



آزمون‌های

زیست‌شناسی پیشرفته

۲۳ اردیبهشت ۱۴۰۵

آزمون مرحله ۱۲

پایه دوازدهم

دفترچه سوالات

رشته علوم تجربی

صفحات

مباحث

درس

۶۳ تا ۱۲۴

آزمون جمع‌بندی نیم‌سال دوم (فصل ۵ تا ۸)

زیست‌شناسی ۳

زمان پیشنهادی

تا شماره

از شماره

تعداد سوالات

مواد امتحانی

ردیف

۴۵ دقیقه

۴۰

۱

۴۰

زیست‌شناسی

۱

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

Mobtakeran.com Zistase.ir



ویژه کنکور ۱۴۰۵



آزمون کلی

- ۱- در خصوص مراحل از همسانه‌سازی که در آن‌ها از نوعی آنزیم با توانایی شکستن پیوند P- استفاده می‌شود، کدام مورد صحیح است؟ (با فرض اینکه ناقل، نوعی دیسک باشد).
- (۱) در همه آن‌ها، یاخته نو ترکیب تشکیل می‌شود.
 (۲) فقط در یکی از آن‌ها، انتهای چسبنده ایجاد می‌شود.
 (۳) فقط در یکی از آن‌ها، ژن مقاومت به پادزیست بیان می‌شود.
 (۴) در همه آن‌ها، نوعی پیوند کم‌انرژی بین بازهای آلی به وجود می‌آید.
- ۲- در ارتباط با سلامت بدن انسان، چند مورد زیر به طور حتم صحیح است؟
- (الف) سیانید با مهار انتقال الکترون‌ها به پذیرنده آلی آن‌ها، موجب توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شود.
 (ب) رادیکال‌های آزاد در واکنش با پاداکسنده‌ها، مانع از اثر تخریبی آن‌ها بر مولکول‌های زیستی می‌شوند.
 (ج) الکل با حمله به دمای راکیزه، سبب تخریب راکیزه و در نتیجه مرگ یاخته‌های کبدی و نکرور کبدی می‌شود.
 (د) نقص در ژن‌های مربوط به پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون، به ساخته شدن پروتئین‌های معیوب می‌انجامد.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۳- در خصوص آن دسته از مولکول‌های اینترفرون که از طریق روش‌های بیوتکنولوژی تولید شده و فعالیت ضد ویروسی دارند، کدام مورد درست است؟
- (۱) هیچ‌یک از آن‌ها، قابلیت نگهداری طولانی‌تر نسبت به پروتئین طبیعی را ندارند.
 (۲) فقط بعضی از آن‌ها حاصل تغییر عمده در رمز آمینواسیدهای پروتئین طبیعی هستند.
 (۳) هیچ‌یک از آن‌ها، فعالیت ضد ویروسی بیشتر از اینترفرون‌های تولیدشده در بدن انسان ندارند.
 (۴) فقط بعضی از آن‌ها با به‌کارگیری فیزیک و ریاضی در کنار علوم زیستی و مهندسی تولید می‌شوند.
- ۴- در خصوص برقراری ارتباط در جمعیتی از زنبورهای عسل، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «مطابق با مطلب کتاب درسی، هر زنبوری که می‌باشد،»
- (۱) قادر به شناسایی ترکیبات فرار حاصل از برگ تنباکو - در شناسایی منبع غذایی از گیرنده‌های بویایی خود کمک می‌گیرد.
 (۲) در افزایش موفقیت تولیدمثلی زنبور ملکه مؤثر - از فرومون‌ها جهت هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کند.
 (۳) در شرایطی قادر به تولید صدای وز وز متفاوت - در پی تقسیمات متوالی گامت تک‌لاد ملکه به وجود می‌آید.
 (۴) قادر به انجام حرکات ویژه‌ای - افراد هم‌گونه خود را از فاصله دقیق کندو تا منبع غذایی آگاه می‌کند.
- ۵- در خصوص شاخه‌های مختلف مرتبط با زیست‌فناوری، چند مورد نادرست است؟
- (الف) در سیستم لوله‌ای فتوبیوراکتورها، امکان مشاهده خلوص و شدت متفاوتی از یک نوع رنگ وجود دارد.
 (ب) نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای در زیست‌فناوری، می‌تواند در تولید ترکیب قابل حمل توسط آلبومین مؤثر باشد.
 (ج) قانون ایمنی زیستی، به منظور استفاده مناسب از معایب زیست‌فناوری و پیشگیری از خطرات آن تصویب شده است.
 (د) مجموعه‌ای از روش‌های مربوط به تضمین بهره‌برداری از زیست‌فناوری، در پنجمین مرحله تولید گیاه تراژن استفاده شدند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۶- پژوهشگران در بررسی یک رفتار تلاش می‌کنند تا به دو نوع پرسش پاسخ دهند. اگر عوامل مؤثر در پاسخ مربوط به پرسش چگونگی انجام رفتار و چرایی انجام آن را به ترتیب «A» و «B» بنامیم، کدام گزینه درست است؟
- (۱) عوامل «A»، همگی در علم بیوانفورماتیک غیرقابل بررسی هستند.
 (۲) عامل «B»، علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست را توضیح می‌دهد.
 (۳) عامل «B»، در محاسبه سود انجام رفتار برخلاف هزینه آن استفاده می‌شود.
 (۴) هیچ‌یک از عوامل «A»، در ویژگی‌های هفت‌گانه حیات طبقه‌بندی نمی‌شوند.

۷- نوعی جانور مطرح شده در کتاب درسی، کشف کرده است که چگونه تکه گوشت آویزان به انتهای نخ را به دست آورد. کدام گزینه، در خصوص رفتارهای این جانور، نادرست است؟

- ۱) در شرایطی، رفتار مشابهی با نوعی جانور بی‌مهردۀ فاقد دستگاه عصبی مرکزی را انجام می‌دهد.
- ۲) بعضی از گیرنده‌های حواس ویژه این جانور، در کاهش احتمال بقای جوجه‌های کاکایی نقش دارند.
- ۳) با برقراری ارتباط بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید، برنامه‌ریزی‌های آگاهانه به‌منظور تغذیه انجام می‌دهد.
- ۴) در طی آزمایش یک پژوهشگر، دور انداختن تخم پرنده کاکایی از لانه توسط خود پرنده، احتمال عملکرد این جانور را کاهش می‌دهد.

۸- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «نوعی جاندار فتوسنتزکننده غیرگیاهی که مولکول H_2O در طی عملکرد تولیدکنندگی آن می‌شود، ممکن است»
- الف) تولید - در تصفیه فاضلاب‌ها برای ساخت نوعی گاز بی‌رنگ و بدبو استفاده شود.
- ب) مصرف - مشابه نوعی گیاه به‌هنگام انجام روش خوابانیدن، دچار تغییر در اندامک‌های خود شود.
- ج) مصرف - در بوم‌سازگان مشابه با گیاهان حشره‌خوار، به تثبیت دو عنصر حاضر در پروتئین‌ها پردازد.
- د) تولید - با جاندار مورد استفاده در آزمایش مربوط به اثر طول موج‌های مرئی در فتوسنتز، رنگ مشابهی داشته باشد.
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۹- فردی که با علائم مسمومیت ناشی از نشتی گاز از لوله بخاری اتاق خود توسط آمبولانس به بیمارستان اعزام شده است، دچار تغییری در فعالیت آنزیم‌های فعال در چرخه کربس درون یاخته‌های خود می‌شود. کدام دو مورد زیر، از نظر نوع تغییری که در فعالیت این آنزیم‌ها ایجاد می‌کنند، با حالت ذکرشده شباهت دارند؟

- الف) کاهش فعالیت یاخته‌های کم‌تعدادتر موجود در دیواره حبابک‌ها
- ب) افزایش فعالیت یاخته‌های عصبی درون نوعی غده واقع بر روی کلیه
- ج) افزایش فعالیت گروهی از یاخته‌های درون ریز موجود در نزدیکی حنجره
- د) کاهش فعالیت یاخته‌های واجد زوائد غشایی در غدد اندام گوارشی کیسه‌مانند
- ۱) «ب» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «الف» و «ب» ۴) «ج» و «د»

۱۰- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«جانداری که در جمعیت طاووس‌ها انتخاب جفت را برعهده دارد،»

- ۱) برخلاف قمری خانگی ماده، در نگهداری از قلمرو و مواد غذایی نقش اصلی را برعهده دارد.
- ۲) برخلاف جیرجیرک ماده، در تأمین نیازهای غذایی برای رشد و نمو جنین‌ها نقش اصلی را دارد.
- ۳) همانند گوزن نر، جانداری را انتخاب می‌کند که ویژگی‌های ظاهری بهتر و شانس بقای بیشتری دارد.
- ۴) همانند جیرجیرک نر، به علت نگهداری جنین‌ها در بدن خود، هزینه بیشتری در پرورش زاده‌ها می‌پردازد.

۱۱- در خصوص گیاه پنبه مقاوم به آفت و عوامل مؤثر در مبارزه با آفت این گیاه، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) تنظیم بیان ژن سم توسط یاخته‌های گیاهی تراژنی از نظر زمانی مشابه تنظیم بیان ژن پروتئازهای ترشح‌شده در معدۀ انسان است.
- ۲) اختلال در حفظ هم‌ایستایی به دنبال خوردن گیاه مقاوم، موجب مرگ نوزاد کرمی‌شکل حشره و کاهش نیاز به سم‌پاشی مزرعه می‌شود.
- ۳) پیش‌سم تولیدشده توسط باکتری‌های خاکزی در بخشی از لوله گوارش حشره که جلوتر از غده‌های بزاقی قرار گرفته است، فعال می‌شود.
- ۴) یاخته‌های آسیب‌دیده در محل ورود لارو حشره به غوزه، ماده‌ای تولید می‌کنند که موجب تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ها می‌شود.

۱۲- کدام گزینه، در خصوص انواع رفتارهای دگرخواهی که جانوران از خود نشان می‌دهند، صحیح است؟

- ۱) در رفتار دگرخواهی زنبورهای عسل، احتمال بقا و تولیدمثل زنبور کارگر نسبت به قبل کاهش می‌یابد.
- ۲) در رفتار دگرخواهی خفاش‌های خون‌آشام، مقدار زیادی از خون خورده‌شده در اختیار جاندار دیگر قرار می‌گیرد.
- ۳) در رفتار دگرخواهی دم‌عصایی‌ها، گیرنده‌های مکانیکی حس ویژه به منظور پی بردن به حضور شکارچی نقش زیادی دارند.
- ۴) در رفتار دگرخواهی پرنده‌گان یاریگر، والدین زاده‌ها با کسب تجربه از پرنده‌های یاریگر، به پرورش و رشد زاده‌های خود اقدام می‌کنند.

۱۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول، مولکول‌های گلوکز می‌توانند در یاخته‌های»

- ۱) ساقهٔ زیرزمینی سیب‌زمینی، با تغییر نحوهٔ اتصال به یکدیگر، پلی‌ساکاریدهای متفاوتی را ایجاد کنند.
- ۲) ماهیچهٔ اصلی مؤثر در دم عادی انسان، تولید عامل محرک گیرنده‌های پیکری سازش‌ناپذیر را افزایش دهند.
- ۳) پوششی مخاط رودهٔ باریک، مولکول‌هایی تولید کنند که پیش‌مادهٔ نوعی آنزیم در گویچه‌های قرمز محسوب می‌شوند.
- ۴) پوشانندهٔ سطح سدهای دفاعی نخستین خط دفاع غیراختصاصی بدن، به ترکیب آلی شش‌کربنی و فسفات‌دار تبدیل شوند.

۱۹- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، دیسک‌های مورد استفاده به عنوان ناقل همسانه‌سازی در فرایند تولید انبوه ژن در مهندسی ژنتیک،»

- ۱) فقط بعضی از - فاقد جایگاه تشخیص آنزیم‌هایی هستند که متعلق به سامانهٔ دفاعی باکتری بوده و در جداسازی ژن خارجی نقش دارند.
- ۲) همهٔ - حاوی ژن‌هایی هستند که باکتری را قادر می‌سازند پادزیست‌ها را به موادی غیرکشنده و قابل استفاده برای خود تبدیل کند.
- ۳) فقط بعضی از - به‌طور مشترک با فام‌تن متصل به غشای باکتری، دستورالعمل ساخت برخی پروتئین‌ها را در خود جای داده‌اند.
- ۴) همهٔ - حاوی چندین توالی دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدی به‌منظور اتصال آنزیم رونویسی‌کننده از روی ژن‌های خود می‌باشند.

۲۰- در ارتباط با یاخته‌هایی که توانایی تثبیت کربن را دارند، کدام موارد صحیح است؟

- الف) همهٔ یاخته‌های فتوسنتزکننده‌ای که به رنگی غیر از سبز دیده می‌شوند، الکترون خود را از مولکولی غیر از آب تأمین می‌کنند.
- ب) بعضی از یاخته‌های اکسیژن‌زا که در تصفیهٔ فاضلاب‌ها نیز استفاده می‌شوند، در نتیجهٔ تثبیت کربن، آب می‌سازند.
- ج) بعضی از یاخته‌هایی که ترکیباتی قابل استفاده برای ریشهٔ گیاهان می‌سازند، باکتريوکلروفیل دارند.
- د) همهٔ یاخته‌هایی که توانایی تثبیت کربن دارند، واکنش‌های اکسایش و کاهش را انجام می‌دهند.

- ۱) «ج» و «د» ۲) «ب» و «ج» ۳) «الف»، «ب» و «د» ۴) «الف»، «ب» و «ج»

۲۱- در ارتباط با یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، کدام مورد از نظر درستی یا نادرستی با سایر موارد متفاوت است؟

- ۱) داروهای شیمی‌درمانی فعالیت آن‌ها را سرکوب می‌کنند.
- ۲) فقط در تولید یاخته‌های یک نوع بافت پیوندی مؤثر هستند.
- ۳) در شرایط آزمایشگاهی همهٔ انواع بافت‌های بدن را ایجاد می‌کنند.
- ۴) بافت مورد استفاده در بازسازی لالهٔ گوش توسط جراحان بازسازی چهره است.

۲۲- نوعی پروتئین با کارکرد درمانی خود از طریق تسهیل نوعی واکنش تجزیه در جلوگیری از بروز سکتۀ قلبی و مغزی نقش دارد. کدام گزینه، در ارتباط با این پروتئین صحیح است؟

- ۱) به‌منظور افزایش پایداری آن طی مهندسی پروتئین، نوعی جهش جابه‌جایی در ژن آن انجام می‌شود.
- ۲) تزریق آن به فردی با خون‌ریزی گوارشی، تحریک فعالیت یاخته‌های درون‌ریز کلیه را به دنبال دارد.
- ۳) در تمامی افراد با سکتۀ قلبی، استفاده از این پروتئین در جهت کاهش علائم نقش مؤثری دارد.
- ۴) از نظر جلوگیری از جمع‌شدن فیبرین‌ها، اثر مشابهی با نوعی پروتئین در دانه‌های بازوفیل دارد.

۲۳- نوعی رفتار یادگیری، جهت انجام حرکات نمایشی در سیرک توسط جانوران استفاده می‌شود. کدام عبارت، در ارتباط با این رفتار نادرست است؟

- ۱) بین همراهی دو محرک به صورت همزمان، ارتباط برقرار می‌شود.
- ۲) جانور با استفاده از تجربیات قبلی، بین نتیجه و رفتار ارتباط برقرار می‌کند.
- ۳) در برخی موارد، با بروز یک پاسخ و بازتاب طبیعی در جانور همراه است.
- ۴) دفاع شیمیایی گیاهان، در بروز این یادگیری در بعضی جانوران مؤثر است.

۲۴- در ارتباط با رفتار جفت‌یابی، چند مورد صحیح است؟

- الف) بروز نوعی رفتار دگرخواهی، در جفت‌یابی نوعی جانور نقش دارد.
- ب) تحریک گیرنده‌های شنوایی در برخی حشرات، در جفت‌یابی نقش دارد.
- ج) گوزنی که صفت ثانویهٔ جنسی را بروز می‌دهد، انتخاب جفت انجام می‌دهد.
- د) انتخاب جفت با تغییر فراوانی نسبی دگره‌ها، باعث خروج جمعیت از تعادل می‌شود.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴



۲۵- مطابق با مطالب کتاب درسی و با توجه به انواع واکنش‌هایی که در یاخته‌های گیاهان مختلف انجام می‌شوند، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) هر ترکیب پنج کربنی که در فضای درونی نوعی اندامک دوغشایی تولید می‌شود، فسفات‌دار است.
- ۲) هر ترکیب شش کربنی که دو فسفات دارد، در پی شکسته‌شدن پیوندهای بین کربنی، ترکیبات دیگری ایجاد می‌کند.
- ۳) هر ترکیب دو کربنی که در نتیجه مصرف نوعی ترکیب غیردوکربنی ایجاد می‌شود، همزمان با آزادشدن CO_2 تشکیل می‌شود.
- ۴) هر ترکیب سه کربنی که در نتیجه شکسته‌شدن پیوندهای بین کربنی ایجاد شده است، مستقیماً در پی دریافت الکترون دچار کاهش می‌شود.

