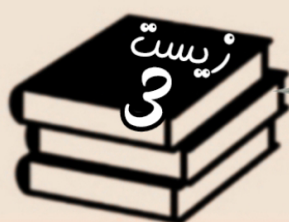


«از ماده به انرژی»



از ماده به انرژی = از انرژی به ماده

فتوسنتز

تنفس سلولی



چون انرژی را در برگ
ساخته می‌دهد Pro

* مولکول‌های غذا به انرژی تبدیل می‌شوند

مصرف رانج سول

فصل ۵

از ماده به انرژی



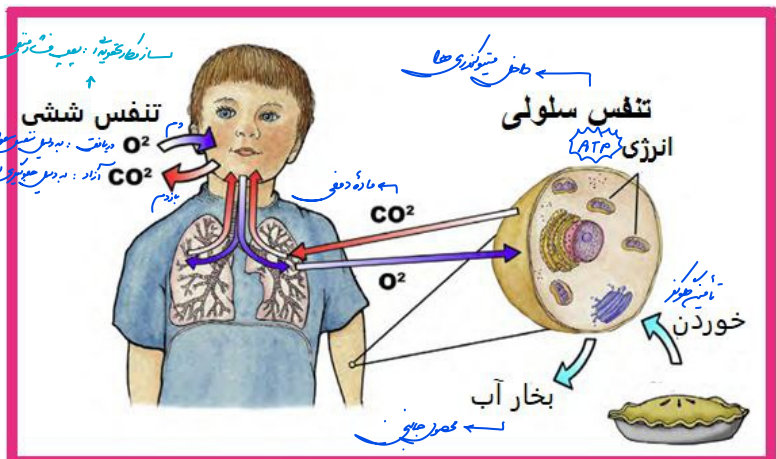
اکنون که در حال مطالعه این درس هستید، یاخته‌های بدنتان انرژی مصرف می‌کنند. این انرژی از کجا و چگونه تأمین می‌شود؟

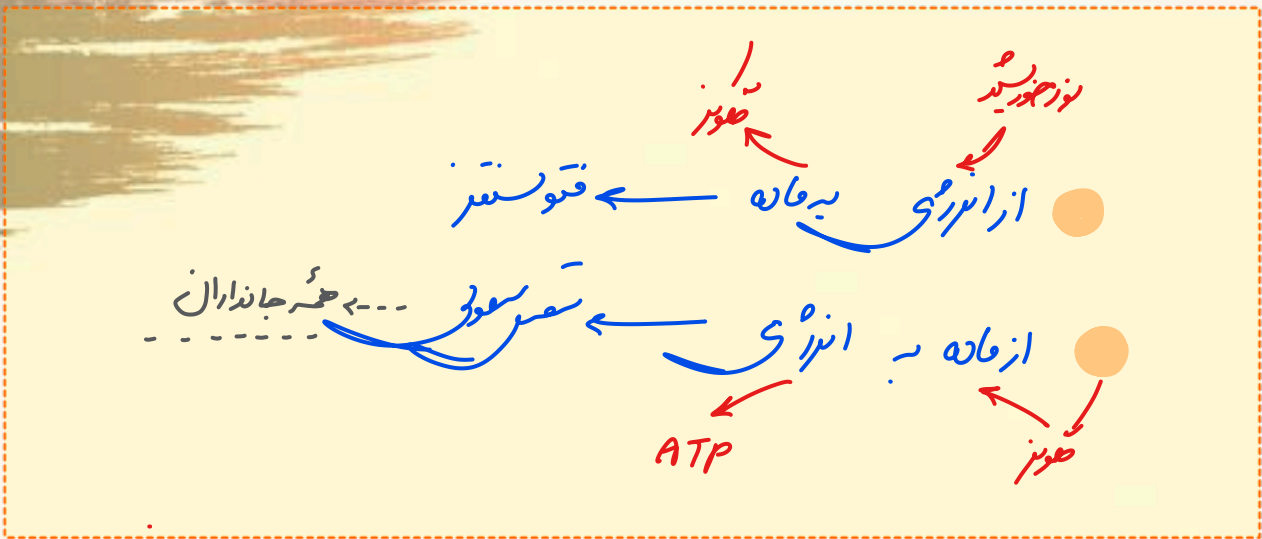
چرا ورزش و فعالیت‌های بدنی شدید، سبب می‌شوند تا احساس گرما کنیم و مقداری آب به شکل عرق از دست بدهیم؟ جفت شده با بدن (حقوق و تکالیف)
با همه تفاوت‌هایی که بین ما و زرافه‌ای که در تصویر می‌بینید، وجود دارد؛ انرژی مورد نیاز ما به شیوه یکسانی از غذایی که می‌خوریم تأمین می‌شود. در این فصل به فرایندهای آزاد شدن انرژی از ماده مغذی در یاخته‌ها می‌پردازیم.



طرح سؤالات عددی و محاسباتی از مباحث این فصل در همه آزمون‌ها از جمله کنکور سراسری ممنوع است.

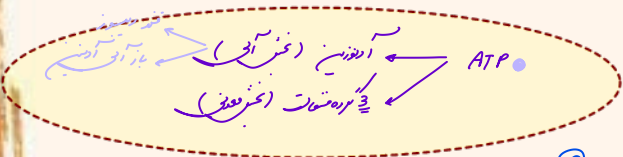
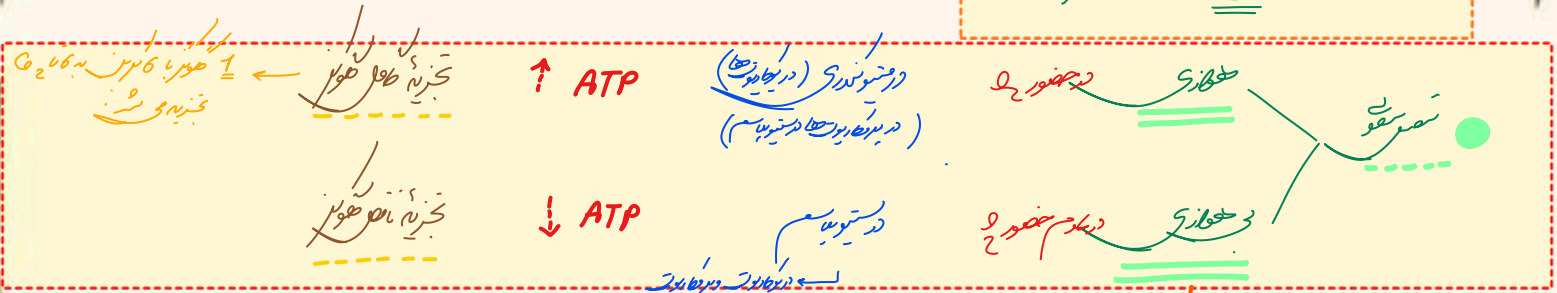
* ما همه چیز خوار
* زرافه همه چیز خوار
جانوران!





✓ **انرژی ذخیره شده در نوعی از مواد به انرژی ذخیره شده در نوعی از مواد می‌تواند تبدیل شود.**

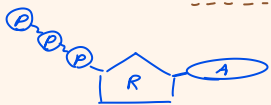
* در قوت محرکه → تعداد محصولات بیشتر از ریزش ماه
→ تولید محصولات کمتر از ریزش ماه



ATP → 1 نوکلئوتید 3 مقادیر - جاری باز در مقادیر آدنین و گوانین

فایده مقادیر آدنین

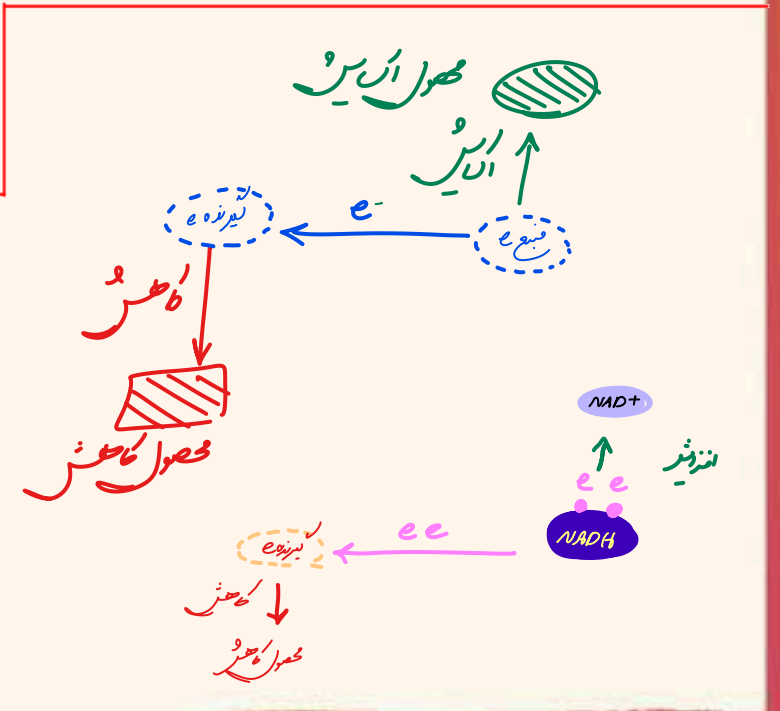
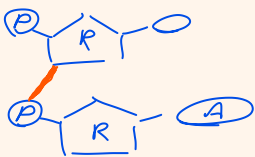
* انرژی مصرفی سول



NADH → 2 نوکلئوتید 5 مقادیر - بیشتر از ریزش ماه

بیشتر از ریزش ماه (نوکلیوتید) → 1 نوکلئوتید مقادیر آدنین

* حامل e



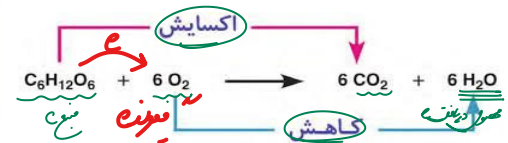
حامل انرژی

گیرنده انرژی



✓ کاتر سوختن بیولوژی انرژی زاویه دارد
✓ سوختن سوخت (غذای ما) سوخت ← 1 بار سوخت C (کربن)
6 کربن سوخت 10 C (کربن) سوخت سوخت

گفتار ۱ تأمین انرژی



نوسان دمایی

تنفس یاخته‌ای

به یاد دارید چرا به اکسیژن نیاز داریم؟ در کتاب زیست شناسی ۱، آموختید که نیاز ما به اکسیژن به علت انجام فرایندی به نام تنفس یاخته‌ای است؛ زیرا در این فرایند ATP تولید می‌شود؛ مثلاً انرژی ذخیره شده در گلوکز در تنفس یاخته‌ای، برای تشکیل مولکول ATP به کار می‌رود (واکنش ۱).



(این واکنش تنفس یاخته‌ای هوازی را نشان می‌دهد؛ زیرا تجزیه ماده مغذی و تولید ATP با حضور اکسیژن انجام می‌شود.) تجزیه ماده مغذی و تولید ATP بدون نیاز به اکسیژن نیز انجام می‌شود که در گفتار ۳ به آن می‌پردازیم.

مولکول پرا انرژی ATP

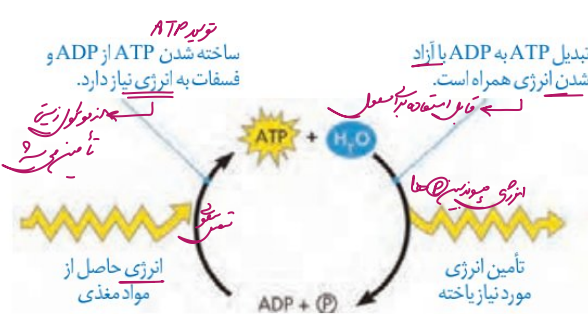
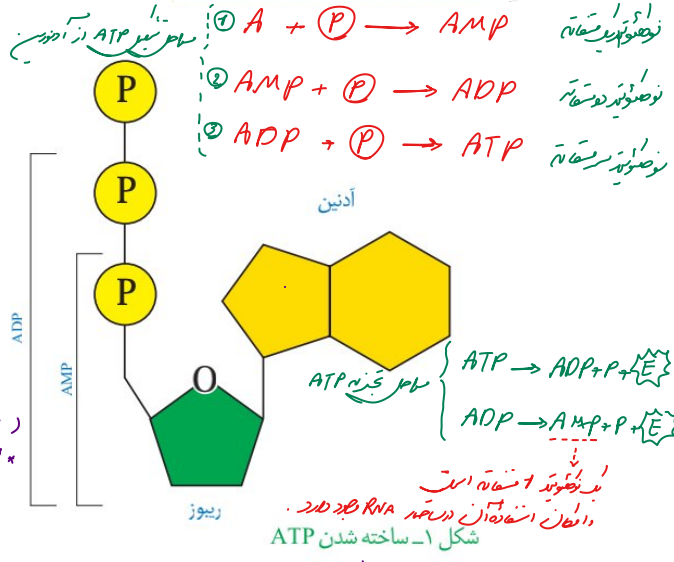
هیچ جاننداری نمی‌تواند بدون انرژی زنده بماند، رشد و فعالیت کند. حفظ هریک از ویژگی‌های جانداران مانند رشد و نمو و تولید مثل به در اختیار داشتن ATP وابسته است.

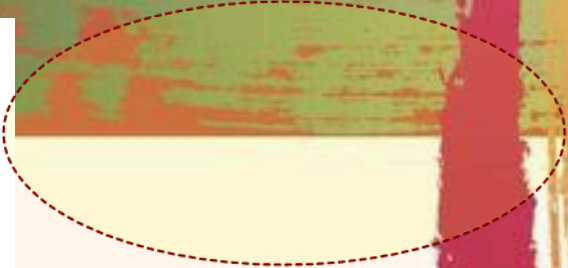
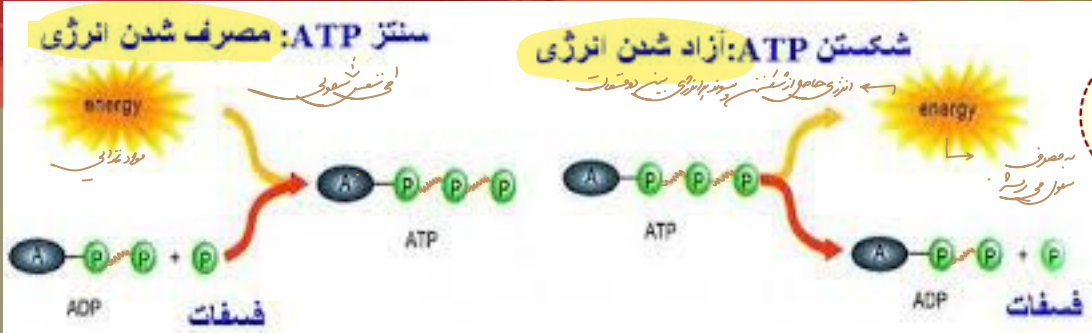
ATP یا آدنوزین تری فسفات، شکل رایج و قابل استفاده انرژی

در یاخته‌ها است. این نوکلئوتید از باز آلی آدنین، قند پنج کربنی ریبوز (که با هم آدنوزین نامیده می‌شوند) و سه گروه فسفات تشکیل شده است. (افزوده شدن فسفات به آدنوزین در سه مرحله روی می‌دهد. در نتیجه در ابتدا AMP (آدنوزین مونیو فسفات)، سپس ADP (آدنوزین دی فسفات) و در نهایت ATP (آدنوزین تری فسفات) تشکیل می‌شود (شکل ۱).)

در شکل ۲ تبدیل ATP و ADP را به یکدیگر می‌بینید. تشکیل ATP از ADP، با مصرف انرژی و تبدیل آن به همراه با آزاد شدن انرژی است.

روش‌های ساخته شدن ATP: دیدیم که برای ساخته شدن ATP به فسفات نیاز هست. یکی از روش‌های ساخته شدن ATP برداشته شدن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات دار (پیش ماده) و



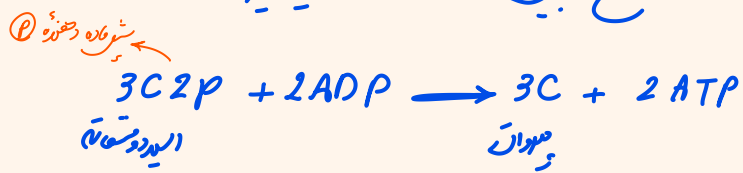


- انرژی باقی‌مانده ATP
- ① در سطح سز ماه *در نتیجه نام*
در سطح پوتنسیال، پتانسیل در سطح ماهیچه‌ها
 - ② ایایی *در نتیجه نام*
در سطح پوتنسیال، پتانسیل در سطح ماهیچه‌ها
 - ③ نوری *در نتیجه نام*
در سطح پوتنسیال، پتانسیل در سطح ماهیچه‌ها

2 مثال باقی‌مانده ATP در سطح سز ماه

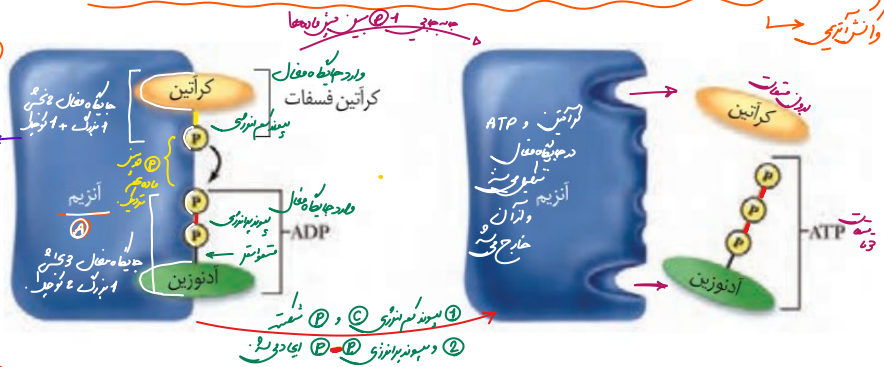
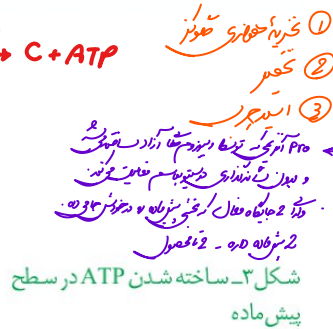


② تولید ATP در سطح سز ماه در مرحله آخر گلیکولیز



افزودن آن به ADP است. به همین علت، این روش را ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده

در کتاب «زیست‌شناسی ۲» با نمونه‌ای از ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده آشنا شده‌اید، آیا آن را به یاد دارید؟ در آنجا دانستید که ماهیچه‌ها برای انقباض به ATP نیاز دارند و یکی از راه‌های تأمین آن در ماهیچه‌ها، برداشت فسفات از مولکول کراتین فسفات و انتقال آن به ADP است (شکل ۳). در این مثال کراتین فسفات، پیش ماده‌ای است که فسفات آن برای ساخته شدن ATP به کار می‌رود.



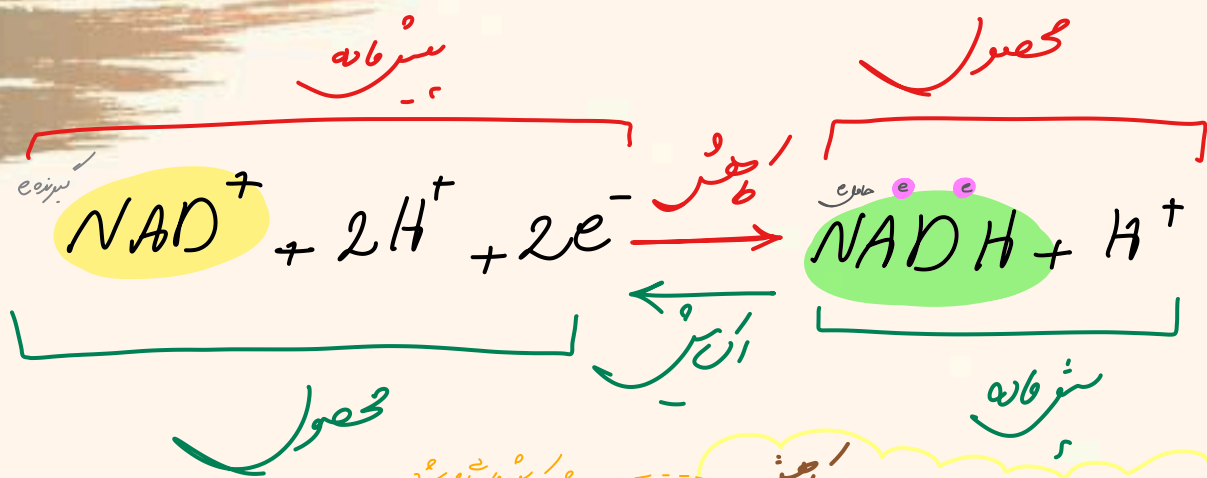
ساخته شدن اکسایشی و ساخته شدن نوری ATP، در روش دیگرند. در ساخته شدن اکسایشی،

ATP از یون فسفات و انرژی حاصل از انتقال الکترون ها در راکتیزه ساخته می شود که در ادامه این فصل

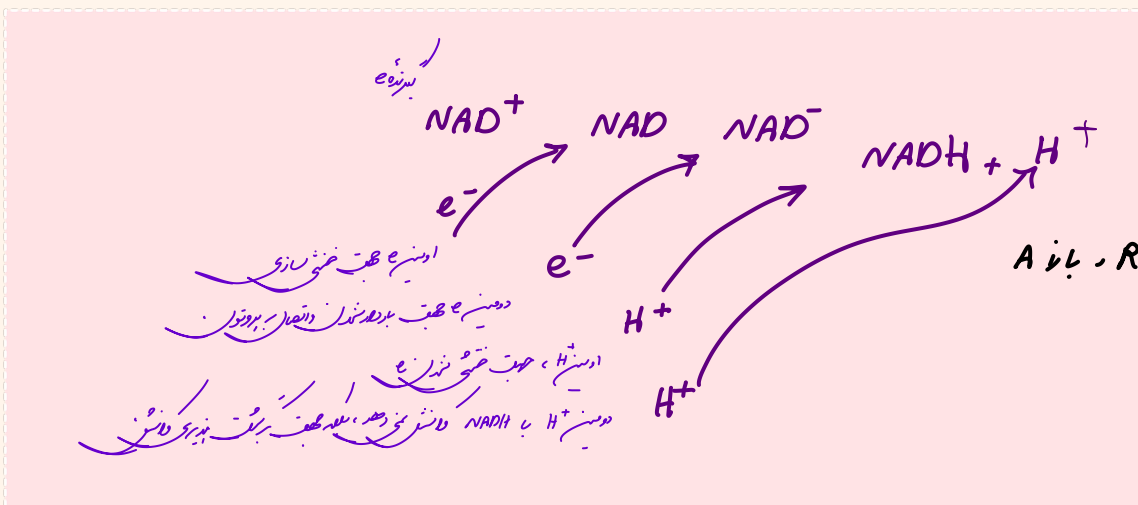
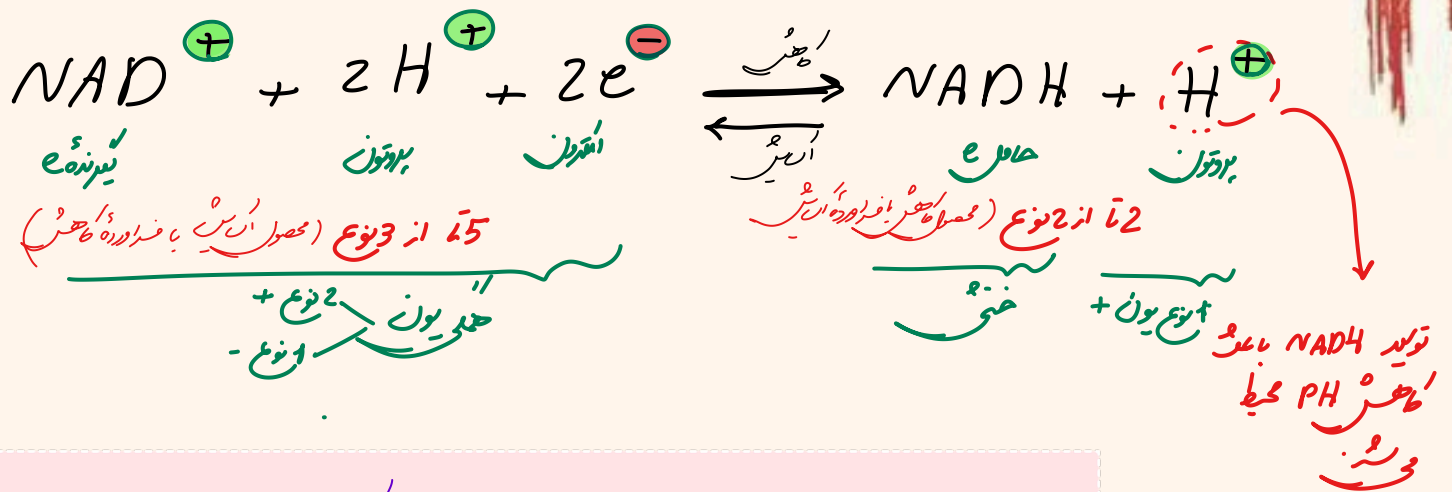
با آن آشنا می شوید. روش دیگر ساخته شدن ATP، ساخته شدن نوری است که در سبزیسه انجام

می شود (فصل ۶).

③



✓ تولید NADH (حاصل) ← احضار
 ✓ " NAD⁺ (برنده) ← انش



ATP ← انش
 نوسان و مقادیر - قدر R - باز A
 مقادیر استراره

NADH ← حاصل (2) (انش حاصل 3 ATP)

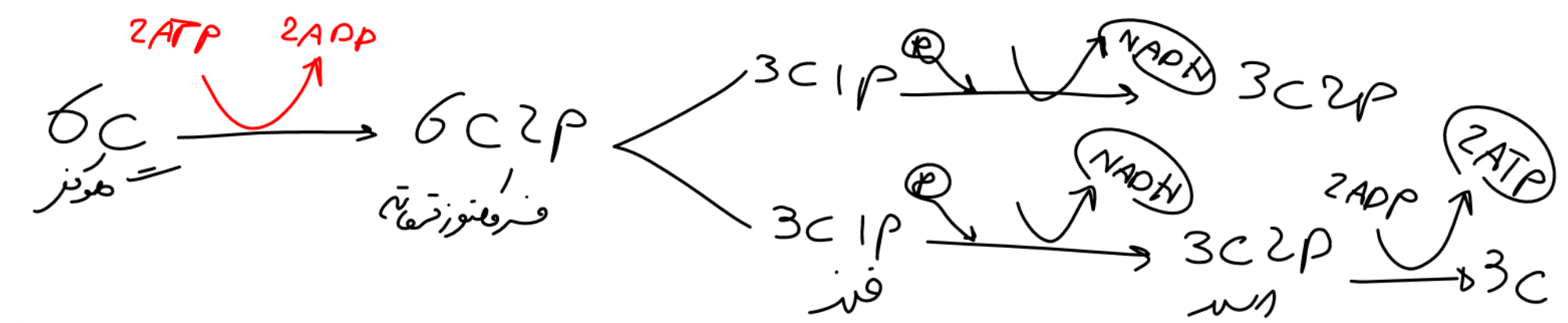
2 نوسان و مقادیر 1 مقادیر - قدر R - باز A
 1 مقادیر استراره

$$1 \text{ NADH} \approx 3 \text{ ATP}$$

* تعداد (P) ATP بیشتر از NADH!
 2 3

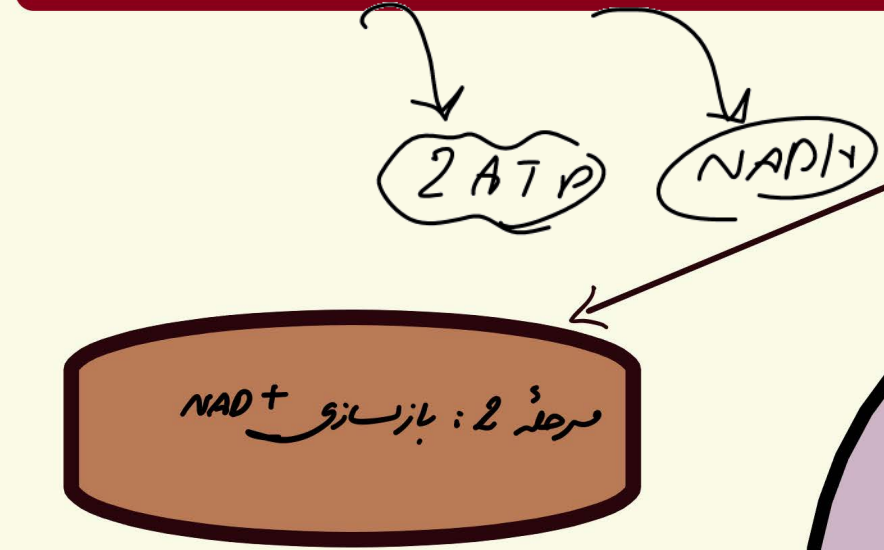


تفسیر سوال



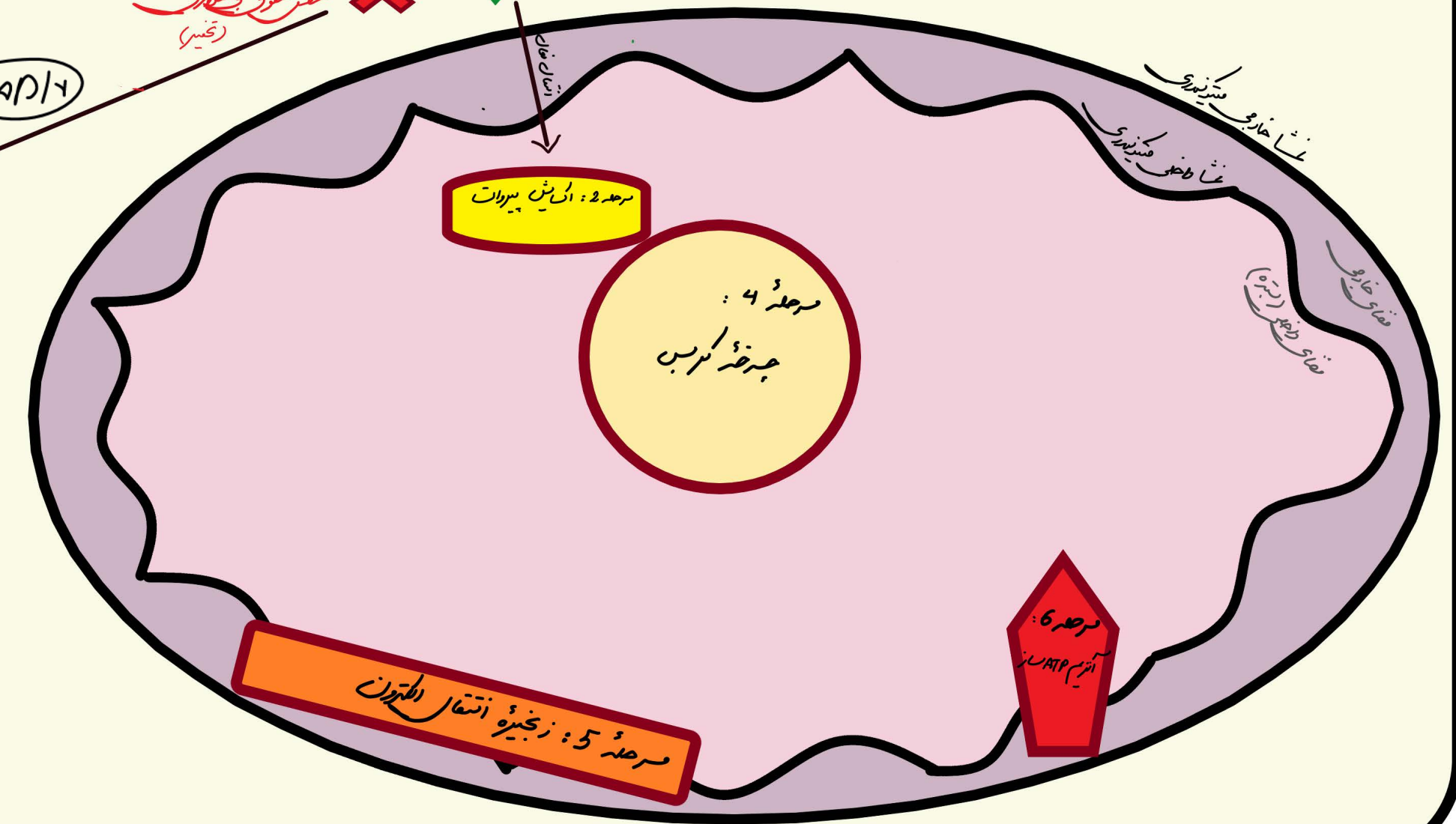
سیستم سول

مرحله 1: گلیکولیز

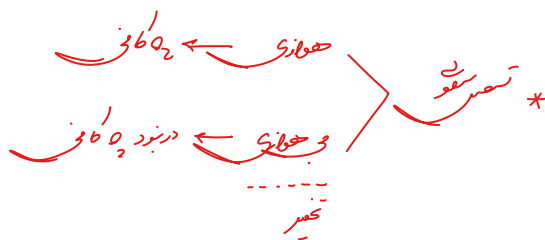


$3C$
 $3C$
 O_2 داریم؟

تفسیر سوال به صورتی (تخیر)



فضای خارج سلول
 غشای خارج سلول
 فضای داخل سلول
 غشای داخل سلول



زیستن با اکسیژن

اغلب، واژه تنفس یاخته ای را برای تنفس یاخته ای هوازی به کار می‌برند. در اینجا ما نیز تنفس یاخته ای را به جای تنفس یاخته ای

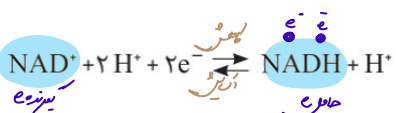
هوازی به کار می‌بریم.

قندکافت (گلیکولیز): اولین مرحله تنفس یاخته ای، قندکافت و به معنی تجزیه گلوکز است که در ماده زمینه سیتوپلاسم انجام می‌شود. تجزیه گلوکز در قندکافت، نه به صورت یک باره، بلکه به صورت مرحله ای انجام می‌شود (شکل ۴).

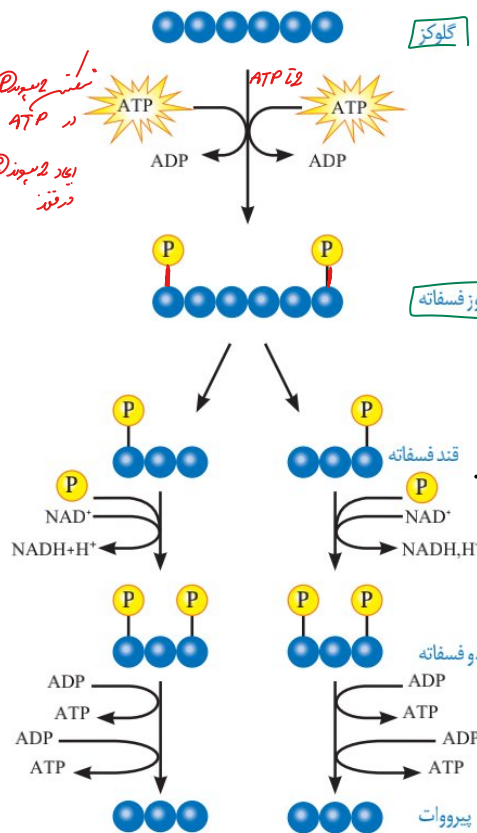
برای انجام واکنش‌های مربوط به تجزیه گلوکز انرژی فعال سازی نیاز هست. این انرژی از ATP تأمین می‌شود.

در شکل ۴ می‌بینید که از گلوکز و ATP، قند فروکتوز با دو فسفات ایجاد می‌شود. از تجزیه این قند، دو قند سه کربنی فسفات به وجود می‌آید. هر یک از این قندها با گرفتن یک گروه فسفات به اسیدی سه کربنی تبدیل می‌شود. هر یک از این مولکول‌های سه کربنی در نهایت به پیرووات (بنیان پیروویک اسید) تبدیل می‌شود. در این واکنش‌ها مولکول‌های ATP و NADH به وجود می‌آیند.

NADH حامل الکترون است (دو نوکلئوتید دارد و از NAD^+ به اضافه الکترون و پروتون تشکیل می‌شود). به گرفتن و از دست دادن الکترون و پروتون، به همدیگر تبدیل می‌شوند (واکنش ۲). NAD^+ با گرفتن الکترون و پروتون به NADH با از دست دادن الکترون اکسایش می‌یابد.



