فصل ۵ دوازدهم (از ماده به انرژی)

گام اول

سلام

حال دلت چطوره؟

این فصل خیییلی مهمه. تقریبا با هر سلول و جانداری میتونه ترکیب بشه.

در این فصل بر متن ، شکل و مفاهیم به طور کامل مسلط شو

هیچ وقت این فصل رو حذف نکن.

روش‌های تولید ATP

۱- چند مورد زیر برای تکمیل متن زیر مناسب است؟

« آدنوزین‌تری فسفات، شکل رایج و قابل استفادهٔ انرژی در یاخته‌ها است. افزوده شدن فسفات به آدنوزین در سه مرحله روی می‌دهد. در نتیجه در ابتدا AMP (آدنوزین مونوفسفات)، سپس ADP (آدنوزین دی‌فسفات) و در نهایت ATP (آدنوزین تری‌فسفات) تشکیل می‌شود. با توجه به انواع روش‌های مطرح شده در فصل (۵) زیست دوازدهم مرتبط با ساخت مولکول ATP (یا مصرف فسفات و مولکول ADP) در هر یاخته‌ای که ..... به طور حتم ..... »

الف ـ دارای دنای حلقوی متصل به غشا می‌باشد ـ به دنبال برداشته شدن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار، انرژی زیستی تولید می‌شود.

ب ـ ساختارهای لوله مانند و کیسه‌ای شکل متشکل از مولکول‌های زیستی وجود دارد ـ تولید آدنوزین تری‌فسفات همواره با دخالت آنزیم صورت می‌گیرد.

ج ـ همه دناها در سه نوع ساختار دو غشایی جای گرفته‌اند ـ ATP تنها از طریق مصرف یون فسفات و انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها ایجاد می‌شود.

د ـ تولید و ذخیره انرژی انجام می‌شود ـ مولکول‌های ATP، در سطح پیش ماده توسط بیش از یک روش تولید می‌شوند.

هـ ـ می‌تواند بدون انرژی زنده بماند، رشد و فعالیت کند ـ شرایط تولید رایج‌ترین شکل انرژی بدون حضور نوعی اندامک دو غشایی وجود دارد.

و ـ مولکول‌های افزایش دهنده سرعت واکنش فعالیت دارند ـ تولید ATP در سطح پیش ماده تنها به دنبال فعالیت آنزیم‌های تنفس یاخته‌ای صورت می‌گیرد.

ز ـ چندین هسته به همراه تعداد فراوانی تاژک، ایفای نقش می‌کنند ـ انرژی لازم برای ساخت ATP از تجزیه مواد مغذی در یاخته تامین می‌شود.

گلیکولیز(قند کافت)

۲- نیاز ما به اکسیژن به علت انجام تنفس یاخته‌ای است که در این فرایند ATP تولید می‌شود، انرژی ذخیره شده در گلوکز در تنفس یاخته‌ای، برای تشکیل مولکول ATP به کار می‌رود، تجزیهٔ ماده مغذی و تولید ATP با حضور اکسیژن انجام می‌شود، چند مورد زیر درباره اولین مرحله تنفس یاخته‌ای که طی آن تجزیه ناقص گلوکز در مادهٔ زمینه سیتوپلاسم انجام می‌شود، صادق است؟

الف ـ به دنبال مصرف ATP، تجزیه نوعی مونوساکارید به صورت ناقص، به یک‌باره انجام می‌شود.

ب ـ به دنبال افزوده شدن دو فسفات به مولکول شش کربنی، ابتدا دو مولکول حامل تشکیل می‌شود.

ج ـ به دنبال مصرف نوعی مولکول حامل انرژی، ترکیب شش کربنی ناپایدار ایجاد می‌شود.

د ـ در گامی که همراه با کاسته شدن سطح انرژی نوعی نوکلئوتید می‌باشد، مولکول قند فسفاته ایجاد می‌شود.

هـ ـ بلافاصله بعد از تشکیل مولکول شش‌کربنه‌ی فسفاته، دو قند با تعداد کربن و فسفات برابر تشکیل می‌شود.

