



نام و نام خانوادگی :

زمان آزمون :

پایه تحصیلی :

نام درس :

نام دبیر :

نام آموزشگاه :

عنوان آزمون : بانک تست زیست سال دوازدهم تاریخ برگزاری ۱۴۰۴/۰۴/۳۱

تجربی (فصل ۵ از ماده به انرژی)

۱ در صورت مسمومیت فردی با گاز کربن مونواکسید توقف زودتر از سایر موارد رخ می‌دهد.

۱ انتشار یون‌های هیدروژن در دو سوی غشای داخلی میتوکندری (راکیزه)

۲ بازسازی FAD به منظور تداوم چرخه کربس در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم

۳ تولید ADP اکسایشی در فضای داخلی میتوکندری (راکیزه)

۴ بازسازی NAD^+ به منظور تداوم قندکافت و تولید پیرووات

۲ در زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای درونی میتوکندری، پروتئینی که لزوماً
۱ الکترون را مستقیماً از حاملین الکترون دریافت می‌کند - از انرژی الکترون در جهت انتقال پروتون‌ها استفاده می‌نماید.

۲ در سطح هر دو لایه غشای درونی وجود ندارد - الکترون‌هایی را دریافت می‌کند که مقداری از سطح انرژی آن‌ها کاسته شده است.

۳ الکترون‌ها را به خارج از زنجیره منتقل می‌کند - الکترون را از مولکولی دریافت می‌کند که با لایه فسفولیپیدی سطح داخلی غشای درونی ارتباط دارد.

۴ برای اولین بار همه الکترون‌ها را از پروتئینی دیگر دریافت می‌کند - با انتقال پروتون‌ها، باعث کاهش اختلاف غلظت آن‌ها در دو سوی غشا می‌شود.

۳ چند مورد عبارت زیر را به نادرستی، تکمیل می‌کند؟

«در هر نوع تخمیر بررسی شده در کتاب درسی که قطعاً»

الف) در ور آمدن خمیر نان مؤثر است - در نهایت ماده‌ای تولید می‌شود که می‌تواند با عبور از جفت بر نمو جنین تأثیر بگذارد.

ب) با آزاد شدن CO_2 همراه است - ترکیب نهایی تولید شده فعالیت یاخته‌های عصبی را مختل می‌کند ولی نمی‌تواند به سرعت در دستگاه گوارش جذب شود.

ج) باعث تحریک گیرنده‌های درد می‌شود - الکترون‌های مولکول دارای باز آلی به نوعی ترکیب سه‌گانه بدون فسفات می‌رسد.

د) در یاخته‌های انسان رخ نمی‌دهد - تعداد کربن‌های ترکیب احیا شده دو برابر تعداد گروه‌های فسفات ترکیب اصلی تولید شده در مرحله اول قندکافت است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۴ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فرایند تنفس یاخته‌ای در یک یاخته پوششی پرز، به ازای تبدیل یک لازم است تا تولید شود.»

۱ قند شش کربنی فسفات‌دار به مولکول استیل کوآنزیم A - در نهایت هشت پروتون مصرف و چهار NAD^+

۲ مولکول چهار کربنه آغازگر کربس به مولکول چهار کربنه مشابه دیگر - حداکثر یک کربن دی‌اکسید

۳ یون اکسید و دو پروتون به مولکول آب در داخل راکیزه - در اثر تجزیه هر NADH حداکثر یک الکترون

۴ گلوکز به دو ترکیب سه کربنی دو فسفات - چهار ترکیب نوکلئوتیدی مصرف و چهار ترکیب نوکلئوتیدی

۵ در ارتباط با موجوداتی که توانایی تولید محصولات لبنی مانند ماست و پنیر را دارند، کدام عبارت نادریست است؟

۱ هر tRNA آنها، محصول یک ژن است.

۲ فرایند پروتئین‌سازی از ابتدای رنای پیک آنها آغاز می‌شود.

۳ تعداد انواع پادرمزه (آنتی‌کدون)های آنها، کمتر از رمزه (کدون)ها است.

۴ دناى آنها بین جایگاه آغاز و پایان RNA‌سازی، رونویسی می‌شود.

۶ چند مورد عبارت زیر را به نادریستی، تکمیل می‌کند؟

«در هر نوع تخمیر بررسی شده در کتاب درسی که قطعاً»

الف) در ورآمدن خمیر نان مؤثر است - در نهایت ماده‌ای تولید می‌شود که می‌تواند با عبور از جفت تأثیر سوء بر نمو جنین بگذارد.

ب) با آزاد شدن CO_2 همراه است - ترکیب نهایی تولید شده فعالیت یاخته‌های عصبی را مختل می‌کند ولی نمی‌تواند به سرعت در دستگاه گوارش جذب شود.

ج) باعث تحریک گیرنده‌های درد می‌شود - الکترون‌های مولکول دارای باز آلی به نوعی ترکیب سه‌کربنه بدون فسفات می‌رسد.

د) در یاخته‌های انسان رخ نمی‌دهد - تعداد کربن‌های ترکیب احیا شده دو برابر تعداد گروه‌های فسفات ترکیب اصلی تولید شده در مرحله اول قندکافت است.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۷ کدام گزینه تکمیل‌گر مناسبی برای جمله زیر نیست؟

«در زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای درونی میتوکندری ویژگی مشترک عضو این زنجیره است.»

۱ اولین و پنجمین - توانایی پمپ کردن یون هیدروژن به فضای بین دو غشا

۲ اولین و دومین - دریافت الکترون‌های حاصل از اکسایش FADH_2

۳ سومین و پنجمین - تماس با فضای بین دو غشای میتوکندری

۴ دومین و چهارمین - عدم تماس با فضای داخلی میتوکندری

۸ هر ترکیب فسفات‌داری که طی مرحله قندکافت می‌شود، به طور حتم

۱ تولید - فاقد قدرت حمل الکترون در سیتوپلاسم در پی اکسایش قندها می‌باشد.

