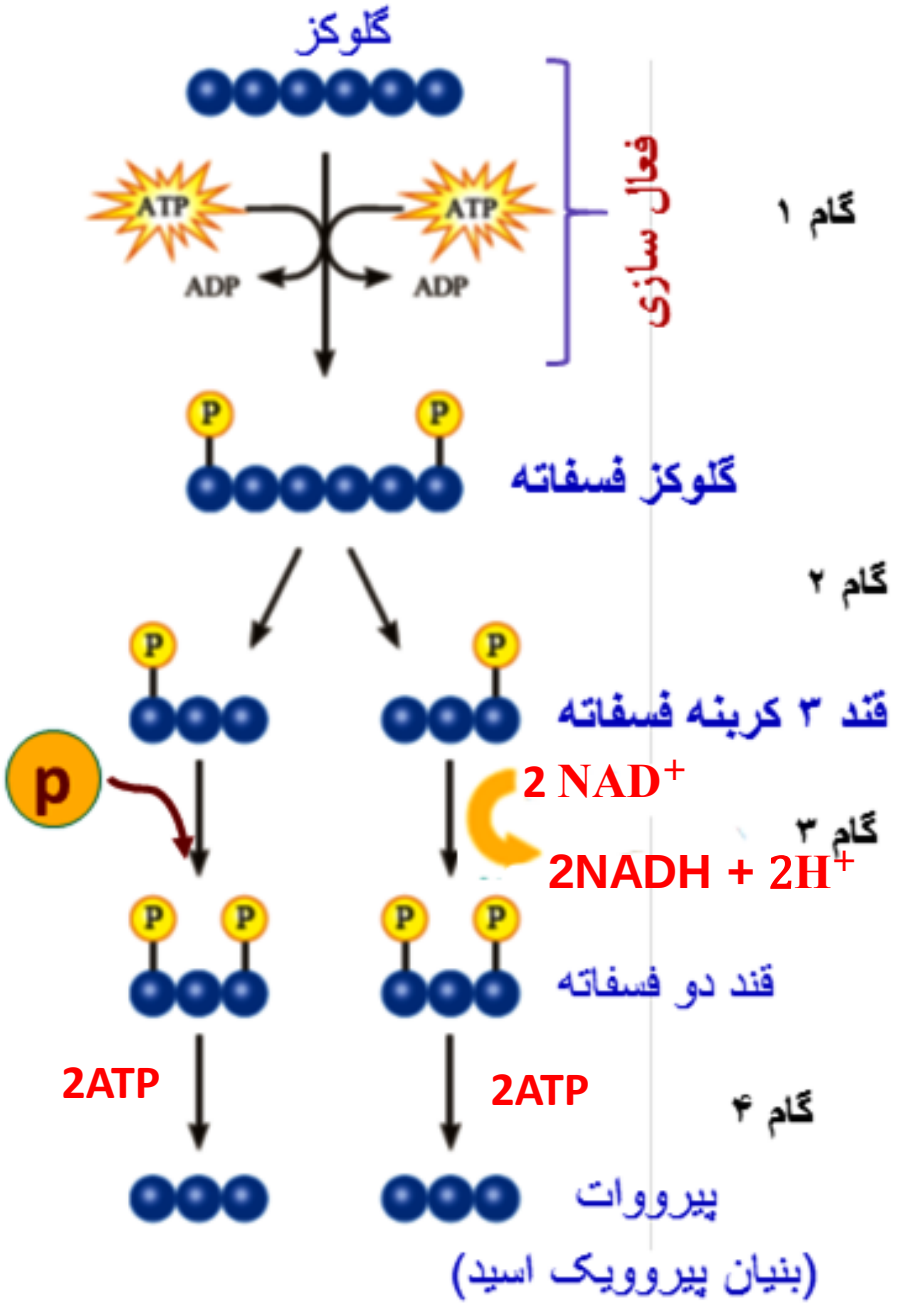
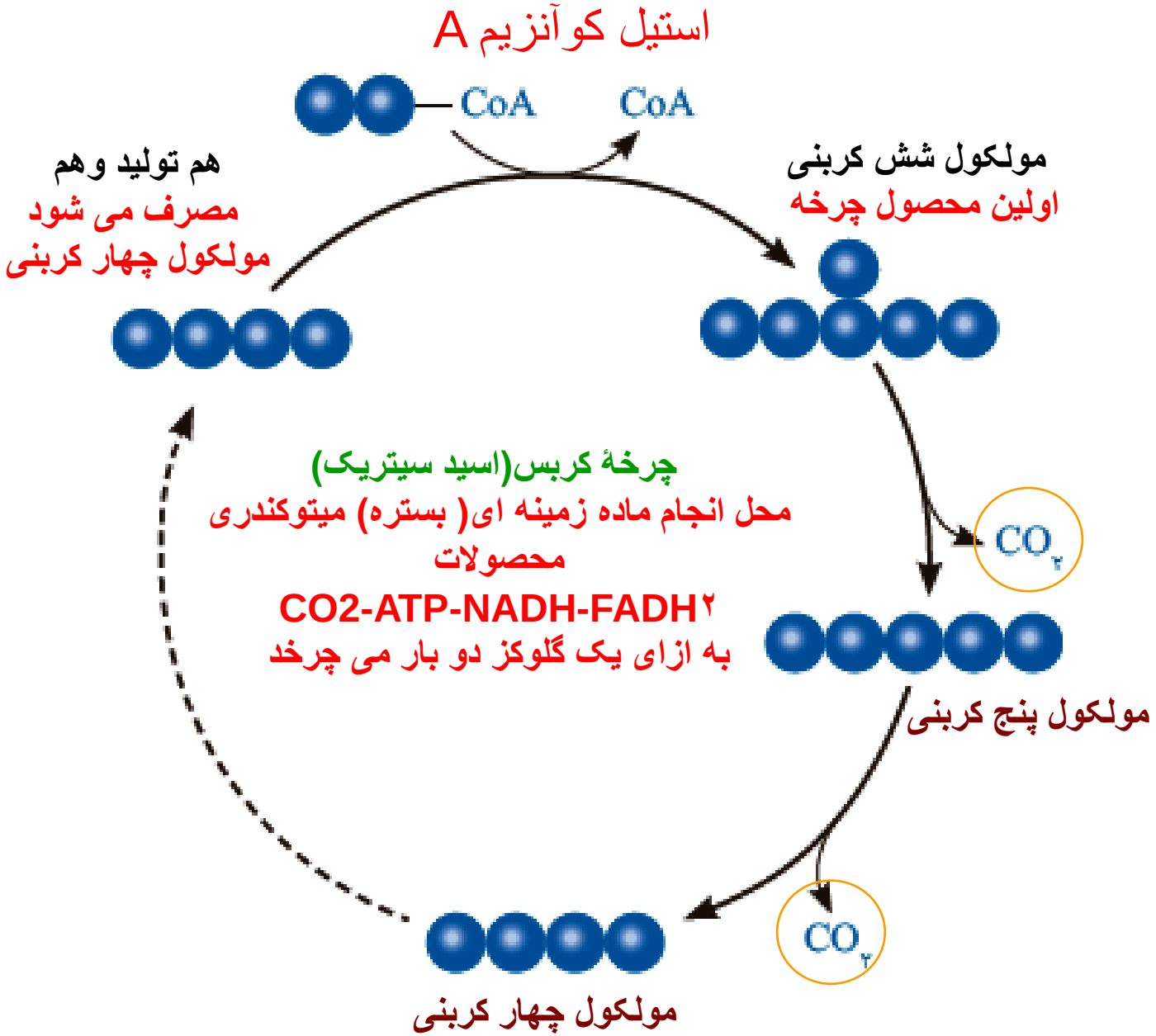
اللهم صل على محمد و آل محمد
بسم الله الرحمن الرحیم
فصل ۵
گفتار ۲
اللّهم صل علی محمّد وآل محمّد
وعجّل فرجهم

مولکول گلوکز در تنفس هوازی تا حد تشکیل مولکول های CO_2 تجزیه می شود.