و ـ در مرحله‌ای که همراه با وقوع فرایندهای اکسایش و کاهش است، به تعداد برابری فسفات و NADH مصرف می‌گردد.

ز ـ در مرحله‌ای که ترکیب آغازگر مرحله بعدی تنفس یاخته‌ای ساخته می‌شود، همراه با تولید ۴ عدد ATP در سطح پیش ماده است.

ح ـ فسفات جدا شده از ATP در آینده درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، به نوعی ترکیب کربن‌دار دو فسفاته می‌پیوندد.

ط ـ در حین وقوع آن در عدم حضور اکسیژن، ترکیبات مختلف سه کربنی در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم تشکیل می‌شود.

ی ـ تنها در یکی از مراحل، انرژی ذخیره شده در مولکول NADH آزاد و صرف تولید ATP بیشتر می‌شود.

ک ـ هر ترکیب سه کربنی تولید شده در حین وقوع آن، دارای یک یا دو گروه فسفات است.

ل ـ به ازای هر ترکیب سه کربنی دو فسفاته تولید شده، یک مولکول NADH الکترون و پروتون دریافت می‌کند.

م ـ آنزیم یا آنزیم‌هایی سبب انتقال فسفات از نوعی پیش ماده سه کربنی به مولکول ADP می‌شود(ند).

ن ـ یکی از الکترون‌های خارج شده از ترکیب سه کربنی، برای خنثی کردن NAD^+ به کار می‌رود.
س ـ به ازای مصرف یک مولکول گلوکز تا تولید یک اسید دو قسفاته، دو عدد ATP مصرف و یک عدد NADH تولید می‌شود.
ع ـ در حد فاصل مصرف ترکیب شش کربنی قسفات‌دار تا تولید مولکول آغازگر مرحله بعد تنفس یاخته‌ای، دو عدد ATP مصرف می‌شود.
ف- در حین تبدیل هر قند قسفاته به نوعی اسید ، نوعی مولکول حامل اکسایش یافته و دو الکترون و دو پروتون مبادله می‌شود.
ص- همزمان با تولید یک پیرووات ، دو عدد ATP و یک عدد NADH تولید شده و نوعی مولکول کاهش و نوع دیگری اکسایش می‌یابد.
ق- همزمان با مصرف یک فروکتوزقسفاته ، نوعی مولکول پذیرنده الکترون مصرف و یک ترکیب ۳ قسفاته جدید تولید می‌شود.

فصل ۵ دوازدهم (از ماده به انرژی)

گام اول

روش‌های تولید ATP

۱- پاسخ: بررسی گزینه‌ها

جمع بندی

پلش‌های تشکیل دهنده نوکلئوتید ATP تامین کننده انرژی :

۱- یک عدد یاز آلی آدنین نیتروژن‌دار ۲- یک عدد قند پنج کربنی ریبوز (پخش آلی) ۳- سه گروه فسفات یا یار منفی (پخش معدنی)

یک مولکول کراتوزین : پخش ۱ + پخش ۲ = **باز آلی آدنین + قند ریبوز پنج کربنی**

افزوده شده فسفات به کراتوزین در سه مرحله روی می‌دهد :

۱- در نتیجه در ابتدا AMP (آدنوزین مونو فسفات) ۲- سپس ADP (آدنوزین دی فسفات) ۳- **در نهایت** ATP (آدنوزین تری فسفات) تشکیل می‌شود.

نکته هیچگاه یک AMP به صورت همزمان دو فسفات دریافت نمی‌کند.

فرایندهای زیر همراه با مصرف ATP انجام می‌شوند :

۱- اگزوسیتوز :(**فرزج آنزیم‌های گوارشی از یاخته سازنده –** آمیلاز + پپسینوژن + پروتئاز + لیپاز + ...) – (**فرزج هورمون‌های پروتئینی از یاخته سازنده –** انسولین + گلوکاگون + کلسی‌تونین + پاراتیروئیدی + گاسترین + سکرتین + آزاد کننده + مهار کننده + اکسی‌توسین + ضد ادراری + محرک رشد + محرک تیروئیدی + محرک فوق کلیه + هورمون رشد + ...) – (ترشح ناقل عصبی) – (**ترشح پروتئین‌های دفاعی –** پادتن + پرفورین + اینترفرون + مکمل) – (ترشح آنزیم لیزوزیم) – (ترشح هیستامین از بازوفیل و ماستوسیت)- ...