۲ مصرف - اولین و آخرین کربن موجود در آن به یک گروه فسفات متصل است.

۳ تولید - در پی اعمال تغییرات آنزیمی بر روی قند شش‌کربنه آغازگر این مرحله ایجاد شده است.

۴ مصرف - تبدیل به مولکول آلی سه‌فسفاته پرانرژی می‌شود.

۹ چند مورد، درباره بدن انسان به طور صحیح، بیان شده است؟

• در هر یاخته زنده بدن که دارای انواعی از آنزیم‌ها می‌باشد، از اکسایش ترکیب شش‌کربنه، NADH ساخته می‌شود.

• در چرخه کربس یاخته‌های پوششی روده باریک، امکان مشاهده تولید NADH و CO_2 در یک مرحله وجود ندارد.

• در یاخته‌های زنده انسان سالم، به طور حتم الکترون‌های لازم برای زنجیره انتقال الکترون، در پی تجزیه نوعی قند ایجاد شده است.

• هورمون انسولین مترشحه از غده لوزالمعده، می‌تواند شرایط لازم برای فعالیت آنزیم‌های مسیر قندکافت را در یاخته‌های بدن مهیا کند.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۰ کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
«در یک تار ماهیچه‌ای دلتایی»

۱ پاداکسند (آنتی‌اکسیدان) ها پس از اکسایش یافتن، می‌توانند نوکلئیک اسیدهای راکیزه (میتوکندری) را از اثرات مخرب رادیکال‌های آزاد حفظ کنند.

۲ محصول حاصل از قندکافت (گلیکولیز) همواره از طریق نوعی پروتئین غشایی به درون راکیزه (میتوکندری) منتقل می‌شود.

۳ انواع مولکول‌های ناقل الکترون موجود در زنجیره، در کاهش pH فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) سهم متفاوتی دارند.

۴ سیانید می‌تواند با مهار تشکیل آب در بخش داخل راکیزه (میتوکندری)، مانع ساخته شدن ATP شود.

۱۱ سیانید روی کدام فرآیند تأثیر نمی‌گذارد؟

۱ تولید ATP اکسایشی

۲ ترکیب اکسیژن با هموگلوبین

۳ تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن

۴ اکسایش NADH

۱۲ چند مورد زیر، در پیدایش نوعی حامل الکترون که در ساختار خود دو نوکلئوتید دارد و با یک الکترون خنثی می‌شود، نقش مستقیم دارد؟

الف) گلیکولیز
ب) چرخه‌ی کربس
ج) زنجیره‌ی انتقال الکترون
د) پروتئین ساز ATP میتوکندری

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۱۳ چند مورد، در ارتباط با همه سلول‌های پیکر یک فرد سالم درست است که توانایی هیدرولیز گلیکوژن را دارند؟
الف) گلوکز را فقط از طریق رگ‌های پر اکسیژن می‌گیرند.

ب) تحت تأثیر گلوکاگون، گلوکز را به داخل خون وارد می‌کنند.

ج) در نخستین مرحله از تنفس سلولی، ATP را در سطح پیش ماده می‌سازند.

د) در طی تنفس سلولی، الکترون‌های NADH را در نهایت به نوعی پذیرنده آلی منتقل می‌نمایند.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۱۴ به‌طور معمول، در ارتباط با همه جاندارانی که مولکول‌های وراثتی آن‌ها در غشا محصور نشده، کدام عبارت درست است؟

۱ توانایی کاهش پیرووات و تولید لاکتات را دارند.

۲ فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند.

۳ در اطراف دیواره آن‌ها، پوشش پلی‌ساکارییدی وجود دارد.

۴ تنها یک نوع آنزیم رنابسپاراز (RNA پلیمراز) وظیفه ساخت انواع رنا (RNA) را در آن‌ها بر عهده دارد.

۱۵ در هر یاخته غده سپردیس (تیروئید) انسان، به منظور تغییر محصول نهایی قندکافت (گلیکولیز) و ورود آن به چرخه کربس لازم است تا این محصول ابتدا
۱ در راکیزه (میتوکندری)، CO₂ تولید کند.

۲ در درون راکیزه (میتوکندری)، به کوآنزیم A متصل شود.

۳ در ماده زمینه میان‌یاخته (سیتوپلاسم)، NADH بسازد.

۴ در غشای خارجی راکیزه (میتوکندری)، ATP تولید نماید.

۱۶ چند مورد ویژگی مشترک یاخته‌هایی بالغ را نشان می‌دهد که حاصل تقسیم یاخته بنیادی میلوئیدی هستند؟
الف- ATP را در سطح پیش‌ماده تولید می‌کنند.

ب- در ازای تجزیه کامل گلوکز در بهترین شرایط، ۳۰ ATP تولید می‌کنند.

ج- در هنگام تقسیم، هر چهار مرحله میتوز را به انجام می‌رسانند.

د- اگر مقدار ATP در آن‌ها زیاد شود، آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخه کربس‌شان مهار می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷ چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

الف) اگر ATP زیاد باشد، آنزیم‌های درگیر در قند کافت (گلیکولیز) و زنجیره انتقال الکترون مهار می‌شوند.

ب) تحلیل و ضعیف شدن ماهیچه‌های صاف همانند ماهیچه‌های اسکلتی از عوارض کمبود تامین انرژی است.

ج) سوءتغذیه همانند هورمون مترشح از بخش قشری کلیه سبب کاهش فعالیت دسته‌ای از یاخته‌های خونی می‌شود.

د) ذخیره گلیکوژن کبد و ماهیچه تحت تاثیر ترشحات پانکراس جهت تامین انرژی یاخته‌ها استفاده می‌شود.

۴ (۴) مورد

۳ (۳) مورد

۲ (۲) مورد

۱ (۱) مورد

۱۸ کدام گزینه عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«علت افزایش تعداد رادیکال‌های آزاد در راکیزه‌ها ممکن نیست به واسطه»

۲ ورود آنتوسیانین به بدن باشد.

