



فصل ۵

تامین انرژی در یاخته

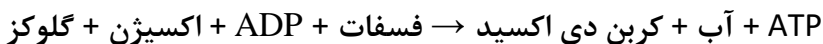
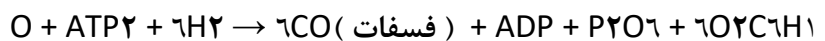
اکنون که در حال خواندن و مطالعه این درس هستید، یاخته‌های بدنتان انرژی مصرف می‌کنند. این انرژی از کجا و چگونه تامین می‌شود؟ چه اندامکی در تامین آن نقش دارد؟ منبع انرژی در ما و جانوران چیست؟ چرا ورزش و فعالیت‌های بدنی شدید، سبب می‌شوند تا احساس گرما کنیم و مقداری آب به شکل عرق از دست بدهیم؟ با همه تفاوت‌هایی که بین ما و زرافه‌ای که در تصویر می‌بینید؛ وجود دارد، انرژی مورد نیاز ما به شکل یکسانی از غذایی که می‌خوریم تامین می‌شود. در این فصل به فرایندهای آزاد شدن انرژی از موادمغذی در یاخته‌ها می‌پردازیم.

چشم انداز گفتار ۱ - تامین انرژی

تامین انرژی

تنفس یاخته ای :

به یاد دارید چرا به اکسیژن نیاز داریم؟ در فصل تبادلات گازی در کتاب زیست شناسی ۱، آموختید که نیاز ما به اکسیژن به علت انجام فرایندی به نام تنفس یاخته ای است؛ زیرا ATP مورد نیاز ما در این فرایند تولید می شود. مثلاً انرژی گلوکز در تنفس یاخته ای، برای تشکیل مولکول ATP به کار می رود. رابطه زیر خلاصه ای از فرایند تنفس یاخته ای را نشان می دهد :



این واکنش تنفس یاخته ای هوای را نشان می دهد؛ زیرا تجزیه ماده مغذی و تولید ATP با حضور اکسیژن انجام می شود. نوع دیگری از تنفس یاخته ای وجود دارد که در آن ATP بدون حضور اکسیژن تولید می شود. این نوع تنفس یاخته ای را تنفس یاخته ای بی هوای می نامند.

ATP مولکول پرا انرژی :

هیچ جاندار نمی تواند بدون انرژی زنده بماند، رشد و فعالیت کند. حفظ هریک از ویژگی های جانداران (نظم و ترتیب - هم ایستایی - رشد و نمو - جذب و استفاده از انرژی - پاسخ به محیط - تولید مثل - سازش با محیط) به تامین و در اختیار داشتن ATP وابسته است.

ATP یا آدنوزین تری فسفات، مولکولی پرا انرژی و شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته هاست که انرژی مورد نیاز برای جانداران را تأمین می کند.

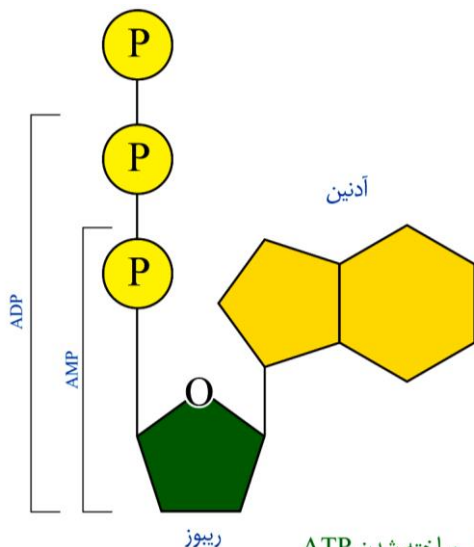
ATP نوکلئوتیدی است که از باز آلی نیتروژن دار آدنین، قند پنج کربنی (پنتوز) ریبوز و سه گروه فسفات تشکیل شده است. به مجموعه قند و باز آلی؛ آدنوزین گفته می شود. افزوده شدن فسفات به آدنوزین در سه مرحله روی می دهد؛ در نتیجه در ابتدا :

AMP (آدنوزین مونوفسفات)، سپس ADP (آدنوزین دی فسفات) و در نهایت ATP (آدنوزین تری فسفات) تشکیل می شود.