۲- آندوسیتوز (فاگوسیتوز) : ماکروفاژ + یاخته دندریتی + ماستوسیت + نوتروفیل + مونوسیت + یاخته سرتولی + ...

۳- گروهی از انتقال‌های فعال : (فعالیت پمپ سدیم – پتاسیم)

۴- اتصال آمینواسید به tRNAی ویژه خود در سیتوپلاسم

۵- فرایند **رونویسی (ATP با قند ریبوز)** و **همانندسازی** (ATP یا قند دئوکسی‌ریبوز) که لازم است ATP دو فسفات از دست بدهد و در رشته در حال ساخت قرار گیرد.

الف ــ درست – **ترجمه پلش اول :** باکتری

انواع روش ساخت ATP در باکتری بی‌هوازی : **گلیکولیز** (در سطح پیش ماده و درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم)

انواع روش ساخت ATP در باکتری هوازی غیر فتوسنتز کننده : **گلیکولیز** (در سطح پیش ماده و درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم) + **اکسایشی** (کربس + مصرف یون فسفات و استفاده از انرژی حاصل از زنجیره انتقال الکترون در غشای پلاسمایی)

انواع روش ساخت ATP در باکتری هوازی فتوسنتز کننده : **گلیکولیز** (در سطح پیش ماده و درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم) + **اکسایشی** (مصرف یون فسفات و استفاده از انرژی حاصل از زنجیره انتقال الکترون در غشای پلاسمایی) + تولید **نوری** ATP در حین فتوسنتز

انواع روش ساخت ATP در باکتری بی‌هوازی فتوسنتز کننده : گلیکولیز (در سطح پیش ماده و درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم) + تولید نوری ATP در حین فتوسنتز

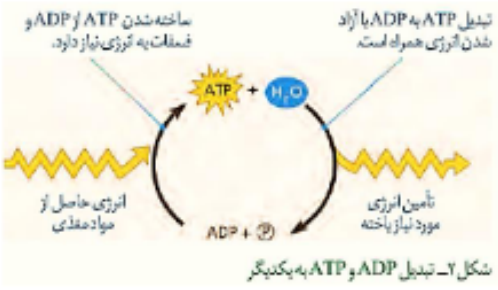
ب ــ درست – **ترجمه پلش اول :** **یاخته یوکاریوتی هسته‌دار** – **انواع روش تولید ATP در یاخته یوکاریوتی هوازی :** **گلیکولیز** (در سطح پیش ماده و درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یا فعالیت آنزیم) + **اکسایشی** (مصرف یون فسفات و استفاده از انرژی حاصل از زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری یا فعالیت آنزیم) + **نوری** (در پلاست و یا فعالیت آنزیمی)

ج ــ نادرست – **ترجمه پلش اول :** **یاخته یوکاریوتی فتوسنتز کننده (نگهبان روزنه هوایی + میانبرگ + جلبک اسپیروژیر)**

انواع روش ساخته شدن ATP در یاخته هوازی فتوسنتز کننده : در سطح پیش ماده (گلیکولیز) + اکسایشی (زنجیره انتقال الکترون) + نوری (حین فتوسنتز)

ترکیب : سیانوباکتر هوازی ، توانایی فتوسنتز دارد ؛ پس می‌تواند به هر سه روش ATP بسازد. (باکتری اندامک غشادار ، میتوکندری ، کلروپلاست و ... ندارد.)

د ــ نادرست – **ترجمه بخش اول :** همه یاخته‌های زنده – **انواع ساخت ATP در سطح پیش ماده:** گلیکولیز + مصرف کراتین فسفات + چرخه کربس – دقت کنید در برخی یاخته‌ها (مانند گلبول قرمز بالغ) ATP در سطح پیش ماده تنها از طریق گلیکولیز ساخته می‌شود.