۱ نقص ژنوم هسته‌ای باشد.

۴ مصرف الکل باشد.

۳ افزایش کربن‌مونواکسید محیط باشد.

۱۹ چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در فرایند تنفس یاخته‌ای هوازی در یک یاخته‌ی معده‌ی انسان، هرگاه نوعی ترکیب شش‌کربنی شود، در آن مرحله تولید خواهد شد.»

الف) تولید - در ماده‌ی زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته، CO_2 نیز

ب) مصرف - فقط در ماده‌ی زمینه‌ای میتوکندری، NADH

ج) تولید - در ماده‌ی زمینه‌ای میتوکندری، ترکیبی با تعداد کربن‌های پیرووات

د) مصرف - شکل رایج و قابل استفاده‌ی انرژی در یاخته، فقط

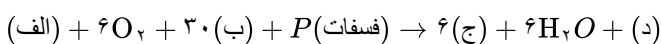
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰ با توجه به واکنش زیر که واکنش تنفس یاخته‌ای در یک یاخته‌ی کبد انسان را نشان می‌دهد، مولکول نمی‌تواند باشد.



۱ مکان مصرف - (الف) - به واسطه‌ی اثر نوعی هورمون، مکان ذخیره‌ی این مولکول نیز

۲ مکان مصرف - (ب) - دارای نوعی نوکلئیک اسید دورشته‌ای با دو انتهای بسته

۳ مکان تولید - (ج) - دارای ساختاری متشکل از رنا و پروتئین

۴ مکان تولید - (د) - جزو محیط داخلی بدن

۲۱ کدام گزینه در ارتباط با مولکول حامل الکترون تولیدشده در گلیکولیز به درستی بیان شده است؟

۱ در ساختار خود دارای دو باز آلی پیریمیدین و دو قند پنج‌کربنه است.

۲ در هنگام سنتز آن، دو الکترون مصرف و یک پروتون ایجاد می‌شود.

۳ تنها می‌تواند توسط آنزیم‌های درون مایع میان‌یاخته‌ای ساخته شود.

۴ فقط می‌تواند الکترون‌های خود را به نوعی مولکول پروتئینی انتقال دهد.

۲۲ نوعی از روش تأمین انرژی برای ورآمدن خمیر نان استفاده می‌شود. کدام گزینه مشخصه آن است؟

۱ در مرحله اکسایش اتانال، مولکول‌های ناقل الکترون بازسازی می‌شوند.

۲ در اولین مرحله آن، ترکیب حاوی قند پنج‌کربنی مصرف می‌شود.

۳ مولکول CO_2 پس از تولید از دو غشای راکیزه عبور می‌کند.

۴ باعث ترش شدن شیر و فاسد شدن مواد غذایی می‌شود.

۲۳ در طی واکنش‌های تنفس یاخته‌ای هوازی در میتوکندری یاخته‌های گیرنده‌ی استوانه‌ای، دور از انتظار است.

۱ خارج - تولید دی‌نوکلئوتید حامل الکترون ۲ داخل - تولید مولکول ATP در سطح پیش‌ماده

۳ خارج - آزاد شدن مولکول کربن دی‌اکسید ۴ داخل - مصرف مولکول شیمیایی سه‌کربنی

۲۴ کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
«در طی واکنش‌های مربوط به در بیش از یک مرحله می‌شود.»

۱ قندکافت - ترکیب سه‌کربنی و واجد فسفات، تولید ۲ چرخه‌ی کربس - ترکیب چهارکربنی، تولید

۳ قندکافت - گروه فسفات از مولکول ATP، آزاد ۴ چرخه‌ی کربس - مولکول کربن دی‌اکسید، آزاد

۲۵ هر مولکول گیرنده‌ی الکترون مرتبط با زنجیره‌ی انتقال الکترون غشای درونی میتوکندری
۱ به‌طور مستقیم سبب کاهش غلظت یون H^+ در فضای درونی میتوکندری می‌شود.

۲ پس از این که با دریافت الکترون دچار کاهش شد، قطعاً اکسایش می‌یابد.

۳ قطعاً همانند تمام کانال‌ها و پمپ‌ها در سراسر عرض غشا دیده می‌شود.

۴ قطعاً به‌طور مستقیم در انتقال پروتون‌ها در جهت شیب غلظت نقشی ندارد.

۲۶ کدام گزینه درست است؟

۱ ترکیبات پاداکسنده، مانع از تشکیل رادیکال‌های آزاد اکسیژن می‌شوند.

۲ سیانید برخلاف کربن مونوکسید، می‌تواند مانع از انتقال الکترون به اکسیژن شود.

۳ مجموعه‌ی آنزیمی که پیرووات را به استیل کوآنزیم A تبدیل می‌کند، در بستره‌ی راکیزه قرار دارد.

۴ گیاهانی که در شرایط غرقابی قرار می‌گیرند، می‌توانند بدون انتقال پیرووات به راکیزه، آن را تغییر دهند.

۲۷ چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحله‌ای از گلیکولیز که می‌شود، روی می‌دهد.»

الف) ADP تولید - شکستن یکی از پیوندهای کربنی ترکیب شش‌کربنی

ب) قند تک‌فسفاته مصرف - افزایش میزان فسفات‌های آزاد در سیتوپلاسم

ج) یون هیدروژن مصرف - خنثی‌سازی بار الکتریکی مولکول گیرنده‌ی الکترون

د) بنیان پیروویک اسید تولید - پیوستن فسفات به ADP در سطح پیش‌ماده

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۲۸ توانایی تولید و مصرف در سلول وجود ندارد.

۱ $FADH_2$ یا گلوکز - کلرانشیمی برگ گیاه ذرت

۲ $NADH$ یا $FADH_2$ - تاژکدار چرخان

۳ استیل کوآنزیم A یا لاکتات - عصبی بخش خاکستری مخ انسان

۴ پیرووات یا $NADH$ - بافت گرهی پیش‌آهنگ

۲۹ درون سلول‌های در حضور اکسیژن

۱ گیرنده‌ی نوری - فرآیند بازسازی NAD^+ در سیتوسل انجام می‌شود.