واکنش ۲- یک الکترون برای خنثی کردن NAD^+ به کار می‌رود. بنابراین محصول به صورت $NADH + H^+$ در واکنش نوشته می‌شود.



شکل ۴- مراحل قندکافت

فعالیت ۱

گفت‌وگو کنید

همان طور که دیدید، در قندکافت ATP ساخته می‌شود. براساس روش‌هایی که درباره تولید ATP گفتیم، ساخته شدن ATP در قندکافت با کدام روش انجام می‌شود؟



پیش‌ماده P

⚠️ تفاوت درون‌میتوژند و قفا درون - ندری

راکیزه مقصد پیرووات

مرحله دیگر تنفس یاخته‌ای به اکسیژن نیاز دارد و در یوکاریوت‌ها در راکیزه انجام می‌شود.

راکیزه دو غشا دارد: غشای بیرونی صاف، و غشای درونی آن به داخل چین خورده است. در نتیجه،

فضای درون آن به بخش داخلی و بخش بیرونی (فضای بین دو غشا) تقسیم می‌شود (شکل ۵).

راکیزه دنا مستقل از هسته و رناتن مخصوص به خود را دارد، بنابراین در آن پروتئین‌سازی انجام

می‌شود. در دنا راکیزه، ژن‌های مورد نیاز برای ساخته شدن انواعی از پروتئین‌های مورد نیاز در تنفس

یاخته‌ای وجود دارند.

راکیزه همراه با یاخته و نیز مستقل از آن تقسیم می‌شود. به نظر شما مستقل بودن تقسیم راکیزه از

تقسیم یاخته چه اهمیتی دارد؟

به هر حال راکیزه 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.

Pro 1

راکیزه از ژن‌های Pro 1 حاوی RNA می‌باشد II درختچه‌ای و غیره

Pro 2

Pro 2 حاوی RNA می‌باشد با سبب این امر درختچه‌ای می‌شود (۷۵٪)

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

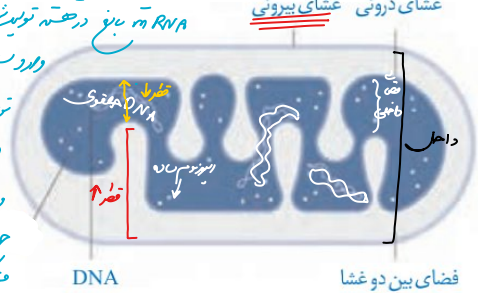
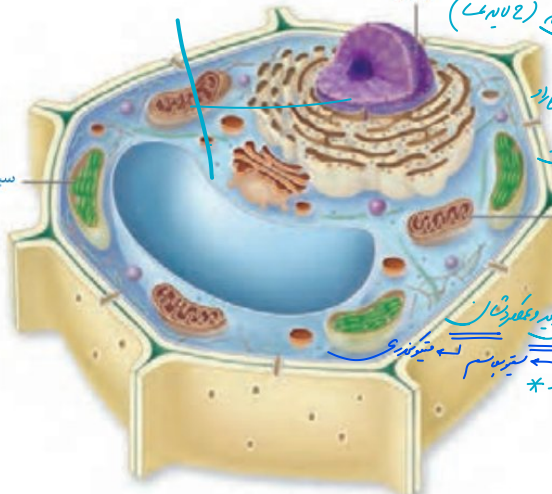
در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

در درختچه‌ای می‌شود

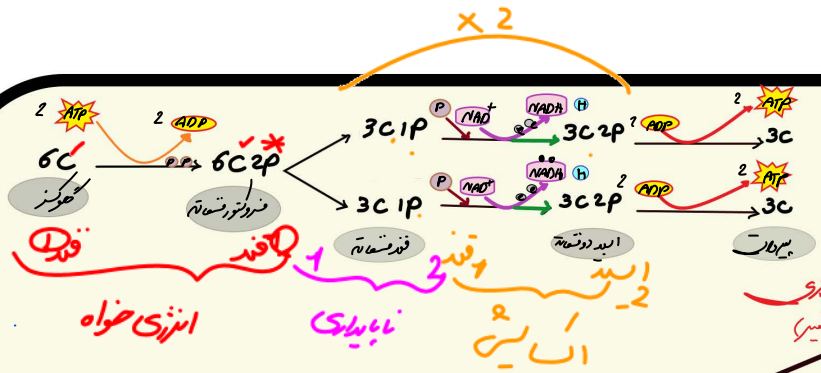


ب) راکیزه در یاخته گیاهی

شکل ۵- راکیزه. الف) راکیزه و ترسیمی از آن

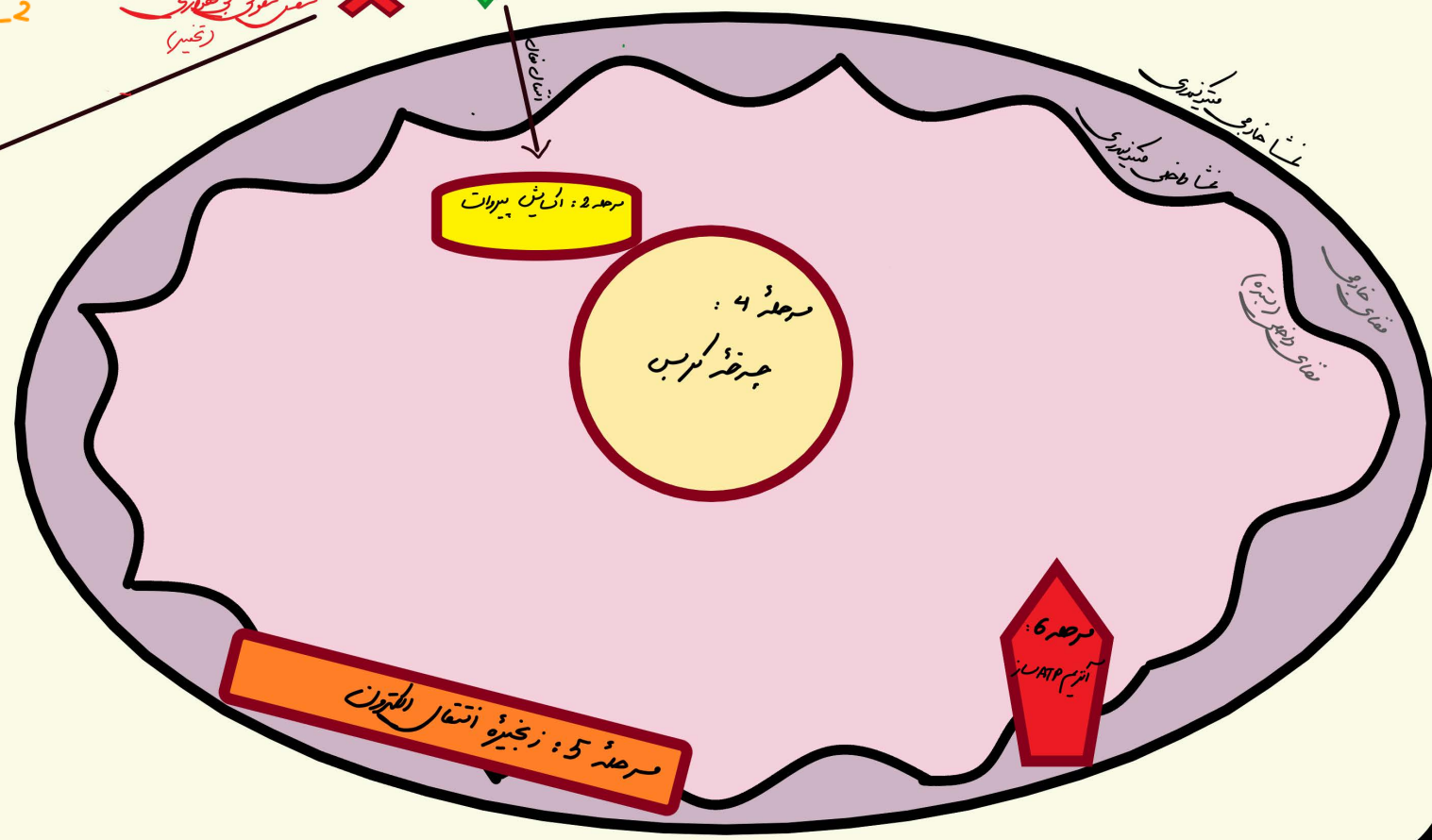
تفسیر سوالات

سیستم سرن



O_2 داریم؟

تفسیر سوالات



مرحله 2: بازسازی NAD^+

در صورت عدم دسترسی به پروتئین

ماده هم تصفیه می شود

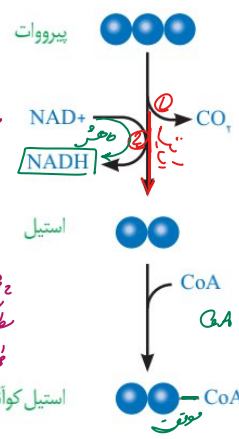
در فضای ریزومیتریک
حالت بیشتر از استیل
است

به ابتدا از منبع طاق
و CoA می توان شروع کرد

اکسایش پیرووات: گفتیم که در انتهای قندکافت، پیرووات به وجود می آید. این مولکول از طریق انتقال فعال وارد راکتیزه می شود و در آنجا اکسایش می یابد. پیرووات در راکتیزه یک کربن دی اکسید از دست می دهد و به بنیان استیل تبدیل می شود. استیل با اتصال به مولکولی به نام کوآنزیم A، استیل کوآنزیم A را تشکیل می دهد. در این واکنش NADH نیز به وجود می آید (شکل ۶).
اکسایش استیل کوآنزیم A در چرخه ای از واکنش های آنزیمی، به نام چرخه کربس، در بخش داخلی راکتیزه انجام می گیرد که در گفتار بعدی به آن می پردازیم.

با عبور پروتئین
مورد در 2 غشا
میتوکندری به بافت
انرژی

در آنجا پیرووات
1 G₂ آزاد می شود و
مطابق با 1 گلوکز
و آنرا به پیرووات 2 G₂
در فضای ریزومیتریک و ریزومیتریک



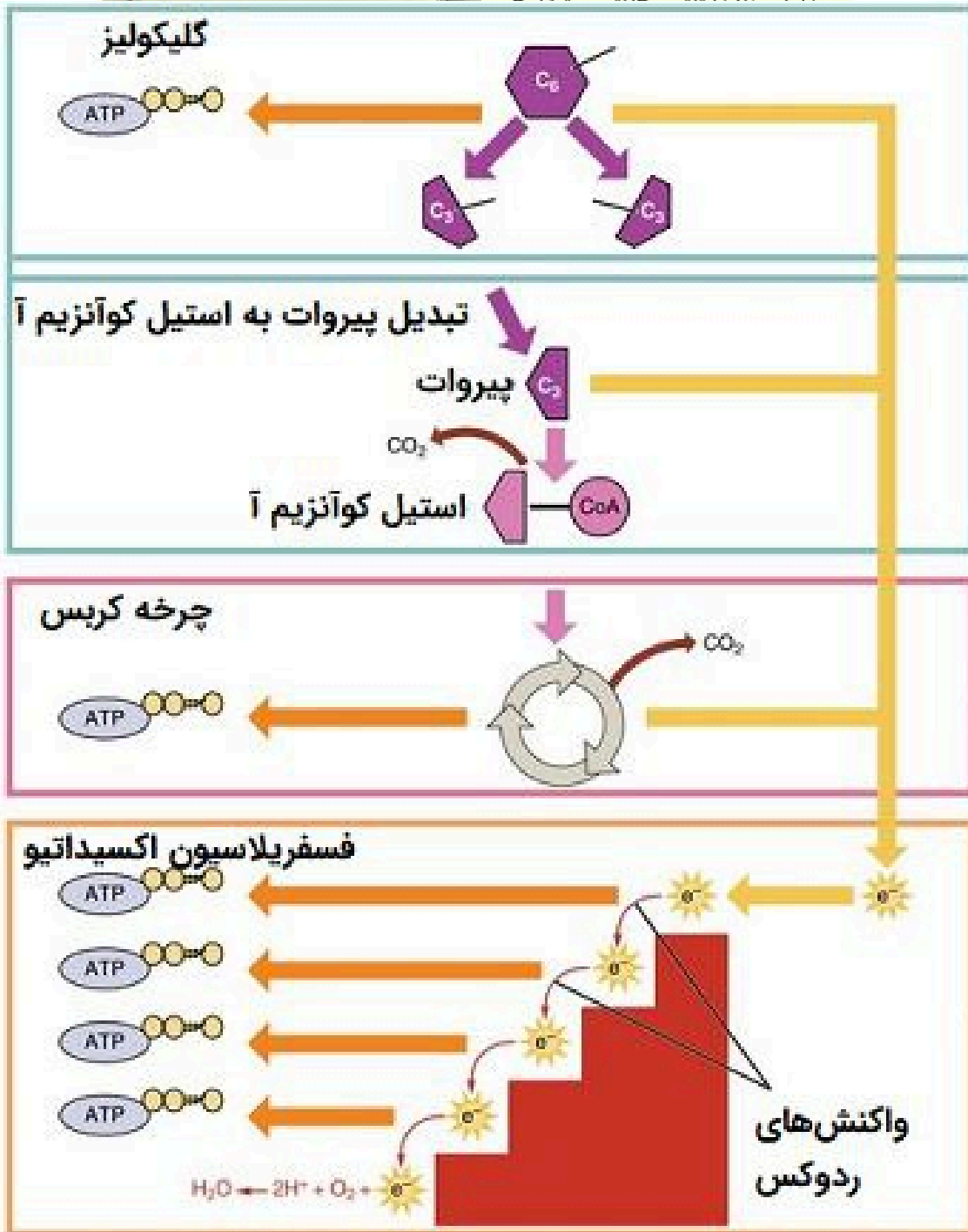
تقسیم 1 پیرووات C-C

شکل ۶- اکسایش پیرووات و تشکیل استیل کوآنزیم A

بیشتر بدانید
دانشمند موفق



هانس آدولف کربس، فیزیکی دان و زیست شیمی دان



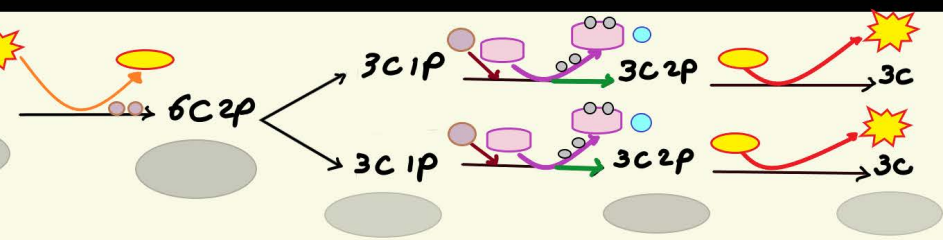
سیتوپلاسم

ماتریکس میتوکندری

غشای داخلی
میتوکندری

واکنش های
ردوکس



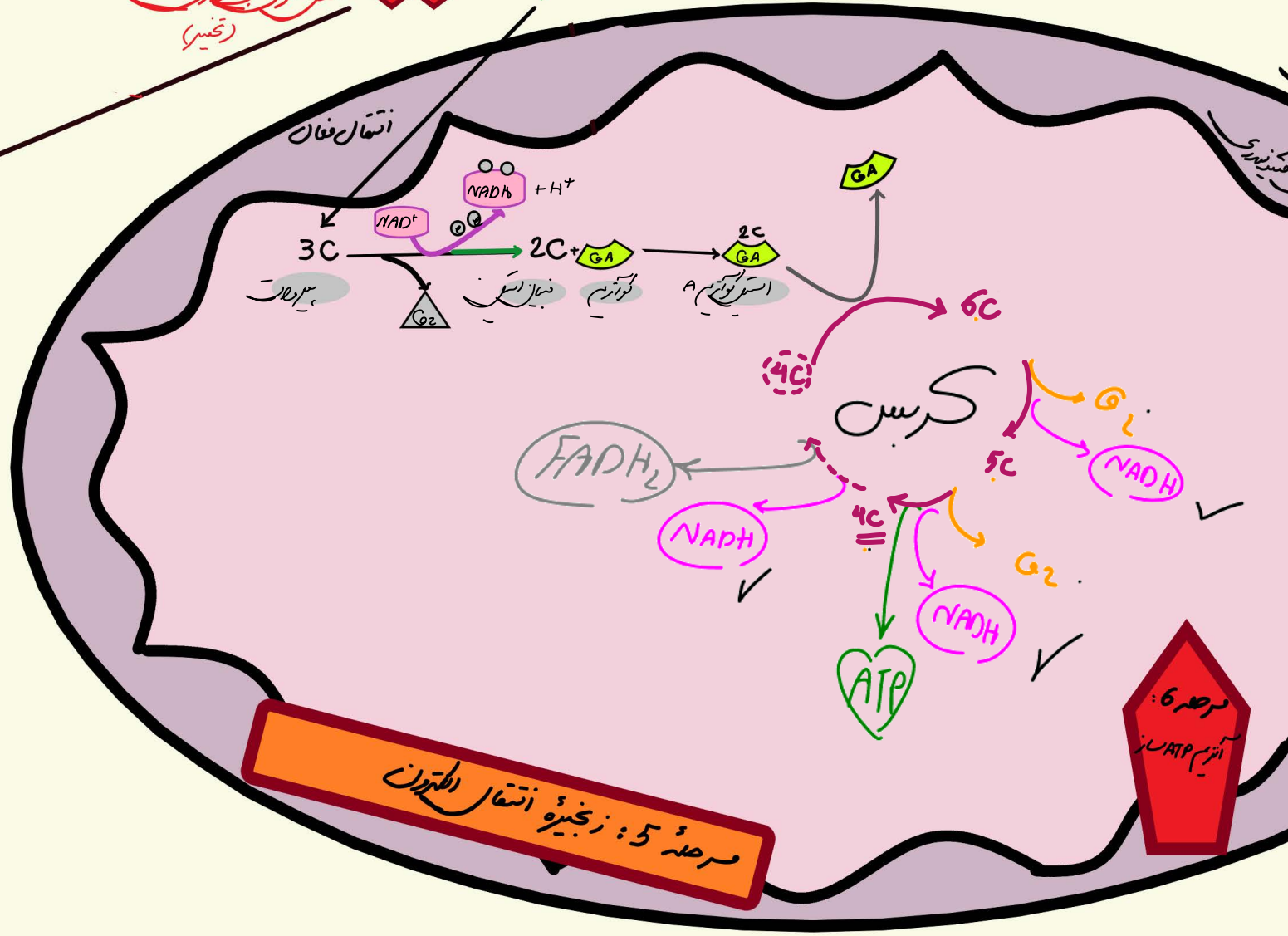


O_2 داریم؟

تفسیری خطای

تفسیری خطای (تخیر)

مرحله 2: بازسازی NAD^+



مرحله 5: زنجیره انتقال الکترون

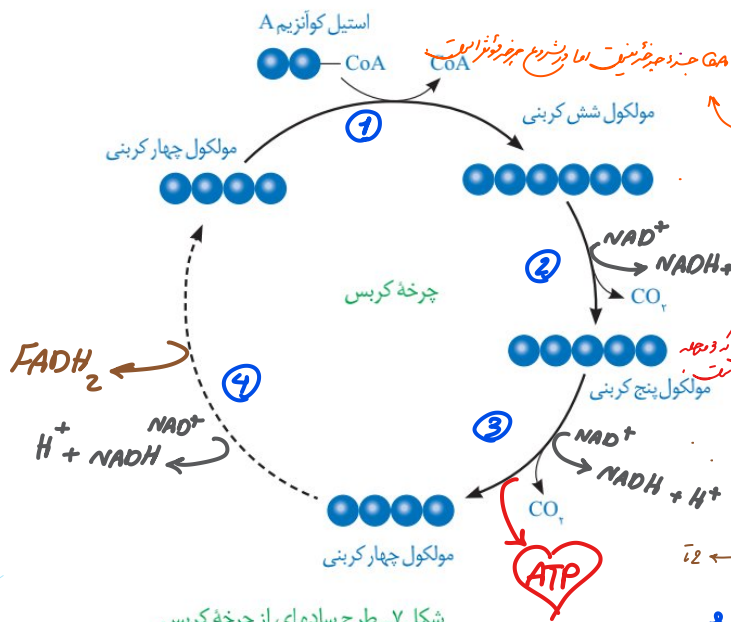
مرحله 6: آخرین ATP ساز

شروع ارزش نفس مولی در نیمه دوم است اما اکسایش بیشتر در میتوکندری

اکسایش بیشتر

گفتار ۲

مولکول گلوکز در تنفس هوازی باید تا حد تشکیل مولکول های CO_2 تجزیه شود. بخشی از تجزیه گلوکز در قندکافت و اکسایش پیرووات و بخش دیگر آن در چرخه کربس انجام می شود.



شکل ۷-تقسیم ساده ای از وقایع کلی چرخه کربس را نشان می دهد. 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 چرخه کربس رخ می دهد، دو اتم کربن به صورت CO_2 آزاد و مولکول چهار کربنی برای گرفتن استیل کوآنزیم دیگر، بازسازی می شود.

از اکسایش هر مولکول شش کربنی در واکنش های چرخه کربس، مولکول های $NADH$ ، $FADH_2$ و ATP در محل های متفاوتی از چرخه تشکیل می شوند.

$FADH_2$ ترکیبی نوکلئوتیددار و همانند $NADH$ حامل الکترون است. $FADH_2$ از FAD ساخته می شود (واکنش ۳).

واکنش ۳: $FAD + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons FADH_2$

شکل ۷-طرح ساده ای از چرخه کربس

مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون درگیر می شوند.

مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون درگیر می شوند.

مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون درگیر می شوند.

مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون درگیر می شوند.

مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون درگیر می شوند.

مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون درگیر می شوند.

مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون درگیر می شوند.

مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون درگیر می شوند.

مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون درگیر می شوند.

مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون درگیر می شوند.

مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون درگیر می شوند.

مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون درگیر می شوند.

مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون درگیر می شوند.

مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون درگیر می شوند.

مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون درگیر می شوند.

مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون درگیر می شوند.

مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون درگیر می شوند.

مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون درگیر می شوند.

مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ در میتوکندری در زنجیره انتقال الکترون درگیر می شوند.

بازرسی زنجیره اولی

ابتدا استیل کوآنزیم A به چهار کربن 4C متصل می شود. بعد از آن 6C جدا می شود.

بعد از آن 6C جدا می شود.

بعد از آن 6C جدا می شود.

بعد از آن 6C جدا می شود.

بعد از آن 6C جدا می شود.

بعد از آن 6C جدا می شود.

بعد از آن 6C جدا می شود.

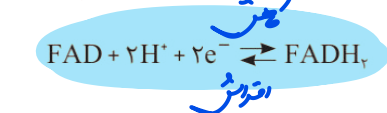
بعد از آن 6C جدا می شود.

بعد از آن 6C جدا می شود.

بعد از آن 6C جدا می شود.

بعد از آن 6C جدا می شود.

بعد از آن 6C جدا می شود.



واکنش ۳

تجزیه گلوکز

به این ترتیب با انجام قندکافت، اکسایش پیرووات و چرخه کربس، مولکول گلوکز تا تشکیل مولکول های CO_2 تجزیه می شود. انرژی حاصل از تجزیه گلوکز صرف ساخته شدن ATP و مولکول های حامل الکترون ($NADH$ و $FADH_2$) می شود.

مولکول های CO_2 تجزیه می شود. انرژی حاصل از تجزیه گلوکز صرف ساخته شدن ATP و مولکول های حامل الکترون ($NADH$ و $FADH_2$) می شود.

مولکول های CO_2 تجزیه می شود. انرژی حاصل از تجزیه گلوکز صرف ساخته شدن ATP و مولکول های حامل الکترون ($NADH$ و $FADH_2$) می شود.

مولکول های CO_2 تجزیه می شود. انرژی حاصل از تجزیه گلوکز صرف ساخته شدن ATP و مولکول های حامل الکترون ($NADH$ و $FADH_2$) می شود.

مولکول های CO_2 تجزیه می شود. انرژی حاصل از تجزیه گلوکز صرف ساخته شدن ATP و مولکول های حامل الکترون ($NADH$ و $FADH_2$) می شود.

مولکول های CO_2 تجزیه می شود. انرژی حاصل از تجزیه گلوکز صرف ساخته شدن ATP و مولکول های حامل الکترون ($NADH$ و $FADH_2$) می شود.

مولکول های CO_2 تجزیه می شود. انرژی حاصل از تجزیه گلوکز صرف ساخته شدن ATP و مولکول های حامل الکترون ($NADH$ و $FADH_2$) می شود.

مولکول های CO_2 تجزیه می شود. انرژی حاصل از تجزیه گلوکز صرف ساخته شدن ATP و مولکول های حامل الکترون ($NADH$ و $FADH_2$) می شود.

مولکول های CO_2 تجزیه می شود. انرژی حاصل از تجزیه گلوکز صرف ساخته شدن ATP و مولکول های حامل الکترون ($NADH$ و $FADH_2$) می شود.

مولکول های CO_2 تجزیه می شود. انرژی حاصل از تجزیه گلوکز صرف ساخته شدن ATP و مولکول های حامل الکترون ($NADH$ و $FADH_2$) می شود.

مولکول های CO_2 تجزیه می شود. انرژی حاصل از تجزیه گلوکز صرف ساخته شدن ATP و مولکول های حامل الکترون ($NADH$ و $FADH_2$) می شود.

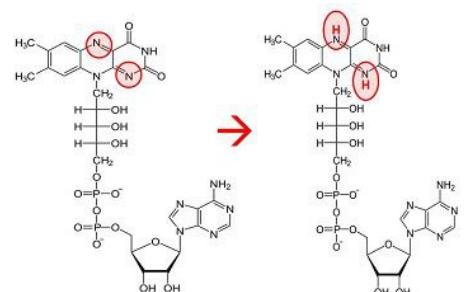
مولکول های CO_2 تجزیه می شود. انرژی حاصل از تجزیه گلوکز صرف ساخته شدن ATP و مولکول های حامل الکترون ($NADH$ و $FADH_2$) می شود.

مولکول های CO_2 تجزیه می شود. انرژی حاصل از تجزیه گلوکز صرف ساخته شدن ATP و مولکول های حامل الکترون ($NADH$ و $FADH_2$) می شود.

مولکول های CO_2 تجزیه می شود. انرژی حاصل از تجزیه گلوکز صرف ساخته شدن ATP و مولکول های حامل الکترون ($NADH$ و $FADH_2$) می شود.

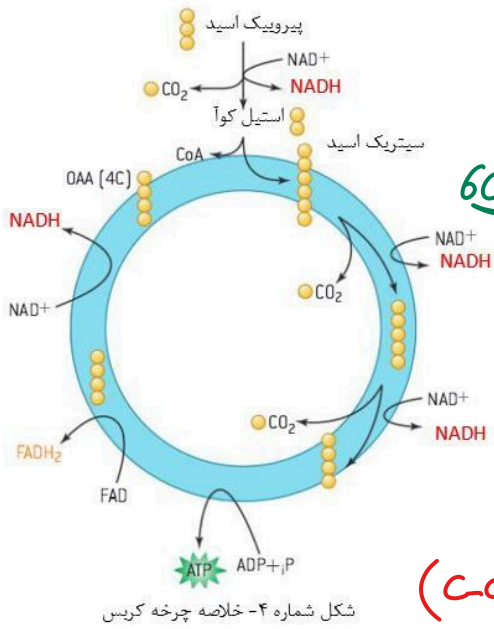


۱- Flavin Adenine Dinucleotide



مرحله اول ۱

تک مرحله ترنس ① C ۵C
✓ اول این مرحله منب استیل CoA با ۴C و بعد جدا شدن CoA از ترنس 6C
✓ CoA صفر نمیشه
✓ به ازای هر سیکل ① پیوند C-C ایجاد میشه



مرحله 2



* ای بی تی ✓ آزاد کردن 2C (1x پیوند C-C)

مرحله 3



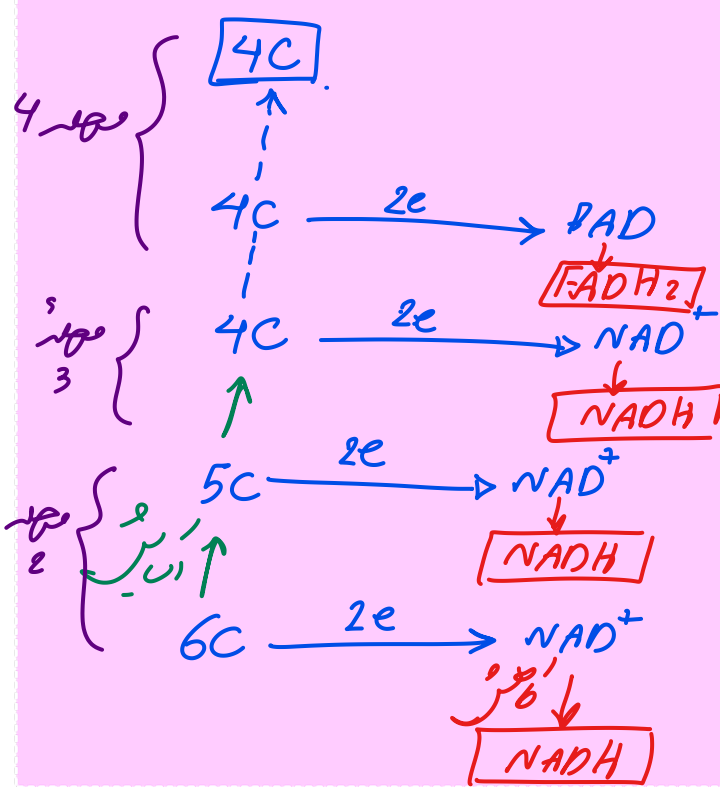
* ای بی تی ✓ آزاد کردن 2C (1x پیوند C-C) ← بیان جزئیات صورت
تولید ATP در سطح سیتوزول
انرژی زا

مرحله 4



* ای بی تی ترنس *
تک مرحله بدون تغییر تعداد C!!

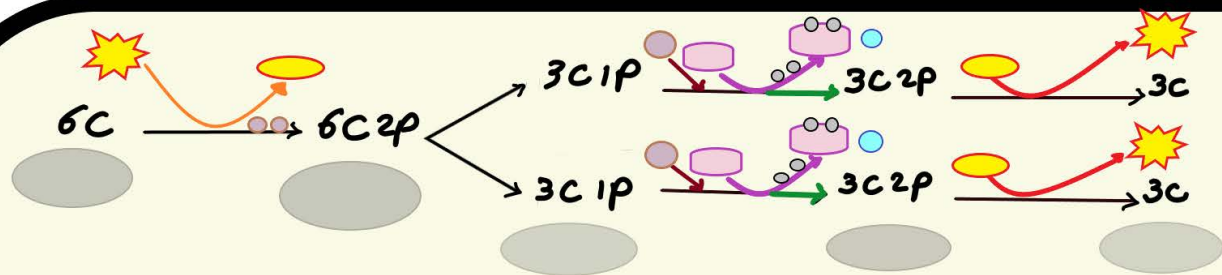
« این مرحله ها جزئیات ندارند »



حامل e^- $\neq$ ناقل e^-

↓
pro carrier
نقل کننده e^-

↓
NADH
FADH₂
(نقل کننده e^-)

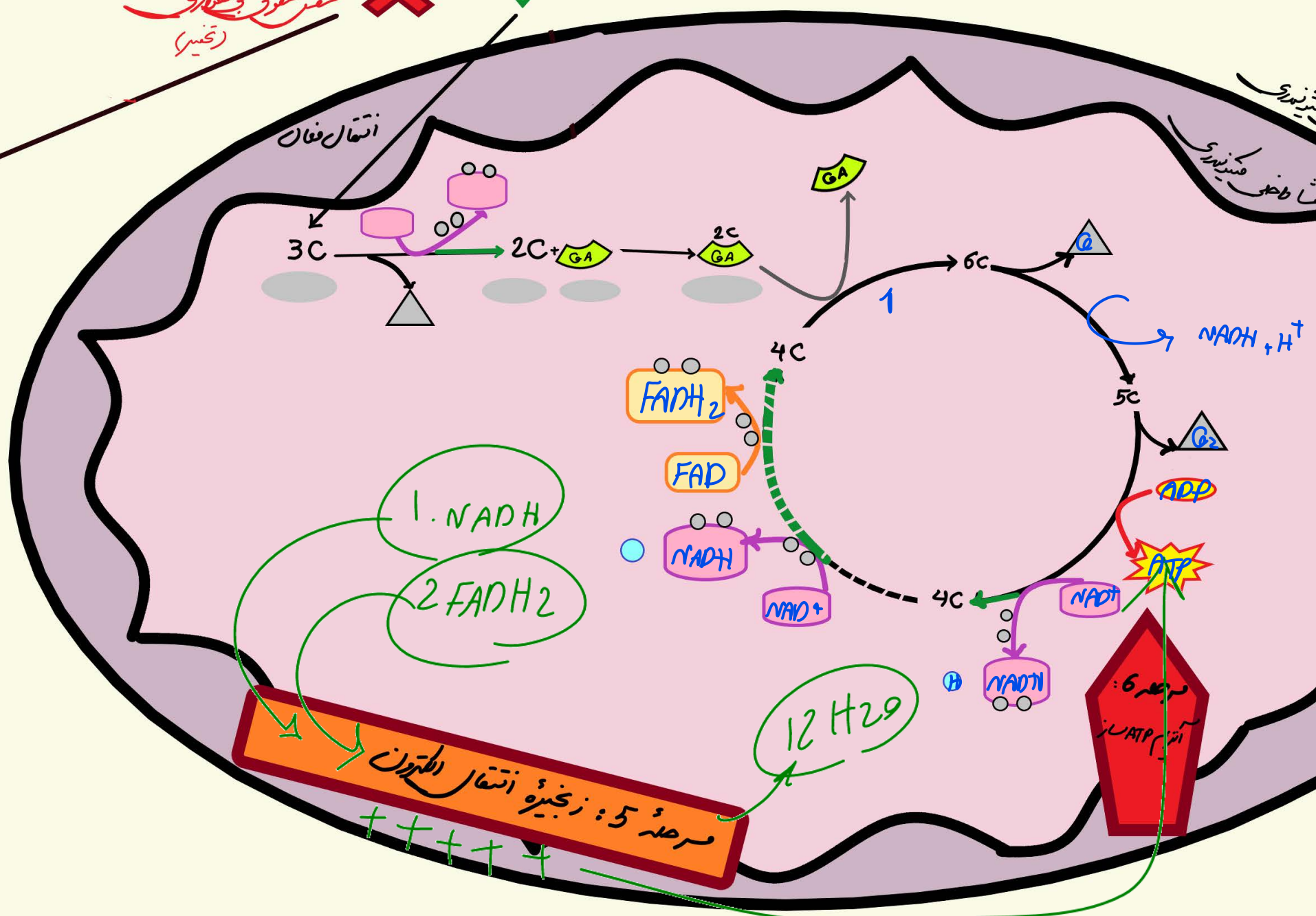


O_2 داریم؟

تنفس هوازی

تنفس بی هوازی (تخمیر)

مرحله ۲: بازسازی NAD^+



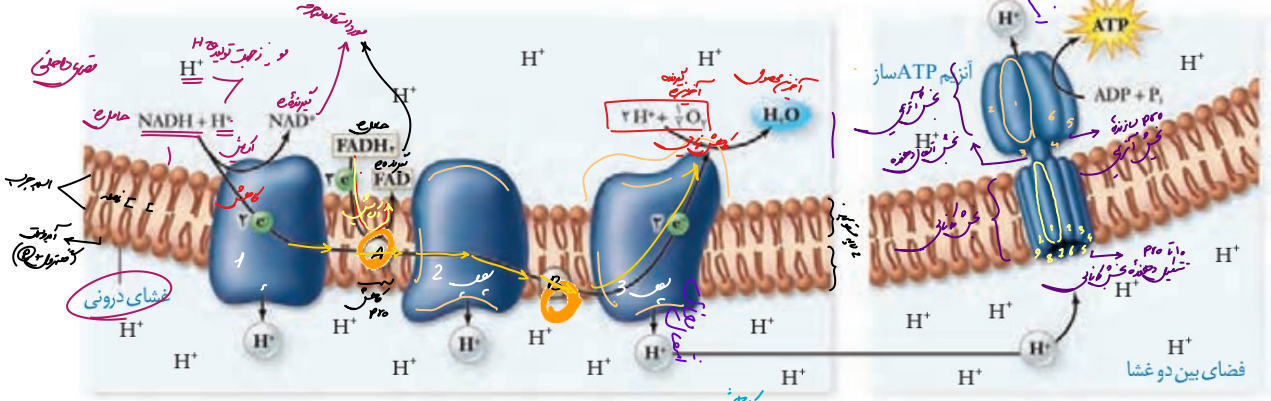
مولکول

پروتن ها دارای 5 نوع در 2 نوع (1) و (2) و (3) و (4) و (5) و (6) و (7) و (8) و (9) و (10) و (11) و (12) و (13) و (14) و (15) و (16) و (17) و (18) و (19) و (20) و (21) و (22) و (23) و (24) و (25) و (26) و (27) و (28) و (29) و (30) و (31) و (32) و (33) و (34) و (35) و (36) و (37) و (38) و (39) و (40) و (41) و (42) و (43) و (44) و (45) و (46) و (47) و (48) و (49) و (50) و (51) و (52) و (53) و (54) و (55) و (56) و (57) و (58) و (59) و (60) و (61) و (62) و (63) و (64) و (65) و (66) و (67) و (68) و (69) و (70) و (71) و (72) و (73) و (74) و (75) و (76) و (77) و (78) و (79) و (80) و (81) و (82) و (83) و (84) و (85) و (86) و (87) و (88) و (89) و (90) و (91) و (92) و (93) و (94) و (95) و (96) و (97) و (98) و (99) و (100)

زنجیره انتقال الکترون

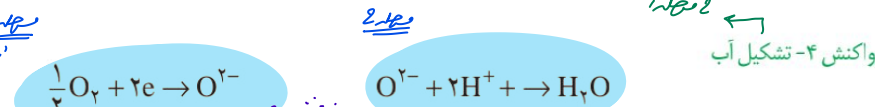
این زنجیره از مولکول هایی تشکیل شده است که در غشای درونی راکبزه قرار دارند و می توانند الکترون بگیری یا از دست دهند.

