

@BioSalar_Ch

(برگ هاى مرکب (دارای برگچه*

زبان برای گرفتن شاخه

*دارای یک جفت شاخ کوتاه

مقایسه خال های گردن و سر!



فصل ۵

از ماده به انرژی



*گردن دراز و خال دار
*فاصله حلق تا معده زیاد(مری طویل)
*اگر نشخوارکننده باشد
*لب بالا جلوتر از لب پایین
*قلب چهار حفره ای(پستاندار)

(به شکل ATP)

اکنون که در حال مطالعه این درس هستید، یاخته های بدنتان انرژی مصرف می کنند. این انرژی از کجا و چگونه تأمین می شود؟

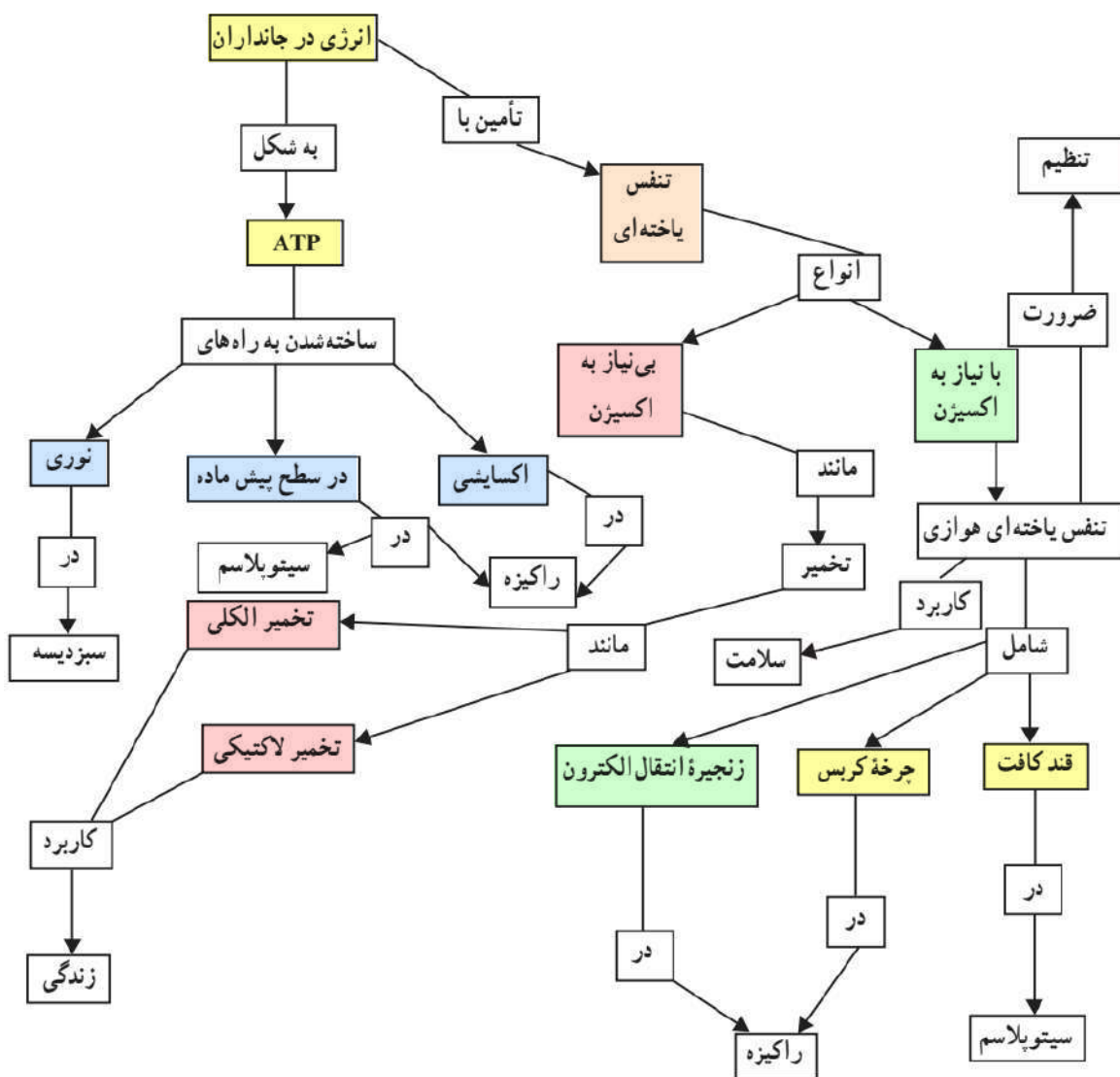
چرا ورزش و فعالیت های بدنی شدید، سبب می شوند تا احساس گرما کنیم و مقداری آب به شکل عرق از دست بدهیم؟

با همه تفاوت هایی که بین ما و زرافه ای که در تصویر می بینید، وجود دارد؛ انرژی مورد نیاز ما به شیوه یکسانی از غذایی که می خوریم تأمین می شود. در این فصل به فرایندهای آزاد شدن انرژی از ماده مغذی در یاخته ها می پردازیم.



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

نقشه مفهومی ف۵-گ-۱



تنفس یاخته ای } هوازی
بی هوازی

روش های ساخته شدن ATP } در سطح پیش ماده
اکسایشی (راکیزه)
ساخته شدن نوری (در فتوسنتز)

مراحل تنفس یاخته ای هوازی

- ۱- گلیکولیز (قند کافت) ← در سیتوزول
- ۲- اکسایش پیرووات
- ۳- چرخه کربس
- ۴- زنجیره انتقال الکترون

در میتوکندری

۱- فیزیولوژیک (نفس کشیدن دم و بازدم)

۲- یاخته ای (هوازی و بی هوازی)

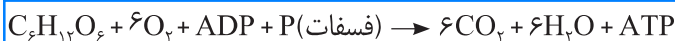
۳- نوری (فعالیت اکسیژن نازی رویسکو)

*تنفس

گفتار ۱ تأمین انرژی

تنفس یاخته ای { هوازی بی هوازی

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 یاخته ای است؛ زیرا در این فرایند ATP تولید می شود. مثلاً انرژی ذخیره شده در گلوکز در تنفس یاخته ای، برای تشکیل مولکول ATP به کار می رود (واکنش ۱).



واکنش ۱- تنفس یاخته ای

این واکنش **تنفس یاخته ای هوازی** را نشان می دهد؛ زیرا تجزیه ماده مغذی و تولید ATP با حضور اکسیژن انجام می شود. تجزیه ماده مغذی و تولید ATP بدون نیاز به اکسیژن نیز انجام می شود که در گفتار ۳ به آن می پردازیم. (تنفس یاخته ای بی هوازی)

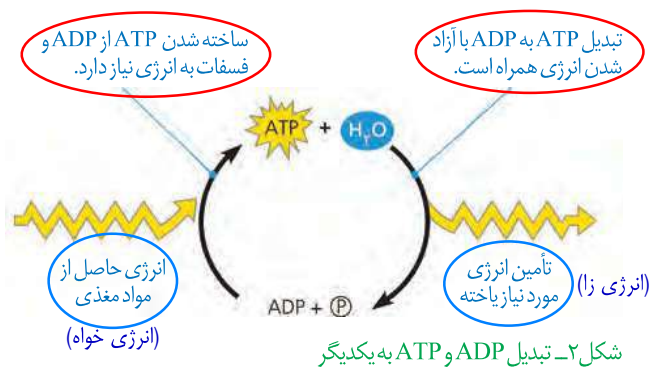
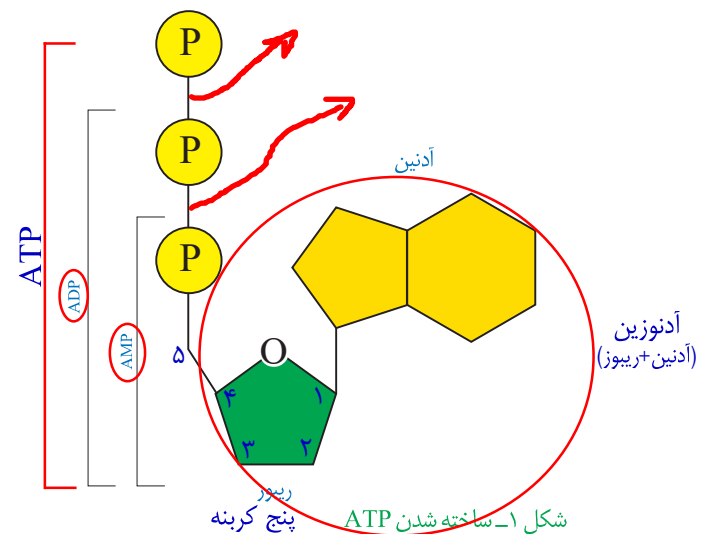
ATP مولکول پرانرژی

هیچ جاندار نمی تواند بدون انرژی زنده بماند، رشد و فعالیت کند. حفظ هریک از ویژگی های 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 یاخته ها است. این نوکلئوتید از باز آلی آدین، قند پنج کربنی ریبوز (که با هم آدنوزین نامیده می شوند) و سه گروه فسفات تشکیل شده است. افزوده شدن فسفات به آدنوزین در سه مرحله روی می دهد. در نتیجه در ابتدا AMP (آدنوزین مونو فسفات)، سپس ADP (آدنوزین دی فسفات) و در نهایت ATP (آدنوزین تری فسفات) تشکیل می شود (شکل ۱).

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

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



۱- Aerobic Cell Respiration

در سطح پیش ماده اکسایشی (اکسیزه) ساخته شدن نوری (در فتوسنتز) روش های ساخته شدن ATP

تذکر: تنفس یاخته ای فرایندی انرژی زا و فتوسنتز فرایندی انرژی خواه است.

بیشتر بدانید

ارتباط با شیمی

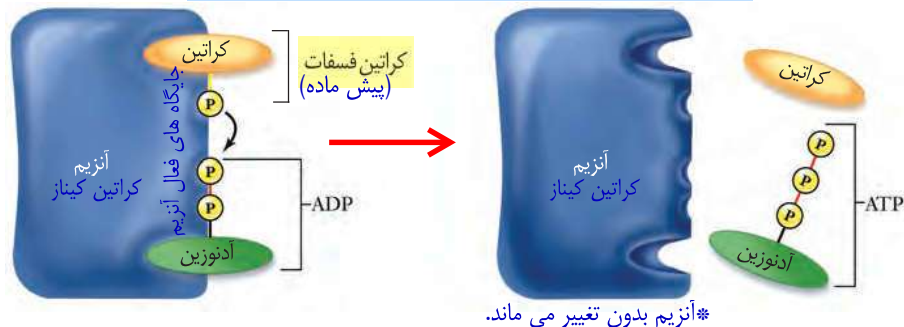
تعریف جامع و امروزی اکسایش و کاهش بر اساس داد و ستد الکترون است. از دست دادن الکترون به معنی اکسایش و گرفتن الکترون به معنی کاهش است.

در گلیکولیز (قندکافت) و چرخه کربس نیز ATP در سطح پیش ماده تولید می شود.

شکل ۳- ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده

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

در کتاب «زیست شناسی ۲» با نمونه ای از ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده آشنا شده اید، آیا آن را به یاد دارید؟ در آنجا دانستید که ماهیچه ها برای انقباض به ATP نیاز دارند و یکی از راه های تأمین آن در ماهیچه ها، برداشت فسفات از مولکول کراتین فسفات و انتقال آن به ADP است (شکل ۳). در این مثال کراتین فسفات، پیش ماده ای است که فسفات آن برای ساخته شدن ATP به کار می رود.

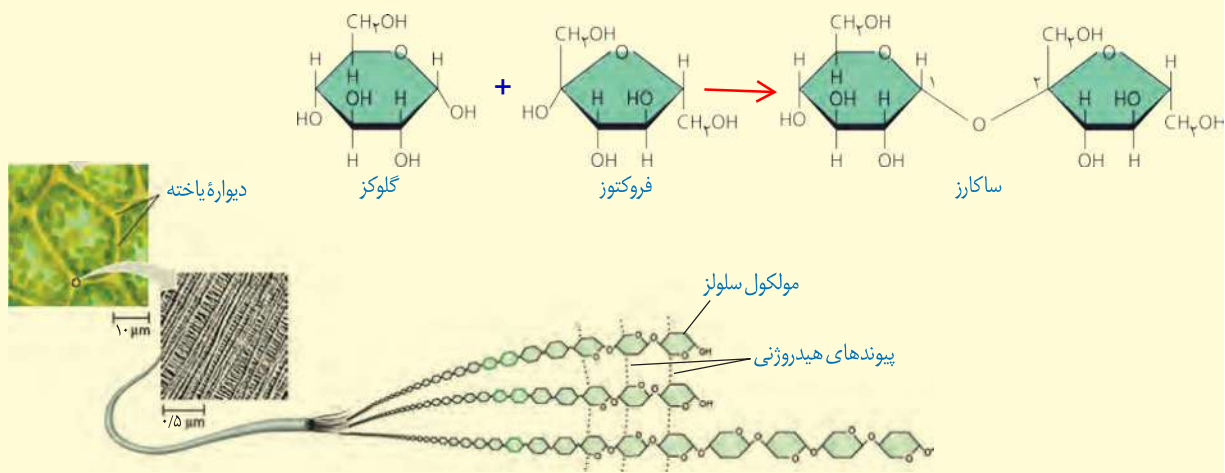


ساخته شدن اکسایشی و ساخته شدن نوری ATP، دو روش دیگرند. در ساخته شدن اکسایشی، ATP از یون فسفات و انرژی حاصل از انتقال الکترون ها در راکتیزه ساخته می شود که در ادامه این فصل با آن آشنا می شوید. روش دیگر ساخته شدن ATP، ساخته شدن نوری است که در سبزیسه انجام می شود (فصل ۶).

بیشتر بدانید

کربوهیدرات ها

کربوهیدرات ها دارای کربن، هیدروژن و اکسیژن اند. نقش انرژی زایی کربوهیدرات ها به خوبی شناخته شده است. این ترکیبات به علت داشتن پیوندهای هیدروژن - کربن، انرژی فراوانی در خود ذخیره و هنگام اکسایش آزاد می کنند. در یک نوع تقسیم بندی، کربوهیدرات ها را در سه گروه مونوساکاریدها (مانند گلوکز و فروکتوز)، دی ساکاریدها (مانند ساکارز) و پلی ساکاریدها (مانند سلولز، نشاسته و گلیکوژن) قرار می دهند. قند و شکر از ساکارز تشکیل شده اند. این دی ساکارید از مونوساکاریدهای گلوکز و فروکتوز تشکیل شده است.



چرا ترکیبات در قندکافت، فسفات می شوند؟ فسفریله شدن کارکردهای متفاوتی دارد؛ مثلاً سبب تجمع قند می شود و وجود گروه های فسفات از برگشت گلوکز از طریق ناقل هایشان جلوگیری می کند. یکی دیگر از نتایج فسفریله شدن کاهش انرژی مورد نیاز برای فعال سازی است.

۱- گلیکولیز (قندکافت) ← در سیتوزول

۲- اکسایش پیرووات

۳- چرخه کربس

۴- زنجیره انتقال الکترون

مراحل تنفس

یاخته ای هوازی

زیستن با اکسیژن

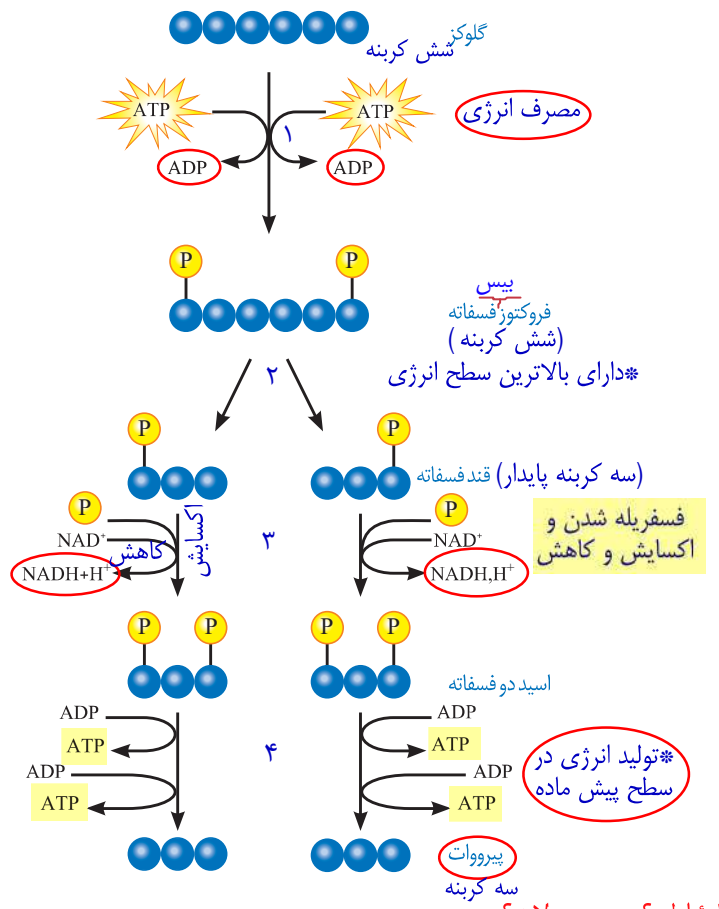
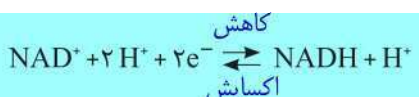
اغلب، واژه تنفس یاخته ای را برای تنفس یاخته ای هوازی به کار می برند. در اینجا ما نیز **تنفس یاخته ای** را به جای تنفس یاخته ای هوازی به کار می بریم.

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

برای انجام واکنش های مربوط به تجزیه گلوکز انرژی فعال سازی نیاز هست. این انرژی از ATP تأمین می شود.

در شکل ۴ می بینید که از گلوکز و ATP، قند فروکتوز با دو فسفات ایجاد می شود. از تجزیه این قند، دو قند سه کربنی فسفات به وجود می آید. هر یک از این قندها با گرفتن یک گروه فسفات به اسیدی سه کربنی تبدیل می شود. هر یک از این مولکول های سه کربنی در نهایت به پیرووات (بنیان پیروویک اسید) تبدیل می شود. در این واکنش ها مولکول های ATP و NADH به وجود می آیند.

NADH حامل الکترون است، دو نوکلئوتید دارد و از NAD^+ به اضافه الکترون و پروتون تشکیل می شود. NAD^+ و NADH با گرفتن و از دست دادن الکترون و پروتون، به همدیگر تبدیل می شوند (واکنش ۲). NAD^+ با گرفتن الکترون کاهش و NADH با از دست دادن الکترون اکسایش می یابد.



شکل ۴- مراحل قندکافت بدون نیاز به اکسیژن و در سیتوزول

نکته: گلیکولیز بخش بی هوازی تنفس یاخته ای است؛ یعنی بدون مصرف O_2 و تولید CO_2 است. **نکته:** مولکولی که در هنگام فسفات شدن گلوکز مصرف می شود، در هنگام تشکیل پیرووات تولید می شود. ATP و مولکولی که برای ساخت فروکتوز تولید می شود، در هنگام ساخت پیرووات مصرف می شود. $ADP =$

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

نیکوتین آمید آدنین دی نوکلئوتید

گفت و گو کنید			
فعالیت ۱			
همان طور که دیدید، در قندکافت ATP ساخته می شود. براساس روش هایی که درباره تولید ATP گفتیم، ساخته شدن ATP در قندکافت با کدام روش انجام می شود؟ در سطح پیش ماده			
مرحله ۱	مرحله ۲	مرحله ۳	مرحله نهایی
مواد مصرفی: کلوکروز ۲ مولکول ATP (انرژی خواه)	مواد تولیدی: فروکتوز دوفسفات	مواد مصرفی: دو قند سه کربنی فسفات، دو NAD^+	مواد تولیدی: دو اسید دوفسفات، دو پیرووات، ۴ ATP (انرژی زا)
ماده ای که کاهش می یابد (اکسایش):	ماده ای که کاهش می یابد (اکسایش):	ماده ای که کاهش می یابد (اکسایش):	ماده ای که کاهش می یابد (اکسایش):
-	-	-	-
ماده ای که اکسایش می یابد (عامل کاهش):	ماده ای که اکسایش می یابد (عامل کاهش):	ماده ای که اکسایش می یابد (عامل کاهش):	ماده ای که اکسایش می یابد (عامل کاهش):
-	-	-	-

پورسالر ۶۶

NAD^+ یک پذیرنده الکترون است که با گرفتن الکترون، کاهش (احیا) می یابد؛ در حالی که NADH یک حامل الکترون است که می تواند با عمل اکسایش، الکترون خود را از دست داده و به مولکول دیگر انتقال دهد. حامل های دیگر الکترون مانند $FADH_2$ و $NADPH$.

راکیزه مقصد پیرووات

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

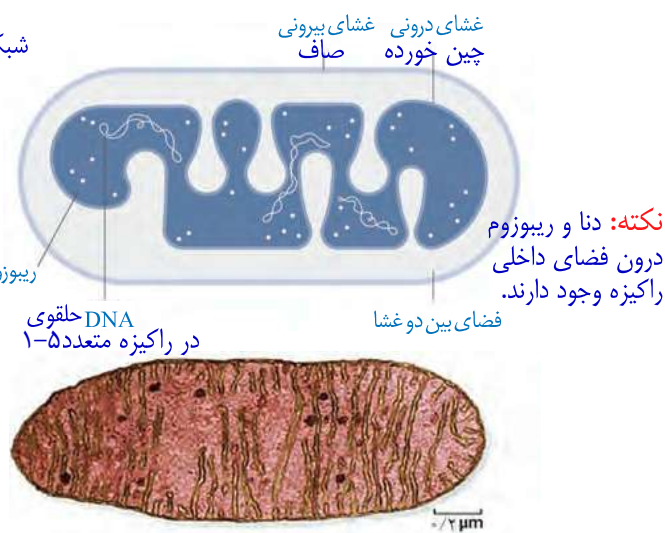
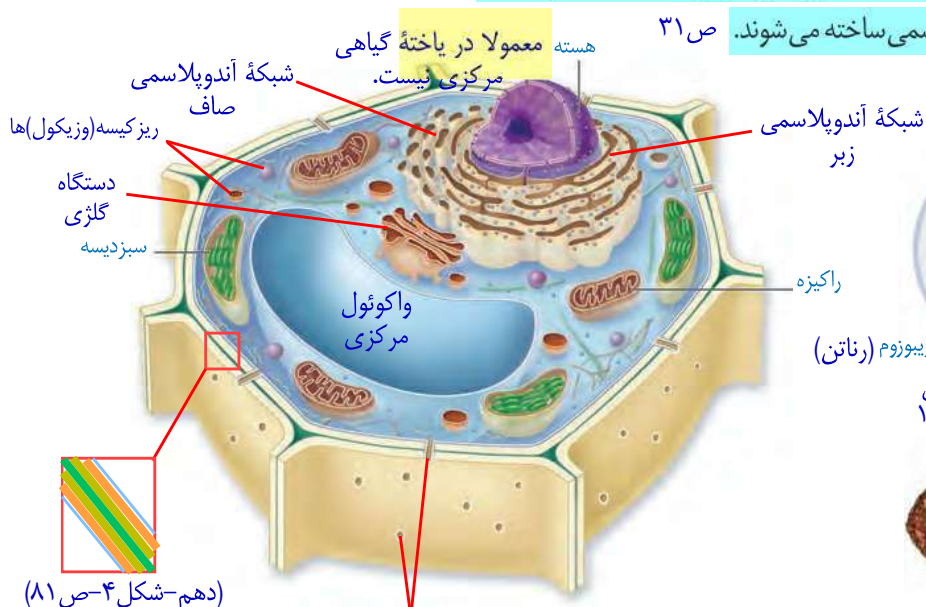
راکیزه دو غشا دارد: غشای بیرونی صاف، و غشای درونی آن به داخل چین خورده است. در نتیجه، فضای درون راکیزه به بخش داخلی و بخش بیرونی (فضای بین دو غشا) تقسیم می‌شود (شکل ۵).