۲ ترشح‌کننده‌ی اکسی‌توسین - فرآیند تولید ATP و $NADH$ جهت ترشح، در اندامک دو غشایی صورت می‌گیرد.

۳ حاشیه‌ای معده - درون هسته، اینترون‌های یک ژن حذف می‌شوند.

۴ ماهیچه‌ای مخطط چهار سر ران - تولید لاکتات از پیرووات ادامه می‌یابد.

۳۰ در زمان سیستول بطنی درون سلول‌های میوکارد بطن چپ اتفاق افتاده است.

۱ تبدیل پیروویک اسید به لاکتیک اسید

۲ آزاد شدن کلسیم از شبکه‌ی سارکوپلاسمی

۳ تولید آدنوزین تری‌فسفات توسط پروتئین‌های غشای سلولی

۴ تبدیل $NADH$ به NAD^+ در چرخه‌ی کربس میتوکندری

۳۱ فرآیندی که در ترش شدن شیر انجام می‌شود همانند نیست.

۱ تولید خیارشور

۲ درد عضلانی ناشی از کمبود اکسیژن

۳ خراب شدن غذاها

۴ ورآمدن خمیر نان

۳۲ فرآیند قندکافت مرحله‌ی اولیه کدامیک از فرآیندهای زیر نیست؟

۱ تخمیر لاکتیکی

۲ تنفس یاخته‌ای

۳ تخمیر الکلی

۴ استفاده از پروتئین در حین سوءتغذیه

۳۳ کدامیک از موارد زیر از محصولات نهایی زنجیره‌ی انتقال الکترون نیست؟

۱ NAD^+

۲ FAD

۳ ATP

۴ O^{--}

۳۴ امکان ندارد همراه با $NADH$ تولید شود. (در تنفس یاخته‌ای)

۱ ماده‌ای سه کربنه که در تنفس یاخته‌ای تولید می‌شود،

۲ ماده‌ای که قند ریبوز و دو پیوند پرانرژی دارد،

۳ مولکولی که دو نوکلئوتید دارد و با هیدروژن و پروتون تبدیل به حامل الکترون می‌شد،

۴ ماده‌ای که قند ریبوز و یک پیوند پرانرژی دارد،

۳۵) قند موجود در ساختار ATP

- ۱) از یک طرف به باز آلی مکمل تیمین متصل شده است از یک طرف با پیوند پرانرژی به فسفات
- ۲) نمی‌تواند در ساختار مولکولی باشد که پیوند هیدروژنی دارد.
- ۳) ساختمان ۶ وجهی دارد که در یک رأس آن اکسیژن قرار گرفته است.
- ۴) را می‌توان، بیش‌ترین تعداد قند موجود در فرآیند ترجمه بیان کرد.

۳۶) کدامیک از مولکول‌های زیر پرانرژی‌تر است؟

- ۱) AMP
- ۲) ADP
- ۳) CO_2
- ۴) H_2O

۳۷) در رابطه با ساخته شدن ATP امکان ندارد

- ۱) ATP در محلی ساخته شود که گلوکز هم ساخته می‌شود.
- ۲) فسفات دوم ATP از کراتین فسفات گرفته شده باشد.
- ۳) ATP از یون آزاد فسفات ساخته شود.
- ۴) از آنزیمی که دارای دو جایگاه برای پیش‌ماده است استفاده شود.

۳۸) در قندکافت کدام مولکول تشکیل نمی‌شود؟

- ۱) NADH
- ۲) ADP
- ۳) ATP
- ۴) NAD^+

۳۹) اکثر اکسیژنی که در اثر تنفس وارد فضای درون حبابک‌ها می‌شود، برای این‌که متصل به گیرنده‌ی الکترون در یاخته‌ی روده شود باید از چند لایه‌ی فسفولیپیدی عبور کند؟

- ۱) ۱۱
- ۲) ۹
- ۳) ۲۲
- ۴) ۱۸

۴۰) امکان ندارد در غذای ملخ

- ۱) مولکولی سه فسفاته‌ی پرانرژی در جایی جز راکیزه تولید شود.
- ۲) مولکولی که بر اثر اکسایش بیش‌تر مولکول دو کربنه تولید می‌شود دوباره مورد استفاده قرار بگیرد.
- ۳) مولکولی که در راکیزه وجود دارد و کاملاً آب‌گریز است مستقیماً الکترون دریافت می‌کند.
- ۴) ماده‌ای نیتروژن‌دار در اثر تولید ATP بیش‌تر در سطح پیش‌ماده در یاخته افزایش یابد.

۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در صورت مسمومیت فرد با گاز کربن مونواکسید اکسیژن رسانی به بافت‌ها مختل شده و با کمبود اکسیژن زنجیره انتقال الکترون از کار افتاده و الکترون‌های NADH و FADH_2 از آنها گرفته نمی‌شود و NAD^+ بازسازی نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ و ۳: پروتون‌هایی که قبلاً شیب غلظت ایجاد کرده‌اند کماکان تا مدتی می‌توانند از پمپ ATP ساز عبور کنند و تولید ATP صورت بگیرد.

گزینه ۲: چرخه کربس در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسمی اجرا نمی‌شود و آنچه این گزینه را نادرست کرده این مسئله است.

۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پروتئین دوم و چهارم زنجیره سراسری نیستند و در سطح دو لایه غشای داخلی وجود ندارند. پروتئین دوم برخی از الکترون‌ها را از پروتئین اول که پمپ پروتون است دریافت می‌کند. پروتئین چهارم همه الکترون‌ها را از پروتئین سوم دریافت می‌کند که پمپ است. پمپ‌ها از انرژی الکترون برای انتقال پروتون‌ها استفاده می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پروتئین اول و دوم الکترون را مستقیماً از حامل الکترون دریافت می‌کنند. پروتئین دوم پمپ پروتون نیست.