در این زنجیره می بینید که الکترون ها در نهایت به اکسیژن مولکولی می رسند. اکسیژن با گرفتن الکترون به یون اکسید (اتم اکسیژن با دو بار منفی) تبدیل می شود.



شکل ۸- زنجیره انتقال الکترون در راکبزه و تشکیل ATP

یون های اکسید در ترکیب با پروتون هایی که در بخش داخلی قرار دارند، مولکول های آب را تشکیل می دهند (واکنش ۴).



اگر به شکل ۸ توجه کنید، می بینید که پروتون ها (یون های H^+) در سه محل از زنجیره 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 $FADH_2$ فراهم می شود.

انتظار دارید ادامه ورود پروتون ها به فضای بین دو غشا چه نتیجه ای در پی داشته باشد؟ (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 بر اساس شیب غلظت، تمایل دارند که به سمت بخش داخلی برگردند، اما تنها راه پیش روی پروتون ها برای برگشتن به این بخش، مجموعه ای پروتئینی به نام آنزیم ساز ATP است.

پروتون ها از کانالی که در این مجموعه قرار دارد، می گذرند و انرژی مورد نیاز برای تشکیل ATP از ADP و گروه فسفات فراهم می شود.

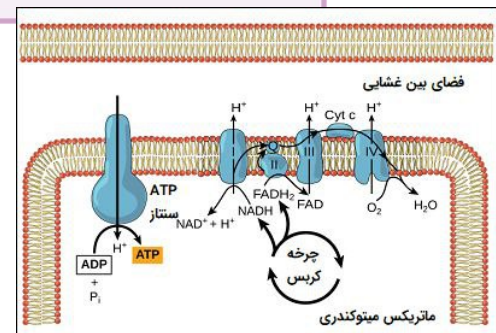
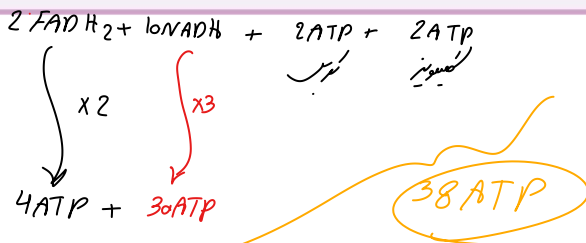
- ✓ مجموعه آنزیم ATP ساز در حنجره زنجیره انتقال الکترون نیست.
- ✓ شیب غلظت H^+ (از فضای بین دو غشا به سمت فضای درونی) می دهند (واکنش ۴).
- ✓ حاصل ۸ غلظت زنجیره انتقال الکترون ساز
- ✓ تولید ATP در حنجره انتقال الکترون نیست.
- ✓ این زنجیره غلظت مستقیم در تولید ATP مؤثر است.
- ✓ غلظت H^+ توسط پروتون زنجیره انتقال الکترون و انتقال
- ✓ مجموعه ATP ساز و آنزیم ساز

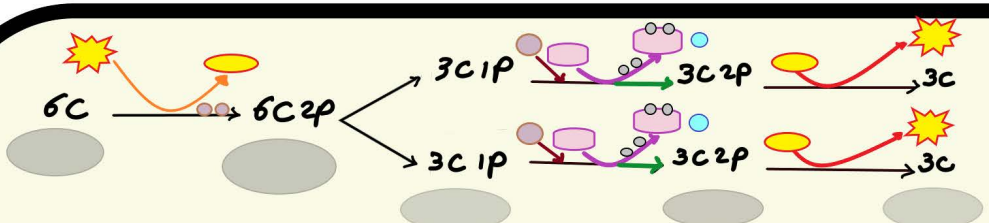
انتزاع کننده

الف) توضیح دهید چرا ساخته شدن ATP در زنجیره انتقال الکترون، از نوع ساخته شدن اکسایشی ATP است؟ زیرا از انرژی عبور از انتقال الکترون

فعالیت ۲

ب) با توجه به نقش غشای درونی راکبزه در تنفس یاخته ای، چین خورده بودن آن چه ارزشی برای یاخته دارد؟





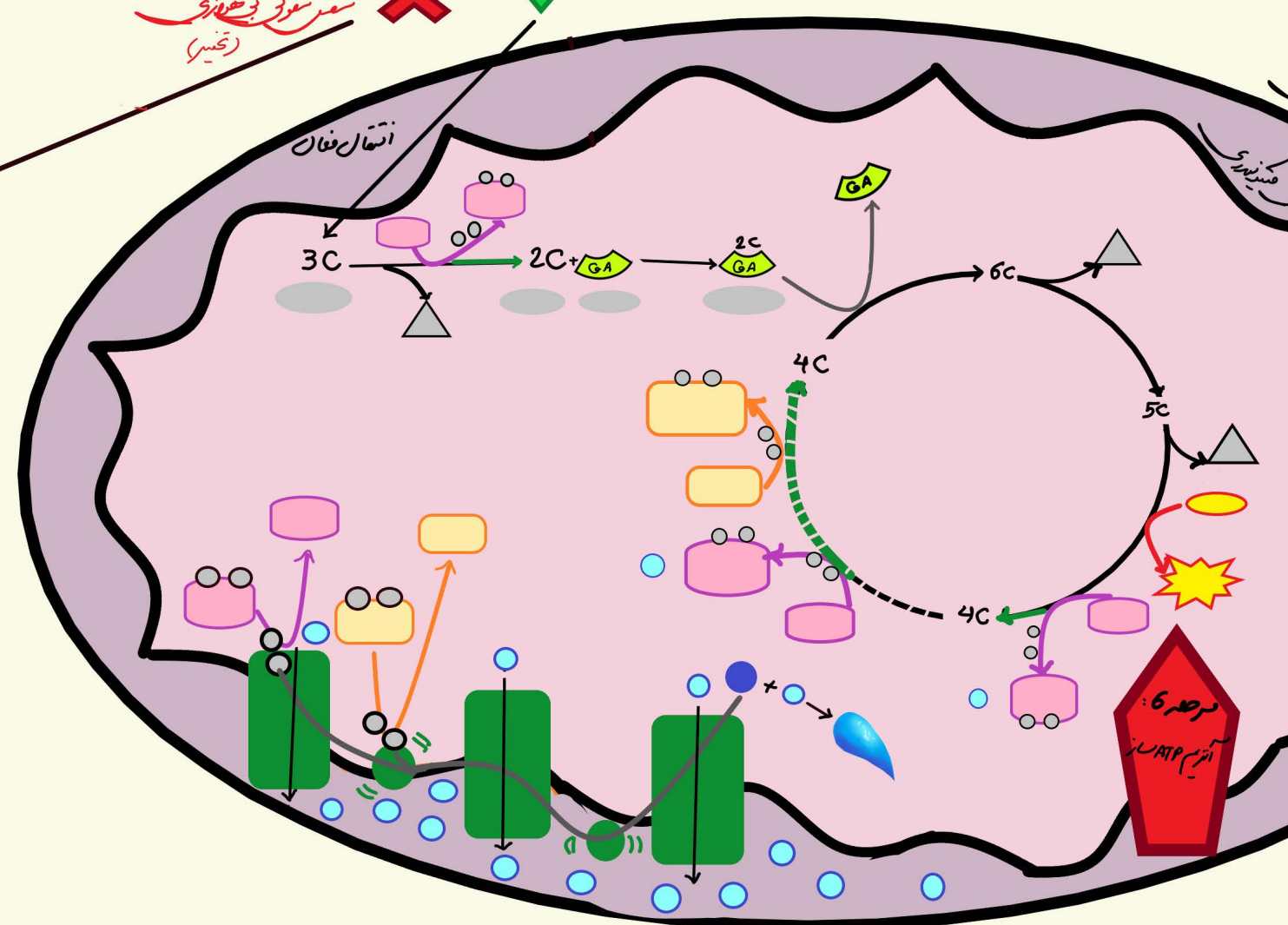
O_2 داریم؟

تخمیر هوازی



تخمیر بی هوازی (کثیر)

مرحله 2: بازسازی NAD^+



در ذخیره انتقال و فتیولندی

5 تا از 2 نوع

گروه در مقابل است در مقابل

Pro می ۶

فرستادن، از معجزه با طول بیشتری دادن

نات مستعد - شرفه داده

امکان داشتن و در شرفه



000

حرکت و دطول و معجزه

عبور H^+ (به روش انتقال فعال)

بسیار Pro ذخیره انتقال

2 سر ذخیره ام Pro قرار دارد

Pro انتقال دهنده: نوچترین، 2 عدد، از طرف

کمتر است بطریقی دادن

کروی - فخر هستند

امکان حرکت و دادن

عبور H^+ ندارند

همه دو سر Pro ها می هستند



حرکت H^+ می در معجزه

* از Pro میب: انتقال فعال

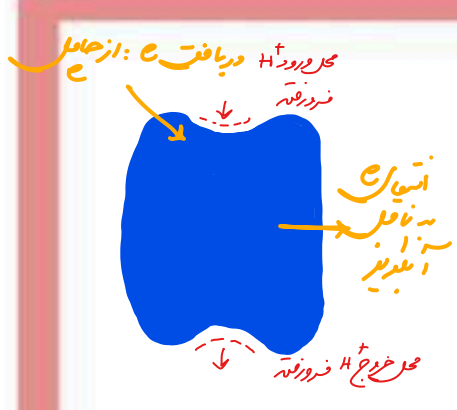
* از اکتریم ATP: است زنگار شده

* حرکت (e) هم در معجزه و هم دطول می *



* $Pro_1 - 1$ بعب 1

دریافت e^- از $NADH$ به سبب انتقال به داخل میتوکندری



✓ اولین Pro_1 ذخیره انتقال e^- ، اولین ماشین واکس

✓ تقویت e^- عبوری دوباره - قطعه e^- در $NADH$ از سبب عبور و گشت

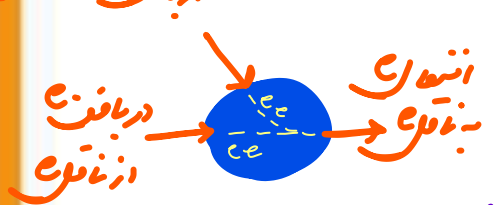
بعب 2 و 3، H^+ تقویت به سبب گشت

✓ محل آتش $NADH$ (بازسازی NAD^+)

* از عرض گشت بزرگتر است $\Leftarrow$ در تماس با حدر در فضای میتوکندری (سختی با فضای داخلی فضای خارجی)

* $Pro_2 - 2$ بعب 2 بعب 1

دریافت e^- حاصل



✓ شروع به سبب e^- $NADH$ و $FADH_2$

✓ محل آتش $FADH_2$ (بازسازی FAD)

✓ سبب 1 و 2 e^- در هم از حاصل e^- و هم از انتقال e^- میسر و دیناقل می ده

* در تماس با فضای از میتوکندری نیست و در عرض گشت داخل میتوکندری در تماس با سبب 1 و 2 (بخش آنتیپز) حدر در فضای میتوکندری با سبب

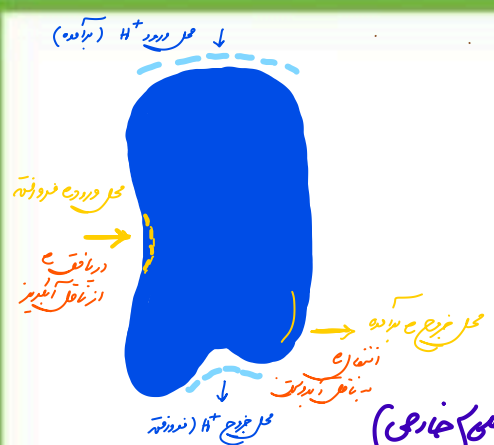
* $Pro_3 - 3$ بعب 2 بعب 1

✓ Pro_3 سبب 2 Pro_2 غیر بومی است

✓ Pro_3 وسط ذخیره انتقال e^-

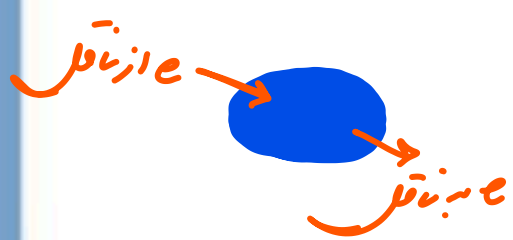
* اولین سبب که از انرژی e^- $NADH$ و $FADH_2$ جهت انتقال H^+ استفاده می کند

* از عرض گشت بزرگتر است و در تماس با حدر در فضای میتوکندری (سختی با فضای داخلی فضای خارجی)



* $Pro_4 - 4$ بعب 2 بعب 1

* قطعه نو تماس با فضای خارجی میتوکندری
در تماس با بخش آنتیپز لایه مستقیم خارجی گشت داخل است



✓ سبب 2 و 3

✓ انتقال جدید e^- در فضای سبب 1 و 2

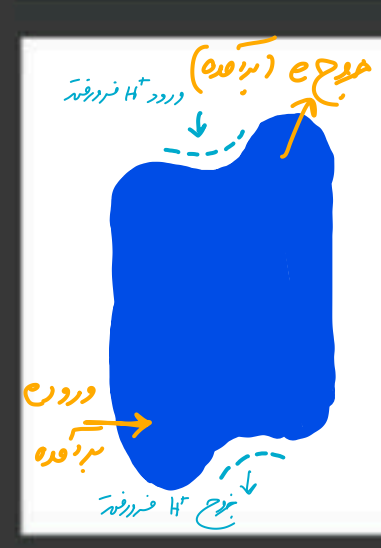
✓ e^- از انتقال میسر و دیناقل می ده

✓ قطعه در تماس با فضای خارجی میتوکندری و بخش آنتیپز

لایه خارجی مستقیم گشت داخل است

* $Pro_5 - 5$ بعب 2 بعب 1

دریافت e^- از ناقل آنتیپز
انتقال e^- به مگول 2



✓ آخرین Pro_5 ذخیره انتقال e^- - آخرین ماشین واکس

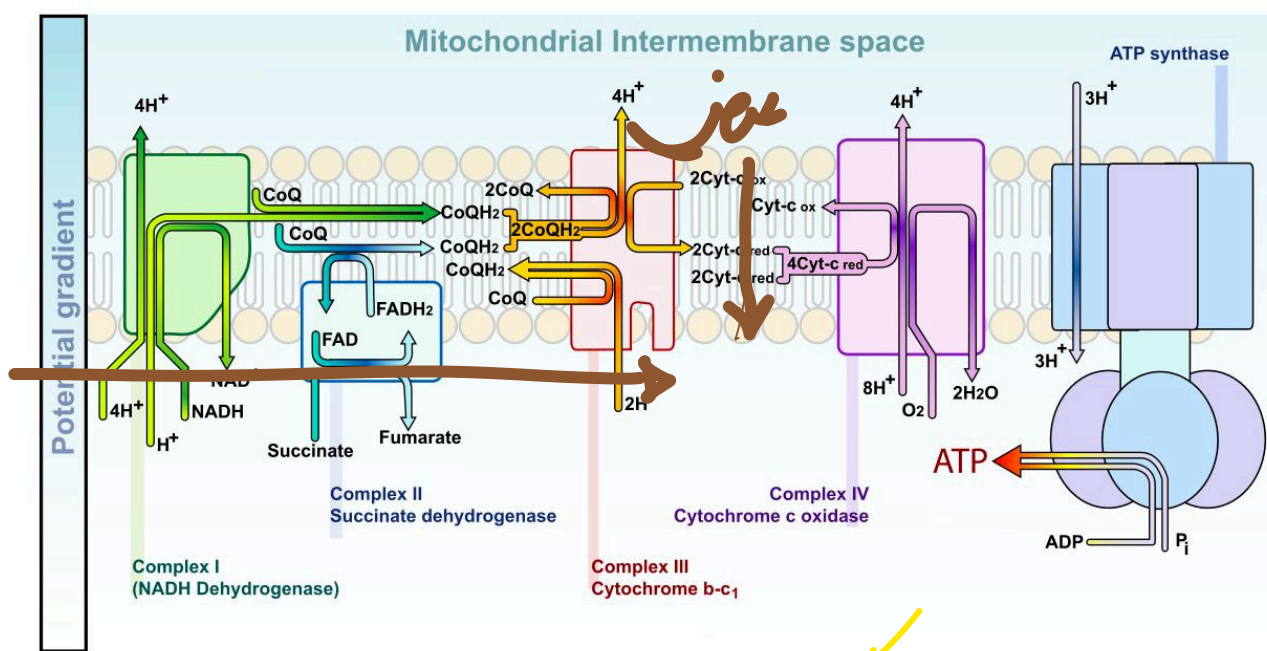
✓ انتقال میسر e^- دریافت e^- از انتقال و انتقال به آنتیپز

✓ استفاده از انرژی e^- $NADH$ و $FADH_2$ جهت انتقال H^+

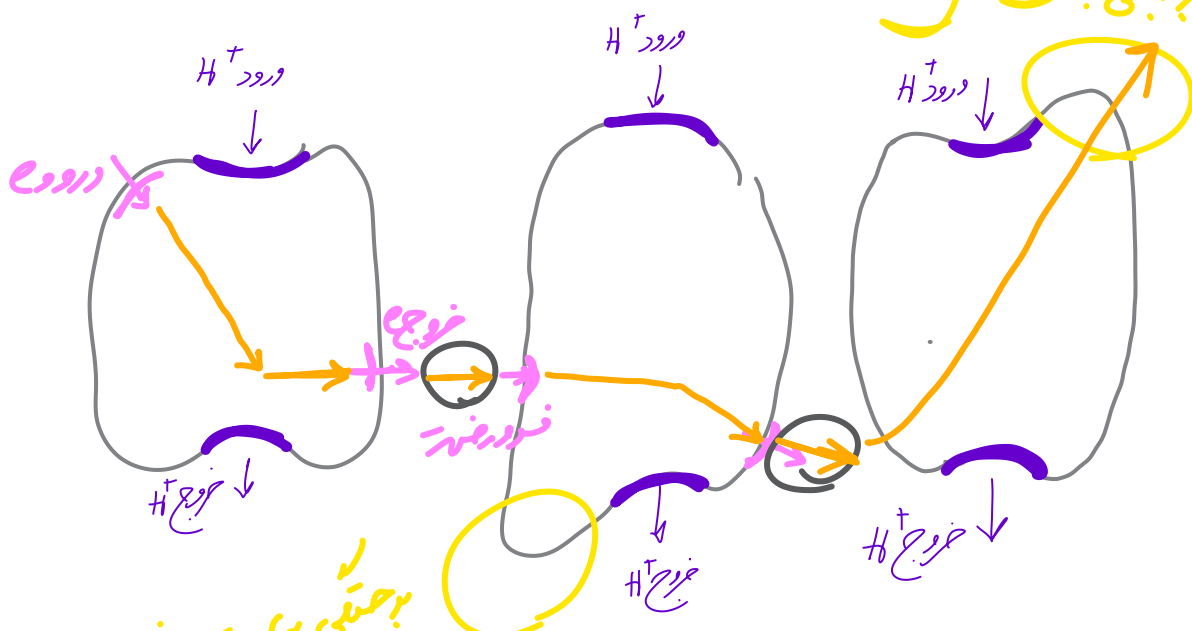
✓ از عرض گشت بزرگتر است $\Leftarrow$ در تماس با حدر در فضای میتوکندری (سختی با فضای داخلی فضای خارجی)

Mitochondrial Intermembrane space

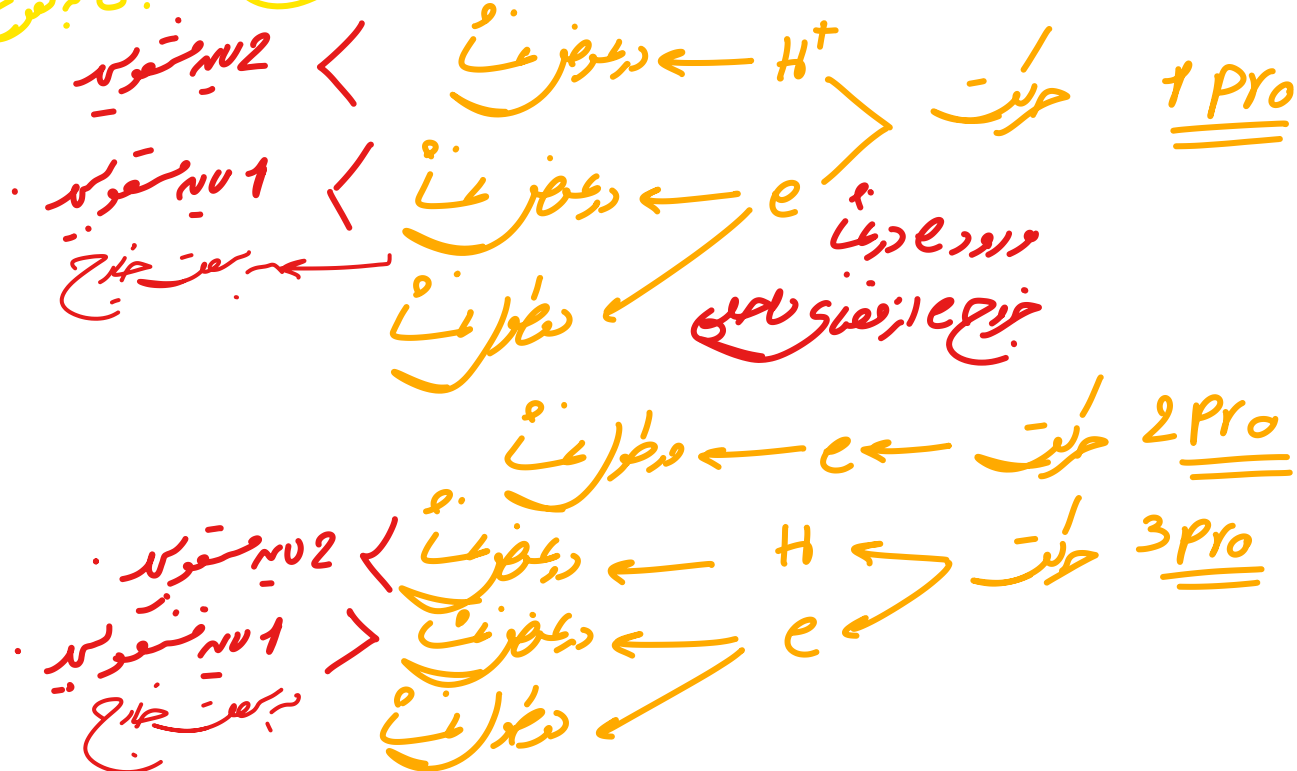
موتور



برجستگی به سمت داخل



برجستگی به سمت خارج



4 Pro حركت ← در حركت > 1 ماده مستعمله به جهت خارج

5 Pro حركت ← H ← در حركت < 2 ماده مستعمله خروج و ازفا ورود عروق خارجي

Max جابجائي ← در حركت < 2 ماده مستعمله ورود در آن به 40% به جهت داخل

≠ جابهجائي ← در حركت متوسط Pro

مجموعه اثر ATP ساز • ← Pro 17

* بخش گانگي

نبت به بخش آتري توجه است. در حركت داخل است. ارتفاع آن به اندازه است. از Pro 10 با قوه شده كه عتايي در زمانه هستند در مضمون يك خانل ايجاد شده. در تماس با حركت و قواي مستعمله است.

* بخش انتقال دهنده

در انتقال با حركت مستعمله ATP ساز از Pro 1 كوتاه رفتار با قوه شده در مضمون قواي با حركت مستعمله H+ مورد بهره. H+ از بخش گانگي به آتري و بهره. كاتال در قواي داخل مستعمله است. در تماس با حركت و قواي مستعمله.

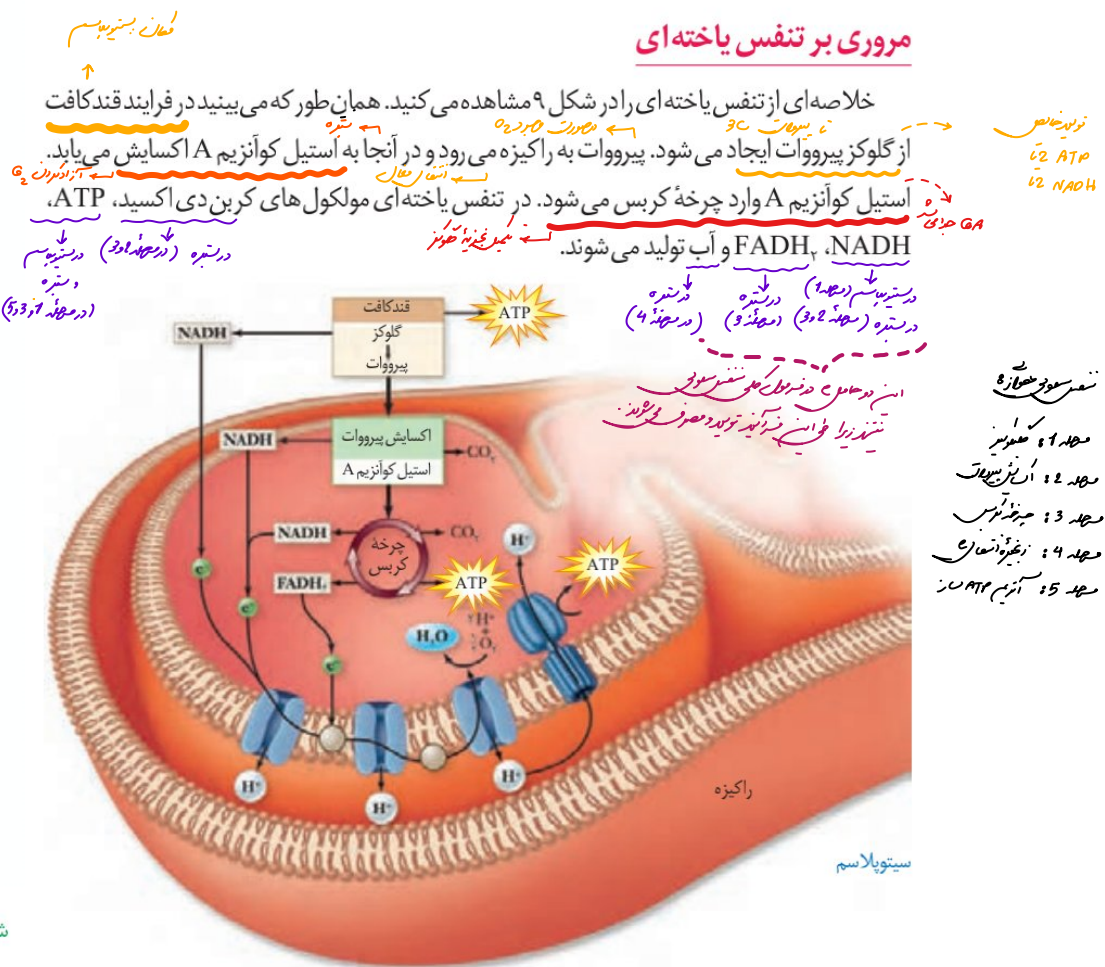
كوتاه مستعمله در حركت مستعمله Pro مستعمله ATP ساز (كوتاه Pro از وسط مستعمله)

* بخش آتري

نيز مستعمله بخش مستعمله ATP ساز است. از Pro 6 آتري با قوه شده در تماس با حركت مستعمله H+ مورد بهره. از انزوي مستعمله H+ استفاده مي كنند در قواي داخل انجام مي دهند. در تماس با حركت و قواي مستعمله. كاتال در مستعمله.

نيز مستعمله Pro مستعمله مستعمله مستعمله

مروری بر تنفس یاخته‌ای



شکل ۹- خلاصه‌ای از تنفس هوازی

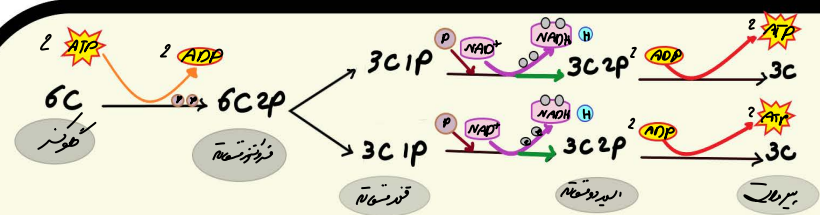
فعالیت ۳

ارائه دهید

با استفاده از شکل ۹، به‌طور گروهی طرحی تصویری و نوشتاری از تنفس یاخته‌ای تولید و سعی کنید حداقل واژه‌ها را به‌کار ببرید. هر گروه طرح خود را در کلاس ارائه دهد. این طرح را می‌توانید با استفاده از نرم‌افزارهای رایانه‌ای، نقاشی و به‌صورت‌های متفاوت تولید کنید.

تفسیر سوال

سیستم سول

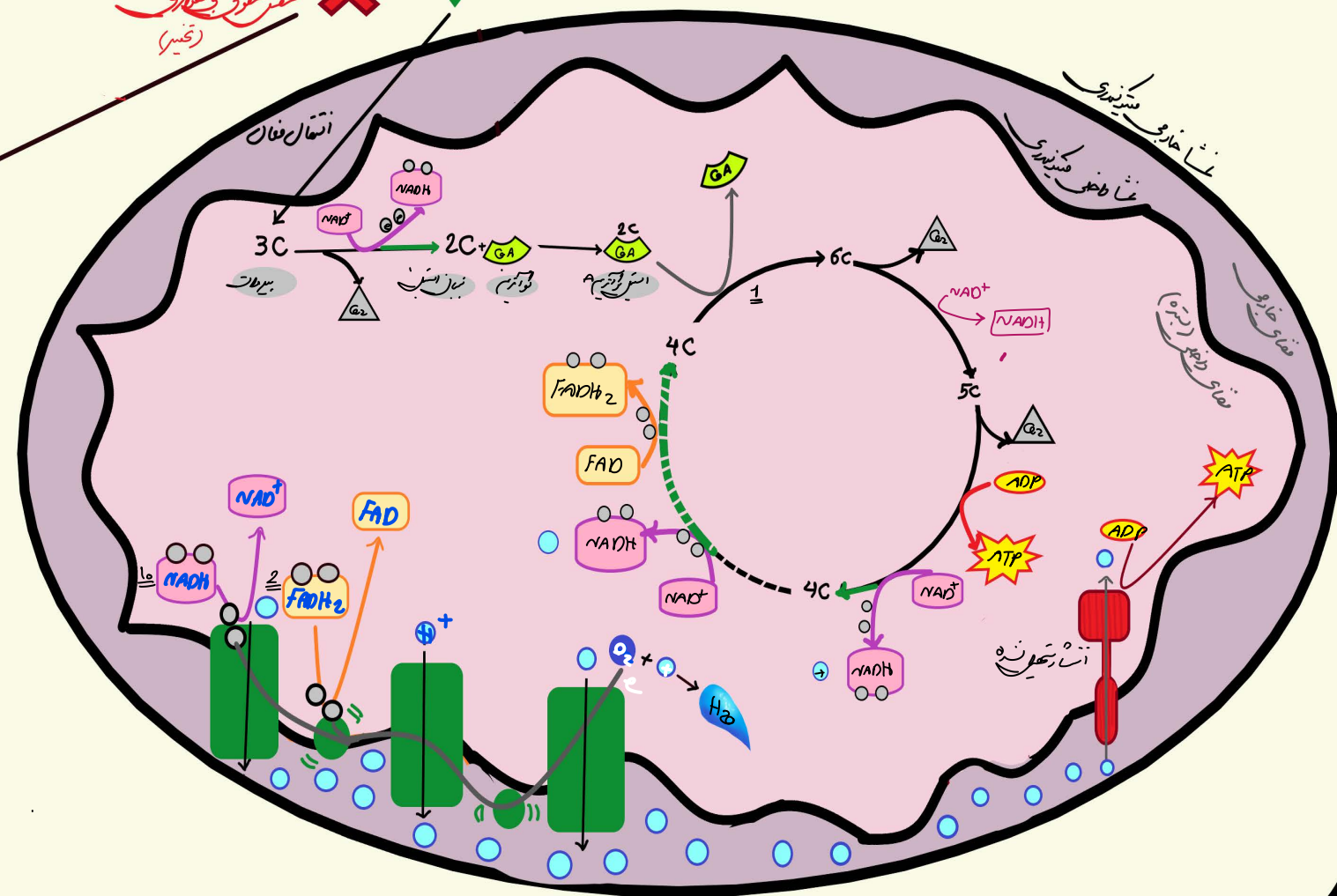


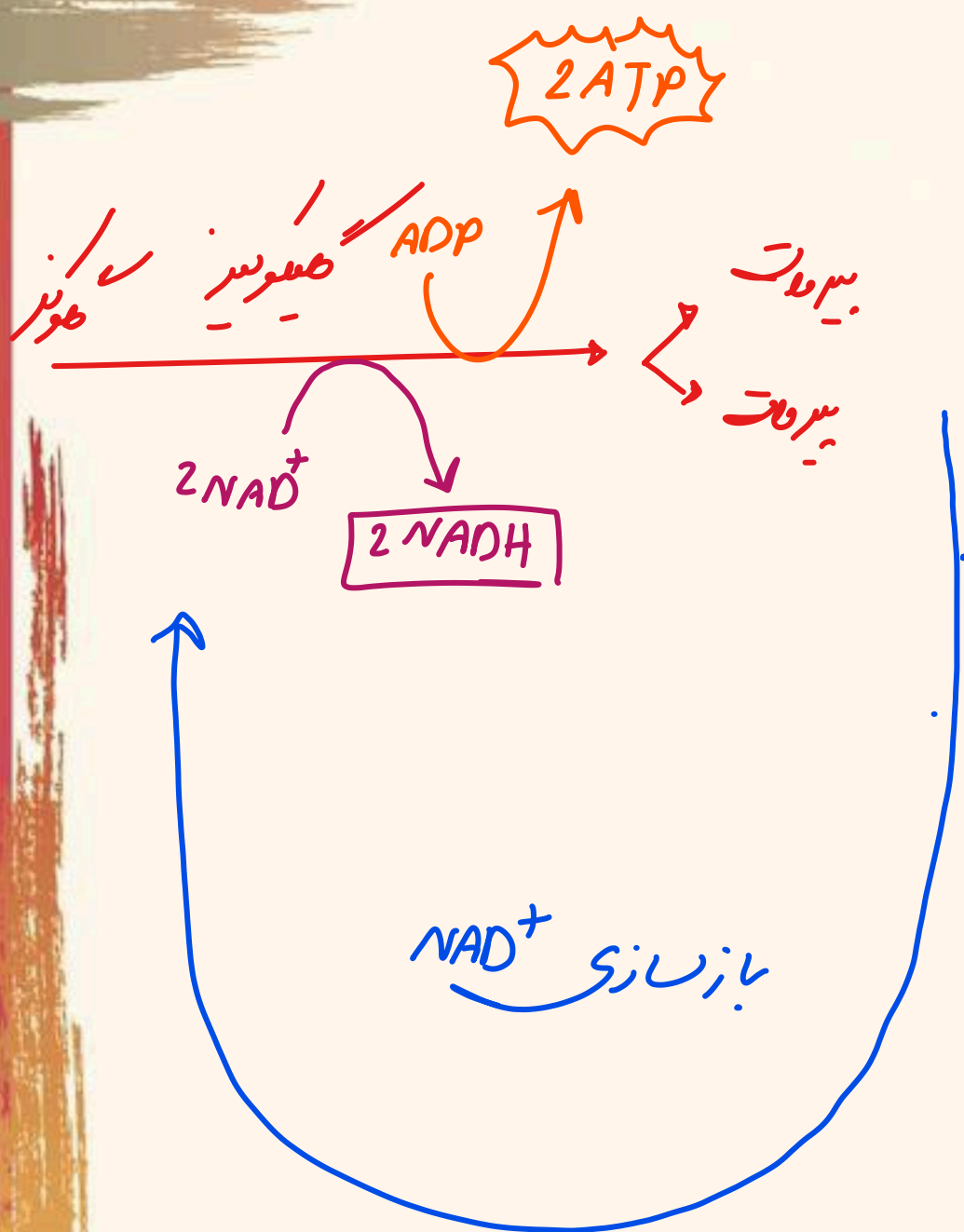
O₂ داریم؟

تفسیر طریقی

تفسیر بی‌هوازی (تخمیر) ❌

مرحله 2: بازسازی NAD⁺





تولید ATP تولید شده از تجزیهٔ قند
 مقدار نظری 38
 مقدار عملی 30

تنظیم تنفس یاخته‌ای: تولید اقتصادی

اندازه‌گیری‌های واقعی در شرایط بهینه آزمایشگاهی نشان می‌دهند که مقدار ATP تولید شده در ازای تجزیهٔ کامل گلوکز در بهترین شرایط در یاخته یوکاریوت، حداکثر ۳۰ ATP است. باید توجه داشت که تولید ATP در یاخته‌های متفاوت و متناسب با نیاز بدن فرق می‌کند. به نظر شما اگر مقدار ATP در یاخته زیاد باشد، واکنش‌های قندکافت و چرخهٔ کربس، به همان میزانی انجام می‌شوند که در شرایط کمبود ATP است؟ مشخص شده که تولید ATP تحت کنترل میزان ATP و ADP است. اگر ATP زیاد باشد، آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخهٔ کربس مهار می‌شوند تا تولید ATP کم شود. در صورتی که مقدار ATP کم و ADP زیاد باشد، این آنزیم‌ها فعال و تولید ATP افزایش می‌یابد. این تنظیم مانع از هدر رفتن منابع می‌شود.