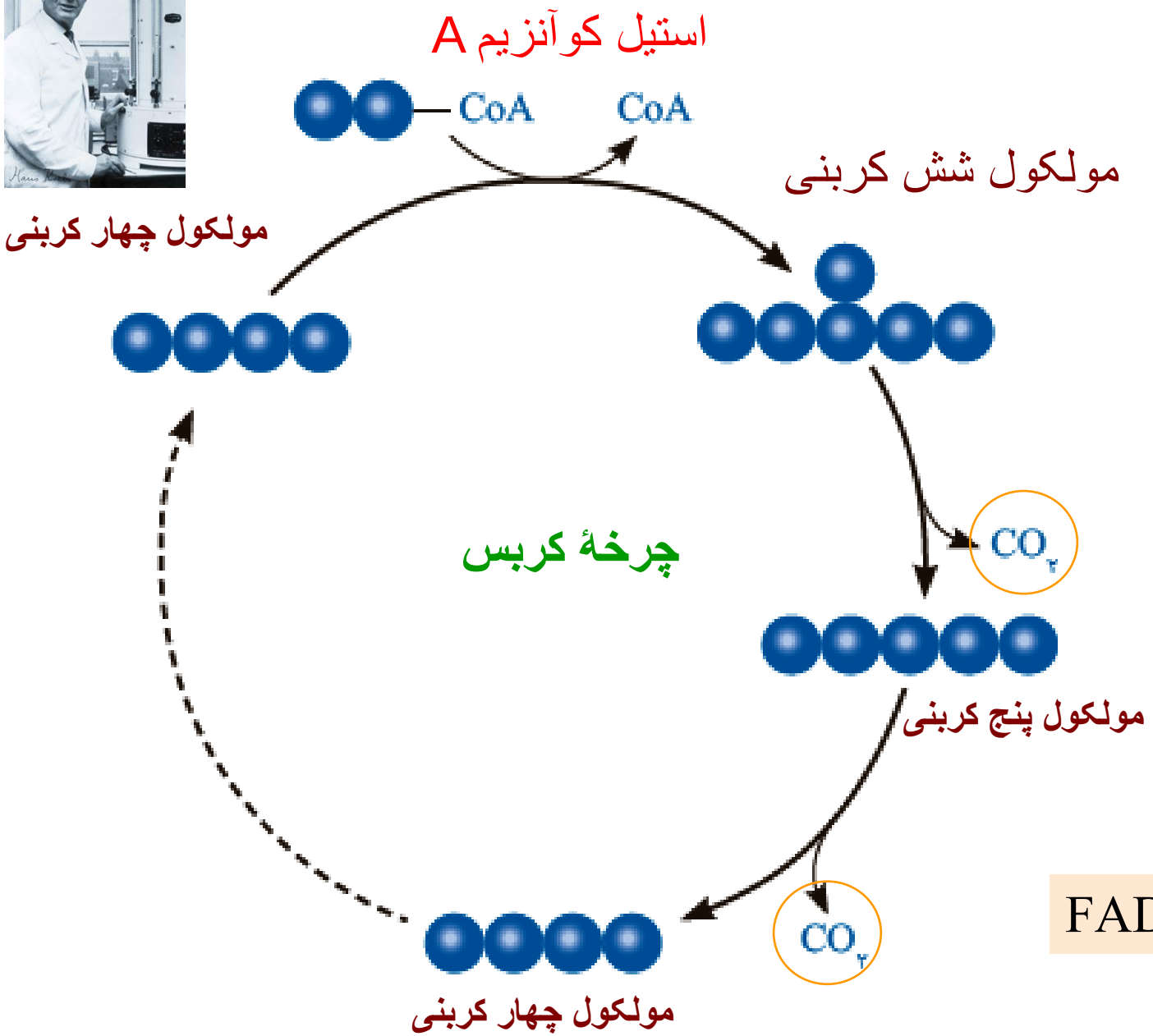


چرخه کربس

در این چرخه، ضمن ترکیب استیل کوآنزیم A با مولکولی چهارکربنی، کوآنزیم A جدا و مولکولی شش کربنی، ایجاد می شود.پس از آن در طی واکنش های متفاوتی که در چرخهٔ کربس رخ می دهد، دو اتم کربن به صورت CO۲ آزاد و مولکول چهار کربنی برای گرفتن استیل کوآنزیم دیگر، بازسازی می شود.