(۲) پروتئین پنجم زنجیره، الکترون‌ها را به خارج از زنجیره انتقال الکترون منتقل می‌کند. این پروتئین الکترون را از پروتئین چهارم دریافت می‌کند که با لایه فسفولیپیدی سطح خارجی غشای داخلی در ارتباط است.

(۴) پروتئین سوم، برای اولین بار همه الکترون‌ها را از پروتئینی دیگر دریافت می‌کند. این پروتئین اختلاف غلظت پروتون‌ها را در دو سوی غشای درونی میتوکندری افزایش می‌دهد.

۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد ب و د عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:

الف) ماده نهایی تولیدی در تخمیر الکلی اتانول است و اتانول با عبور از جفت می‌تواند تأثیر بر نمو جنین بگذارد.

ب) تخمیر الکلی با آزاد شدن کربن دی‌اکسید همراه است که اتانول تولید شده به سرعت در دستگاه گوارش جذب می‌شود.

ج) لاکتیک اسید باعث تحریک گیرنده‌های درد می‌شود. در تخمیر لاکتیکی الکترون‌های مولکول NADH به مولکول پیرووات می‌رسند.

د) تخمیر الکلی در یاخته‌های انسانی رخ نمی‌دهد. اتانول دو کربنه بوده که برابر تعداد گروه‌های فسفات ترکیب اصلی تولید شده در مرحله اول قندکافت است.

۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در مسیر تبدیل یک گلوکز به دو ترکیب سه‌کربنی دوفسفاته در گلیکولیز، دو ADP تولید و دو ATP مصرف می‌شود. همچنین در این مسیر، دو NADH تولید و دو NAD^+ نیز مصرف می‌گردد. پس می‌توان گفت که چهار ترکیب نوکلئوتیدی مصرف و چهار ترکیب نوکلئوتیدی تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در طی تبدیل قند شش‌کربنی فسفات‌دار به دو مولکول استیل کوآنزیم A ، در مجموع چهار NADH تولید می‌گردد (۲ مولکول در گلیکولیز و ۲ مولکول در اکسایش پیرووات). در طی این واکنش‌ها، ۸ پروتون مصرف می‌گردد.

دقت کنید که در این شرایط NAD^+ تولید نمی‌گردد.

گزینه ۲: دقت کنید که در یک چرخه کربس، دو مولکول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. پس این مورد نادرست است.

گزینه ۳: در واکنش مربوط به تولید یک مولکول آب در فضای داخلی راکیزه، لازم است تا ۲ الکترون مصرف شود. پس این مورد نادرست است.

۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور سؤال، باکتری‌های با توانایی تخمیر لاکتیکی هستند. بررسی گزینه‌ها:
گزینه ۱: درست است. هر tRNA از روی یک ژن مجزا رونویسی می‌شود.
گزینه ۲: فرایند پروتئین‌سازی از محل کدون آغاز شروع می‌شود و نه از ابتدای RNA پیک!
گزینه ۳: درست است. چرا که کدون‌های پایان، آنتی‌کدون ندارند.
گزینه ۴: توصیف فرایند رونویسی است. دقت کنید جایگاه آغاز رونویسی با توالی راه‌انداز تفاوت دارد.

۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد ب و د عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی موارد:
الف) اتانول با عبور از جفت می‌تواند تأثیر سوء به نمو جنین بگذارد.
ب) تخمیر الکلی با آزاد شدن کربن دی‌اکسید همراه است که اتانول تولید شده به سرعت در دستگاه گوارش جذب می‌شود.
ج) لاکتیک اسید باعث تحریک گیرنده‌های درد می‌شود. در تخمیر لاکتیکی الکترون‌های مولکول NADH به مولکول پیرووات می‌رسند.
د) تخمیر الکلی در یاخته‌های انسانی رخ نمی‌دهد. اتانول دو کربنه بوده که برابر تعداد گروه‌های فسفات ترکیب اصلی تولید شده در مرحله اول قندکافت است.

۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دومین عضو زنجیره انتقال الکترون برخلاف اولین عضو توانایی دریافت الکترون‌های حاصل از اکسایش $FADH_2$ را دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: اولین و پنجمین عضو زنجیره انتقال الکترون هر دو توانایی پمپ کردن یون هیدروژن به فضای بین غشایی را دارند.
گزینه ۳: سومین و پنجمین عضو زنجیره انتقال الکترون هر دو در تماس با فضای بین دو غشای میتوکندری قرار دارند.
گزینه ۴: دومین و چهارمین عضو زنجیره انتقال الکترون هر دو در تماس با فضای داخلی میتوکندری نیستند.

۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل زیر، ترکیبات فسفات‌دار تولیدی در مرحله قندکافت شامل ATP، ADP، فروکتوز فسفات، قند فسفات و اسید دوفسفاته و NADH می‌شود و ترکیبات فسفات‌دار مصرفی در این فرایند شامل ATP، ADP، فروکتوز فسفات، قند فسفات، اسید دوفسفاته و NAD^+ می‌باشد که همگی در پی اعمال تغییراتی بر روی گلوکز (قند شش کربنی) ایجاد شده‌اند.



۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی موارد:
مورد اول) گویچه‌های قرمز نیز دارای انواعی از آنزیم‌ها درون خود هستند. می‌دانیم این یاخته‌ها، تنفس هوازی ندارند. در نتیجه اکسایش ترکیب شش کربنه ندارند.
مورد دوم) در چرخه کربس که یک مولکول کربن دی‌اکسید جدا می‌شود فرایند اکسایش نیز رخ می‌دهد و NADH نیز تولید می‌شود.
مورد سوم) دقت کنید در یاخته‌های ماهیچه‌ای، ممکن است الکترون‌های لازم در پی تجزیه اسیدهای چرب ایجاد شده باشند.
مورد چهارم) هورمون انسولین باعث ورود گلوکز به یاخته‌های بدن می‌شود. در نتیجه شرایط لازم برای انجام قندکافت را می‌تواند مهیا کند.