تنظیم تنفس یاخته‌ای
 میزان تولید ATP
 میزان مصرف ATP
 میزان تولید ATP
 میزان مصرف ATP

یاخته‌های بدن ما به طور معمول از گلوکز و ذخیرهٔ قندی کبد برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند. در صورتی که این منابع کافی نباشند، آنها برای تولید ATP به سراغ تجزیهٔ چربی‌ها و پروتئین‌ها می‌روند. به همین علت تحلیل و ضعیف شدن ماهیچه‌های اسکلتی و سیستم ایمنی از عوارض سوء تغذیه و فقر غذایی شدید و طولانی مدت در افرادی است که رژیم غذایی نامناسب دارند یا اینکه به دلایل متفاوت غذای کافی در اختیار ندارند.

* اوجیت بدن
 * سیرتین آنزیمی
 * تکامل یافته از ژنیک که به عنوان مصرف انرژی

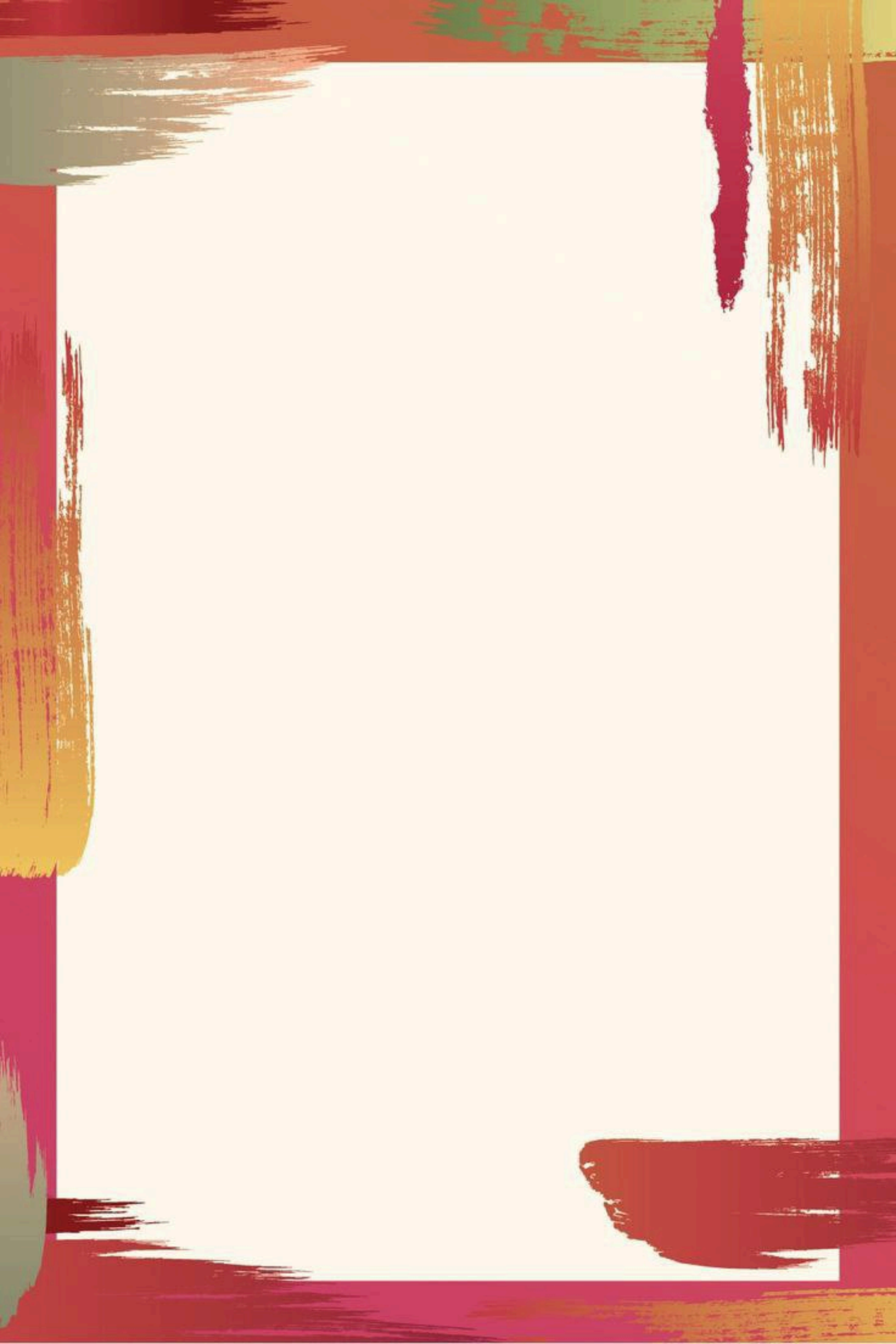
↑ pH ← اسیدیته
 ↓ pH ← قلیا
 ↑ P_{CO2} ← فشار جزئی دی‌اکسید کربن
 ↓ P_{CO2} ← کاهش فشار جزئی دی‌اکسید کربن
 ↓ P_{O2} ← کاهش فشار جزئی اکسیژن
 ↑ P_{O2} ← افزایش فشار جزئی اکسیژن

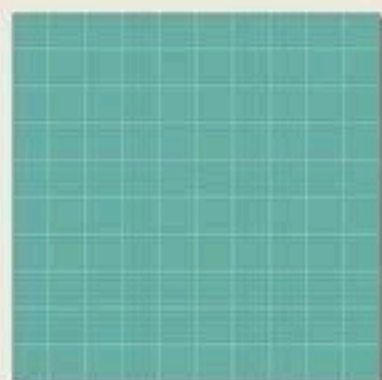
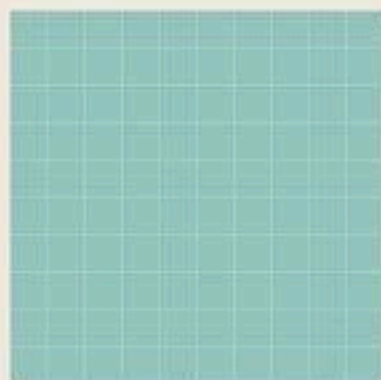
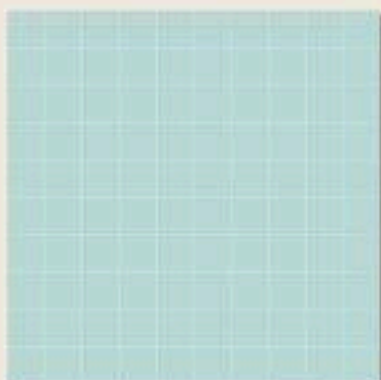
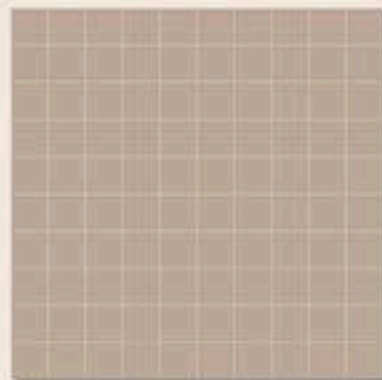
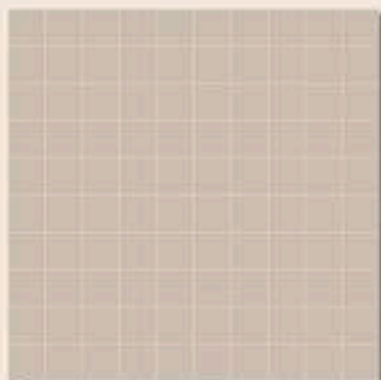
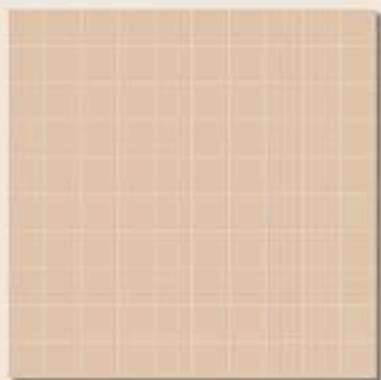
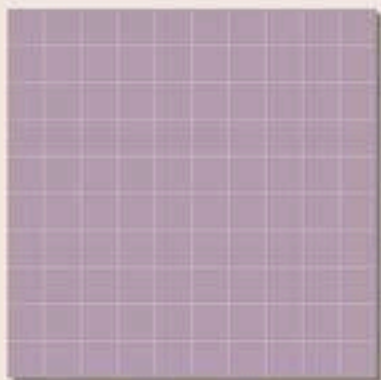
* فرایند قندکافت و چرخهٔ کربس

گفت‌وگو کنید

فعالیت ۴

شاید دیده باشید که در دانه‌های خشک و بدون آب مانند نخود و لوبیا، حشرات و لارو آنها رشد و نمو می‌کند. با توجه به اینکه این دانه‌ها خشک اند و تقریباً آبی ندارند، آب مورد نیاز این جانوران چگونه تأمین می‌شود؟





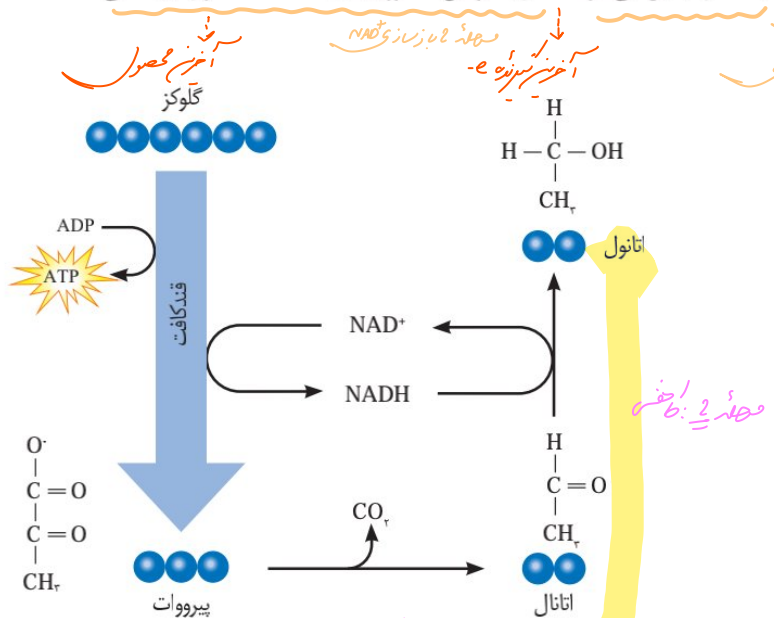
تخمیر

دیدیم که در تنفس یاخته ای، اکسیژن گیرنده نهایی الکترون است. آیا تجزیه گلوکز و تأمین انرژی، همیشه وابسته به حضور اکسیژن است؟ آیا در محیط هایی که اکسیژن ندارند یا اکسیژن اندکی دارند، حیات وجود ندارد؟ در این صورت ATP مورد نیاز چگونه تأمین می شود؟ **بررسی تخمیر**

تخمیر از روش های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن است که در انواعی از جانداران رخ می دهد. در فرایند تخمیر، راکبزه و در نتیجه زنجیره انتقال الکترون نقشی ندارند. **تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی** (انواعی) از تخمیرند که در صنایع متفاوت از آنها بهره می بریم.

تخمیر الکلی و لاکتیکی مانند تنفس هوازی با قندکافت آغاز می شوند و پیرووات ایجاد می کنند؛ در قندکافت دیدیم که تشکیل پیرووات از قند فوسفاته همراه با ایجاد NADH از NAD⁺ است؛ بنابراین برای تداوم قندکافت، NAD⁺ ضروری است و اگر نباشد قندکافت متوقف می شود و در نتیجه تخمیر انجام نمی شود. در تخمیر، مولکول هایی ایجاد می شوند که در فرایند تشکیل آنها NAD⁺ به وجود می آید. در ادامه با این دو نوع تخمیر بیشتر آشنا می شویم.

تخمیر الکلی: ورآمدن خمیر نان به علت انجام تخمیر الکلی است. شکل ۱۰ طرح ساده ای از مراحل این نوع تخمیر را نشان می دهد. در این فرایند، پیرووات حاصل از قندکافت با از دست دادن CO₂، به اتانال تبدیل می شود. اتانال با گرفتن الکترون های NADH اتانول ایجاد می کند.



در تخمیر الکلی، پیرووات به اتانول و CO₂ تبدیل می شود.

در تخمیر الکلی، پیرووات به اتانول و CO₂ تبدیل می شود.

در تخمیر الکلی، پیرووات به اتانول و CO₂ تبدیل می شود.

در تخمیر الکلی، پیرووات به اتانول و CO₂ تبدیل می شود.

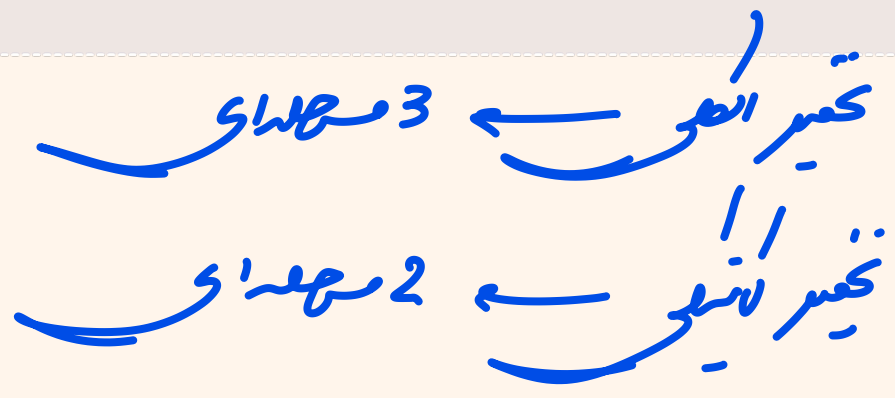
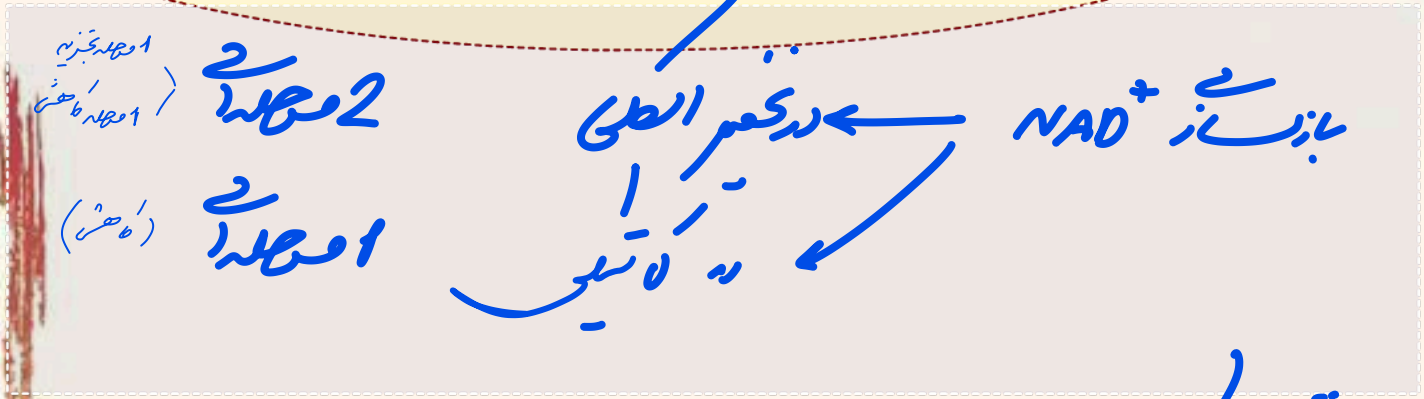
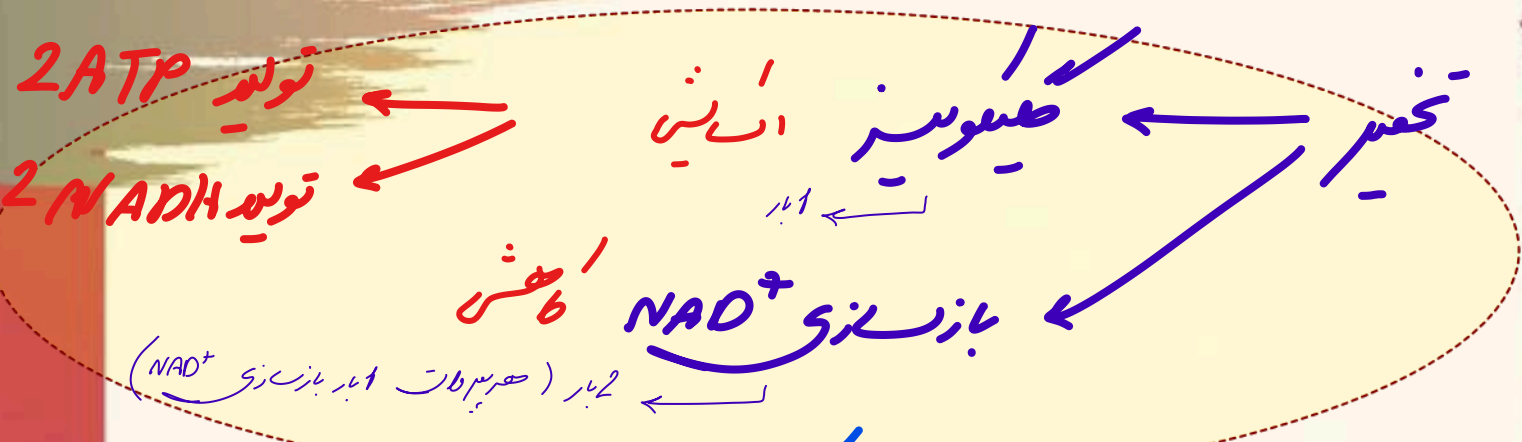
در تخمیر الکلی، پیرووات به اتانول و CO₂ تبدیل می شود.

در تخمیر الکلی، پیرووات به اتانول و CO₂ تبدیل می شود.

در تخمیر الکلی، پیرووات به اتانول و CO₂ تبدیل می شود.

در تخمیر الکلی، پیرووات به اتانول و CO₂ تبدیل می شود.

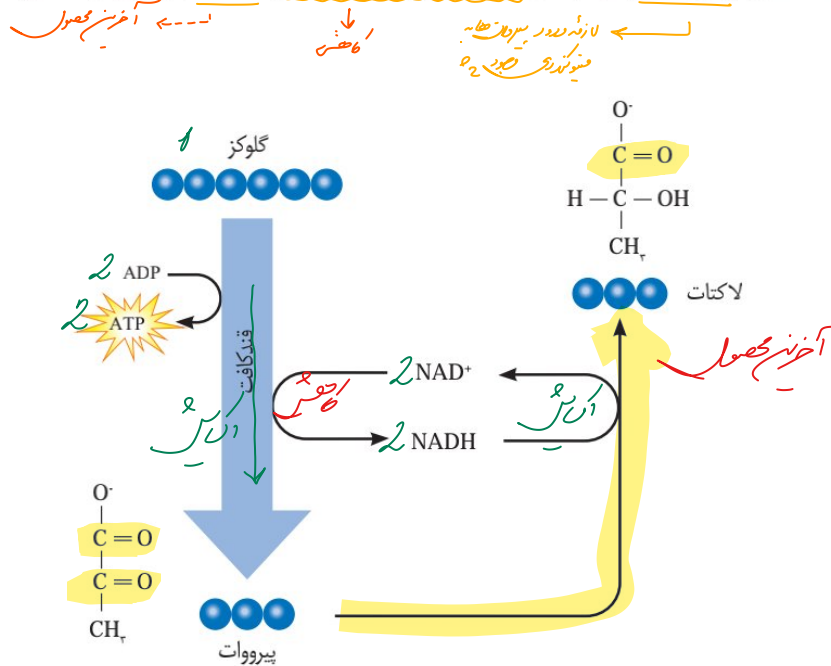
در تخمیر الکلی، پیرووات به اتانول و CO₂ تبدیل می شود.



تخمیر لاکتیک	تخمیر الکل	تخمیر سوزنی هوازی	
✓	✓	✓	تولید ATP
✓	✓	✓	بازسازی NAD^+
سرکه (آبمی)	آماز (آبمی) کاهش	O_2 (معدنی)	آکسیداسیون e^-
لبن (آبمی)	آماز (آبمی) کاهش	H_2O (معدنی)	" حاصل
$\begin{matrix} 3C & \nearrow & 6C \\ & & \searrow \\ 3C & & \end{matrix}$	$\begin{matrix} 2C & \nearrow & 3C & \searrow & 6C \\ & & & & \\ 2C & \nearrow & 3C & \searrow & \\ & & & & \\ & & & & \\ & & & & \end{matrix}$	$\begin{matrix} 2C & \nearrow & 3C & \searrow & 6C \\ & & & & \\ 2C & \nearrow & 3C & \searrow & \\ & & & & \\ & & & & \\ & & & & \end{matrix}$	فشار بخار را
Min (مرحله)	(مرحله 2)	Max (مرحله)	
1 نوع ماده آبی تولید می کند	2 نوع ماده تولید می کند	1 نوع ماده معدنی تولید می کند	
لبنات	آبمی "آماز"	(CO_2)	

تخمیر لاکتیکی (۱۶٪ از کل انرژی در بدن)

تخمیر لاکتیکی: در سال گذشته خواندید، ماهیچه‌های اسکلتی برای تجزیه کامل گلوکز به اکسیژن نیاز دارند و اگر اکسیژن کافی نباشد، لاکتات در ماهیچه‌ها تجمع می‌یابد. اما لاکتات با چه سازوکاری ایجاد می‌شود؟ فعالیت شدید ماهیچه‌ها به اکسیژن فراوان نیاز دارد. اگر اکسیژن کافی نباشد، پیرووات حاصل از قند کافت‌وآرد را کیزه‌هانی می‌شود، بلکه با گرفتن الکترون‌های NADH به لاکتات تبدیل می‌شود (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- تخمیر لاکتیکی. علت ترش شدن شیر، لاکتیک اسید است.

در مقل تخمیر باکتری‌ها در بدن؟

انواعی از باکتری‌ها تخمیر لاکتیکی را انجام می‌دهند. بعضی از این باکتری‌ها، مانند آنچه در ترش شدن شیر رخ می‌دهد، سبب فساد غذا می‌شوند؛ اما انواعی از آنها در تولید فراورده‌های غذایی به کار می‌روند. تخمیر لاکتیکی در تولید فراورده‌های شیری و خوراکی‌هایی مانند خیارشور نقش دارد.

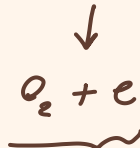
تخمیر در گیاهان: گیاهانی که به طور طبیعی در شرایط غرقابی رشد می‌کنند، سازوکارهایی برای تأمین اکسیژن مورد نیاز دارند. تشکیل بافت پارانشیمی (نرم آکنه‌ای) هوادار در گیاهان آبی و شش ریشه در درخت خزا از سازوکارهایی است که قبلاً با آن آشنا شده‌اید.

به هر حال، اگر اکسیژن به هر علتی در محیط نباشد یا کم باشد، تخمیر انجام می‌شود. هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی در گیاهان وجود دارد. توجه داشته باشید که **تجمع الکلی** یا **لاکتیک اسید** در یاخته گیاهی به مرگ آن می‌انجامد، بنابراین باید از یاخته‌ها دور شوند.

تخمیر الکلی در گیاهان

در مقل تخمیر باکتری‌ها در بدن؟
تخمیر الکلی در گیاهان

انتہی و زنجیرہ استعمال (درمضای بترہ)



← ۱۱ ← --- ← ۰ رادیکال آزاد است

۱- در قیودندگی بار دایمان مبارزه می‌شود

* بارش و بارش
* pro زنجیره است

سرعت تولید رادیعالت آزاد > سرعت مبارزه با رادیعالت آزاد

↓
* جمع رادیاں آزاد *
* دستہ *

✓ بقا میوندی و پایداری DNA
صفوی آن اسلاید

دانش: DNA حقیقی میتوژنری ← نابود DNA حقیقی میتوژنری ← نابودی میتوژنری

↓
کاهش ترشح ATP در سول
و افزایش ذخیره
→ نبودن سولها در اندام
گشودن انرژی و تجمع سولها
→ بافت سردتر (نبردن)
→ اختلال در عملکرد اندام

۱
فیضانِ خیر در سبیلِ انوار
میتواند در راهِ کس

«علاقہ نابھہ و سہولیا»
✓ لکچر دہلی
✓ جمع محصولات خیر

بدین نام پوری سوگھا

* دوسه‌های مهمی است که می‌توانند رادیکال‌های آزاد را تشکیل دهند -
 ۱. رادیکال‌های آزاد از اسیدهای چرب و پروتئین‌ها می‌توانند تولید شوند *

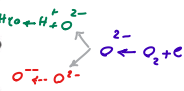
سلامت بدن: پاداکسنده‌ها

علت کاهش پیری

در درس شیمی آموختید (رادیکال‌های آزاد به علت داشتن الکترون‌های جفت نشده در ساختار خود، واکنش پذیری بالایی دارند و می‌توانند در واکنش با مولکول‌های تشکیل دهنده بافت‌های بدن، به آنها آسیب برسانند). امکان تشکیل رادیکال آزاد از اکسیژن در فرایند تنفس هوازی، وجود دارد. اما چگونه؟ دیدیم (اکسیژن با پذیرش الکترون در پایان زنجیره انتقال الکترون، به یون اکسید (O_2^{2-}) تبدیل می‌شود. یون‌های اکسید با یون‌های هیدروژن (H^+) ترکیب می‌شوند و در نتیجه مولکول آب به وجود می‌آید اما گاه پیش می‌آید که درصدی از اکسیژن‌ها وارد واکنش تشکیل آب نمی‌شوند، بلکه به صورت رادیکال آزاد در می‌آیند. رادیکال‌های آزاد از عوامل ایجاد سرطان‌اند.

اثر رادیکال آزاد؟

نشان می‌دهد که رادیکال‌های آزاد می‌توانند به DNA آسیب بزنند



آنها می‌توانند به DNA آسیب بزنند

(راکیزه‌ها برای مقابله با اثر سمی رادیکال‌های آزاد، به ترکیبات پاداکسنده وابسته‌اند) بارها شنیده‌اید که خوردن میوه‌ها و سبزیجات در حفظ سلامت بدن نقش دارند. این مواد غذایی دارای پاداکسنده‌هایی مانند کاروتنوئیدها هستند. (پاداکسنده‌ها در واکنش با رادیکال‌های آزاد مانع از اثر تخریبی آنها بر مولکول‌های زیستی و در نتیجه تخریب بافت‌های بدن می‌شوند). (نمونه مبارزه با رادیکال‌های آزاد؟)

در بدن ما، رادیکال‌های آزاد می‌توانند به DNA آسیب بزنند و به سرطان منجر شوند.

* تجمع رادیکال‌های آزاد: آیا مبارزه با رادیکال‌های آزاد در راکیزه‌ها همیشه با موفقیت انجام می‌شود؟ اگر به هر علت سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از سرعت مبارزه با آنها بیشتر باشد، چه اتفاقی را پیش بینی می‌کنید؟

اگر تجمع رادیکال‌های آزاد در بدن ما بیشتر از سرعت مبارزه با آنها باشد، به DNA آسیب می‌زنند.

(مشخص است که در چنین شرایطی، رادیکال‌های آزاد در راکیزه تجمع می‌یابند و آن را تخریب می‌کنند؛ در نتیجه، یاخته هم تخریب می‌شود). (رادیکال‌های آزاد برای جبران کمبود الکترونی خود به مولکول‌های سازنده یاخته و اجزای آن، حمله می‌کنند و باعث تخریب آنها می‌شوند). علت کاهش رادیکال‌های آزاد با مولکول‌های سمی؟ عوامل قهرآوایی می‌توانند، راکیزه‌ها را در مبارزه با رادیکال‌های آزاد با مشکل روبه‌رو کنند؛ مثلاً الکل و انواعی از نقص‌های ژنی در عملکرد راکیزه در خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد مشکل ایجاد می‌کنند.

① اثر الکل: مطالعات نشان می‌دهد که الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد و مانع از عملکرد راکیزه در جهت کاهش آنها می‌شود. (رادیکال‌های آزاد با حمله به DNA راکیزه، سبب تخریب راکیزه و در نتیجه مرگ یاخته‌های کبدی و بافت مردگی (نکروز) کبد می‌شوند. به همین علت اختلال در کار کبد و ازکار افتادن آن از شایع‌ترین عوارض نوشیدن مشروبات الکلی است).

② نقص ژنی: گاه نقص در ژن‌های مربوط به پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون، به ساخته شدن پروتئین‌های معیوب می‌انجامد. راکیزه‌ای که این پروتئین‌های معیوب را داشته باشد در مبارزه با رادیکال‌های آزاد، عملکرد مناسبی ندارد. (اثر ژن‌های معیوب در مبارزه با رادیکال‌های آزاد؟)

* تعادل بین رادیکال‌های آزاد و رادیکال‌های ضد اکسیدان

مولکول‌های رادیکال آزاد از اسیدهای چرب و پروتئین‌ها می‌توانند تولید شوند *

نشان می‌دهد که رادیکال‌های آزاد می‌توانند به DNA آسیب بزنند

در بدن ما، رادیکال‌های آزاد می‌توانند به DNA آسیب بزنند و به سرطان منجر شوند.