آزمون تصویری

۲۶- در طی واکنش یا واکنش‌هایی درون یاخته ماهیچه‌ای جلوی بازو، با انتقال فسفات از یک ترکیب آلی به ADP، مولکول ATP بازسازی می‌شود. کدام مورد یا موارد در ارتباط با این واکنش(ها) همواره صحیح است؟

- الف) در نتیجه مصرف گلوکز رخ می‌دهد.
 - ب) منجر به اکسایش نوعی ترکیب آلی می‌شود.
 - ج) در فضای آزاد سیتوپلاسم یاخته انجام می‌شود.
 - د) نوعی کاتالیزور زیستی آن را تسهیل می‌کند.
- ۱) «الف» و «د» ۲) «ب» و «ج» ۳) «د» ۴) «ج» و «د»

۲۷- کدام عبارت، در خصوص آنزیمی که با فعالیت خود مستقیماً موجب تولید ATP به روش نوری می‌شود، نادرست است؟

- ۱) بخش کوچک‌تر آن نسبت به بخش دیگر، تعداد کمتری آمینواسید با گروه R آب‌گریز دارد.
- ۲) بخش بزرگ‌تر آن، تنها عامل خروج پروتون‌ها از کیسه‌های غشایی متصل به هم است.
- ۳) بخش کوچک‌تر آن، فسفات‌های درون تیلاکوئید را به نوعی نوکلئوتید می‌افزاید.
- ۴) بخش بزرگ‌تر آن، موجب افزایش pH فضای درونی تیلاکوئید می‌شود.

۲۸- در بخشی از کتاب درسی، آزمایشی مطرح شده است که در آن از نوعی آغازی فتوسنتزکننده و باکتری‌ها جهت بررسی تأثیر طول موج‌های مختلف بر روی میزان فتوسنتز استفاده می‌شود. در خصوص این آزمایش، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

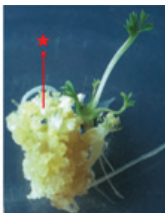
- ۱) بیشترین فعالیت آنزیم‌های مؤثر در تنفس یاخته‌های باکتری‌ها، در محدوده نور زرد می‌باشد.
- ۲) میزان تکثیر باکتری‌های واقع در معرض نور نامرئی با باکتری‌های واقع در معرض نور سبز برابر است.
- ۳) در محدوده‌ای که آخرین قله جذبی کاروتنوئیدها ثبت می‌شود، بیشترین تجمع باکتری‌ها مشاهده می‌شود.
- ۴) با نزدیک شدن به انتهای محدوده طول موج مرئی، میزان مصرف نوعی بنیان دوکربنه در باکتری‌ها افزایش می‌یابد.

۲۹- در بخشی از کتاب درسی، طرحی از فتوسیستم‌ها و انتقال الکترون در واکنش‌های نوری فتوسنتز همراه با یکی از شیوه‌های تولید شکل رایج انرژی در یاخته‌ها نشان داده شده است. در خصوص اجزائی از این طرح که دارای فعالیت آنزیمی هستند، کدام مورد صادق است؟

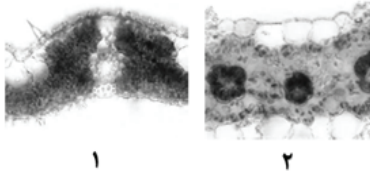
- ۱) همه آن‌ها، نوعی ساختار سرتاسری در غشای تیلاکوئید هستند.
- ۲) همه آن‌ها، غلظت یون هیدروژن در فضای درونی تیلاکوئید را تغییر می‌دهند.
- ۳) فقط یکی از آن‌ها، در کاهش یا اکسایش یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون نقش دارد.
- ۴) فقط یکی از آن‌ها، واکنشی را کاتالیز می‌کند که در آن تنوع محصولات بیشتر از پیش‌ماده(ها) است.

۳۰- بخش مشخص شده با ستاره در شکل زیر، ماحصل یکی از مراحل فرایند ایجاد گیاه زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک را نشان می‌دهد. کدام مورد، در خصوص این فرایند درست است؟

- ۱) در این مرحله، نسبت مقدار تنظیم‌کننده‌های رشد مؤثر در پدیده چیرگی رأسی به یکدیگر نقش مهمی ایفا می‌کند.
- ۲) پیش از این مرحله، لازم است بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان انجام شود.
- ۳) در این مرحله، استفاده از انواعی از کودها موجب بهبود کیفیت خاک مزرعه و افزایش رشد گیاهچه می‌شود.
- ۴) پس از این مرحله، فقط بعضی از یاخته‌های گیاهی ایجادشده، واجد ژن خارجی در دناى خطی خود هستند.



۳۱- با توجه به شکل‌های زیر که برشی از برگ دو نوع گیاه نهان‌دانه را نشان می‌دهند، کدام مورد، درست است؟



- ۱) در گیاه ۲ نسبت به ۱، فتوسنتز در میزان کم‌تری از CO_2 محیط آغاز می‌شود.
- ۲) در گیاه ۱ برخلاف ۲، امکان ترکیب اکسیژن و قند ریبولوزیسی فسفات وجود دارد.
- ۳) در گیاه ۲ همانند ۱، اکسایش NADPH در یاخته‌های پارانشیمی اسفنجی رخ می‌دهد.
- ۴) در گیاه ۱ نسبت به ۲، اولین ماده پایدار حاصل از تثبیت کربن، یک اتم کربن بیشتر دارد.

۳۲- با در نظر گرفتن انواع روش‌های تأمین انرژی مطرح‌شده در کتاب درسی در یک یاخته گیاهی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت

سؤال نامناسب است؟ «به‌منظور تبدیل، تعداد برابر است.»

- ۱) اسید دوفسفاته به مولکول دوکربنی کشنده برای یاخته - نوکلئوتید تولیدشده با تعداد پروتون مصرف‌شده
- ۲) قند کاهنده NAD^+ به مولکول چهارکربنی آغازگر کربس - فسفات آزاد مصرف‌شده با تعداد کوآنزیم آزادشده
- ۳) مولکول شش کربنی فسفاته به مولکول پنج کربنی فاقد فسفات - ADP مصرف‌شده با تعداد کربن‌دی‌اکسید آزادشده
- ۴) قند غیرفسفاته به مولکول دوکربنی پذیرنده الکترون - کربن‌دی‌اکسید آزادشده با تعداد گروه فسفات آزاد مصرف‌شده

۳۳- کدام عبارت، در ارتباط با ساختار و تولید پیش‌انسولین در بدن انسان درست است؟

- ۱) در مرحله طولیل شدن ترجمه، بین انتهای کربوکسیل زنجیره A و انتهای آمین زنجیره C پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود.
- ۲) پیوند بین انتهای کربوکسیل زنجیره B و رنای ناقل، در مرحله پایان ترجمه در جایگاه P رناتن شکسته می‌شود.
- ۳) بخشی از ژن زنجیره واجد انتهای آمین آزاد، در مرحله آغاز رونویسی توسط رنابسپاراز ۲ الگو قرار می‌گیرد.
- ۴) زنجیره‌ای که ترجمه رنای پیک مرتبط با آن طولانی‌تر است، دارای یک انتهای آزاد می‌باشد.

۳۴- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«نوعی رنگیزه فتوسنتزی که در دارای جذب بیشتری نسبت به سایر رنگیزه‌ها است،»

- ۱) طول موج ۵۰۰ نانومتر - در مرکز واکنش فتوسیستم‌ها مشاهده می‌شود.
- ۲) محدوده آبی نور مرئی - نمودار جذب آن دو قله در طول موج‌های مختلف دارد.
- ۳) محدوده قرمز نور مرئی - بیشترین میزان جذب آن در بخش بنفش نور مرئی است.
- ۴) طول موج ۴۲۰ نانومتر - در طول موج‌های کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر توانایی جذب نور ندارد.

۳۵- با توجه به دو نوع چرخه مرتبط با واکنش‌های تبدیل انرژی و ماده به یکدیگر (مطرح‌شده در کتاب درسی) در یاخته‌های

پارانشیمی برگ نعنا، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

- ۱) فقط در یکی از آن‌ها، امکان تبدیل یک ترکیب به ترکیب دیگر بدون تغییر در تعداد کربن‌های آن وجود دارد.
- ۲) فقط در یکی از آن‌ها، تولید اکسایشی مولکول ATP در پی شکستن پیوند فسفات-فسفات رخ می‌دهد.
- ۳) در هر دوی آن‌ها، نوعی ترکیب کاهنده جزئی از زنجیره انتقال الکترون تولید یا مصرف می‌شود.
- ۴) در هر دوی آن‌ها، در پی شکستن پیوند C-C، نوعی ترکیب پنج کربنی تشکیل می‌شود.

۳۶- با توجه به انواع زنجیره‌های انتقال الکترون در یک یاخته میانبرگ گیاه لوبیا، کدام مورد، فقط درباره یک نوع از پروتئین‌هایی

که دارای برجستگی به سمت داخلی‌ترین فضای اندامک مربوطه می‌باشند، صادق است؟

- ۱) الکترون‌های پراثری را به مولکولی حاوی اتم(های) اکسیژن منتقل می‌کند.
- ۲) پروتون‌ها را همانند الکترون‌ها به سمت فضای داخلی‌تر منتقل می‌کند.
- ۳) با فضای اسیدی‌تر اندامک دو غشایی سطح تماس بیشتری دارد.
- ۴) مستقیماً موجب اکسایش نوعی ترکیب آلی می‌شود.

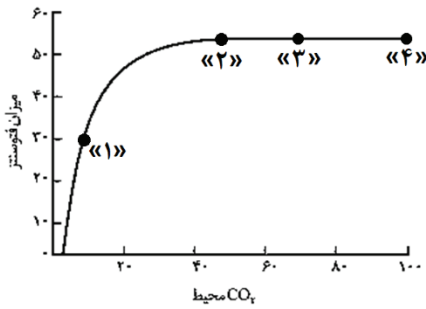
۳۷- مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در خصوص نوعی یاخته پارانشیمی در ساقه گیاهان نادرست است؟

- ۱) نوعی ساختار با ظاهر مخطط در زیر میکروسکوپ، درون خود واجد نوعی اندامک فعال می‌باشد.
- ۲) نوعی ساختار دارای کیسه‌های جدا از هم، در حفاصل شبکه آندوپلاسمی و واکوئول مشاهده می‌شود.
- ۳) نوعی ساختار دارای ابعاد بزرگ‌تر نسبت به راکیزه، در نواحی نزدیک به دیواره نخستین مشاهده می‌شود.
- ۴) نوعی ساختار ذخیره‌کننده ترکیبات رنگی غیر کاروتنوئیدی، برخی پروتئین‌ها را در شیره خود تولید می‌کند.

۳۸- با توجه به نمونه‌هایی از گیاهان تک‌لپه و دولپه که برگ آن‌ها در کتاب درسی ترسیم شده، کدام گزینه درست است؟ (با فرض هم‌اندازه بودن برگ دو نوع گیاه)

- ۱) برگ گیاه تک‌لپه نسبت به دولپه، غلاف آوندی باریک‌تری در رگبرگ دارد.
- ۲) برگ گیاه دولپه در مقایسه با تک‌لپه، یاخته‌های روپوستی بزرگ‌تری دارد.
- ۳) برگ گیاه تک‌لپه همانند دولپه، آوند آبکش نزدیک به روپوست رویی دارد.
- ۴) برگ گیاه دولپه همانند تک‌لپه، در روپوست زیرین، روزنه‌های بیشتری دارد.

۳۹- با توجه به نمودار زیر که اثر کربن دی‌اکسید جو بر فتوسنتز نوعی گیاه را نشان می‌دهد و با در نظر گرفتن نوع دیگر گیاهان نهان‌دانه، چند مورد درست است؟ (بدون در نظر گرفتن گیاهان CAM)



الف) میزان فتوسنتز در این گیاه و نوع دیگر نهان‌دانگان، در نقطه «۳» با یکدیگر برابر می‌باشد.

ب) در میزان CO₂ برابر با نقطه «۲»، بیشترین اختلاف میزان فتوسنتز بین دو نوع گیاه وجود دارد.

ج) در میزان CO₂ برابر با نقطه «۴»، گیاه دیگر به میزان دو برابر بیشتر از این گیاه به فتوسنتز می‌پردازد.

د) گیاه دیگر، برای رسیدن به میزان فتوسنتز برابر با نقطه «۱»، نیازمند مقادیر بیشتری از CO₂ محیط می‌باشد.

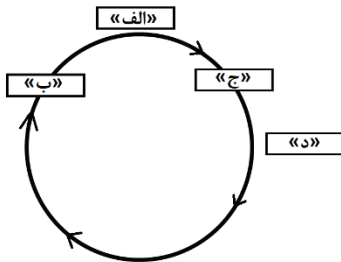
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۰- در خصوص شکل زیر که نوعی واکنش چرخه‌ای را در یاخته روپوستی فتوسنتزکننده گیاه نشان می‌دهد، کدام مورد به‌طور حتم صادق است؟ (مولکول «د» حامل الکترون نمی‌باشد).



۱) مولکول «د» در تخمیر مؤثر در مرگ یاخته‌های گیاهی، غیرقابل تولید است.

۲) عدد اکسایش مولکول «ج»، نسبت به ترکیب پس از خود، کاهش یافته است.

۳) مولکول «ب»، تعداد کربن کمتری نسبت به هر مولکول تولیدی در گام ۱ گلیکولیز دارد.

۴) مولکول «الف» در تبدیل پیرووات به ترکیب آغازگر کربس، زودتر از NADH ساخته می‌شود.



 maratonex.ir



آزمون‌های

زیست‌شناسی پیشرفته

۲۳ اردیبهشت ۱۴۰۵

آزمون مرحله ۱۲

پایه دوازدهم

دفترچه پاسخ

رشته علوم تجربی

پاسخنامه نویسن

ناظر علمی

گزینشگر و مسئول آزمون

درس

سید علیرضا ولی‌زاده

علی وصالی محمود، امیررضا رضانی علوی،
سحر زرافشان

سید علیرضا ولی‌زاده

زیست

محمد عیسایی، اسفندیار طاهری، سید علیرضا ولی‌زاده، علی وصالی محمود،
سید علی خاتمی

طراحان

مهدی سوزنیان و میعاد ملازاده

ویراستاران

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

 Mobtakeran.com  Zistase.ir

ویژه کنکور ۱۴۰۵



پاسخنامه آزمون مرحله ۱۲

زیست‌شناسی دوازدهم | ۲۳ اردیبهشت ۱۴۰۵

۱. در خصوص مراحل از همسانه‌سازی که در آن‌ها از نوعی آنزیم با توانایی شکستن پیوند P- استفاده می‌شود، کدام مورد صحیح است؟ (با فرض اینکه ناقل، نوعی دیسک باشد).
- ۱) در همه آن‌ها، یاخته نو ترکیب تشکیل می‌شود.
 - ۲) فقط در یکی از آن‌ها، انتهای چسبنده ایجاد می‌شود.
 - ۳) فقط در یکی از آن‌ها، ژن مقاومت به پادزیست بیان می‌شود.
 - ۴) در همه آن‌ها، نوعی پیوند کم انرژی بین بازهای آلی به وجود می‌آید.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - استنباطی

سرنخ شکستن پیوند فسفودی‌استر، در مراحل اول، دوم و چهارم همسانه‌سازی رخ می‌دهد. از بین این مراحل، فقط در مرحله چهارم ژن مقاومت به پادزیست بیان می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یاخته نو ترکیب در مرحله سوم به وجود می‌آید.
- ۲) انتهای چسبنده در مراحل اول و دوم و پس از عملکرد آنزیم برش‌دهنده قابلیت ایجاد شدن دارد.
- ۴) منظور از پیوند کم انرژی بین بازهای آلی، پیوند هیدروژنی است. این پیوند در مرحله دوم و چهارم تشکیل می‌شود ولی در مرحله اول فقط شکسته شدن این پیوند صورت می‌گیرد.

تفکرطراح هر مرحله‌ای از همسانه‌سازی که در آن

- ۱) از آنزیم برش‌دهنده استفاده می‌شود: مرحله ۱ و ۲
- ۲) از آنزیم لیگاز استفاده می‌شود: مرحله ۲
- ۳) پیوند فسفودی‌استر در محل جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده شکسته می‌شود: مرحله ۱ و ۲
- ۴) انتهای چسبنده ایجاد می‌شود: مرحله ۱ و ۲
- ۵) پیوندهای هیدروژنی در محل جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده شکسته می‌شوند: مرحله ۱، ۲ و ۴ (در همانندسازی)
- ۶) پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود: مرحله ۲ و مرحله ۴ (در رونویسی و همانندسازی)
- ۷) پیوند هیدروژنی شکسته می‌شود: مرحله ۱، ۲ و ۴ (در رونویسی و همانندسازی)
- ۸) از آنزیمی با توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر استفاده می‌شود: مرحله ۲ و ۴
- ۹) قطعه دنا به دنا ناقل متصل می‌شود: مرحله ۲
- ۱۰) دنا نو ترکیب تشکیل می‌شود: مرحله ۲
- ۱۱) برای نخستین بار از دیسک استفاده می‌شود: مرحله ۲
- ۱۲) دنا نو ترکیب به درون یاخته میزبان وارد می‌شود: مرحله ۳
- ۱۳) از شوک الکتریکی یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی استفاده می‌شود: مرحله ۳
- ۱۴) تعداد جایگاه آغاز همانندسازی در باکتری افزایش می‌یابد: مرحله ۳ و ۴
- ۱۵) در دیواره باکتری منفذ ایجاد می‌شود: مرحله ۳
- ۱۶) جداسازی یاخته‌های تراژنی اتفاق می‌افتد: مرحله ۴
- ۱۷) از محیط کشت حاوی پادزیست استفاده می‌شود: مرحله ۴

- ۱۸) با فعالیت آنزیم رنابسپاراز، رونویسی انجام شده و رنای پیک تولید می‌شود: مرحله ۴
- ۱۹) از نوعی آنزیم حاضر در سامانه دفاعی باکتری استفاده می‌شود: مرحله ۱ و ۲
- ۲۰) یاخته تراژن ایجاد می‌شود: مرحله ۳
- ۲۱) از آمپی‌سیلین می‌تواند استفاده شود: مرحله ۴
- ۲۲) همانندسازی دنا انجام گردید: پس از جدا شدن یاخته‌های تراژنی در مرحله ۴
- ۲۳) پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود: مرحله ۲ و ۴ (در رونویسی و همانندسازی)

۲. در ارتباط با سلامت بدن انسان، چند مورد زیر به‌طور حتم صحیح است؟

- الف) سیانید با مهار انتقال الکترون‌ها به پذیرنده آلی آن‌ها، موجب توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شود.
- ب) رادیکال‌های آزاد در واکنش با پاداکسنده‌ها، مانع از اثر تخریبی آن‌ها بر مولکول‌های زیستی می‌شوند.
- ج) الکل با حمله به دنای راکیزه، سبب تخریب راکیزه و در نتیجه مرگ یاخته‌های کبدی و نکروز کبدی می‌شود.
- د) نقص در ژن‌های مربوط به پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون، به ساخته شدن پروتئین‌های معیوب می‌انجامد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

پاسخ: گزینه ۱ متوسط - خط به خط

هیچ‌یک از موارد را نمی‌توان با قطعیت بیان کرد.