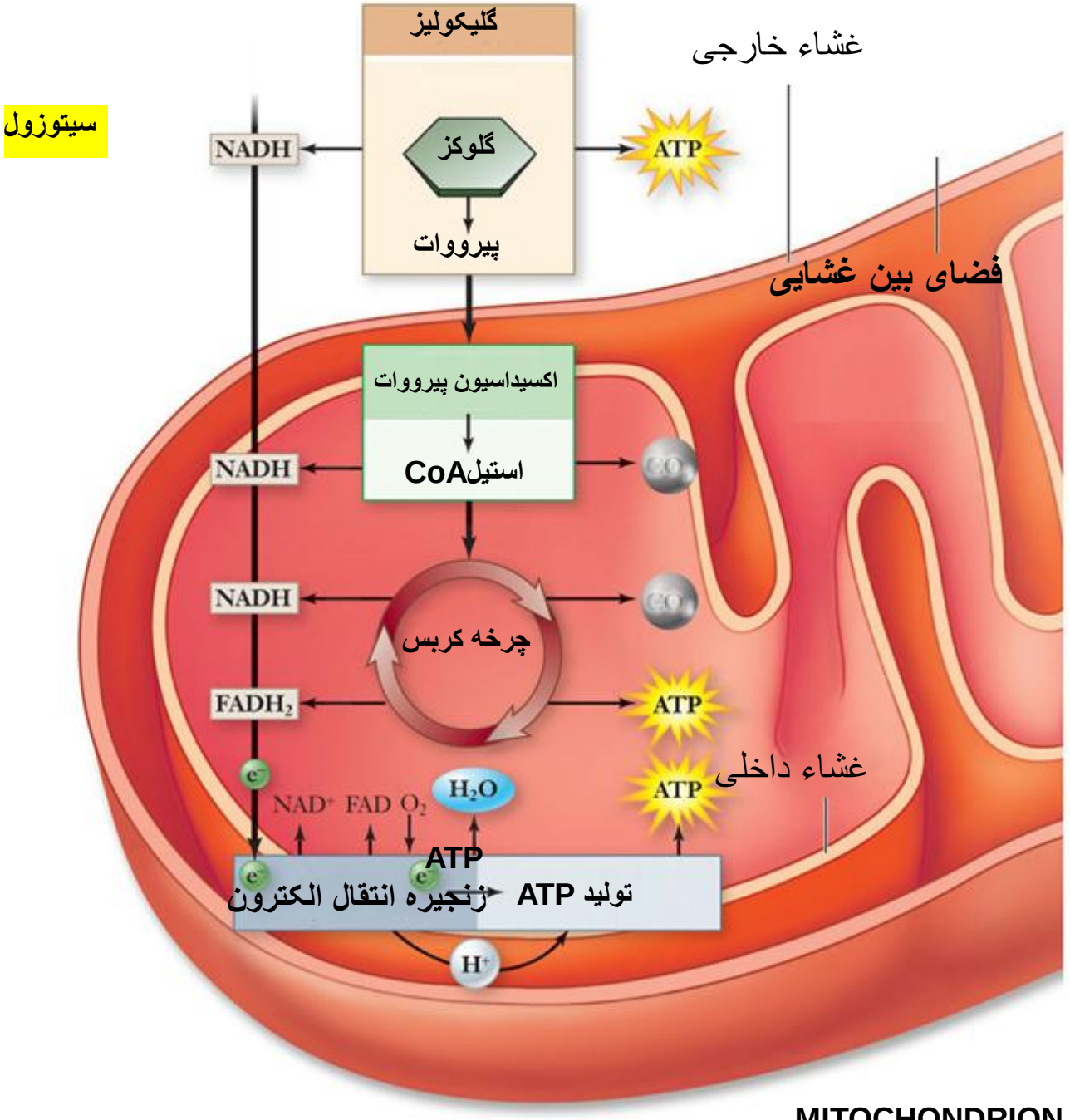
چرخه کربس



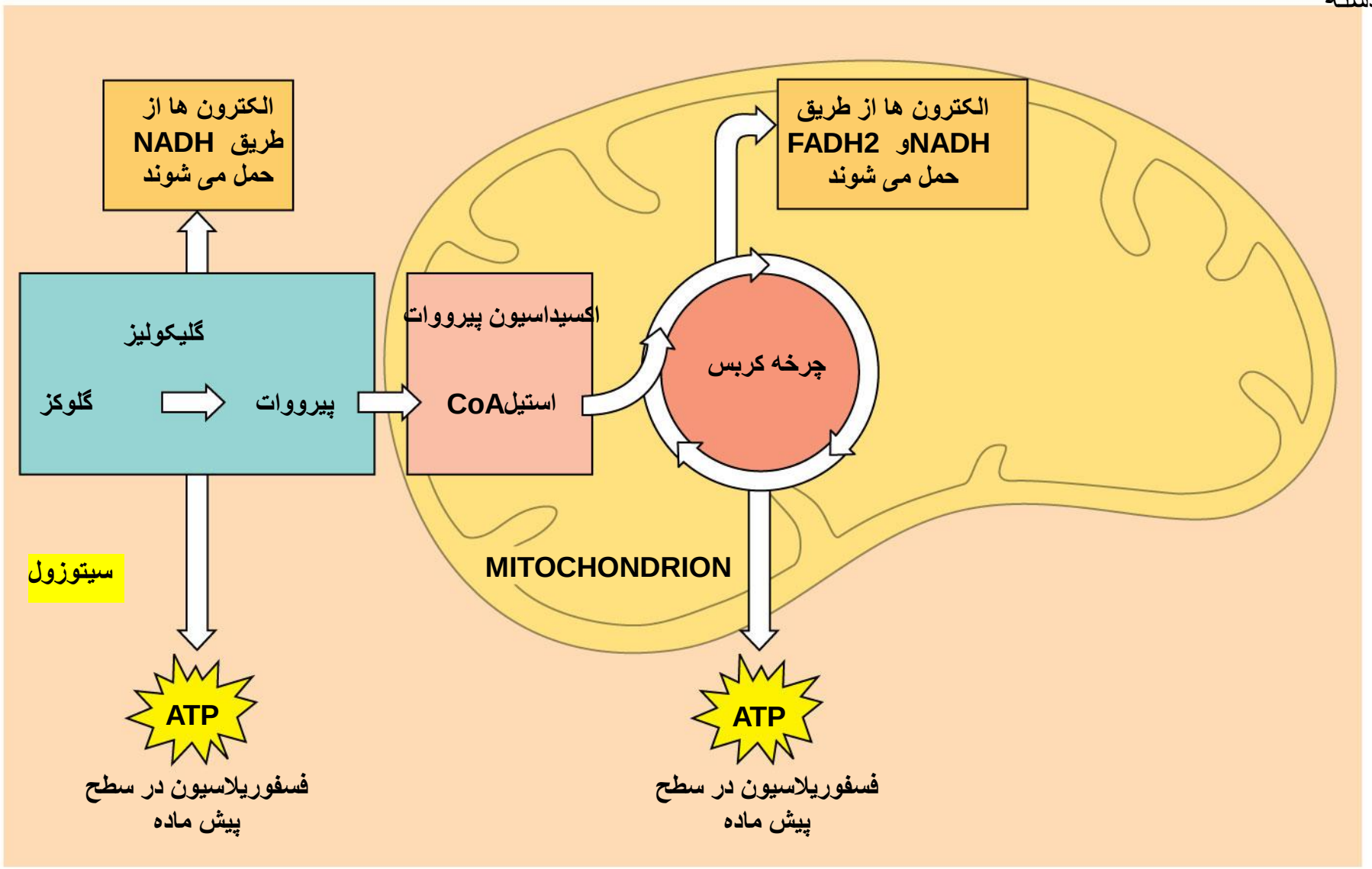
از اکسایش هر مولکول شش کربنی(اسید سیتریک) در واکنش های چرخه کربس، مولکول های NADH،FADH2 و ATP

FADH2، ترکیبی همانند NADH نوکلئوتیددار و همانند NADH حامل الکترون است. FADH2 از FADساخته می شود

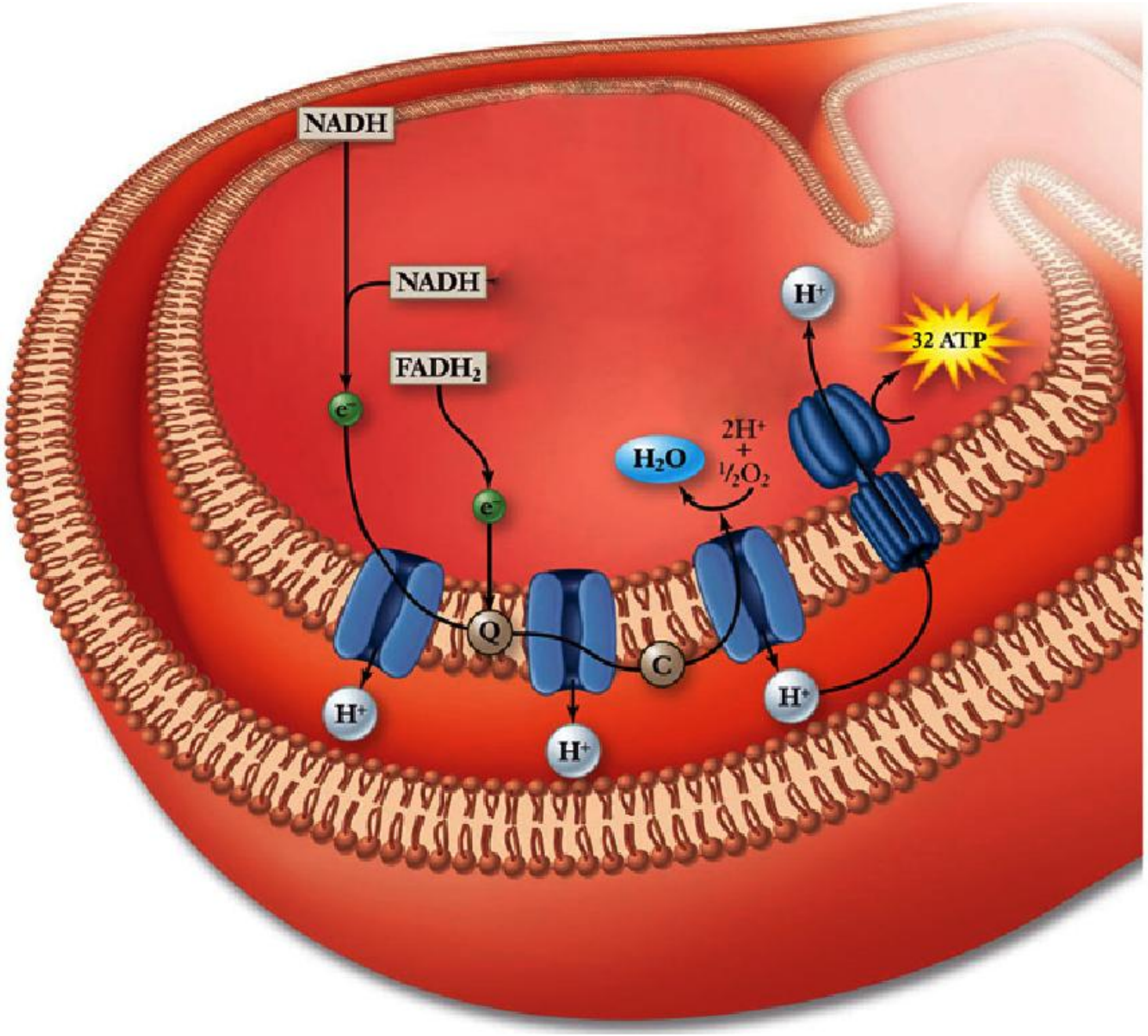
$$FAD^+ + 2\,H^+ + 2\,e^- \rightleftharpoons FADH + H^+$$


سیتوزول
گلیکولیز
غشاء خارجی
NADH
گلوکز
ATP
پیرووات
فضای بین غشایی
اکسیداسیون پیرووات
NADH
استیلCoA
CO2
NADH
چرخه کربس
CO2
FADH2
ATP
غشاء داخلی
ATP
e-
NAD+ FAD O2
H2O
ATP
e-
e-
زنجیره انتقال الکترون
تولید ATP
H+
MITOCHONDRION

مرور مطالب گذشته



© 2011 Pearson Education, Inc.



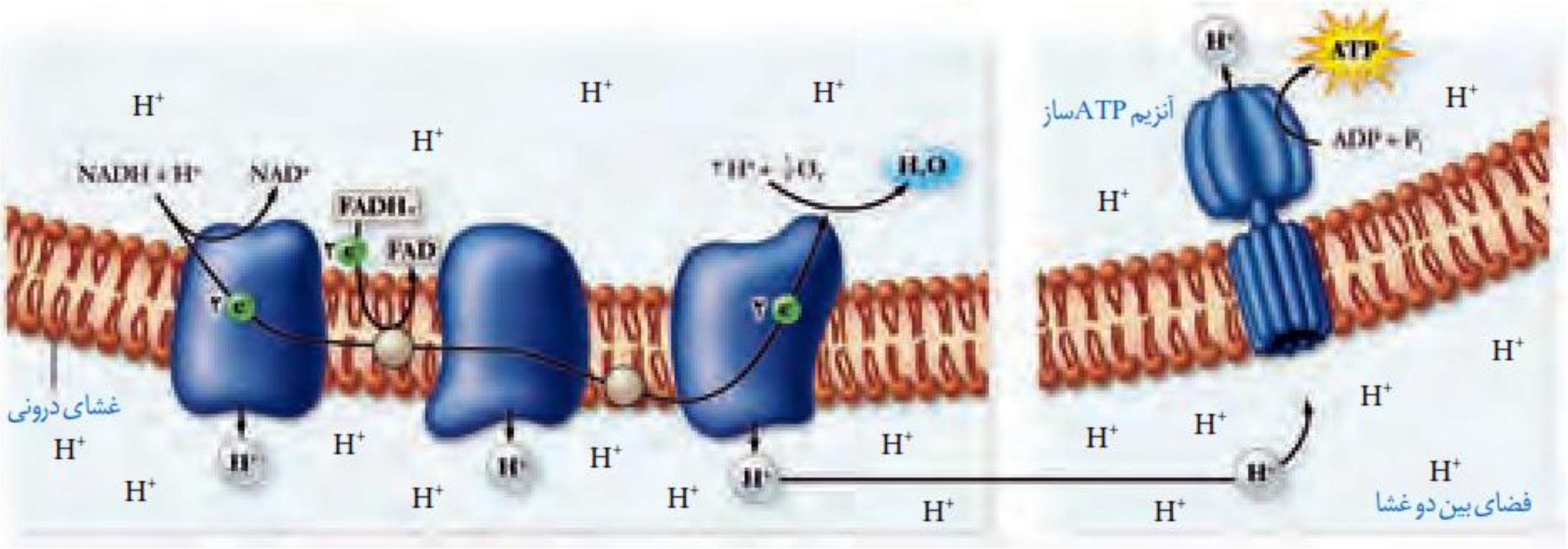
زنجیره انتقال الکترون

زنجیره انتقال الکترون از مولکول هایی تشکیل شده است که در غشای درونی میتوکندری قرار دارند و می توانند الکترون بگیرند یا از دست دهند.