راکیزه دنا‌ی مستقل از هسته و رناتن مخصوص به خود را دارد، بنابراین پروتئین‌سازی در راکیزه انجام می‌شود. در دنا‌ی 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؟ در مواقع لزوم تعداد آن در هر سلول افزایش یابد و همچنین تا زمانی که سلول زنده و فعال است، این اندامک نیز فعال باشد. 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. ص ۳۱



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

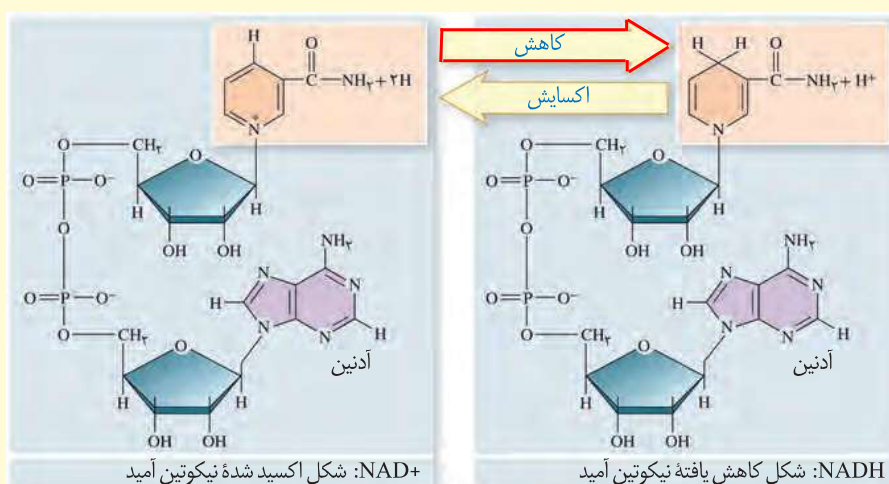
ب) راکیزه در یاخته گیاهی

لان و پلاسمودسم

♥ با تشکر ویژه از دانش آموز عزیزم مهدیه خانم اصغری

بیشتر بدانید

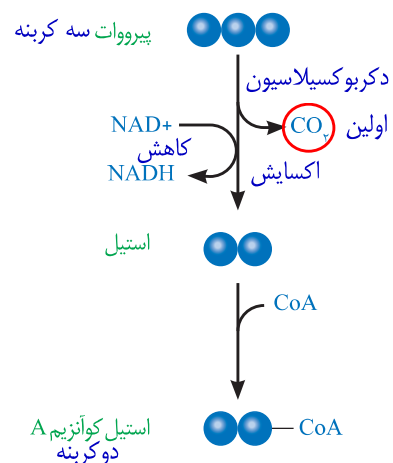
تبدیل NAD^+ و NADH به یکدیگر



نیکوتین آمید آدنین دی نوکلئوتید

اکسایش پیرووات: گفتیم که در انتهای قندکافت، پیرووات به وجود می آید. این مولکول از طریق انتقال فعال وارد راکیزه می شود و در آنجا اکسایش می یابد. پیرووات در راکیزه 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 راکیزه انجام می گیرد که در گفتار بعدی به آن می پردازیم.



شکل ۶- اکسایش پیرووات و تشکیل

استیل کوآنزیم A

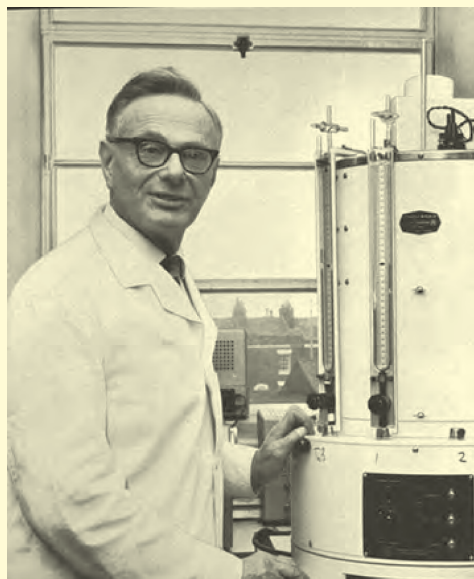
در ماده زمینه ای (بخش داخلی) میتوکندری وابسته به مرحله هوازی تنفس یاخته ای

ماده اولیه؟

محصولات؟

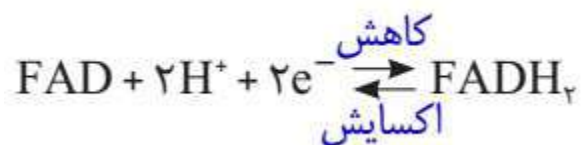
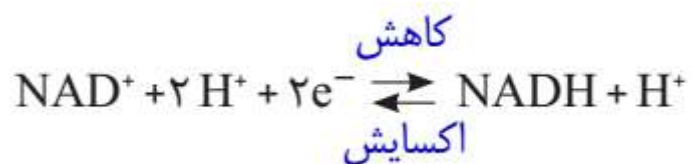
بیشتر بدانید

دانشمند موفق



هانس آدولف کربس فیزیک دان و زیست شیمی دان آلمانی متولد بریتانیا (۱۹۰۰-۱۹۸۱) بسیاری از مراحل اکسایش پیرووات را کشف و معرفی کرد. به همین علت این چرخه، چرخه کربس نامیده شد. او در سال ۱۹۵۳ به همراه دانشمندی دیگر، موفق به دریافت جایزه نوبل در زمینه فیزیولوژی و پزشکی شد.

از نظر کربس دانشمند موفق، فردی است که مهارت های فنی و علمی لازم را برای کسب موفقیت های بیشتر با استفاده از امکانات موجود داشته باشد. همچنین، در راه رسیدن به هدف، سختی ها را تحمل کند و نتایج پژوهش را به روشنی ارائه دهد.



کاهش تولید ATP $\Rightarrow$ مهار آنزیم های قندکافت و چرخه کربس $\Rightarrow$ $\frac{\text{ADP}}{\text{ATP}} \downarrow$

افزایش تولید ATP $\Rightarrow$ فعال شدن آنزیم های قندکافت و چرخه کربس $\Rightarrow$ $\frac{\text{ADP}}{\text{ATP}} \uparrow$

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. بدون تولید CO_2 با تولید CO_2 باتولید CO_2

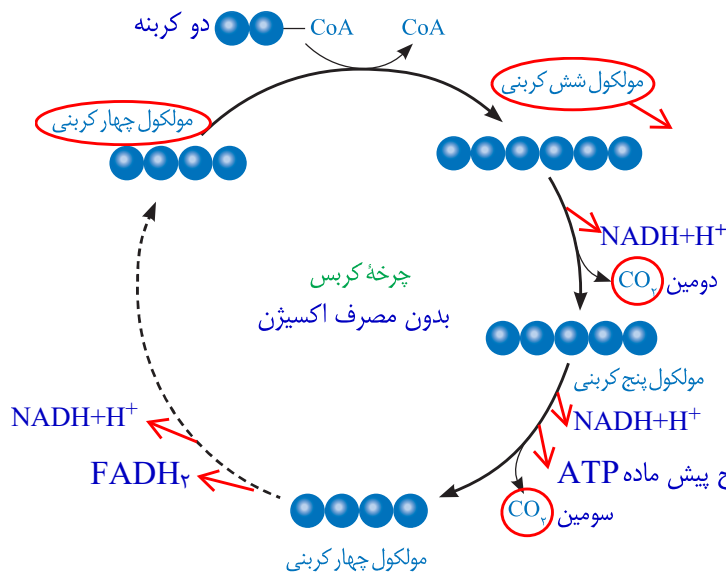
۱- گلیکولیز (قندکافت) در سیتوزول
۲- اکسایش پیرووات در میتوکندری
۳- چرخه کربس
۴- زنجیره انتقال الکترون
استیل کوآنزیم A

چرخه کربس

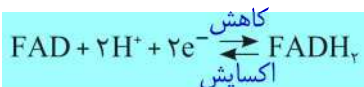
شکل ۷ ترسیم ساده ای از وقایع کلی چرخه کربس را نشان می دهد. در این چرخه، ضمن ترکیب استیل کوآنزیم A با مولکولی چهارکربنی، کوآنزیم A جدا و مولکولی شش کربنی، ایجاد می شود. پس از آن در طی واکنش های متفاوتی که در چرخه کربس رخ می دهد، دو اتم کربن به صورت CO_2 آزاد و مولکول چهار کربنی برای گرفتن استیل کوآنزیم 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).



شکل ۷- طرح ساده ای از چرخه کربس محصولات؟ مواد اولیه؟



واکنش (۳)

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.

تشکیل ATP بیشتر

دیدیم که در تنفس یاخته ای ATP به وجود می آید. جالب است بدانیم که مولکول های $NADH$ و $FADH_2$ نیز برای تولید ATP مصرف می شوند. چگونه انرژی مولکول های حامل الکترون برای تولید ATP به کار می رود؟

همچنین براساس رابطه کلی تنفس یاخته ای می دانیم که در این فرایند آب نیز تشکیل می شود. آب چگونه در این فرایند تولید می شود؟ پاسخ این پرسش ها در زنجیره انتقال الکترون در غشای درونی راکیزه نهفته است.

۱- Flavin Adenine Dinucleotide

پرسش سالار

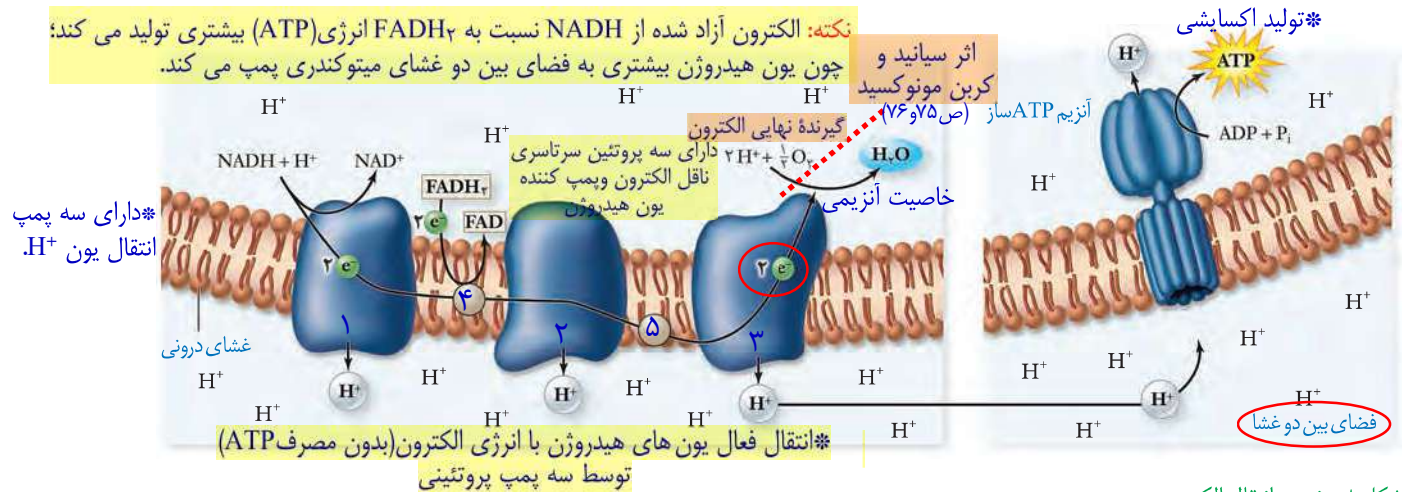
۶۹

* اگر تعداد $NADH$ ، $FADH_2$ و ATP حاصل از اکسایش هر مولکول گلوکز یا قند شش کربنه در چرخه کربس خواسته شود در این صورت موارد بالا دو برابر می شوند. زیرا از هر مولکول گلوکز دو مولکول پیرووات بدست می آید و به دنبال آن دو مولکول استیل کوآ وارد چرخه کربس می شود.

زنجیره انتقال الکترون

این زنجیره از مولکول‌هایی تشکیل شده است که در غشای درونی راکیزه قرار دارند و می‌توانند الکترون بگیرند یا از دست دهند.

در این زنجیره می‌بینید که الکترون‌ها در نهایت به اکسیژن مولکولی می‌رسند. اکسیژن با گرفتن الکترون به یون اکسید (اتم اکسیژن با دو بار منفی) تبدیل می‌شود.

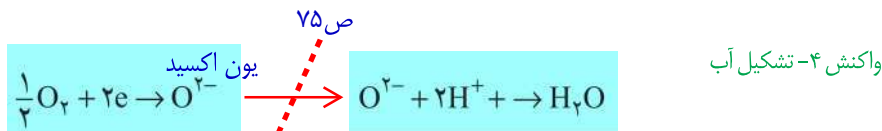


شکل ۸- زنجیره انتقال الکترون در

راکیزه و تشکیل ATP

مواد اولیه؟
محصولات؟

یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌هایی که در بخش داخلی قرار دارند، مولکول‌های آب را تشکیل می‌دهند (واکنش ۴).



اگر به شکل ۸ توجه کنید، می‌بینید که پروتون‌ها (یون‌های H^+) در سه محل از زنجیره انتقال الکترون از بخش داخلی به فضای بین دو غشا پمپ می‌شوند. انرژی لازم برای انتقال پروتون‌ها از الکترون‌های پیرانرژی NADH و $FADH_2$ فراهم می‌شود.

انتظار دارید ادامه ورود پروتون‌ها به فضای بین دو غشا چه نتیجه‌ای در پی داشته باشد؟ با ورود پروتون‌ها از بخش داخلی به فضای بین دو غشا، تراکم آنها در این فضا، نسبت به بخش داخلی افزایش می‌یابد. پروتون‌ها براساس شیب غلظت، تمایل دارند که به سمت بخش داخلی برگردند، اما تنها راه پیش‌روی پروتون‌ها برای برگشتن به این بخش، مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز است. پروتون‌ها از کانالی که در این مجموعه قرار دارد، می‌گذرند و انرژی موردنیاز برای تشکیل ATP از ADP و گروه فسفات فراهم می‌شود.

فعالیت ۲

الف) توضیح دهید چرا ساخته شدن ATP در زنجیره انتقال الکترون، از نوع ساخته شدن اکسایشی ATP است؟ چون تولید ATP با تغییر درجه اکسایش ترکیبات (گرفتن و از دست دادن الکترون) مانند اکسیژن دوبار منفی باشد.

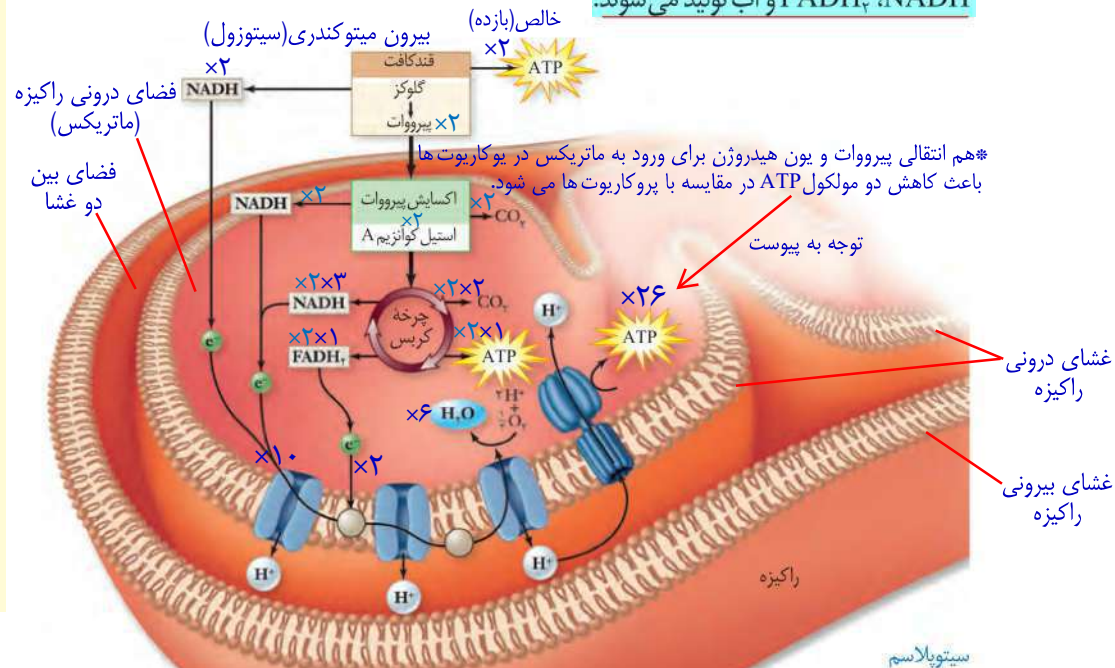
ب) با توجه به نقش غشای درونی راکیزه در تنفس یاخته‌ای، چنین خورده بودن آن چه ارزشی برای یاخته دارد؟ چنین خوردگی غشا، سطح آن را برای قرار گرفتن زنجیره‌های انتقال الکترون بیشتر، در حجم محدود، افزایش می‌دهد.

پورسالر

* در غشای درونی راکیزه (میتوکندری) سه پمپ پروتئینی وجود دارند که عمل انتقال فعال را بدون نیاز به انرژی رایج یاخته‌ای (ATP) و فقط با انرژی حاصل از انتقال الکترون انجام می‌دهند. (همانند پمپ پروتئینی موجود در غشای تیلاکوئیدهای سبز دیسه ص ۸۳) با توجه به ص ۷۵، نقص ژنی در تولید این پروتئین‌ها منجر به عملکرد نامناسب میتوکندری در مبارزه با رادیکال‌های آزاد می‌شود.

مروری بر تنفس یاخته‌ای

خلاصه‌ای از تنفس یاخته‌ای را در شکل ۹ مشاهده می‌کنید. همان‌طور که می‌بینید در فرایند قندکافت از گلوکز پیرووات ایجاد می‌شود. پیرووات به راکیزه می‌رود و در آنجا به استیل کوآنزیم A اکسایش می‌یابد. استیل کوآنزیم A وارد چرخه کربس می‌شود. در تنفس یاخته‌ای مولکول‌های گرین دی اکسید، ATP ، NADH ، FADH_2 و آب تولید می‌شوند.



بیشتر بدانید

ویتامین‌های B و تنفس یاخته‌ای

شاید شنیده باشید که ویتامین‌های گروه B برای سلامت مغز و اعصاب ضروری‌اند. یکی از دلایل آن عملکرد انواعی از ویتامین‌های B به عنوان کوآنزیم در واکنش‌های مربوط به تنفس یاخته‌ای است. مثلاً تشکیل استیل کوآنزیم A وابسته به حضور ویتامین B_1 (تیامین) است. جالب است که مغز حدود دو درصد از وزن بدن را تشکیل می‌دهد، اما بیش از ۲۰ درصد انرژی مصرفی در بدن را استفاده می‌کند. بنابراین تغذیه نامناسب می‌تواند بر کارکرد درست مغز از طریق تأثیر بر میزان ATP تولید شده، اثر منفی بگذارد. ویتامین B_3 (ریبوفلاوین) و ویتامین B_7 (نیاسین) نیز در تنفس یاخته‌ای نقش کوآنزیمی دارند.

شکل ۹- خلاصه‌ای از تنفس هوازی

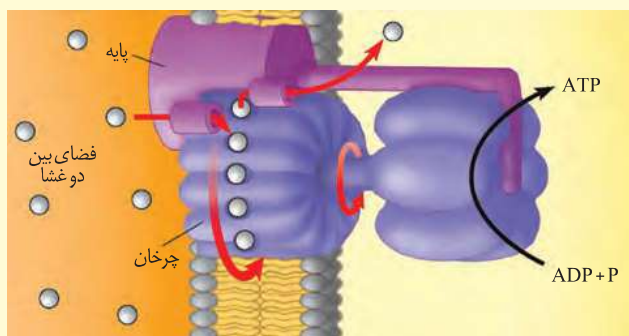
فعالیت ۳

ارائه دهید

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

بیشتر بدانید

موتور چرخنده



آنزیم ATP ساز در واقع مجموعه‌ای پروتئینی است که مانند یک موتور چرخنده عمل می‌کند. این موتور دارای پایه، قسمت چرخان و سر است. کانالی که پروتون‌ها می‌توانند از آن عبور کنند، در پایه قرار دارد و از دو نیمه تشکیل شده است. دو نیمه کانال رو به روی هم قرار ندارند. پروتون وارد یک نیمه کانال می‌شود و سپس از یک زیر واحد به زیر واحدی دیگر از بخش چرخنده متصل و به نیمه دیگر کانال منتقل و باعث چرخش چرخنده می‌شود. این چرخش به سر، منتقل و سبب می‌شود که سر در وضعیت مناسب برای ساختن ATP قرار گیرد.

تنظیم تنفس یاخته‌ای: تولیدی اقتصادی

اندازه‌گیری‌های واقعی در شرایط بهینه آزمایشگاهی نشان می‌دهند که مقدار ATP تولید شده در ازای تجزیه کامل گلوکز در بهترین شرایط در یاخته یوکاریوت، حداکثر ATP ۳۰ 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 چرخه 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 چرخه 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. (توجه به شکل پیوستی ص ۷۶) (گلیکولیز)

ADP
ATP ↓

ADP ↑
ATP

یاخته‌های بدن ما به طور معمول از گلوکز و ذخیره قندی کبد برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند. در صورتی که این منابع کافی نباشند، آنها برای تولید ATP به سراغ تجزیه 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.

* کاهش انسولین
* افزایش کورتیزول

بیشتر بدانید

انرژی در دسترس

مقدار انرژی آزاد شده از اکسایش گلوکز در آزمایشگاه در شرایط استاندارد ۶۸۶ Kcal/mol است. اگر در تنفس یاخته‌ای از یک مولکول گلوکز ATP ۳۰ تولید شود، با توجه به اینکه هر ATP حدود ۷/۳ Kcal/mol انرژی دارد، بنابراین بازده فرایند تنفس حدود ۳۲ درصد خواهد بود که بسیار بیشتر از دستگاه‌های ساخت بشر است که در آنها تبدیل انرژی صورت می‌گیرد.

$$30 \times 7/3 = 219 \text{ Kcal/mol}$$

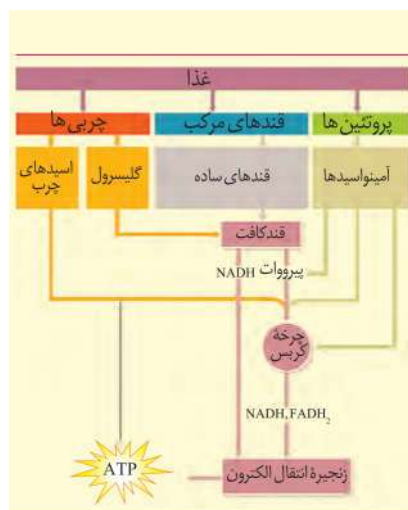
$$219 \times 100 \approx 32$$

$$686$$

بیشتر بدانید

اگر کربوهیدرات‌ها کافی نباشند

پروتئین‌ها و چربی‌ها نیز برای تأمین انرژی به کار می‌روند. چربی‌ها به اسیدهای چرب و گلیسرول تجزیه می‌شوند. پروتئین‌ها نیز به آمینواسیدها تجزیه می‌شوند و در مراحل متفاوت تنفس هوازی به کار می‌روند.



ADP
ATP ↓

ADP ↑
ATP

⇒ مهار آنزیم‌های قندکافت و چرخه کربس ⇒

⇒ فعال شدن آنزیم‌های قندکافت و چرخه کربس ⇒

کاهش تولید ATP

افزایش تولید ATP

بیشتر بدانید

ATP بیشتر

باکتری‌ها راکتیزه ندارند؛ در نتیجه قندکافت و چرخه کربس در سیتوپلاسم باکتری‌های هوازی انجام می‌شوند. بنابراین به ازای اکسایش هر مولکول گلوکز در تنفس یاخته‌ای در باکتری‌ها تا ATP ۳۲ ممکن است تولید شود.

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؟ تنفس یاخته‌ای با تولید آب همراه است.

* نکته: باکتری‌ها راکتیزه ندارند، پس قندکافت و چرخه کربس در سیتوپلاسم باکتری هوازی انجام می‌شود و زنجیره انتقال الکترون در غشای پلاسمایی باکتری انجام می‌شود و لازم نیست پیرووات با انتقال فعال وارد راکتیزه شود. بنابراین باکتری هوازی می‌تواند به ازای تجزیه هر گلوکز، ATP بیشتری نسبت به یوکاریوت‌ها تولید کند.