بررسی همه موارد:

الف) سیانید واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن (پذیرنده معدنی، نه آلی!) را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شود.

مقایسه پذیرنده نهایی الکترون در تنفس یاخته‌ای هوازی و تخمیر

فرایند	تنفس یاخته‌ای هوازی	تخمیر الکلی	تخمیر لاکتیکی
پذیرنده نهایی الکترون	O_2	اتانال	پیرووات
مولکول آلی یا معدنی	معدنی	آلی	آلی
تعداد کربن	صفر	دو	سه
کاهش‌یابنده	بله	بله	بله
با دریافت الکترون کاهش می‌یابد	دو	دو	دو
اکسیدکننده	بله	بله	بله
موجب اکسایش می‌شود	آخرین جزء زنجیره انتقال الکترون	NADH	NADH

ب) اثر تخریبی بر مولکول‌های زیستی، ویژگی رادیکال‌های آزاد است و پاداکسنده‌ها در واکنش با رادیکال‌های آزاد، مانع از این اثر مخرب می‌شوند؛ نه برعکس!

ج) رادیکال‌های آزاد (نه الکل!) با حمله به دنای راکیزه، سبب تخریب راکیزه و در نتیجه مرگ یاخته‌های کبدی و نکروز کبدی می‌شوند. دقت داشته باشید که الکل باعث افزایش سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد می‌شود.

د) گاه (نه به‌طور حتم!) نقص در ژن‌های مربوط به پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون، به ساخته شدن پروتئین‌های معیوب می‌انجامد.

عوامل مؤثر بر زنجیره انتقال الکترون راکبزه

موارد مقایسه	رادیکال‌های آزاد	الکل	نقص ژنی	سیانید	کربن مونوکسید
بخش تحت تأثیر	مولکول‌های سازنده یاخته و اجزای آن	بافت‌ها و اندام‌های مختلف بدن مانند کبد، قلب، مغز و ...	پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون	آخرین جزء زنجیره انتقال الکترون	هموگلوبین و آخرین جزء زنجیره انتقال الکترون
عملکرد	برای جبران کمبود الکترونی خود به مولکول‌ها و اجزای یاخته حمله کرده و باعث تخریب آن‌ها می‌شوند.	افزایش سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن و ممانعت از عملکرد راکبزه در جهت کاهش آن‌ها	ساخته‌شدن پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون به صورت معیوب و اختلال در عملکرد آن‌ها در مبارزه با رادیکال‌های آزاد	مهار واکنش انتقال الکترون‌ها به اکسیژن و توقف زنجیره انتقال الکترون	کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون و مهار واکنش انتقال الکترون‌ها به اکسیژن و توقف زنجیره انتقال الکترون
اثر مستقیم بر زنجیره انتقال الکترون	دارد	ندارد	دارد (همه اجزا)	دارد (جزء پنجم)	دارد (جزء پنجم)
تغییر سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد	-	بله	بله	بله	بله

۳. در خصوص آن دسته از مولکول‌های اینترفرون که از طریق روش‌های بیوتکنولوژی تولید شده و فعالیت ضد ویروسی دارند، کدام مورد درست است؟

- ۱) هیچ‌یک از آن‌ها، قابلیت نگهداری طولانی‌تر نسبت به پروتئین طبیعی را ندارند.
- ۲) فقط بعضی از آن‌ها حاصل تغییر عمده در رمز آمینواسیدهای پروتئین طبیعی هستند.
- ۳) هیچ‌یک از آن‌ها، فعالیت ضد ویروسی بیشتر از اینترفرون‌های تولیدشده در بدن انسان ندارند.
- ۴) فقط بعضی از آن‌ها با به‌کارگیری فیزیک و ریاضی در کنار علوم زیستی و مهندسی تولید می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - مفهومی

سرنخ منظور صورت سؤال، اینترفرون‌های تولیدشده به روش مهندسی ژنتیک و مهندسی پروتئین است.

فعالیت ضد ویروسی اینترفرون‌های تولیدشده در مهندسی ژنتیک کم‌تر و اینترفرون‌های تولیدشده در مهندسی پروتئین به اندازه پروتئین طبیعی (اینترفرون تولیدشده در بدن انسان) است. بنابراین، هیچ‌یک از آن‌ها، فعالیت ضد ویروسی بیشتر از اینترفرون‌های تولیدشده در بدن انسان ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اینترفرون‌های تولیدشده در مهندسی پروتئین، پایدارتر از پروتئین طبیعی هستند و در نتیجه قابلیت نگهداری طولانی‌تری دارند.
- ۲) اینترفرون‌های تولیدشده در مهندسی ژنتیک، حاصل تشکیل پیوندهای نادرست و اینترفرون‌های تولیدشده در مهندسی پروتئین، حاصل تغییر جزئی در رمز یک آمینواسید است. بنابراین، هیچ‌یک از آن‌ها حاصل تغییر عمده در رمز آمینواسیدهای پروتئین طبیعی نیستند.
- ۴) همه این اینترفرون‌ها توسط روش‌های زیست‌فناوری (بیوتکنولوژی) تولید شده‌اند و زیست‌فناوری از گرایش‌های علمی متعددی مانند علوم زیستی، فیزیک، ریاضیات و علوم مهندسی بهره‌می‌برد.

مقایسه اینترفرون‌های تولیدشده به روش مهندسی ژنتیک و مهندسی پروتئین

موارد مقایسه	اینترفرون تولیدشده در مهندسی ژنتیک	اینترفرون تولیدشده در مهندسی پروتئین
داشتن ساختار متفاوت با اینترفرون طبیعی	بله	بله
محل تشکیل	درون باکتری	-

تشکیل پیوندهای نادرست هنگام ساخته شدن	بله	خیر
ایجاد تغییر در توالی آمینواسیدی	خیر	بله
نوع تغییر در توالی آمینواسیدی	-	تغییر جزئی (تغییر رمز یک آمینواسید)
تعداد آمینواسید متفاوت با اینترفرون طبیعی	صفر	یک
میزان فعالیت ضدویروسی	کمتر	بیشتر
میزان فعالیت ضدویروسی در مقایسه با اینترفرون طبیعی	بسیار کم تر از آن	به یک اندازه با آن
میزان پایداری	کمتر	بیشتر
میزان پایداری در مقایسه با اینترفرون طبیعی	-	بیشتر
امکان نگهداری طولانی مدت	ندارد	دارد
کاربرد به عنوان دارو	ندارد	دارد

۴. در خصوص برقراری ارتباط در جمعیتی از زنبورهای عسل، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«مطابق با مطلب کتاب درسی، هر زنبوری که می باشد،»

- ۱) قادر به شناسایی ترکیبات فرار حاصل از برگ تنباکو - در شناسایی منبع غذایی از گیرنده‌های بویایی خود کمک می‌گیرد.
- ۲) در افزایش موفقیت تولیدمثلی زنبور ملکه مؤثر - از فرومون‌ها جهت هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کند.
- ۳) در شرایطی قادر به تولید صدای وز وز متفاوت - در پی تقسیمات متوالی گامت تک‌لاد ملکه به وجود می‌آید.
- ۴) قادر به انجام حرکات ویژه‌ای - افراد هم‌گونه خود را از فاصله دقیق کندو تا منبع غذایی آگاه می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - مفهومی

زنبورهای عسل کارگر ماده رفتار دگرخواهی دارند و با انجام این رفتار در افزایش موفقیت تولیدمثلی زنبور ملکه مؤثر هستند. زنبورهای کارگر می‌توانند از فرومون‌ها جهت هشدار خطر حضور شکارچی استفاده کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مطابق مطالب کتاب درسی، زنبوری که قادر به شناسایی ترکیبات فرار حاصل از برگ تنباکو می‌باشد، نوعی زنبور وحشی (نه زنبور عسل!) است.
- ۳) زنبورهای کارگر یابنده قادرند پس از یافتن منبع غذایی، صدای وز وز متفاوتی تولید کنند. زنبورهای کارگر ماده، از لقاح گامت زنبور نر و ملکه ایجاد می‌شوند؛ نه از تقسیمات متوالی گامت ماده به تنهایی!
- ۴) زنبورهای کارگر یابنده منبع غذایی، قادر به انجام حرکات ویژه‌ای می‌باشند. این زنبورها، افراد هم‌گونه خود را از فاصله تقریبی (نه دقیق!) کندو تا محل منبع غذایی آگاه می‌کنند.

۵. در خصوص شاخه‌های مختلف مرتبط با زیست‌فناوری، چند مورد نادرست است؟

- (الف) در سیستم لوله‌ای فتوبیوراکتورها، امکان مشاهده خلوص و شدت متفاوتی از یک نوع رنگ وجود دارد.
- (ب) نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای در زیست‌فناوری، می‌تواند در تولید ترکیب قابل حمل توسط آلبومین مؤثر باشد.
- (ج) قانون ایمنی زیستی، به منظور استفاده مناسب از معایب زیست‌فناوری و پیشگیری از خطرات آن تصویب شده است.
- (د) مجموعه‌ای از روش‌های مربوط به تضمین بهره‌برداری از زیست‌فناوری، در پنجمین مرحله تولید گیاه تراژن استفاده شدند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

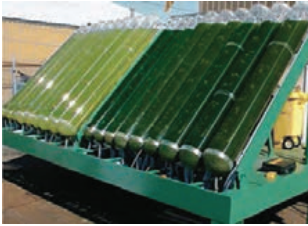
۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ سخت - استنباطی

فقط مورد «ج» نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف مطابق شکل، در سیستم لوله‌ای فتوبیوراکتورها، امکان مشاهده خلوص و شدت متفاوتی از رنگ سبز وجود دارد.



سیستم لوله‌ای	سیستم استخری	مورد مقایسه
بسته	باز	نوعی سامانه می‌باشد.
بله	-	می‌تواند دارای ساختار زاویه‌دار باشد؟
بله	بله	در افزایش میزان تولیدکنندگی و خدمات بوم سازگان مؤثر است؟
کمتر	بیشتر	مساحت
بله، طبق شکل ممکن است دارای محتویات سبز تیره یا روشن باشد!	-	ممکن است دارای میزان خلوص و شدت متفاوتی از یک نوع رنگ باشد؟
کمتر	بیشتر	احتمال آلودگی به میکروارگانیزم‌ها
بیشتر	کمتر	میزان محبوس شدن اکسیژن در آن
کمتر	بیشتر	میزان هدررفت انرژی حاصل از فتوسنتز در آن
بیشتر	کمتر	میزان راندمان انرژی حاصل از فتوسنتز

ب جلبک تک‌یاخته‌ای در فتوبیوراکتور استفاده می‌شود و در تولید دارو نقش دارد. در فصل ۴ دهم خواندید که بعضی داروها توسط آلومین حمل می‌شوند.

ج قانون ایمنی زیستی به منظور استفاده مناسب از مزایای (نه معایب!!) زیست‌فناوری و پیشگیری از خطرات آن تصویب شده است.

د منظور از مجموعه‌ای از روش‌های مربوط به تضمین بهره‌برداری از زیست‌فناوری، ایمنی زیستی است. در پنجمین مرحله تولید گیاه تراژنی نیز، بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان انجام می‌شود.

۶. پژوهشگران در بررسی یک رفتار تلاش می‌کنند تا به دو نوع پرسش پاسخ دهند. اگر عوامل مؤثر در پاسخ مربوط به پرسش چگونگی انجام رفتار و چرایی انجام آن را به ترتیب «A» و «B» بنامیم، کدام گزینه درست است؟

(۱) عوامل «A»، همگی در علم بیوانفورماتیک غیرقابل بررسی هستند.

(۲) عامل «B»، علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست را توضیح می‌دهد.

(۳) عامل «B»، در محاسبه سود انجام رفتار برخلاف هزینه آن استفاده می‌شود.

(۴) هیچ‌یک از عوامل «A»، در ویژگی‌های هفت‌گانه حیات طبقه‌بندی نمی‌شوند.

پاسخ: گزینه ۲ سخت - مفهومی

سرنخ پژوهشگران در بررسی یک رفتار تلاش می‌کنند تا به دو نوع پرسش پاسخ دهند:

(۱) چگونگی انجام رفتار که به فرایندهای ژنی، رشد و نمو و عملکرد بدن جانور مرتبط است.

(۲) چرایی انجام رفتار که به انتخاب طبیعی مربوط است.

انتخاب طبیعی، علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست را توضیح می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ برای مثال فرایندهای ژنی، در علم بیوانفورماتیک بررسی می‌شوند.

۳ انتخاب طبیعی هم در محاسبه سود یک رفتار و هم در محاسبه هزینه‌های آن نقش دارد.

۴ برای مثال، رشد و نمو یکی از ویژگی‌های حیات می‌باشد.

۷. نوعی جانور مطرح شده در کتاب درسی، کشف کرده است که چگونه تکه گوشت آویزان به انتهای نخ را به دست آورد. کدام گزینه، در خصوص رفتارهای این جانور، نادرست است؟

۱) در شرایطی، رفتار مشابهی با نوعی جانور بی‌مهرد فاقده دستگانه عصبی مرکزی را انجام می‌دهد.

۲) بعضی از گیرنده‌های حواس ویژه این جانور، در کاهش احتمال بقای جوجه‌های کاکایی نقش دارند.

۳) با برقراری ارتباط بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید، برنامه‌ریزی‌های آگاهانه به‌منظور تغذیه انجام می‌دهد.

۴) در طی آزمایش یک پژوهشگر، دور انداختن تخم پرنده کاکایی از لانه توسط خود پرنده، احتمال عملکرد این جانور را کاهش می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۴ سخت - مفهومی

سرنخ منظور از صورت سوال، کلاغ است.

در طی آزمایش یک پژوهشگر، دور انداختن پوسته تخم کاکایی (نه خود تخم پرنده!) از لانه توسط پرنده کاکایی، احتمال عملکرد کلاغ در حمله به لانه را کاهش می‌دهد.

مشاوره تا قبل از کنکور ۱۴۰۲، اکثر سوالات مربوط به فصل رفتارشناسی سوالات خط به خط بودند و خیلی نیاز به تحلیل خاصی نداشتند؛ ولی از این کنکور به بعد، طراحان محترم کنکور سراسری روی این فصل آخر هم دست گذاشتند و یک سری سوالات مفهومی طرح کردند و همین مورد باعث شده که ماها هم مجبور بشیم که روند طرح سوال برای این فصل رو تغییر بدیم! پس به بزرگواری خودتون اون طراح محترم کنکور که این بدعت جدید رو توی کنکور قرار داد، ببخشاید... اجرکم عندالله..

مشاوره در مورد هر یک رفتارهای یادگیری، اصطلاحات خاصی هست که خیلی کمکتون میکنه! این موارد رو یاد بگیرین تا به سوالات بهتر جواب بدین!

محرك تکراری ← عادی شدن

آزمون و خطا ← شرطی شدن فعال

حفظ گونه‌های در حال انقراض ← نقش‌پذیری

محرك شرطی ← شرطی شدن کلاسیک

برنامه‌ریزی ← حل مسئله

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کلاغ توانایی انجام رفتار خوگیری را در مزارع (در ارتباط با مترسک‌ها) دارد. شقایق دریایی نیز چنین رفتاری انجام می‌دهد. شقایق دریایی همانند هیدر کیسه‌تن است و فاقد دستگانه عصبی مرکزی می‌باشد.

۲ کلاغ با دیدن بخش سفید داخل تخم کاکایی، به لانه این پرنده حمله می‌کند. بنابراین، گیرنده‌های بینایی آن در کاهش احتمال بقای جوجه‌های کاکایی نقش دارند.

۳ کلاغ توانایی انجام رفتار حل مسئله را دارد. در این رفتار، این جانور با برقراری ارتباط بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید، برنامه‌ریزی‌های آگاهانه به‌منظور تغذیه انجام می‌دهد.