زنجیره انتقال الکترون

در این زنجیره مولکول هایNADH و FADH2 برای تولیدATP مصرف می شوند.

در این زنجیره الکترون ها در نهایت به اکسیژن مولکولی می رسند.



زنجیره انتقال الکترون

اکسیژن با گرفتن الکترون به یون اکسید (اتم اکسیژن با دو بار منفی) تبدیل می شو د.

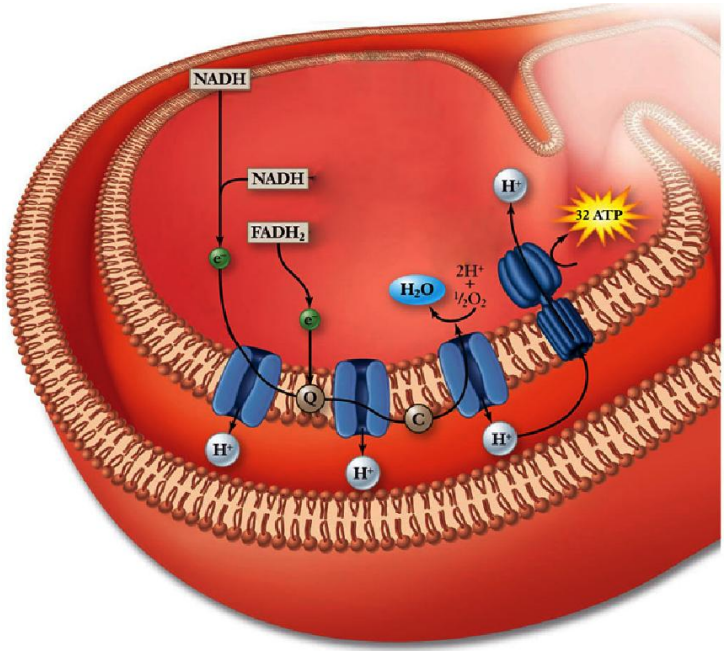
$$\frac{1}{2}O_2 + ۲e^- \longrightarrow \frac{1}{2}O^{--}$$

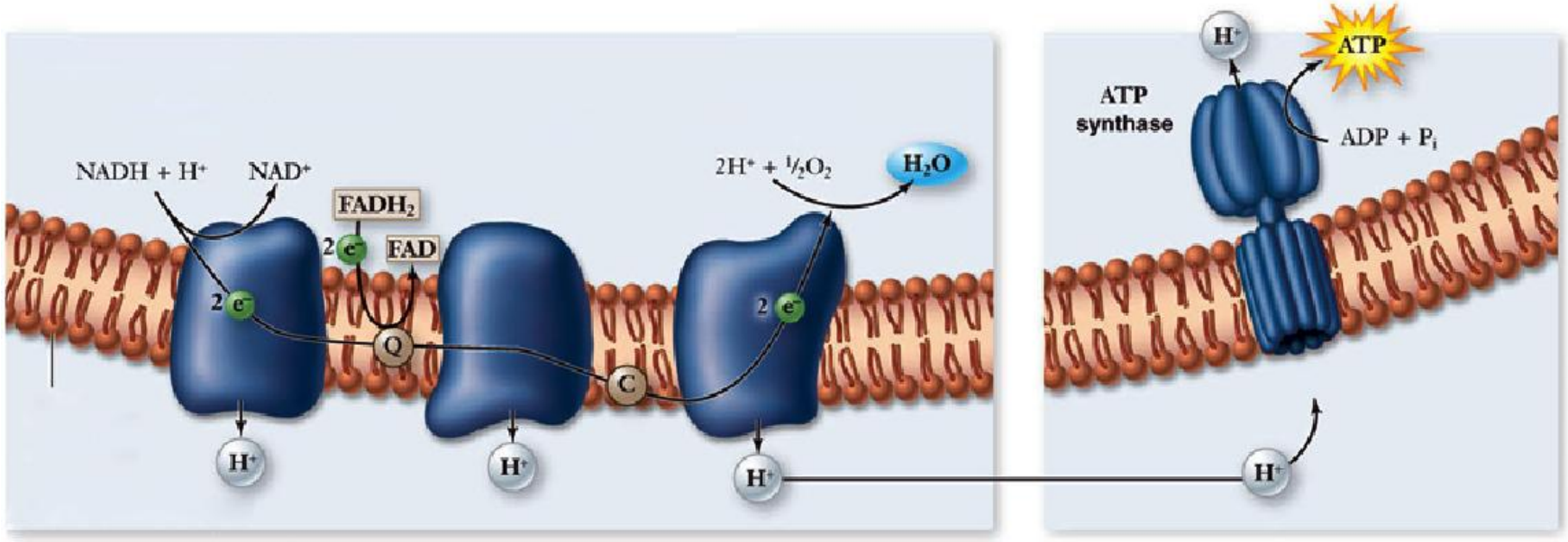
یون های اکسید در ترکیب با پروتون هایی که در بستره قرار دارند، مولکول های آب را تشکیل می دهند

$$O^{--} + ۲H^+ \longrightarrow H_2O$$

زنجیره انتقال الکترون

پروتون ها (یونهایH مثبت) در سه محل از زنجیرهٔ انتقال الکترون از بخش داخلی به فضای بین دو غشا پمپ می شوند. انرژی لازم برای انتقال پروتون ها از الکترون های پرانرژی NADH و FADH2 فراهم می شود.