پورسالر

۷۲

* نکته: در یوکاریوت‌ها بخاطر هم انتقالی پیرووات و H^+ از غشای درونی میتوکندری، مقدار یون‌های هیدروژنی کمتری از پروتئین ATP ساز نسبت به پروکاریوت‌ها عبور می‌کنند. بنابراین تعداد ATP کمتری در آنها تولید خواهد شد. (پیوست)

جمع بندی مراحل تنفس یاخته ای هوازی

مرحله	قندکافت	اکسایش پیرووات	چرخه کربس	زنجیره انتقال الکترون
محل انجام	سیتوپلاسم	بستره میتوکندری	بستره میتوکندری	غشای درونی میتوکندری
مولکول شروع کننده	گلوکز	پیرووات	مولکول چهار کربنی + استیل کوآنزیم A	FADH ₂ و NADH
مولکولهای مصرفی	ATP و گروه فسفات	کوآنزیم A	-	اکسیژن
محصولات نهایی	NADH و ATP	NADH و CO ₂ و استیل کوآنزیم A	FADH ₂ و NADH و ATP و CO ₂	ATP و آب
محصولات نهایی تنفس یاخته ای هوازی در یاخته های یوکاریوتی و در بهترین شرایط به ازای یک مولکول گلوکز:				
$6H_2O + 6CO_2 + 38ATP$				

تنظیم تنفس یاخته ای

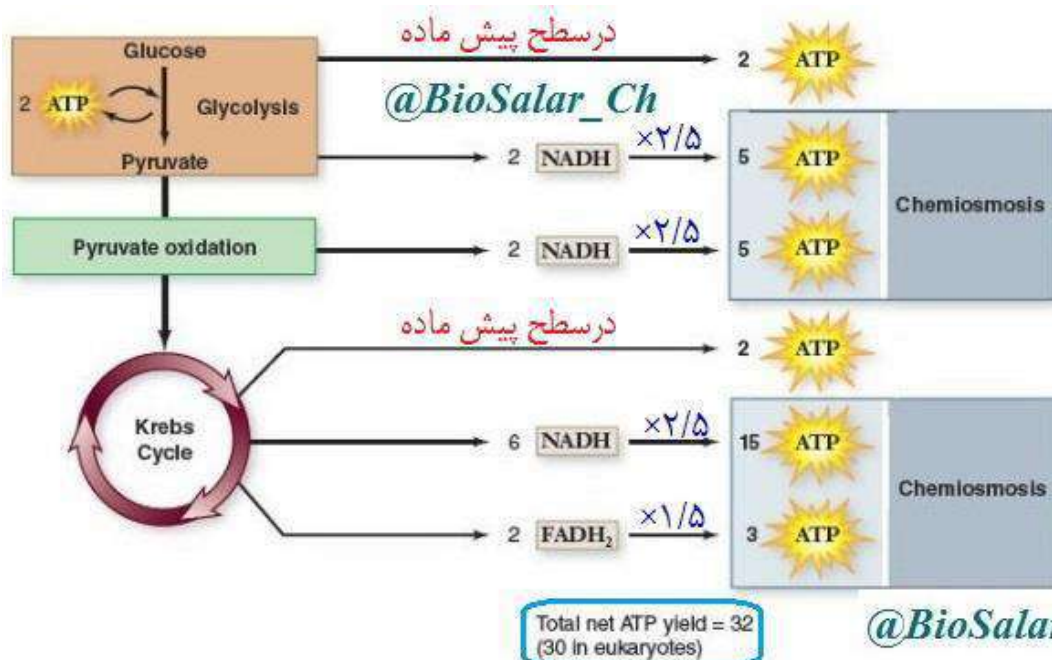
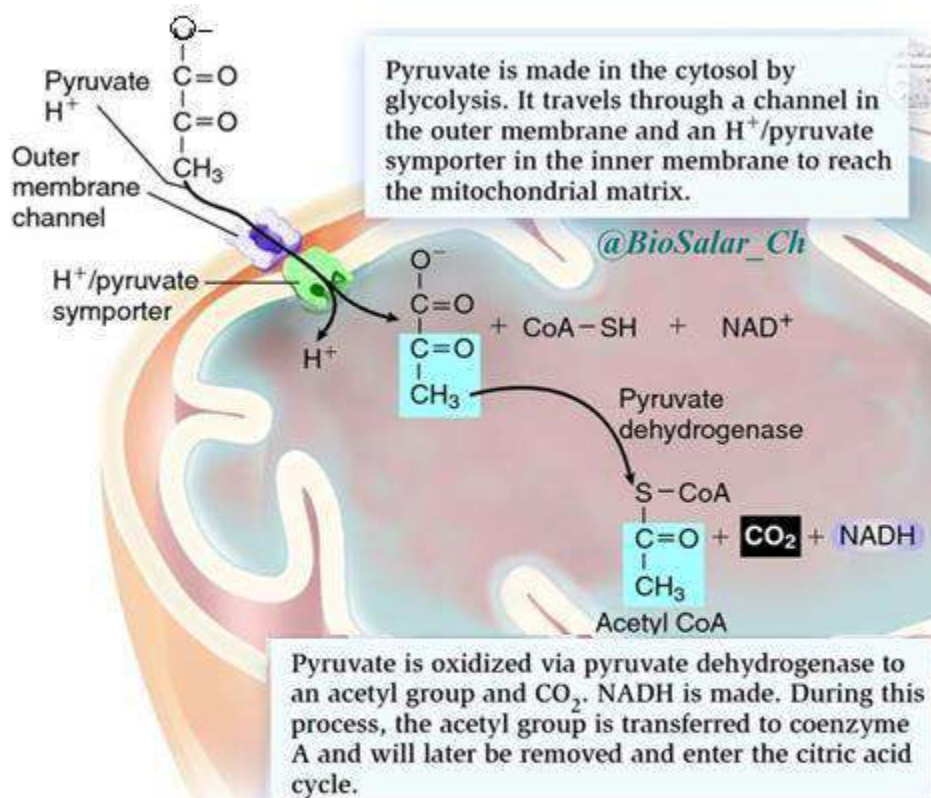


Figure 7.16 Theoretical ATP yield. The theoretical yield of ATP harvested from glucose by aerobic respiration totals 32 molecules. In eukaryotes this is reduced to 30 because it takes 1 ATP to transport each molecule of NADH that is generated by glycolysis in the cytoplasm into the mitochondria.

چرا حداکثر تولید ATP شده
در پروکاریوت ها با یوکاریوت ها
متفاوت می باشد؟
صفحه ۷۲ زیست دوازدهم

منبع: ریون



نکته: در یوکاریوت ها بخاطر هم انتقالی پیرووات و H⁺ از غشای درونی میتوکندری، مقدار یون های هیدروژنی کمتری از پروتئین ATP ساز نسبت به پروکاریوت ها عبور می کنند. بنابراین تعداد ATP کمتری در آنها تولید خواهد شد.

۱- تخمیر الکلی: محصول نهایی ۱- اتانول ۲- NAD^+ ۳- CO_2
مانند و درآمدن خمیر

تنفس بی هوازی ← تخمیر

۲- تخمیر لاکتیکی: محصول نهایی ۱- اتانول ۲- NAD^+

فساد غذاها مانند ترش شدن شیر- تولید خوراکی ها مانند خیار شور و فرآورده های شیری- لاکتات در ماهیچه

۳- تخمیر در گیاهان: تخمیر لاکتیکی و الکلی- تجمع الکلی یا لاکتیک اسید باعث مرگ یاخته گیاهی

۱- پاداکسند ها: عوامل کاهنده رادیکال های آزاد- مانند رنگیزه های موجود در واکوئول و دیسه ها
۲- عوامل افزایش رادیکال های آزاد
۱- اثر الکلی
۲- نقص ژنی

توقف زنجیره انتقال
الکترون در راکیزه
۱- سیانید
۲- مونوکسید کربن

۱- اتصال به هموگلوبین
و کاهش ظرفیت حمل
اکسیژن (دهم-ص ۳۹)
۲- توقف واکنش انتقال
الکترون به اکسیژن در
زنجیره انتقال الکترون
(ص ۷۰)
اثر مونوکسید کربن
بر تنفس یاخته ای

تخمیر

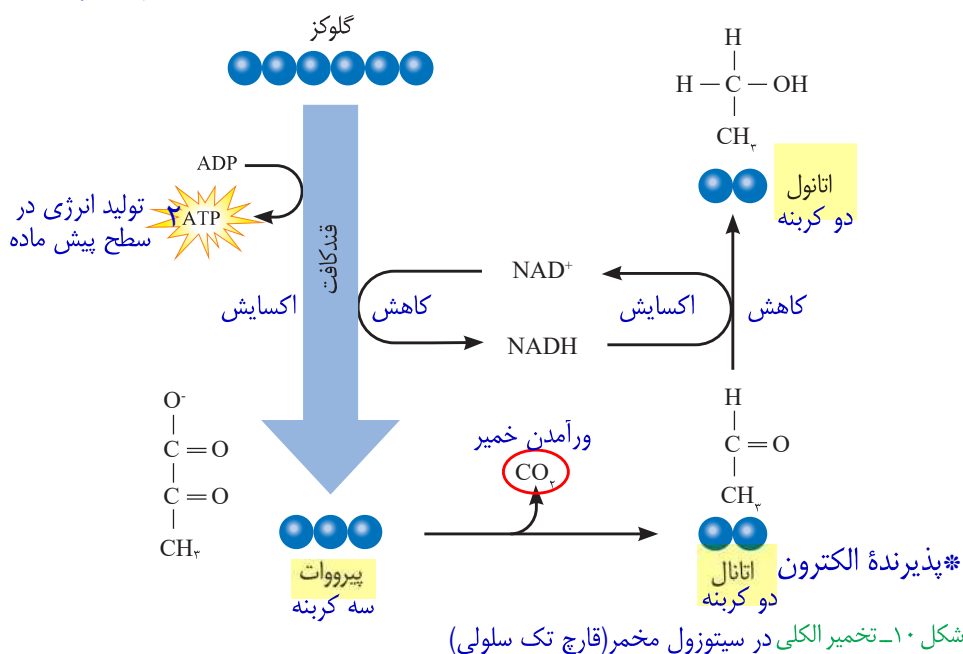
دیدیم که در تنفس یاخته‌ای، اکسیژن گیرنده نهایی الکترون است. آیا تجزیه گلوکز و تأمین انرژی، همیشه وابسته به حضور اکسیژن است؟ آیا در محیط‌هایی که اکسیژن ندارند یا اکسیژن اندکی دارند، حیات وجود ندارد؟ در این صورت ATP مورد نیاز چگونه تأمین می‌شود؟

تخمیر از روش‌های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن است که در انواعی از جانداران رخ می‌دهد. در فرایند تخمیر، راکیزه و در نتیجه زنجیره انتقال الکترون نقشی ندارند. **تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی** انواعی از تخمیرند که در صنایع متفاوت از آنها بهره می‌بریم.

تخمیر الکلی و لاکتیکی مانند تنفس هوازی با قندکافت آغاز می‌شوند و پیرووات ایجاد می‌کنند؛ در قندکافت دیدیم که تشکیل پیرووات از قند فسفات‌ها همراه با ایجاد NADH از NAD⁺ است؛ بنابراین برای تداوم قندکافت، NAD⁺ ضروری است و اگر نباشد قندکافت متوقف می‌شود و در نتیجه تخمیر انجام نمی‌شود. در تخمیر، مولکول‌هایی ایجاد می‌شوند که در فرایند تشکیل آنها NAD⁺ به وجود می‌آید. در ادامه با این دو نوع تخمیر بیشتر آشنا می‌شویم.

تخمیر الکلی: ورآمدن خمیر نان به علت انجام تخمیر الکلی است. شکل ۱۰ طرح ساده‌ای از مراحل این نوع تخمیر را نشان می‌دهد. در این فرایند، پیرووات حاصل از قندکافت با از دست دادن CO₂، به اتانال تبدیل می‌شود. اتانال با گرفتن الکترون‌های NADH اتانول ایجاد می‌کند.

انرژی بی‌هوازی = ?
انرژی هوازی



بیشتر بدانید

تخمیر الکلی در پخت نان

Saccharomyces cerevisiae قارچی تک یاخته‌ای است که نشاسته را تجزیه می‌کند. در فرایند تولید نان، این قارچ به خمیر اضافه و خمیر در شرایط مناسب نگهداری می‌شود. CO₂ حاصل از تخمیر الکلی در خمیر حباب‌هایی ایجاد می‌کند که سبب ورآمدن یا رسیدن خمیر و در نتیجه تردی نان می‌شود. اتانول تولید شده در خمیر بر اثر حرارت، تبخیر می‌شود. قارچ، راکیزه دارد، اما می‌تواند به روش تخمیر انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند.

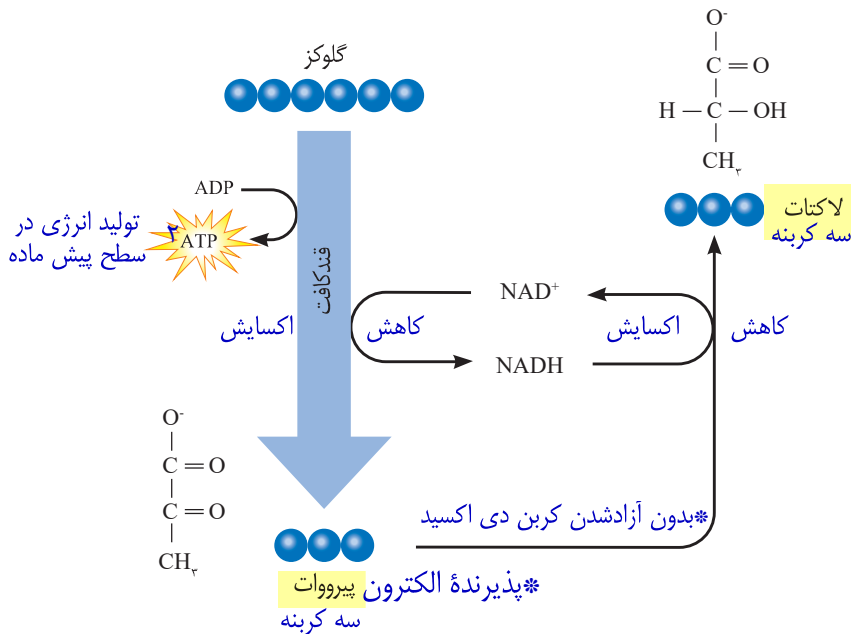
مقایسه تخمیر الکلی با تخمیر لاکتیکی	
تخمیر لاکتیکی	تخمیر الکلی
سیتوپلاسم	سیتوپلاسم
عدم وجود اکسیژن	عدم وجود اکسیژن
بازسازی NAD^+	بازسازی NAD^+
ندارد	دارد
یک مرحله	۲ مرحله
پیروات (مستقیم)	پیروات (غیر مستقیم)
	اتانال (مستقیم)
$NADH$	$NADH$
لاکتات (سه کربنه)	اتانول (دو کربنه)
	محصول نهایی



طرح پرسش از فرمول ساختاری مواد شیمیایی در همه آزمونها از جمله کنکور سراسری ممنوع است.

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، پیروات حاصل از قند کافت‌وارد 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 سیتوزول باخته‌های ماهیچه اسکلتی، گویچه‌های قرمز و برخی از باکتری‌ها.

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 نرم آکنه‌ای هوا دار در گیاهان آبی و شش‌ریشه در درخت خزا از سازوکارهایی است که قبلاً با آن آشنا شده‌اید. (دهم ص ۸۷ و ۹۵)

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 الکل یا لاکتیک اسید در یاخته گیاهی به مرگ آن می‌انجامد، بنابراین باید از یاخته‌ها دور شوند.

۱- تخمیر الکلی: محصول نهایی ۱- اتانول ۲- NAD^+ ۳- CO_2
مانند ورم آمدن خمیر

۲- تخمیر لاکتیکی: محصول نهایی ۱- لاکتات ۲- NAD^+

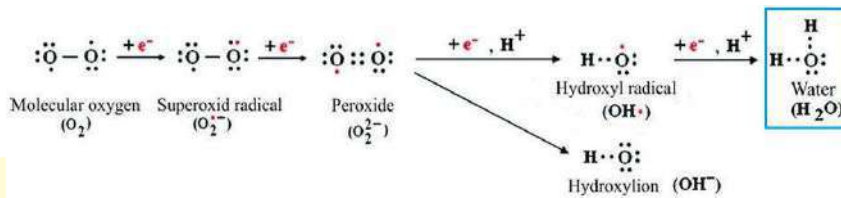
فساد غذاها مانند ترش شدن شیر- تولید خوراکی‌ها مانند خیار شور و فراورده‌های شیری- لاکتات در ماهیچه ۳- تخمیر در گیاهان: تخمیر لاکتیکی و الکی- تجمع الکل یا لاکتیک اسید باعث مرگ یاخته گیاهی

تخمیر ← تنفس بی‌هوازی

پورسالر

* در یاخته گویچه قرمز نیز به دلیل نداشتن راکتیزه، تخمیر لاکتیکی انجام می‌گیرد.

۷۴



سلامت بدن: پاداکسنده ها

نکته: هر یون منفی لزوماً رادیکال آزاد نیست.

در درس شیمی آموختید رادیکال های آزاد به علت داشتن الکترون های جفت نشده در ساختار خود، واکنش پذیری بالایی دارند و می توانند در واکنش با مولکول های تشکیل دهنده بافت های 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-}) تبدیل می شود. یون های اکسید با یون های هیدروژن (H^+) ترکیب می شوند و در نتیجه مولکول آب به وجود می آید اما گاه پیش می آید که درصدی از اکسیژن ها وارد واکنش تشکیل آب نمی شوند، بلکه به صورت رادیکال آزاد در می آیند. رادیکال های آزاد از عوامل ایجاد سرطان اند.

راکیزه ها برای مقابله با اثر سمی رادیکال های آزاد، به ترکیبات پاداکسنده وابسته اند. بارها شنیده اید که خوردن میوه ها و سبزیجات در حفظ سلامت بدن نقش دارند. این مواد غذایی دارای پاداکسنده هایی مانند کاروتنوئیدها هستند. پاداکسنده ها در واکنش با رادیکال های آزاد مانع از اثر تخریبی آنها بر مولکول های زیستی و در نتیجه تخریب بافت های بدن می شوند.

تجمع رادیکال های آزاد: آیا مبارزه با رادیکال های آزاد در راکیزه ها همیشه با موفقیت انجام

می شود؟ اگر به هر علت سرعت تشکیل رادیکال های آزاد از سرعت مبارزه با آنها بیشتر باشد، چه اتفاقی را پیش بینی می کنید؟

مشخص است که در چنین شرایطی، رادیکال های آزاد در راکیزه تجمع می یابند و آن را تخریب می کنند؛ در نتیجه، باخته هم تخریب می شود. رادیکال های آزاد برای جبران کمبود الکترونی خود به مولکول های سازنده باخته و اجزای آن، حمله می کنند و باعث تخریب آنها می شوند. عوامل فراوانی می توانند، راکیزه را در مبارزه با رادیکال های آزاد با مشکل روبه رو کنند؛ مثلاً الکل و انواعی از نقص های ژنی در عملکرد راکیزه در خنثی سازی رادیکال های آزاد مشکل ایجاد می کنند.

اثر الکل: مطالعات نشان می دهد که الکل سرعت تشکیل رادیکال های آزاد از اکسیژن را افزایش

می دهد و مانع از عملکرد راکیزه در جهت کاهش آنها می شود. رادیکال های آزاد با حمله به DNA راکیزه، سبب تخریب راکیزه و در نتیجه مرگ باخته های کبدی و بافت مردگی (نکروز) کبد می شوند. به همین علت اختلال در کار کبد و ازکار افتادن آن از شایع ترین عوارض نوشیدن مشروبات الکلی است.

نقص ژنی: گاه نقص در ژن های مربوط به پروتئین های زنجیره انتقال الکترون، به ساخته شدن

پروتئین های معیوب می انجامد. راکیزه ای که این پروتئین های معیوب را داشته باشد در مبارزه با رادیکال های آزاد، عملکرد مناسبی ندارد.

توقف انتقال الکترون: مواد سمی فراوانی وجود دارند که با مهار یک یا تعدادی از واکنش های

تنفس هوازی، سبب توقف تنفس باخته و مرگ می شوند. سیانید یکی از این ترکیب هاست که واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون ها به O_2 را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می شود. از زیست شناسی سال دهم نیز به یاد دارید که گاز کربن مونواکسید با اتصال به هموگلوبین، مانع از

چرا مونوکسید کربن یا سیانید نمی تواند مخمرها را بکشد؟

تنفس یاخته ای بی هوازی

انواعی از باکتری ها وجود دارند که می توانند در محیط های بدون اکسیژن زندگی کنند. این جانداران انرژی مورد نیاز خود را از طریق تنفس یاخته ای بی هوازی به دست می آورند. گیرنده نهایی الکترون در این باکتری ها اکسیژن نیست، بلکه ماده ای معدنی مانند سولفات است.

رادیکال های آزاد اکسیژن
۱- پاداکسنده ها: عوامل کاهش دنده رادیکال های آزاد-مانند رنگیزه های موجود در واکوئول و دیسه ها
۲- عوامل افزایش دنده رادیکال های آزاد
۱- نقص ژنی
۲- اثر الکل

توقف زنجیره انتقال الکترون در راکیزه
۱- سیانید
۲- مونوکسید کربن

بیشتر بدانید

سلاح شیمیایی

دولت بعث عراق در جنگ هشت ساله علیه ایران بمب های شیمیایی دارای هیدروژن سیانید را به کار برد. هیدروژن سیانید با توقف زنجیره انتقال الکترون در راکیزه سبب مرگ افراد با حالتی شبیه خفگی می شود.

دور کردن افراد از محل حادثه، استفاده از ماسک اکسیژن و تنفس مصنوعی از اقدامات مؤثر در نجات جان این افراد است.

۱- اتصال به هموگلوبین و کاهش ظرفیت حمل اکسیژن (دهم-ص ۳۹)
 ۲- توقف واکنش انتقال الکترون به اکسیژن در زنجیره انتقال الکترون (ص ۷۰)

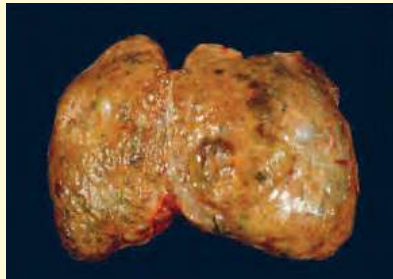
اثر مونوکسید کربن بر تنفس یاخته‌ای

اتصال اکسیژن به آن می‌شود و چون به آسانی از هموگلوبین جدا نمی‌شود، ظرفیت حمل اکسیژن در خون را کاهش می‌دهد. این عملکرد مونواکسید کربن، در واقع در انجام تنفس یاخته‌ای اختلال ایجاد می‌کند. مونواکسید کربن به شکل دیگری نیز بر تنفس یاخته‌ای اثر می‌گذارد؛ این گاز سبب توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شود. دود خارج شده از خودروها و سیگار، از منابع دیگر تولید مونواکسید کربن‌اند.

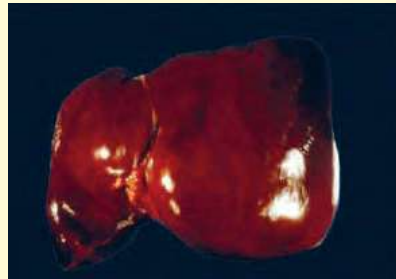
بیشتر بدانید

الکل و سرطان کبد

اثر منفی دیگر الکل بر کبد، به تجزیه چربی‌ها در کبد مربوط می‌شود. سیروز کبدی از عوارض مصرف درازمدت الکل است. این وضعیت به علت اثر منفی الکل بر تجزیه چربی‌ها ایجاد می‌شود. در این بیماری، چربی در یاخته‌های کبدی افراد الکلی تجمع می‌یابد. تجمع چربی مانع از عملکرد درست کبد می‌شود. سیروز کبدی احتمال ابتلا به سرطان کبد را افزایش می‌دهد.



