسیم آن‌ها!

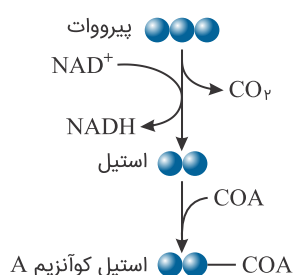
در تارهای کند بیشتر روش هوازی دیده می‌شود که در آن پیرووات با انتقال فعال به میتوکندری وارد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در میتوکندری، یعنی در چرخه کربس و اکسایش پیرووات تولید کربن دی‌اکسید دیده می‌شود.

(۲) در چرخه کربس هر دو تولید می‌شوند.

(۴) این مربوط به روش بی‌هوازی است نه هوازی.

در انتهای قندکافت، پیرووات به وجود می‌آید. این مولکول از طریق انتقال فعال وارد راکیزه می‌شود و در آنجا اکسایش می‌یابد. پیرووات در راکیزه یک CO_2 از دست می‌دهد و به بنیان استیل تبدیل می‌شود. استیل با اتصال به مولکولی به نام کوآنزیم A استیل کوآنزیم A را تشکیل می‌دهد. در این واکنش NADH نیز به وجود می‌آید. همه این اتفاقات را در شکل زیر می‌بینیم. در سؤال عنوان شده به دنبال ورود بنیان پیروویک اسید یعنی ورود پیرووات به میتوکندری (در واقع سوال پس از این اتفاق را از ما می‌خواهد)، در این صورت گزینه "۴" رد می‌شود. مابین بقیه گزینه‌ها گزینه سوم دیرتر از همه است. باتوجه به شکل آزاد شدن CO_2 زودتر از تولید NADH اتفاق می‌افتد.



موارد (الف) و (ب) و (ج) عبارت را به طور نامناسب تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) همه یاخته‌های عصبی فاقد توانایی تولید میلین هستند، زیرا غلاف میلین توسط یاخته‌های غیرعصبی تولید می‌شوند؛ پس برخی غلط!

(ب) یاخته‌های غیرعصبی میلین را می‌سازند. یاخته‌های غیرعصبی فاقد توانایی تولید پیام عصبی، هدایت و انتقال هستند، بنابراین همه یاخته‌های میلین‌ساز فاقد توانایی هدایت و انتقال هستند نه برخی از آن‌ها!

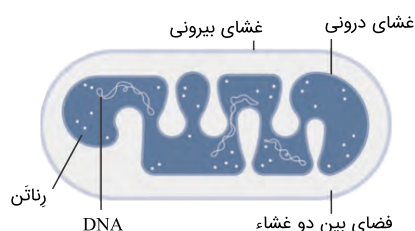
(ج) همه یاخته‌های بافت عصبی چه یاخته‌های عصبی چه یاخته‌های غیرعصبی واجد توانایی گلیکولیز هستند. در مرحله اول گلیکولیز (قندکافت) دو مولکول ADP و یک فروکتوز دو فسفات تولید می‌شود، بنابراین سه ترکیب آلی کربن دار تولید می‌شود؛ اما برخی غلط!

(د) تنها یاخته‌های عصبی بافت عصبی می‌توانند با برون‌رانی ناقل‌های عصبی را به فضای سیناپسی آزاد کنند. ناقل‌های عصبی همانند اینترفرون نوعی پیک‌شیمیایی کوتاه‌برد هستند.

تنفس هوازی در یوکاریوت‌ها در میتوکندری انجام می‌شود. در کتاب می‌خوانیم که در انتهای قندکافت، پیرووات به وجود می‌آید. این مولکول از طریق انتقال فعال وارد راکیزه می‌شود و در آنجا اکسایش می‌یابد. قبلاً یاد گرفتیم که انتقال فعال یعنی انتقال ماده‌ای برخلاف شیب غلظت؛ پس غلظت پیرووات در میتوکندری بیشتر از مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

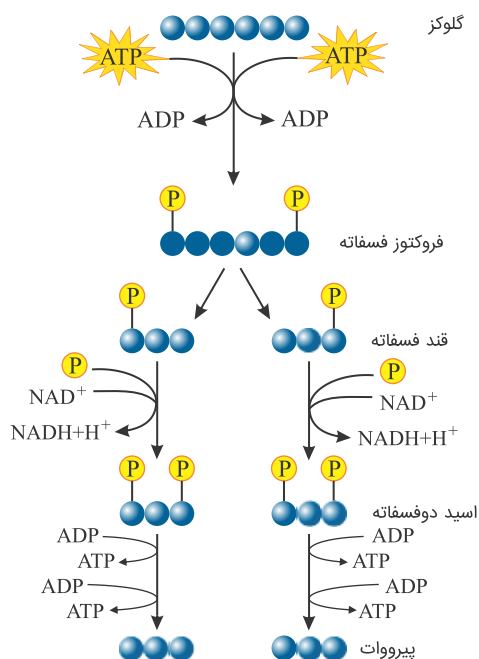
(۱) باتوجه به شکل زیر درمی‌یابیم که هر میتوکندری بیشتر از یک دنا دارد و اگر هر دنا حداقل یک جایگاه آغاز همانندسازی داشته باشد کل دناهای میتوکندری روی هم بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی خواهند داشت.