۱۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

۱: پاداکسندها به رادیکال‌های آزاد الکترون می‌دهند و باعث خنثی شدن آن‌ها می‌شوند. در واقع باعث پایدار شدن رادیکال‌های آزاد می‌شوند. در حقیقت پاداکسندها الکترون خود را به رادیکال آزاد می‌دهند.

۲: دقت کنید پیرووات ممکن است به روش بی‌هوازی در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم مصرف شود. پس می‌تواند وارد میتوکندری نشود.

۳: سه نوع پروتئین سراسری در غشای میتوکندری باعث پمپ یون‌های هیدروژن به فضای بین غشایی میتوکندری می‌شوند.

۴: صحیح است.

۱۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

کربن مونواکسید با اتصال به هموگلوبین مانع از اتصال آن به اکسیژن می‌شود نه سیانید.

۱۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد الف و ب صحیح است.

NADH حامل الکترون است، دو نوکلئوتید دارد و از NAD^+ به اضافه‌ی الکترون و پروتون تشکیل می‌شود.

یک الکترون برای خنثی کردن NAD^+ به کار می‌رود.

NADH در گلیکولیز، اکسایش پیرووات و چرخه کربس تولید می‌شود.

۱۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سلول‌های ماهیچه‌ای، کبدی و یاخته‌های برون‌ریز پانکراس توانایی هیدرولیز گلیکوژن را دارند. بررسی موارد:

مورد الف) سیاهرگ روده (حاوی خون تیره (کم اکسیژن)) گلوکز را به کبد می‌رساند.

مورد ب) برای سلول‌های ماهیچه‌ای و برون‌ریز پانکراس صادق نیست.

مورد ج) این گزینه مربوط به گام چهار گلیکولیز می‌باشد و برای هر سلول زنده‌ای صحیح است.

مورد د) این مورد به تخمیر اشاره دارد و برای سلول کبدی و برون‌ریز پانکراس صادق نیست.

۱۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. رد گزینه‌های نادرست:

۱- انواعی از باکتری‌ها این توانایی را دارند.

۲- اغلب باکتری‌ها این ویژگی را دارند.

۳- مثلاً استرپتوکوکوس نومونیا غیربیمای‌زا در آزمایش گریفیت فاقد پوشش بود.

۱۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

محصول نهایی قندکافت، پیرووات است که برای ورود به چرخه کربس باید به استیل کوآنزیم A تبدیل شود. اولین فرآیند در تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A، خروج یک مولکول CO_2 از پیرووات است و در ادامه با دادن الکترون به NAD^+ تولید NADH، مولکول استیل تولید می‌شود، سپس با اضافه شدن کوآنزیم A به بنیان استیل، استیل کوآنزیم A شکل می‌گیرد.

۱۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

تنها مورد «الف» برای تمامی یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته بنیادی میلوئیدی صادق است. این یاخته‌ها شامل گویچه‌های قرمز بالغ، مگاکاریوسیت، ائوزینوفیل، بازوفیل، نوتروفیل و مونوسیت هستند. تمامی این یاخته‌ها گلیکولیز را انجام می‌دهند که در طی آن ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود. سایر موارد برای گلبول قرمز بالغ که فاقد هسته و میتوکندری است، صادق نمی‌باشد.

بررسی موارد:

(الف) اگر ATP زیاد باشد، آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخه کربس مهار می‌شوند تا تولید ATP کم شود، مهار زنجیره انتقال الکترون دیده نمی‌شود.

(ب) تحلیل و ضعیف شدن ماهیچه‌های اسکلتی (نه صاف) و سیستم ایمنی از عوارض سوءتغذیه است.

(ج) بخش قشری فوق کلیه با ترشح هورمون کورتیزول در تضعیف دستگاه ایمنی نقش دارد، نه بخش قشری کلیه!

(د) یاخته‌های بدن ما به طور معمول از گلوکز و ذخیره گلیکوژن کبد برای تامین انرژی استفاده می‌کنند. گلیکوژن عضلات برای استفاده سایر یاخته‌های بدن تجزیه نمی‌شوند و این سلول‌ها برای هورمون گلوکاگون گیرنده ندارند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. آنتوسیانین، ترکیب پاداکسنده (آنتی‌اکسیدان) است که مانع از افزایش تعداد رادیکال‌های آزاد در راکیزه‌ها (میتوکندری‌ها) می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همه‌ی موارد، عبارت صورت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

نکته: در فرایند تنفس هوازی: 

بررسی موارد:

(الف) در مرحله‌ی چرخه‌ی کربس، CO_2 در ماده‌ی زمینه‌ای میتوکندری تولید می‌شود، ولی در گلیکولیز، CO_2 تولید نمی‌شود.

(ب) در مرحله‌ی گلیکولیز، NADH در ماده‌ی زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته نیز تولید می‌شود.

(ج) در مرحله‌ی چرخه‌ی کربس، هیچ نوع مولکول سه‌کربنه (پیرووات سه‌کربنه است) تولید و یا مصرف نمی‌شود.

(د) شکل رایج و قابل استفاده‌ی انرژی، ATP است. در گلیکولیز (قندکافت)، ATP هم مصرف و هم تولید می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به واکنش تنفس یاخته‌ای هوازی، مولکول (الف) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (گلوکز)، مولکول (ب) $\text{ADP} \rightarrow$ ، مولکول (ج) CO_2 و مولکول (د) $\text{ATP} \rightarrow$ را نشان می‌دهد.

ATP داخل یاخته تولید می‌شود (ماده‌ی زمینه‌ای سیتوپلاسم و میتوکندری) محیط داخلی شامل خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای می‌باشد.

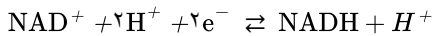
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در یک یاخته‌ی کبدی مولکول‌های گلوکز در فرایند گلیکولیز در سیتوپلاسم مصرف می‌شوند و یا به واسطه‌ی هورمون انسولین در سیتوپلاسم یاخته به صورت گلیکوژن ذخیره می‌شوند.