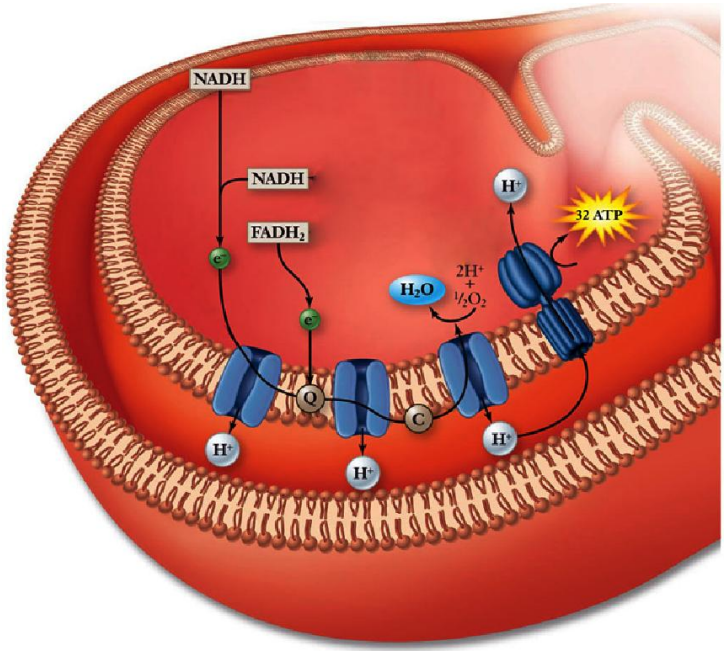
ساخت فرسایشی ATP

ایا همیشه برای فعالیت های نیازمند به انرژی در سلول ATP مصرف می شود؟ مثال بزنید

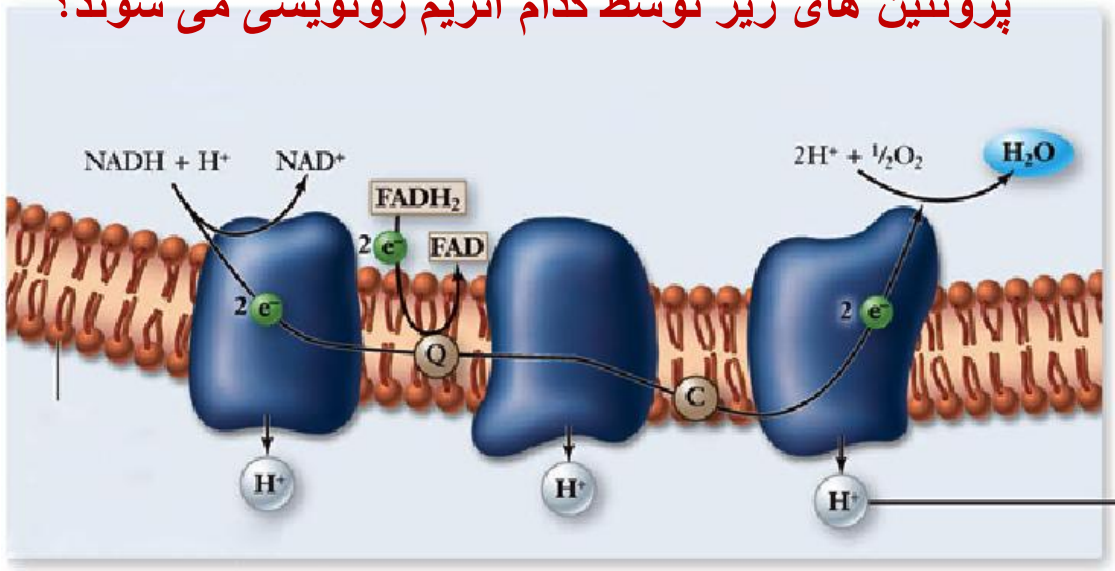
خیر همانطور که در شکل می بینید برای خروج H مثبت به فضای بین دو غشاء میتوکندری از انرژی الکترون های NADH وFADH2 استفاده می شود و در کلروپلاست نیز مشابه همین مورد را خواهیم داشت

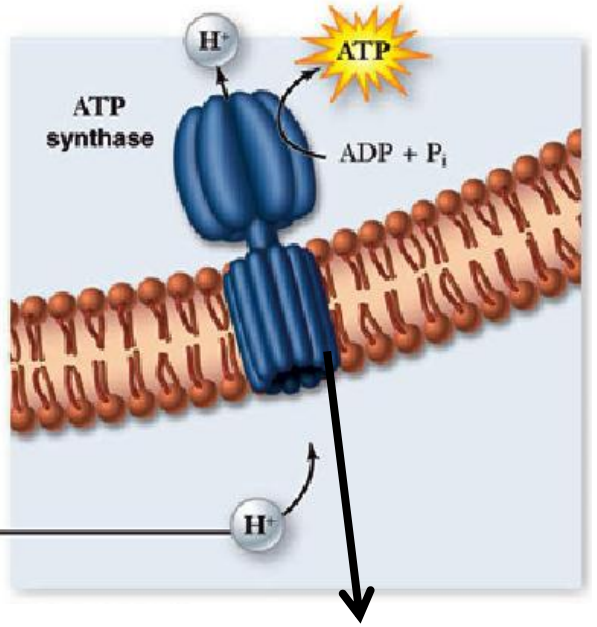
زنجیره انتقال الکترون

با ورود پروتون ها از بخش داخلی به فضای بین دو غشا، تراکم آنها در این فضا، نسبت به بخش داخلی افزایش می یابد. پروتون ها براساس شیب غلظت، تمایل دارند که به سمت بخش داخلی برگردند، اما تنها راه پیشِ روی پروتون ها برای برگشتن به این بخش، مجموعه ای پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز است. پروتون ها از کانالی که در این مجموعه قرار دارد، می گذرند و انرژی موردنیاز برای تشکیلATP از ADP و گروه فسفات فراهم می شود.



پروتئین های زیر توسط کدام آنزیم رونویسی می شوند؟





یک پروتئین کانالی آنزیمی است

دقت نمایید ATP در فضای درونی میتوکندری تشکیل می گردد

زنجیره انتقال الکترون

فعالیت ۲

الف) توضیح دهید چرا ساخته شدن ATP در زنجیرهٔ انتقال الکترون، از نوع ساخته شدن اکسایشی ATP است؟

ب(با توجه به نقش غشای درونی راکیزه در تنفس یاخت های، چین خورده بودن آن چه ارزشی برای یاخته دارد؟

فعالیت ۲. الف. براساس آنچه در زنجیره انتقال الکترون ساخته شدن **ATP** با اکسایش مولکول ها و در نهایت اکسیژن دوبار منفی همراه است.

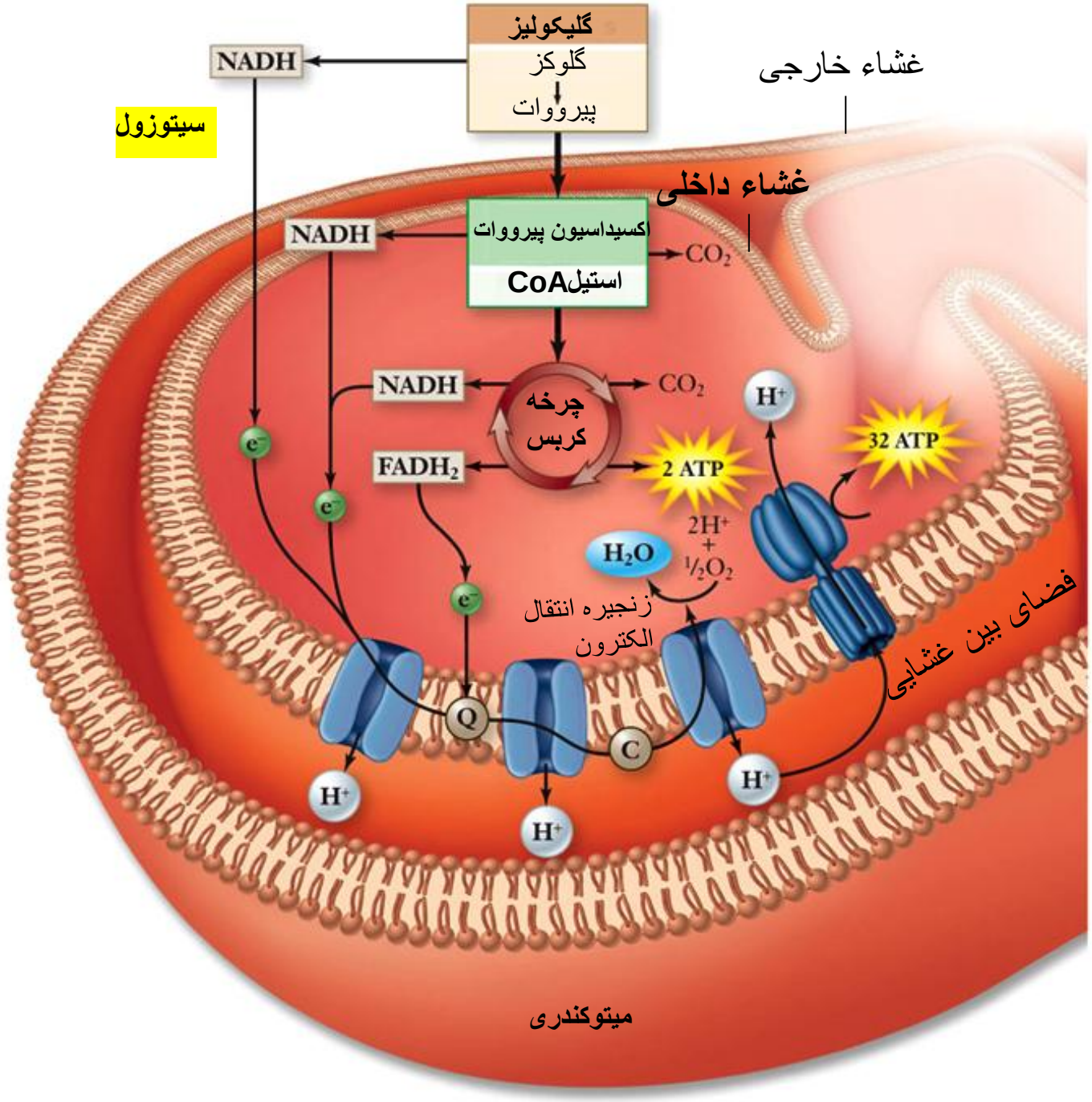
ب. غشا محل اجزای زنجیره انتقال الکترون است بنابراین گسترش غشا به شکل چین خوردگی امکان حضور عوامل زنجیره انتقال الکترون را بیشتر می کند.