شکل ۲ــ تبدیل ADP و ATP به یکدیگر

هـ ــ نادرست – هیچ جانداری نمی‌تواند بدون انرژی زنده بماند، رشد و فعالیت کند. حفظ هریک از ویژگی‌های جانداران مانند رشد و نمو و تولید مثل به در اختیار داشتن ATP وابسته است.

و ــ نادرست – **ترجمه بخش اول :** همه یاخته‌های زنده – آنزیم‌ها یا کاهش انرژی فعال سازی سبب انجام واکنش‌های انجام شدنی و افزایش سرعت واکنش می‌شوند.- برداشتن فسفات از کراتین فسفات و اضافه کردن به ADP توسط آنزیم‌هایی انجام می‌شود که جزو تنفس یاخته‌ای نمی‌باشند. (تولید ATP در سطح پیش ماده)

ز ــ درست – **ترجمه بخش اول :** ماهیچه اسکلتی – طبق شکل رویرو ، ساخته شدن ATP از ADP و فسفات ، به انرژی نیاز دارد. این انرژی از مواد مغذی تامین می‌شود.

گلیکولیز(قندکافت)

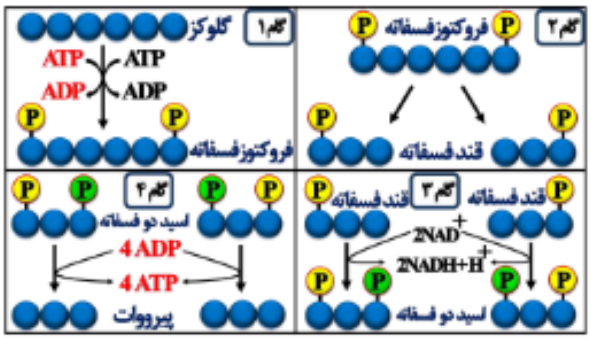
۲- پاسخ: بررسی گزینه‌ها

ترجمه صورت سوال : گلیکولیز = اولین مرحله از تنفس یاخته‌ای = قند کافت = تجزیه ناقص گلوکز به صورت مرحله‌ای

نکته : همه جانداران و همه یاخته‌های زنده ، گلیکولیز دارند.

الف ــ نادرست- اولین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای، قندکافت و به معنی تجزیهٔ گلوکز است که در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود. تجزیه گلوکز در قندکافت، نه به‌صورت یک‌باره، بلکه به‌صورت مرحله‌ای انجام می‌شود.

ب ــ نادرست- **گام افزوده شدن دو فسفات به مولکول شش کربنی (گلوکز) :** گام ۱ – در گام ۳ ، مولکول NADH (حامل الکترون و انرژی) و در گام ۴ ، مولکول ATP (حامل انرژی) تولید می‌شود.



ج ــ درست- **گام مصرف نوعی مولکول حامل (ATP) :** گام ۱ – در گام ۱ ، مولکول شش کربنی دو فسفاته (فروکتوزفسفاته) و دو عدد ADP تولید می‌شود.- فروکتوزفسفاته ، ترکیب شش کربنی ناپایدار است.

مصرف شوندگان در گام ۱ : گلوکز (موتوساکارید شش کربنی) + دو عدد ATP

تولید شوندگان در گام ۱ : فروکتوزفسفاته (ترکیب شش کربنی دو فسفاته) + دو عدد ADP

د ــ نادرست- **ترجمه بخش اول :** تبدیل ATP به ADP - گام ۱ – در گام ۲ ، مولکول قندفسفاته (ترکیب سه کربنی تک فسفاته) ایجاد می‌شود.

هـ ــ درست- در گام ۲ ، مولکول فروکتوزفسفاته (۶ کربنی دو فسفاته) تجزیه شده و دو عدد قند فسفاته (مولکول سه کربنی یک فسفاته) ایجاد می‌شود.

مصرف شوندگان در گام ۲ : یک عدد فروکتوزفسفاته (ترکیب شش کربنی دو فسفاته)

تولید شوندگان در گام ۲ : دو عدد قند فسفاته (ترکیب سه کربنی یک فسفاته)

نکته : در گام ۲ مولکول‌های حامل (NADH + ATP + ...) تولید یا مصرف نمی‌شوند.