(۲) ADP می‌تواند در ماده‌ی زمینه‌ای میتوکندری مصرف شود. در ماده‌ی زمینه‌ای میتوکندری دنا‌ی حلقوی وجود دارد.

(۳) CO_2 در ماده‌ی زمینه‌ای میتوکندری تولید می‌شود. در این محل رناتن‌ها (ساختارهایی متشکل از رنا و پروتئین) یافت می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مولکول حامل الکترون تولیدشده در گلیکولیز، NADH است. طبق معادله‌ی زیر در هنگام سنتز آن، یک یون هیدروژن (پروتون) ایجاد و دو الکترون مصرف می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باز موجود در ساختار NADH، آدنین است. آدنین نوعی باز آلی پورین است، نه پیریمیدین. در ساختار آن دو نوکلئوتید وجود دارد. در ساختار نوکلئوتیدها قند پنج‌کربنه دیده می‌شود.

۳) NADH علاوه بر آنزیم‌های درون مایع میان‌یاخته‌ای (فعال در گلیکولیز)، می‌تواند توسط آنزیم‌های درون بستره‌ی میتوکندری نیز سنتز شود.

۴) در زنجیره‌ی انتقال الکترون، الکترون‌های NADH به پروتئین‌های انتقال‌دهنده‌ی الکترون منتقل می‌شوند، اما در تخمیر الکلی، الکترون‌های NADH به اتانال (یک ترکیب آلی) و در تخمیر لاکتیکی الکترون‌های NADH مستقیماً به پیرووات منتقل و لاکتات تولید می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در همه‌ی انواع تنفس، در مرحله‌ی اول (گلیکولیز) ATP مصرف می‌شود. قند موجود در ATP ریبوز (پنج کربنی) است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تخمیر الکلی، مولکول‌های اتانال با گرفتن الکترون کاهش می‌یابند. (نه اکسایش)

گزینه «۳»: تخمیر در خارج از راکیزه و در سیتوپلاسم صورت می‌گیرد.

گزینه «۴»: تخمیر لاکتیکی باعث ترش شدن شیر می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گلیکولیز واکنشی از چرخه‌ی تنفس یاخته‌ای است که در خارج از میتوکندری انجام می‌شود. در این واکنش‌ها ATP و NADH تولید می‌شوند (نادرستی گزینه‌ی ۱) ولی امکان آزاد شدن کربن دی‌اکسید در این واکنش‌ها وجود ندارد (NADH، دی‌نوکلئوتید حامل الکترون است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۴) اکسایش پیرووات و واکنش‌های چرخه‌ی کربس و زنجیره‌ی انتقال الکترون واکنش‌هایی هستند که درون میتوکندری انجام می‌شوند. در این واکنش‌ها هم امکان مصرف مولکول شیمیایی سه‌کربنی (هم‌زمان با اکسایش پیرووات) وجود دارد (نادرستی گزینه‌ی ۴) و هم امکان تولید مولکول آدنوزین تری‌فسفات (در چرخه‌ی کربس) در سطح پیش‌ماده وجود دارد (نادرستی گزینه‌ی ۲).

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در طی قندکافت فقط در نخستین مرحله است که ATP مصرف می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مراحل دوم و سوم قندکافت، ترکیب سه‌کربنی و واجد فسفات تولید می‌شود.

۲) در طی چرخه‌ی کربن دو دو مرحله امکان تولید ترکیب چهارکربنی وجود دارد.

۴) در طی چرخه‌ی کربس کربن دی‌اکسید از ترکیب پنج‌کربنی و شش‌کربنی و در طی دو مرحله آزاد می‌شود.

۲۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دقت کنید پروتئین سازنده ATP یون‌های هیدروژن را در جهت شیب غلظت خود جابه‌جا می‌کند، اما جزء زنجیره انتقال الکترون نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر مولکول موجود در زنجیره انتقال الکترون توانایی پمپ کردن پروتئین‌ها به فضای بین دو غشا راکیزه را ندارند.

گزینه «۲»: دقت کنید مولکول اکسیژن در زنجیره به عنوان آخرین پذیرنده الکترون است و فقط الکترون را دریافت می‌کند و دچار کاهش (نه اکسایش) می‌شود.

گزینه «۳»: هر مولکول زنجیره انتقال الکترون در سراسر عرض غشای درون راکیزه، قرار ندارد.

۲۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گیاهان می‌توانند تخمیر انجام دهند و محل انجام تخمیر، سیتوپلاسم است، بنابراین، گیاهان می‌توانند بدون انتقال پیرووات به راکیزه آن را تغییر داده و به اتانول یا لاکتات تبدیل نمایند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ترکیبات پاداکسنده، با رادیکال‌های آزاد واکنش می‌دهند و مانع از اثر آن‌ها بر بافت‌های زنده می‌شوند.

گزینه «۲»: هر دو می‌تواند مانع از انجام واکنش‌هایی انتقال الکترون به اکسیژن در زنجیره انتقال الکترون شوند.

گزینه «۳»: مجموعه آنزیمی که پیرووات را به استیل کوآنزیم A تبدیل می‌کند، در غشای درونی راکیزه قرار دارد.

۲۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد «الف» و «ب» عبارت مورد نظر را به نادرستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) در مرحله دوم گلیکولیز، یکی از پیوندهای کربنی ترکیب شش‌کربنی شکسته می‌شود. در این مرحله ADP تولید نمی‌شود، به عبارت دیگر در مرحله قبلی از شکسته شدن ترکیب شش‌کربنی دوفسفاته، ATP مصرف و در نتیجه آن ADP تولید می‌شود.

ب) در مرحله اضافه شدن فسفات به قندهای تک‌فسفاته، این قندها مصرف می‌شوند. در این مرحله از فسفات آزاد در سیتوپلاسم استفاده می‌شود و میزان فسفات‌های آزاد در سیتوپلاسم کاهش پیدا می‌کند.