نشان می‌دهد که رادیکال‌های آزاد می‌توانند به DNA آسیب بزنند

نشان می‌دهد که رادیکال‌های آزاد می‌توانند به DNA آسیب بزنند

نشان می‌دهد که رادیکال‌های آزاد می‌توانند به DNA آسیب بزنند

نشان می‌دهد که رادیکال‌های آزاد می‌توانند به DNA آسیب بزنند

نشان می‌دهد که رادیکال‌های آزاد می‌توانند به DNA آسیب بزنند

نشان می‌دهد که رادیکال‌های آزاد می‌توانند به DNA آسیب بزنند

نشان می‌دهد که رادیکال‌های آزاد می‌توانند به DNA آسیب بزنند

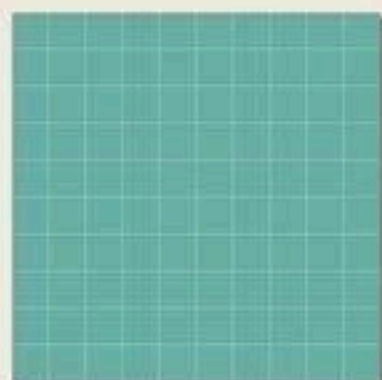
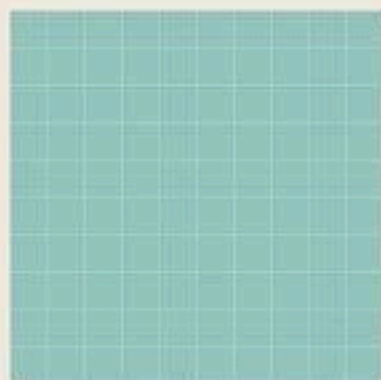
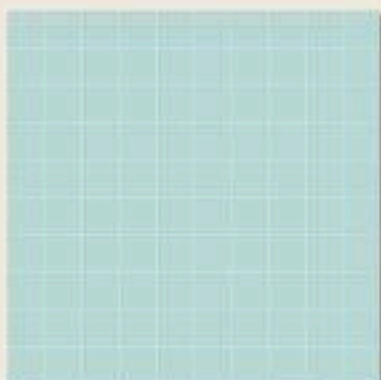
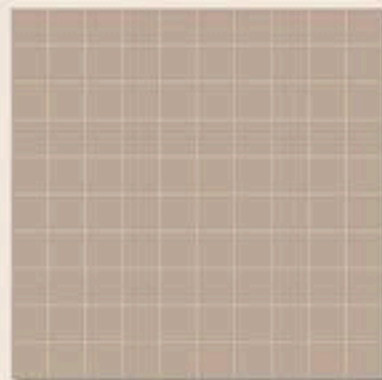
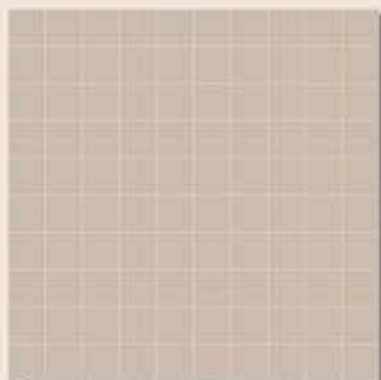
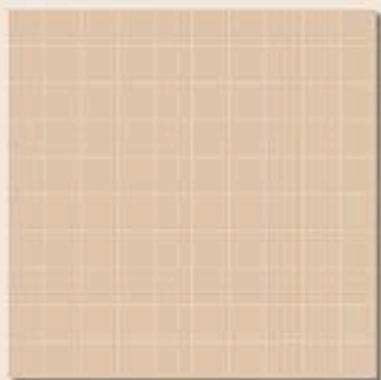
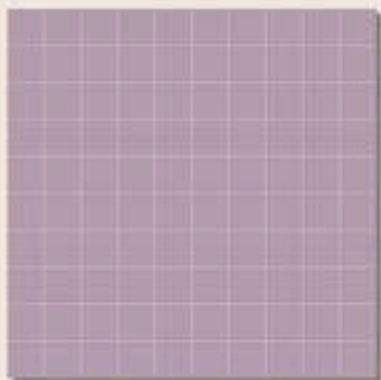
نشان می‌دهد که رادیکال‌های آزاد می‌توانند به DNA آسیب بزنند

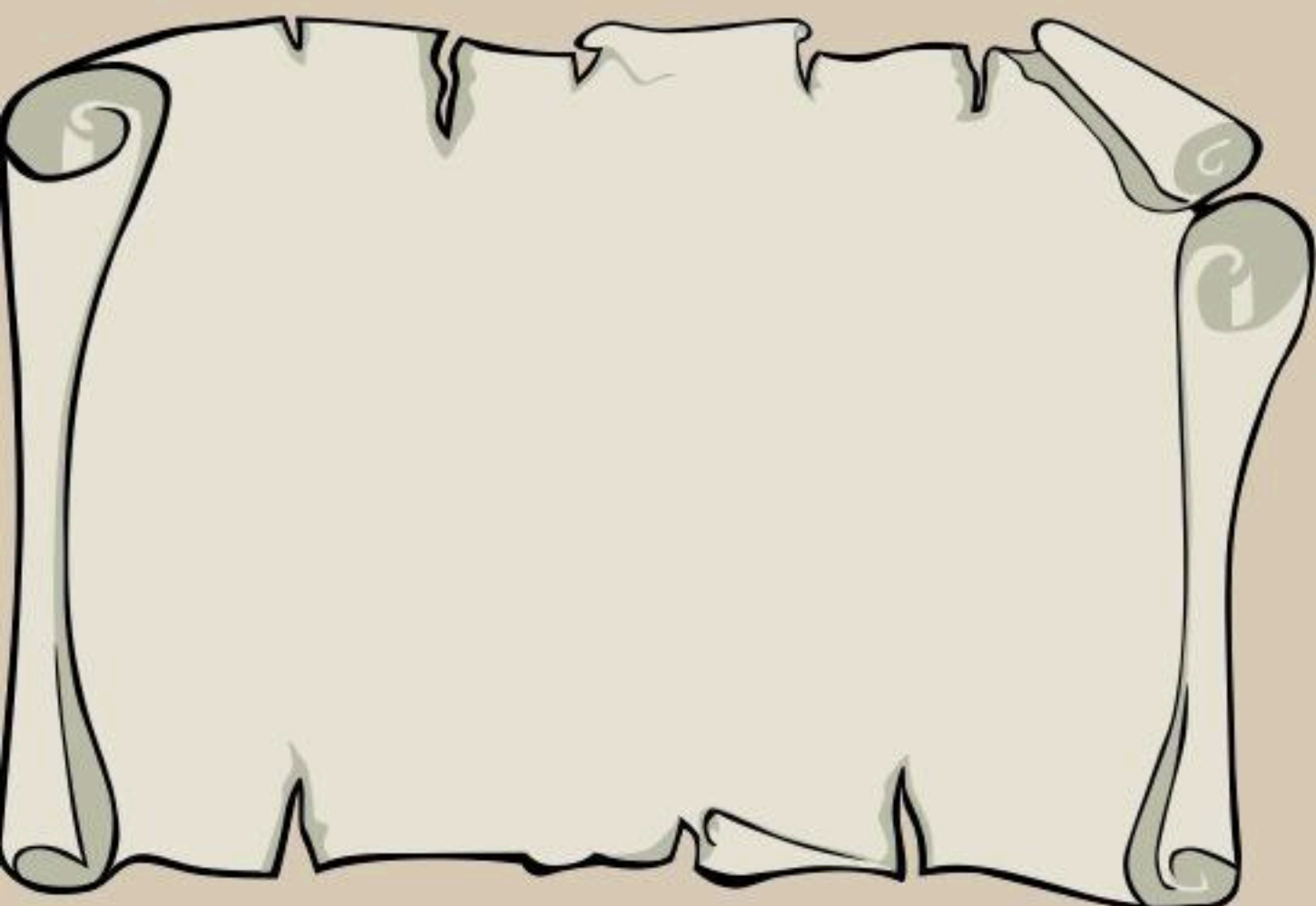
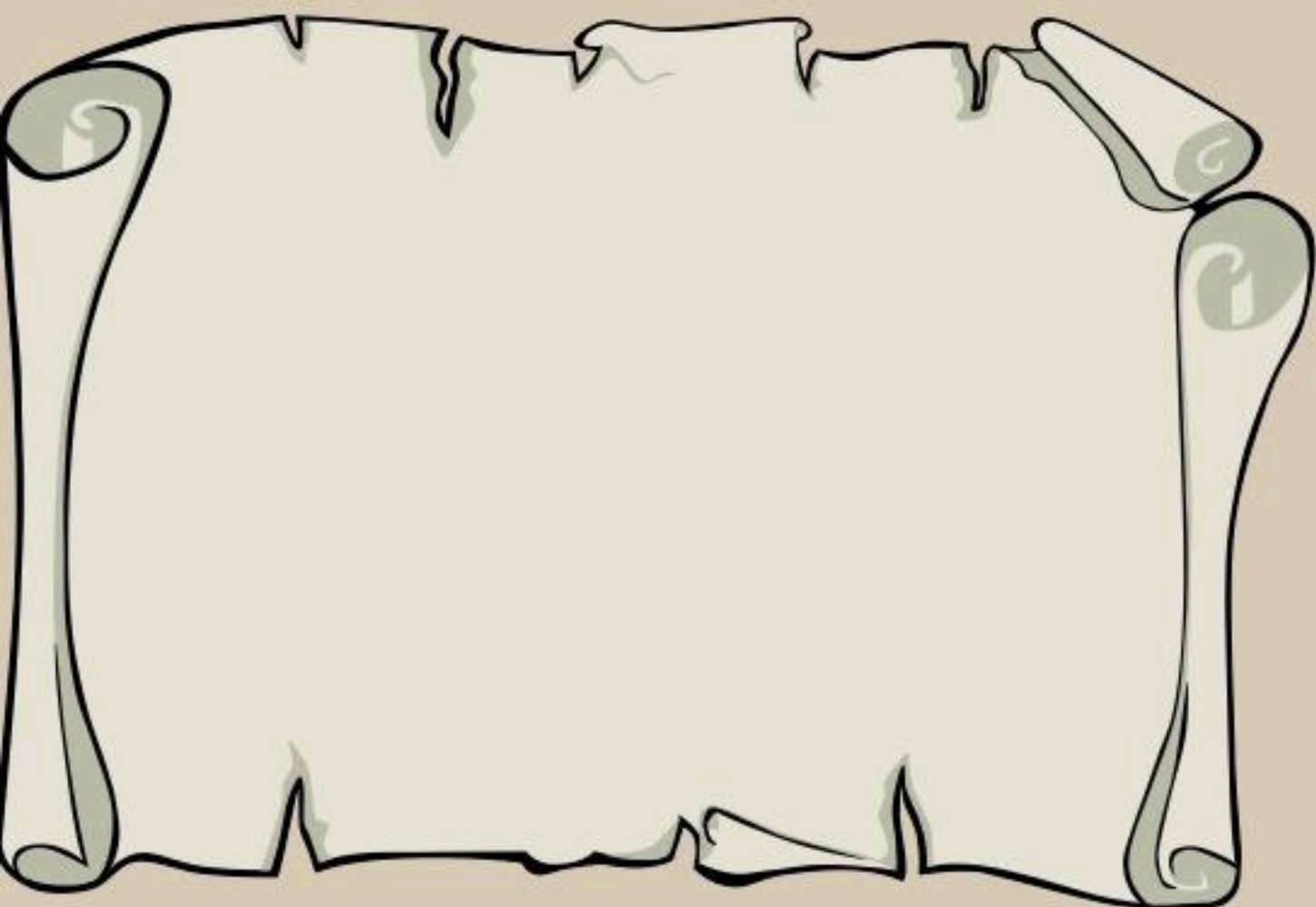
نشان می‌دهد که رادیکال‌های آزاد می‌توانند به DNA آسیب بزنند

توقف انتقال الکترون: (مواد سمی فراوانی وجود دارند که با مهارت یک یا تعدادی از واکنش‌های تنفس هوازی، سبب توقف تنفس یاخته و مرگ می‌شوند) **سیانید** یکی از این ترکیب‌هاست که واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به O_2 را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شود. از زیست‌شناسی سال دهم نیز به یاد دارید که گاز کربن مونواکسید با اتصال به هموگلوبین، مانع از اتصال اکسیژن به آن می‌شود و چون به آسانی از هموگلوبین جدا نمی‌شود، ظرفیت حمل اکسیژن در خون را کاهش می‌دهد. این عملکرد مونواکسیدکربن، در واقع در انجام تنفس یاخته‌ای اختلال ایجاد می‌کند. مونواکسیدکربن به شکل دیگری نیز بر تنفس یاخته‌ای اثر می‌گذارد؛ این گاز سبب توقف واکنش ② مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شود. دود خارج شده از خودروها و سیگار، از منابع دیگر تولید مونواکسیدکربن‌اند.

* نشان‌دهنده اثر سمی *

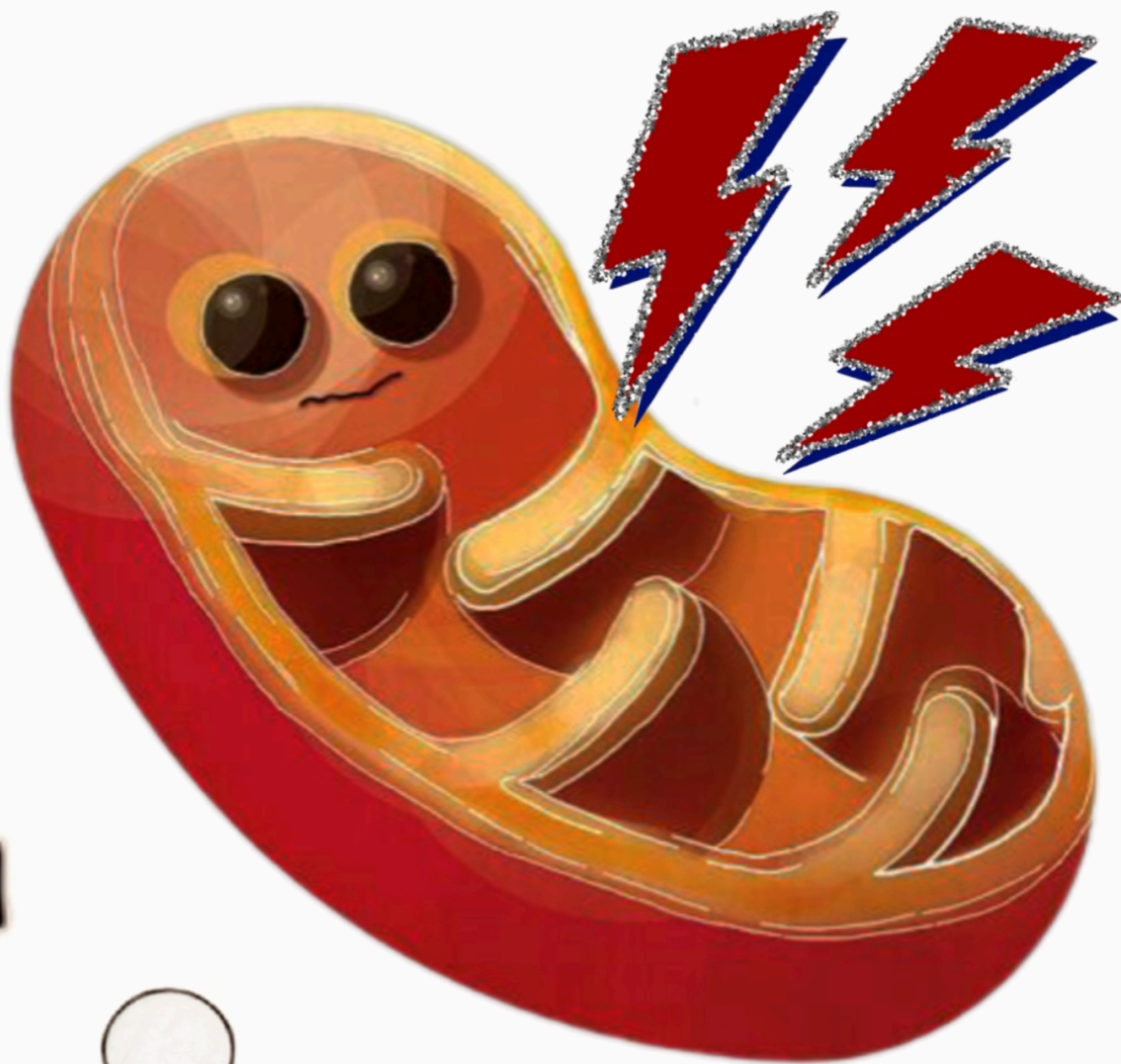
↓
مترادف سیانید





زیست سر

«از ماده به انرژی»



فصل ۵

دکتر زهرا هماپونی

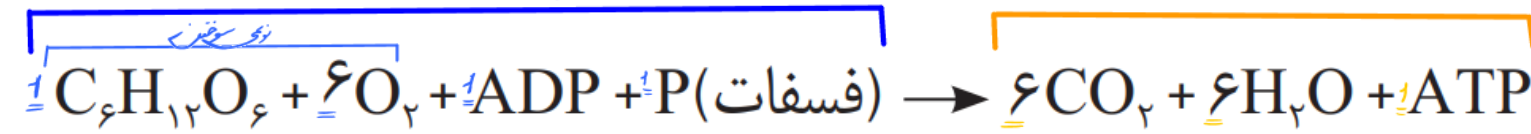


(۹ عدد - ۴ نوع)

(۱۳۱ عدد - ۳ نوع)

۵

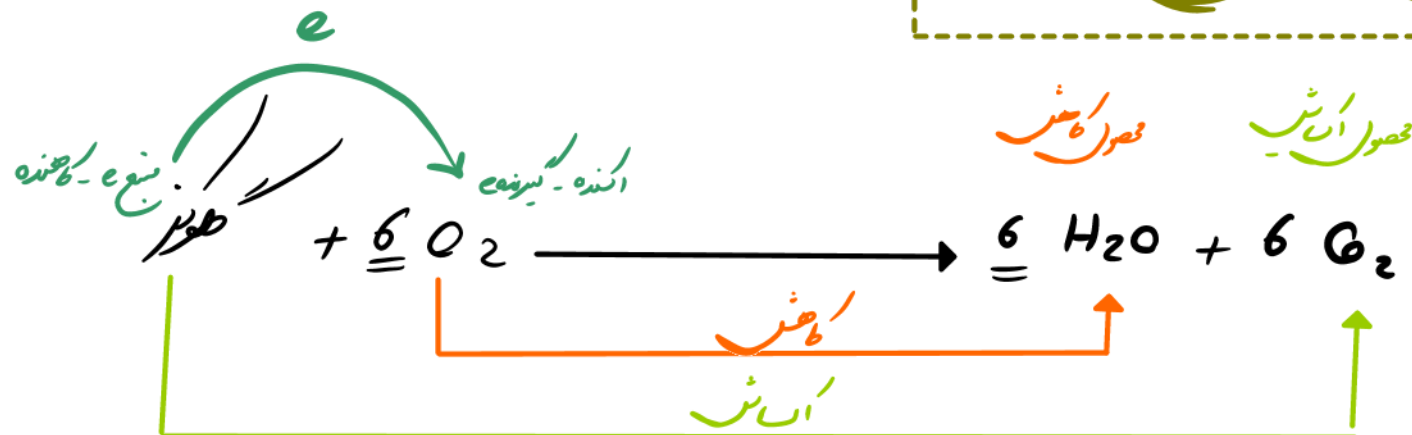
واکنش ۱- تنفس یاخته‌ای



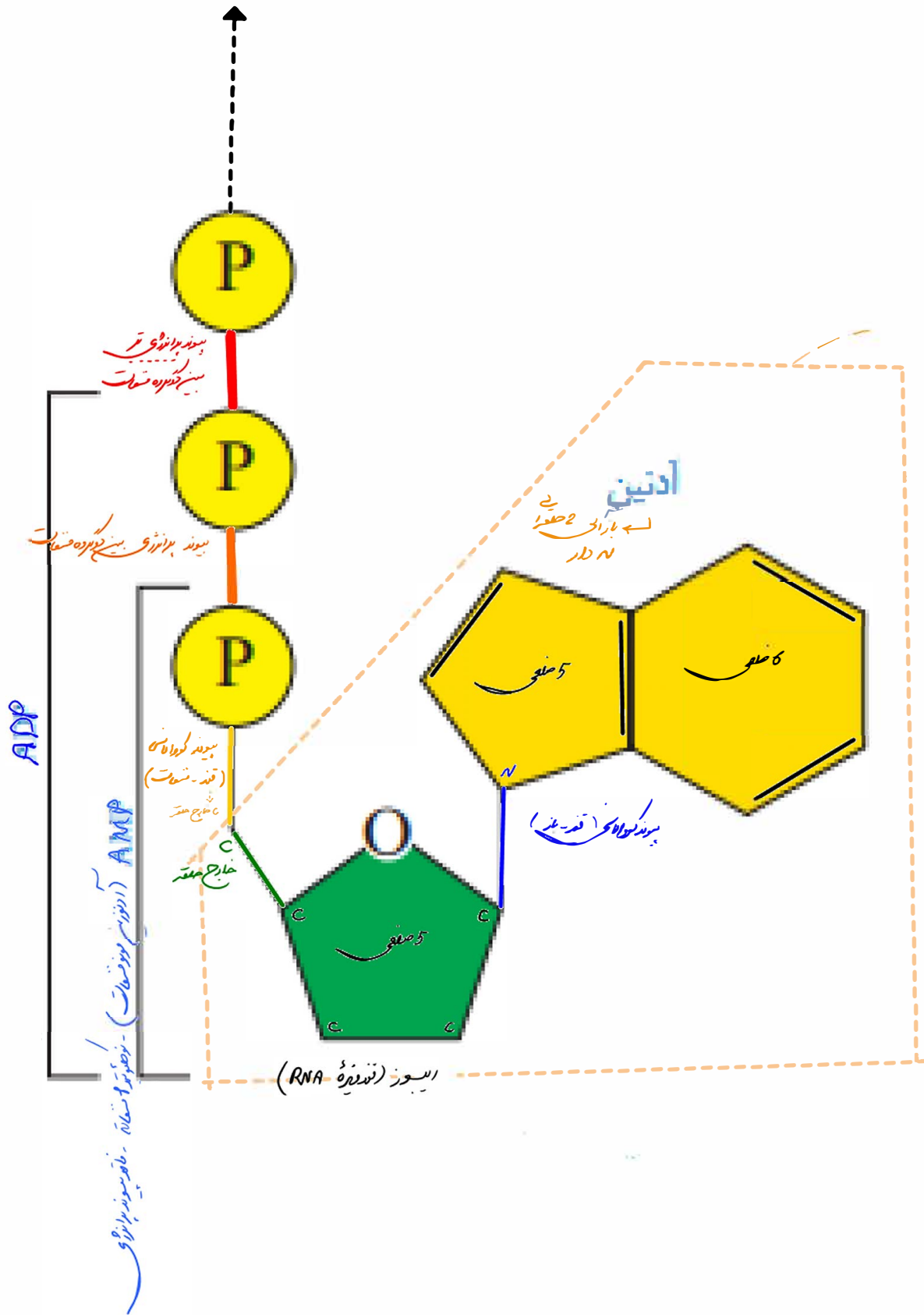
آسی	معدن	آسی	معدن
« <u>طونز</u> »	« <u>الکین</u> »	« <u>اندونزی و مالت</u> »	« <u>Po₄³⁻</u> »
* سخت راجع سول *	✓ موهو (الکین) (12 اتم)	✓ نوسونید ریزو لار د BA	✓ <u>کامره مالت</u>
✓ منبع C است	✓ گاز نوسون سول سول	✓ نوسونید 2 فعاله	✓ <u>پیل بر</u>
✓ منبع راجع د نوسون سول	✓ <u>نامین از طریق</u>	✓ نوسونید مصرف نوسون	
✓ موز کابرد 6C	✓ <u>کبیر نوسون</u>		
✓ <u>نامین از طریق مالت</u>			
✓ در جابو جان حاصل موهو و کاما لار			
(در جابو لار قوسونید و سول و لار سول)			
نوسونید (در)			

محلہ	محلہ	محلہ
» لہریں ہی ابید ہے « ✓ محمول ذوقِ نفسِ معلوم ✓ جہتِ صوری از اچھڑ PH محکمہ حفظِ بایہ (رضو) بزمِ دعوتِ سود	» آب « ✓ محمولِ جانی نفسِ معلوم	» آؤنیزِ تری فصاحت « ✓ نوسریدِ سرستہ ✓ نوسریدِ نوزید در نفسِ معلوم ✓ اندرِ مصرعِ معلوم ✓ لہریں محمول ✓ محمولِ امہ

« از نظر جایه جانی و در تفسیر خودی »



$$P_{O_4}^{3-} = \text{نروه شحات} = (P) \neq \text{منفر}$$



ادنین

تولید ATP با ترکیب آب همراه است
 پس باعث کاهش فشار اسمزی می شود.

تولید ATP با تنفس سلولی (انرژی خالص)

تجزیه ATP

ساخته شدن ATP از ADP و فسفات به انرژی نیاز دارد

تبدیل ATP به ADP با آزاد شدن انرژی همراه است.

← جهت ایجاد پتانسیل انرژی
 بین غشاهای دسم دسم



← حاصل شکسته شدن پیوند پتانسیل
 بین دو قند.

مولکول پر انرژی

↑

ATP + H₂O

↓

ADP + P

تنفس سلولی

←

انرژی حاصل از مواد مغذی

←

یافتن انرژی

ATP مصرف

←

تأمین انرژی مورد نیاز یاخته

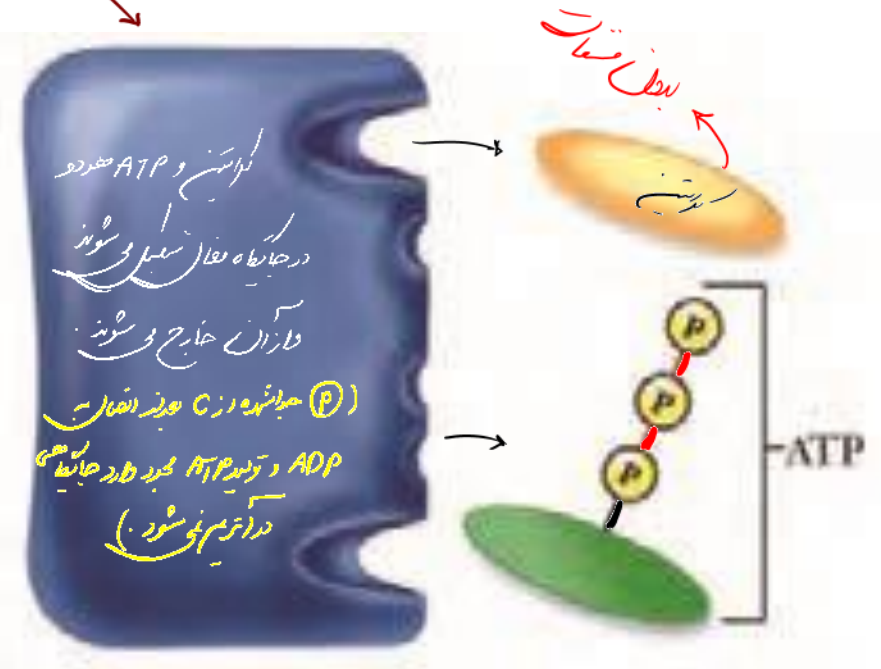
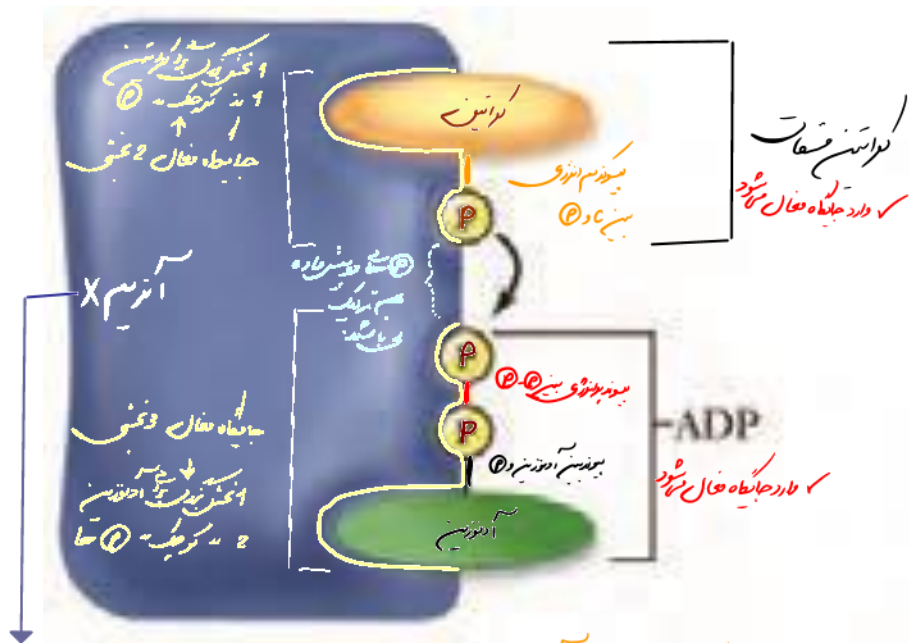
←

یافتن انرژی

شکل ۲- تبدیل ADP و ATP به یکدیگر

خارج جایی 10 سینه دینار دارد . (خارج آنزیم صورت میگیرد و در یک سینه آنزیم)

1. ابتدا سینه سینه آنزیم و C-P
2. بعد از آن ... پراشوی P-P



* سینه دینار دینار خارج آنزیم
و سینه (دینار با سینه خارج آن)

* سینه دینار دینار ATP در سینه دینار 8

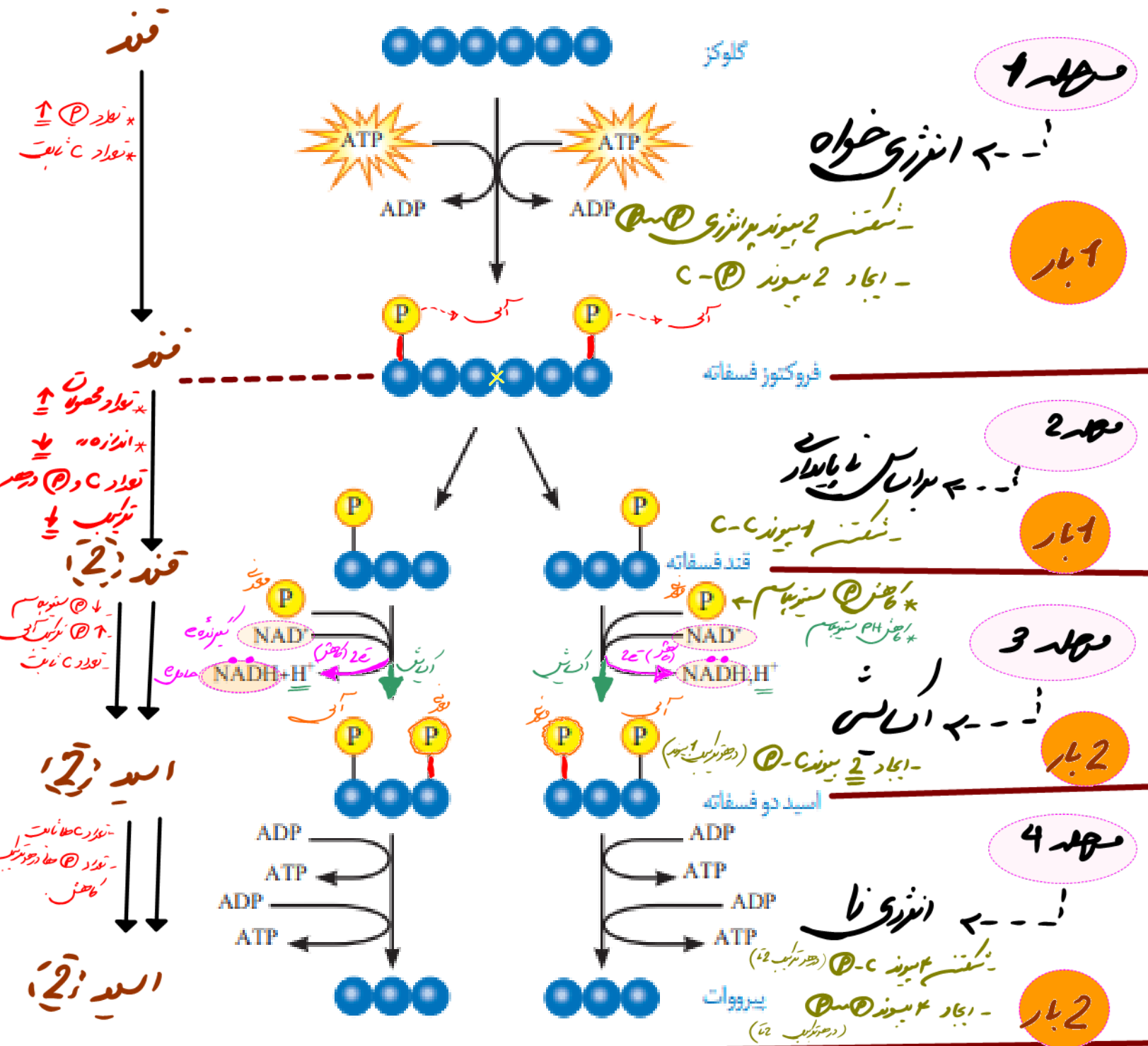


کراسین سینه
« سینه دینار سینه »

آدنوزین دینار سینه

آدنوزین دینار سینه کراسین

طیفولیس



شکل 4- مراحل قند کافت

مصرف		تولید	
مرحله 1	2 ATP	2 ADP	
مرحله 2	-	-	
مرحله 3	2 NADH 2 NAD ⁺	2 NADH 2 H ⁺	
مرحله 4	4 ADP	4 ATP	

$\xrightarrow{2 \text{ ADP} \rightarrow 2 \text{ ATP}}$
 $\xrightarrow{2 \text{ NAD}^+ \rightarrow 2 \text{ NADH}}$
 $\xrightarrow{2 \text{ H}^+}$

2 ATP
 2 NADH

نظریه ترسیمی از میتوکندری

بافتی درون میتوکندری مشاهده شود - دارای ۱ غشاء چرخش خورده نیست
 بافتی میتوکندری است

درون میتوکندری

مرکز شیری عدد - به سوراخ داخل
 چرخش خورده دارد و سوراخ توخالی است
 گریز است - از سطح خارجی در داخل بافتی
 سوراخ در سطح داخلی
 در داخل بافتی درون (سوراخ) است
 * محل قرارگیری بجمعه اشعار و مجموعه اشعار ۱۹۸۲

غشاء بیرونی

غشاء درونی

لپت

حاصل چرخش در غشاء
 داخل به داخل

ستاره
 حالت باغ دارد و غشاء
 درون با بیرون - DNA
 ریزوم ، انواع پرو
 می باشد - محل وقوع آن است
 به حالت درجه گریز است

ریزوم با درون کوچک

به فایه ریزوم می باشد
 اطمینان ترجمه mRNA
 حاصل از DNA

DNA حلقوی

خود رونم است و می باشد
 تکرار زیاد و از آنجاست
 داخل سوراخ است

فشاری سوراخ

این فشاری یک تغییر دارد
 سوراخ در میتوکندری است
 در داخل با سوراخ داخل
 در سطح خارجی غشاء داخل است
 قطر این فشار در محل توخالی است
 * محل غش H^+