و ــ نادرست- **ترجمه بخش اول :** گام ۳ (NAD^+) با گرفتن الکترون کاهش یافته و ترکیب سه کربنی فسفات‌دار یا از دست دادن الکترون اکسایش می‌یابد.) –

مصرف شوندگان در گام ۳ : دو عدد قند فسفاته (ترکیب سه کربنی ، یک فسفاته) + دو عدد گروه فسفات + دو عدد NAD^+

تولید شوندگان در گام ۳ : دو عدد اسید دو فسفاته (سه کربنی دو فسفاته) + دو عدد مولکول حامل الکترون ($NADH + H^+$)

ز ــ درست- **ترجمه بخش اول :** گام ۴ (تولید پیروات)

مصرف شوندگان در گام ۳ ، دو عدد اسید دو فسفاته (ترکیب سه کربنی دو فسفاته) + چهار عدد ADP (توکلئوتید دو فسفاته)

تولید شوندگان در گام ۳ ، دو عدد پیرووات (ترکیب سه کربنی بدون فسفات و آغازگر مرحله بعدی تنفس سلولی) + چهار عدد ATP (رایج‌ترین شکل انرژی در یاخته)

ح ــ درست- در گام ۱ ، فسفات جدا شده از ATP ، به گلوکز اضافه می‌شود پس از عبور از مراحل ۲ و ۳ ، در مرحله ۴ ، همان فسفات به ADP اضافه شده و ATP تولید می‌شود.

ط ــ درست - در حین گلیکولیز ترکیبات مختلف سه کربنی (قندفسفاته + اسید دوفسفاته + پیرووات) تشکیل می‌شود.

ی ــ نادرست- در مرحله آخر تنفس سلولی هوازی (تهیه گلیکولیز) ، انرژی ذخیره شده در مولکول NADH آزاد و صرف تولید ATP بیشتر می‌شود.

ک ــ نادرست- **ترجمه پاسخ اول ،** قندفسفاته (سه کربنی تک فسفاته) + اسید دوفسفاته (سه کربنی دو فسفاته) + پیرووات (سه کربنی بدون فسفات)

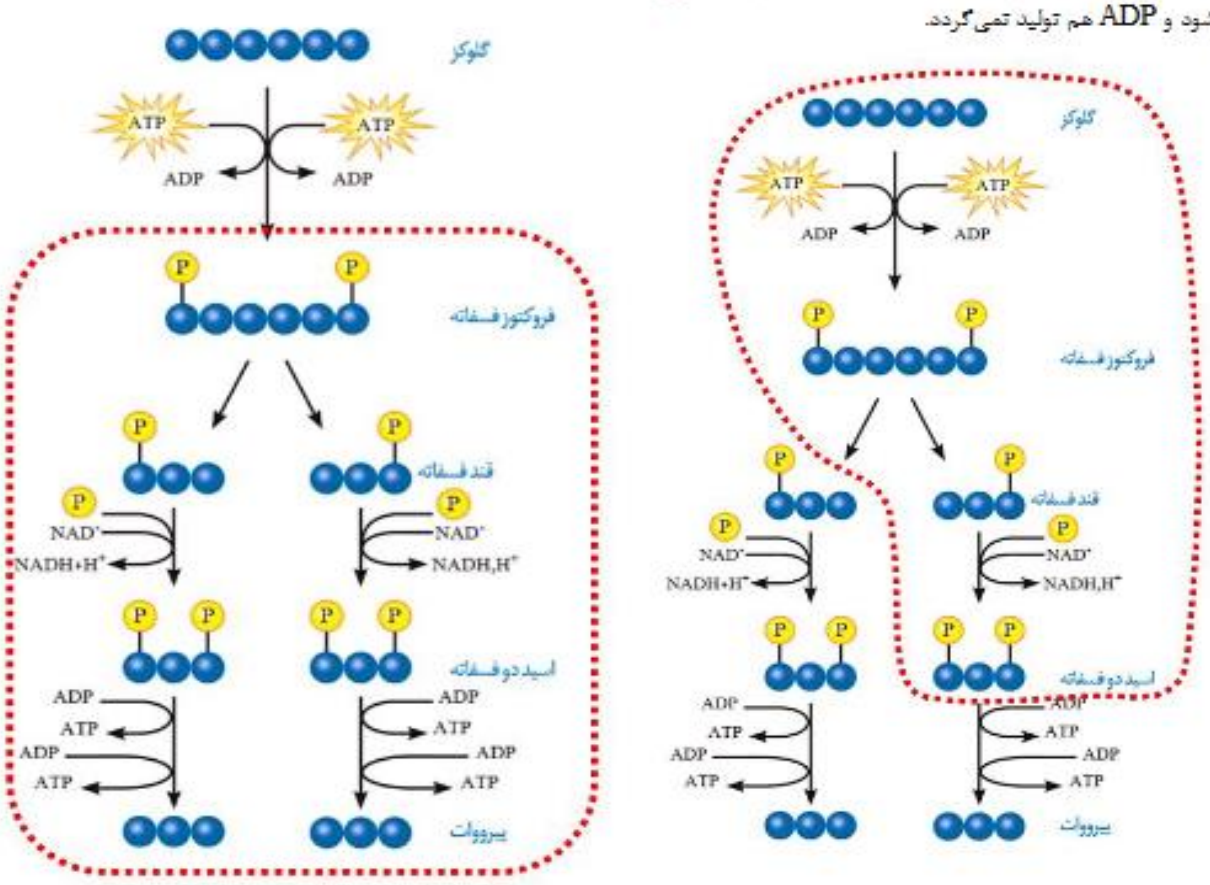
ل ــ نادرست- NADH تمی‌تواند الکترون دریافت کند. (NAD^+ الکترون و پروتون دریافت می‌کند.)