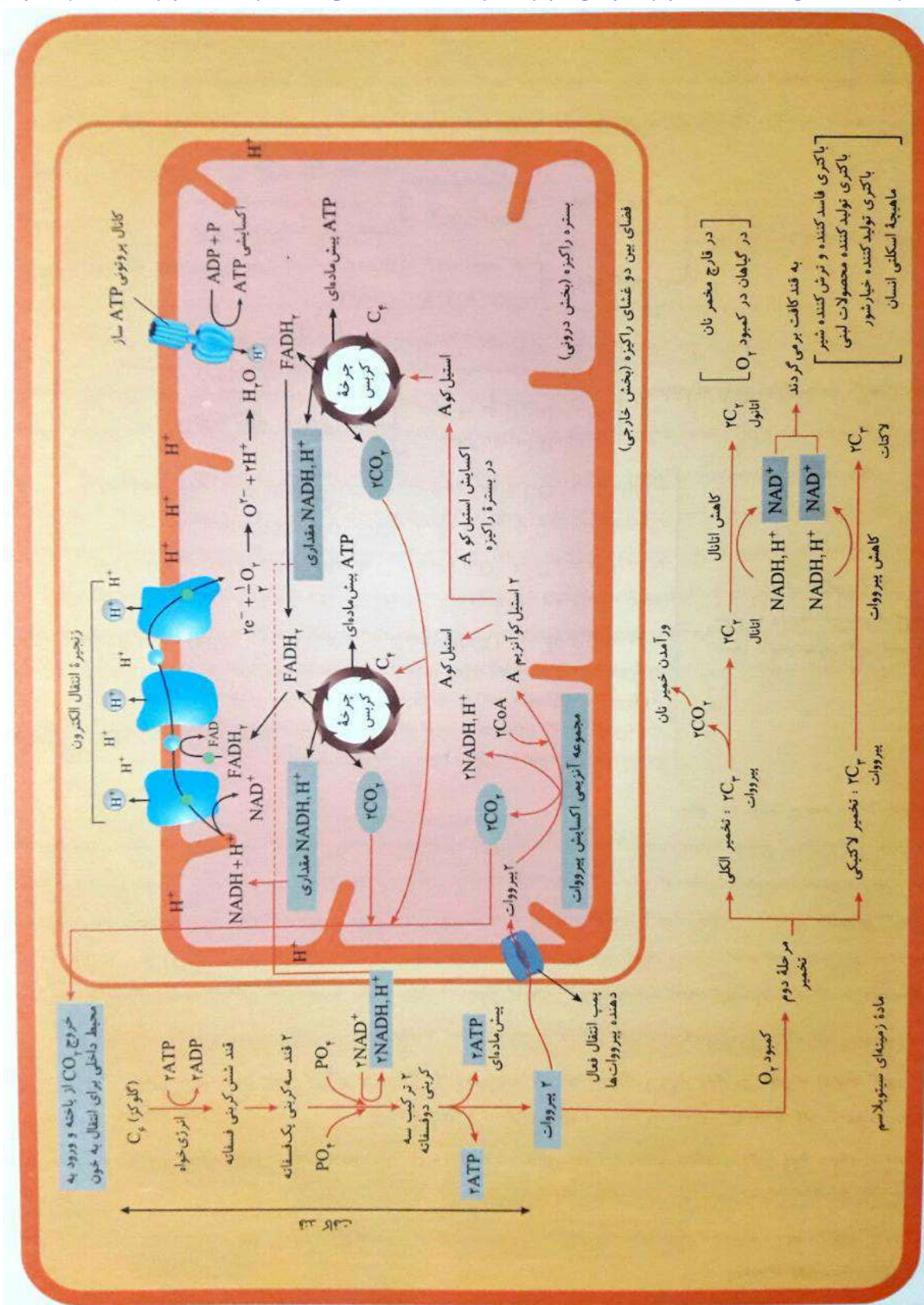
کبد سیروزی



کبد سالم

شکل های تکمیلی ف-۵-ک-۳

مراحل تنفس یاخته ای هوازی و بی هوازی در یک قاب- منبع کتاب زیست دوازدهم نشر الگو



فصل ۵ گفتار ۱

☛ سوالات با این علامت می تواند معکوس بیاید

یعنی پاسخ سوال شود و سوال جواب

مثال ☛ ۱۳ - به تجزیه گلوکز در اولین مرحله تنفس یاخته ای چه می گویند؟ **گلیکولیز**

گیگولیز را تعریف کنید؟ به تجزیه گلوکز در اولین مرحله تنفس یاخته ای گلیکولیز می گویند

۱- تجزیه ماده مغذی و تولید ATP با حضور اکسیژن چه نامیده می شود؟ **تنفس هوازی**

تنفس هوازی را تعریف کنید؟ به تجزیه ماده مغذی و تولید ATP با حضور اکسیژن تنفس هوازی می گویند.

توجه برخی سوالات می تواند پاسخ و سوال جابه جا می شود مانند سوال ۱ و ۲ علامت ☛ در جلوی سوال یعنی این سوال می تواند معکوس مطرح شود

۲- تولید ATP بدون حضور اکسیژن چه نامیده می شود؟ **تنفس بی هوازی**

تنفس بی هوازی را تعریف نمایید؟ **تولید ATP بدون حضور اکسیژن** را گویند

۳- عامل مؤثر در حفظ هر یک از ویژگی های جانداران چیست؟ **تأمین و در اختیار داشتن ATP**

۴- شکل قابل استفاده انرژی در یاخته ها چه نام دارد؟ **ATP**

۵- مولکول تأمین کننده انرژی مورد نیاز برای جانداران را نام ببرید؟ **ATP**

۶- نوکلئوتید سه فسفات دارای باز آلی آدنین و قند ریبوز چه نامیده می شود؟ **ATP**

۷- به مولکول حاصل ترکیب آدنین و ریبوز..... می گویند. **آدنوزین**

۸- محل ذخیره انرژی در مولکول ATP کجاست؟ **پیوندهای پرانرژی بین گروه های فسفات**

۹- روش آزادسازی انرژی ذخیره شده در ATP چگونه است؟ **شکستن پیوندهای پرانرژی بین گروههای فسفات**

۱۰- ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده چگونه رخ می دهد؟ **با برداشته شدن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات دار و افزودن آن به**

ADP

علامت ☛ ۱۱- به ساخته شدن ATP از یون فسفات و انرژی حاصل از شیب غلظت پروتون در میتوکندری چه می گویند؟ **ساخته شدن**

اکسایشی ATP

۱۲- اولین مرحله تنفس یاخته ای چه نام دارد؟ **گلیکولیز**

☛ ۱۳ - به تجزیه گلوکز در اولین مرحله تنفس یاخته ای چه می گویند؟ **گلیکولیز**

۱۴- مرحله ای از تنفس هوازی که در سیتوپلاسم انجام می شود؟ **گلیکولیز**

۱۵- تجزیه مرحله ای (نه یکباره) گلوکز در سیتوپلاسم چه نام دارد؟ **گلیکولیز**

۱۶- لازمه شروع واکنش های مربوط به تجزیه گلوکز در فرایند گلیکولیز چیست؟ **کسب انرژی که توسط مولکول های ATP تأمین می شود**

۱۷- مصرف ATP در گلیکولیز در کدام مرحله است؟ **مرحله اول؛ فسفات شدن گلوکز**

۱۸- تولید ATP در گلیکولیز در کدام مرحله است؟ **مرحله آخر (چهارم) تبدیل قند سه کربنی دو فسفات به پیرووات**

۱۹- مصرف فسفات های موجود در سیتوپلاسم هنگام گلیکولیز در کدام مرحله صورت می گیرد؟ **سوم؛ دو فسفات شدن قندهای سه کربنی**

تک فسفات

۲۰- تولید قندهای دوفسفات در گلیکولیز در کدام مراحل انجام می شود؟ **مرحله اول؛ فسفات شدن گلوکز (که شش کربنه است) و مرحله سوم؛**

دوفسفات شدن قندهای سه کربنی تک فسفات

۲۱- ترکیبات دوفسفات در گلیکولیز را نام ببرید؟ **گلوکز دوفسفات، قند سه کربنی دوفسفات و ADP**

۲۲- قندهای تک فسفات در گلیکولیز را نام ببرید؟ **قند سه کربنی تک فسفات**

۲۳- کدام غشای میتوکندری صاف است؟ **غشای بیرونی**

۲۴- کدام غشای میتوکندری چین خورده است؟ **غشای داخلی**

۲۵- فضای داخلی میتوکندری چه نام دارد؟ **ماده زمینه ای (بستره)**

۲۶- فضای بین دو غشای میتوکندری محصور در بین و **ان** است. **غشای داخلی و بیرونی**

۲۷- فضای احاطه شده توسط غشای داخلی میتوکندری چه نام دارد؟ ماده زمینه ای (بستره)

۲۸- ژن های مربوط به اطلاعات مورد نیاز برای ساخته شدن تعدادی از پروتئین های مهم در تنفس یاخته ای کدام قسمت سلول یوکاریوتی واقع اند؟ در دناى میتوکندری

۲۹- ژنهای مربوط به آنزیم های لازم برای تنفس یاخته ای کدام قسمت سلول یوکاریوتی واقع اند؟ در دناى هسته

۳۰- محل قرار گیری مجموعه آنزیمی که اکسایش پیرووات را انجام میدهد کدام بخش میتوکندری است؟ غشای داخلی میتوکندری

۳۱- مراحل اکسایش پیرووات را به ترتیب نام ببرید؟ پیرووات $\leftarrow$ استیل $\leftarrow$ استیل کوآنزیم A؛ همراه با تولید CO و NADH

۳۲- چرخه ای از واکنش های آنزیمی متفاوت که در بستر میتوکندری رخ می دهد؟ چرخه کربس

۳۳- اکسایش استیل کو آنزیم A در کجا صورت می گیرد؟ چرخه کربس و فضای درونی راکیزه (ماده زمینه ای)

فصل ۵ گفتار ۲

۱- تجزیه گلوکز در فرایندهای متفاوت تنفس هوازی شامل چه بخش های است؟ بخشی در گلیکولیز که در سیتوپلاسم صورت می گیرد و

بخشی دیگر چرخه کربس که محل انجام آن ماده زمینه ای میتوکندری است

۲- تجزیه مولکول گلوکز تا حد تشکیل مولکول های CO₂ در کدام فرایند های تنفس صورت می گیرد؟ فرایندهای متفاوت تنفس هوازی

۳- تجزیه کامل استیل و آزاد شدن اتم های کربن به صورت CO₂ چه زمانی صورت می گیرد؟ طی واکنش های متفاوت چرخه کربس پس

از تولید ترکیب شش کربنی

۴- بازسازی ترکیب چهارکربنی اولیه چرخه کربس برای گرفتن استیل دیگر چه زمانی صورت می گیرد؟ پس از تجزیه کامل استیل و آزاد شدن

اتم های کربن به صورت CO₂

۵- تعدادی مجموعه مولکولی در غشای داخلی میتوکندری چه نام دارد؟ زنجیره انتقال الکترون

۶- شکل فعال اکسیژن O²⁻ چگونه ایجاد می گردد؟ در اثر انتقال الکترون به اکسیژن مولکولی ایجاد می شود

۷- شکل شدیداً اکسیدکننده اکسیژن به چه صورتی است؟ شکل فعال اکسیژن O²⁻

۸- فراهم کردن انرژی لازم برای انتقال پروتون ها از بستره به فضای بین دو غشا چگونه صورت می گیرد؟ در اثر عبور الکترون ها در زنجیره

انتقال الکترون

۹- منشأ پروتون هایی که از بستره به فضای بین دو غشای میتوکندری منتقل می شوند کجاست؟ واکنش های متفاوت چرخه کربس

۱۰- تنها راه پیش روی پروتونها برای برگشتن از فضای بین دو غشای میتوکندری به بستره از کجاست؟ آنزیم ATP ساز

۱۱- موتور مولکولی موجود در غشای درونی میتوکندری چیست؟ آنزیم ATP ساز

۱۲- منشأ انرژی موردنیاز برای تشکیل ATP از ADP و گروه فسفات در میتوکندری چیست؟ عبور پروتونها از آنزیم ATP ساز در جهت

شیب غلظت (یعنی از فضای بین دوغشاء میتوکندری ه بستره میتوکندری)

۱۳- دلیل ارزشمندی چین خوردگی غشای داخلی میتوکندری چیست؟ افزایش مساحت برای انجام نقش غشای داخلی در تنفس یاخته ای

۱۴- اکسایش اولیه پیروواتدر کجا و به چه ماده ای است؟ در میتوکندری، به استیل کوآنزیم A اکسایش می یابد

۱۵- اکسایش باقی مانده پیرووات به طور کامل چه زمانی صورت می گیرد؟ در پی ورود استیل کوآنزیم A به چرخه کربس

۱۶- باقی مانده پیرووات چه نام دارد؟ استیل

۱۷- عوامل مؤثر بر میزان تولید ATP به ازای گلوکز در یاخته های یوکاریوتی را نام ببرید؟ ۱- نوع یاخته، ۲- شرایط فیزیولوژیک متفاوت

۱۸- درجه یاخته هایی، گلیکولیز و چرخه کربس در یک محل انجام می شود؟ در باکتریهای هوازی، هر دو فرایند در سیتوپلاسم انجام می شود

۱۹- روش جلوگیری از هدر رفتن منابع یاخته در سلول های هوازی چگونه صورت می گیرد؟ با تنظیم تنفس هوازی (مهار شدن یا فعال شدن

آنزیم های گلیکولیز و کربس با توجه به مقدار ATP و ADP موجود در یاخته)

۲۰- منابع اصلی یاخته های بدن برای تأمین انرژی را نام ببرید؟ گلوکز و ذخیره قندی کبد

۲۱- منابع جایگزین برای تولید انرژی در صورت کمبود گلوکز و ذخیره قندی کبد را نام ببرید؟ پروتئین ها و لیپیدها

۲۲- علت تحلیل و ضعیف شدن ماهیچه ها در فقر غذایی شدید و طولانی مدت چیست؟ تجزیه پروتئین

فصل ۵ گفتار ۳

- ۱- گیرنده نهایی الکترون در تنفس هوازی را نام ببرید؟ اکسیژن
- ۲- گیرنده نهایی الکترون در تنفس بی هوازی را نام ببرید؟ ترکیبی به جز اکسیژن
- ۳- یکی از روشه ای تأمین انرژی در شرایط ۱- کمبود ۲- نبود اکسیژن چیست؟ تخمیر که در انواعی از جانداران رخ میدهد
- ۴- فرایند آغازگر تخمیر الکلی و لاکتیکی گلیکولیز چیست؟ (تجزیه گلوکز تا حد تشکیل پیرووات)
- ۵- علت ور آمدن خمیر نان کدام نوع تخمیر است؟ تخمیر الکلی
- ۶- تولید کربن دی اکسید (CO₂) در کدام تنفس بی هوازی صورت می گیرد؟ در تخمیر الکلی (پیرووات، CO₂ از دست میدهد)
- ۷- مولکول حاصل از دست دادن CO₂ در تنفس بی هوازی (تخمیر الکلی) چه نام دارد؟ اتانال (نوعی آلدئید)
- ۸- مولکولی که در تخمیر الکلی احیا می شود (الکترون و هیدروژن NADH را می گیرد) چه نام دارد؟ اتانال
- ۹- محصول نهایی تخمیر الکلی چیست؟ اتانول (نوعی الکل)
- ۱۰- تجزیه کامل گلوکز در ماهیچه ها چگونه صورت می گیرد؟ از طریق تنفس هوازی در حضور اکسیژن
- ۱۱- نتیجه عدم حضور اکسیژن کافی در ماهیچه ها چیست؟ تجمع لاکتات در ماهیچه ها بر اثر تخمیر لاکتیکی
- ۱۲- در چه شرایطی، ماهیچه ها به اکسیژن فراوان نیاز دارند؟ فعالیت شدید ماهیچه ها
- ۱۳- سرنوشت پیرووات در عدم حضور اکسیژن کافی در ماهیچه ها چیست؟ پیرووات وارد میتوکندری نمی شود و در همان سیتوپلاسم، الکترون های NADH را دریافت میکند و به لاکتات تبدیل می شود که تجمع لاکتات آن در ماهیچه سبب درد عضلانی می گردد
- ۱۴- مولکولی که در تخمیر لاکتیکی احیا می شود (الکترون و هیدروژن NADH را می گیرد) چیست؟ پیرووات
- ۱۵- محصول نهایی تخمیر لاکتیکی را نام ببرید؟ لاکتات
- ۱۶- دو نمونه از یاخته هایی که تخمیر لاکتیکی را انجام میدهند را نام ببرید؟ انواعی از باکتریها و یاخته های ماهیچه ای
- ۱۷- ضرر تخمیر لاکتیکی چیست؟ فساد غذا، مانند ترش شدن شیر
- ۱۸- علت ترش شدن شیر چیست؟ تخمیر لاکتیکی و تولید لاکتات
- ۱۹- دو مورد از کاربرد تخمیر لاکتیکی را نام ببرید؟ تولید فراورده های غذایی مانند فراورده های لبنی و خوراکی هایی مانند خیارشور
- ۲۰- علت واکنش پذیری بالای رادیکال های آزاد چیست؟ داشتن الکترون های جفت نشده در ساختار خود
- ۲۱- علت آسیب رسانی رادیکال های آزاد چیست؟ واکنش با مولکول های زیستی تشکیل دهنده بافت های بدن
- ۲۲- محل تولید رادیکال های آزاد در تنفس یاخته ای را نام ببرید؟ در تنفس هوازی، درون میتوکندری، از مولکول های اکسیژن
- ۲۳- رادیکال آزاد اکسیژن چه نام دارد؟ یون اکسید (O²⁻)
- ۲۴- علت تولید رادیکال های آزاد در تنفس یاخته ای چیست؟ عدم واکنش یون اکسید (O²⁻) با یون هیدروژن و باقی ماندن آن به صورت رادیکال آزاد
- ۲۵- تأثیر رادیکال های آزاد بر مولکول های زیستی را بیان کنید؟ گرفتن الکترون از آنها و تخریب ساختار کربنی آنها
- ۲۶- انواع مولکول های زیستی (آلی) را نام ببرید؟ کربوهیدرات ها، لیپیدها، پروتئینها و نوکلئیک اسیدها
- ۲۷- علت نقش داشتن میوه ها و سبزیجات در حفظ سلامت بدن چیست؟ داشتن مواد پادآکسنده مانند کاروتنوئیدها
- ۲۸- روش خنثی سازی رادیکال های آزاد توسط پادآکسنده ها را بیان کنید؟ گرفتن الکترون های اضافی از رادیکال های آزاد به جلوگیری از حمله رادیکال های آزاد به مولکول های زیستی (کربوهیدراتها، لیپیدها، پروتئینها و نوکلئیک اسیدها) عدم تخریب بافتهای بدن
- ۲۹- نتیجه بیشتر شدن سرعت تشکیل رادیکال های آزاد نسبت به خنثی سازی چیست؟ تجمع رادیکال های آزاد در میتوکندری
- ۳۰- نتیجه تجمع رادیکال های آزاد در میتوکندری را نام ببرید؟ تخریب میتوکندری
- ۳۱- نتیجه تخریب میتوکندری چیست؟ تخریب یاخته
- ۳۲- عواملی که میتوکندری را در خنثی سازی رادیکال های آزاد با مشکل روبه رو می کنند را نام ببرید؟ عوامل فراوانی، از جمله ۱- تغذیه ای (مثل مصرف الکل و یا عدم مصرف میوه و سبزیجات ۲- ژنی (مثل نقص ژنی در پروتئین های میتوکندری)
- ۳۳- دو تأثیر الکل بر عملکرد میتوکندری در خنثی سازی رادیکال های آزاد را نام ببرید؟ ۱- افزایش سرعت تشکیل رادیکال های آزاد اکسیژن ۲- جلوگیری از عملکرد میتوکندری در کاهش رادیکال های آزاد اکسیژن

- ۳۴- تأثیر رادیکال های آزاد اکسیژن حاصل از مصرف الکل بر روی میتوکندری و یاخته کبدی از چه طریقی است؟ حمله به DNA میتوکندری ← مرگ میتوکندری ← مرگ یاخته ای ← بافت مردگی (نکروز کبد)
- ۳۵- شایع ترین عوارض نوشیدن مشروبات الکلی چیست؟ اختلال در کار کبد و از کار افتادن آن
- ۳۶- نقص ژنی در ژن های مربوط به پروتئین های زنجیره انتقال الکترون چگونه منجر به مرگ یاخته ای می گردد؟ ساخته شدن پروتئینهای معیوب ← ضعیف عمل کردن پروتئینهای معیوب در خنثی سازی رادیکال های آزاد ← تجمع رادیکال های آزاد در میتوکندری ← مرگ میتوکندری ← مرگ یاخته ای
- ۳۷- تأثیر مواد سمی بر تنفس هوازی چگونه است؟ مهار یک یا تعدادی از واکنش های تنفس هوازی و در نتیجه مرگ
- ۳۸- تأثیر سیانید بر تنفس هوازی چیست؟ مهار واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون به اکسیژن به توقف زنجیره انتقال الکترون
- ۳۹- تأثیر گاز کربن مونوکسید بر انتقال گازهای تنفسی در خون از چه طریقی است؟ اتصال به گروه هم در هموگلوبین و عدم جدا شدن آسان از هموگلوبین - جلوگیری از اتصال اکسیژن به هموگلوبین به کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون
- ۴۰- دو تأثیر کربن مونوکسید CO بر تنفس یاخته ای را بیان کنید؟ ۱- اختلال در انجام تنفس هوازی (به دلیل کاهش اکسیژن در یاخته ها) ۲- توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون ها به اکسیژن
- ۴۱- منابع تولید کربن مونوکسید (CO) را نام ببرید؟ ۱- دود خارج شده از خودروها ۲- سیگار
- ۴۲- دو مورد از عواملی که سبب مهار واکنش انتقال الکترون به اکسیژن می شوند را نام ببرید؟ ۱- سیانید ۲- کربن مونوکسید (CO)

فصل ۵ پایه دوازدهم

ATP و روش‌های تولید آن

✓ فقط گروهی از یاخته‌های زنده و فعال (فتوسنتزکننده‌ها) می‌توانند به سه روش مختلف ATP بسازند. (خارج ۹۸)

همهٔ تک‌یاخته‌ای‌های مؤثر در ساخت نیترات از آمونیوم (باکتری‌ها نیترات‌ساز) با استفاده از فسفات معدنی و واکنش‌های انتقال الکترون ATP می‌سازند. (داخل ۹۹)

باکتری‌های نیترات‌ساز هوازی هستند. (داخل ۹۹)

به‌منظور تجزیهٔ نوعی مادهٔ آلی مانند ATP، ATP تولید نمی‌شود. (داخل ۱۴۰)

فقط در گروهی از جانداران یوکاریوت و پروکاریوت (فتوسنتزکننده‌ها) شکل رایج و قابل استفادهٔ انرژی در یاخته، به سه روش متفاوت ساخته می‌شود. (خارج ۱۴۰)

✓ گروهی از یاخته‌های بدن انسان که کربن‌دی‌اکسید آزاد می‌کنند (تنفس هوازی) قادرند با روش‌های متفاوتی (کراتین فسفات - اسید چرب - فروکتوز) شکل رایج و قابل استفادهٔ انرژی یاخته را بسازند. (دی ۱۴۰)

✓ در آنزیم مولد کراتین از کراتین فسفات، گروه‌های فسفات پیش‌ماده‌ها با فاصلهٔ نزدیکی از هم قرار می‌گیرند. (اردیبهشت ۱۴۰۳)

گلیکولیز

✓ هر جاندار برای انجام اولین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای (گلیکولیز) به انرژی فعال‌سازی (ATP) نیاز دارد. (خارج ۹۸)

✓ به هنگام تجزیهٔ یک مولکول گلوکز طی گلیکولیز به‌منظور تولید هر ترکیب غیر قندی سه کربنی دو فسفات (اسید دو فسفات) ۲ مولکول ADP تولید (گام اول) و ۱ مولکول NAD^+ (گام سوم) مصرف می‌شود. (داخل ۹۹)