مورد مقایسه	خوگیری	شرطی شدن کلاسیک	شرطی شدن فعال	حل مسئله	نقش‌پذیری
قرارگیری تحت تأثیر ژن‌ها	✓	✓	✓	✓	✓
قرارگیری تحت تأثیر تجربه	✓	✓	✓	✓	✓
قرارگیری تحت تأثیر محیط	✓	✓	✓	✓	✓
نیاز به تکرار برای شکل‌گیری	✓	✓	✓	✗	✗
چشم‌پوشی از محرک‌های تکراری	✓	✗	✗	✗	✗

×	×	×	✓	×	محرک شرطی
×	×	×	✓	×	پاسخ طبیعی به محرکی غیر از محرک طبیعی
×	×	✓	×	×	آزمون و خطا
×	✓	×	×	×	قرارگیری در موقعیت جدید
✓	-	-	-	-	نقش مهم در یادگیری رفتارهای اساسی

۸. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی جاندار فتوسنتزکننده غیر گیاهی که مولکول H_2O در طی عملکرد تولیدکنندگی آن می شود، ممکن است»
 الف) تولید - در تصفیه فاضلابها برای ساخت نوعی گاز بی رنگ و بدبو استفاده شود.
 ب) مصرف - مشابه نوعی گیاه به هنگام انجام روش خوابانیدن، دچار تغییر در اندامک های خود شود.
 ج) مصرف - در بومسازگان مشابه با گیاهان حشره خوار، به تثبیت دو عنصر حاضر در پروتئینها بپردازد.
 د) تولید - با جاندار مورد استفاده در آزمایش مربوط به اثر طول موجهای مرئی در فتوسنتز، رنگ مشابهی داشته باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

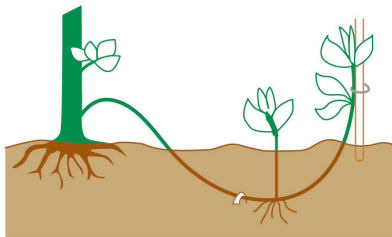
۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ سخت - استنباطی

سرنخ باکتری های فتوسنتزکننده اکسیژنزا و آغازیان فتوسنتزکننده، برای انجام فتوسنتز آب مصرف می کنند ولی باکتری های فتوسنتزکننده غیراکسیژنزا مثل باکتری های گوگردی، با انجام فتوسنتز آب تولید می نمایند.
 موارد «ب»، «ج» و «د» صحیح می باشند.

بررسی همه موارد:



الف باکتری های گوگردی، در تصفیه فاضلابها برای حذف (نه ساختا) نوعی گاز بی رنگ و بدبو استفاده می شوند.

ب مطابق شکل، بخشی از گیاه که در روش خوابانیدن زیر خاک می رود، سبزیسه های خود را از دست می دهد. اوگلنا نیز در نبود نور چنین ویژگی ای از خود نشان می دهد.

ج گیاهان حشره خوار، در مناطق فقیر از نیتروژن زندگی می کنند. سیانوباکتری نیز با گیاه گونرا که در این منطقه زندگی می کند، همزیستی دارد و علاوه بر فتوسنتز و تثبیت کربن، به تثبیت نیتروژن نیز می پردازد.

د جاندار مورد استفاده در آزمایش مربوط به اثر طول موجهای مرئی در فتوسنتز، اسپروژیر است که رنگ سبز دارد. باکتری گوگردی نیز ممکن است سبز باشد!

✓ دارای سبزینه a ✓ منبع کربن: کربن دی اکسید ✓ منبع الکترون: آب ✓ مثال: سیانوباکتری ها	اکسیژنزا	جانداران فتوسنتزکننده غیر گیاه
✓ دارای رنگیژه باکتروکلروفیل ✓ منبع کربن: کربن دی اکسید ✓ منبع الکترون: ترکیبی به جز آب مانند هیدروژن سولفید (گازی بی رنگ و دارای بویی شبیه تخم مرغ گندیده) ✓ به جای اکسیژن، مولکول های دیگری مانند گوگرد تولید می کنند. ✓ مثال: باکتری های گوگردی سبز و ارغوانی ✓ استفاده از باکتری های گوگردی در تصفیه فاضلابها برای حذف هیدروژن سولفید	غیراکسیژنزا	

✓ مثال: اسپروژیر	جلبکها	آغازیان	جانداران فتوسنتزکننده غیرگیاه
✓ نوعی آغازی تک یاخته‌ای است. ✓ در صورت وجود نور، فتوسنتز می‌کند. ✓ در صورتی که نور نباشد، سزیدیسه‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد.	اوگلنا		

۹. فردی که با علائم مسمومیت ناشی از نشتی گاز از لوله بخاری اتاق خود توسط آمبولانس به بیمارستان اعزام شده است، دچار تغییری در فعالیت آنزیم‌های فعال در چرخه کربس درون یاخته‌های خود می‌شود. کدام دو مورد زیر، از نظر نوع تغییری که در فعالیت این آنزیم‌ها ایجاد می‌کنند، با حالت ذکر شده شباهت دارند؟

الف) کاهش فعالیت یاخته‌های کم‌تعدادتر موجود در دیواره حبابکها
 ب) افزایش فعالیت یاخته‌های عصبی درون نوعی غده واقع بر روی کلیه
 ج) افزایش فعالیت گروهی از یاخته‌های درون ریز موجود در نزدیکی حنجره
 د) کاهش فعالیت یاخته‌های واجد زوائد غشایی در غدد اندام گوارشی کیسه‌مانند

۱) «ب» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «الف» و «ب» ۴) «ج» و «د»

پاسخ: گزینه ۲ سخت - مفهومی

سرنخ نشتی گاز از لوله بخاری، منجر به مسمومیت فرد با گاز کربن مونواکسید می‌شود. مسمومیت با این گاز، منجر به کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون، کاهش اکسیژن‌رسانی به یاخته‌ها و در نتیجه کاهش تنفس یاخته‌های هوازی و کاهش فعالیت آنزیم‌های چرخه کربس می‌شود. موارد الف) و د)، از نظر نوع تغییر ایجاد شده در فعالیت آنزیم‌های چرخه کربس، با مسمومیت ناشی از گاز کربن مونواکسید شباهت دارند.

بررسی همه موارد:

الف) کاهش فعالیت یاخته‌های نوع دوم (یاخته‌های کم‌تعدادتر دیواره حبابکها)، منجر به کاهش ترشح سورفاکتانت و در نتیجه کاهش تبادل اکسیژن بین محیط و خون، کاهش اکسیژن‌رسانی به یاخته‌ها و در نتیجه کاهش تنفس هوازی و فعالیت آنزیم‌های چرخه کربس در یاخته‌ها می‌شود.

ب) بخش مرکزی غده فوق کلیه، از یاخته‌های عصبی تشکیل شده است. این بخش، هورمون‌های اپی نفرین و نوراپی نفرین را تولید و ترشح می‌کند. افزایش این هورمون‌ها، منجر به افزایش قطر نایزک‌ها در شش‌ها، افزایش تهویه ششی، افزایش اکسیژن‌رسانی به یاخته‌ها و در نتیجه افزایش تنفس هوازی یاخته‌ها و افزایش فعالیت آنزیم‌های چرخه کربس می‌شود.

ج) افزایش فعالیت یاخته‌های درون ریز تیروئید که در جلوی حنجره قرار دارند، منجر به افزایش سوخت‌وساز یاخته‌های بدن می‌شود. افزایش سوخت‌وساز بدن منجر به افزایش فعالیت آنزیم‌های چرخه کربس می‌شود.

د) کاهش فعالیت یاخته‌های کناری (یاخته‌های واجد زوائد غشایی) غدد معده (اندام گوارشی کیسه‌مانند)، باعث کاهش جذب ویتامین B_{۱۲}، کاهش تولید گویچه‌های قرمز، کاهش اکسیژن‌رسانی به یاخته‌ها و در نتیجه کاهش تنفس هوازی و فعالیت آنزیم‌های چرخه کربس در یاخته‌ها می‌شود.

۱۰. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«جانداری که در جمعیت طاووس‌ها انتخاب جفت را برعهده دارد،»

- ۱) برخلاف قمری خانگی ماده، در نگهداری از قلمرو و مواد غذایی نقش اصلی را برعهده دارد.
- ۲) برخلاف جیرجیرک ماده، در تأمین نیازهای غذایی برای رشد و نمو جنین‌ها نقش اصلی را دارد.
- ۳) همانند گوزن نر، جانداری را انتخاب می‌کند که ویژگی‌های ظاهری بهتر و شانس بقای بیشتری دارد.
- ۴) همانند جیرجیرک نر، به علت نگهداری جنین‌ها در بدن خود، هزینه بیشتری در پرورش زاده‌ها می‌پردازد.

پاسخ: گزینه ۲ سخت - مفهومی

سرنخ

در جمعیت طاووس‌ها، طاووس ماده هزینه بیشتری برای پرورش زاده‌ها می‌پردازد و بنابراین انتخاب جفت را نیز بر عهده دارد.

در جمعیت جیرجیرک‌ها، جیرجیرک نر انتخاب جفت را انجام می‌دهد و این جیرجیرک، کیسه‌ای حاوی مواد مغذی را در حین لقاح به داخل بدن جیرجیرک ماده منتقل می‌کند که این مواد مغذی، نیازهای تغذیه‌ای جنین در هنگام رشد و نمو را تأمین می‌کند؛ این در حالی است که در جمعیت طاووس‌ها، طاووس ماده مواد غذایی لازم جهت رشد و نمو جنین‌ها را تأمین می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در جمعیت طاووس‌ها، طاووس نر در نگهداری از قلمرو و مواد غذایی نقش اصلی را دارد. در جمعیت قمری‌ها نیز از آنجایی که نظام جفت‌گیری تک‌همسری وجود دارد، هر دو قمری نر و ماده در نگهداری از قلمرو و مواد غذایی نقش دارند.

۳ طاووس‌های ماده، در زمان جفت‌یابی، طاووس نری را انتخاب می‌کنند که صفات جنسی بارزتر و ویژگی‌های ظاهری بهتری داشته باشد. طاووسی که پره‌های زینتی بلندتر دارد، بیشتر احتمال دارد که شکار شود و بنابراین احتمال بقای کمتری دارد.

طاووس نری که در رفتار انتخاب جفت، انتخاب نمی‌شود	طاووس نری که در رفتار انتخاب جفت، انتخاب می‌شود
۱- دم بلند و زینتی و لکه‌های چشم‌مانند کمتری بر روی پره‌های خود دارد.	۱- دم بلند و زینتی و لکه‌های چشم‌مانند بیشتری بر روی پره‌های خود دارد.
۲- دارای ژن‌های مربوط به صفات سازگارکننده کمتری است.	۲- دارای ژن‌های مربوط به صفات سازگارکننده بیشتری است.
۳- حرکت راحت‌تری دارد.	۳- حرکت دشوارتری دارد.
۴- در مقابل شکارچی آسیب‌پذیری کمتری دارد.	۴- در مقابل شکارچی آسیب‌پذیرتر است.

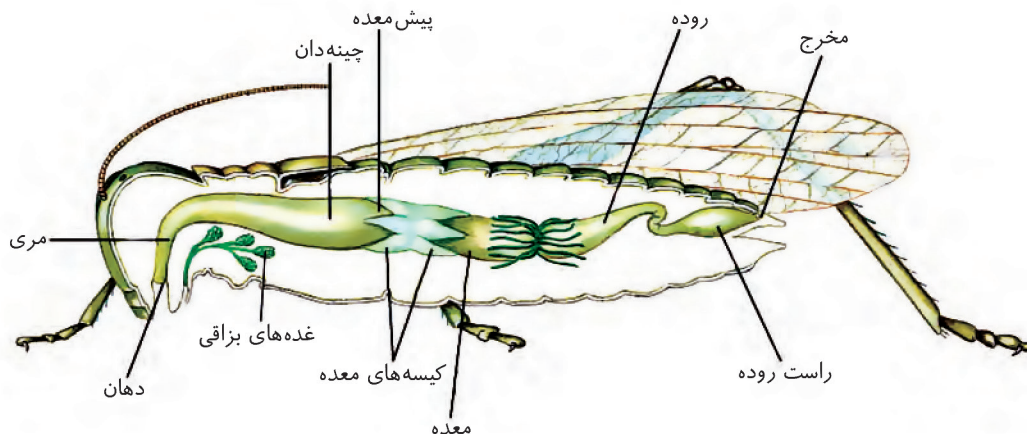
۴ طاووس ماده همانند جیرجیرک نر، هزینه بیشتری برای پرورش زاده‌ها می‌پردازد. اما دقت کنید که جیرجیرک نر، جنین‌ها را در داخل بدن خود نگه نمی‌دارد؛ بلکه آن‌ها در داخل بدن جیرجیرک ماده نگهداری می‌شوند.

۱۱. در خصوص گیاه پنبه مقاوم به آفت و عوامل مؤثر در مبارزه با آفت این گیاه، کدام مورد نادرست است؟

- تنظیم بیان ژن سم توسط یاخته‌های گیاهی تراژنی از نظر زمانی مشابه تنظیم بیان ژن پروتئازهای ترشح‌شده در معده انسان است.
- اختلال در حفظ هم‌ایستایی به دنبال خوردن گیاه مقاوم، موجب مرگ نوزاد کرمی‌شکل حشره و کاهش نیاز به سم‌پاشی مزرعه می‌شود.
- پیش‌سم تولیدشده توسط باکتری‌های خاکزی در بخشی از لوله گوارش حشره که جلوتر از غده‌های بزاقی قرار گرفته است، فعال می‌شود.
- یاخته‌های آسیب‌دیده در محل ورود لارو حشره به غوزه، ماده‌ای تولید می‌کنند که موجب تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ها می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ سخت - مفهومی

پیش‌سم تولیدشده توسط باکتری‌ها از جنس پروتئین است و در پیش‌معده که محل آغاز گوارش شیمیایی پروتئین‌ها است، فعال می‌شود. مطابق شکل زیر، پیش‌معده عقب‌تر از غده‌های بزاقی حشره قرار دارد.



تله‌تستی در مورد پیش‌سم به نکات زیر دقت کنید:

- ۱- بعضی از (نه همه) باکتری‌های خاکری توانایی تولید پیش‌سم را دارند.
- ۲- پیش‌سم قابلیت از بین بردن آفت را ندارد؛ بلکه سم فعال است که این قابلیت را دارد.
- ۳- تبدیل پیش‌سم به سم فعال در باکتری و گیاه صورت نمی‌گیرد؛ بلکه در لوله گوارش آفت صورت می‌گیرد.
- ۴- برای تولید گیاهان مقاوم به آفت، ابتدا ژن پیش‌سم به کمک نوعی باکتری همسانه‌سازی می‌شود و پس از همسانه‌سازی به یاخته‌های گیاهی منتقل می‌گردد.

نکته ژن پیش‌سم در ژنوم باکتری (نوعی جاندار پروکاریوت) وجود دارد. بنابراین توالی‌های اینترون و اگزون در آن وجود ندارند.

نکته هنگامی که ژن پیش‌سم درون باکتری وجود داشته باشد، تنظیم بیان ژن آن توسط عوامل رونویسی انجام نمی‌شود. همچنین رونویسی از آن توسط رنابسپاراز پروکاریوتی انجام می‌شود. اما در صورتی که همسانه‌سازی شود و به ژنوم گیاه انتقال پیدا کند، تنظیم بیان ژن آن توسط عوامل رونویسی انجام خواهد شد؛ همچنین آنزیم رونویسی کننده از آن، رنابسپاراز ۲ خواهد بود. اما همچنان توالی‌های اینترون و اگزون در آن وجود ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ می‌دانیم که برای تولید گیاه مقاوم به آفت، ابتدا ژن مربوط به سم از ژنوم باکتری جداسازی شده و پس از همسانه‌سازی به گیاه مورد نظر انتقال داده می‌شود و یاخته‌های گیاهی تراژنی ایجاد می‌شوند. پس از خورده شدن گیاه توسط حشرات، این سم تحت تأثیر آنزیم‌های گوارشی موجود در لوله گوارش حشره شکسته شده و فعال می‌شود. بنابراین تنظیم بیان ژن این سم، در سطح پس از ترجمه صورت می‌گیرد. پروتئاز ترشح شده در معده انسان نیز پپسینوژن است که پس از ترشح و تحت تأثیر پپسین‌های فعال و اسید معده، فعال می‌شود. بنابراین تنظیم بیان ژن پپسینوژن نیز در سطح پس از ترجمه صورت می‌گیرد.
- ۲ حشره پس از خوردن گیاه مقاوم شده، دچار مسمومیت و اختلال در حفظ هم‌ایستایی شده و از بین می‌رود و در نتیجه فرصت ورود به درون غوزه را از دست می‌دهد. بنابراین، نیاز به سم‌پاشی مزرعه کاهش می‌یابد.
- ۴ یاخته‌های آسیب‌دیده در محل ورود لارو حشره به غوزه، اتیلن تولید می‌کنند. اتیلن، هورمون گیاهی مؤثر در تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای در محل دم‌برگ است.