فشاری درونی

در داخل با سوراخ داخل
 در سوراخ با سوراخ است

غشاء خارجی

در سطح خارجی از آنجاست
 تیره مشاهده می شود

غشاء داخلی

به سوراخ خارجی داخل می شود
 داخل آنجاست صورت خطوط
 قابل مشاهده است

نقشه رانز با میکروسکوپ توری

فشاری سوراخ

به سوراخ داخل داخل و تیره دیده می شود

لپت

ستاره

غشاء فشاری در میتوکندری
 مشاهده می شود

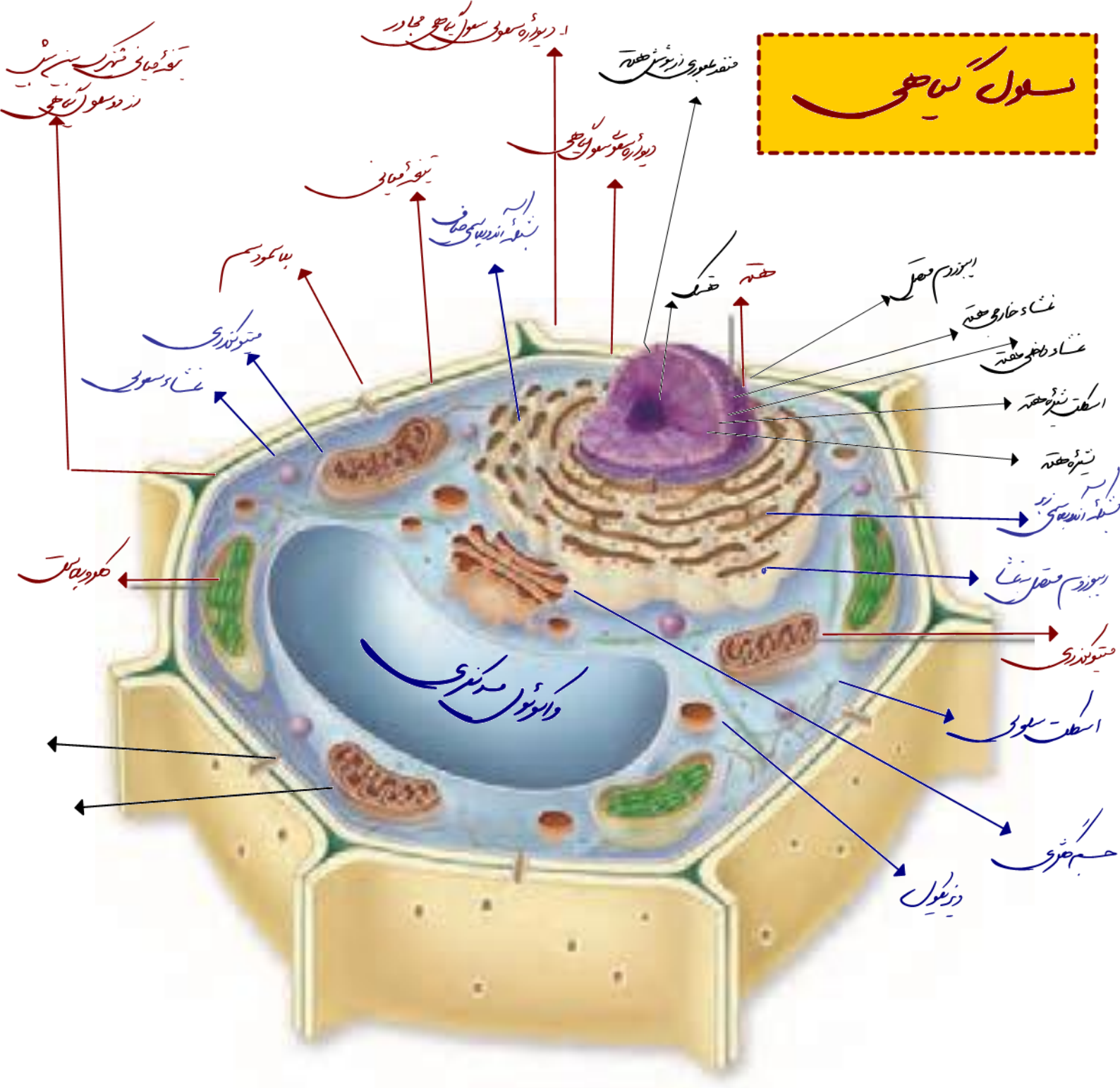
ریزوم ها

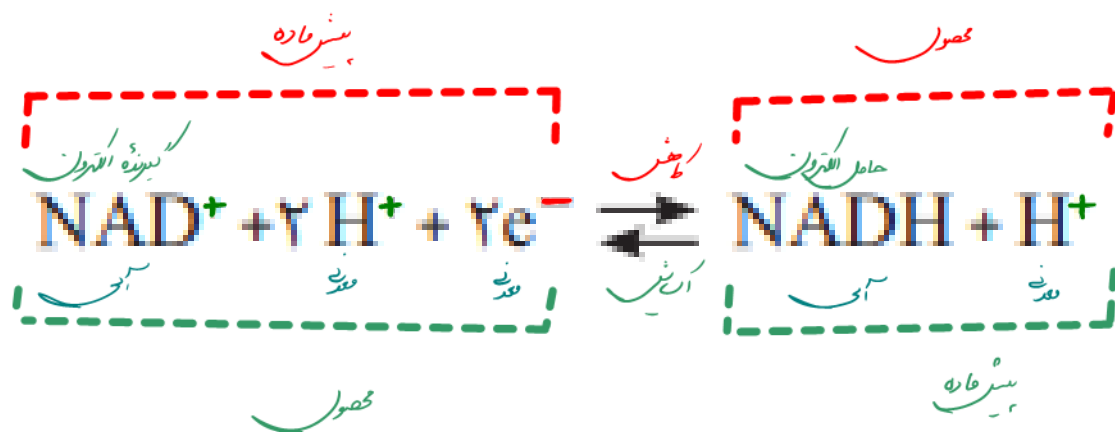
تیره تیره غشاء داخل ستاره

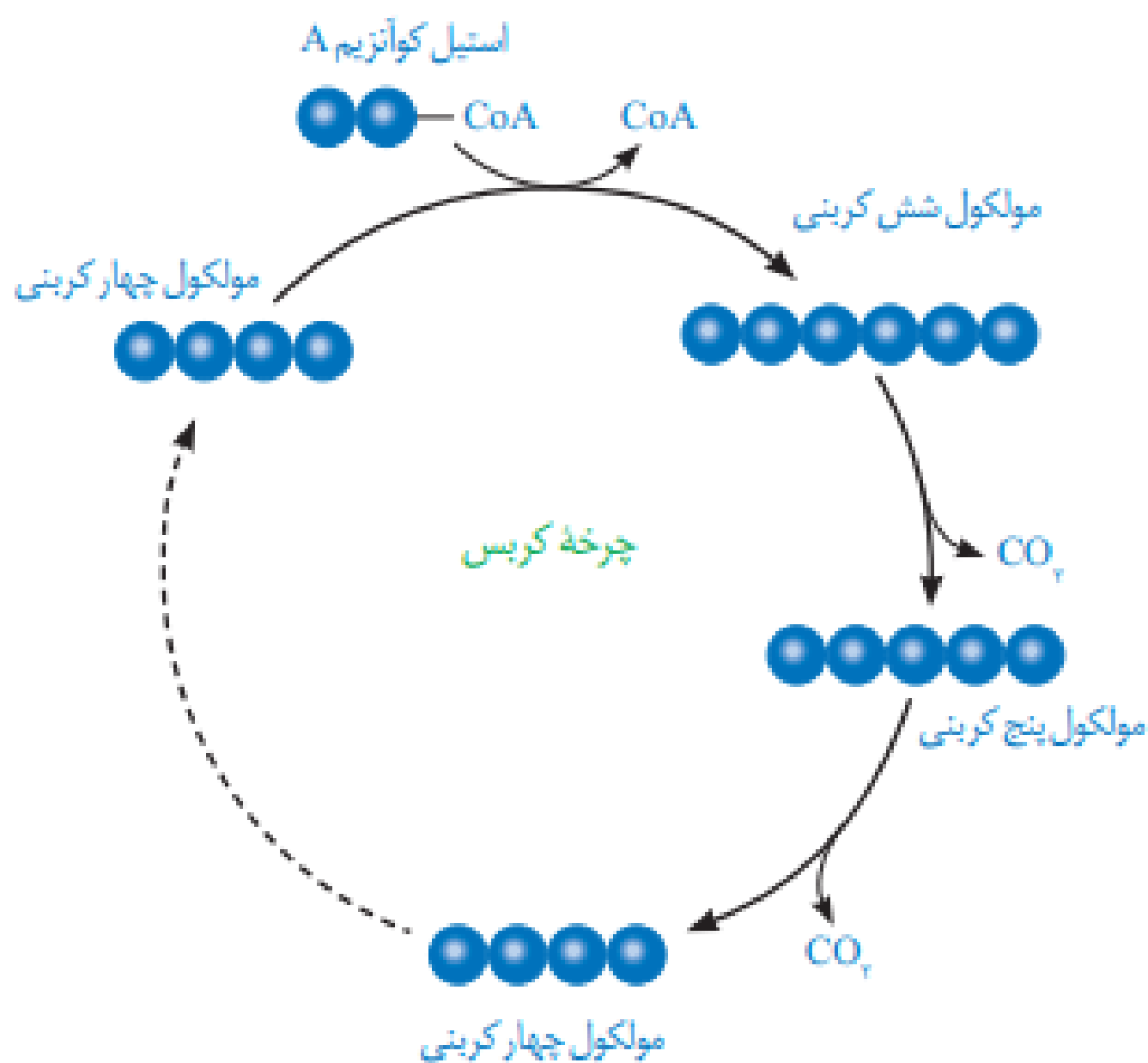


میتوکندری < ۰.۱۲ μm < توخالی است < ریزوم

رسولِ ناصحی







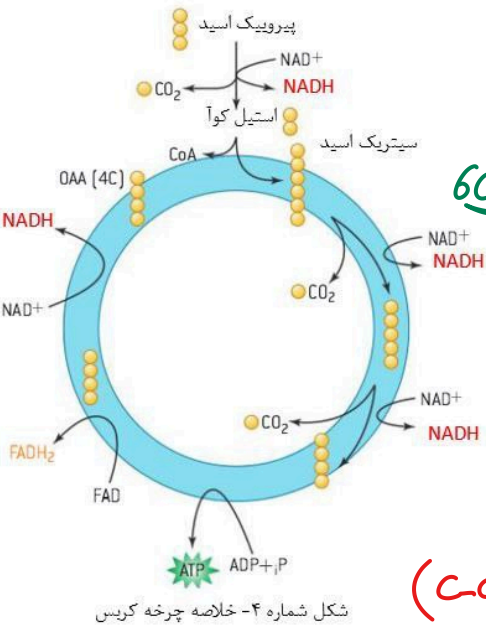
مرحله اول ۸

تک مرحله ترنس ① C ۵

✓ اول ایلامپوند بین استیل CoA با ۴C و بعد جدا شدن GA از ترنس 6C

✓ GA صف ترنس

✓ به ازای هر سیکل ① پیوند C-C ایجاد می شود



مرحله ۲



* ابی ترنس ✓ آزاد کردن ۲C (۱x پیوند C-C)

مرحله ۳



* ابی ترنس ✓ آزاد کردن ۲C (۱x پیوند C-C) ← بیان جزئیات صورت

تولید ATP در سطح سیتوزول



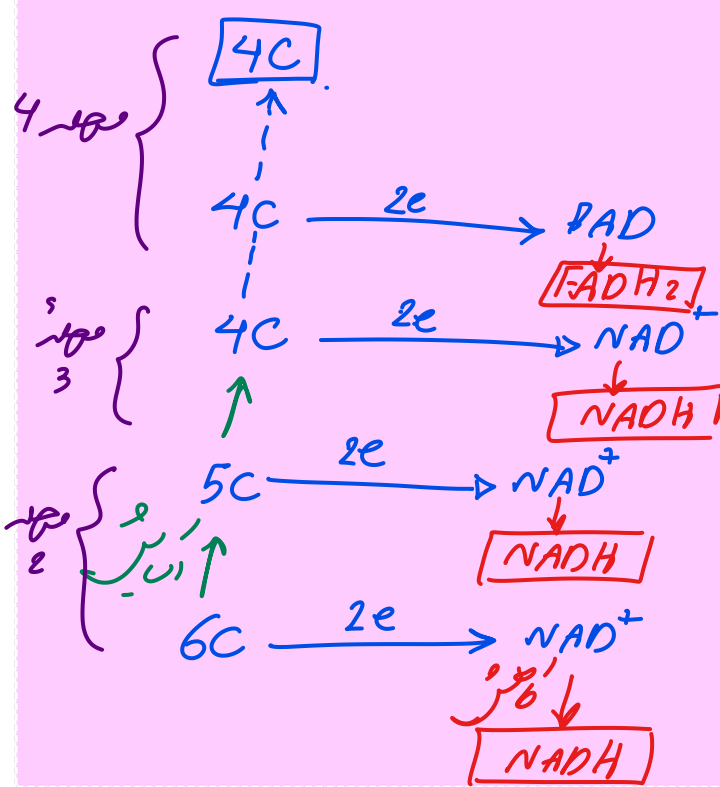
مرحله ۴



تک مرحله بدون تقسیم تعداد C!!

* ابی ترنس *

« این ها هم جزئیات هستند »



پنجمین مولکول زنجیره:

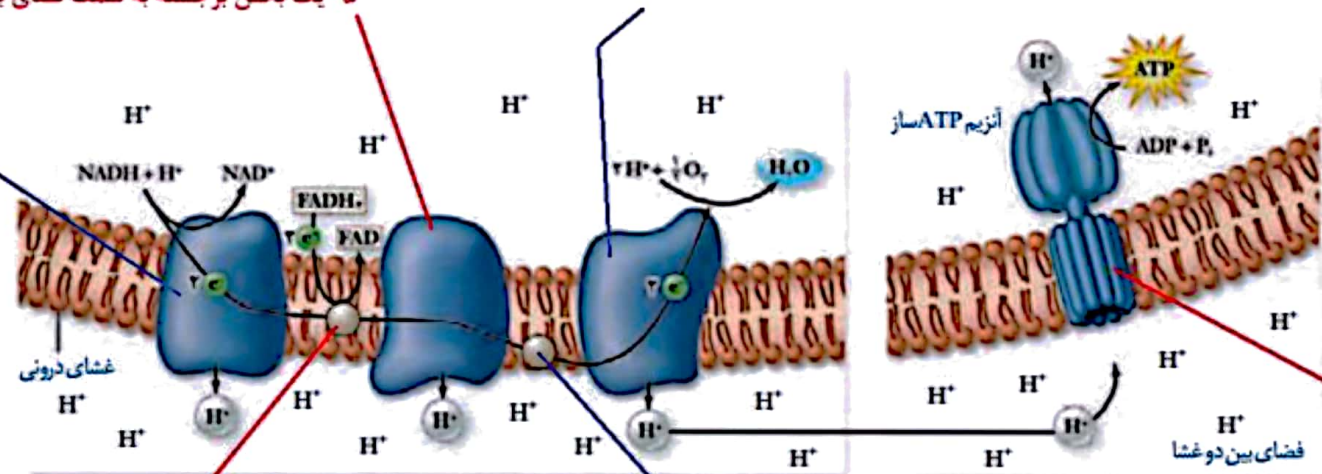
- ۱- نوعی پروتئین سراسری است.
- ۲- فعالیت پمپی داشته و یون‌های هیدروژن را در خلاف جهت شیب غلظت به فضای بین دو غشا منتقل می‌کند.
- ۳- برای انجام این فعالیت ATP مصرف نمی‌کند.
- ۴- یک بخش برجسته به سمت فضای درونی راکیزه دارد.
- ۵- با انتقال الکترون‌ها به اکسیژن مولکولی، سبب تولید یون اکسید می‌شود.

سومین مولکول زنجیره:

- ۱- نوعی پروتئین سراسری است
- ۲- فعالیت پمپی داشته و یون‌های هیدروژن را در خلاف جهت شیب غلظت به فضای بین دو غشا منتقل می‌کند.
- ۳- برای انجام این فعالیت ATP مصرف نمی‌کند.
- ۴- در حد فاصل بین دو مولکول غیرپمپی و غیرسراسری قرار دارد.
- ۵- یک بخش برجسته به سمت فضای بین دو غشا دارد.

اولین مولکول زنجیره:

- ۱- نوعی پروتئین سراسری است.
- ۲- فعالیت پمپی داشته و یون‌های هیدروژن را در خلاف جهت شیب غلظت به فضای بین دو غشا منتقل می‌کند.
- ۳- برای انجام این فعالیت ATP مصرف نمی‌کند.
- ۴- الکترون‌های NADH را دریافت می‌کند ولی توانایی دریافت الکترون از $FADH_2$ را ندارد.



دومین مولکول زنجیره:

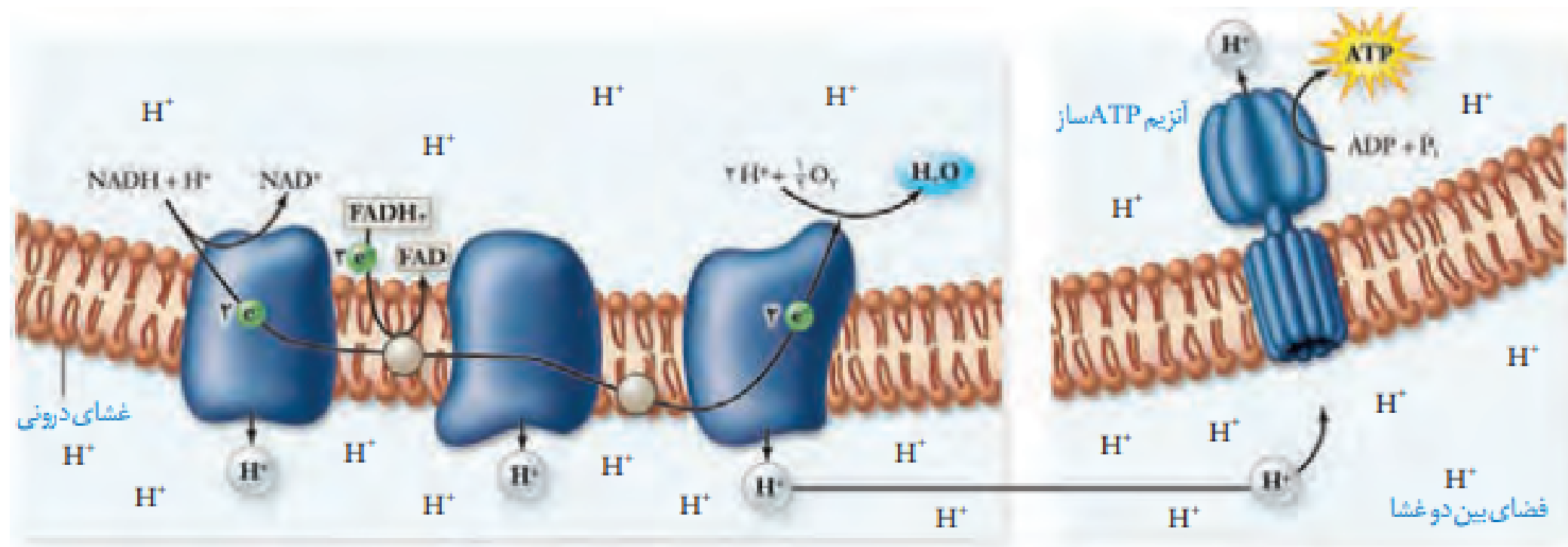
- ۱- نوعی مولکول غیرسراسری است که فعالیت پمپی هم ندارد.
- ۲- آبگریزترین مولکول زنجیره انتقال الکترون است.
- ۳- در حد فاصل بین دو پمپ غشایی قرار دارد.
- ۴- نخستین مولکولی است که الکترون‌های $FADH_2$ را دریافت می‌نماید.
- ۵- الکترون‌های $FADH_2$ را به طور مستقیم و الکترون‌های NADH را به طور غیرمستقیم دریافت می‌کند.

چهارمین مولکول زنجیره:

- ۱- نوعی مولکول غیرسراسری است که فعالیت پمپی هم ندارد.
- ۲- به فضای بین دو غشای راکیزه نزدیک‌تر از فضای داخلی راکیزه است.
- ۳- در حد فاصل بین دو پروتئین سراسری قرار دارد.
- ۴- آبدوست است.

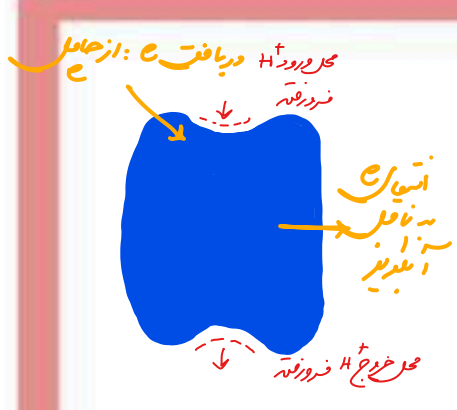
آنزیم ATP ساز:

- ۱- جزء زنجیره انتقال الکترون نیست.
- ۲- از یک قسمت داخل غشایی و یک قسمت خارج غشایی تشکیل شده است که به سمت فضای درونی راکیزه قرار دارد.
- ۳- یون‌های هیدروژن را از فضای بین دو غشا به فضای داخلی راکیزه منتقل می‌کند.
- ۴- با متصل کردن فسفات به ADP سبب تولید ATP می‌شود.



*** 1 Pro - 1 پمپ**

دریافت e از NADH به واسطه پمپ



✓ اولین Pro ذخیره انتقال e، اولین هاش و آن را

✓ تقویت e عبوری دوباره - قطعه e در NADH ازین عبور میکند

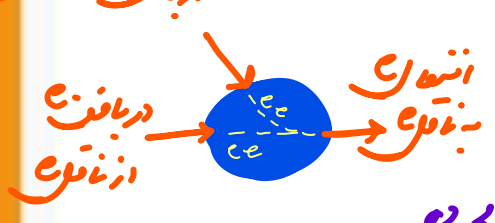
← جهت پمپ 2 و 3، H^+ تقویت پمپ میکند

✓ محل آتش NADH (بازای NAD^+)

* از عرض غش بزرگتر است $\Rightarrow$ در تماس با حدر در فضای میتوکندری (سغندس باقی باقی فضای خارجی)

*** 2 Pro - 2 پمپ**

دریافت e: حامل



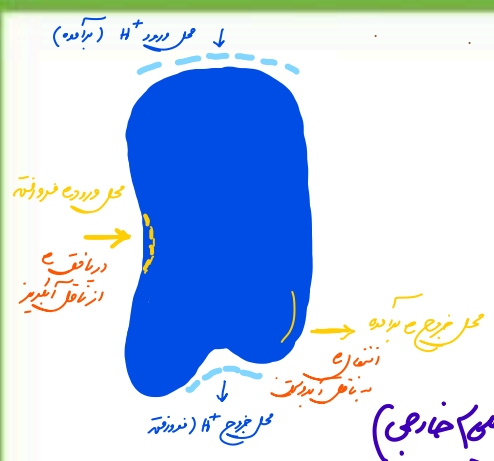
✓ شروع پمپ پمپ e $FADH_2$ و NADH

✓ محل آتش $FADH_2$ (بازای FAD)

✓ بسنج پمپ 2 و 1 ✓ e دو هم از حامل e و هم از ناقل e میسره و بسنج می ده

* در تماس با سطح فضای از میتوکندری نیست و در عرض غش داخل میتوکندری در تماس با رانده خارج (بخش آکسید) حدر در فضای میتوکندری با رانده

*** 3 Pro - 3 پمپ**



✓ Pro 2 بسنج Pro غیر پمپ است

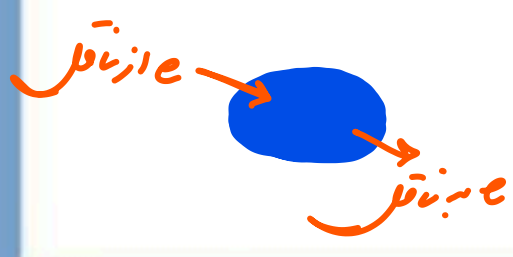
✓ Pro وسط ذخیره انتقال e

* اولین پمپ که از انرژی e $NADH$ و $FADH_2$ جهت انتقال H^+ استفاده میکند

* از عرض غش بزرگتر است و در تماس با حدر در فضای میتوکندری (سغندس باقی باقی فضای خارجی)

*** 4 Pro - 4 پمپ**

* قطعه دو تماس با فضای خارجی میتوکندری در تماس با بخش آکسید لایه مستقیم خارجی غش داخل است



✓ بسنج 2 و 3

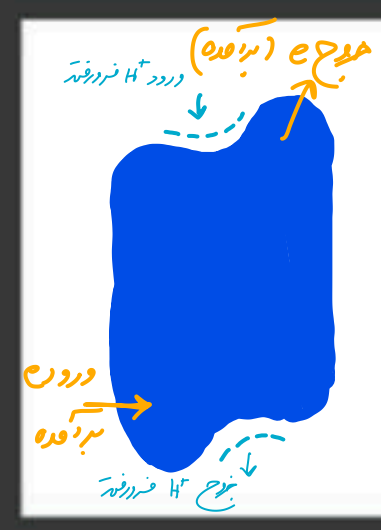
✓ انتقال جابجایی در فضای بسنج دهش

✓ e از ناقل میسره و بسنج می ده

✓ قطعه در تماس با فضای خارجی میتوکندری و بخش آکسید لایه خارجی مستقیم غش داخل است

*** 5 Pro - 5 پمپ**

دریافت e از ناقل آکسید است انتقال به مکمل 2



✓ آخرین Pro ذخیره انتقال e - آخرین هاش و آن را

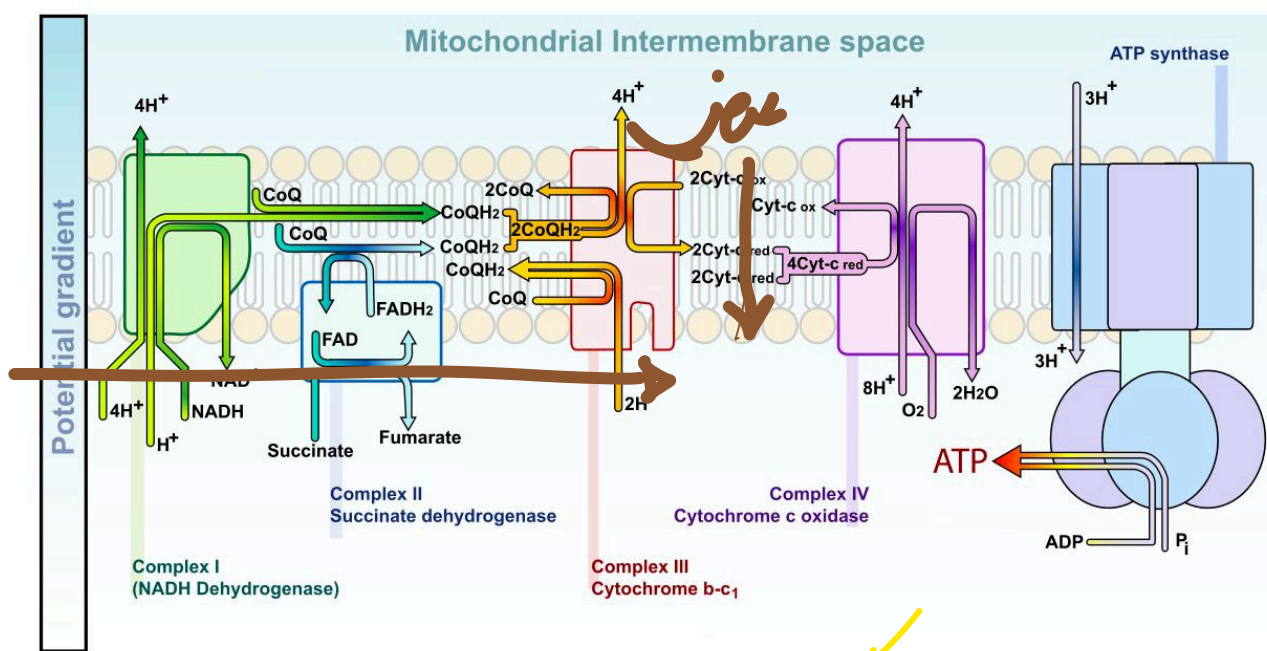
✓ انتقال میسره ✓ دریافت e از ناقل و انتقال به آکسید

✓ استفاده از انرژی e $NADH$ و $FADH_2$ جهت انتقال H^+

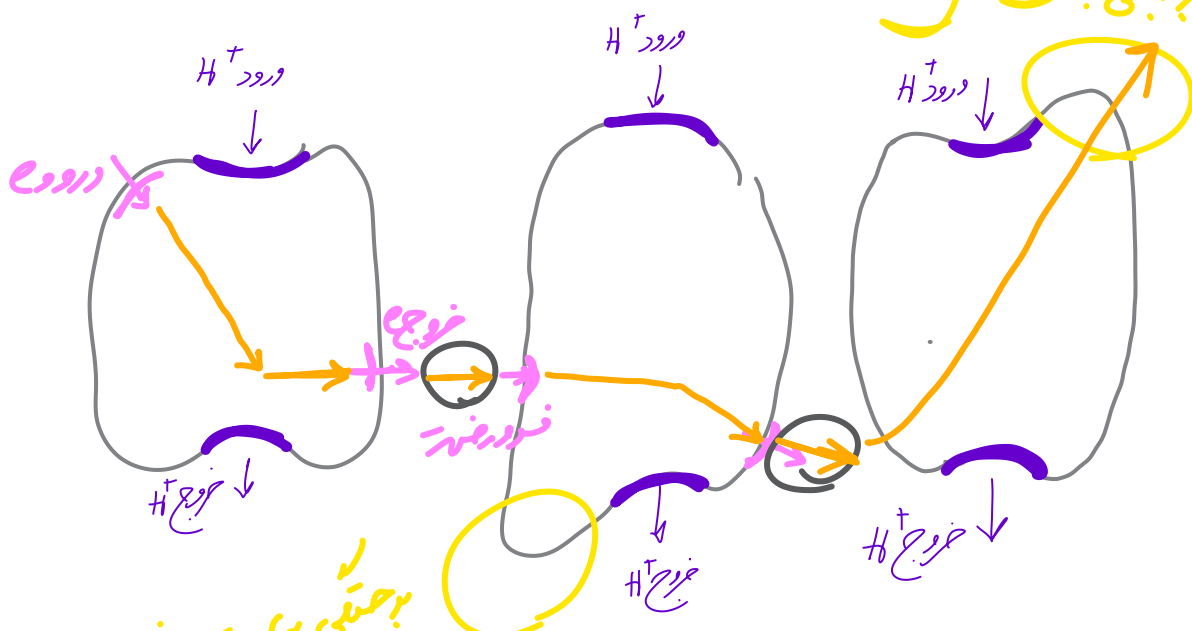
✓ از عرض غش بزرگتر است $\Rightarrow$ در تماس با حدر در فضای میتوکندری (سغندس باقی باقی فضای خارجی)

Mitochondrial Intermembrane space

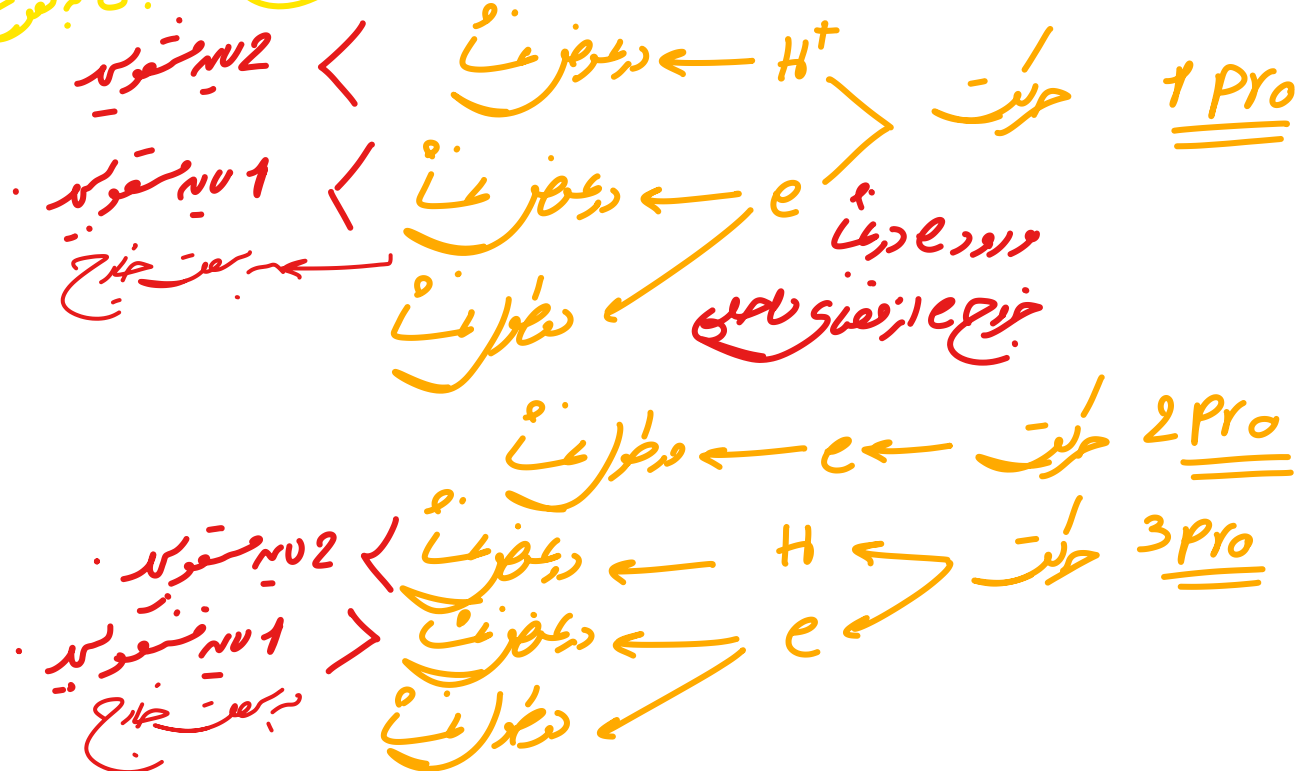
موتور



برجستگی به سمت داخل



برجستگی به سمت خارج



4Pro حركت ← در حركت
 1 ماده مستعمله به جهت خارج

5Pro حركت ← H ← در حركت
 خروج و از قاعه خارجي

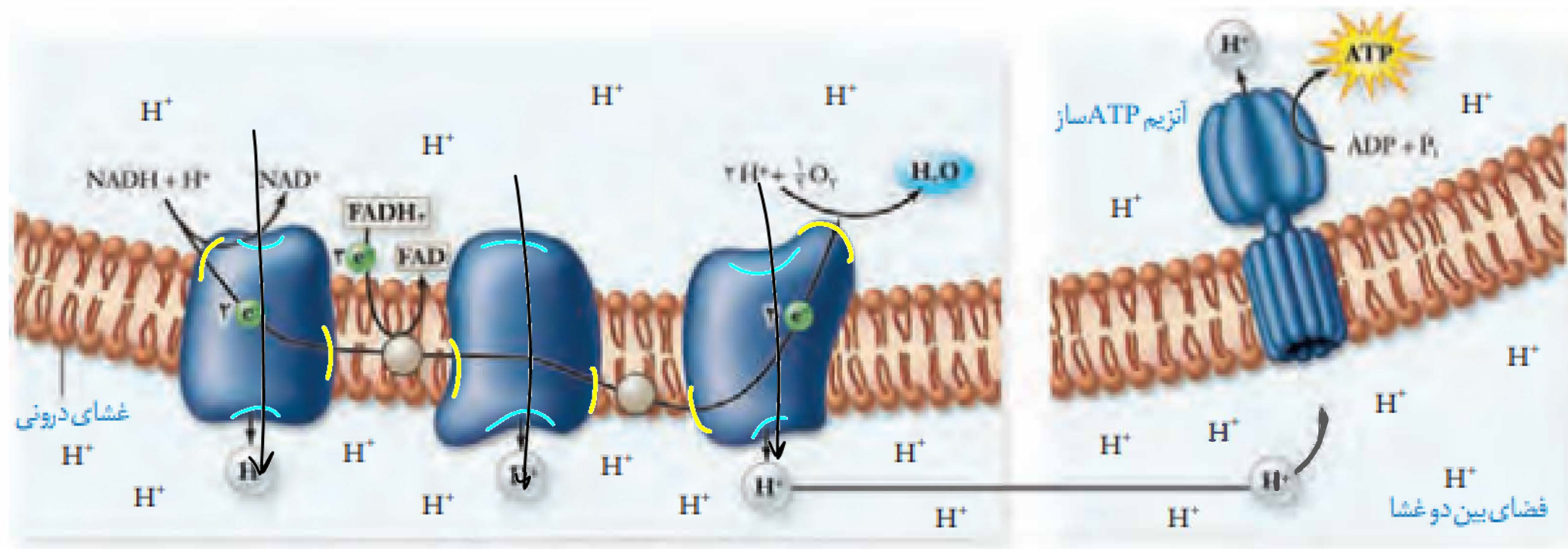
Max جابجائي ← در حركت
 ورود و از قاعه خارجي
 2 ماده مستعمله به جهت داخل
 = جابجائي ← در حركت توسط 1 Pro

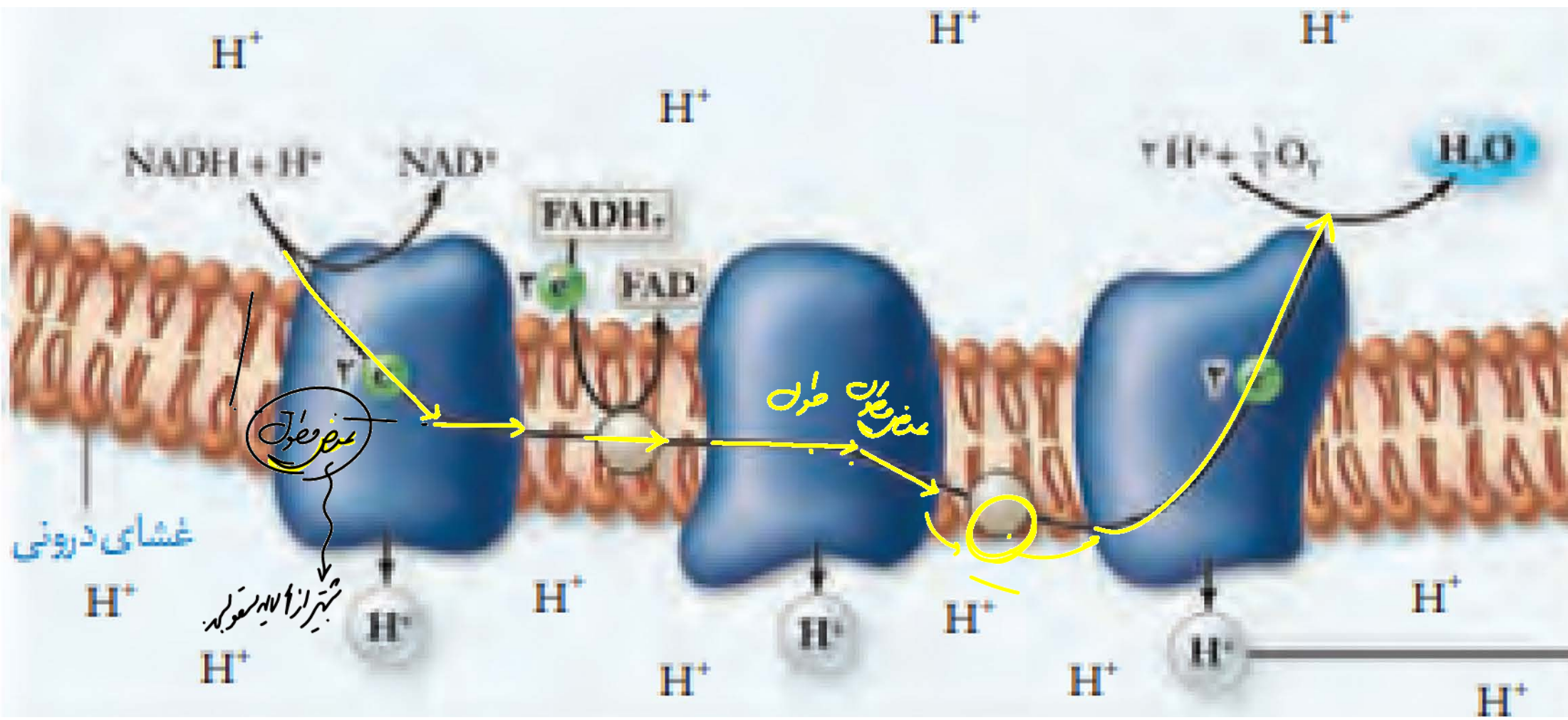
مجموعه اتر ATP ساز • ← 17 Pro

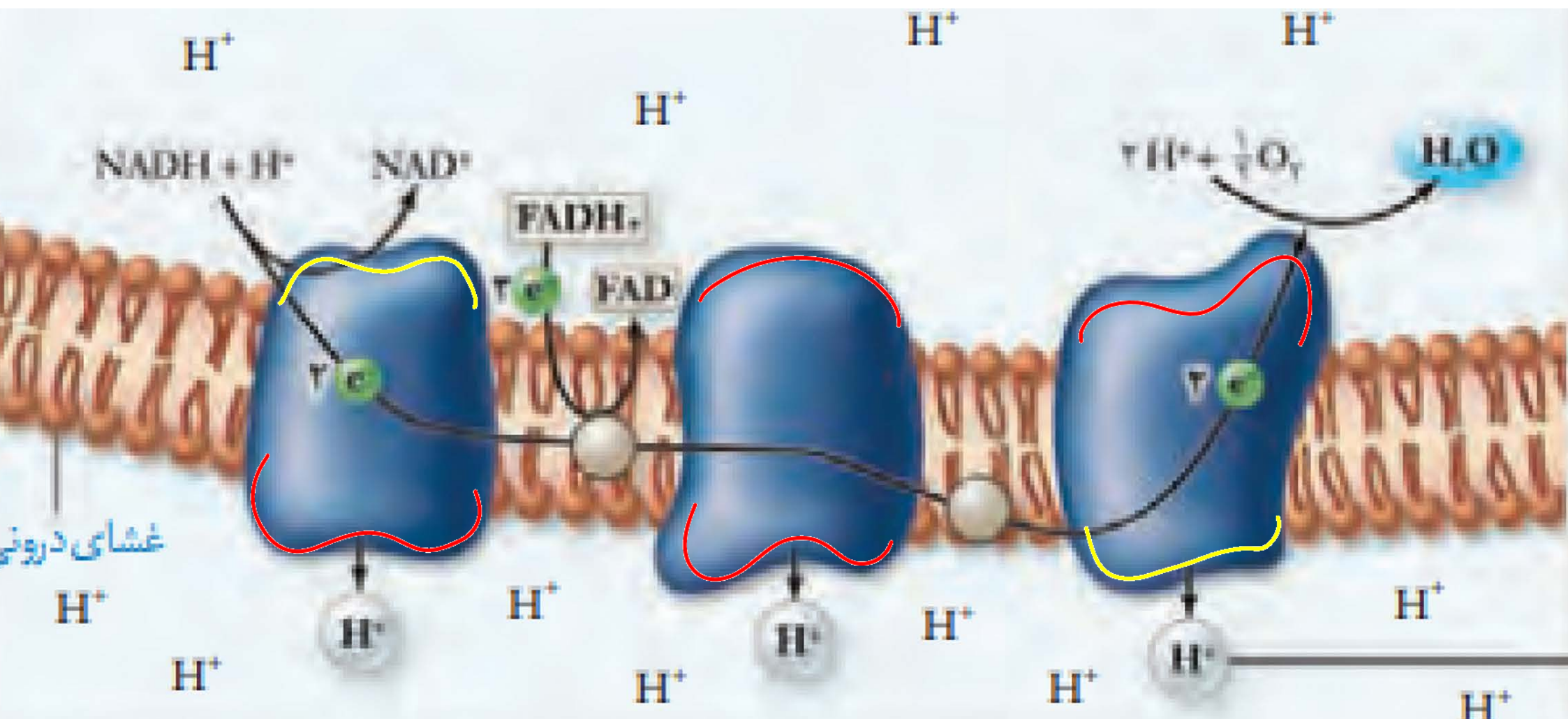
* كافي
 جهت به بخش اتر توجه است. در حركت داخل است
 ارتفاع آن به اندازه است. از 10 Pro ساخته شده كه غايي و سرشار
 هستند و در صورت يك داخل ايجاد شده
 در قاعه با حركت و مستعمله است
 به جهت مستعمله 10 Pro كه مجموع ATP ساز