مروری بر تنفس یاخته ای

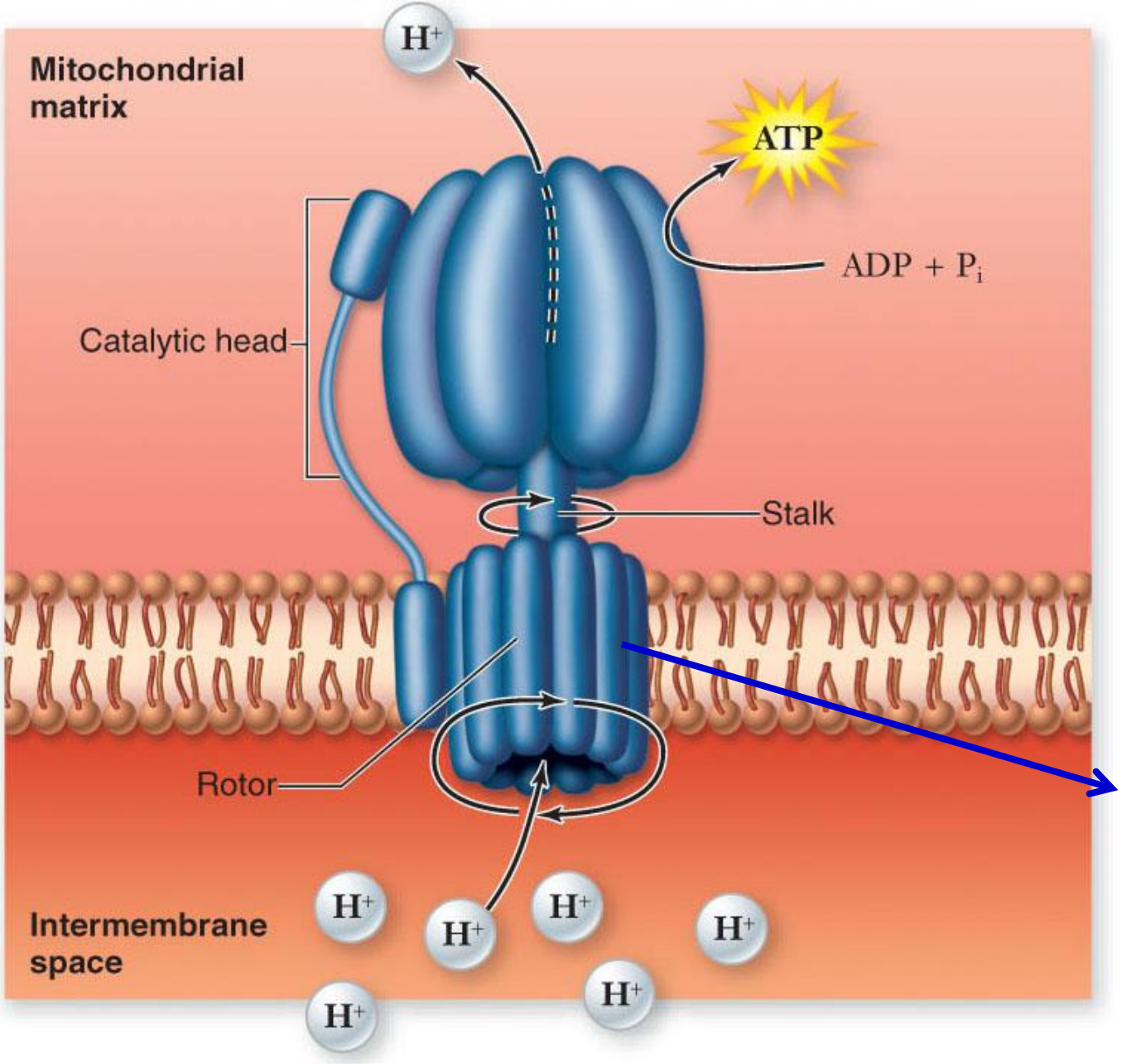
خلاصه ی تنفس یاخته ای

در فرایند گلیکولیز از گلوکز پیرووات ایجاد می شود. پیرووات به میتوکندری می رود و در آنجا به استیل کوآنزیم A اکسایش می یابد. استیل کوآنزیم A وارد چرخهٔ کربس می شود.

در تنفس یاخته ای مولکول های کربن دی اکسید، ATP، $FADH_2$ و NADH تولید می شوند.



Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



یک پروتئین کانالی آنزیمی است

فعالیت ۳

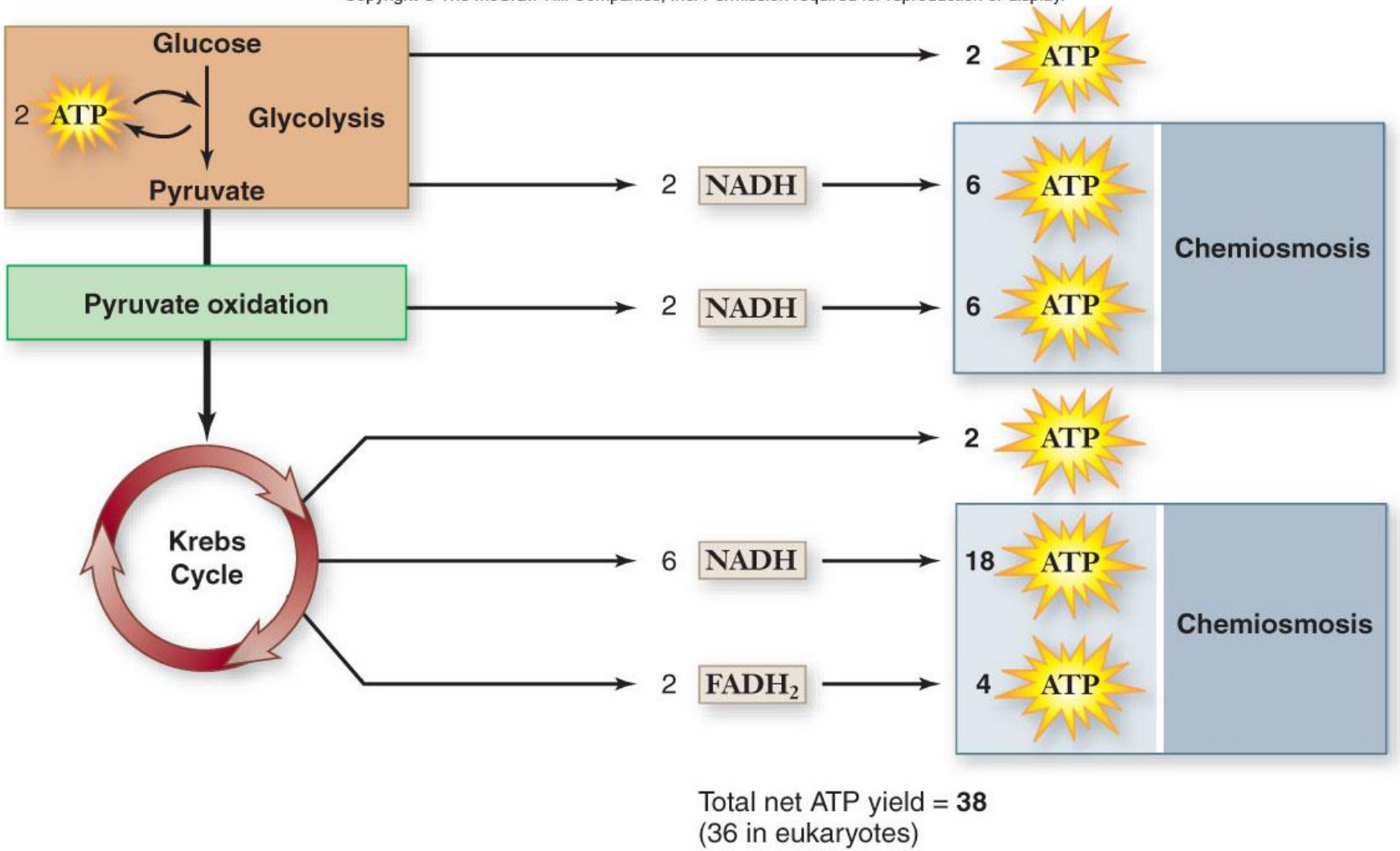
با استفاده از شکل ۹، به طور گروهی طرحی تصویری و نوشتاری از تنفس یاخته ای تولید و سعی کنید حداقل واژه ها رابه کاربرید. هر گروه طرح خود را در کلاس ارائه دهد.این طرح را می توانید با استفاده از نرم افزارهای رایان های، نقاشی وبه صورت های متفاوت تولید کنید

بازده انرژیایی تنفس یاخته ای

به ازای هر FADHو ۲ NADH چه مقدار ATP تولید می شود.
اندازه گیری های واقعی در شرایط بهینه آزمایشگاهی نشان می دهند که مقدار ATP تولید شده در ازای تجزیهٔ کامل گلوکز **در بهترین شرایط** در یاخته یوکاریوت، **حداکثر ۳۰** است. باید توجه داشت که تولید ATP در یاخته های متفاوت و متناسب با نیاز بدن فرق می کند. بنابراین، نمی توان به سادگی به این پرسش پاسخ داد که در ازای تجزیهٔ هر مقدار گلوکز چه مقدار ATP در یاخته ها تولید می شود.