<p>برای تولید گیاه مقاوم به آفت، ابتدا ژن مربوط به این سم از ژنوم برخی باکتری‌های خاکری را جداسازی و پس از همسانه‌سازی به گیاه مورد نظر انتقال داده می‌شود. تاکنون با این روش چند نوع گیاه مقاوم مثل ذرت، پنبه و سویا تولید شده‌اند.</p> <p>امروزه با کمک فناوری زیستی و تولید پنبه‌های مقاوم، نیاز به سم‌پاشی مزارع پنبه تا حدود زیادی کاهش پیدا کرده است. حشره در اثر خوردن گیاه مقاوم شده از بین می‌رود و فرصت ورود به درون غوزه را از دست می‌دهد. بنابراین، نیاز به سم‌پاشی مزرعه کاهش می‌یابد.</p>	<p>تولید گیاهان مقاوم در برابر بعضی آفت‌ها ← کاهش مصرف آفت‌کش</p>
<p>اصلاح بذر برای تولید گیاهان مطلوب</p> <p>در گیاهان حاضر در خشکی، برای کاهش تبخیر، کاهش تعداد و مساحت برگ، کاهش تعداد روزنه‌های هوایی، پوستک ضخیم، حضور روزنه‌های هوایی در فرورفتگی‌های غارمانند، وجود روپوست چندلایه، تولید آبسیزیک‌اسید، وجود ترکیبات پلی‌ساکاریدی در واکوئول برای جذب آب و ... مشاهده می‌گردد.</p> <p>بعضی گیاهان، نمک خاک را جذب می‌کنند و به این ترتیب باعث کاهش شوری آن می‌شوند. (زیست دهم - فصل ۷)</p>	<p>سایر موارد</p>
<p>✓ تنظیم سرعت رسیدن میوه‌ها = اتیلن نیز باعث افزایش سرعت رسیدن میوه‌ها می‌شود.</p> <p>✓ افزایش ارزش غذایی محصولات</p> <p>✓ تولید گیاهان مقاوم به علف‌کش‌ها</p>	

۱۲. کدام گزینه، در خصوص انواع رفتارهای دگرخواهی که جانوران از خود نشان می‌دهند، صحیح است؟

- ۱) در رفتار دگرخواهی زنبورهای عسل، احتمال بقا و تولیدمثل زنبور کارگر نسبت به قبل کاهش می‌یابد.
- ۲) در رفتار دگرخواهی خفاش‌های خون‌آشام، مقدار زیادی از خون خورده‌شده در اختیار جاندار دیگر قرار می‌گیرد.
- ۳) در رفتار دگرخواهی دم‌عصایی‌ها، گیرنده‌های مکانیکی حس ویژه به منظور پی بردن به حضور شکارچی نقش زیادی دارند.
- ۴) در رفتار دگرخواهی پرندگان یاریگر، والدین زاده‌ها با کسب تجربه از پرنده‌های یاریگر، به پرورش و رشد زاده‌های خود اقدام می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - مفهومی

با توجه به اینکه دم‌عصایی به منظور بروز رفتار دگرخواهی، با فریاد زدن جانداران هم‌گونه خود را از حضور شکارچی مطلع می‌سازد، بنابراین گیرنده‌های شنوایی جانداران دیگر را تحریک می‌کند. این گیرنده‌ها از نوع گیرنده‌های مکانیکی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اگر چه با بروز رفتار دگرخواهی توسط زنبور عسل کارگر، احتمال بقای آن کاهش می‌یابد، اما دقت کنید که این جانور توانایی تولیدمثل ندارد.
- ۲) با توجه به متن کتاب درسی، در رفتار دگرخواهی خفاش‌های خون‌آشام، مقدار کمی (نه بیشتری!) از خون خورده‌شده در اختیار جاندار دیگر قرار می‌گیرد.
- ۴) دقت کنید که در رفتار دگرخواهی میان پرندگان یاریگر، این پرنده‌ها با کسب تجربه از والدین می‌توانند زاده‌های خود را پرورش دهند، نه برعکس!

مقایسه رفتار دگرخواهی در جانوران مختلف

پرنده یاری‌گر	خفاش خون‌آشام	دم‌عصایی (meerkat)	زنبور عسل کارگر	موارد مقایسه
خیر	خیر	بله	بله	کاهش احتمال بقای جانور دگرخواه
خیر	خیر	بله	خیر	کاهش احتمال تولیدمثل جانور دگرخواه
بله	بله	بله	بله	افزایش احتمال بقای جانوران دیگر
بله	خیر	بله	بله	بروز رفتار فقط بین خویشاوندان
بله	بله	خیر	خیر	نفع رساندن رفتار به خود جانور دگرخواه
بله	بله	خیر	خیر	امکان نفع رساندن رفتار به زاده‌های جانور دگرخواه
بله	بله	خیر	خیر	نوعی رفتار آینده‌نگر
بله	خیر	خیر	خیر	کسب تجربه توسط جانور دگرخواه
بله	بله	بله	بله	برگزیده‌شدن رفتار توسط انتخاب طبیعی

کنکورچی‌میگه؟ بانوجه به مثال‌های مطرح شده در کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟ (کنکور دی ۱۴۰۱)

- ۱) رفتار دگرخواهی در دم‌عصایی برخلاف رفتار دگرخواهی در پرنده یاریگر، می‌تواند به منظور نفع رساندن به زاده‌های خود جانور انجام شود.
- ۲) رفتار دگرخواهی در دم‌عصایی برخلاف رفتار دگرخواهی در خفاش خون‌آشام، می‌تواند به شدت حیات خود جانور را به مخاطره بیندازد.
- ۳) رفتار دگرخواهی در زنبور عسل کارگر همانند رفتار دگرخواهی در خفاش خون‌آشام، براساس انتخاب طبیعی برگزیده شده است.
- ۴) رفتار دگرخواهی در پرنده یاریگر همانند رفتار دگرخوانی در زنبور عسل، می‌تواند باعث بالا رفتن شانس بقای افراد دیگر شود.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط - خط به خط

دقت کنید در دم‌عصایی خود اصلاً زاده‌ای نخواهد داشت که بخواهد رفتار به سود زاده‌هایش باشد. بلکه به نفع سایر افراد جامعه است، اما پرنده یاریگر می‌تواند با کسب تجربه، در آینده از زاده‌های خود بهتر مراقبت کند و بهتر آنها را پرورش دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ رفتار دگرخواهی دم‌عصایی به علت اینکه در معرض شکار قرار می‌گیرد، حیات خود جانور را به شدت کاهش می‌دهد. در رفتار خفاش خون‌آشام حیات فرد به خطر نمی‌افتد؛ بلکه دیگری را از مرگ نجات می‌دهد.

۳ همه رفتارهای دگرخواهی در زنبور عسل و خفاش خون‌آشام، براساس انتخاب طبیعی برگزیده شده است.

۴ این مورد یکی از ویژگی‌های رفتار دگرخواهی است که شانس بقای سایر افراد جامعه بیشتر می‌شود.

۱۳. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«زیست‌شناسان در حوزه زیست‌فناوری از علمی بهره می‌برند که با استفاده از مفاهیم زیست‌شناختی، ریاضی، آمار و علوم رایانه‌ای، مبنایی برای درک، طبقه‌بندی، مدل‌سازی و تجزیه و تحلیل داده‌های زیستی فراهم می‌کند، با در نظر گرفتن نقش این علم در حوزه‌های گوناگون می‌توان بیان داشت: بدون به کارگیری این علم نیز امکان پذیر است.»

الف) تولید واکسن علیه ویروسی از خانواده ویروس‌های تاجی

ب) تولید و به اشتراک‌گذاری حجم عظیمی از داده‌ها در زمانی کوتاه

ج) بررسی و کسب اطلاعات در خصوص ساختار مولکول‌های زیستی نیتروژن‌دار

د) شناسایی ژنوم جانداران به منظور پی‌بردن به تاریخچه و خویشاوندی آن‌ها با یکدیگر

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ سخت - مفهومی

همه موارد، بدون به کارگیری علم بیوانفورماتیک نیز امکان‌پذیر هستند.

بررسی همه موارد:

الف) بدون استفاده از این علم، ساختن واکسن در مدتی به اندازه چند ماه امکان نداشت، رویدادی که انجام آن در گذشته چندین سال زمان می‌برد. بنابراین، بدون استفاده از علم بیوانفورماتیک نیز ساختن واکسن علیه ویروسی از خانواده ویروس‌های تاجی مانند ویروس کرونا امکان‌پذیر است، اما در مدت زمان طولانی‌تر!

ب) محققان در سراسر جهان با دنیاگیری کرونا به مطالعه و بررسی آن پرداختند؛ به طوری که در زمانی کوتاه حجم عظیمی از داده‌ها تولید و به اشتراک گذاشته شد. پژوهشگران با بهره‌مندی از بیوانفورماتیک توانستند با استفاده از این داده‌ها به فرضیه‌هایی قابل آزمون در ارتباط با نحوه عملکرد ویروس برسند و به جای بررسی همه فرضیه‌ها، تشخیص دهند که کدام یک از آن‌ها را مورد آزمایش قرار دهند. در واقع، بیوانفورماتیک در بررسی و آزمایش داده‌های به اشتراک‌گذاشته شده نقش دارد؛ نه تولید و به اشتراک‌گذاری داده‌ها!

ج) بیوانفورماتیک نقش مهمی در بررسی پروتئین‌ها در مواردی مانند تعیین توالی، ساختار سه‌بعدی، پایداری، پیش‌بینی ساختار و عملکرد پروتئین‌ها و نیز عوامل مؤثر بر آن‌ها دارد. اما بررسی و کسب اطلاعات در خصوص ساختار مولکول‌های زیستی نیتروژن‌دار بدون استفاده از این علم نیز امکان‌پذیر است. برای مثال، ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا تصویری تهیه کردند و با بررسی این تصاویر، در مورد ساختار دنا نتایجی را به دست آوردند؛ از جمله اینکه دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد و با استفاده از این روش ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند.

ترکیب یکی از راه‌های پی‌بردن به شکل پروتئین، استفاده از پرتوهای ایکس است. با استفاده از تصاویر حاصل از آن و روش‌های دیگر، محققین

به ساختار سه‌بعدی پروتئین‌ها پی‌می‌برند که در آن حتی جایگاه هر اتم را می‌توانند مشخص کنند. (دوازدهم - فصل ۱)

د) بیوانفورماتیک، مسیر شناسایی ژنوم جانداران، درک شباهت‌ها و تفاوت‌های ژنی و نیز تشخیص ارتباط بین دنا و پروتئین را ساده‌تر کرده است؛ چیزی که شاید در نبود این علم به سختی ممکن بود. بنابراین، شناسایی ژنوم جانداران نیز بدون به کارگیری علم بیوانفورماتیک امکان‌پذیر

است.

ترکیب زیست‌شناسان از مقایسه بین دناى جانداران مختلف برای تشخیص خویشاوندی آن‌ها استفاده می‌کنند. هرچه بین دناى دو جاندار شباهت بیشتری وجود داشته باشد، خویشاوندی نزدیک‌تری دارند. هم‌چنین می‌توان به تاریخچه تغییر آن‌ها پی‌برد. (دوازدهم - فصل ۴)

تعریف	ویژگی‌ها	مثال کاربرد
این علم با استفاده از مفاهیم زیست‌شناختی، ریاضی، آمار و علوم رایانه‌ای، مبنایی برای درک، طبقه‌بندی، مدل‌سازی و تجزیه و تحلیل داده‌های زیستی فراهم می‌کند. مهندسی پروتئین و بافت از آن استفاده می‌کنند.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ بررسی پروتئین‌ها در مواردی مانند تعیین توالی، ساختار سه‌بعدی، پایداری، پیش‌بینی ساختار و عملکرد پروتئین‌ها و نیز عوامل مؤثر بر آن‌ها ✓ مورد استفاده در بسیاری از پژوهش‌های زیستی که با حجم عظیمی از داده‌ها و عوامل متفاوت سروکار دارند. ✓ علاوه بر کوتاه کردن مسیر تحلیل داده‌ها، به‌منظور صرفه‌جویی در زمان و کاهش هزینه‌های اقتصادی برای انجام آزمایش‌ها نیز مؤثر است. ✓ ساده کردن مسیر شناسایی ژنوم جانداران، درک شباهت‌ها و تفاوت‌های ژنی و نیز تشخیص ارتباط بین دنا و پروتئین 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ساخت واکسن علیه کرونا ✓ پژوهشگران با بهره‌مندی از این علم توانستند با استفاده از این داده‌ها به فرضیه‌هایی قابل آزمون در ارتباط با نحوه عملکرد ویروس برسند.

۱۴. با توجه به مطالب کتاب درسی در خصوص روش‌های تأمین انرژی در تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی و با در نظر گرفتن انواع تارهای ماهیچه‌ای در ماهیچه چهارسر ران، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گروهی از تارها که نسبت به گروه دیگر، بیشتر انرژی خود را به روشی تأمین می‌کنند که روش دیگر،»

(۱) به منظور تأمین انرژی به میزان بیشتری از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند - برخلاف - شکل اکسیدشده فلاوین با دریافت الکترون درون راکتور کاهش می‌یابد.

(۲) میزان فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز در مویرگ‌های اطراف آن‌ها کمتر است - همانند - با آزاد شدن CO_2 از بنیان نوعی اسید، مولکولی دوکربنی ایجاد می‌شود.

(۳) تعداد کانال‌های کلسیمی بیشتری در غشای شبکه آندوپلاسمی خود دارند - نسبت به - انواع کمتری از حاملین الکترون در تولید اکسایشی ATP به کار می‌روند.

(۴) توانایی کمتری در تحریک گیرنده‌های درد موجود در اطراف خود دارند - نسبت به - ژن‌های موجود بر روی دناى حلقوی در تولید آنزیم‌های مؤثر نقش کمتری دارند.

پاسخ: گزینه ۱ سخت - مفهومی

تارهای کند نسبت به تند، از اسیدهای چرب بیشتر استفاده می‌کنند. این تارها بیشتر انرژی خود را به روش هوازی تأمین می‌کنند. در تنفس هوازی برخلاف تخمیر لاکتیکی، شکل اکسیدشده فلاوین (FAD) درون راکتور کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ تارهای تند بیشتر انرژی خود را به روش بی‌هوازی (تخمیر لاکتیکی) تأمین می‌کنند. بنابراین کربن‌دی‌اکسید کمتری تولید می‌کنند و در نتیجه میزان فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز در مویرگ‌های اطراف آن‌ها کمتر است. دقت داشته باشید که در تخمیر لاکتیکی، کربن‌دی‌اکسید آزاد نمی‌شود!

۳ سرعت انقباض تارهای تند بیشتر است. بنابراین تعداد کانال‌های کلسیمی بیشتری در غشای شبکه آندوپلاسمی خود دارند. دقت داشته باشید که در تخمیر لاکتیکی اصلاً تولید اکسایشی ATP صورت نمی‌گیرد!

۴ تخمیر لاکتیکی در تارهای کند به میزان کمتری صورت می‌گیرد. بنابراین، این تارها لاکتیک‌اسید کمتری تولید می‌کنند و توانایی کمتری در تحریک گیرنده‌های درد موجود در اطراف خود دارند. در تنفس هوازی که بخشی از آن در راکیزه صورت می‌گیرد برخلاف تخمیر لاکتیکی که کاملاً در سیتوپلاسم است، ژن‌های موجود بر روی دناي حلقوی در تولید آنزیم‌های مؤثر نقش بیشتری (نه کمتری) دارند.

مقایسه انواع فرایندهای تولید انرژی در باخته‌های ماهیچه اسکلتی		
تخمیر لاکتیکی	تنفس یاخته‌ای هوازی	موارد مقایسه
✓	✓	انجام گلیکولیز
✓	✓	کاهش NAD^+
✓	✓	اکسایش $NADH$
✓	✓	اکسایش قند سه کربنه دوفسفاته
✗	✓	اکسایش پیرووات
✓	✗	کاهش پیرووات
✗	✓	آزاد شدن کربن‌دی‌اکسید
✓	✓	تولید ترکیب شش کربنی
✗	✓	تولید ترکیب پنج کربنی
✗	✓	تولید ترکیب چهار کربنی
✓	✓	تولید ترکیب سه کربنی
✗	✓	تولید ترکیب دو کربنی
پیرووات	اکسیژن	آخرین پذیرنده الکترون
$NADH$	مولکول پنجم زنجیره انتقال الکترون	آخرین مولکول کاهنده
پیرووات	اکسیژن	آخرین مولکول اکساینده

۱۵. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در خصوص فعالیت‌های هوشمندانه آدمی در تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده، یکی از شرایط ضروری برای این است که»

- ۱) ایجاد اصلاحات مفید در یک آنزیم از طریق تغییر جزئی یا کلی در ژن آن - میزان تمایل آن برای اتصال به پیش‌ماده افزایش یابد.
- ۲) ایجاد گیاهان زراعی مقاوم در برابر برخی آفت‌ها - از محصولاتی استفاده شود که تولید آن‌ها در دوره زیست‌فناوری کلاسیک ممکن شد.
- ۳) تولید جاندار تراژنی با انتقال دناي جاندار دیگر به آن - این دو جاندار اولین بار بعد از سطح ششم سازمان‌یابی حیات در کنار هم قرار گیرند.
- ۴) تولید داروهای مطمئن و مؤثر - این داروها برخلاف فرآورده‌های مشابه تهیه‌شده از منابع غیرانسانی، موجب ایجاد پاسخ ایمنی در انسان نشوند.

پاسخ: گزینه ۱ سخت - مفهومی

اصلاحات مفید یک آنزیم یا پروتئین در مهندسی پروتئین، همواره به معنی افزایش تمایل آن برای اتصال به پیش‌ماده نیست. برای مثال، تغییر آنزیم روبیسکو به نحوی که تمایل آن برای اتصال به اکسیژن کاهش یابد (کاهش تنفس نوری و افزایش فتوسنتز) یا تغییر در هموگلوبین به نحوی که تمایل آن برای اتصال به کربن‌مونوکسید کاهش یابد، یک تغییر مفید محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ برای ایجاد گیاهان زراعی مقاوم در برابر برخی آفت‌ها، استفاده از آنزیم‌ها ضروری است. تولید آنزیم‌ها در دوره زیست‌فناوری کلاسیک ممکن شد.
- ۳ ششمین سطح سازمان‌یابی حیات، جمعیت است و افراد جمعیت از یک گونه هستند و انتقال ژن بین آن‌ها باعث ایجاد جاندار تراژنی نمی‌شود و لذا این دو جاندار باید بعد از ششمین سطح (هفتمین سطح یا سطوح بالاتر) برای اولین بار در کنار یکدیگر قرار گیرند.
- ۴ مطابق مطلب کتاب درسی، داروهای تولیدشده به کمک زیست‌فناوری برخلاف فرآورده‌های مشابهی که از منابع غیرانسانی تهیه می‌شوند، پاسخ‌های ایمنی ایجاد نمی‌کنند.