ج) در مرحله تولید NADH در گلیکولیز، یون‌های هیدروژن (پروتون) مصرف می‌شوند. در این مرحله یک الکترون برای خنثی کردن هر NAD^+ به کار می‌رود.

د) در مراحل پایانی گلیکولیز، هر یک از قندهای دوفسفاته با دادن فسفات‌های خود به مولکول‌های ADP به پیرووات (بنیان پیروویک اسید) تبدیل می‌شوند.

۲۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نوروها سلول‌های هوازی هستند و فقط در حضور اکسیژن، استیل کوآنزیم A تولید می‌کنند و در این سلول‌ها هیچ‌گاه تخمیر صورت نمی‌گیرد.

۲۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سلول‌های ترشح‌کننده اکسی‌توسین دارای میتوکندری هستند که درون این اندامک در زنجیره انتقال الکترون از NADH، ATP تولید می‌شود. علت نادرست بودن سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درون نوروها تخمیر صورت نمی‌گیرد و بازسازی NAD^+ در زنجیره انتقال الکترون انجام می‌شود.

گزینه ۳: رونوشت اینترون‌ها حذف می‌شود نه اینترون‌ها.

گزینه ۴: در حضور اکسیژن تخمیر صورت نمی‌گیرد.

۳۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سلول‌های میوکارد قلب هوازی‌اند لذا تخمیر در سلول‌های میوکارد انجام نمی‌شود. تولید ATP درون میتوکندری سلول‌های ماهیچه‌ای انجام می‌شود و در چرخه کربس تبدیل NAD^+ به NADH صورت می‌گیرد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. و آمدن خمیر نان به علت تخمیر الکلی است. ۳۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۲

توجه کنید که واژه قندکافت به کار رفته است یعنی تجزیه‌ی قند پس مسلماً تجزیه‌ی پروتئین‌ها این فرآیند را ندارند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۳

O^{--} از محصولات مقطعی زنجیره‌ی انتقال الکترون است و با گرفتن ۲ پروتون تبدیل به H_2O می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تحلیل گزینه‌ها: ۳۴

گزینه‌ی ۱: منظور می‌تواند پیرووات باشد که تولید می‌شود (در فرآیند قند کافت)

گزینه‌ی ۲: ATP در قندکافت تولید می‌شود.

گزینه‌ی ۳: NAD^+ نمی‌تواند هم‌زمان با NADH تولید شود.

گزینه‌ی ۴: ADP در فرآیند قندکافت تولید می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تحلیل گزینه‌ها: ۳۵

گزینه‌ی ۱: ریبوز پیوند پرانرژی با فسفات برقرار نمی‌کند.

گزینه‌ی ۲: ریبوز در ساختار RNA ناقل که دارای پیوند هیدروژنی است موجود است.

گزینه‌ی ۳: ساختار ۵ وجهی دارد.

گزینه‌ی ۴: در ترجمه، RNA پیک، RNA ناقل و RNA رناتی نقش دارند که در همه‌ی این‌ها ریبوز به کار رفته است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۶

ADP دارای یک پیوند پرانرژی بین دو فسفاتش است که پرانرژی‌تر از سایر مولکول‌ها است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تحلیل گزینه‌ها: ۳۷

گزینه‌ی ۱: ATP در سبزیسها هم تولید می‌شود.

گزینه‌ی ۲: فسفات سوم ATP از کراتین فسفات گرفته می‌شود توجه که آنزیمی که در این مورد فعالیت دارد جایگاه

اختصاصی برای ADP دارد پس فقط ADP در آن قرار می‌گیرد نه AMP.

گزینه‌ی ۳: در راکیزه‌ها ATP از یون فسفات ساخته می‌شود.

گزینه‌ی ۴: آنزیمی که فسفات را از کراتین فسفات به ADP منتقل می‌کند دارای دو جایگاه برای پیش‌ماده است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۸

ADP در مرحله‌ی اول تشکیل می‌شود. ATP و NADH هم به گفته‌ی کتاب تشکیل می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. توجه کنید که لایه‌های فسفولیپیدی را خواسته است. اکثر اکسیژن توسط گویچه‌های ۳۹

قرمز حمل می‌شود. توجه کنید که CO_2 و O_2 می‌تواند در چربی حل شوند. پس مستقیماً از غشا عبور می‌کنند.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تحلیل گزینه‌ها: غذای ملخ گیاهان است.

گزینه‌ی ۱: ATP می‌تواند در دیسه‌ها و سیتوپلاسم هم تولید شود.

گزینه‌ی ۲: CO_2 در اثر اکسایش استیل کوآنزیم A در کربس تولید می‌شود که در فتوسنتز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

گزینه‌ی ۳: دومین مولکول چرخه‌ی انتقال الکترون که درون غشای داخلی راکیزه قرار دارد، قادر به دریافت الکترون از FADH_2 است.

گزینه‌ی ۴: کراتینین که در اثر کراتین در سلول‌های ماهیچه‌ای تولید می‌شود در گیاهان تولید می‌شود.

1	1	2	3	4
2	1	2	3	4
3	1	2	3	4
4	1	2	3	4
5	1	2	3	4
6	1	2	3	4
7	1	2	3	4
8	1	2	3	4
9	1	2	3	4
10	1	2	3	4
11	1	2	3	4
12	1	2	3	4
13	1	2	3	4
14	1	2	3	4
15	1	2	3	4
16	1	2	3	4
17	1	2	3	4
18	1	2	3	4
19	1	2	3	4
20	1	2	3	4
21	1	2	3	4
22	1	2	3	4
23	1	2	3	4
24	1	2	3	4
25	1	2	3	4
26	1	2	3	4
27	1	2	3	4
28	1	2	3	4
29	1	2	3	4
30	1	2	3	4
31	1	2	3	4
32	1	2	3	4

33	1	2	3	4
34	1	2	3	4
35	1	2	3	4
36	1	2	3	4
37	1	2	3	4
38	1	2	3	4
39	1	2	3	4
40	1	2	3	4