م ــ درست- در گلیکولیز تولید ATP در سطح پیش ماده (اسید دوفسفاته) انجام می‌شود.

ن ــ درست- در فرایند تبدیل NAD^+ به NADH ، یک الکترون برای خنثی کردن NAD^+ به کار می‌رود. بنابراین محصول به صورت $NADH+H^+$ در واکنش توشته می‌شود.

س ــ درست - در این مسیر **(در تصویر زیر مشخص کرده‌ام- سمت راست)** دو عدد ATP مصرف ، یک گروه فسفات مصرف ، یک عدد NAD^+ مصرف ، دو عدد ADP تولید و یک عدد $NADH + H^+$ تولید می‌شود.

ع ــ نادرست- **(ترجمه پاسخ اول عبارت در تصویر زیر مشخص کرده‌ام- سمت چپ)**- از مصرف مولکول فروکتوزفسفاته (شش کربنی دو فسفاته) تا تولید پیرووات، ATP مصرف می‌شود و ADP هم تولید نمی‌گردد.



ف- نادرست- **ترجمه پاسخ اول ،** تبدیل قند فسفاته (اکسایش) به اسید دوفسفاته-

به ازای تبدیل یک قند فسفاته به یک اسید دوفسفاته ،

یک عدد فسفات مصرف می‌شود.

یک عدد NAD^+ مصرف (کاهش- احیا) و یک عدد $NADH + H^+$ تولید می‌شود.

دو عدد الکترون و دو عدد پروتون (یون مثبت هیدروژن) مبادله می‌شود.

ص- نادرست- **ترجمه بخش اول ، آخرین مرحله گلیکولیز = تبدیل اسید دوفسفاته به پیرووات-**

به ازای تبدیل یک اسید دوفسفاته به یک پیرووات ،

مصرف ۲ عدد ADP

تولید ۲ عدد ATP

مبادله ۲ عدد فسفات

در این مرحله واکنش اکسایشی و کاهشی رخ نمی‌دهد و NADH و NAD^+ حضور ندارند.

ق- نادرست- **ترجمه بخش اول ، مصرف فروکتوزفسفاته (۶ کربنی دو فسفاته)-**

به ازای مصرف هر فروکتوزفسفاته ،

تولید دو عدد قند فسفاته (۳ کربنی تک فسفاته)

در این مرحله ATP ، ADP ، NAD^+ و NADH نقش ندارند.