۱۶. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول در ماهیچه‌های اسکلتی انسان، در صورتی که نوعی شود، به‌طور حتم»

- ۱) کوآنزیم توسط آنزیم تولیدکننده پیش‌ماده اولین مرحله چرخه کربس در راکیزه مصرف - این آنزیم برای فعالیت به یون‌های فلزی نیاز دارد.
- ۲) ترکیب سمی موجب توقف اکسایش ترکیبات نوکلئوتیدی حامل الکترون در راکیزه - فشار اسمزی در بخش درونی راکیزه افزایش می‌یابد.
- ۳) جهش ژنی موجب توقف فعالیت آگریزترین عضو زنجیره انتقال الکترون راکیزه - تولید ATP در فضای درونی راکیزه متوقف می‌شود.
- ۴) مهارکننده موجب توقف عملکرد بخش بزرگ‌تر آنزیم ATP ساز در راکیزه - کاهش NAD^+ در سیتوپلاسم متوقف نمی‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ سخت - استنباطی

بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. به مواد آلی که به آنزیم کمک می‌کنند، کوآنزیم می‌گویند. بنابراین آنزیمی که برای فعالیت از نوعی کوآنزیم استفاده می‌کند، به‌طور حتم برای فعالیت خود به مواد آلی مثل ویتامین‌ها (نه یون‌های فلزی!) نیاز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

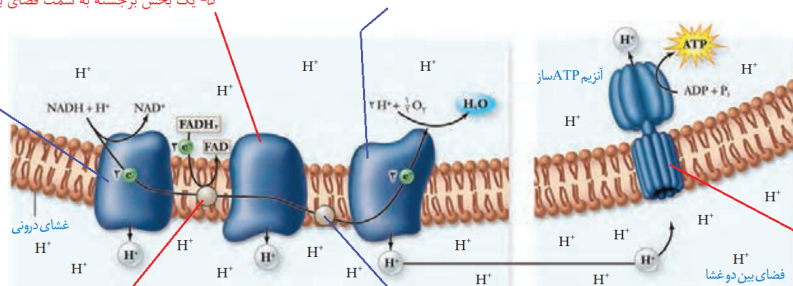
- ۲ با توقف اکسایش حامل‌های الکترون در زنجیره انتقال الکترون راکیزه، تولید آب در فضای درونی راکیزه متوقف شده و فشار اسمزی در بخش درونی این اندامک افزایش می‌یابد.
- ۳ مطابق شکل زیر، آگریزترین عضو زنجیره انتقال الکترون غشای درونی راکیزه، جزء دوم زنجیره است. توقف فعالیت این جزء موجب توقف کلی فرایند انتقال الکترون و در نهایت موجب توقف تولید اکسایشی ATP در فضای درونی راکیزه توسط آنزیم ATP ساز می‌شود. در نهایت پس از مدتی، چرخه کربس و تولید ATP در سطح پیش‌ماده نیز متوقف می‌شود.

پنجمین مولکول زنجیره:

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

سومین مولکول زنجیره:

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



اولین مولکول زنجیره:

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

دومین مولکول زنجیره:

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

چهارمین مولکول زنجیره:

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

آنزیم ATP ساز:

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

۴ مطابق شکل، بخش آنزیمی آنزیم ATP ساز بزرگتر از بخش کانالی آن است. در صورت توقف عملکرد بخش آنزیمی این آنزیم، در نهایت در عملکرد زنجیره انتقال الکترون اختلال ایجاد شده و باعث کندی یا توقف آن می‌شود و در این زنجیره NAD^+ بازسازی نمی‌شود تا در قندکافت کاهش یابد. اما در تخمیر لاکتیکی بازسازی NAD^+ صورت می‌گیرد. پس کاهش آن در سیتوپلاسم در مرحله ۳ قندکافت متوقف نمی‌شود.

مقایسه مولکول‌های زنجیره انتقال الکترون راکبزه					
مولکول اول	مولکول دوم	مولکول سوم	مولکول چهارم	مولکول پنجم	موارد مقایسه
سرتاسری	در وسط غشا	سرتاسری	در لایه بیرونی غشا	سرتاسری	محل قرارگیری در غشا
مولکول دوم	مولکول سوم	مولکول چهارم	مولکول پنجم	اکسیژن	اکساینده آن
NADH	FADH _۲ و مولکول اول	مولکول دوم	مولکول سوم	مولکول چهارم	کاهنده آن
✓	✗	✓	✗	✓	پمپ پروتون
✓	✓	✓	✓	✓	دریافت الکترون‌های حاصل از اکسایش NADH
✗	✓	✓	✓	✓	دریافت الکترون‌های حاصل از اکسایش FADH _۲
✓	✗	✓	✓	✓	تماس با سرهای فسفولیپیداها
✓	✗	✓	✓	✓	داشتن بخش‌های آبدوست
✓	✓	✓	✓	✓	داشتن بخش‌های آبگریز
✗	✗	✗	✗	✓	تولید آب
✓	✓	✗	✗	✓	فعالیت آنزیمی
✗	✓	✗	✓	✗	شکل کروی
در مجاورت فضای درونی راکبزه	ندارد	در مجاورت فضای بین دو غشای راکبزه	ندارد	در مجاورت فضای درونی راکبزه	محل برآمدگی

۱۷. توالی یک رشته از دناى فرضی واجد جایگاه تشخیص برای سه آنزیم برش‌دهنده A، B و C به صورت زیر است. اگر آنزیم B، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای G و C در توالی GGCC و آنزیم C، پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای A و A در توالی AAGCTT را برش بزند، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (آنزیم A همان EcoRI است.)

«اگر (در) این دنا باشد، در اولین مرحله مهندسی ژنتیک و به دنبال فعالیت هر دو آنزیم تعداد برابر است.»

ATGGCCAATTGGCCAAGAATTCAGCGAATTCAGGCCTGAGGCCAAGCAAGCTTCGATAAGCTTCG

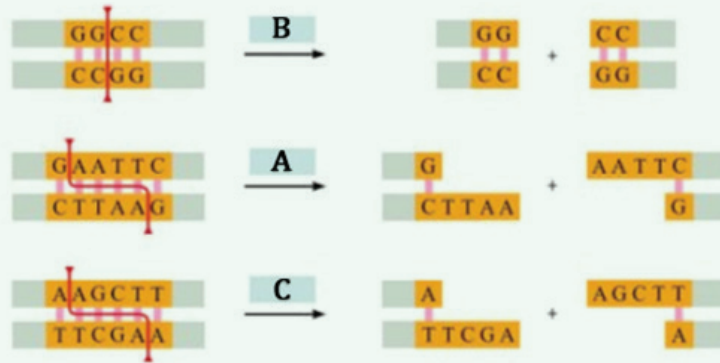
- پیش‌ماده تنها یک نوع رنابسپاراز - B و C - حلقه‌های آلی هر انتهای چسبنده با تعداد حلقه‌های شش‌ضلعی در هر جایگاه تشخیص B
- متعلق به جاندار واجد واکنش‌های ضربان‌دار - A و B - قطعات ایجاد شده از دنا با تعداد پیوندهای قند-فسفات در هر انتهای چسبنده
- فاقد جایگاه اتصال عوامل رونویسی - C و A - کل نوکلئوتیدها در همه انتهای چسبنده با تعداد حلقه‌های آلی در هر جایگاه تشخیص C
- تعداد پیوندهای فسفودی‌استر کمتر از نوکلئوتیدها - B و A - بازهای پیریمیدین در هر جایگاه تشخیص A با تعداد قطعات ایجاد شده از دنا

پاسخ: گزینه ۲ سخت - مفهومی

سرنخ با توجه به توضیحات داده شده و با توجه به جایگاه تشخیص A، در این مولکول دنا، برای آنزیم B چهار جایگاه تشخیص و برای هر یک از آنزیم‌های A و C دو جایگاه تشخیص وجود دارد.

اگر این دنا متعلق به پارامسی (جاندار واحد واکوئول ضربان دار) باشد، نوعی دناى خطى است. با فعالیت هم‌زمان دو آنزیم A و B، جمعاً ۶ برش و ۷ قطعه دنا ایجاد می‌شود. در انتهای چسبنده A نیز ۷ پیوند قند-فسفات (مجموع پیوندهای بین قند و فسفات هر نوکلئوتید و پیوندهای فسفودی‌استر) وجود دارد. دقت کنید که آنزیم B، انتهای چسبنده ایجاد نمی‌کند.

نکته علت عدم ایجاد انتهای چسبنده توسط آنزیم B در طرح زیر به خوبی مشخصه:



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- دناى حلقوى، پیش‌ماده تنها یک نوع آنزیم رنابسپاراز است. در هر انتهای چسبنده آنزیم C که به صورت AGCTT است، ۱۲ حلقه آلی وجود دارد. اما در هر جایگاه تشخیص آنزیم B که به صورت $\begin{pmatrix} GGCC \\ CCGG \end{pmatrix}$ است، ۸ حلقه شش ضلعی وجود دارد.

۳- دناى حلقوى، فاقد جایگاه اتصال عوامل رونویسی است. با فعالیت هم‌زمان این دو آنزیم، ۴ برش و ۸ انتهای چسبنده ایجاد می‌شود. در هر انتهای چسبنده این دو آنزیم، ۴ نوکلئوتید و جمعاً ۳۲ نوکلئوتید در انتهای چسبنده داریم، اما تعداد کل حلقه‌های آلی در هر جایگاه تشخیص آنزیم C، ۳۰ عدد است.

۴- در دناى خطى، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر کمتر از تعداد نوکلئوتیدها است. با فعالیت هم‌زمان این دو آنزیم جمعاً ۶ برش و ۷ قطعه دنا ایجاد می‌شود، اما در هر جایگاه تشخیص آنزیم A، ۶ باز آلی پیریمیدینی وجود دارد.

مشاوره قبلاً گفتیم و باز می‌گویم: بعضی از سوالات توی آزمون‌ها و حتی توی کنکور طرح شدن برای حل نکردن. در واقع هنر شما اینکه بتونی اینجور تستارو تشخیص بدی و وقتتو سرشون تلف نکنی. چون حتی اگه بتونی درست جواب بدی، احتمالاً وقت زیادی ازت می‌گیره و از تستای دیگه که چه بسا آسون‌تر باشن، جا میمونی!

نکته نکاتی در خصوص آنزیم برش‌دهنده:

۱- ژن آن، در یاخته‌های پروکاریوتی در بخشی از دناى حلقوى قرار گرفته است و رونویسی و ترجمه از روی این ژن، نهایتاً منجر به تولید این آنزیم دفاعی می‌شود.

۲- این آنزیم نوعی آنزیم با خاصیت نوکلئازی است (دارای شباهت عملکرد با دنابسپاراز) و در جایگاه فعال آن، دنا قرار می‌گیرد.

۳- آنزیم برش‌دهنده ممکن است ژن مربوط به خودش را شناسایی کرده و آن را برش دهد!

۴- در طی مهندسی ژنتیک در مرحله اول (جداسازی ژن مدنظر) و مرحله دوم (تشکیل دناى نو ترکیب) و مرحله آخر (خارج‌سازی ژن مدنظر از دناهای نو ترکیب) امکان استفاده از آنزیم برش‌دهنده وجود دارد. ضمناً در هر فرایند مهندسی ژنتیک تنها باید یک نوع برش‌دهنده استفاده شود.

۵- جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده از دو رشته تشکیل شده که توالی این دو رشته معکوس یک‌دیگر است.

- ۶- آنزیم برش دهنده باعث شکسته شدن پیوندهای فسفودی استر می شود و از طرفی، به هنگام ایجاد انتهای چسبنده، پیوندهای هیدروژنی نیز شکسته می شوند و در نتیجه آن بخشی تک رشته ای ایجاد می گردد.
- ۷- در هر جایگاه تشخیص آنزیم برش دهنده، دو پیوند فسفودی استر شکسته می شود که هر یک از این دو پیوند، در یک رشته داناست.
- ۸- اثر آنزیم برش دهنده بر دناى حلقوی، آن را به حالت خطی درمی آورد.
- ۹- در حالت رایج در مهندسی ژنتیک، دیسک یک جایگاه تشخیص آنزیم و دناى نوترکیب دو جایگاه تشخیص آنزیم دارند.

۱۸. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، مولکول های گلوکز می توانند در یاخته های»

- (۱) ساقه زیرزمینی سیب زمینی، با تغییر نحوه اتصال به یکدیگر، پلی ساکاریدهای متفاوتی را ایجاد کنند.
- (۲) ماهیچه اصلی مؤثر در دم عادی انسان، تولید عامل محرک گیرنده های پیکری سازش ناپذیر را افزایش دهند.
- (۳) پوششی مخاط روده باریک، مولکول هایی تولید کنند که پیش ماده نوعی آنزیم در گویچه های قرمز محسوب می شوند.
- (۴) پوشاننده سطح سدهای دفاعی نخستین خط دفاع غیراختصاصی بدن، به ترکیب آلی شش کربنی و فسفات دار تبدیل شوند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط - مفهومی

سدهای دفاعی نخستین خط دفاع غیراختصاصی، پوست و مخاط هستند. یاخته های پوشاننده سطح پوست، مرده و فاقد تنفس یاخته ای هستند. بنابراین قندکافت در این یاخته ها انجام نمی شود و نمی توانند گلوکز را به فروکتوز فسفات (ترکیب آلی شش کربنی و فسفات دار) تبدیل کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ ساقه زیرزمینی گیاه سیب زمینی، غده است. در غده، دو نوع پلی ساکارید متشکل از گلوکز شامل نشاسته و سلولز تولید می شوند. با توجه به اینکه هر دو پلی ساکارید فقط از مولکول های گلوکز تشکیل شده اند، می توان دریافت تفاوت آنها در نحوه اتصال مولکول های گلوکز به یکدیگر است.

نکته سلولز، نشاسته و گلیکوژن، سه نوع پلی ساکارید متشکل از گلوکز هستند که تفاوت ساختار آنها در نحوه اتصال مولکول های گلوکز به یکدیگر است.

۲ ماهیچه اصلی مؤثر در فرایند دم عادی، دیافراگم است. در تارهای ماهیچه دیافراگم، امکان انجام تخمیر لاکتیکی و تولید لاکتیک اسید وجود دارد. لاکتیک اسید باعث تحریک گیرنده های درد (گیرنده های پیکری سازش ناپذیر) می شود.

۳ آب و کربن دی اکسید تولید شده طی تنفس یاخته ای هوازی، پیش ماده های آنزیم اندراز کربنیک موجود در گویچه های قرمز هستند.

مقایسه گویچه قرمز و یاخته ماهیچه ای اسکلتی

موارد مقایسه	گویچه قرمز	یاخته ماهیچه ای اسکلتی
تنفس یاخته ای	بی هوازی (تخمیر لاکتیکی)	هوازی + بی هوازی (تخمیر لاکتیکی)
انجام قندکافت	✓	✓
روش های تولید ATP	در سطح پیش ماده	در سطح پیش ماده + اکسایشی
منبع تأمین انرژی	گلوکز	گلوکز، اسیدهای چرب و ...
حامل الکترون	NADH	NADH + FADH ₂
اکسایش حامل الکترون	در تخمیر لاکتیکی	در تخمیر لاکتیکی + در زنجیره انتقال الکترون راکیزه
پذیرنده نهایی الکترون در فرایند(های) تولید ATP	پیرووات	پیرووات + اکسیژن

۱۹. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، دیسک‌های مورد استفاده به عنوان ناقل همسانه‌سازی در فرایند تولید انبوه ژن در مهندسی ژنتیک،»

- ۱) فقط بعضی از - فاقد جایگاه تشخیص آنزیم‌هایی هستند که متعلق به سامانه دفاعی باکتری بوده و در جداسازی ژن خارجی نقش دارند.
- ۲) همه - حاوی ژن‌هایی هستند که باکتری را قادر می‌سازند پادزیست‌ها را به موادی غیرکشنده و قابل استفاده برای خود تبدیل کند.
- ۳) فقط بعضی از - به‌طور مشترک با فام‌تن متصل به غشای باکتری، دستورالعمل ساخت برخی پروتئین‌ها را در خود جای داده‌اند.
- ۴) همه - حاوی چندین توالی دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدی به‌منظور اتصال آنزیم رونویسی‌کننده از روی ژن‌های خود می‌باشند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط - مفهومی

همه دیسک‌ها، حاوی چندین ژن و در نتیجه چندین توالی راه‌انداز برای اتصال رنابسپاراز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دیسک ممکن است فاقد جایگاه تشخیص آنزیم برش‌دهنده باشد، اما دیسک‌های مورد استفاده به عنوان ناقل همسانه‌سازی، به‌طور حتم حداقل یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش‌دهنده دارند.
- ۲) بسیاری از دیسک‌ها دارای ژن‌های مقاومت به پادزیست‌ها هستند. چنین ژن‌هایی به باکتری این توانایی را می‌دهند که پادزیست‌ها را به موادی غیرکشنده و قابل استفاده برای خود تبدیل کنند.