✓ به هنگام تجزیهٔ یک مولکول گلوکز طی گلیکولیز به‌منظور تولید هر ترکیب غیر قندی سه کربنی دو فسفات (اسید دو فسفات) ۲ مولکول ATP مصرف و یک مولکول NADH تولید می‌شود. (داخل ۹۹)

همهٔ تک‌یاخته‌ای‌های تولیدکنندهٔ اکسیژن (فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن‌زا) در مرحله‌ای از تنفس یاخته‌ای خود ترکیبی سه کربنی و فسفات‌دار (گلیکولیز) می‌سازند. (خارج ۹۹)

✓ در یاخته‌های یوکاریوتی محصول حاصل از گلیکولیز ممکن است از طریق نوعی پروتئین غشایی (پمپ) به درون راکیزه منتقل شود (اکسایش پیرووات) و یا در سیتوپلاسم باقی بماند (تخمیر). (داخل ۱۴۰)

✓ تعدادی از جانداران برای تأمین انرژی از گلوکز، اسید دو فسفات را طی مراحل به ترکیب دو کربنی (استیل - اتانول) تبدیل می‌کنند. (داخل ۱۴۰)

✓ برای تبدیل اسید دو فسفات در گلیکولیز به ترکیبی دو کربنی در اکسایش پیرووات همانند تخمیر الکلی، ADP مصرف (ATP تولید) و CO_2 آزاد می‌شود. (داخل ۱۴۰)

✓ برای تبدیل اسید دو فسفات در گلیکولیز به ترکیبی دو کربنی در اکسایش پیرووات برخلاف تخمیر الکلی، NADH تولید و NAD^+ مصرف می‌شود. (داخل ۱۴۰)

در گیاهان (یوکاریوت) مولکول‌های حامل الکترون ($NADH$) در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته تولید می‌شوند (گلیکولیز). (داخل ۱۴۰)

✓ همهٔ یاخته‌های بدن انسان که کربن‌دی‌اکسید آزاد می‌کنند، می‌توانند با تولید (گلیکولیز) یک مولکول بدون فسفات (پیرووات) از ترکیب دو فسفات (اسید دو فسفات) انرژی لازم برای تولید ترکیبات فسفات‌دار (ATP) را فراهم کنند. (دی ۱۴۰)

✓ همهٔ یاخته‌های بدن انسان که کربن‌دی‌اکسید آزاد می‌کنند، می‌توانند از محصول نوعی واکنش آب‌کافت (تجزیهٔ مالتوز به گلوکز) در اولین مرحله از قندکافت استفاده کنند. (دی ۱۴۰)

بسیاری از یاخته‌های برگ یک گیاه تک‌لپه برخلاف بعضی از آن‌ها (یاخته‌های مرده مانند آوند چوب) می‌توانند انرژی موجود در مادهٔ مغذی را آزاد کنند. (دی ۱۴۰)

✓ مولکول آب در طی اولین مرحلهٔ تنفس یاخته‌ای (تولید ATP) و تخمیر لاکتیکی تولید می‌شود. (داخل ۱۴۰۲)

✓ در گلیکولیز مولکول آب و NADH برخلاف $FADH_2$ تولید می‌شوند. (داخل ۱۴۰۲)

میتوکندری

- ✓ ژن مربوط به فقط گروهی از پروتئین‌های موردنیاز تنفس یاخته‌ای درون راکیزه یافت می‌شود. (خارج ۹۸)
- ✓ هر یاخته در بدن انسان که دارای میتوکندری است، توانایی تولید کربن‌دی‌اکسید را دارد. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ همه گویچه‌های سفید دارای راکیزه هستند که در درون آن یک یا چند مولکول دنا وجود دارد. (داخل ۱۴۰۲)
- ✓ یاخته‌های لوله‌های پیچ‌خورده نزدیک در هر گردیزه، به دلیل داشتن میتوکندری فراوان می‌توانند تنفس یاخته‌ای شدیدی داشته باشند. (داخل ۱۴۰۲)

اکسایش پیرووات و چرخه کربس

- ✓ در هر یاخته غده سپردیس انسان، به‌منظور تغییر محصول نهایی (پیرووات) قندکافت و ورود آن به چرخه کربس لازم است تا این محصول ابتدا در راکیزه (میتوکندری)، CO_2 تولید کند. (داخل ۹۸)
- ✓ در یاخته‌های یوکاریوتی تغییر پیرووات برای ورود به چرخه کربس در میتوکندری صورت می‌گیرد. (داخل ۹۸)
- ✓ به‌منظور تغییر پیرووات برای ورود به چرخه کربس از آزاد شدن کربن‌دی‌اکسید قبل از آزاد شدن NADH صورت می‌گیرد. (داخل ۹۸)
- ✓ به‌منظور تغییر پیرووات (اکسایش پیرووات) برای ورود به چرخه کربس، ATP تولید نمی‌شود. (داخل ۹۸)
- ✓ به‌منظور تغییر پیرووات برای ورود به چرخه کربس اتصال به کوآنزیم A پس از تولید CO_2 و NADH صورت می‌گیرد. (داخل ۹۸)
- ✓ به‌منظور تغییر پیرووات برای ورود به چرخه کربس NAD^+ تولید نمی‌شود. (خارج ۹۸)
- ✓ در یاخته‌های یوکاریوتی شروع اکسایش پیرووات در میتوکندری آغاز می‌شود و اکسایش بیشتر آن در چرخه کربس صورت می‌گیرد. (خارج ۹۸)
- ✓ در واکنش‌های تولید و مصرف مولکولی پنج کربنی، کربن‌دی‌اکسید آزاد می‌شود. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ نوعی پروتئین غشایی (پمپ) ترکیب کربن‌دار (پیرووات) را به راکیزه وارد می‌نماید. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ در طی واکنش تولید ترکیب چهار کربنی برخلاف مصرف آن مولکول کربن‌دی‌اکسید می‌تواند تولید شود. (خارج ۱۴۰۰)
- ✓ انرژی لازم برای تولید FADH_2 و NADH ممکن است از اکسایش گلوکز یا مصرف مولکول‌های چربی و پروتئین حاصل شود. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ تبدیل پیرووات به بنیان استیل در یاخته‌های کبدی انسان نوعی واکنش اکسایشی است. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ تبدیل مولکول ۵ کربنی به ۴ کربنی در سیانوباکتری نوعی واکنش اکسایشی است. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ با تجزیه ترکیب ۵ کربنی در چرخه کربس، نوعی ترکیب اکسایش‌یافته تولید می‌شود. (داخل ۱۴۰۲)
- ✓ در چرخه کربس، مولکول ۴ کربنی تجزیه نمی‌شود در نتیجه از آن نوعی گاز تنفسی (کربن‌دی‌اکسید) تولید نمی‌شود. (خارج ۱۴۰۲)
- ✓ در یک چرخه کربس محل ورود استیل کوآنزیم A به چرخه، به‌عنوان محل آغاز چرخه در نظر گرفته می‌شود. (اردیبهشت ۱۴۰۳)
- ✓ در یک چرخه کربس، بعد از تشکیل مولکول ATP ، آخرین مولکول چهار کربنی به وجود می‌آید. (اردیبهشت ۱۴۰۳)
- ✓ در یک چرخه کربس، بعد از تشکیل مولکول ATP ، دو نوع مولکول حامل الکترون ($\text{NADH} - \text{FADH}_2$) تولید می‌شود. (اردیبهشت ۱۴۰۳)
- ✓ در یک چرخه کربس، قبل از تشکیل مولکول ATP ، نوعی ماده آلی (CoA) آزاد می‌شود که برای فعالیت آنزیم ضروری (کوآنزیم) است. (اردیبهشت ۱۴۰۳)
- ✓ در یک چرخه کربس، قبل از تشکیل مولکول ATP ، کربن‌دی‌اکسید آزاد می‌شود. (اردیبهشت ۱۴۰۳)

زنجیره انتقال الکترون

- ✓ در زنجیره انتقال الکترون انرژی لازم برای پمپ‌کردن پروتون‌ها از الکترون‌های پر انرژی حاملین الکترون تأمین می‌شود. (خارج ۹۸)
- ✓ در زنجیره انتقال الکترون یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌های موجود در بستره (فضای داخلی میتوکندری) مولکول‌های آب را به وجود می‌آورند. (خارج ۹۸)
- ✓ تنها راه ورود پروتون‌ها به بخش داخلی میتوکندری، عبور از نوعی کانال پروتئینی (آنزیم ATP ساز) است. (خارج ۹۸)
- ✓ در زنجیره انتقال الکترون، فقط گروهی از ترکیب‌های دریافت‌کننده الکترون، یون هیدروژن را به فضای بین دو غشای راکیزه پمپ می‌کند. (خارج ۹۸)
- ✓ در زنجیره انتقال الکترون از حاملین الکترون موجود در راکیزه ($\text{NADH} - \text{FADH}_2$) و سیتوپلاسم (NADH) استفاده می‌شود. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ در زنجیره انتقال الکترون بخشی از مسیر رسیدن الکترون‌ها از حاملین مختلف الکترون به پذیرنده نهایی آن (مولکول اکسیژن) مشترک است (مولکول دوم زنجیره به بعد). (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ علاوه بر ترکیب یون‌های اکسید با پروتون در فضای داخلی میتوکندری، تشکیل ATP نیز مولکول آب تشکیل می‌دهد. (خارج ۱۴۰۰)

- ✓ انواع مولکول‌های ناقل الکترون موجود در زنجیره، در کاهش pH فضای بین دو غشای راکیزه سهم متفاوتی دارند. (خارج ۱۴۰۱)
- ✓ سهم NADH نسبت به $FADH_2$ در کاهش pH فضای بین دو غشای میتوکندری بیشتر است. (خارج ۱۴۰۱)
- ✓ نخستین جز از زنجیره انتقال الکترون که هم الکترون‌های مربوط به NADH و هم الکترون‌های مربوط به $FADH_2$ را دریافت می‌کند، مولکول دوم زنجیره انتقال الکترون است. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ دومین مولکول زنجیره انتقال الکترون برخلاف اجزای کنار خود توانایی پمپ پروتون ندارد. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ دومین مولکول زنجیره انتقال الکترون برخلاف آخرین (پنجمین) مولکول زنجیره انتقال الکترون باعث تبدیل اکسیژن به یون اکسید نمی‌شود. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ دومین مولکول زنجیره انتقال الکترون ابتدا الکترون‌ها را به دومین محل پمپ‌کننده پروتون‌ها (سومین مولکول) منتقل می‌کند. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ پنجمین مولکول زنجیره انتقال الکترون برخلاف دومین مولکول زنجیره انتقال الکترون مستقیماً تحت تأثیر سیانید قرار گرفته و غیرفعال می‌شود. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ همهٔ یاخته‌های بدن انسان که کربن دی‌اکسید آزاد می‌کنند، آنزیم‌های لازم برای دریافت الکترون از حاملین الکترون (زنجیره انتقال الکترون) دارند. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ مولکول‌های اکسیژن، FAD و NAD^+ نوعی مولکول پذیرنده هستند که در راکیزه یک یاختهٔ فعال جانوری به دنبال دریافت $2e^-$ و $2H^+$ فرآورده‌ای تولید می‌شود. (داخل ۱۴۰۲)
- ✓ NADH و $FADH_2$ در ساختار خود اتم اکسیژن دارند. (داخل ۱۴۰۲)
- ✓ NADH و $FADH_2$ برخلاف آب در واکنش‌های تبدیل مولکول‌های درشت به مولکول‌های کوچک‌تر مصرف می‌شوند. (داخل ۱۴۰۲)
- ✓ NADH و $FADH_2$ در محل‌های متفاوتی از زنجیره انتقال الکترون مصرف (نه تولید) می‌شوند. (داخل ۱۴۰۲)
- ✓ بخش کانالی آنزیم ATP ساز در غشای داخلی راکیزه و بخش آنزیمی آن در فضای داخلی راکیزه قرار می‌گیرد. (اردیبهشت ۱۴۰۳)
- ✓ بخش کانالی آنزیم ATP ساز همانند بخشی آنزیمی آن، حاوی تعدادی قطعات مجزا است. (اردیبهشت ۱۴۰۳)
- ✓ بخش کانالی آنزیم ATP ساز برخلاف بخشی آنزیمی آن، می‌تواند به عبور پروتون‌ها کمک کند. (اردیبهشت ۱۴۰۳)
- ✓ بخش آنزیمی آنزیم ATP ساز برخلاف بخش کانالی آن، منبع رایج انرژی یاخته (ATP) را رها می‌سازد. (اردیبهشت ۱۴۰۳)
- ✓ هیچ‌یک از بخش‌های آنزیم ATP ساز توانایی دریافت و از دست‌دادن الکترون را ندارد. (اردیبهشت ۱۴۰۳)

تنظیم تنفس یاخته‌ای

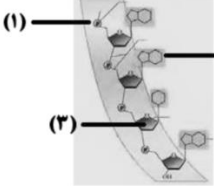
- ✓ با افزایش نسبت ADP به ATP، فعالیت آنزیم‌های چرخهٔ کربس افزایش می‌یابد. (داخل ۱۴۰۲)

تخمیر الکلی و لاکتیکی

- 📌 همهٔ تک‌یاخته‌ای‌های ایجادکنندهٔ لاکتات (تخمیر لاکتیکی) در مرحله‌ای از تنفس یاخته‌ای خود (احیای پیرووات) NAD^+ تولید می‌کنند. (داخل ۹۹)
- ✓ یاخته‌های گیاهی ممکن است به سبب تجمع محصولات نهایی (اتانول - لاکتیک اسید) حاصل از روش‌هایی برای تأمین انرژی (تخمیر) حیات خود را از دست بدهند. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ در تخمیر الکلی همانند لاکتیکی، هم‌زمان با به‌وجودآمدن ترکیب نهایی (اتانول - لاکتیک اسید) NADH مصرف می‌شود. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ در تخمیر الکلی برخلاف لاکتیکی کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ تولید کربن دی‌اکسید در تخمیر الکلی هم‌زمان با مصرف NAD^+ نمی‌باشد. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ در تخمیر لاکتیکی محصول نهایی ترکیب سه کربنی و در تخمیر الکلی محصول نهایی ترکیب دو کربنی است. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ در تخمیر الکلی همانند لاکتیکی مولکول قندی و ATP تولید نمی‌شود. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ یاخته‌های گیاهی ممکن است با دور نگه‌داشتن محصولات مضر (لاکتیک اسید - اتانول) حاصل از روش‌هایی برای تأمین انرژی (تخمیر الکلی - تخمیر لاکتیکی) به حیات خود ادامه دهند. (خارج ۱۴۰۱)
- ✓ تبدیل اتانال به اتانول در گیاهان غرقابی نوعی واکنش کاهشی است. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ تبدیل پیرووات به لاکتات در یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی انسان نوعی واکنش کاهشی است. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ فرآورده‌های اضافی (فقط گروهی از فرآورده‌ها) حاصل از کاهش مولکول‌های پیرووات در یک یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی (لاکتات) به تدریج تجزیه می‌شود. (داخل ۱۴۰۲)
- ✓ گلیکولیز بخش از فرایندهای تخمیر است. (داخل ۱۴۰۲)

سلامت بدن

- ✓ سیانید در یاخته جانوری مانع تشکیل آب در بخش داخلی راکیزه می‌شود. (داخل ۹۹)
- ✓ سیانید در یاخته جانوری از پمپ‌شدن پروتون‌ها به فضای بین دو غشا (نه فضای داخلی) ممانعت به عمل می‌آورد. (داخل ۹۹)
- ✓ سیانید در یاخته جانوری ابتدا مانع انتقال الکترون به مولکول اکسیژن در انتهای زنجیره انتقال الکترون می‌شود و به دنبال آن بر تجزیه NADH تأثیر می‌گذارد. (داخل ۹۹)
- ✓ سیانید در یاخته جانوری در نهایت آنزیم ATP ساز موجود در غشای داخلی (نه خارجی) میتوکندری را غیرفعال می‌کند. (داخل ۹۹)
- ✓ سیانید می‌تواند با مهار تشکیل آب در فضای داخلی میتوکندری، مانع ساخته شدن ATP شود. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ پاداکسندها (کاروتنوئیدها) پس از اکسایش یافتن، می‌توانند نوکلئیک‌اسیدهای (DNA) راکیزه را از اثرات مخرب رادیکال‌های آزاد حفظ کنند. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ پاداکسندها کاهش نمی‌یابند. (مجدد ۱۴۰۱)

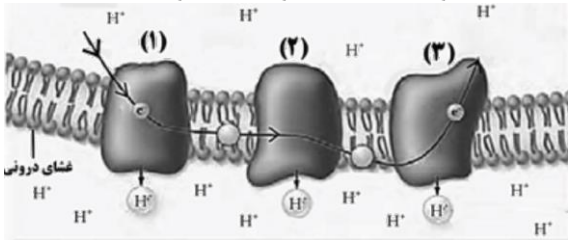
صفحه	تلفس یاخته ای		
۶۴	نام کامل ATP که شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته ها است، را بنویسید .	آدنوزین تری فسفات	۹۹/۶
۶۴	شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته ها، مولکول است .	آدنوزین تری فسفات یا ATP	۱۴۰۱/۶
۴، ۵، ۶۴	شکل زیر بخشی از رشته نوکلئیک اسید را نشان می دهد که مطالعات چارگاف روی آن صورت گرفت. با توجه به آن پرسش زیر را پاسخ دهید. آیا قند موجود در نوکلئوتیدهای این رشته با قند موجود در ساختار ATP یکسان است؟ <i>خیر</i>		۴۰۴/۳
۶۴	در مولکول ATP، باز آلی آدنین و قند پنج کربنه ریبوز را با هم می نامند .	آدنوزین	۱۴۰۱/۳
۶۴	با افزوده شدن یک فسفات به آدنوزین چه مولکولی تشکیل می شود؟	AMP یا آدنوزین مونوفسفات	۱۴۰۰/۳
۶۴	با اضافه شدن یک گروه فسفات به آدنوزین مولکول نوکلئوتید ساخته می شود.	آدنوزین مونوفسفات یا AMP	۱۴۰۴/۵
۶۴	دو راه تولید ATP در سلول ها را بنویسید . ۱- ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده ۲- ساخته شدن اکسایشی ATP ۳- ساخته شدن نوری ATP		۸۹/۲ - ۸۹/۱۰ ۹۰/۶
۶۴	یکی از روش های ساخته شدن ATP، است که در سبزیسه انجام می شود .	ساخته شدن نوری	۱۴۰۰/۳
۶۴	در مورد ATP و روش های ساخته شدن آن به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) این مولکول با از دست دادن دو فسفات، به عنوان واحد سازنده مولکول دنا می تواند استفاده شود یا رنا؟ رنا ب) در این مولکول، باز آلی آدنین با حلقه چند ضلعی خود به قند متصل شده است؟ پنج ضلعی		۱۴۰۲/۳
۶۴ و ۶۵	مفهوم عبارت «راه تولید ATP در سطح پیش ماده» در تلفس سلولی چیست؟ برداشته شدن گروه فسفات (۰/۲۵) از یک ترکیب فسفات دار (پیش ماده) (۰/۲۵) و افزودن آن به ADP (۰/۲۵) است.		۹۶-۹۴-۱۰/۶ ۹۹/۳ خارج صبح
۶۵	روش ساخته شدن ATP به کمک کراتین فسفات، ساخته شدن است .	در سطح پیش ماده	۱۴۰۰/۶
۶۵	نمونه ای از ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده، در ماهیچه ها دیده می شود. در این نمونه نام پیش ماده چیست؟ کراتین فسفات		۹۷/۱۰
۶۵	یکی از راه های تأمین ATP در ماهیچه ها، برداشت فسفات از مولکول و انتقال آن به ADP است. کراتین فسفات		۹۸/۱۰
۶۵	در مورد روش های ساخته شدن ATP به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) در روش ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده در ماهیچه ها، مولکول پیش ماده چیست؟ کراتین فسفات ب) ساخته شدن اکسایشی ATP در کدام قسمت یاخته انجام می شود؟ راکیزه (میتوکلندری)		۹۹/۳
۶۵	در ساخته شدن ATP، از یون فسفات و انرژی حاصل از انتقال الکترون ها در راکیزه استفاده می شود. اکسایشی		۹۹/۱۰
صفحه	اولین مرحله تلفس سلولی : گلیکولیز		
۶۶	قند کافت (گلیکولیز) به چه معناست و در کجا انجام می شود؟	تجزیه گلوکز - در ماده زمینه سیتوپلاسم	۹۸/۹۷-۶/۱۰
۶۶	گلیکولیز، مرحله ی هوازی تلفس را تشکیل می دهد یا بی هوازی؟	بی هوازی	۹۷/۹۰-۶/۱۰
۶۶	اولین مرحله تلفس یاخته ای، و به معنی تجزیه گلوکز است .	گلیکولیز	۹۹/۹۴-۶/۱۰
۶۶	اولین مرحله تلفس سلولی در کدام بخش سلول رخ می دهد؟	سیتوپلاسم	۹۵/۹۳-۶/۹۲-۱۰/۳
۶۶	در یاخته یوکاریوتی محل انجام قند کافت (گلیکولیز) کجا است؟	ماده زمینه سیتوپلاسم	۸۹-۸۷-۴/۴ ۹۹/۳ خارج صبح وعصر - ۱۴۰۰/۱۰
۶۶	گلوکز در کدام مرحله از فرآیند تلفس سلولی به دو مولکول پیرووات تبدیل می شود؟	گلیکولیز	۹۶/۶
۶۶	انرژی فعال سازی اولین مرحله قند کافت (گلیکولیز) از کجا تأمین می شود؟	ATP یا آدنوزین تری فسفات	۱۴۰۴/۵
۶۶	کدام یک از اتفاقات زیر در مرحله اول گلیکولیز انجام می شود؟ (۱) انتقال دو گروه فسفات از دو مولکول ATP به یک مولکول گلوکز (۲) شکسته شدن ترکیب دو فسفات به دو مولکول سه کربن فسفات دار (۳) تبدیل هر مولکول سه کربنه به پیرووات (۴) انتقال یک گروه فسفات به مولکول سه کربنه فسفات دار	گزینه ۱	۹۸/۱۰
۶۶	در قند کافت [گلیکولیز]، از گلوکز و ATP، چه قندی ایجاد می شود؟	فروکتوز دو فسفات	۱۴۰۱/۳
۶۶	در فرایند قند کافت یا گلیکولیز، مولکول (گلوکز - فروکتوز فسفات) دارای سطح انرژی بالاتری است.	فروکتوز فسفات	۱۴۰۳/۳