آدنوزین (آدنین و ریبوز) + یک گروه فسفات = AMP (آدنوزین مونوفسفات)

AMP + یک گروه فسفات = ADP (آدنوزین دی فسفات)

ADP + یک گروه فسفات = ATP (آدنوزین تری فسفات)



شکل ۱- ساخته شدن ATP

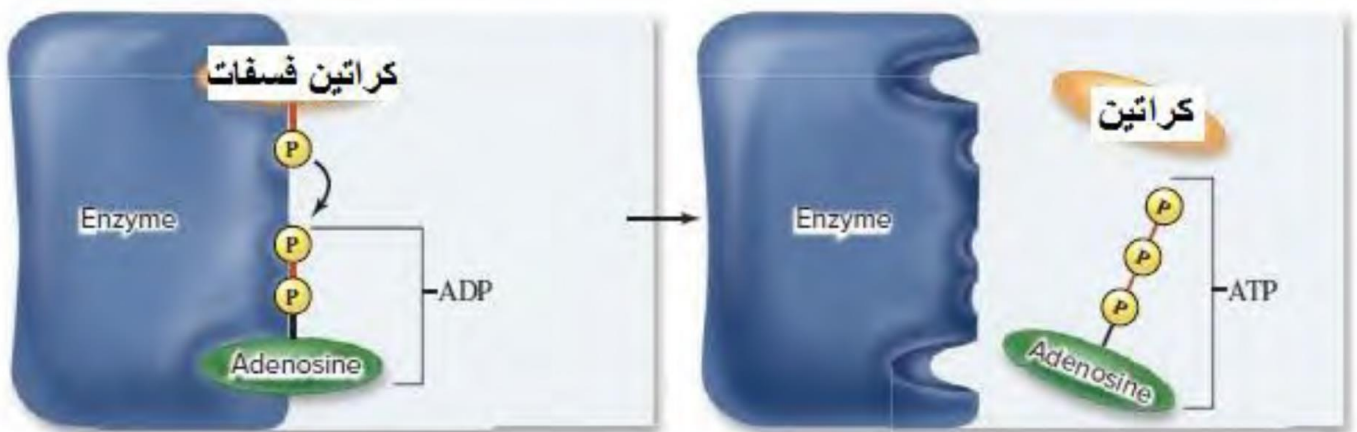
ساخته شدن ATP :

دیدیم که برای ساخته شدن ATP به فسفات نیاز هست.

۱- یکی از روشهای ساخته شدن ATP برداشته شدن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات دار (پیش ماده) و افزودن آن به ADP است. به همین علت، این روش را ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده می نامند.

در سال گذشته با نمونه ای از ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده آشنا شدید. در کتاب "زیست شناسی ۲" دانستید که ماهیچه ها برای انقباض به ATP نیاز دارند و یکی از راه های تامین آن در ماهیچه ها، برداشت فسفات از مولکول کراتین فسفات و انتقال آن به ADP است.

در این مثال کراتین فسفات، پیش ماده ای است که فسفات آن برای ساخته شدن ATP به کار می رود.



۲- روش دیگر، ساخته شدن اکسایشی ATP است؛ در ساخته شدن اکسایشی ATP، از یون فسفات و انرژی حاصل از انتقال الکترون در راکیزه ها یا میتوکندری ها ساخته می شود

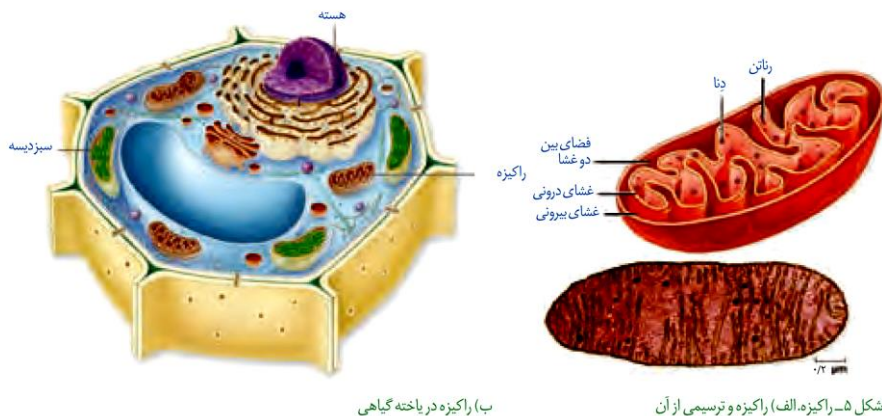
۳- روش دیگر ساخته شدن ATP، ساخته شدن نوری است که در سبزیسه یا کلروپلاست طی فتوسنتز در مرحله نوری انجام می شود.

تنفس یاخته ای :

در فرآیند فتوسنتز انرژی نورانی به انرژی شیمیایی تبدیل می شود اما در این فرآیند یعنی تنفس سلولی انرژی شیمیایی بزرگ مواد غذایی به انرژی شیمیایی کوچک (ATP) تبدیل می شود. مواد آلی که سلول ها طی تنفس سلولی می توانند از آن برای تولید انرژی استفاده کنند، همه ی ۴ نوع ماده ی شیمیایی اصلی می تواند باشد؛ یعنی کربوهیدرات، لیپیدها، پروتئین ها و نوکلئیک اسیدها. در بیشتر سلول ها و جانداران کربوهیدرات ها رایج ترین ماده برای مصرف است و کربوهیدرات شش کربنه ی گلوکز رایج ترین سوخت سلولی است. تنفس سلولی مجموعه ای واکنش های زیستی است که نیازمند آنزیم و انرژی می باشد. فرآیندهای هوازی: به فرآیندهای متابولیکی گفته می شود که برای انجام شدن نیازمند اکسیژن هستند. فرآیندهای بی هوازی: به فرآیندهای متابولیکی گفته می شود که برای انجام شدن نیازمند اکسیژن نیستند.