بیشتر بدانید

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Total net ATP yield = **38**
(36 in eukaryotes)

تنظیم تنفس یاخته ای: تولیدی اقتصادی

صفحه ۷۲

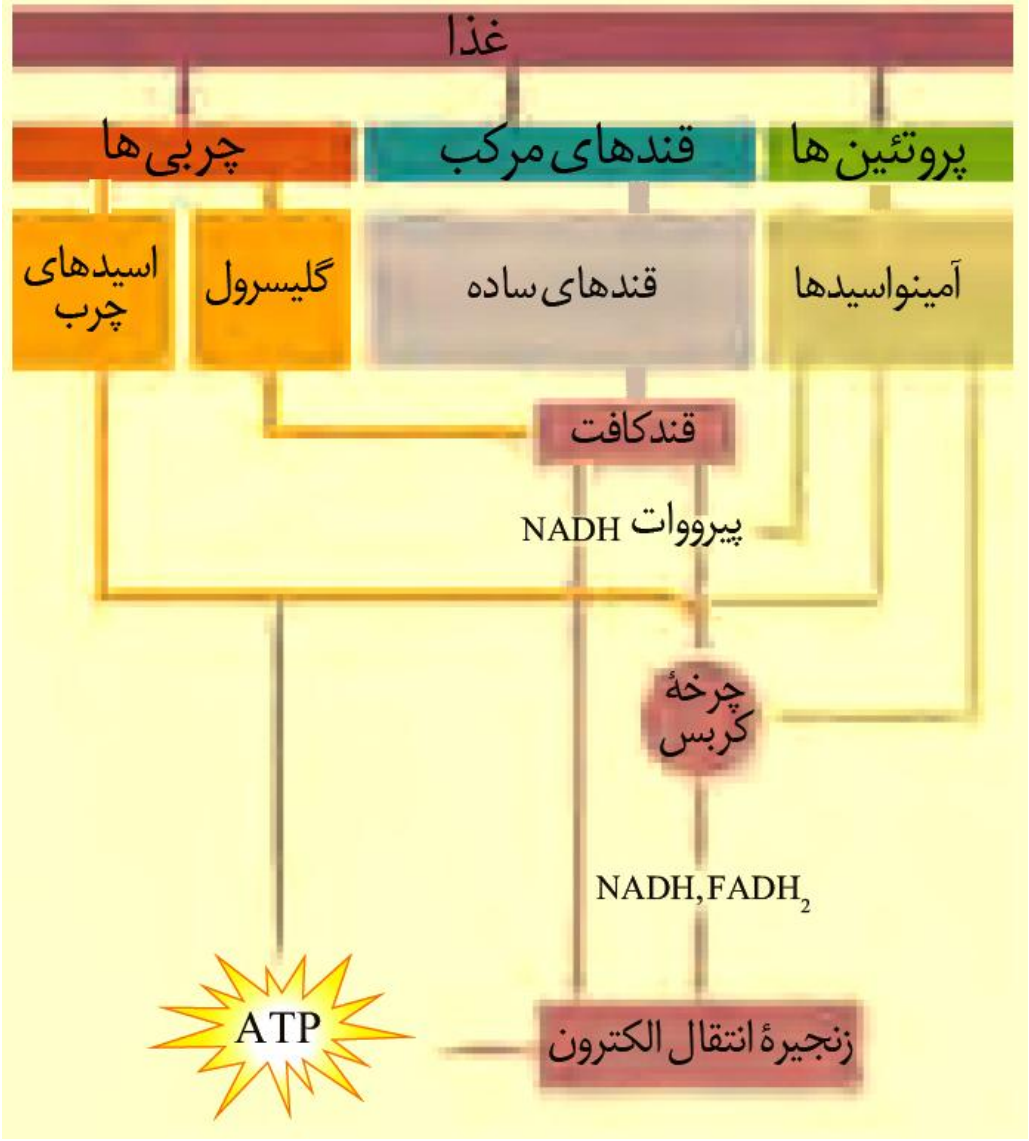
مشخص شده که تولیدATP تحت کنترل میزان ATP و ADP است. اگرATP زیاد باشد، آنزیم های درگیردر قندکافت(گلیکولیز) وچرخهٔ کربس مهارمی شوند تا تولید کم شود. درصورتی که مقدارATP کم و ADP زیاد باشد، این آنزیم ها فعال وتولید ATP افزایش می یابد. این تنظیم مانع از هدررفتن منابع می شود.

تنظیم تنفس یاخته ای: تولیدی اقتصادی

یاخته های بدن ما به طور معمول از گلوکز و ذخیرهٔ قندی کبد برای تأمین انرژی استفاده می کنند. درصورتی که این منابع کافی نباشند، آنها برای تولید ATP به سراغ تجزیهٔ چربی ها و پروتئین ها می روند.

به همین علت تحلیل و ضعیف شدن ۱-ماهیچه های اسکلتی و۲- سیستم ایمنی از عوارض سوء تغذیه و فقر غذایی شدید وطولانی مدت در افرادی است که۱- رژیم غذایی نامناسب دارند یا اینکه به دلایل متفاوت۲- غذای کافی دراختیار ندارند.

تنظیم تنفس یاخته ای: تولیدی اقتصادی



یاخته های بدن ما به طور معمول از گلوکزوذخیرهٔ قندی کبد برای تأمین انرژی استفاده می کنند. درصورتی که این منابع کافی نباشند، آنها برای تولید ATP به سراغ تجزیهٔ چربی ها و پروتئین ها می روند.