۶۶	بر اساس شکل کتاب درسی، در طی مراحل قندکافت (گلیکولیز)، کدام مولکول حاصل از تجزیه گلوکز اکسید می شود؟ قندفسفات یا قند سه کربنی فسفات	۱۴۰۳/۵	۰/۲۵
۶۶	در فرایند قندکافت، مولکولی که اکسید می شود (قند فسفات - اسید دو فسفات) است.	۴۰۴/۳	۰/۲۵
۶۶	بر اساس مراحل قندکافت (گلیکولیز) در کتاب درسی، مولکولی که اکسایش می یابد، چه نام دارد؟ به چه مولکولی تبدیل می شود؟ قند سه کربنی فسفات یا قندفسفات - اسید دو فسفات یا اسید سه کربنی	۱۴۰۲/۳	۰/۵
۶۶	واکنش تبدیل NAD^+ به $NADH$ از نوع (کاهشی - اکسایشی) است.	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۶۶	در ضمن شکسته شدن گلوکز تعدادی از اتم های هیدروژن آن، به کدام گیرنده الکترونی منتقل می شود؟ NAD^+	۹۶/۳	۰/۲۵
۶۶	مولکول حامل الکترون که در قندکافت تشکیل می شود، $(NADH - FADH_2)$ است.	۹۹/۳	۰/۲۵
۶۶	نام اسید ۳ کربنه حاصل از گلیکولیز چیست؟	۹۵/۳	۰/۲۵
۶۶	در مرحله ی بی هوازی تنفس سلولی (گلیکولیز) چه موادی تولید می شوند؟	۸۹/۱۲	۰/۷۵
۶۶	محصولات گلیکولیز را نام ببرید.	۹۳/۶	۰/۷۵
۶۶	فعالیت ۱: ساخته شدن ATP در قندکافت با کدام روش انجام می شود؟ به روش ساخته شدن در سطح پیش ماده	۱۴۰۱/۳	۰/۵
۶۵ و ۶۶	ساخته شدن ATP به کمک کراتین فسفات (همانند - برخلاف) ساخته شدن ATP در قندکافت، به روش ساخته شدن در سطح پیش ماده است.	۱۴۰۴/۵	۰/۲۵
۶۶	شکل زیر مراحل قندکافت (گلیکولیز) را نشان می دهد. با توجه به شکل به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) در کدام مرحله NAD^+ کاهش می یابد؟ مرحله ۳ ب) نام مولکول «الف» چیست؟ اسید دو فسفات	۱۴۰۱/۱۰	۰/۵
صفحه	میتوکندری مقصد پیروات		
67	در سلول های یوکاریوت، مرحله دوم تنفس هوازی در کدام بخش این سلول ها انجام می شود؟	۹۰/۳	۰/۵
67	در چه صورت پیروات حاصل از گلیکولیز به میتوکندری وارد می شود؟	۹۷/۹۵-۶/۱۰	۰/۲۵
67	در مرحله دوم تنفس سلولی، حضور کدام ماده تعیین کننده ادامه فرآیند در مسیر زنجیره انتقال الکترون، در میتوکندری است؟	۹۳/۳	۰/۲۵
67	در کدام بخش از سلول ماهیچه، در حضور اکسیژن، از پیروات و گیرنده های الکترونی برای ساختن مقادیر فراوانی ATP استفاده می شود؟	۹۶/۶	۰/۲۵
67	علت نادرستی جمله زیر را شرح دهید. «فضای درونی راکیزه توسط غشای چین خورده احاطه شده است.» فضای درون راکیزه به بخش داخلی و بیرونی تقسیم می شود (۰/۲۵) و فقط بخش داخلی توسط غشای چین خورده احاطه شده است. (۰/۲۵)	۱۴۰۳/۱۰	۰/۵
67	چرا راکیزه (میتوکندری) می تواند پروتئین سازی را انجام دهد؟ راکیزه (میتوکندری) دارای مستقل از هسته (۰/۲۵) و رناتن مخصوص به خود را دارد (۰/۲۵)	۱۴۰۱/۱۰	۰/۵
67	چرا راکیزه (میتوکندری) برای انجام نقش خود در تنفس یاخته ای نمی تواند مستقل از هسته عمل کند؟ راکیزه برای انجام نقش خود در تنفس یاخته ای به پروتئین هایی وابسته است که ژن های آنها در هسته قرار دارند و به وسیله رناتن های سیتوپلاسمی ساخته می شوند.	۱۴۰۰/۹۹-۶/۱۰	۰/۵

صفحه	دومین مرحله تنفس سلولی : داخل میتوکندری (الف) اکسایش پیرووات	
۶۸	پیرووات حاصل از قند کافت با چه روشی وارد راکیزه می شود؟	انتقال فعال ۹۹/۳ خارج صبح ۰/۲۵
۶۸	پیرووات حاصل از قند کافت از طریق (انتقال فعال - انتشار تسهیل شده) وارد راکیزه [میتوکندری] می شود. انتقال فعال	۱۴۰۰/۳ ۰/۲۵
۶۸	اولین کربن دی اکسید در کدام مرحله از تنفس یاخته ای آزاد می شود؟	۱۴۰۳/۵ - ۹۹/۹۵ - ۱۰/۳ ۰/۲۵
۶۸	در تنفس یاخته ای هوازی، کدام مولکول، اولین CO ₂ را تولید می کند؟	۱۴۰۳/۱۰ ۰/۲۵
۶۸	پیرووات حاصل از گلیکولیز در صورت وجود اکسیژن وارد می شود، و در آن جا به یک ترکیب به نام بنیان استیل تبدیل می شود.	۹۱/۳/۶ ۰/۵
۶۸	در اکسایش پیرووات، در هنگام تشکیل بنیان استیل کدام مولکول حامل الکترون به وجود می آید؟ NADH (به NADH ⁺ و H ⁺ نیز نمره تعلق می گیرد.)	۱۴۰۱/۳ ۰/۲۵
۶۸	طی فرایند تبدیل پیرووات به بنیان استیل چه مولکول هایی تشکیل می شوند؟	۹۸/۶ ۰/۵
۶۸	پیرووات در راکیزه (میتوکندری) یک کربن دی اکسید از دست می دهد و به تبدیل می شود. بنیان استیل	۹۹/۹۸ - ۶/۳ ۰/۲۵
۶۸	پیرووات حاصل از گلیکولیز در صورت وجود اکسیژن و ورود به میتوکندری ها به چه ترکیبی تبدیل می شود؟ بنیان استیل	۹۶/۱۰ ۰/۲۵
۶۸	حاصل اکسایش پیرووات کدام ماده است؟	۱۴۰۰/۱۰ ۰/۲۵
۶۸	بنیان استیل، ماده ای چند کربنی است؟	۸۷/۲ ۰/۲۵
۶۸	برای تولید استیل کوآنزیم A علاوه بر کوآنزیم A، به چه مواد دیگری نیاز است؟	۹۰/۳ ۰/۵
۶۸	نام مجموعه واکنش های آنزیمی که در آن استیل کوآنزیم A اکسایش می یابد، چیست؟	۱۴۰۱/۱۰ ۰/۲۵
۶۸	با توجه به شکل، به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) محل انجام این واکنش در کدام بخش از راکیزه (میتوکندری) است؟ بخش داخلی [یا فضای درونی یا ماتریکس] راکیزه (میتوکندری) ب) عدد اکسایش اتم کربن در بنیان استیل نسبت به پیرووات کاهش یافته است یا افزایش؟ افزایش	۱۴۰۳/۳ ۰/۵

کفتار ۲

صفحه	(ب) چرخه کربس	
۶۹	در تنفس هوازی، چه فرایندهایی علاوه بر قند کافت (گلیکولیز) باید انجام شوند، تا مولکول گلوکز به مولکول های CO ₂ تجزیه شود؟ اکسایش پیرووات و چرخه کربس	۹۹/۳ ۰/۵
۶۹	درون میتوکندری ها کدام واکنش زیر زودتر انجام می شود؟ ۱- تشکیل استیل کوآنزیم A ۲- تبدیل پیرووات به بنیان استیل ۳- تشکیل مولکول شش کربنی	۹۳/۳ ۰/۲۵
۶۹	در چه مرحله ای از تنفس یاخته ای FADH ₂ ساخته می شود؟	۹۸/۶ ۰/۲۵
۶۹	محل تشکیل FADH ₂ در کدام قسمت راکیزه (میتوکندری) است؟	۱۴۰۲/۶ ۰/۲۵
۶۹	در اولین مرحله چرخه کربس، (CO ₂ - کوآنزیم A) آزاد می شود.	۱۴۰۳/۱۰ ۰/۲۵
۶۹	در اولین مرحله از چرخه کربس، کدام بخش از استیل کوآنزیم A در واکنش شرکت نمی کند؟ کوآنزیم A یا CoA	۱۴۰۳/۵ ۰/۲۵
۶۹	در چرخه کربس ضمن ترکیب استیل کوآنزیم A با مولکولی چهار کربنی، کدام مولکول جدا و کدام مولکول ایجاد می شود؟ کوآنزیم A جدا و مولکول ۶ کربنی ایجاد می شود.	۹۷/۱۰ ۰/۵
۶۹	در چرخه کربس ضمن ترکیب یک استیل کوآنزیم A با مولکولی چهار کربنی، چند مولکول CO ₂ آزاد می شود؟ صفر (هیچ CO ₂ آزاد نمی شود)	۹۹/۳ خارج عصر ۰/۲۵
۶۹	چرخه کربس با ورود کدام مولکول آغاز می شود؟	۹۷/۶ ۰/۲۵
۶۹	چرخه کربس با حضور کدام ماده شروع می شود؟ (پیرووات - مولکول ۴ کربنی)	۹۱/۳/۲۷ ۰/۲۵
۶۹	چرخه کربس چگونه آغاز می شود؟ (یا: چرخه کربس با انجام کدام واکنش شروع می شود؟) (یا: در چرخه کربس، مولکول شش کربنی، از ترکیب کدام مولکول ها تولید می شود؟) (یا: چرخه کربس با ترکیب کدام مولکول ها شروع می شود؟) (یا: در مرحله ۱ چرخه کربس کدام مولکول ها با یکدیگر ترکیب می شوند؟)	۸۹/۱۰ ۹۰/۶ ۹۱/۱۰ ۹۵/۱۰ ۹۷/۳ ۰/۵

۶۹	در چرخه کربس، چگونه مولکولی شش کربنی ایجاد می شود؟ در این چرخه، ضمن ترکیب استیل کوآنزیم A (۰/۲۵) با مولکولی چهارکربنی (۰/۲۵) کوآنزیم A جدا و مولکولی شش کربنی ایجاد می شود. (۰/۲۵)	۹۹/۶	۰/۵
۶۹	محصول مرحله ۱ چرخه کربس چند کربنی است؟	۹۲/۳	۰/۲۵
۶۹	در چرخه کربس، کربن های بنیان استیل در نهایت به چه ماده ای تبدیل می شود؟	۸۹/۲	۰/۲۵
۶۹	طی واکنش های متفاوت چرخه کربس، چه مولکول گازی آزاد و چه مولکولی بازسازی می شود؟ CO ₂ - مولکول چهارکربنی	۹۸/۱۰	۰/۵
۶۹	طی واکنش های (زنجیره انتقال الکترون - چرخه کربس) مولکول NADH به وجود می آید. چرخه کربس	۹۹/۱۰	۰/۲۵
۶۹	پس از تشکیل مولکول شش کربنی در ادامه چرخه کربس، با انجام مجموعه ای از واکنش های آنزیمی و طی مراحل مختلف مولکول کربن دی اکسید آزاد می شود.	۹۷/۶	۰/۲۵
۶۹	در طی واکنش های متفاوتی که در چرخه کربس رخ می دهد، چند اتم کربن به صورت مولکول CO ₂ آزاد می شود؟ دو	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۶۹	ترکیب نوکلئوتیددار که فقط در چرخه کربس ساخته می شود، است. FADH ₂	۱۴۰۳/۳	۰/۲۵
۶۹	انرژی حاصل از تجزیه مولکول گلوکز در قند کافت و چرخه کربس، صرف ساخته شدن کدام مولکول های حامل الکترون می شود؟ NADH - FADH ₂	۱۴۰۰/۳	۰/۵
۷۱ و ۶۹	درباره مراحل مختلف تنفس یاخته ای هوازی (قند کافت - اکسایش پیرووات - کربس) به پرسش های زیر پاسخ دهید. (الف) در کدام مرحله بیشترین مقدار کربن دی اکسید (CO ₂) آزاد می شود؟ کربس (ب) در کدام مرحله ترکیب سه کربنی دیده نمی شود؟ کربس (ج) کدام یک از حامل های الکترون در تمام مراحل ایجاد می شود؟ NADH	۴۰۴/۳	۰/۷۵
صفحه (ج) زنجیره انتقال الکترون			
۶۹	در تنفس هوازی الکترون های کدام مولکول ها از زنجیره انتقال الکترون می گذرد، تا در نهایت ATP ساخته می شود؟ (نام ببرید) FADH ₂ - NADH	۹۱/۳/۲۷	۰/۵
۶۹	در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، الکترون های کدام مولکول ها از زنجیره می گذرند؟ FADH ₂ - NADH	۹۲/۳	۰/۵
۶۹	مولکول های حامل الکترون تولید شده در تنفس یاخته ای هوازی را بنویسید. FADH ₂ و NADH	۱۴۰۱/۶	۰/۵
۶۹	در مورد زنجیره انتقال الکترون در راکیزه (میتوکندری) به پرسش های زیر پاسخ دهید. (الف) این زنجیره در کدام بخش راکیزه قرار دارد؟ (ب) عملکرد این زنجیره به الکترون های پرانرژی کدام فرآورده های چرخه کربس وابسته است؟ در غشای درونی راکیزه FADH ₂ - NADH	۱۴۰۰/۱۰	۰/۷۵
۶۹	زنجیره انتقال الکترون سلول های یوکاریوتی، در کدام بخش از سلول قرار دارد؟ غشای داخلی میتوکندری	۹۳/۶	۰/۵
۶۹	زنجیره انتقال الکترون سلول های یوکاریوتی در کدام بخش میتوکندری قرار دارد؟ غشای داخلی	۹۴-۱۰۴/۸۹-۳/۹۰-۹۸/۹۷-۳/۶	۰/۲۵
۶۹	در سلول پوششی روده، زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری قرار دارد. ۱- غشای خارجی ۲- بخش داخلی ۳- غشای داخلی ۴- فضای میان دو غشای داخلی و خارجی غشای داخلی	۹۵/۱۰	۰/۲۵
۷۰ ۸۳ ۷۰	مشخص کنید هر یک از موارد زیر مربوط به زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی راکیزه (میتوکندری) است یا غشای تیلاکوئید؟ (الف) اکسایش مولکول های حامل الکترون راکیزه (میتوکندری) (ب) تجزیه مولکول آب غشای تیلاکوئید (مربوط به فصل ۶) (ج) تعداد پمپ های پروتون بیشتر راکیزه (میتوکندری)	۴۰۴/۳	۰/۵
۷۰ ۷۶ و ۷۰	شکل زیر، زنجیره انتقال الکترون را در راکیزه نشان می دهد. با توجه به شکل، به پرسش های زیر پاسخ دهید. (الف) کدام پروتئین یا پروتئین های غشایی، دریافت کننده الکترون های پرانرژی هر دو نوع ناقل الکترون هستند؟ (ذکر شماره) شماره ۲ و ۳ (ب) کدام پروتئین یا پروتئین های غشایی توسط سیانید می تواند مهار شود؟ (ذکر شماره) شماره ۳	۱۴۰۳/۳	۰/۷۵
			
۷۰	شکل مقابل مربوط به زنجیره انتقال الکترون در راکیزه [میتوکندری] است. (الف) پروتون ها (یون های H ⁺) در چند محل از زنجیره انتقال الکترون پمپ می شوند؟ سه محل	۱۴۰۱/۳	۰/۷۵

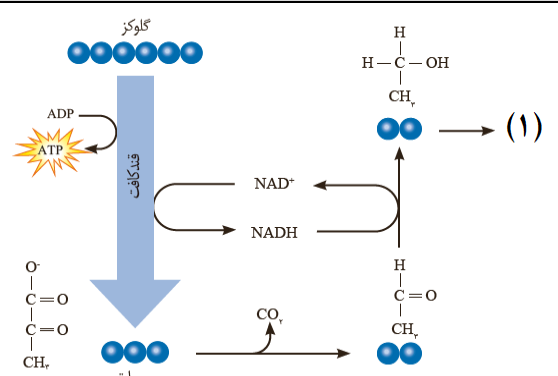
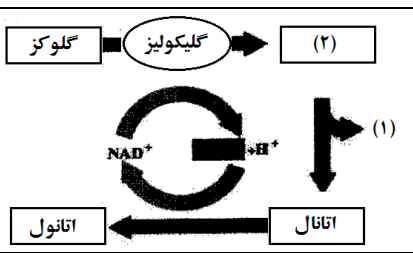
		(ب) مجموعه پروتئینی که با شماره ۱ مشخص شده است، چیست؟ آنزیم ATP ساز (ج) شماره ۲ مربوط به کدام یک از فضاهای راکیزه است؟ فضای بین دو غشا	
۷۰	۹۳/۳	در زنجیره انتقال الکترون، هنگام عبور یون‌های هیدروژن از طریق نوعی پروتئین، به بخش درونی میتوکندری، کدام مولکول ساخته می‌شود؟	۰/۲۵
۷۰	۹۸/۱۰	دلیل تمایل یون‌های هیدروژن به بخش درونی میتوکندری چیست؟ انرژی الکترون‌هایی که از زنجیره غشای داخلی میتوکندری در سلول‌های یوکاریوتی می‌گذرد سبب تلمبه کردن یون‌های هیدروژن از بخش داخلی میتوکندری به بخش خارجی آن می‌شود و شیب غلظتی را بین دو سوی غشا ایجاد می‌کند.	۱
۷۰	۱۴۰۳/۵	تراکم پروتون (H^+) در کدام بخش از راکیزه بیشتر است؟ فضای بین دو غشا	۰/۲۵
۷۰	۱۴۰۲/۳	در زنجیره انتقال الکترون راکیزه، به دنبال پمپ کردن پروتون‌ها، pH کدام قسمت آن کاهش می‌یابد؟ فضای بین دو غشا	۰/۲۵
۷۰	۹۱/۹۴-۳/۳	در زنجیره انتقال الکترون تنفس هوازی، آخرین پذیرنده الکترون، مولکول می‌باشد. اکسیژن	۰/۲۵
۷۰	۹۰/۸۷-۱۲/۲	در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری ها، کدام ماده نقش آخرین پذیرنده الکترونی را بر عهده دارد؟ اکسیژن	۰/۲۵
۷۰	۱۴۰۰/۳	یون‌های اکسید ایجاد شده در زنجیره انتقال الکترون در راکیزه (میتوکندری)، برای تشکیل چه مولکولی استفاده می‌شوند؟ آب	۰/۲۵
۷۰	۹۶/۳	شکل ۸: محل تشکیل مولکول آب در کدام بخش از زنجیره انتقال الکترون می‌باشد؟ انتهای زنجیره	۰/۲۵
۷۰	۱۴۰۲/۱۰	در زنجیره انتقال الکترون، عامل افزایش دهنده غلظت H^+ در فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) را نام ببرید. فعالیت پمپ‌ها	۰/۲۵
۷۰	۱۴۰۱/۹۹-۳/۶	شکل ۸: در زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، پروتون‌ها در چند محل از بخش داخلی به فضای بین دو غشا پمپ می‌شوند؟ سه محل	۰/۲۵
۷۰	۱۴۰۴/۵	شکل ۸: حامل الکترونی که الکترون‌های آن از هر سه پمپ زنجیره انتقال الکترون راکیزه عبور می‌کند، چه نام دارد؟ NADH	۰/۲۵
۷۰	۱۴۰۲/۳	شکل ۸: در زنجیره انتقال الکترون راکیزه، الکترون‌های پرانرژی $FADH_2$ ، انرژی لازم برای (سه - دو) پمپ پروتون را فراهم می‌کنند. دو	۰/۲۵
۷۰	۱۴۰۲/۶	شکل ۸: الکترون‌های پر انرژی $FADH_2$ ، از اولین پروتئین پمپ زنجیره انتقال الکترون راکیزه عبور (می‌کند-نمی‌کند). نمی‌کند	۰/۲۵
۷۰	۱۴۰۳/۵	شکل ۸: بخش آنزیمی پروتئین ATP ساز در راکیزه (میتوکندری) قرار دارد. بخش داخلی (بستره یا ماتریکس)	۰/۲۵
۷۰	۹۹/۹۸-۳/۱۰ ۱۴۰۰/۳	در زنجیره انتقال الکترون، تنها راه پیش روی پروتون‌ها برای برگشتن به بخش داخلی راکیزه چه پروتئینی است؟ (یا: پروتون‌های فضای بین دو غشا راکیزه، توسط چه پروتئینی به بخش داخلی راکیزه برمی‌گردند؟) آنزیم ATP ساز	۰/۲۵
۷۰	۹۹/۶	در زنجیره انتقال الکترون، بر چه اساسی پروتون‌های متراکم شده در فضای بین دو غشای راکیزه تمایل دارند به بخش داخلی برگردند؟ بر اساس شیب غلظت	۰/۲۵
۷۰	۱۴۰۲/۱۰	در زنجیره انتقال الکترون، آنزیم ATP ساز با چه فرایند انتقالی انرژی مورد نیاز برای تشکیل ATP از ADP و فسفات را فراهم می‌کند؟ انتشار تسهیل شده	۰/۲۵
۷۰	۱۴۰۱/۱۰	چگونه انرژی مورد نیاز آنزیم ATP ساز، برای تشکیل ATP فراهم می‌شود؟ پروتون‌ها از کانالی که در این مجموعه قرار دارد، می‌گذرند و انرژی مورد نیاز برای تشکیل ATP از ADP و گروه فسفات فراهم می‌شود.	۰/۵
۷۰	۱۴۰۲/۶	آنزیم ATP ساز، انرژی مورد نیاز برای ترکیب ADP و گروه فسفات را چگونه فراهم می‌کند؟ پروتون‌ها (۰/۲۵) از کانالی که در این مجموعه قرار دارد، می‌گذرند (۰/۲۵) و انرژی مورد نیاز برای تشکیل ATP فراهم می‌شود.	۰/۵
۷۰	۱۴۰۳/۱۰	علت نادرستی جمله زیر را شرح دهید. «در راکیزه، همزمان با عبور الکترون از آنزیم ATP ساز، بخش موجود در غشای داخلی آن ATP را می‌سازد. پروتون‌ها (نه الکترون‌ها) (۰/۲۵) انرژی مورد نیاز برای تشکیل ATP را در بخش خارج از غشا فراهم می‌کنند. (۰/۲۵)	۰/۵
۷۰	۹۹/۳ داخل و خارج عصر- ۱۴۰۲/۱۰	فعالیت ۲: با توجه به نقش غشای درونی راکیزه در تنفس یاخته ای، چین خورده بودن آن چه ارزشی برای یاخته دارد؟ چین خوردگی‌ها به افزایش سطح و در نتیجه امکان وجود بیشتر زنجیره های انتقال الکترون می‌انجامد و ATP بیشتری تولید می‌شود. (۰/۵)	۰/۵

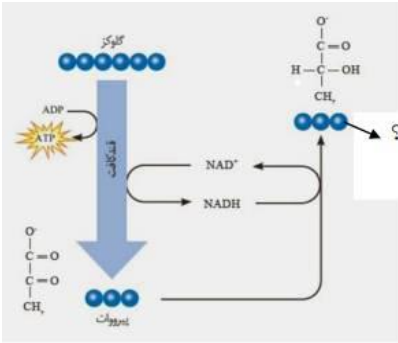
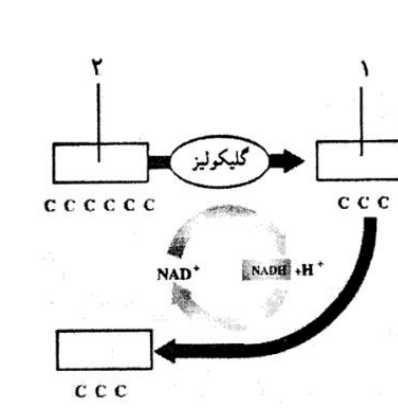
۷۰	مربوط به فعالیت ۲: در تنفس یاخته‌ای هوازی، هر چه چین خوردگی غشای داخلی راکیزه بیشتر باشد تولید ATP (بیشتر - کمتر) می‌شود.	۱۴۰۳/۵	۰/۲۵
۷۱	در کدام مراحل تجزیه گلوکز، مولکول CO_2 و NADH تشکیل می‌شوند؟ اکسایش پیرووات - چرخه کربس	۱۴۰۲/۱۰	۰/۵
۷۲	مقدار ATP تولید شده در ازای تجزیه کامل گلوکز در بهترین شرایط در یاخته یوکاریوت، حداکثر چند ATP است؟ ATP ۳۰	۹۹/۹۷-۳/۱۰	۰/۲۵
۷۲	اگر مقدار ATP در یاخته زیاد باشد، چگونه تولید ATP کم می‌شود؟ آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخه کربس مهار می‌شوند تا تولید ATP کم شود.	۹۹/۳ خارج عصر	۰/۵
۷۲	اگر مقدار ATP در یاخته کم و ADP زیاد باشد، آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخه کربس (مهار - فعال) می‌شوند. فعال	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۷۲	یاخته‌های بدن انسان‌ها به طور معمول، انرژی مورد نیاز خود را از چه منابعی تأمین می‌کنند؟ گلوکز و ذخیره قندی کبد یا گلیکوژن	۱۴۰۱/۹۸-۶/۱۰	۰/۵
۷۲	فعالیت ۴: شاید دیده باشید که در دانه‌های خشک و بدون آب مانند نخود و لوبیا، حشرات و لارو آنها رشد و نمو می‌کنند. با توجه به اینکه این دانه‌ها خشک اند و تقریباً آبی ندارند، آب مورد نیاز این جانوران چگونه تأمین می‌شود؟ حشرات و لارو آنها با انجام تنفس یاخته‌ای در مرحله زنجیره انتقال الکترون، از آبی که تشکیل می‌شود نیاز خود را برطرف می‌کنند.	۱۴۰۲/۶	۰/۵
۷۲	تأثیر هر یک از موارد زیر بر واکنش‌های قندکافت چگونه است؟ (کاهشی - افزایشی) الف) کاهش ATP ب) کاهش میزان NAD^+	۱۴۰۴/۵	۰/۵
۷۲	در این پرسش عبارت‌هایی در مورد «از ماده به انرژی» آورده شده است. عبارت‌های مرتبط به هم را در دو ستون مشخص کنید. (یک مورد در ستون «ب» اضافه است).	۱۴۰۰/۶	۱
۷۰	الف) پذیرنده نهایی الکترون در زنجیره انتقال الکترون است.	«ستون الف»	«ستون ب»
۶۹	ب) یکی از مولکول‌های نوکلئوتیددار در چرخه کربس است.	۱. گلوکز	
۷۰	ج) مجموعه پروتئینی که انرژی مورد نیاز برای تشکیل ATP از ADP و گروه فسفات را فراهم می‌کند.	۲. آنزیم ATP ساز	
۷۲	د) در ازای تجزیه کامل این مولکول در بهترین شرایط، در یاخته‌های یوکاریوت، حداکثر 30 ATP تولید می‌شود.	۳. FADH_2	
		۴. اکسیژن مولکولی	
		۵. آب	