میتوکندری مقصد پیرووات

مرحله دیگر تنفس یاخته ای به اکسیژن نیاز دارد و در هوهسته ای ها در راکیزه ها انجام می شود. راکیزه دو غشا دارد: غشای بیرونی میتوکندری صاف، و غشای درونی آن به داخل میتوکندری چین خورده است. در نتیجه فضای داخل میتوکندری به دو بخش فضای داخلی و فضای بین دو غشا تقسیم می شود. فضای داخلی ماتریکس (اندوپلاسم) نام دارد و با غشای داخلی احاطه شده است. جالب است که میتوکندری ها دارای دنا مستقل از هسته و ریبوزوم یا رناتن مخصوص به خود هستند و پروتئین سازی در آنها انجام می شود. در دنا میتوکندری، ژن های مربوط به اطلاعات مورد نیاز برای ساخته شدن انواعی از پروتئین های مهم در تنفس یاخته ای وجود دارند. راکیزه می تواند همراه با یاخته و نیز مستقل از تقسیم یاخته ای، تقسیم شود؛ اما نمی تواند، در شرایط معمول مستقل از یاخته به زندگی خود ادامه دهد. همچنین برای انجام نقش خود در تنفس یاخته ای به آنزیم ها و پروتئین هایی وابسته است که ژن های آنها در هسته قرار دارند و به وسیله ی رناتن های سیتوپلاسمی ساخته می شوند.



آموزش اکسایش و کاهش :

اکسید شدن : ترکیبی که اکسیژن را دریافت می کند و یا اینکه هیدروژن را تحویل می دهد می گویند اکسید شده است .

احیا شدن : ترکیبی که اکسیژن را تحویل می دهد و یا اینکه هیدروژن را دریافت می کند می گویند احیا شده است .

با توجه به واکنش شکستن گلوکز در تنفس سلولی هوازی ($C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + ATP$) می بینیم که گلوکز چون اکسیژن دریافت کرده است می گوئیم طی فرآیند تنفس سلولی گلوکز اکسید شده است و اکسیژن هم در این واکنش چون هیدروژن دریافت کرده است احیا شده است. اکسیژن ، از مولکول گلوکز هیدروژن دریافت می کند و در نتیجه مولکول آب تولید می شود.

تست های زیر را تحلیل کنید :

- چند مورد جمله روبرو را به درستی تکمیل می کند ؟ تنفس یاخته ای فرآیندی است که در آن، قطعا می شود.

الف - اکسیژن مصرف	ب - ADP مصرف	ج - CO ₂ تولید	د - استیل کوآنزیم A تولید
۱-۱	۲-۲	۳-۳	۴-۴

۲- چند مورد جمله روبرو را به نادرستی تکمیل می کند؟ در هر یاخته زنده و فعال

الف - با انجام فرآیند تنفس یاخته ای، آب تولید می شود.	ب - انسان، تجزیه گلوکز فقط در حضور O ₂ انجام می شود.
ج - با انجام فرآیند تنفس یاخته ای، CO ₂ آزاد می شود.	د - انسان، برای تولید ATP، وجود O ₂ ضروری است.
۱-۱	۲-۲
۳-۳	۴-۴

۳- در انسان تولید ATP ساخته شدن نامیده می شود .

۱- با برداشت فسفات از کراتین فسفات - اکسایشی

۲- با استفاده از شیب پروتون دو سوی غشای یاخته - اکسایشی

۳- با برداشت فسفات از مولکول سه کربنی فسفات دار - در سطح پیش ماده

۴- با استفاده از انرژی حاصل از خروج پروتون ها از میتوکندری - در سطح پیش ماده

۴- کدام عبارت درست است ؟

۱- انرژی مورد نیاز ماهیچه ها در فعالیت شدید، از کراتین فسفات تامین می شود.

۲- بیشتر انرژی مورد نیاز برای انقباض ماهیچه ، از کراتین فسفات تامین می شود.

۳- در انقباض های طولانی مدت، انرژی لازم برای تولید ATP از اسیدهای چرب تامین می شود.

۴- تجزیه اسیدهای چرب در نبود اکسیژن، باعث تجمع اسیدلاکتیک در ماهیچه می شود.

۵- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می کند ؟

در یاخته ، ساخته شدن ATP می تواند انجام شود.

الف - به روش اکسایشی - با استفاده از یون فسفات

ب - به روش نوری - درون اندامک دو غشایی دندار

ج - با استفاده از پیش ماده - طی واکنش های تجزیه گلوکز

د - با استفاده از پیش ماده - بدون نیاز به آنزیم های تنفس یاخته ای

۱-۱	۲-۲	۳-۳	۴-۴
-----	-----	-----	-----