زنجیره انتقال الکترون

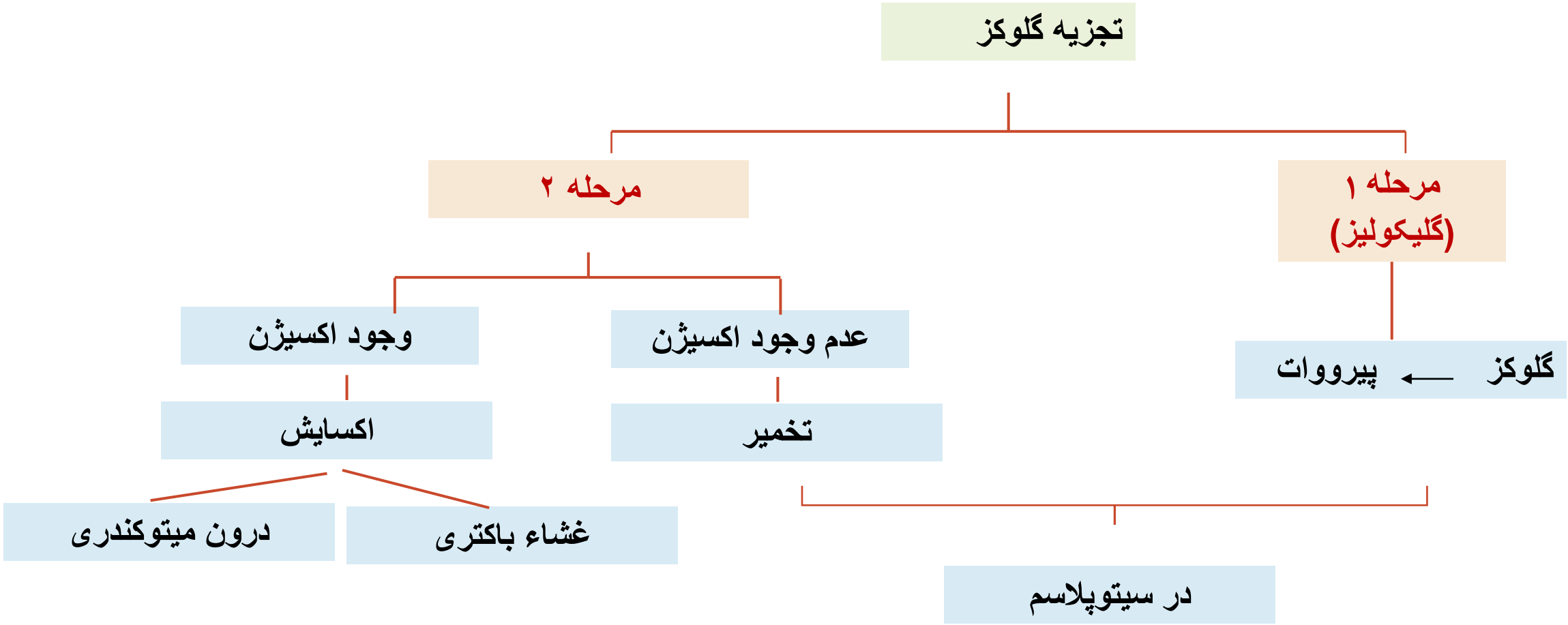
فعالیت ۴

گفت وگو کنید

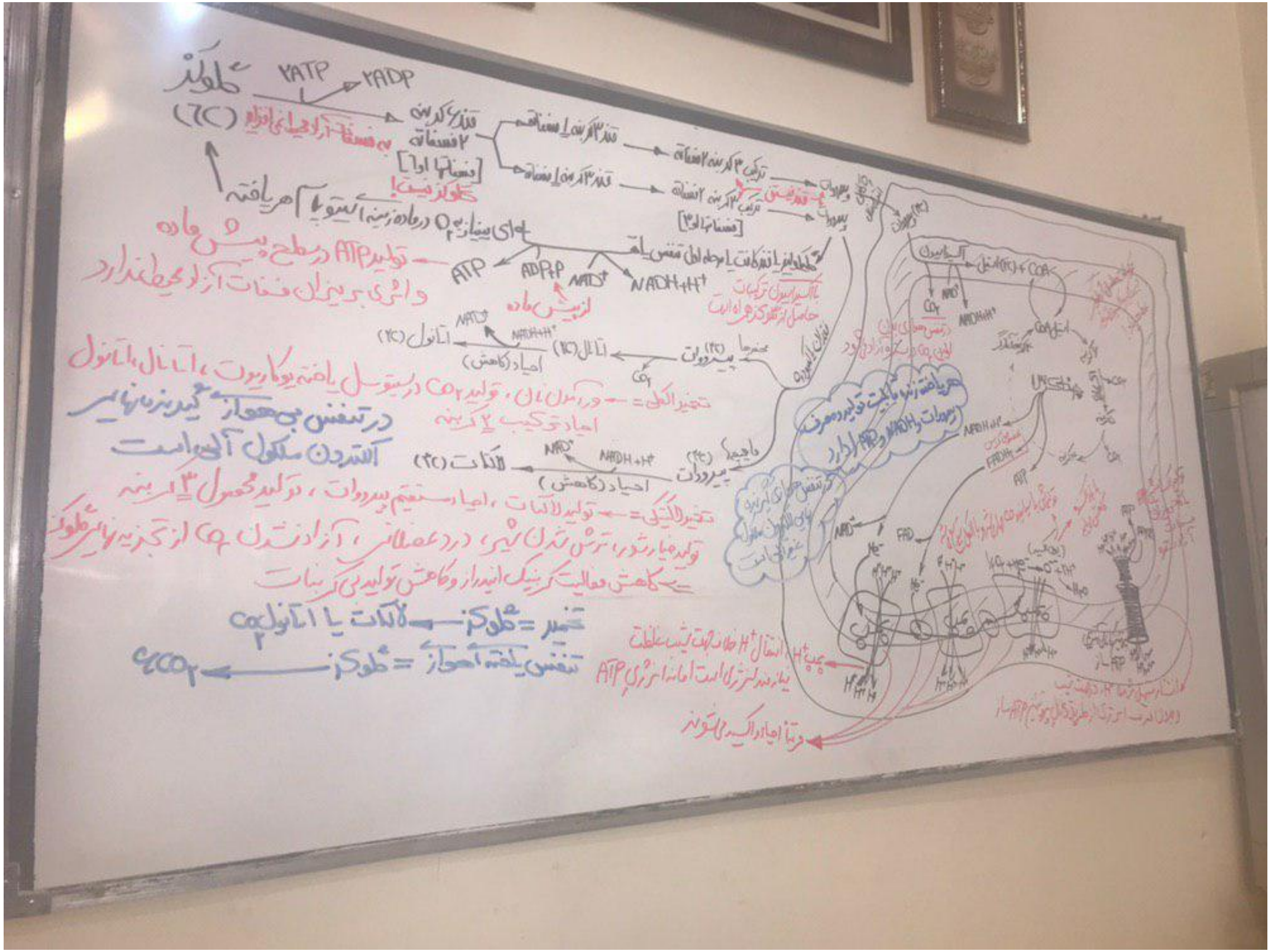
شاید دیده باشید که در دانه های خشک و بدون آب مانند نخود و لوبیا، حشرات و لارو آنها رشد ونمو می کند. با توجه به اینکه این دانه ها خشک اند و تقریباً آبی ندارند، آب مورد نیاز این جانوران چگونه تأمین می شود؟

از تنفس یاخته ای

متابولیسم گلوکز

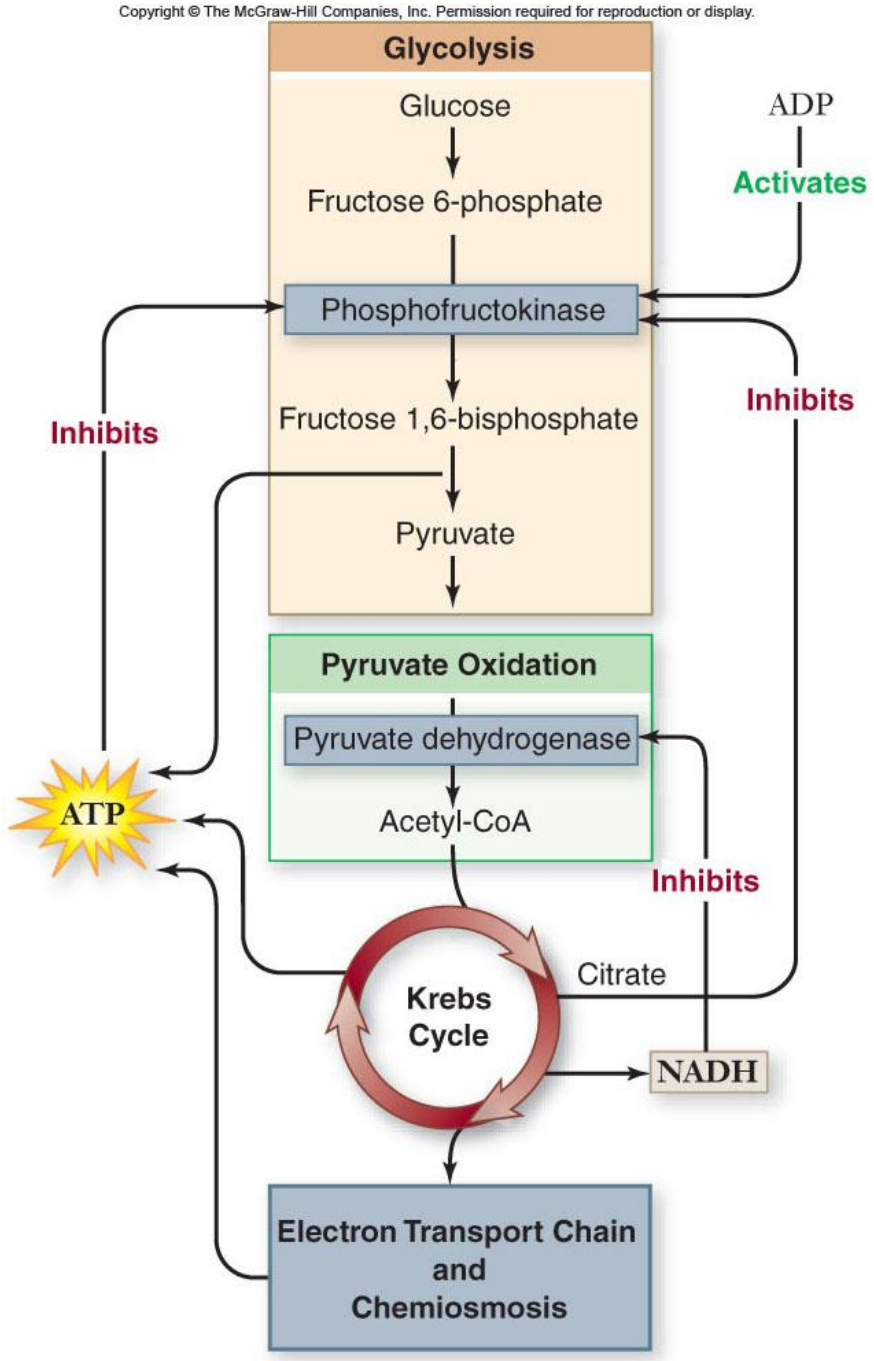


پایان گفتار دوم از فصل ۵
کتاب زیست شناسی دوازدهم



گلوکز (6C)
2ATP
2ADP
قند ۶ کربنی ۲ فسفاته
ATP
ADP+P
NAD+
NADH+H+
تولید ATP در سطح پیش ماده
پیرووات (3C)
اتانال (2C)
اتانول (2C)
احیا (کاهش)
لاکتات (3C)
تخمیر الکلی
تخمیر لاکتیکی = تولید لاکتات ، احیا مستقیم پیرووات ، تولید محصول ۳ کربنه
در تنفس بی‌هوازی گیرنده نهایی الکترون مولکول آلی است
تخمیر = گلوکز ← لاکتات یا اتانول + CO2
تنفس یاخته‌ای هوازی = گلوکز ← 6CO2

بیشتر بدانید



تنظیم تنفس هوازی توسط مهار بازخورد صورت می گیرد.
یک مرحله در داخل گلیکولیز به وسیله ATP و سیترات مهار صورت می گیرد.
مقداربالای NADH پیرووات دهیدروژناز مهارمی شود
مقداربالای ATPسیترات سینتتاز را مهار می کند