الف) ۴. اکسیژن مولکولی ب) ۳. FADH_2 ج) ۲. آنزیم ATP ساز د) ۱. گلوکز

کفتار ۳

صفحه	زیستن مستقل از اکسیژن		
۷۳	تخمیر الکلی و تخمیر انواعی از تخمیرند که در صنایع متفاوت از آنها بهره می‌بریم.	لاکتیکی	۹۹/۳
۷۳	نام مرحله مشترک بین تنفس یاخته‌ای هوازی و تخمیر چیست؟	گلیکولیز (قندکافت)	۹۸/۳
۷۳	مرحله مشترک بین تنفس هوازی و بی‌هوازی چیست؟	گلیکولیز	۹۹/۳
۷۳	در چه شرایطی در گیاهان و سلول‌های جانوری به مدت کوتاهی تنفس بی‌هوازی رخ می‌دهد؟	کمبود اکسیژن	۸۹/۱۰
۷۳	در نبود اکسیژن، مولکول NAD^+ با انجام کدام فرآیند بازسازی می‌شود؟	تخمیر	۹۰/۹۰-۱۲/۶
۷۳	در نبود اکسیژن با انجام تخمیر ($\text{NADH} - \text{NAD}^+$) بازسازی می‌شود.	NAD^+	۹۷/۶
۷۳	در تخمیر الکلی و لاکتیکی، برای تداوم قندکافت، ضروری است و اگر نباشد قندکافت متوقف می‌شود.	NAD^+	۹۹/۱۰
۷۳	برای تداوم قندکافت ($\text{NAD}^+ - \text{NADH}$) ضروری است و اگر نباشد قندکافت متوقف می‌شود.	NAD^+	۱۴۰۰/۶
۷۳	در تخمیر، برای تداوم قندکافت (گلیکولیز) بازسازی چه مولکولی ضروری است؟	NAD^+	۱۴۰۲/۶
۷۳	در فرایند تخمیر کدام ماده بازسازی می‌شود؟ ($\text{NAD}^+ - \text{O}_2$)	NAD^+	۹۱/۳
۷۳	در فرآیند تخمیر کدام ماده، تولید می‌شود؟ $\text{NAD}^+ - ۱$ $\text{NADH} - ۲$ $\text{FADH}_2 - ۳$ $\text{FAD}^+ - ۴$	NAD^+	۹۷/۱۰
۷۳	تخمیر را تعریف کنید. پاسخ کتاب پیش دانشگاهی: بازسازی NAD^+ با استفاده از یک پذیرنده آلی هیدروژن. پاسخ کتاب دوازدهم: تخمیر از روش‌های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن است که در انواعی از جانداران رخ می‌دهد.		۸۹/۶
۷۳	هدف نهایی از انجام تخمیر چیست؟ پاسخ کتاب پیش دانشگاهی: بازسازی NAD^+		۸۹/۴

۷۳	نقش تخمیر در تنفس سلولی را شرح دهید . پاسخ کتاب پیش دانشگاهی : تخمیر سبب تولید مجدد NAD^+ می شود، که برای ادامه روند تولید ATP در گلیکولیز و در غیاب O_2 ضروری است.	۹۳/۳	۰/۵
صفحه	تخمیر الکلی		
۷۳	با توجه به شکل به سؤالات زیر پاسخ دهید . الف) شکل مقابل چه نوع تخمیری را نشان می دهد؟ الکلی ب) نام ماده مشخص شده (۱) را بنویسید. اتانول		۹۸/۱۰ ۰/۵
۷۳	درباره تنفس سلولی به پرسش زیر پاسخ دهید. در طرح مقابل هر شماره نام چه ماده ای است؟ CO_2 -۱ پیروات		۸۹/۲ ۰/۵
۷۳	دو مرحله فرآیند تخمیر الکلی را بنویسید. پیروات حاصل از گلیکولیز (قندکافت) با از دست دادن CO_2 ، (۰/۲۵) به اتانال (۰/۲۵) تبدیل می شود . اتانال با گرفتن الکترون های $NADH$ (۰/۲۵) اتانول ایجاد می کند. (۰/۲۵)		۹۶/۶ ۱
۷۳	در تخمیر الکلی، اتانال برای ایجاد اتانول از کدام مولکول الکترون می گیرد؟ $NADH$	۹۹/۳ خارج عصر	۰/۲۵
۷۳	در نوعی تخمیر که باعث ورآمدن خمیر نان می شود، گیرنده الکترون های $NADH$ مولکول است . اتانال	۴۰۴/۳	۰/۲۵
۷۳	در کدام نوع تخمیر، CO_2 تولید می شود؟ الکلی	۹۵-۸۷-۶/۲ ۹۹/۳ خارج صبح	۰/۲۵
۷۳	در تخمیر الکلی، پیروات حاصل از قندکافت، چگونه به اتانال تبدیل می شود؟ CO_2 با از دست دادن	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۷۳	در تخمیر الکلی، اتانال چگونه اتانول را ایجاد می کند؟ اتانال با گرفتن الکترون های $NADH$ اتانول را ایجاد می کند.	۱۴۰۰/۹۹-۳/۶	۰/۵
صفحه	تخمیر لاکتیکی		
۷۴	در ماهیچه اسکلتی در شرایط اکسیژن ناکافی، پیروات حاصل از قندکافت به (لاکتات-اتانول) تبدیل می شود. لاکتات	۹۹/۳ خارج صبح	۰/۲۵
۷۴	در فعالیت شدید ماهیچه ها، اگر اکسیژن کافی نباشد، پیروات به چه ماده ای تبدیل می شود؟ لاکتات	۹۸/۹۸-۱۰/۶	۰/۲۵
۷۴	پس از ورزش شدید تجمع کدام ماده در سلول های ماهیچه ای موجب درد ماهیچه ای می شود؟ لاکتات	۹۵/۹۴-۳/۱۰	۰/۲۵
۷۴	چرا در هنگام ورزش شدید دچار درد ماهیچه ای می شویم؟ (توضیح دهید) فعالیت شدید ماهیچه ها به اکسیژن فراوان نیاز دارد. اگر اکسیژن کافی نباشد، پیروات حاصل از قندکافت وارد میتوکندری (راکیزه ها) نمی شود، بلکه با گرفتن الکترون های $NADH$ به لاکتات تبدیل می شود.	۹۱/۶	۰/۷۵
۷۴	در فعالیت شدید ماهیچه ها، اگر اکسیژن کافی نباشد، پیروات حاصل از قندکافت چگونه به لاکتات تبدیل می شود؟ پیروات حاصل از قندکافت وارد راکیزه نمی شود، بلکه با گرفتن الکترون های $NADH$ به لاکتات تبدیل می شود.	۱۴۰۰/۶	۰/۵
۷۴	در مورد تخمیر در یاخته های انسانی به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) در ماهیچه های اسکلتی در فعالیت شدید، چه نوع تخمیری می تواند صورت گیرد؟ لاکتیکی ب) در چه شرایطی این تخمیر انجام می شود؟ کمبود اکسیژن (تنفس بی هوازی)	۱۴۰۳/۵	۰/۵
۷۴	هنگام ورزش شدید، پیروات موجود در ماهیچه های بدن انسان در صورت کمبود اکسیژن به چه مولکولی تبدیل می شود؟ لاکتات	۹۲-۸۹-۳/۶ ۹۳/۱۰	۰/۲۵
۷۴	به چه علت در نبود اکسیژن، زنجیره انتقال الکترون کارآمد نخواهد بود؟ چون آخرین پذیرنده الکترون (اکسیژن) در زنجیره انتقال الکترون وجود ندارد.	۹۰/۳	۰/۲۵
۷۴	گیرنده الکترون های $NADH$ در تخمیر لاکتیکی چه مولکولی است؟ پیروات	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۷۴	در تخمیر (الکلی - لاکتیکی)، پذیرنده الکترون های $NADH$ ، مولکول پیروات است.	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
۷۴	در تخمیر، آخرین پذیرنده الکترون، نوعی ماده آلی سه کربنی است.	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵

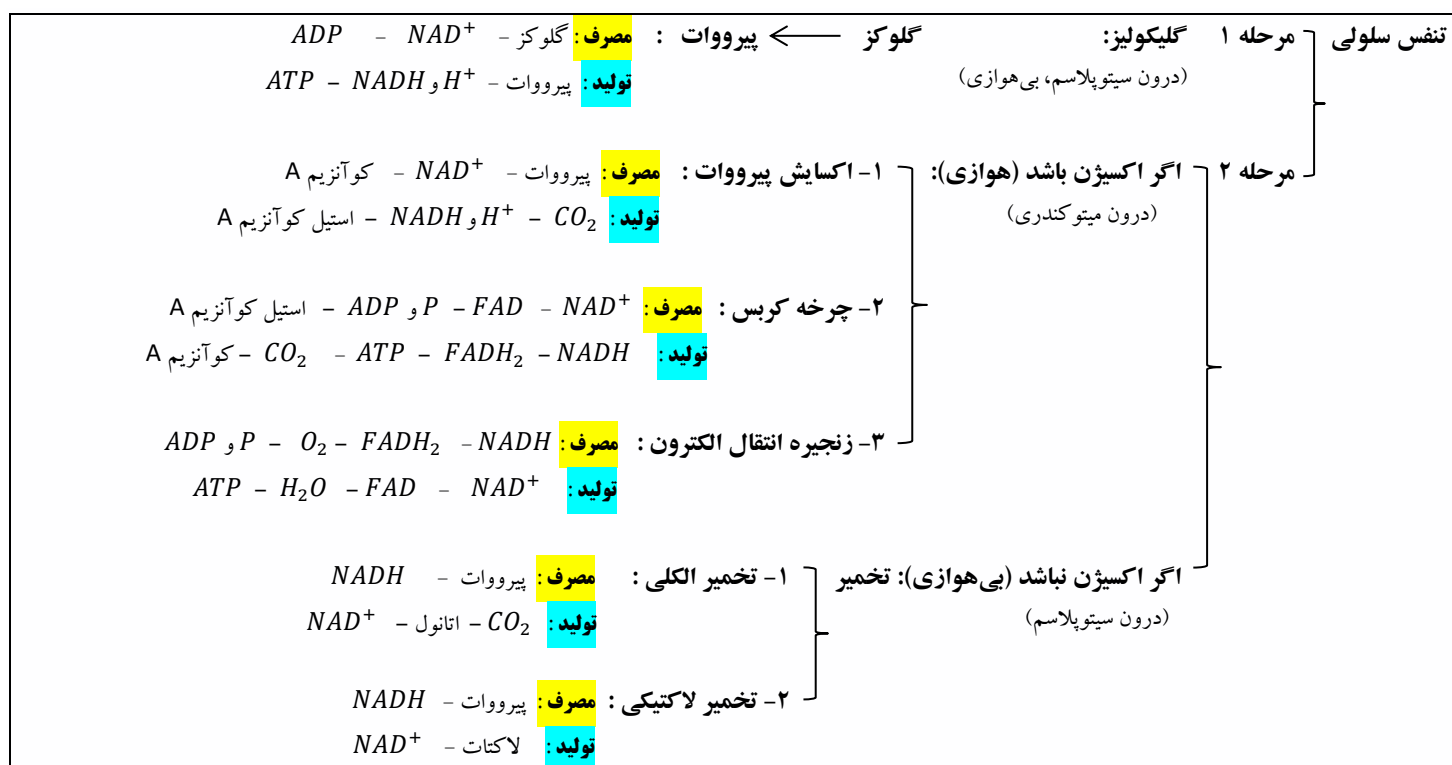
۷۴	در تخمیر لاکتیکی، مولکول کاهش می یابد.	پرووات	۱۴۰۳/۱۰	۰/۲۵
۷۴	با توجه به شکل به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) شکل مقابل چه نوع تخمیری را نشان می دهد؟ تخمیر لاکتیکی ب) نام ماده مشخص شده با علامت سؤال را بنویسید. لاکتات		۱۴۰۰/۱۰	۰/۵
۷۴	به پرسش های زیر در رابطه با شکل پاسخ دهید. الف) شکل زیر چه نوع تخمیری را نشان می دهد؟ لاکتیکی ب) شماره های ۱ و ۲ را نام گذاری کنید. ۱- پرووات ۲- گلوکز		۹۲/۱۰	۰/۷۵
۷۴	برای تولید انواعی از پنیر کدام روش تخمیر صورت می گیرد؟	تخمیر لاکتیکی	۹۵/۶	۰/۲۵
۷۴	بakteri ها از کدام نوع تخمیر برای تولید ماست استفاده می کنند؟	تخمیر لاکتیکی	۹۶/۶	۰/۲۵
۷۴	از نوعی تخمیر برای تولید خیارشور استفاده می شود که در این تخمیر، پرووات به تبدیل می شود. لاکتات	لاکتات	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۷۴	فرایندهای زیر توسط کدام نوع تخمیر، ایجاد می شوند؟ ۱- ور آمدن خمیر نان : تخمیر الکلی ۲- تولید خیارشور : تخمیر لاکتیکی		۹۷/۱۰ ۹۸/۹۸-۳/۶	۰/۵
صفحه	تخمیر در گیاهان			
۷۴	در مورد زیستن مستقل از اکسیژن، چرا الکل یا لاکتیک اسید باید از یاخته های گیاهی دور شوند؟ زیرا تجمع این مواد در سلول گیاهی باعث مرگ آن می شود.		۹۹/۳ خارج عصر	۰/۲۵
صفحه	سلامت بدن : آنتی اکسیدان			
۷۵	چگونه امکان تشکیل رادیکال های آزاد از اکسیژن در فرایند تنفس هوازی وجود دارد؟ گاه پیش می آید که درصدی از اکسیژن ها وارد واکنش تشکیل آب نمی شوند، بلکه به صورت رادیکال آزاد درمی آیند .		۹۹/۳	۰/۵
۷۵	راکیزه ها (میتوکندری ها) برای مقابله با اثر سمی موادی مانند یون اکسید، به ترکیبات وابسته اند. پاداکسنده (آنتی اکسیدان)		۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۷۵	چرا خوردن میوه ها و سبزیجات در حفظ سلامتی بدن نقش دارند؟ این مواد غذایی دارای پاداکسنده هایی مانند کاروتنوئیدها هستند.		۹۸/۱۰	۰/۲۵
۷۵	کاروتنوئید موجود در میوه ها و سبزیجات چه نقشی در حفظ سلامت بدن دارند؟ کاروتنوئید در واکنش با رادیکال های آزاد (۰/۲۵) مانع از اثر تخریبی آن ها بر مولکول های زیستی و در نتیجه تخریب بافت های بدن می شوند. (۰/۲۵)		۹۸/۶	۰/۵
۷۹ و ۷۵	کدام رنگیزه موجود در غشای تیلاکوئید مانع اثرات تخریبی رادیکال های آزاد می شود؟ کاروتنوئیدها		۴۰۴/۳	۰/۵
۷۵	اگر در راکیزه ها (میتوکندری ها)، سرعت تشکیل رادیکال های آزاد از سرعت مبارزه با آنها بیشتر باشد، چه اتفاقی را پیش بینی می کنید؟ رادیکال های آزاد در راکیزه تجمع می یابند (۰/۲۵) و آن را تخریب می کنند (۰/۲۵)؛ در نتیجه، یاخته هم تخریب می شود. (۰/۲۵) یا رادیکال های آزاد برای جبران کمبود الکترونی خود به مولکول های سازنده یاخته و اجزای آن، حمله می کنند و باعث تخریب آن ها می شوند. (۰/۷۵)		۱۴۰۱/۹۹-۶/۶	۰/۷۵
۷۵	چرا رادیکال های آزاد به مولکول های سازنده یاخته و اجزای آن، حمله می کنند و باعث تخریب آن ها می شوند؟		۱۴۰۲/۱۰	۰/۵

		برای جبران کمبود الکترونی خود	
۷۵	۴۰۴/۳	چرا رادیکال‌های آزاد واکنش‌پذیری بالایی دارند؟ الکترون‌های جفت‌نشده دارند. (کمبود الکترون دارند)	۰/۵
۷۵	۹۸-۳ ۹۹/۳ خارج عصر	چه عواملی در عملکرد راکتیزه در خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد مشکل ایجاد می‌کنند؟ الکل - انواعی از نقص‌های ژنی	۰/۵
۷۵	۹۷/۱۰	رادیکال‌های آزاد چگونه باعث بافت‌مردگی (نکروز) کبد می‌شوند؟ رادیکال‌های آزاد با حمله به DNA راکتیزه، سبب تخریب راکتیزه و در نتیجه مرگ باخته‌های کبدی و بافت‌مردگی (نکروز) کبد می‌شوند.	۰/۵
۷۵	۱۴۰۳/۳	چرا مصرف الکل و افزایش سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد، سبب مرگ باخته‌های کبدی می‌شود؟ رادیکال‌های آزاد با حمله به دنا راکتیزه (۰/۲۵) سبب تخریب راکتیزه (۰/۲۵) می‌شوند.	۰/۵
۷۵	۱۴۰۴/۵	مصرف مشروبات الکلی سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از چه مولکولی در باخته‌های کبد را افزایش می‌دهد؟ اکسیژن یا O_2	۰/۲۵
۷۵	۹۹/۱۰	نقص ژنی چگونه باعث تشکیل رادیکال‌های آزاد می‌شود؟ گاه نقص در ژن‌های مربوط به پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون، به ساخته شدن پروتئین‌های معیوب می‌انجامد. راکتیزه ای که این پروتئین‌های معیوب را داشته باشد در مبارزه با رادیکال‌های آزاد، عملکرد مناسبی ندارد.	۰/۵
۷۵	۱۴۰۲/۳	نقص کدام ژن‌ها، در عملکرد راکتیزه برای خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد مشکل ایجاد می‌کند؟ ژن‌های مربوط به پروتئین‌های (۰/۲۵) زنجیره انتقال الکترون (۰/۲۵)	۰/۵
۷۶	۹۹/۳ خارج صبح ۹۹/۶ -	سیانید چگونه باعث توقف تنفس باخته‌ای می‌شود؟ سیانید واکنش‌هایی مربوط به انتقال الکترون (۰/۲۵) به O_2 را مهار (۰/۲۵) و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شود.	۰/۵
۷۶	۹۸/۶	یک ترکیب که با مهار انتقال الکترون به O_2 باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شود را بنویسید. سیانید - مونوکسید کربن	۰/۲۵
۷۶	۹۸/۳	مونواکسید کربن سبب توقف کدام واکنش زنجیره انتقال الکترون می‌شود؟ واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن	۰/۲۵
۷۶	۱۴۰۲/۶	دود خارج شده از خودروها حاوی چه گازی است که باعث می‌شود ظرفیت حمل اکسیژن در خون کاهش یابد؟ مونواکسید کربن (CO)	۰/۲۵
۷۶	۱۴۰۳/۱۰	دو شکل اثرگذاری مونواکسید کربن بر تنفس باخته‌ای را بنویسید. ۱- کربن مونوکسید با اتصال به هموگلوبین مانع از اتصال اکسیژن به آن می‌شود. ۲- این گاز سبب توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شود.	۰/۵
۷۶ و ۵۱	۱۴۰۳/۵	دو ترکیب موجود در دود سیگار که باعث ایجاد جهش و توقف انتقال الکترون در راکتیزه می‌شوند را به ترتیب نام ببرید. بنزوپیرن و مونوکسید کربن (ترتیب مهم است)	۰/۵
صفحه		گفتار ۱ صحیح یا نادرست	
۶۵	۹۸/۶	ساخته شدن ATP در زنجیره انتقال الکترون در راکتیزه (میتوکندری)، از نوع ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده است.	غ
۶۵ و ۶۶	۴۰۴/۳	روش ساخته شدن ATP در قندکافت (گلیکولیز) همانند روش ساخته شدن ATP به کمک کراتین فسفات است.	ص
۶۶	۱۴۰۰/۳	اولین مرحله تنفس باخته ای، قندکافت و به معنی تجزیه گلوکز است.	ص
۶۶	۱۴۰۳/۵	اولین مرحله از تنفس باخته‌ای هوازی و تخمیر در ماده زمینه سیتوپلاسم رخ می‌دهد.	ص
۶۶	۹۲/۱۰	فرآیند گلیکولیز درون ماده زمینه ای میتوکندری رخ می‌دهد.	غ
۶۶	۱۴۰۱/۶	تجزیه گلوکز در قندکافت، نه به صورت یک باره، بلکه به صورت مرحله ای انجام می‌شود.	ص
۶۶	۱۴۰۲/۱۰	تنها ترکیب کربن دار و بدون فسفات تولید شده در قندکافت (گلیکولیز)، پیرووات است.	ص
۶۷	۹۹/۳ خارج صبح	راکتیزه (میتوکندری) برای ساخت پروتئین‌های مورد نیاز در تنفس باخته ای، به ژن‌های هسته ای نیز وابسته است.	ص
۶۷	۱۴۰۲/۶	ژن‌های سازنده بعضی پروتئین‌های مؤثر در تنفس باخته ای راکتیزه، توسط راناسپاراز ۲ و در هسته رونویسی می‌شوند.	ص
۶۷	۹۹/۳	راکتیزه (میتوکندری) همراه با باخته و نیز مستقل از آن تقسیم می‌شود.	ص
۶۸	۹۸/۱۰	پیرووات از طریق انتشار وارد راکتیزه (میتوکندری) می‌شود و در آنجا اکسایش می‌یابد.	غ

گفتار ۲

۶۹	۹۶/۳	به ازای هر مولکول استیل کوآنزیم A وارد شده به فرآیند چرخه کربس، ۳ مولکول CO_2 آزاد می‌شود.	غ
۶۹	۹۳/۶	زنجیره انتقال الکترون سلول‌های یوکاریوتی، در غشای داخلی میتوکندری ها قرار دارد.	ص
۷۰	۱۴۰۲/۳	شکل ۸: در زنجیره انتقال الکترون راکتیزه (میتوکندری) تولید ATP و آب در بخش داخلی صورت می‌گیرد.	ص
۷۰	۱۴۰۳/۱۰	شکل ۸: در راکتیزه، قسمت حجیم تر آنزیم ATP ساز می‌تواند انرژی فعال سازی نوعی واکنش سنتزآبدهی را کاهش دهد.	ص
۷۰	۱۴۰۴/۵	شکل ۸: در زنجیره انتقال الکترون راکتیزه، مولکول آب در بخشی از آن ساخته می‌شود که غلظت H^+ بیشتر است.	غ
۷۲	۹۹/۱۰	اگر ATP زیاد باشد، آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخه کربس مهار می‌شوند.	ص

ص	۱۴۰۱/۱۰	در فرایند تخمیر، راکیزه (میتوکندری) و در نتیجه زنجیره انتقال الکترون نقشی ندارند.	۷۳
غ	۹۳/۶	در تخمیر الکلی، نخست پیرووات با آزاد شدن CO_2 ، به ترکیبی سه کربنی تبدیل می‌شود.	۷۳
ص	۱۴۰۰/۱۰	در تخمیر الکلی، پیرووات حاصل از قندکافت ابتدا به اتانال تبدیل می‌شود.	۷۳
ص	۱۴۰۳/۳	مولکول پیرووات در فرایند تخمیر لاکتیکی همانند اتانال در تخمیر الکلی کاهش می‌یابد.	۷۴
غ	۹۴/۶	در فرآیند تخمیر، باکتری‌ها از پذیرنده‌های آلی یکسانی برای بازسازی NAD^+ استفاده می‌کنند.	۷۴ و ۷۳
غ	۹۹/۶	تخمیر لاکتیکی همواره سبب فساد مواد غذایی می‌شود.	۷۴



در تنفس هوازی، مولکول‌های زیر در کدام مراحل تولید می‌شوند؟

ATP در سطح پیش ماده: گلیکولیز - چرخه کربس
 $NADH$: گلیکولیز - اکسایش پیرووات - چرخه کربس
 $FADH_2$: چرخه کربس
 CO_2 : اکسایش پیرووات - چرخه کربس

انتقال H^+ از درون میتوکندری $\leftarrow$ به فضای بین دو غشا:

انرژی می‌خواهد (نکته مهم: از انرژی ATP استفاده نمی‌کند از انرژی الکترون‌های عبوری حاصل از تجزیه $NADH$ و $FADH_2$ استفاده می‌کند)

انتقال H^+ از فضای بین دو غشا ← به درون میتوکندری: انرژی نمی خواهد (بر اساس شیب غلظت است)
تعداد کربن های هر کدام را بنویسید . گلوکز - فروکتوز فسفات - پیرووات - بنیان استیل - اتانال - اتانول - لاکتات یا لاکتیک اسید ۶ ۶ ۳ ۲ ۲ ۲ ۳
سه مولکول ناقل (حامل) الکترون نام ببرید . $NADPH - NADH - FADH_2$ (در فتوسنتز)
از هر یک از موارد زیر چند CO_2 تولید می شود ؟ گلوکز - پیرووات - استیل کوانزیم A - چرخه کربس ۶ ۳ ۲ ۲
پیرووات در کجا اکسایش می یابد ؟ اگر اکسیژن نباشد، پیرووات وارد میتوکندری می شود و اکسایش می یابد. پیرووات در کجا کاهش می یابد ؟ اگر اکسیژن نباشد، پیرووات در فرایند تخمیر در سیتوپلاسم کاهش می یابد.