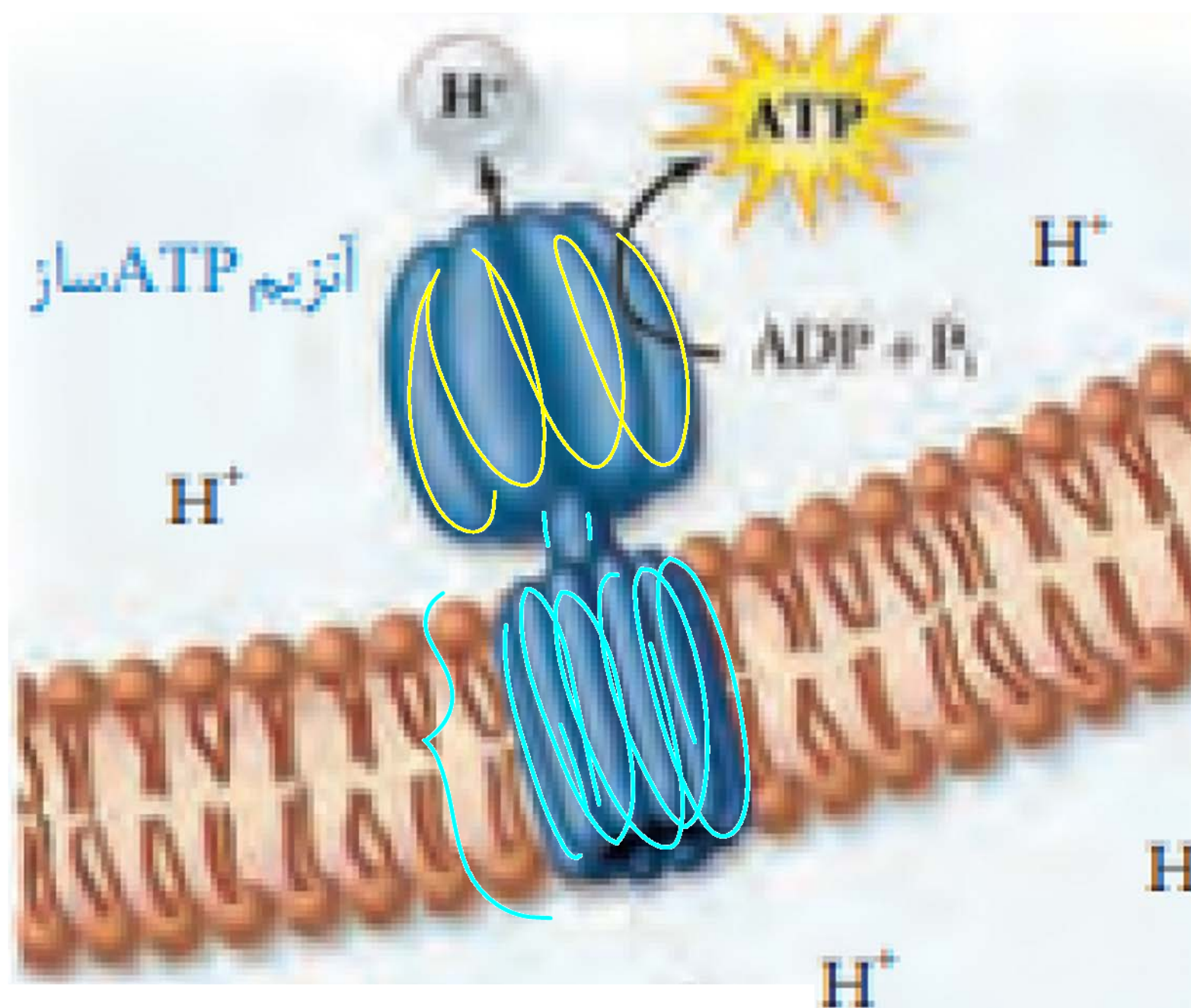
* انتقال و حركت
 در انتقال با حركت به مجموع ATP ساز
 از 1 Pro كوتاه و قطور ساخته شده و در قاعه
 قاعه با حركت به مجموع ATP ساز
 H+ از بخش اتر به اتر مستعمله
 كاتالاز در قاعه داخل مستعمله است
 در قاعه با حركت و مستعمله
 به جهت مستعمله 10 Pro كه مجموع ATP ساز
 به جهت مستعمله 10 Pro كه مجموع ATP ساز

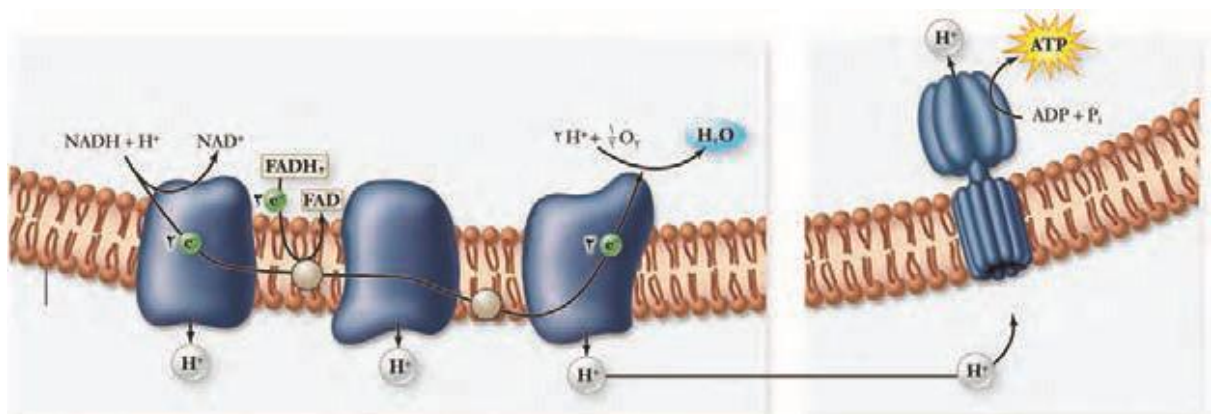
* بخش اتر
 از 6 Pro اتر مستعمله به جهت مستعمله 10 Pro كه مجموع ATP ساز
 از 6 Pro اتر مستعمله به جهت مستعمله 10 Pro كه مجموع ATP ساز
 در قاعه با حركت و مستعمله
 به جهت مستعمله 10 Pro كه مجموع ATP ساز

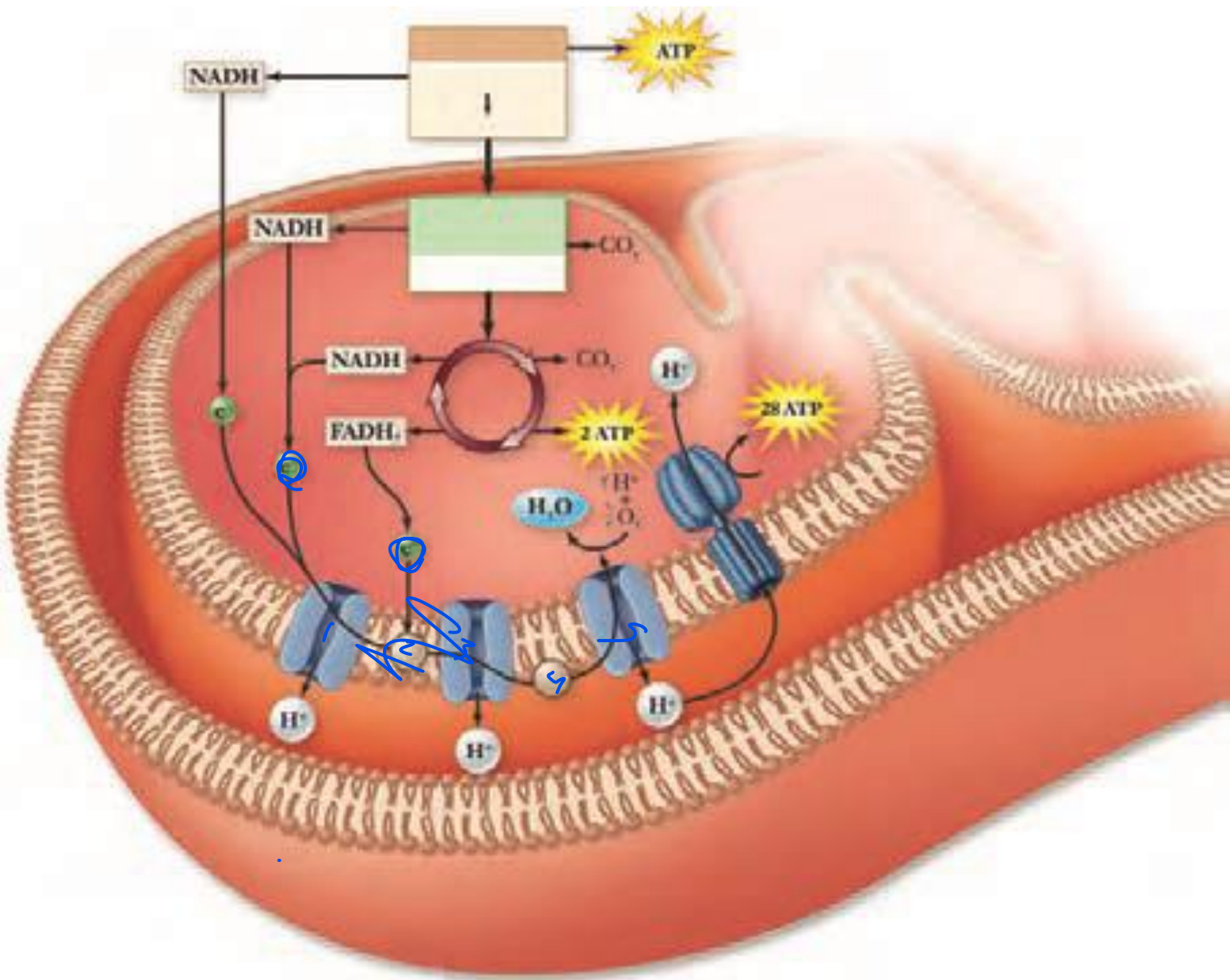


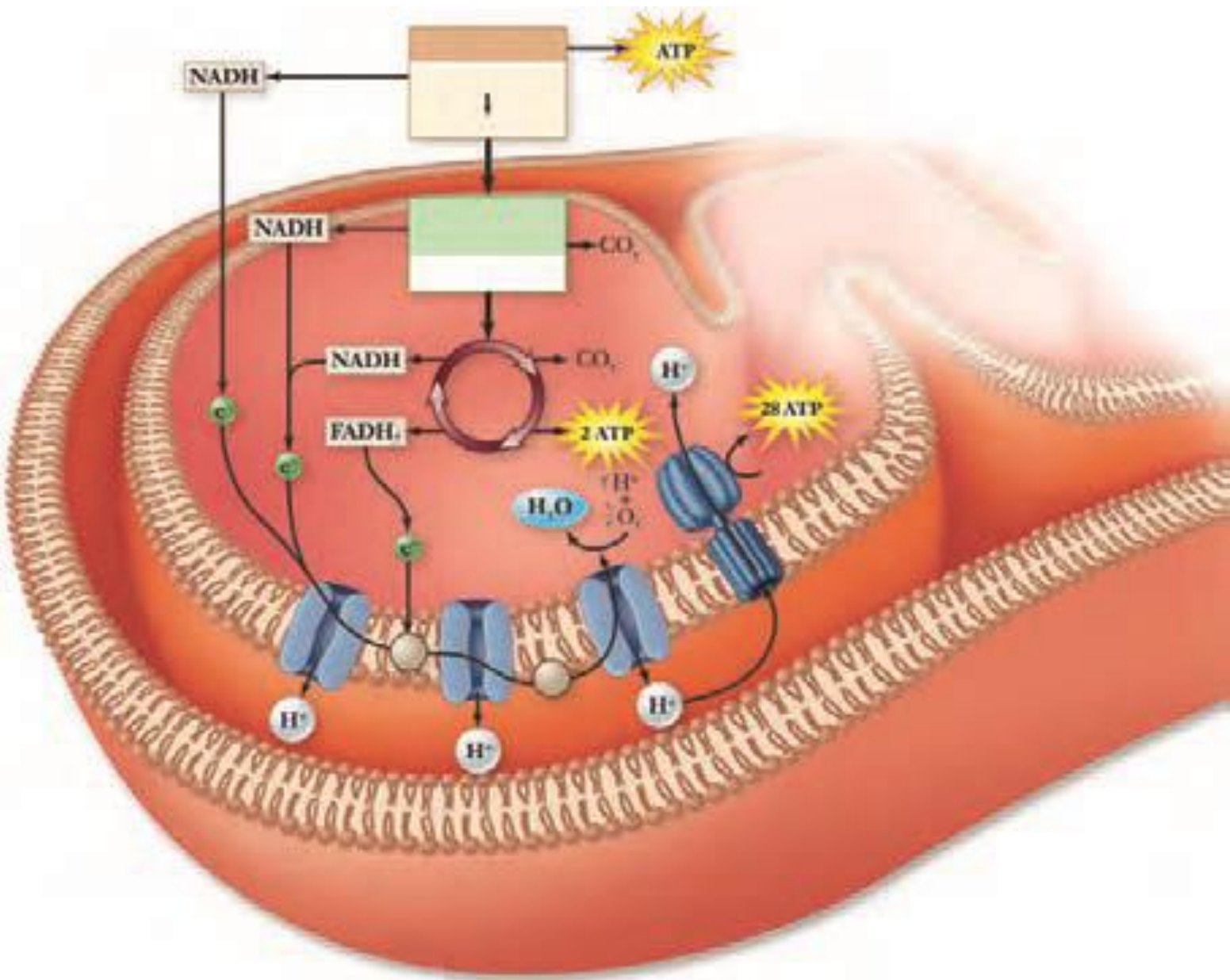


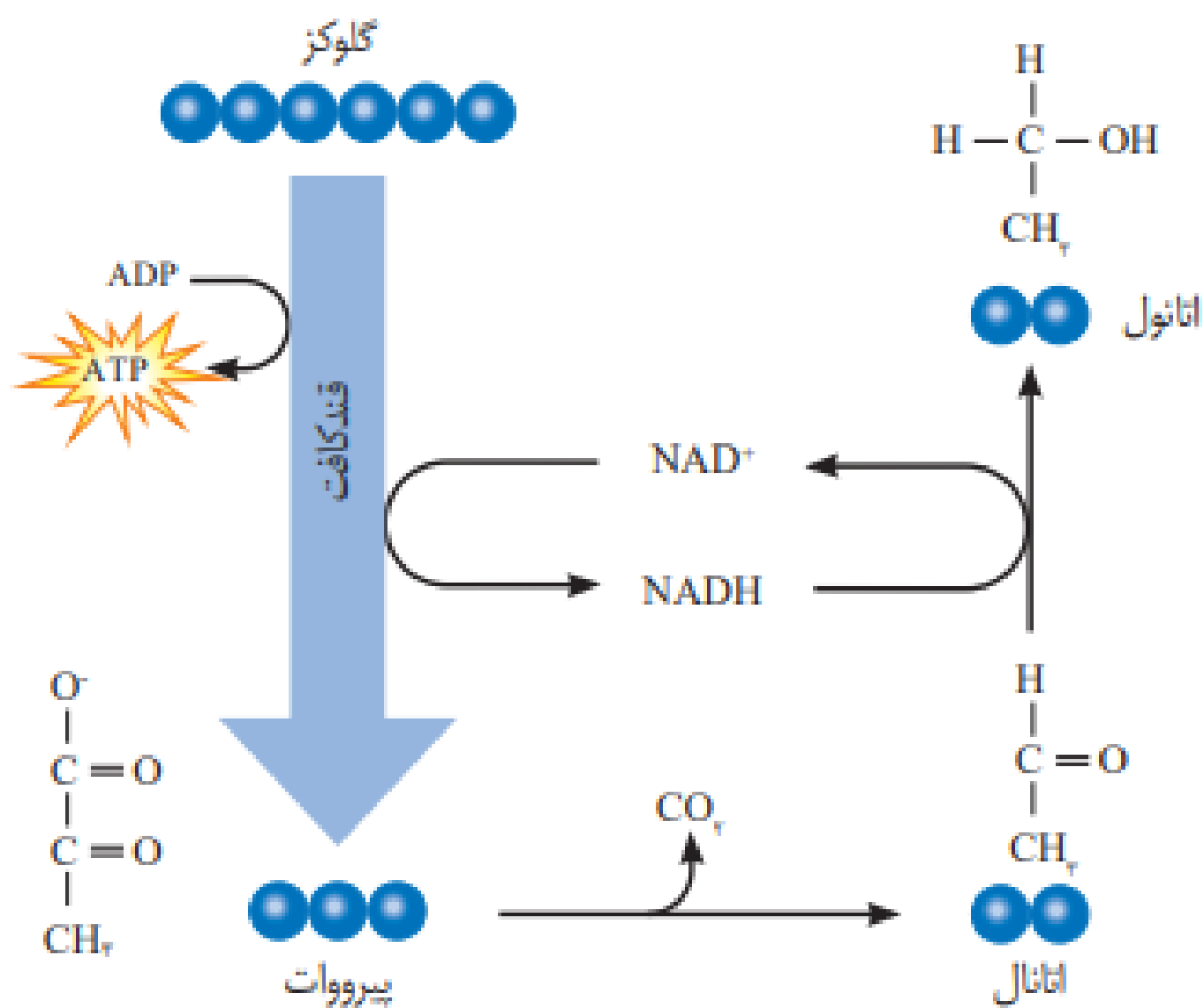


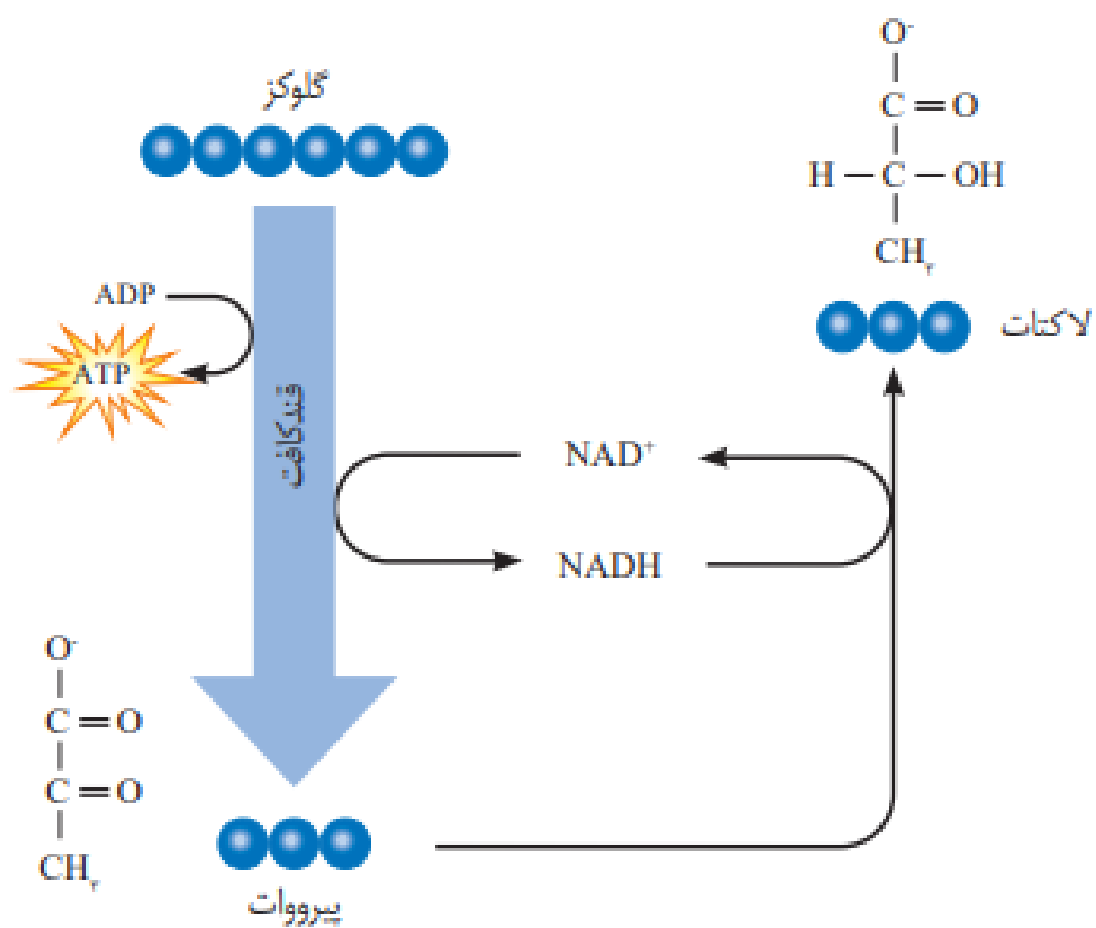


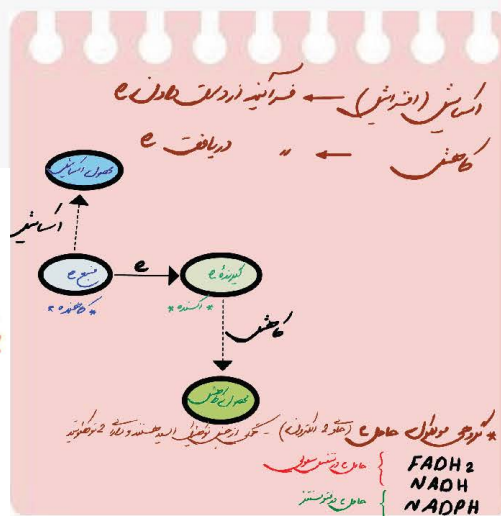








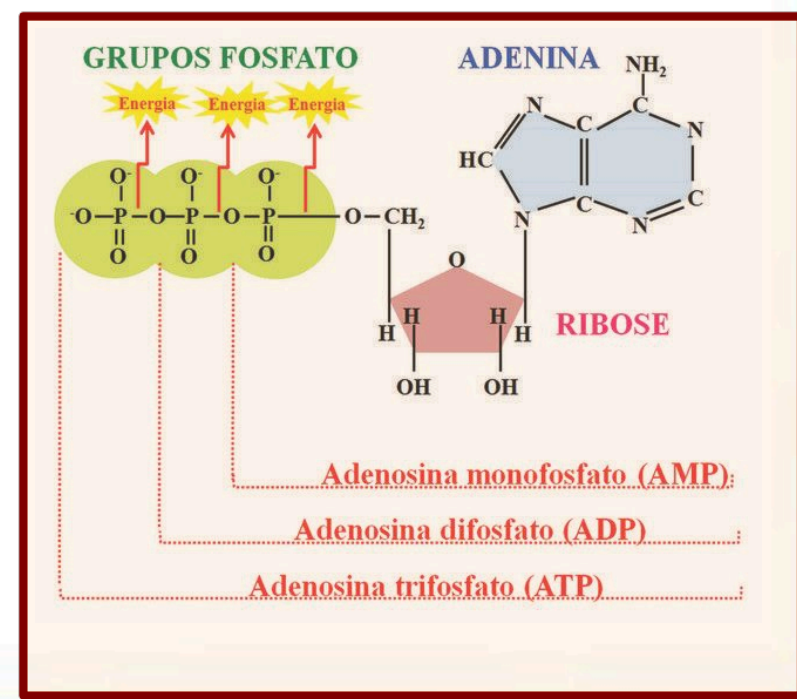
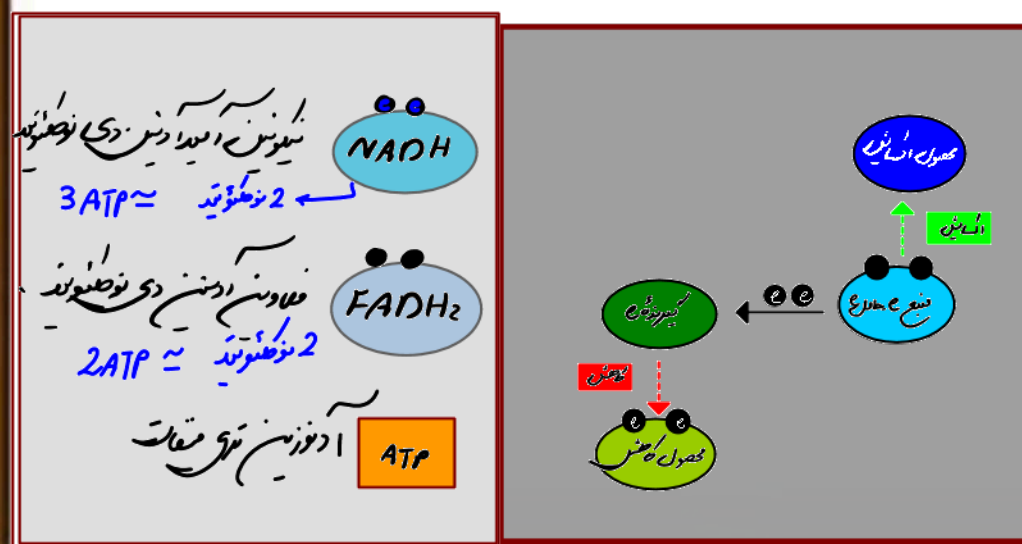




تفسیر عمومی
 انرژی عظیم حاصل از تجزیه مواد در میتوکندری
 در صورت کمبود O_2 → هوا
 در صورت کمبود O_2 → تخمیر
 شروع در سیتوپلاسم و در O_2 در میتوکندری
 تجزیه ناقص مولکول → کمتر ATP
 تجزیه کامل مولکول → زیاد ATP

ATP آدنوزین تری فسفات
 طریایع دفع انرژی

از روش ساخت ATP
 تولید ATP در سطح سیتوپلاسم → در سیتوپلاسم
 تولید آسانی ATP → در میتوکندری
 تولید نوری ATP → در کلروپلاست



سیستم سوخت

مرحله 1: گلیکولیز - اولین مرحله سوخت هوا را به چربی تبدیل می‌کند که به صورت پروتون و الکترون می‌آید.

2 NADH 2 ATP

2 پروتون O_2 داریم؟

تفسیر سوالات (تجربه)

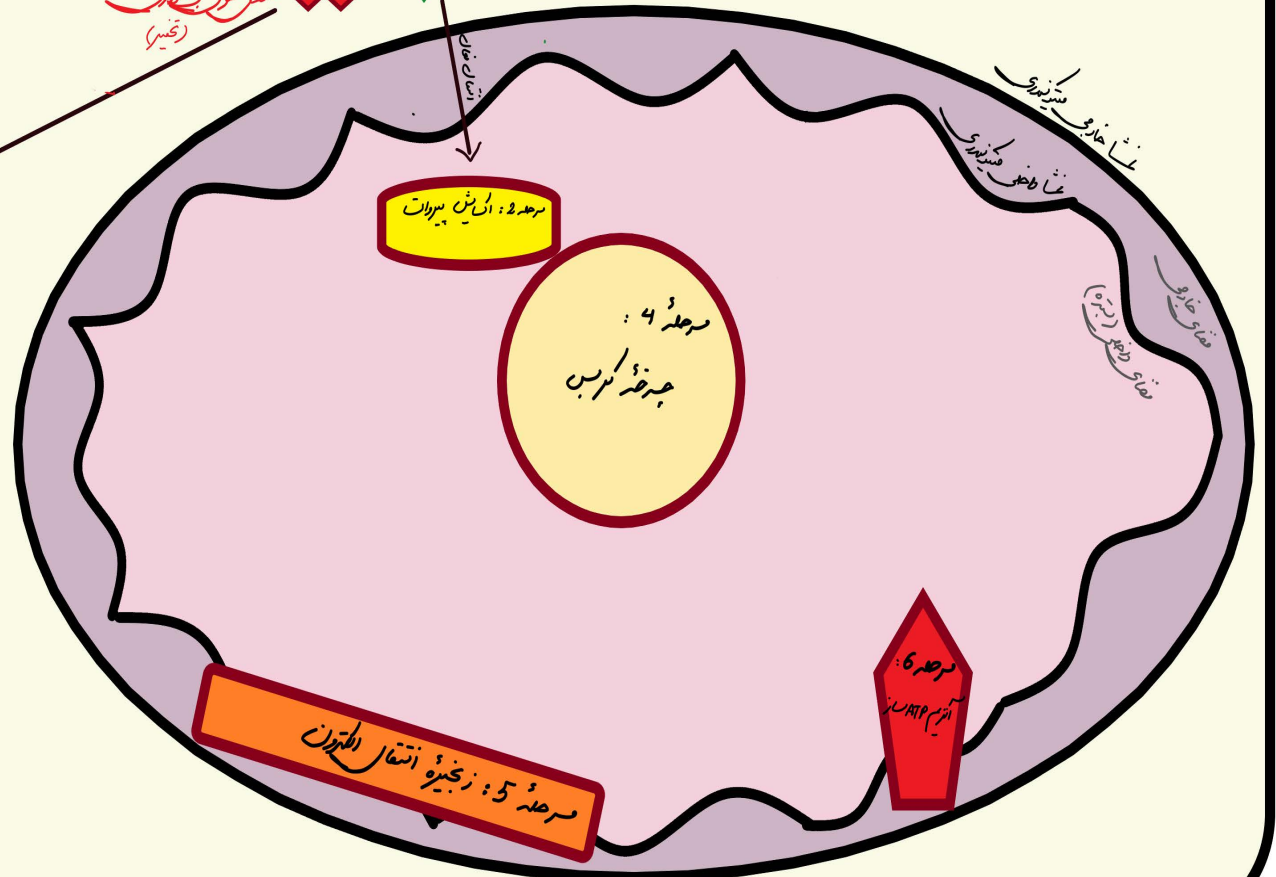
مرحله 2: اکسایش پروتون

مرحله 4: چرخه کربس

مرحله 6: اکسیداسیون پروتون

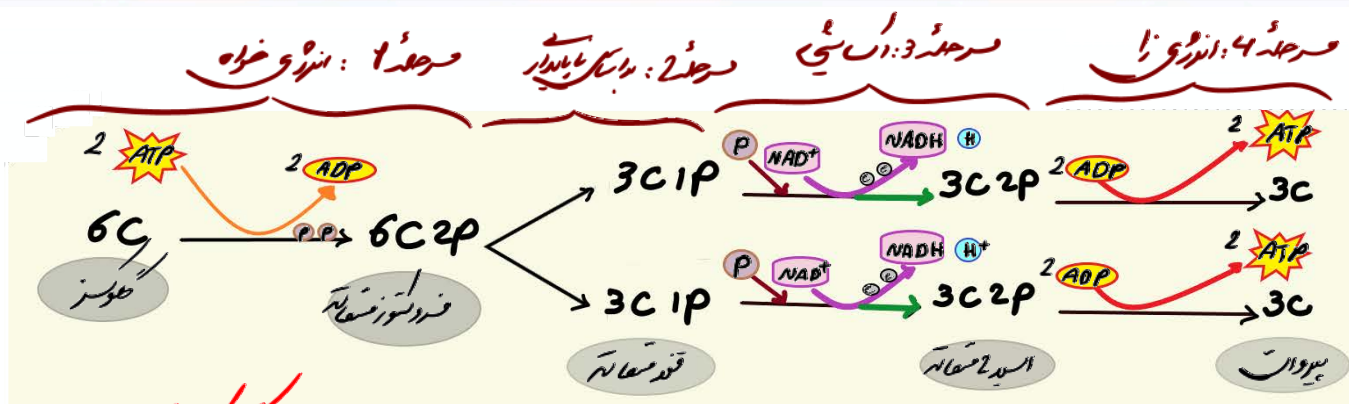
مرحله 5: زنجیره انتقال الکترون

مرحله 2: بازسازی NAD^+

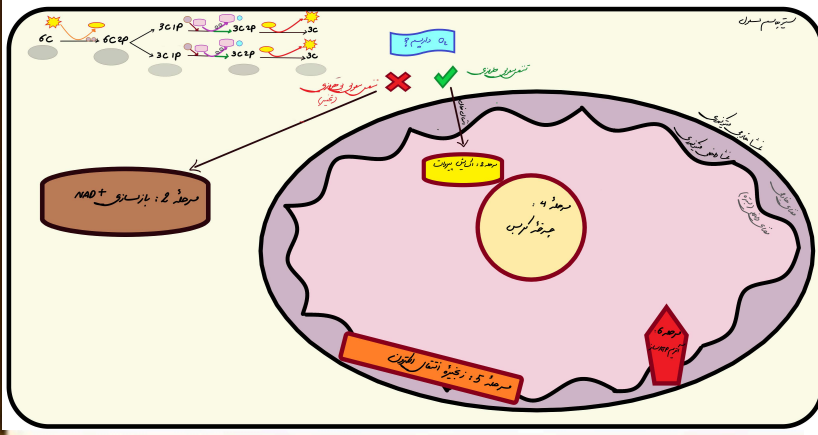
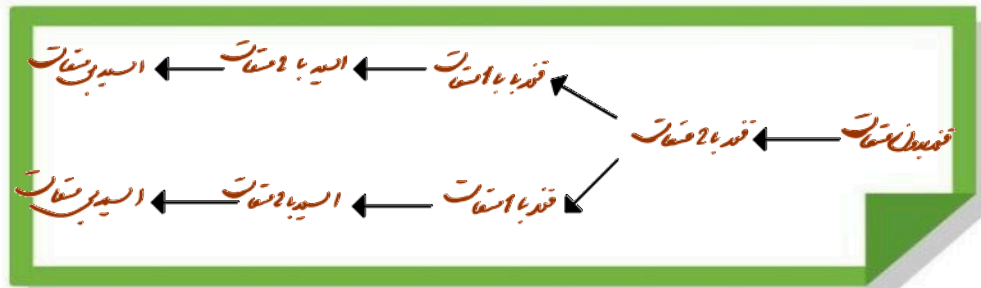
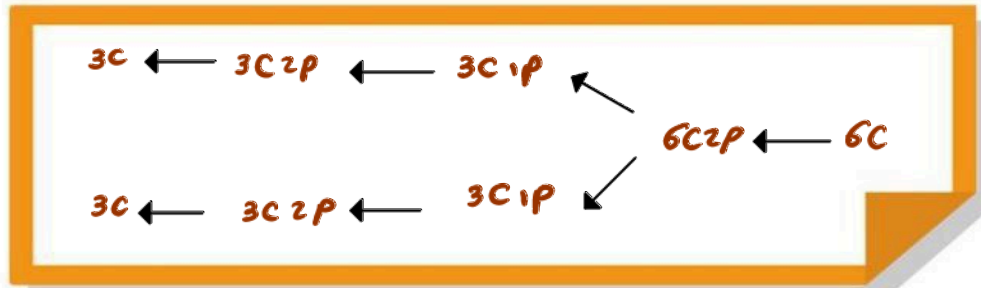
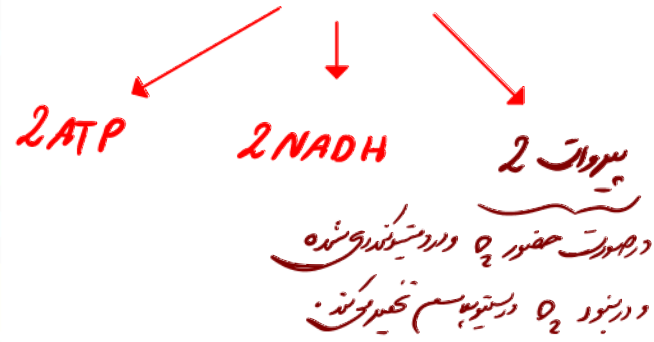