ترکیب بعد از کشف پادزیست (آنتی‌بیوتیک)‌ها در نیمه قرن گذشته، آدمی به یکی از کارآمدترین ابزارهای دفاعی در برابر باکتری‌های بیماری‌زا مجهز شد و توانست در نبرد با آن‌ها پیروز شود. (دوازدهم - فصل ۴)

۳) دیسک‌ها فاقد همه ژن‌هایی هستند که در فام‌تن حلقوی متصل به غشای یاخته (فام‌تن اصلی) یافت می‌شوند. در واقع دیسک‌ها را فام‌تن‌های کمکی نیز می‌نامند چون حاوی ژن‌هایی هستند که در فام‌تن اصلی باکتری وجود ندارد.

نکته همه چیز درباره دیسک (پلازمید)!

- ۱) پروکاریوت‌ها علاوه بر دنا اصلی ممکن است مولکول‌هایی از دنا بی دیگر به نام دیسک (پلازمید) داشته باشند. اطلاعات این مولکول‌ها می‌تواند ویژگی‌های دیگری را به باکتری بدهد مانند افزایش مقاومت باکتری در برابر پادزیست (آنتی‌بیوتیک‌ها). (گفتار ۲ فصل ۱ دوازدهم)
- ۲) یکی از مولکول‌هایی که به عنوان ناقل همسانه‌سازی استفاده می‌شود، دیسک حلقوی باکتری است. (گفتار ۱ فصل ۷ دوازدهم)
- ۳) این نوع دیسک، یک مولکول دنا دورشته‌ای و خارج فام‌تنی است که معمولاً درون باکتری‌ها و بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها وجود دارد و می‌تواند مستقل از ژنوم میزبان همانندسازی کند. (گفتار ۱ فصل ۷ دوازدهم)
- ۴) دیسک‌ها را فام‌تن‌های کمکی نیز می‌نامند چون حاوی ژن‌هایی هستند که در فام‌تن اصلی باکتری وجود ندارند. مثلاً ژن مقاومت به پادزیست در دیسک قرار دارد. (گفتار ۱ فصل ۷ دوازدهم)
- ۵) بسیاری از دیسک‌ها دارای ژن‌های مقاومت به پادزیست‌ها هستند. چنین ژن‌هایی به باکتری این توانایی را می‌دهند که پادزیست‌ها را به موادی غیرکشنده و قابل استفاده برای خود تبدیل کنند. (گفتار ۱ فصل ۷ دوازدهم)
- ۶) در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، از دیسک‌ها برای انتقال ژن‌های سازنده زنجیره‌های A و B به باکتری‌ها استفاده می‌شود. (گفتار ۳ فصل ۷ دوازدهم)
- ۷) از دیسک‌ها برای تولید جانداران تراژنی استفاده می‌شود تا با استفاده از این جانداران، پروتئین‌های انسانی تولید شود. (گفتار ۳ فصل ۷ دوازدهم)

۲۰. در ارتباط با یاخته‌هایی که توانایی تثبیت کربن را دارند، کدام موارد صحیح است؟

- (الف) همه یاخته‌های فتوسنتزکننده‌ای که به رنگی غیر از سبز دیده می‌شوند، الکترون خود را از مولکولی غیر از آب تأمین می‌کنند.
 (ب) بعضی از یاخته‌های اکسیژن‌زا که در تصفیه فاضلاب‌ها نیز استفاده می‌شوند، در نتیجه تثبیت کربن، آب می‌سازند.
 (ج) بعضی از یاخته‌هایی که ترکیباتی قابل استفاده برای ریشه گیاهان می‌سازند، باکتريوکلروفیل دارند.
 (د) همه یاخته‌هایی که توانایی تثبیت کربن دارند، واکنش‌های اکسایش و کاهش را انجام می‌دهند.

(۱) «ج» و «د» (۲) «ب» و «ج»

(۳) «الف»، «ب» و «د» (۴) «الف»، «ب» و «ج»

پاسخ: گزینه ۱ متوسط - مفهومی

موارد (ج) و (د) صحیح هستند.

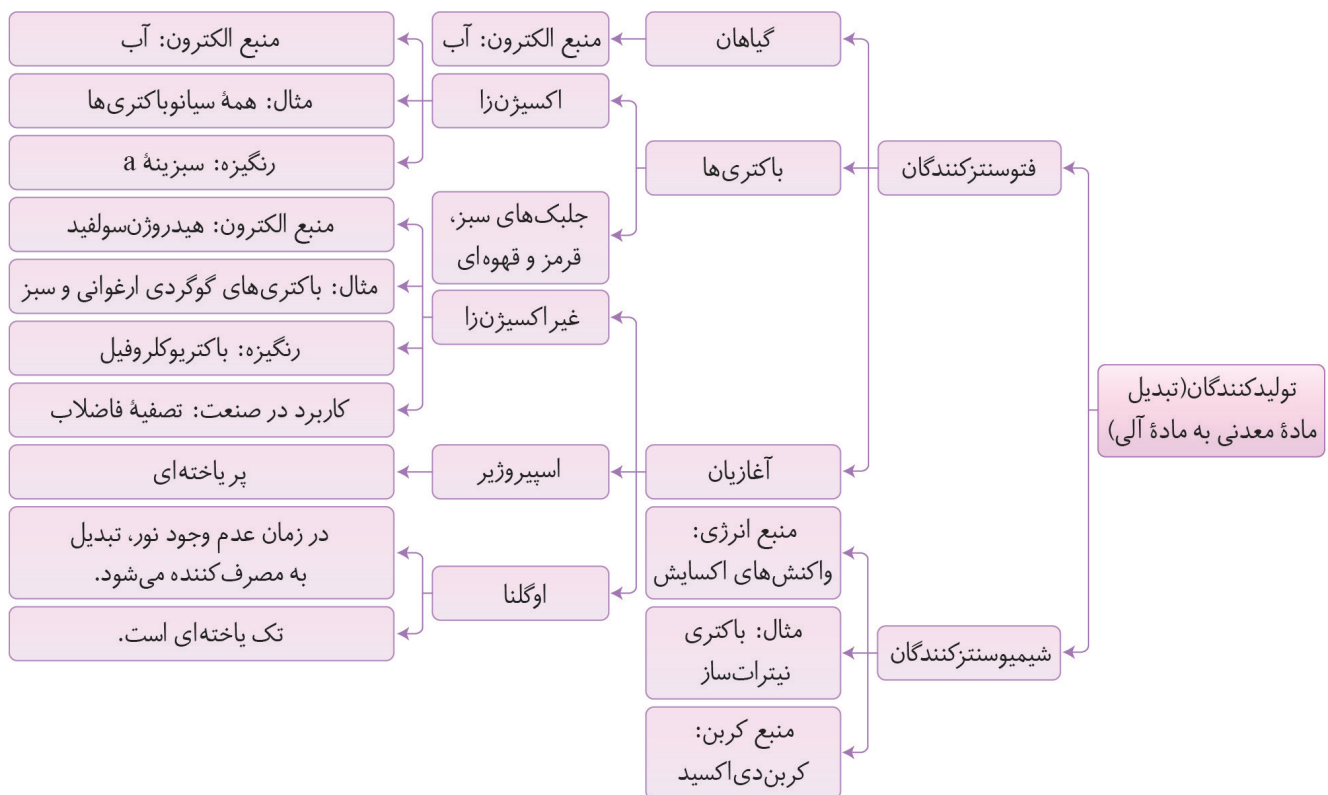
بررسی همه موارد:

الف باکتری‌های گوگردی ارغوانی و جلبک‌های قرمز و قهوه‌ای، فتوسنتزکنندگانی هستند که به رنگ‌های دیگر دیده می‌شوند. در این بین، جلبک‌ها واکنش‌های فتوسنتزی خود را مشابه گیاهان انجام داده و الکترون موردنیاز خود را از مولکول آب تأمین می‌کنند.

ب باکتری‌های گوگردی در تصفیه فاضلاب‌ها نقش دارند که اکسیژن‌زا نیستند!

ج ترکیبات مختلفی توسط ریشه گیاهان می‌تواند استفاده شود که از جمله آن‌ها نیترات، گلوکز (برای سوخت‌وساز) و... می‌باشند. در این بین، همه فتوسنتزکنندگان و شیمیوسنتزکنندگان قادر به تولید گلوکز هستند که نوعی ترکیب قابل استفاده توسط ریشه گیاهان مختلف است. برخی از باکتری‌های تولیدکننده گلوکز (باکتری‌های گوگردی!) باکتريوکلروفیل دارند.

د همه یاخته‌هایی که تثبیت کربن را انجام می‌دهند (چه شیمیوسنتزکننده و چه فتوسنتزکننده) همگی توانایی انجام واکنش‌های اکسایش و کاهش را دارند.



۲۱. در ارتباط با یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، کدام مورد از نظر درستی یا نادرستی با سایر موارد متفاوت است؟

- ۱) داروهای شیمی‌درمانی فعالیت آن‌ها را سرکوب می‌کنند.
- ۲) فقط در تولید یاخته‌های یک نوع بافت پیوندی مؤثر هستند.
- ۳) در شرایط آزمایشگاهی همه انواع بافت‌های بدن را ایجاد می‌کنند.
- ۴) بافت مورد استفاده در بازسازی لاله گوش توسط جراحان بازسازی چهره است.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط - مفهومی

گزینه ۱ برخلاف سایر گزینه‌ها، صحیح است.

داروهای شیمی‌درمانی باعث سرکوب فعالیت یاخته‌های بنیادی مغز استخوان شده و در نتیجه، افراد تحت شیمی‌درمانی ممکن است نیاز به پیوند مغز استخوان داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) یاخته‌های بنیادی مغز استخوان قابلیت تولید انواع یاخته‌های خونی، یاخته‌های استخوانی و ... را دارند.
- ۳) عبارت ذکر شده در این گزینه مربوط به یاخته‌های بنیادی جنینی در مراحل اولیه است و در ارتباط با یاخته‌های بنیادی بالغ صدق نمی‌کند!
- ۴) از بافت غضروفی جهت بازسازی لاله گوش استفاده می‌شود.

انواع یاخته‌های بنیادی	انسان	فرد بالغ	یاخته‌های بنیادی در پوست	توانایی تقسیم و تمایز به انواع دیگر یاخته‌های بنیادی را دارد.
			یاخته‌های بنیادی در مغز استخوان	تکثیر و ساخت یاخته‌های کبدی و یاخته‌های مجرای صفراوی و همچنین یاخته‌های بنیادی را دارند.
زمان جنینی	انسان	فرد بالغ	یاخته‌های بنیادی در مغز استخوان	یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی و میلوئیدی در تولید بخش یاخته‌ای خون نقش دارند. انواعی دیگر از یاخته‌های بنیادی می‌توانند رگ‌های خونی، یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، صاف و قلبی، یاخته‌های عصبی و یاخته‌های استخوانی را بسازند.
			یاخته‌های توده درونی بلاستوسیست	توانایی تولید لایه‌های زاینده را دارند که تمامی بافت‌های جنینی را ایجاد می‌کنند.
گیاه	انسان	فرد بالغ	یاخته‌های بنیادی در کبد، مغز استخوان و طحال	در تولید بخش یاخته‌ای خون موثرند.
			یاخته‌های مریستمی	در تولید انواع سامانه‌های بافتی نقش دارند.

۲۲. نوعی پروتئین با کارکرد درمانی خود از طریق تسهیل نوعی واکنش تجزیه در جلوگیری از بروز سکتة قلبی و مغزی نقش دارد.

کدام گزینه، در ارتباط با این پروتئین صحیح است؟

- ۱) به‌منظور افزایش پایداری آن طی مهندسی پروتئین، نوعی جهش جابه‌جایی در ژن آن انجام می‌شود.
- ۲) تزریق آن به فردی با خون‌ریزی گوارشی، تحریک فعالیت یاخته‌های درون‌ریز کلیه را به دنبال دارد.
- ۳) در تمامی افراد با سکتة قلبی، استفاده از این پروتئین در جهت کاهش علائم نقش مؤثری دارد.
- ۴) از نظر جلوگیری از جمع‌شدن فیبرین‌ها، اثر مشابهی با نوعی پروتئین در دانه‌های بازوفیل دارد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط - مفهومی

سرنخ منظور صورت سؤال، پلاسمین است.

تزریق پلاسمین به فردی که خون‌ریزی گوارشی دارد، باعث می‌شود تا فرد در معرض خون‌ریزی زیاد باشد و دچار کم خونی (ناشی از خون‌ریزی زیاد) شود. در چنین حالتی، یاخته‌های درون‌ریز کبد و کلیه برای جبران کم خونی به ترشح اریتروپویتین می‌پردازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ به منظور افزایش پایداری این پروتئین در مهندسی پروتئین نیاز است تا نوعی جهش جانیشینی (نه جابه‌جایی!) ایجاد گردد!

موارد مقایسه	آنزیم پلاسمین طبیعی	آنزیم پلاسمین تولید شده طی مهندسی پروتئین
عملکرد	تجزیه لخته و جلوگیری از تشکیل آن	
نوع ساختار	طبیعی	دارای یک آمینواسید متفاوت با پروتئین طبیعی
میزان فعالیت درمانی	طبیعی	بیشتر از پروتئین طبیعی
میزان مدت زمان فعالیت پلاسمایی یا پایداری	طبیعی	بیشتر از پروتئین طبیعی
نوع ژن و طریقه ساخت آن	بیان در یاخته‌هایی از بدن	بیان ژن دستکاری شده در میزبان

۳ افرادی که دچار سکت قلبی می‌شوند طبق متن کتاب درسی ممکن است دچار دو حالت شده باشند: تشکیل لخته درون مویرگ‌های کرونری یا سخت شدن دیواره رگ‌های خونی! بنابراین استفاده از پلاسمین در افرادی که دچار سخت‌شدگی دیواره رگ‌های کرونری (تصلب شرایین) شده‌اند، تأثیری ندارد!

۴ پلاسمین موجب تجزیه فیبرین‌ها می‌شود ولی هپارین (موجود در بازوفیل‌ها) در جلوگیری از تشکیل لخته مؤثر است. بنابراین نقش این دو پروتئین با هم متفاوت است!

نکته به تفاوت موارد زیر توجه بفرما:

- ۱- جلوگیری از تشکیل لخته خون ← هپارین
- ۲- تجزیه لخته خون ← پلاسمین
- ۳- در هموفیلی ← اختلال در تشکیل لخته خون (اثراتی مشابه ترشح شدید هپارین!)

نکته همه چیز درباره پلاسمین:

- ۱) پلاسمین نوعی آنزیم است و جایگاه فعال دارد.
- ۲) پلاسمین در خون فعالیت می‌کند. پس pH بهینه برای فعالیت آن، $7/4$ می‌باشد.
- ۳) پلاسمین برخلاف آمیلاز درون محیطی داخلی بدن فعالیت دارد.
- ۴) پلاسمین نوعی آنزیم برون‌یاخته‌ای است؛ بنابراین در یوکاریوت‌ها توسط راتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود و به دستگاه گلژی فرستاده می‌شود. سپس توسط دستگاه گلژی درون ریزکیسه‌هایی بسته‌بندی شده و به سمت غشا فرستاده می‌شود تا ترشح شود. (دوازدهم فصل ۱)
- ۵) تفاوت پلاسمین با هپارین ترشح‌شده از بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها این است که هپارین از تشکیل لخته جلوگیری می‌کند. اما پلاسمین، پس از تولید لخته، به فعالیت می‌پردازد و لخته را تجزیه می‌کند.

۲۳. نوعی رفتار یادگیری، جهت انجام حرکات نمایشی در سیرک توسط جانوران استفاده می‌شود. کدام عبارت، در ارتباط با این رفتار نادرست است؟

- ۱) بین همراهی دو محرک به صورت همزمان، ارتباط برقرار می‌شود.
- ۲) جانور با استفاده از تجربیات قبلی، بین نتیجه و رفتار ارتباط برقرار می‌کند.
- ۳) در برخی موارد، با بروز یک پاسخ و بازتاب طبیعی در جانور همراه است.
- ۴) دفاع شیمیایی گیاهان، در بروز این یادگیری در بعضی جانوران مؤثر است.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط - مفهومی

سرنخ از شرطی شدن فعال در جهت یادگیری حرکات نمایشی توسط جانوران استفاده می‌شود.

توضیح ذکر شده در این گزینه، مربوط به شرطی شدن کلاسیک است؛ نه شرطی شدن فعال!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ این جمله دقیقاً مفهوم شرطی شدن فعال را بیان می‌کند.

۳ در مثال مطرح شده برای موش اسکینر، جانور همراه با مصرف غذایی، یک بازتاب طبیعی که ترشح بزاق است را بروز می‌دهد.

۴ در برخی موارد، ترکیباتی توسط گیاهان تولید می‌شوند که برای جانوران سمی هستند و جانوران در پی خوردن گیاهان، دچار مسمومیت شده و غذای خورده شده را بالا می‌آورند. در نتیجه بروز این اتفاق، جانور می‌آموزد تا دوباره از مصرف گیاه اجتناب کند. در واقع، بین تنبیه (مسمومیت!) و مصرف گیاه، ارتباط برقرار کرده و از بروز مجدد رفتار جلوگیری می‌کند.

وجه مقایسه	شرطی شدن فعال	شرطی شدن کلاسیک
نیاز به آزمون و خطا؟	دارد	ندارد!
وجود محرک بی‌اثر؟	×	✓
وجود محرک غیر شرطی؟	×	✓
وجود تنبیه یا پاداش؟	✓	×
تکرار رفتار در آینده یا خودداری از انجام آن؟	✓	×
دانشمند کشف‌کننده؟	اسکینر	پاولوف
مثال	فشار دادن اهرم توسط موش در قفس	ترشح بزاق سگ به وسیله صدا در آمدن زنگ

۲۴. در ارتباط با رفتار جفت‌یابی، چند مورد صحیح است؟

(الف) بروز نوعی رفتار دگرخواهی، در جفت‌یابی نوعی جانور نقش دارد.