(۲) هسته و میتوکندری دو غشا دارند و میتوکندری طبق متن کتاب می‌تواند مستقل از یاخته تقسیم شود؛ اما دقت کنید که هسته این‌گونه نیست و هرگاه یاخته بخواهد تقسیم شود، باید هسته نیز تقسیم بشود تا به هر یاخته یک هسته برسد.

(۳) ژن‌های میتوکندری فقط از مادر به ارث می‌رسند، زیرا میتوکندری‌های اسپرم به تخم منتقل نمی‌شوند؛ اما دقت کنید که ژن‌های برخی از پروتئین‌های درون میتوکندری در هسته قرار دارند و ژن‌های هسته از هر دو والد به ارث می‌رسند.

در مرحله سوم و چهارم ترکیب‌های سه کربنه قند فسفات و اسید دو فسفات مصرف می‌شوند و ATP و NADH تولید می‌شوند که نوعی ترکیب پیرانژی هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

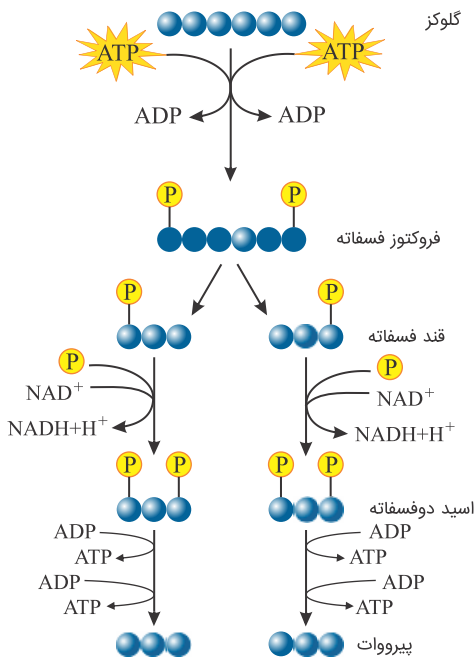
- (۱) در مرحله اول، ATP در مرحله سوم NAD^+ و در مرحله چهارم ADP مصرف می‌شوند که نوعی ترکیب نوکلئوتیدی هستند. در مرحله اول ترکیب تولیدی شش کربنه است.
- (۲) در مرحله اول ترکیب‌های ADP و فروکتوز فسفات و در مرحله سوم اسید دو فسفات تولید می‌شود که همه این ترکیبات دو فسفات است اما ترکیب دو نوکلئوتیدی یعنی NADH فقط در مرحله سوم تولید می‌شود.
- (۴) فقط در مرحله اول تولید ترکیب سه کربنه را نداریم ولی در مرحله آخر تولید ترکیب فسفات‌دار غیر نوکلئوتیدی صورت نمی‌گیرد؛ همچنین پیرووات نیز برخلاف ترکیبات سه کربنه دیگر فسفات ندارد.

فقط مورد (د) درست است.

همه موارد را بررسی می‌کنیم:

- (الف) قندکافت نوعی فرآیند بی‌هوازی است که انجام شدن یا نشدن آن وابسته به اکسیژن نیست.
- (ب) دقت کنید ابتدا ATP تجزیه شده و به ADP تبدیل می‌شود و با پیوستن فسفات‌های آن به گلوکز، فروکتوز دو فسفات تولید می‌شود؛ پس اولین ترکیب دو فسفات تولید شده ADP است.
- (ج) پیرووات، NADH، ATP، ADP و پروتون فرآورده‌های نهایی این فرآیند هستند که پیرووات و پروتون در ساختار خود اتم نیتروژن ندارند.
- (د) پیرووات در نهایت با ورود به میتوکندری و اکسایش یافتن آن در چرخه کربس زمینه تولید ATP در سطح پیش‌ماده را فراهم می‌کند. همچنین NADH در زنجیره انتقال الکترون تولید ATP به روش اکسایشی را باعث می‌شود.

موارد (الف) و (د) به درستی عبارت را تکمیل می کنند.



همه موارد را بررسی می کنیم:

(الف) اتصال فسفات آزاد به قند در مرحله سوم رخ می دهد که باتوجه به شکل نسبت به تولید NADH و پروتون زودتر است.

(ب) ابتدا ATP مصرف و ADP تولید می شود و فسفات های آن به گلوکز می چسبد و فروکتوز فسفات تولید می شود و در مرحله بعد تجزیه می شود.

(ج) ابتدا NADH تولید می شود و سپس اسید دو فسفات تولید می شود.

(د) بنیان پیروویک اسید همان پیرووات است که ابتدا باید اسید دو فسفات، فسفات های خود را از دست بدهد و ATP تولید بشود و سپس پیرووات به وجود می آید.