تکثیر 3

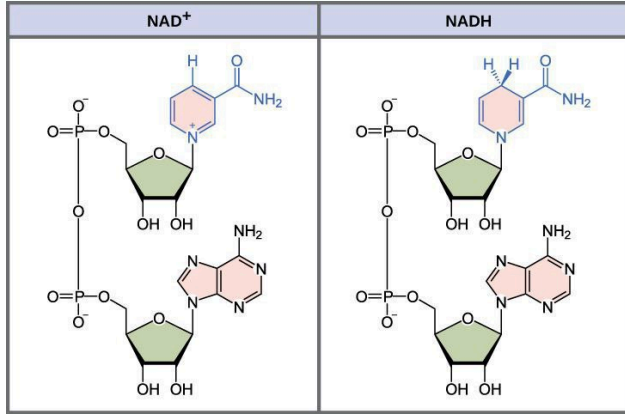
گلوکز



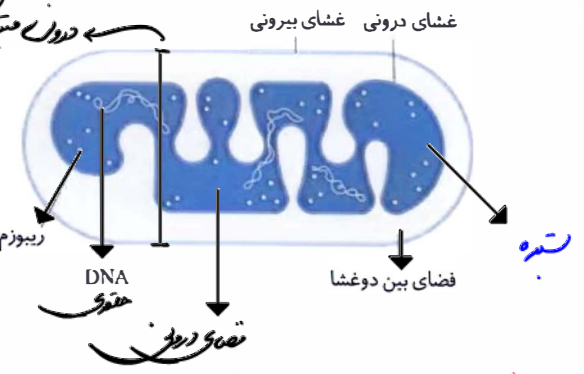
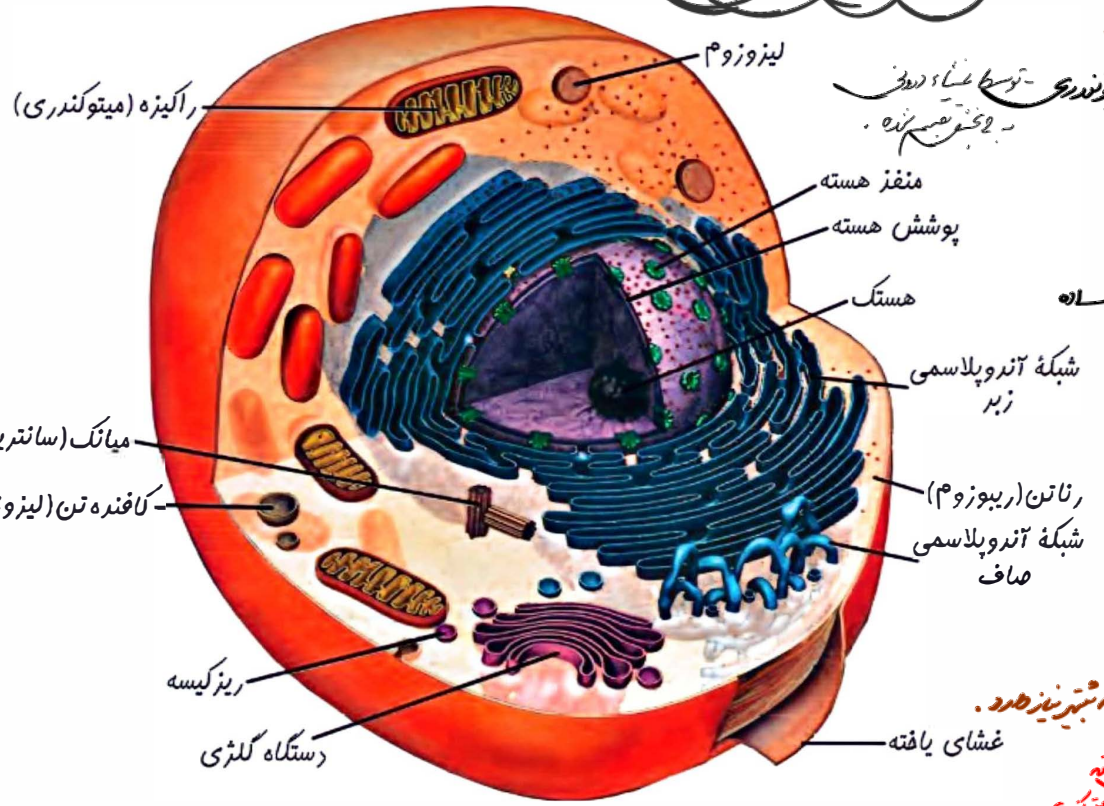
محصولات خاص و نهایی گلیکولیز



تکثیر ۹



غشاء خارج: بدون میسندری
 از خارج در تماس با فضای بیرون
 غشاء داخل: درون میسندری - مساحت بیشتر
 از خارج در تماس با فضای بیرون
 2 قفا
 فضای بیرون غشاء
 فضای درون میسندری با سبزه

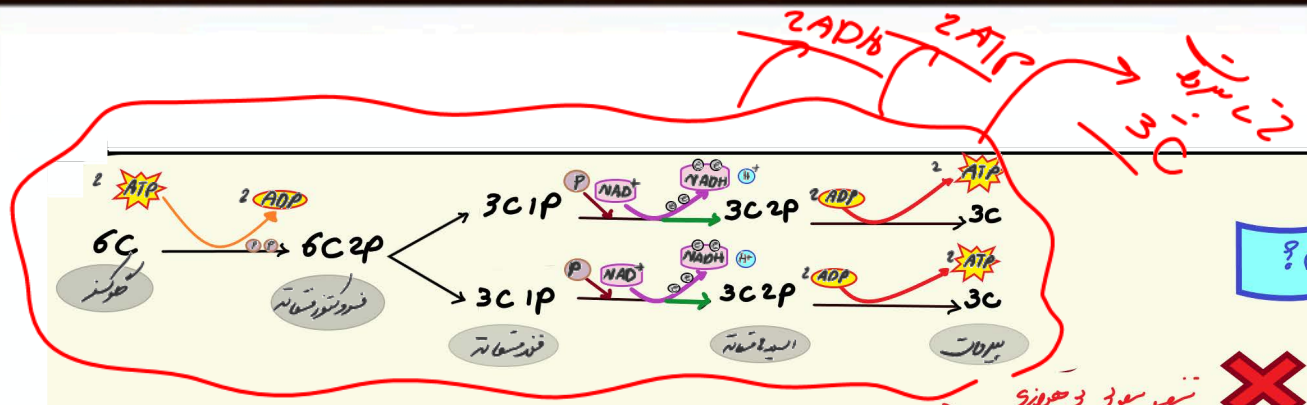


تولید میسندری ها در سبزه سبز
 ATP است

تقسیم میسندری
 با تقسیم سبزه در وسط
 تقسیم سبزه سبز
 زمان سبزه - ATP بیشتر نیاز دارد
 سبزه در آنجا که DNA خفیف است
 سبزه در آنجا که DNA خفیف است

تکثیر 5

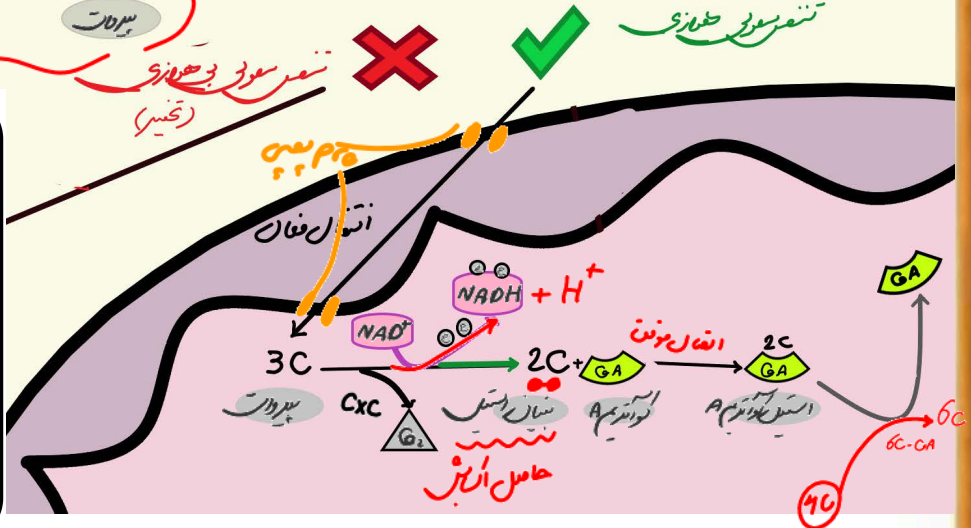
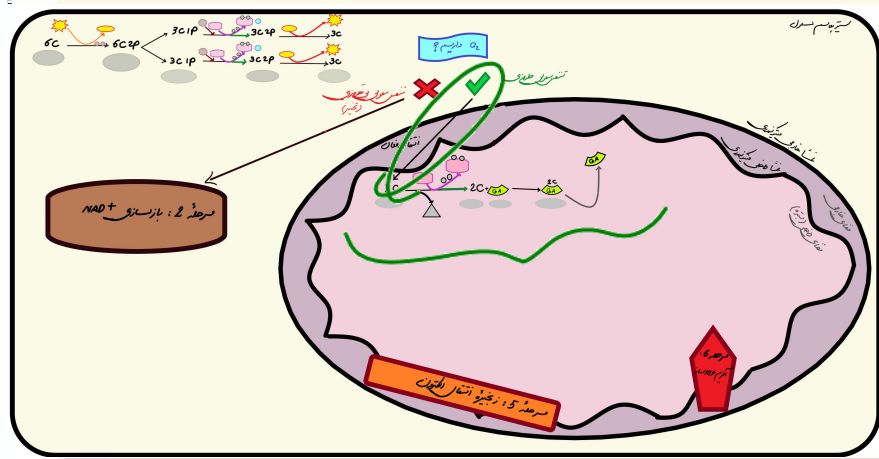
آش پیروات



O₂ داریم؟

تنفس هوازی

تنفس هوازی (فکری)



بدون هوا هوازی - 2 بار آش پیروات داریم

محصول پیروات - دستگیریم
عمل مصرف پیروات با آش پیروات - دستگیره میبندیم

در آش پیروات به ازای 1 NADH و 1 O₂ تولید می شود.
تولید: 2 NADH و 2 O₂

آش پیروات - اولین مرحله هوازی تنفس هوازی
تولید اولین O₂

در آش پیروات ابتدا O₂ جدا شده و بعد آش پیروات.

✓ شروع تجزیه هوازی - کربوهیدرات
✓ ادامه - آش پیروات

کد 6

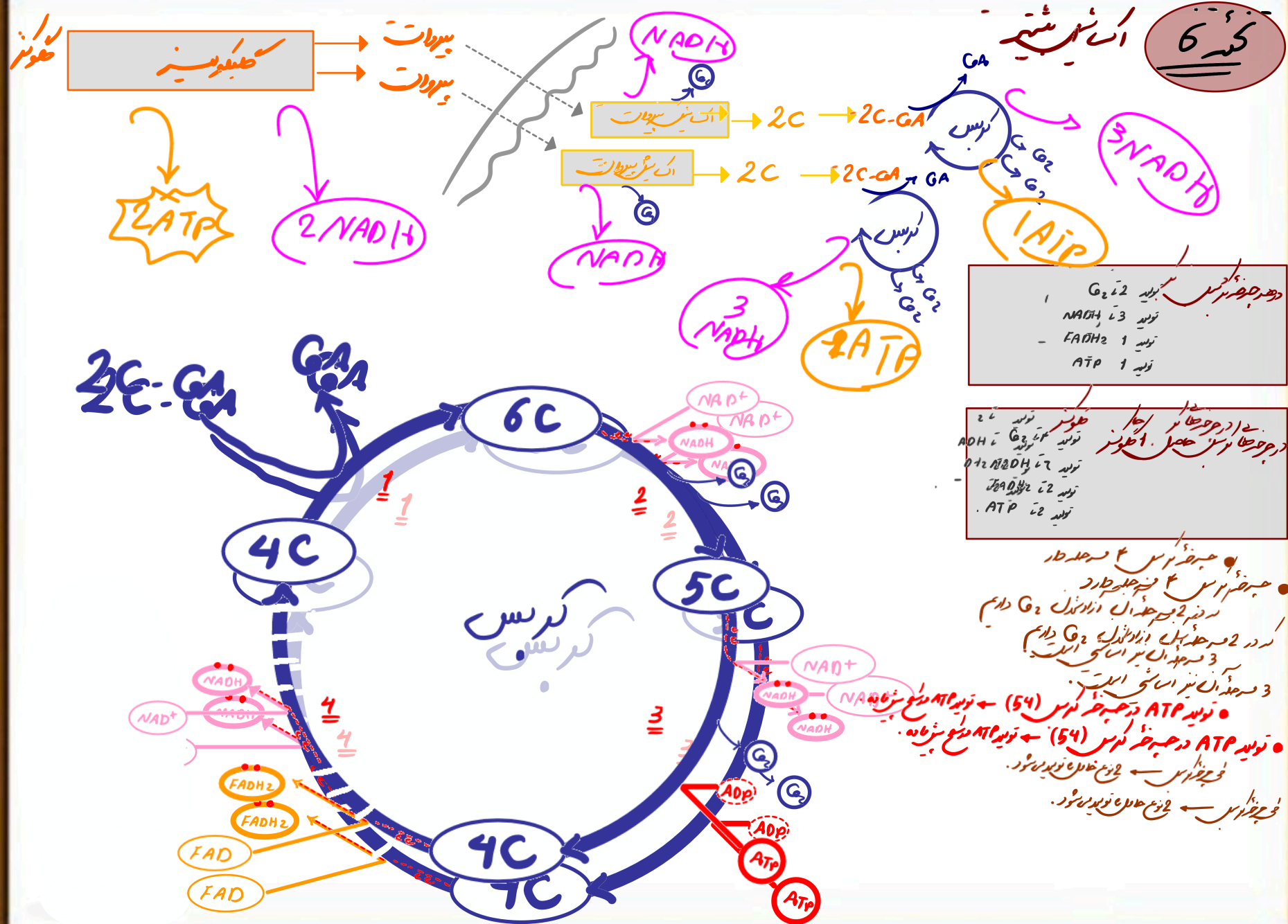
این شبیه

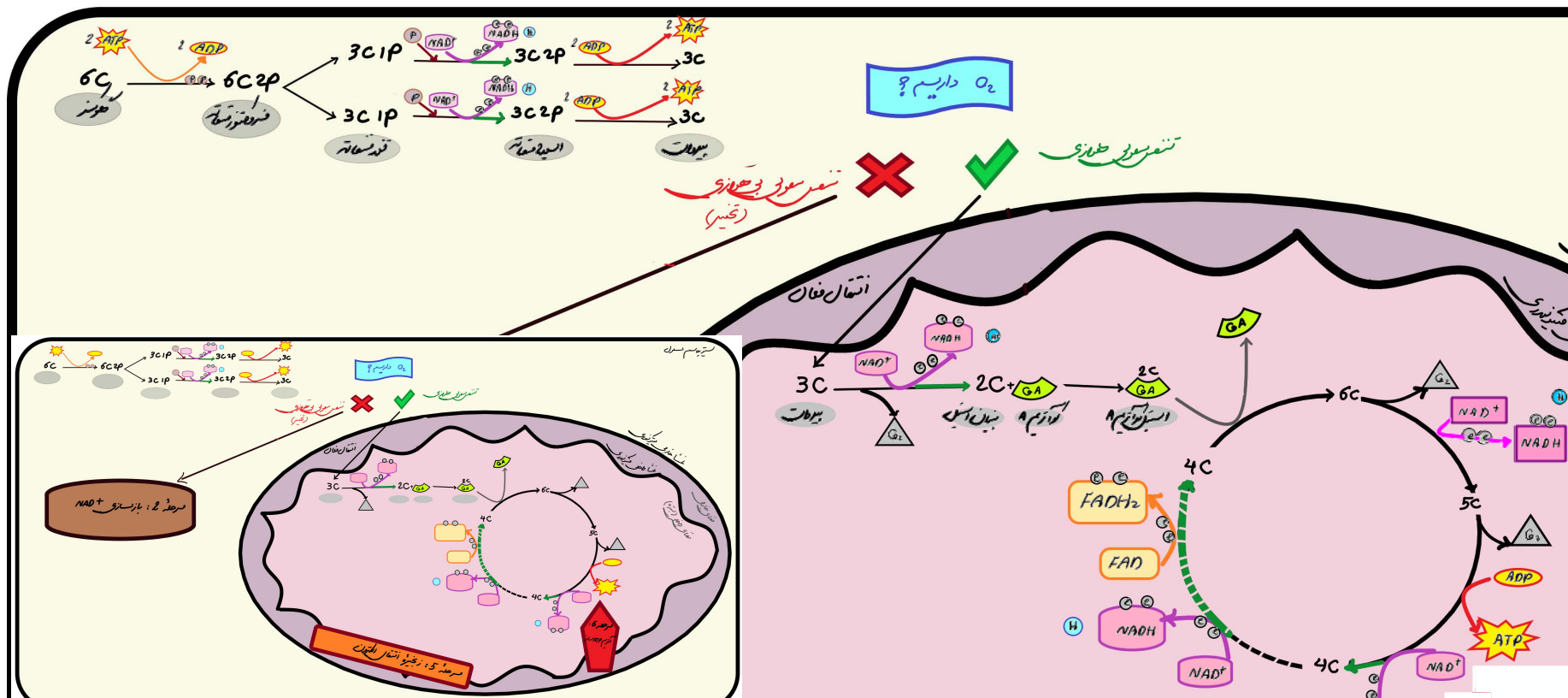
3 NADH

در هر چرخ کربس	تولید	2	G ₂
	تولید	3	NADH
	تولید	1	FADH ₂
	تولید	1	ATP

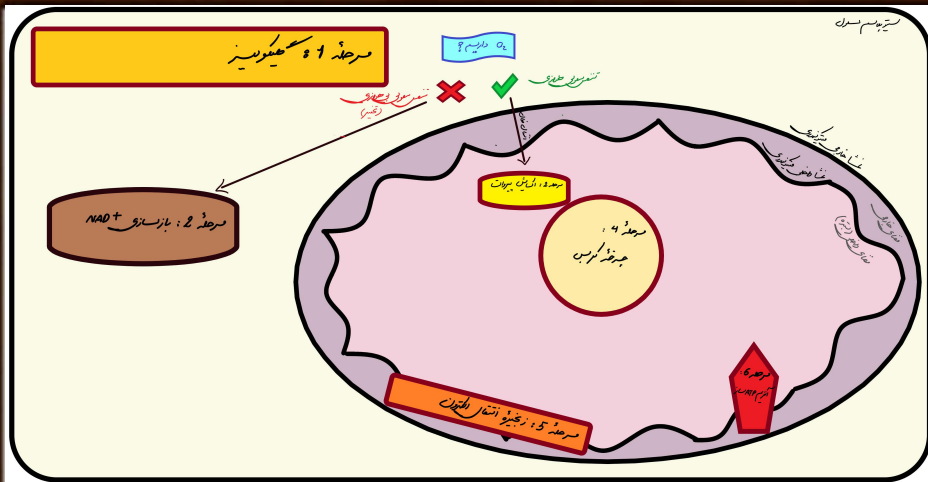
در هر چرخ کربس	تولید	2	G ₂
	تولید	3	NADH
	تولید	1	FADH ₂
	تولید	2	ATP

• چرخ کربس 4 مرحله دارد
 • چرخ کربس 4 مرحله دارد
 • در هر 2 مرحله اول از آن G₂ داریم
 • در هر 2 مرحله اول از آن G₂ داریم
 • 3 مرحله اول از آن G₂ داریم
 • تولید ATP در هر چرخ کربس (54) - تولید ATP در هر چرخ کربس (54)
 • تولید ATP در هر چرخ کربس (54) - تولید ATP در هر چرخ کربس (54)
 • تولید ATP در هر چرخ کربس (54) - تولید ATP در هر چرخ کربس (54)





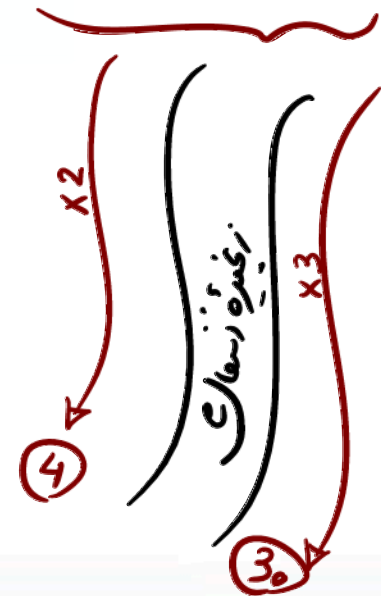
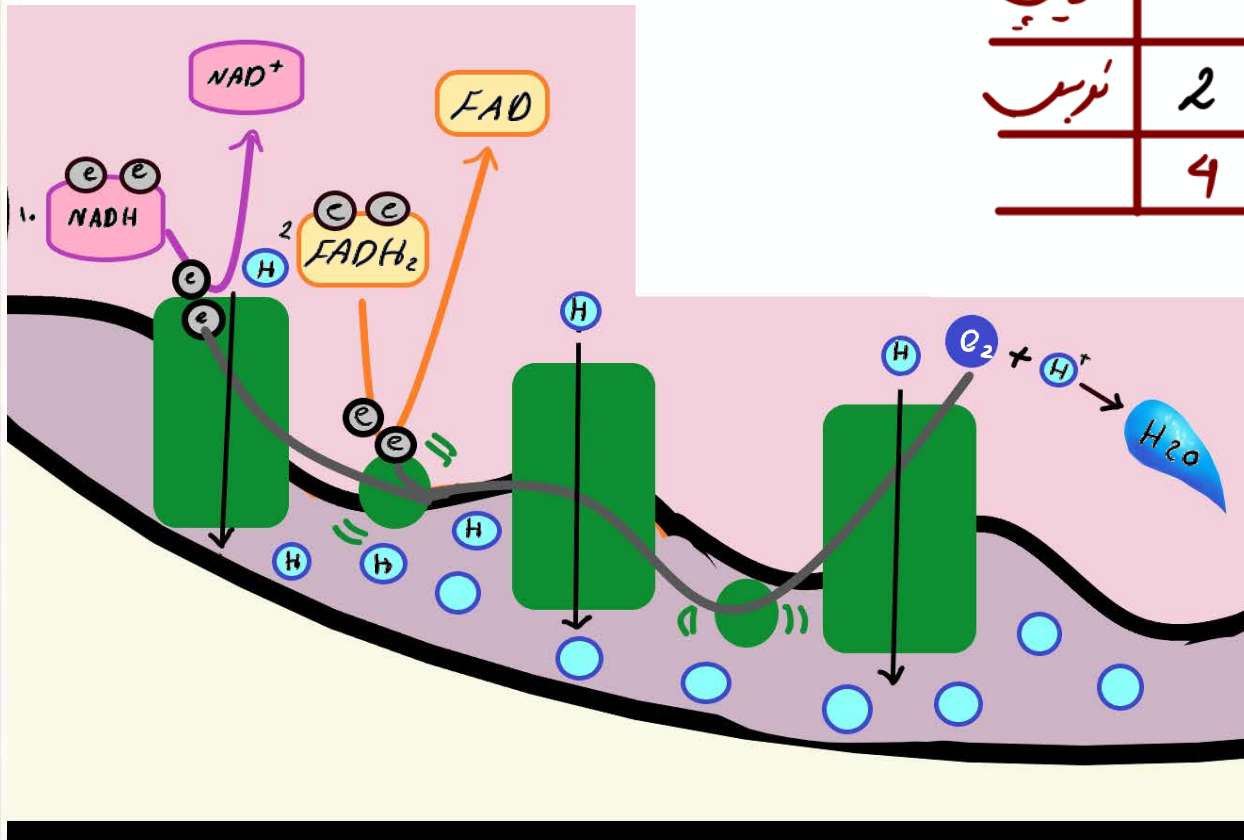
$FADH_2$	$NADH$	G_2	ATP	مرحله	تعداد	میتوکندری (بسته)	میتوکندری (بسته)
-	2	-	2	گلیکولیز	2 مرحله	1 بار	گلیکولیز
-	2 (1x2)	(2x1) 2	-	چرخه کربس	2 مرحله	2 بار	آکسیداسیون
2 (1x2)	6 (3x2)	(2x2) 4	(1x2) 2	سلسلة انتقال	4 مرحله	2 بار	چرخه کربس
2	10	4	2				
				$ATP \leftarrow$			
				12			



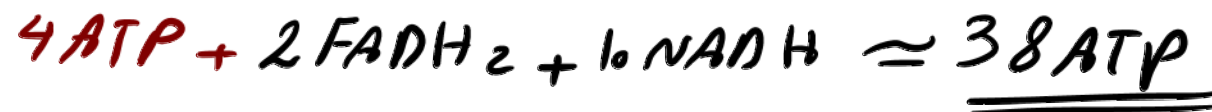
زنجیره انتقال

کسره 7

	ATP	FADH ₂	NADH	C
سیکسکونریز	2	-	2	-
ایزوسیترات	-	-	2	2
نوبس	2	2	6	4
	4	2	10	6



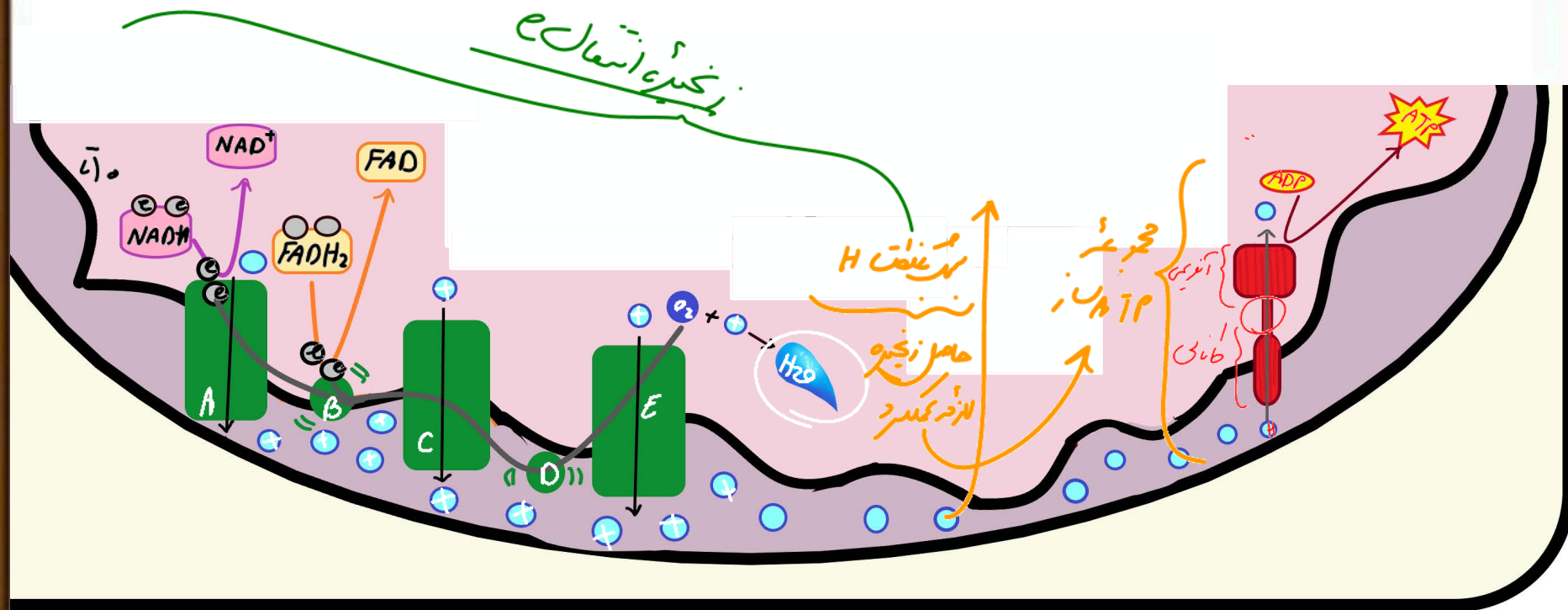
کتاب 8



2 احبت e از اسید چاقو به e وارد زنجیره انتقال
شده و در نهایت به O_2 متصل شده و نهایتاً 12 آب
تولید می شود.

انرژی هر NADH
 $3 \text{ATP} \approx$

انرژی هر FADH_2
 $2 \text{ATP} \approx$

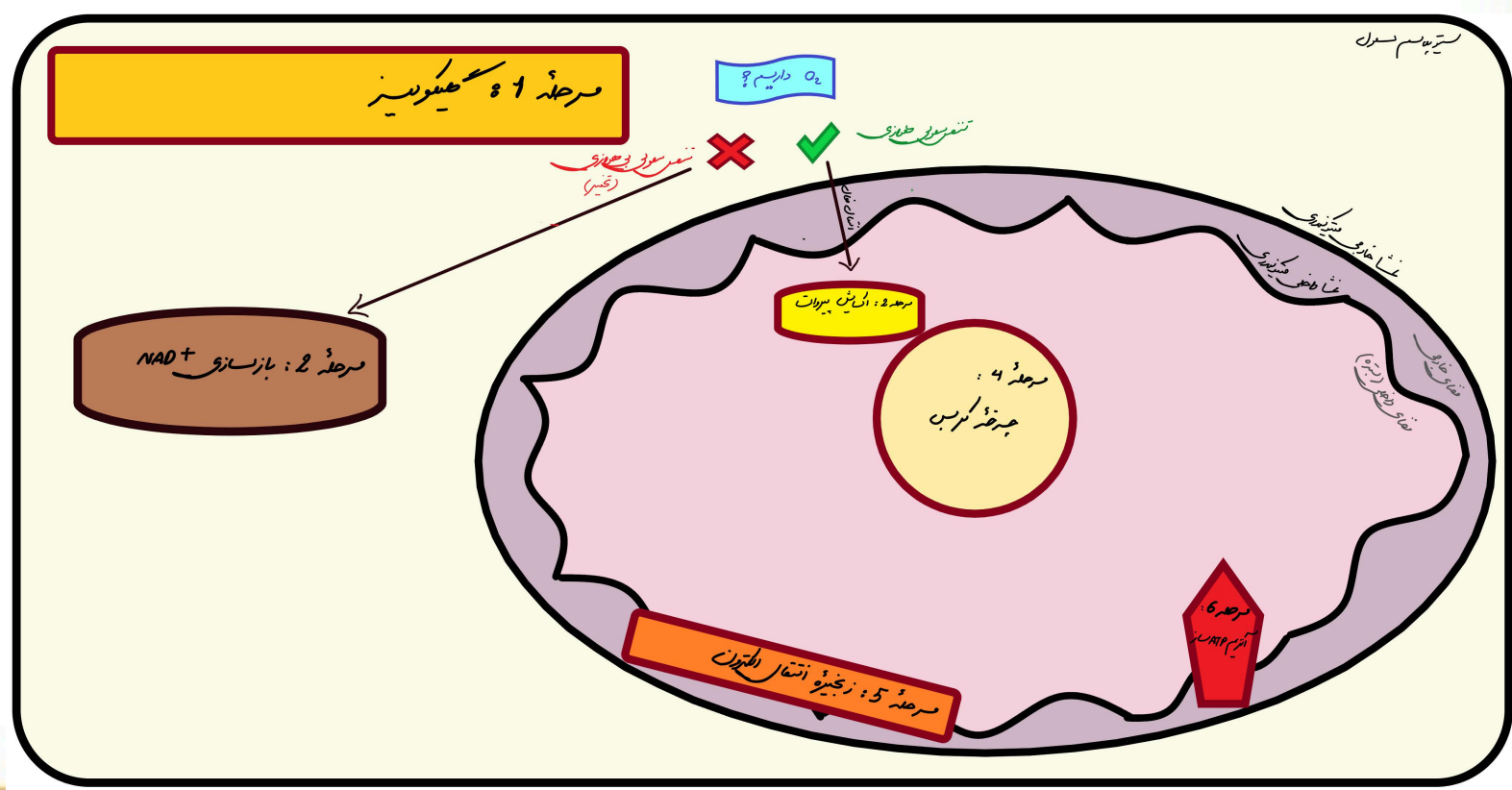
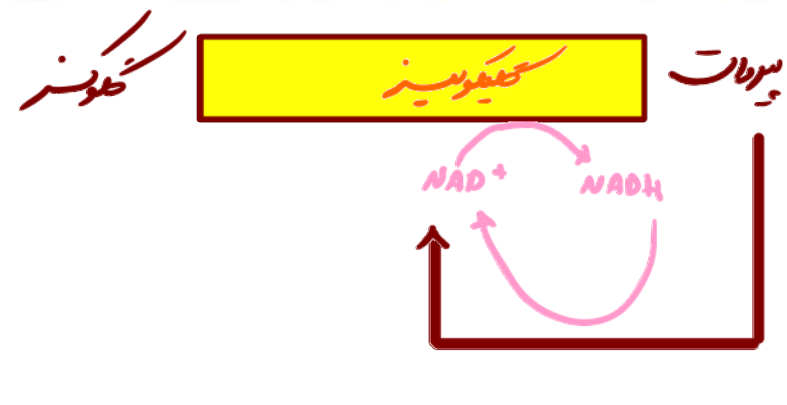


تخمیر (کسر و)

A: تصفیه

B: بازسازی NAD^+

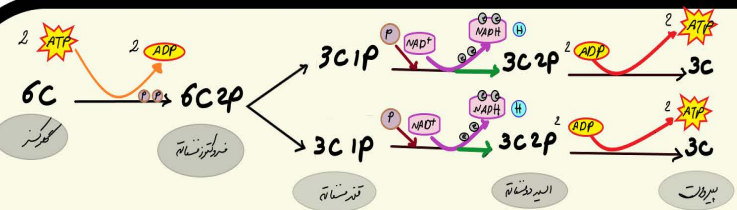
لاسی / لاسی ← اصلی





تفسیر

سیستم سول



O₂ داریم؟

تفسیر خطی
تفسیر خطی (خبر)
تفسیر خطی (خبر)

باری NAD⁺

تفسیر آلفا

تفسیر لایسی