گیرنده الکترون (e^-)	دهنده الکترون (e^-)	
O_2 (معدنی)	$FADH_2$ و $NADH$ (آلی)	تنفس هوازی
اتانال: ۲ کربنی (آلی)	$NADH$ (آلی)	تخمیر الکلی
پیرووات: ۳ کربنی (آلی)	$NADH$ (آلی)	تخمیر لاکتیکی
$NADP^+$ (آلی)	H_2O (معدنی)	فتوسنتز



وزارت آموزش و پرورش
معاونت آموزش متوسط
دفتر آموزش دوره دوم متوسط نظری

نمونه‌ای از سوالات مفهومی فصل ۵ زیست دوازدهم

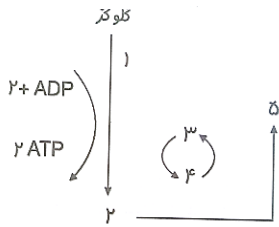
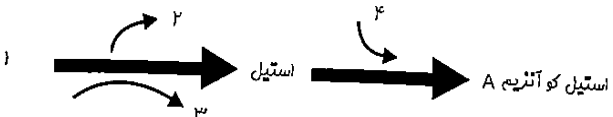
تهیه شده در دبیرخانه راهبری کشوری زیست‌شناسی و سلامت و بهداشت

مستقر در اداره کل آموزش و پرورش شهرستان‌های استان تهران



ردیف	متن سوالات	بارم
۱	درستی یا نادرستی هر کدام از عبارات‌های زیر را مشخص کنید. ا. گلوکز شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته‌ها است. غ ب. در ساخته شدن اکسایشی ATP، از یون فسفات و انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها در راکیزه استفاده می‌شود. ص ج. در مرحله‌ای از گلیکولیز که pH کاهش می‌یابد نوعی ماده دارای گروه هیدروکسیل کاهش می‌یابد (احیا می‌شود). ص د. ورود پیرووات برخلاف NADH به راکیزه با کاهش سطح غشای خارجی اتفاق می‌افتد. غ ه. ضمن اکسایش هر ترکیب اسیدی در فرایند تنفس یاخته‌ای غلظت دی اکسید کربن یاخته افزایش می‌یابد. غ و. تنها عامل موثر در تغییر pH بستره میتوکندری مجموعه پروتئینی آنزیم ATP ساز است. غ ز. قسمت حجیم‌تر آنزیم ATP ساز می‌تواند انرژی مورد نیاز برای آغاز نوعی واکنش سنتز آبدی را کاهش دهد. ص ح. در نوعی تخمیر که در تولید خیارشور انجام می‌شود به ازای تجزیه یک مولکول گلوکز دو مولکول دی اکسید کربن تولید می‌شود. غ ط. کربن مونوکسید تنها از طریق اثر بر زنجیره انتقال الکترون در تنفس یاخته‌ای اختلال ایجاد می‌کند. غ ی. هر عاملی که در خنثی سازی رادیکال‌های آزاد شرکت می‌کند، می‌تواند به پیشگیری از سرطان کمک کند. ص	۲/۵
۲	جای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. ا. در روش ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده تولید ATP ناشی از برداشتن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات‌دار و افزودن آن به ADP است. ب. NAD^+ با گرفتن الکترون کاهش و NADH با از دست دادن الکترون اکسایش می‌یابد. ج. پیرووات از طریق انتقال فعال وارد راکیزه شده و در آنجا اکسایش می‌یابد. د. اکسایش استیل کوانزیم A در چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی به نام چرخه کربس انجام می‌شود. ه. یون اکسید در ترکیب با پروتون‌هایی که در بخش‌های داخلی راکیزه قرار دارند مولکول‌های آب را تشکیل می‌دهند. و. در صورتی که مقدار ATP کم و ADP زیاد باشد آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخه کربس فعال می‌شوند. ز. در تخمیر، مولکول‌هایی ایجاد می‌شوند که در فرایند تشکیل آنها NAD^+ به وجود می‌آید. ح. راکیزه‌ها برای مقابله با اثر سمی رادیکال‌های آزاد به ترکیبات پاداکسنده وابسته‌اند.	۳
۳	از بین کلمه‌های داخل پرانتز گزینه مناسب را انتخاب کنید. ا. قند کافت در (راکیزه- سیتوپلاسم) یاخته انجام می‌شود. ب. فسفات لازم برای تولید ترکیب سه کربنی دو فسفات از ترکیب سه کربنه تک فسفات، از (سیتوپلاسم-ATP) تامین می‌شود. ج. کاهش (لاکتات- پیرووات) در تخمیر لاکتیک اسید صورت می‌گیرد. د. گاز کربن مونوکسید سبب (توقف- کاهش) واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شود. ه. در تخمیر (الکلی- لاکتیکی) مصرف NADH (بعد از- قبل از) تولید CO_2 می‌باشد. و. پیرووات در (سیتوپلاسم- بستره) برای تبدیل به ترکیب دو کربنی به منظور تولید (استیل کوانزیم A- لاکتات) به NAD^+ نیاز دارد. ز. در گلیکولیز O_2 مصرف (می‌شود - نمی‌شود) و CO_2 تولید (می‌شود - نمی‌شود).	۳

	ح. علت ور آمدن خمیر نان (تولید کربن دی اکسید- تولید NAD^+) در تخمیر (الکلی- لاکتیکی) است.	
۴	گزینه‌ی مناسب را انتخاب کنید. به ازای تبدیل هر در یاخته‌های ماهیچه دوزنقه‌ای انسان، قطعاً..... الف) اکسیژن به یون اکسید - یک مولکول NAD^+ تولید می‌شود . ب) کراتینین فسفات به کراتینین - یک مولکول ADP مصرف می‌شود. ج) پیرووات به اتانال - یک مولکول دی اکسید کربن آزاد می‌شود. د) پیرووات به ترکیب سه کربنه - یک مولکول کوآنزیم A مصرف می‌شود. در چرخه کربس..... قندکافت، مشاهده نمی‌شود. الف) همانند- تولید مولکول حامل الکترون ب) برخلاف- مصرف مولکولی که رایج‌ترین شکل انرژی مصرفی یاخته است ج) همانند- تولید قند سه کربنه د) برخلاف- تغییر سطح غشا یاخته‌ای همزمان با کدام عمل زیر ATP به طور مستقیم تولید نمی‌شود. الف) تولید استیل CoA در راکیزه ج) چرخه کربس ب) تولید پیرووات از گلوکز در سیتوپلاسم د) زنجیره انتقال الکترون راکیزه در شرایطی که یاخته با مصرف گلوکز،..... بسازد توانایی تولید را ندارد. الف) لاکتات-ATP ب) اتانول-NADH ج) پیرووات- دی اکسید کربن د) استیل کوآنزیم A - لاکتات	۱
۵	برای هر یک از موارد زیر یک دلیل علمی بنویسید. الکل باعث بافت مردگی یا نکروز کبد می‌شود. الکل سرعت تشکیل رادیکال آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد (۰/۲۵) و مانع از عملکرد راکیزه در جهت کاهش آنها می‌شود (۰/۲۵) رادیکال‌های آزاد با حمله به دنای راکیزه سبب تخریب یاخته می‌شوند (۰/۲۵) . NADH نسبت به $FADH_2$، نقش بیشتری در افزایش اختلاف غلظت پروتون‌های دو سوی غشای درونی میتوکندری دارد. الکترون‌های NADH از ۳ پمپ عبور می‌کنند (۰/۲۵) در حالی که الکترون‌های $FADH_2$ از دو پمپ (پمپ دوم و سوم) عبور می‌کنند (۰/۲۵) بنابراین NADH نقش بیشتری در افزایش اختلاف غلظت پروتون‌های دو سوی غشای درونی راکیزه دارد و ATP بیشتری می‌سازد (۰/۲۵) .	۱/۵
۶	چرا راکیزه برای نقش خود در تنفس یاخته ای نمیتواند مستقل از هسته عمل کند؟ زیرا راکیزه برای انجام نقش خود در تنفس یاخته ای به پروتئین هایی (۰/۲۵) وابسته است که ژن های آنها در هسته قرار دارند (۰/۲۵) و به وسیله رناتن های سیتوپلاسمی ساخته می شوند. (۰/۲۵)	۰/۷۵

۷	در مورد تخمیر لاکتیکی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. موارد ۱ تا ۵ را نامگذاری کنید. ۱. قند کافت ۲. پیرووات. ۳. $NADH / NAD^+$ ۴. $NAD^+ / NADH$ ۵. لاکتات ترکیب ۵ چند کربنه است. سه کربنه		۱/۵
۸	علت نادرستی جملات زیر را شرح دهید. همزمان با عبور الکترون از آنزیم ATP ساز، ATP ساخته می‌شود. همراه با عبور پروتون (نه الکترون) از مجموعه آنزیمی ATP ساز، ATP ساخته می‌شود (۰/۲۵) الکترون‌های زنجیره انتقال الکترون به آنزیم ATP ساز نمی‌رسند (۰/۲۵). فضای درونی راکیزه توسط غشای چین خورده احاطه شده است. فضای درونی راکیزه به بخش داخلی و بخش بیرونی (فضای بین دو غشا) تقسیم می‌شود (۰/۲۵) بخش بیرونی فضای درونی توسط غشای بیرونی که صاف است احاطه شده است (۰/۲۵).	۱	
۹	محل انجام اکسایش پیرووات در یاخته‌های پروکاریوتی و یوکاریوتی را بنویسید. در پروکاریوت: سیتوپلاسم (۰/۲۵) در یوکاریوت: ماده زمینه‌ای راکیزه (۰/۲۵).	۰/۵	
۱۰	در ارتباط با شکل زیر به سوالات مرتبط پاسخ دهید. موارد ۱ تا ۴ را نامگذاری کنید. ۱. پیرووات ۲. دی‌اکسید کربن ۳. $NADH$ ۴. CoA این واکنش کجا صورت می‌گیرد؟ راکیزه این واکنش در مسیر هوازی است یا بی‌هوازی؟ هوازی.		۱/۵
۱۱	در مورد قند کافت به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. گیرنده الکترونی در این واکنش چیست. NAD^+ در فرایند قند کافت ATP فسفات خود را از چه ترکیبی می‌گیرد. از اسید سه کربنه دوفسفاته ساخته شدن ATP با کدام روش انجام می‌شود. تولید ATP در سطح پیش ماده کدام ترکیب اکسایش می‌یابد؟ قند فسفاته	۱	
۱۲	مولکول‌های حاصل از اکسایش هر مولکول ۶ کربنی در واکنش‌های چرخه کربس را بنویسید. $NADH$، $FADH_2$ و ATP	۰/۷۵	
۱۳	آنزیم ATP ساز در غشای داخلی راکیزه با چه روشی یون‌های پروتون را جابجا می‌کند. انتشار / انتشار تسهیل شده	۰/۲۵	
۱۴	عوارض سوء تغذیه و فقر غذایی شدید و طولانی مدت را بنویسید. تحلیل و ضعیف شدن ماهیچه‌های اسکلتی (۰/۲۵) و سیستم ایمنی (۰/۲۵) 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.	۰/۵	
۱۵	در جدول زیر هر واژه در ستون A با یک عبارت در ستون B ارتباط منطقی دارد، موارد مرتبط را مشخص کنید. (توجه در ستون A، دو مورد اضافی است).	۱/۲۵	

	پاسخ	B	A	جمع
		الف - تولید ATP با حضور اکسیژن	۱- انرژی الکترون	
		ب - تامین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن	۲- رادیکال آزاد	
		پ - کمک به انتقال پروتون توسط مجموعه‌های مولکولی غشای داخلی راکیزه	۳- تنفس هوازی	
		ت - واکنش پذیری بالا به علت الکترون‌های جفت نشده	۴- گلیکولیز	
		ث - عامل توقف واکنش مربوط به انتقال الکترونها به اکسیژن	۵- تخمیر	
			۶- NADH	
			۷- سیانید	
۲۰	موفقیت شما آرزوی ماست .			

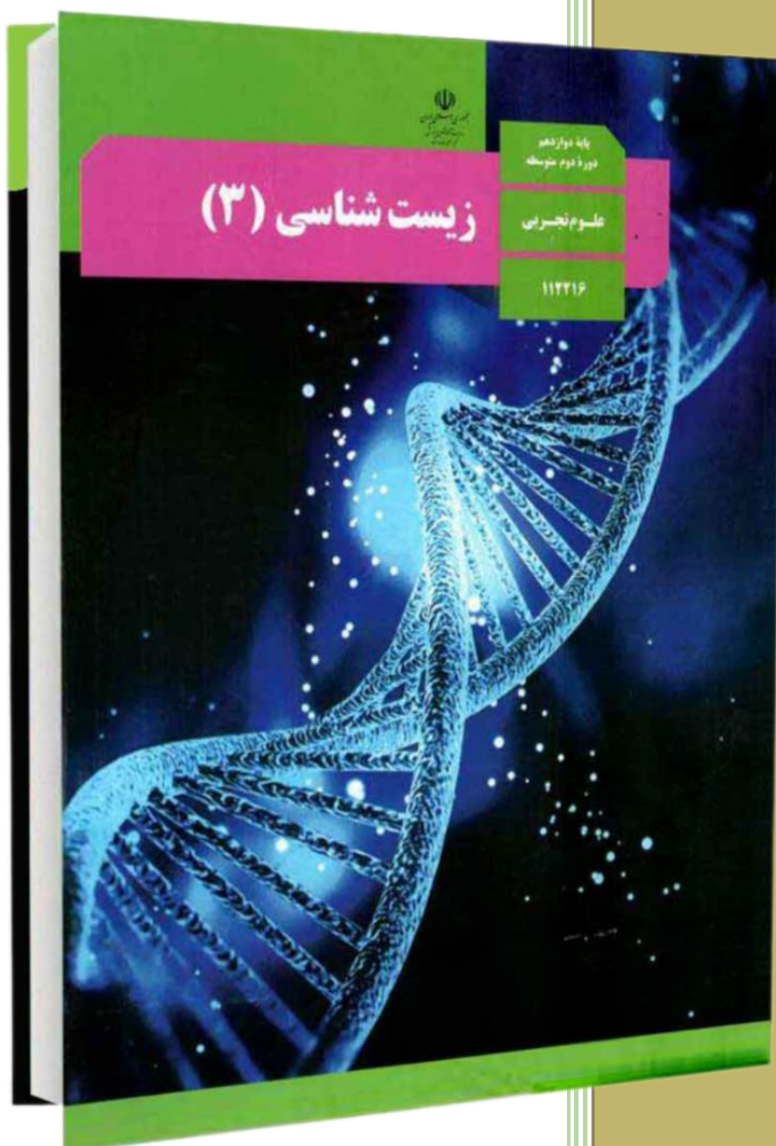


نمونه سوالات دبیرخانه راهبری کشوری زیست‌شناسی و سلامت و بهداشت

بر اساس جدول هدف - محتوا

کتاب زیست‌شناسی

دوازدهم تجربی



فصل ۵: از ماده به انرژی

۱- درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

- الف) تنها ترکیب کربن دار و بدون فسفات تولید شده در قندکافت پیروات است. (فرایندی - فهمیدن) **ص**
- ب) در فرایند تخمیر، راکیزه (میتوکندری) و در نتیجه زنجیره انتقال الکترون نقشی مهم دارند. (دانشی - اولیه) **غ**
- ج) در زنجیره انتقال الکترون راکیزه (میتوکندری) تولید ATP و آب در بخش بین دو غشا صورت می‌گیرد. (دانشی - مفهومی) **غ**
- د) مرحله مشترک در تنفس یاخته‌ای هوازی و تخمیر در ماده زمینه سیتوپلاسم رخ می‌دهد. (فرایندی - فهمیدن) **ص**
- ه) در راکیزه قسمت حجیم‌تر آنزیم ATP ساز می‌تواند انرژی فعال‌سازی نوعی واکنش سنتز آبدی را کاهش دهد. (فرایندی - فهمیدن) **ص**
- و) شکل رایج و قابل استفاده انرژی دارای سه پیوند پرانرژی است که مرحله به مرحله انرژی آن آزاد می‌شود. (دانشی - اولیه) **غ**

۲- در هر یک از عبارات‌های زیر جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

- الف- در تخمیر آخرین پذیرنده الکترون نوعی ماده الی سه کربنی است. (فرایندی - فهمیدن) **لاکتیکی**
- ب- الکترون‌های پر انرژی مولکول حامل الکترون از اولین پروتئین پمپ زنجیره انتقال الکترون راکیزه عبور نمی‌کند.
- (دانشی - مفهومی) **FADH2**
- ج- در مراحل تنفس هوازی، ترکیب نوکلئوتیددار که فقط در چرخه کربس ساخته می‌شود است.
- (فرایندی - فهمیدن) **FADH2**
- د- فرایندی که خروجی گلیکولیز را به ورودی کربس تبدیل می‌کند نام دارد. (فرایندی - فهمیدن) **اکسایش پیروات**
- ه- در صورت عدم ورود اکسیژن در واکنش تشکیل آب در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، مولکول اکسیژن تبدیل به می‌شود. (دانشی - اولیه) **رادیکال آزاد**

دکتر آموزش دوره دوم متوسطه - ATP تولید شده در گلیکولیز مثالی از روش تولید ATP در است. (فرایندی - به یاد آوردن)

در سطح پیش ماده

۳- برای کامل کردن هر یک از عبارتهای زیر از بین کلمات داخل پرانتز کلمه مناسب را انتخاب کنید

الف- در فرایند قند کافت یا گلیکولیز مولکول (گلوکز - **فروکتوز فسفات**) دارای سطح انرژی بالاتری است. (فرایندی - فهمیدن)

ب- در شرایط مطلوب در تنفس یاخته‌ای هوازی، هر چه چین خوردگی‌های غشای داخلی راکیزه بیشتر باشد مصرف اکسیژن (**بیشتر** - کمتر) می‌شود. (فرایندی - فهمیدن)

ج- در اولین مرحله چرخه کربس (CO_2 - **کوانزیم A**) آزاد می‌شود. (دانشی - مفهومی)

د- در محل فعالیت آنزیم‌های چرخه کربس می‌توان دنای (خطی - **حلقوی**) مشاهده نمود. (دانشی - مفهومی)

ه- در مرحله دوم اضافه شدن گروه فسفات با هدف تولید ATP، فسفات به (ریبوز - **فسفات**) اضافه می‌شود و (**اولین** - دومین) پیوند پر انرژی در این مولکول شکل می‌گیرد. (فرایندی - فهمیدن)

۴- به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

الف- لارو حشرات در دانه‌های خشک چگونه آب خود را تامین می‌کنند؟ (فرایندی - فهمیدن) **از آب تولید شده در زنجیره انتقال الکترون**

ب- بازسازی FAD^+ جهت مصرف در چرخه کربس توسط چه فرایندی در میتوکندری صورت می‌گیرد؟ (فرایندی - فهمیدن) **زنجیره انتقال الکترون**

ج- کدام جزء زنجیره انتقال الکترون، الکترون و پروتون را خلاف جهت هم در عرض غشا جابجا می‌کند؟

(فرایندی - فهمیدن) **پمپ سوم**

د- با توجه به شکل مقابل به سوالات زیر پاسخ دهید. (برای پاسخ فقط شماره مربوط به جواب را بنویسید)



کدام یک نوعی ماده الی است که آنزیم برای فعالیتش به آن نیاز دارد؟ (فرایندی -

فهمیدن) **۵**

در این فرایند کدام ماده اکسایش پیدا کرده است؟ (دانشی - مفهومی) **۱**

دکتر آموزش دوره دوم متوسطه نظری (ج) در صورتی که مقدار ATP در سلول زیاد باشد چه واکنش‌هایی در سیتوپلاسم مهار می‌شوند؟ (دانشی-)

مفهومی) گلیکولیز

ه) نوع تخمیر را در ور آمدن خمیر نان و تهیه خیار شور بنویسید؟ (دانشی- اولیه) الکلی- لاکتیکی

و) انواع پیش ماده‌های انرژی که در تولید ATP در سطح پیش ماده در ماهیچه چهار سر ران نقش دارد را بنویسید. (فرایندی- به یاد آوردن) کراتین فسفات - ADP

۵- پاسخ سوالات زیر را کامل بنویسید.

الف- آنزیم ATP ساز انرژی مورد نیاز برای ترکیب ADP و گروه فسفات را در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری چگونه به دست می‌آورد؟ (دانشی- مفهومی) این آنزیم پروتون‌ها را بر اساس شیب غلظت از فضای بین دو غشا به درون میتوکندری منتقل می‌کند و انرژی مورد نیاز را بر اساس شیب غلظت به دست می‌آورد.

ب- کدام عملکرد مونوکسیدکربن برای مهار زنجیره انتقال الکترون مشابه سیانید است؟ (فرایندی- فهمیدن) مانع انتقال الکترون به اکسیژن می‌شوند.

ج- پاداکسنده‌ها چه نقشی در سلامتی انسانها بازی می‌کنند؟ (دانشی- مفهومی) پاداکسنده‌ها در واکنش با رادیکال‌های آزاد مانع از اثر تخریبی آنها بر مولکول‌های زیستی و در نتیجه تخریب بافت‌های بدن می‌شوند.

د- با رسم یک شکل ساده نتیجه تخمیر لاکتیکی را بیان کنید. (فرایندی- به کار بستن)