(ب) تحریک گیرنده‌های شنوایی در برخی حشرات، در جفت‌یابی نقش دارد.

(ج) گوزنی که صفت ثانویه جنسی را بروز می‌دهد، انتخاب جفت انجام می‌دهد.

(د) انتخاب جفت با تغییر فراوانی نسبی دگرها، باعث خروج جمعیت از تعادل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۲ - متوسط - مفهومی

موارد (الف) و (ب) درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف در ارتباط با کبوتری که رفتار دگرخواهی را نشان می‌دهد، این امکان به وجود می‌آید تا در صورت مرگ جفت یک پرنده دیگر، این پرنده‌ها جایگزین آن شوند.

ب در ارتباط با جیرجیرک‌ها اطلاعاتی مانند جنس و ... از طریق صداها به جنس مختلف منتقل می‌شوند که در جفت‌یابی مؤثر هستند.

ج جانورانی که صفت ثانویه را بروز می‌دهند، طی فرایند انتخاب جفت برگزیده می‌شوند. در واقع جنس دیگر این جانوران است که عمل انتخاب جفت را بر اساس ویژگی ظاهری صفت ثانویه بروز می‌دهد.

د بروز رفتار انتخاب جفت باعث ثابت ماندن فراوانی نسبی دگرها و تغییر فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها می‌شود و در نهایت جمعیت را از تعادل خارج می‌کند.

۲۵. مطابق با مطالب کتاب درسی و با توجه به انواع واکنش‌هایی که در یاخته‌های گیاهان مختلف انجام می‌شوند، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) هر ترکیب پنج کربنی که در فضای درونی نوعی اندامک دوغشایی تولید می‌شود، فسفات‌دار است.
- ۲) هر ترکیب شش کربنی که دو فسفات دارد، در پی شکسته شدن پیوندهای بین کربنی، ترکیبات دیگری ایجاد می‌کند.
- ۳) هر ترکیب دو کربنی که در نتیجه مصرف نوعی ترکیب غیر دو کربنی ایجاد می‌شود، همزمان با آزاد شدن CO_2 تشکیل می‌شود.
- ۴) هر ترکیب سه کربنی که در نتیجه شکسته شدن پیوندهای بین کربنی ایجاد شده است، مستقیماً در پی دریافت الکترون دچار کاهش می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ سخت - مفهومی

ترکیب شش کربنی دوفسفاته در گام اول گلیکولیز و در گام اول چرخه کالوین تشکیل می‌شود. هر دو ترکیب شش کربنی، به دو ترکیب سه کربنی می‌شکنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) ترکیب‌های پنج کربنی شامل ترکیب پنج کربنی تولیدی طی کربس، ریبولوز فسفات و ریبولوز بیس فسفات تولیدی طی چرخه کالوین و ترکیب پنج کربنی تولید شده در تنفس نوری هستند که در این بین، ترکیب تولیدی در چرخه کربس، فسفات‌دار نیست!
- ۳) اتانال، استیل و ترکیب دو کربنی تولیدی در تنفس نوری، در نتیجه مصرف نوعی ترکیب غیر دو کربنی ایجاد شده‌اند. در این بین، اتانال و استیل با آزاد شدن کربن دی‌اکسید تشکیل می‌شوند، ولی ترکیب دو کربنی تنفس نوری بر اثر شکسته شدن ترکیب پنج کربنی به دو ترکیب سه کربنی و دو کربنی ایجاد شده است!
- ۴) قند فسفاته تولیدی در گلیکولیز، اسید سه کربنی کالوین و ترکیب سه کربنی تولیدی طی تنفس نوری، ویژگی مطرح شده در قسمت اول این گزینه را دارند. در این بین، اسید سه کربنی کالوین ویژگی قسمت دوم را دارد، ولی قند فسفاته دچار اکسایش می‌شود؛ نه کاهش!

رفع ابهام: در این گزینه، چرا ترکیب سه کربنی حاصل از شکسته شدن اسید چهار کربنی در مرحله اول تثبیت کربن در گیاهان C_3 و CAM را در نظر نگرفتیم؟ چون در صورت سؤال ذکر شده است: با توجه به انواع واکنش‌هایی که در یاخته‌های «گیاهان مختلف» انجام می‌شوند؛ در حالی که این مورد در گیاهان C_3 رخ نمی‌دهد.

۲۶. در طی واکنش یا واکنش‌هایی درون یاخته ماهیچه‌ای جلوی بازو، با انتقال فسفات از یک ترکیب آلی به ADP، مولکول ATP بازسازی می‌شود. کدام مورد یا موارد در ارتباط با این واکنش (ها) همواره صحیح است؟

- الف) در نتیجه مصرف گلوکز رخ می‌دهد.
 - ب) منجر به اکسایش نوعی ترکیب آلی می‌شود.
 - ج) در فضای آزاد سیتوپلاسم یاخته انجام می‌شود.
 - د) نوعی کاتالیزور زیستی آن را تسهیل می‌کند.
- ۱) «الف» و «د» ۲) «ب» و «ج» ۳) «د» ۴) «ج» و «د»

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - مفهومی

سرنخ منظور صورت سوال، واکنش‌های تولید ATP در سطح پیش ماده در گلیکولیز و چرخه کربس و واکنش تولید ATP در پی مصرف کراتین فسفات است.

تنها مورد (د) صحیح است.

بررسی همه موارد:

الف) واکنش مربوط به مصرف کراتین فسفات، بدون مصرف گلوکز رخ می‌دهد.



نکته 🔑 نکاتی در خصوص آنزیم تولیدکننده ATP به کمک کراتین فسفات!

- ۱) این آنزیم دارای دو جایگاه فعال است که کراتین فسفات در یکی از جایگاه‌ها و ADP در جایگاه دیگر قرار می‌گیرد.
- ۲) هر دو جایگاه فعال این آنزیم، دارای محلی برای قرارگیری گروه(های) فسفات هستند.
- ۳) محل قرارگیری آدنوزین و کراتین در بیشترین فاصله از یکدیگر قرار دارند.
- ۴) فاصله بین محل قرارگیری گروه‌های فسفات یکسان نیست. فاصله بین محل قرارگیری فسفات‌های ADP کم‌تر از فاصله بین محل قرارگیری دومین فسفات مولکول ADP و فسفات مولکول کراتین فسفات است.
- ۵) فقط بخشی از مولکول‌های پیش‌ماده، درون جایگاه‌های فعال آنزیم قرار می‌گیرند.
- ۶) هر دو پیش‌ماده آنزیم همانند خود آنزیم، مولکولی نیتروژن‌دار هستند.

- ب** واکنش مربوط به تولید ATP در گلیکولیز، در مرحله‌ای رخ می‌دهد که با تبدیل ترکیب سه کربنی دوفسفاته به ترکیب فاقد فسفات همراه است. در این مرحله، هیچ اکسایش یا کاهش رخ نمی‌دهد. در واکنش مربوط به کراتین فسفات هم تبادل الکترون نداریم!
- ج** واکنش مربوط به تولید ATP در چرخه کربس، در فضای درونی میتوکندری رخ می‌دهد؛ نه فضای آزاد سیتوپلاسم!
- د** همه این واکنش‌ها توسط نوعی آنزیم یا همان کاتالیزور زیستی تسهیل می‌شوند.

تست در تست در خصوص روش‌های تولید ATP، کدام مورد همواره درست است؟

- ۱) وجه تمایز ساخته شدن نوری از اکسایشی، به‌طور حتم عدم مصرف ناقل‌های الکترونی پرانرژی است.
- ۲) وجه تمایز ساخته شدن اکسایشی از نوری، به‌طور حتم مصرف فسفات‌های آزاد و آزاد شدن مولکول آب است.
- ۳) وجه اشتراک ساخته شدن نوری و اکسایشی، انجام همیشگی آن در فضای درونی نوعی اندامک دوغشایی است.
- ۴) وجه اشتراک ساخته شدن نوری و اکسایشی، انجام همیشگی آن توسط نوعی آنزیم غشایی با فعالیت پمپ پروتونی است.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط - مفهومی

ساخته شدن نوری ATP بدون مصرف ناقل الکترونی انجام می‌شود، ولی ساخته شدن اکسایشی ATP با مصرف ناقل‌های الکترونی NADH یا $FADH_2$ رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲** در هر روش تولید ATP امکان تولید مولکول آب وجود دارد. ضمناً هم در روش اکسایشی و هم در روش نوری، از فسفات‌های آزاد یاخته استفاده می‌شود.
- ۳** ساخته شدن نوری و اکسایشی در یاخته‌های یوکاریوتی درون نوعی اندامک دوغشایی رخ می‌دهد، ولی چنین چیزی در یاخته‌های پروکاریوتی صادق نیست؛ چون اصلاً اندامک دوغشایی ندارند!
- ۴** در هر دو روش ساخته شدن ATP، نوعی پروتئین کانالی با خاصیت آنژیومی فعالیت دارد. دقت کنید که این پروتئین، انتشار تسهیل شده H^+ را انجام می‌دهد؛ نه انتقال فعال و فعالیت پمپ گونه!

۲۷. کدام عبارت، در خصوص آنزیمی که با فعالیت خود مستقیماً موجب تولید ATP به روش نوری می‌شود، نادرست است؟

- ۱) بخش کوچک‌تر آن نسبت به بخش دیگر، تعداد کمتری آمینواسید با گروه R آب‌گریز دارد.
- ۲) بخش بزرگ‌تر آن، تنها عامل خروج پروتون‌ها از کیسه‌های غشایی متصل به هم است.
- ۳) بخش کوچک‌تر آن، فسفات‌های درون تیلاکوئید را به نوعی نوکلئوتید می‌افزاید.
- ۴) بخش بزرگ‌تر آن، موجب افزایش pH فضای درونی تیلاکوئید می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - مفهومی

سرنخ آنزیم ATP ساز غشای تیلاکوئید که موجب تولید ATP به روش نوری می‌شود، مجموعه‌ای پروتئینی است که از دو بخش کانالی (بزرگ‌تر) و آنزیمی (کوچک‌تر) تشکیل شده است.

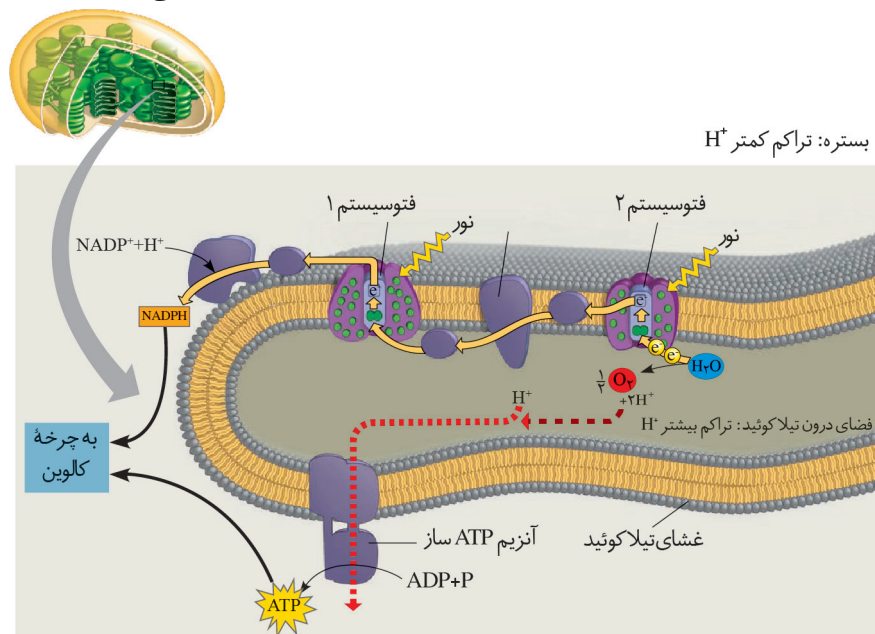
بخش کوچک‌تر این مجموعه، فسفات‌های درون بستره (نه درون تیلاکوئید) را به ADP اضافه کرده و ATP تولید می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخش کوچک‌تر این مجموعه کاملاً آب‌دوست است، اما بخش بزرگ‌تر آن در عرض غشای تیلاکوئید قرار دارد و دارای بخش‌های آب‌دوست و آب‌گریز می‌باشد. بنابراین، بخش کوچک‌تر آن نسبت به بخش دیگر، دارای تعداد کمتری آمینواسید با گروه R آب‌گریز می‌باشد.

نکته فسفولیپیدهای غشا به گونه‌ای قرار می‌گیرند که بخش آب‌دوست آن‌ها (گروه فسفات + گلیسرول) به سمت داخل و خارج یاخته قرار گرفته و بخش‌های آب‌گریز آن‌ها (اسیدهای چرب) به سمت داخل یاخته قرار می‌گیرند. بنابراین پروتئین‌هایی که بین اسیدهای چرب قرار گرفته‌اند (مثل اولین پروتئین زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱)، آب‌گریز بوده و پروتئین‌هایی که به سطح درونی یا بیرونی غشا چسبیده‌اند (مثل سومین پروتئین زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱)، آب‌دوست هستند.

۲ و ۴) پروتون‌ها از طریق بخش کانالی این مجموعه می‌توانند از درون تیلاکوئیدها (کیسه‌های غشایی متصل به هم) به درون بستره منتشر شوند. با خروج پروتون‌ها (یون‌های هیدروژن) از درون تیلاکوئید، pH فضای درون تیلاکوئید افزایش می‌یابد.



تفکرطراح بخشی از آنزیم ATP ساز غشای تیلاکوئید که
 ۱) در تماس با فسفولیپیدهای غشا قرار دارد: بخش کانالی
 ۲) با فضای درونی تیلاکوئید مجاورت دارد: بخش کانالی
 ۳) با فضای درونی بستره مجاورت دارد: هر دو بخش کانالی و آنزیمی

- ۴) به‌طور کامل در فضای درونی بستره قرار دارد: بخش آنزیمی
 ۵) با یون‌های هیدروژن در تماس قرار می‌گیرد: هر دو بخش کانالی و آنزیمی
 ۶) اندازه بزرگ‌تری دارد: بخش کانالی
 ۷) موجب کاهش تعداد فسفات‌های آزاد در بستره می‌شود: بخش آنزیمی
 ۸) نوکلئوتیدهای دوفسفات‌ه‌ی درون تیلاکوئید را مصرف می‌کند: هیچ‌کدام
 ۹) بعضی آمینواسیدهای آن در تماس با مولکول‌های فسفات‌دار قرار می‌گیرند: هر دو بخش کانالی و آنزیمی
 ۱۰) رابط بین دو بخش آنزیم به کناری‌ترین قسمت آن متصل است: بخش آنزیمی

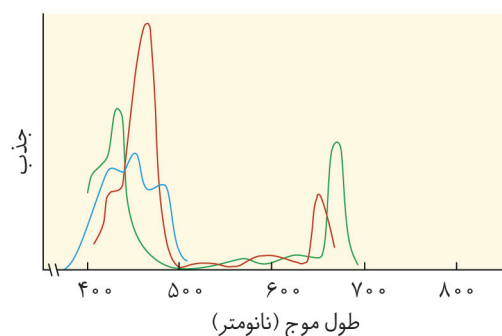
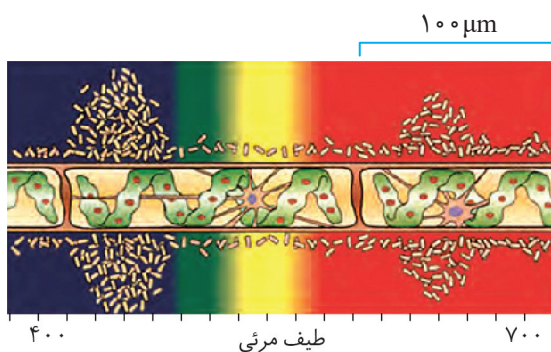
۲۸. در بخشی از کتاب درسی، آزمایشی مطرح شده است که در آن از نوعی فتوسنتز کننده و باکتری‌ها جهت بررسی تأثیر طول موج‌های مختلف بر روی میزان فتوسنتز استفاده می‌شود. در خصوص این آزمایش، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

۱) بیشترین فعالیت آنزیم‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای باکتری‌ها، در محدوده نور زرد می‌باشد.
 ۲) میزان تکثیر باکتری‌های واقع در معرض نور نامرئی با باکتری‌های واقع در معرض نور سبز برابر است.
 ۳) در محدوده‌ای که آخرین قله جذبی کاروتنوئیدها ثبت می‌شود، بیشترین تجمع باکتری‌ها مشاهده می‌شود.
 ۴) با نزدیک شدن به انتهای محدوده طول موج مرئی، میزان مصرف نوعی بنیان دوکربنه در باکتری‌ها افزایش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۲ سخت - مفهومی

سرنخ منظور از این آغازی فتوسنتزکننده، اسپیروژیر می‌باشد.

مطابق شکل مقابل که حاصل از این آزمایش می‌باشد، میزان تجمع در نتیجه تکثیر باکتری‌های واقع در معرض نور نامرئی (طول موج کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر) با باکتری‌های واقع در معرض نور سبز برابر می‌باشد که این به معنای یکسان بودن تقریبی میزان فتوسنتز در این محدوده‌های نوری می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بیشترین فعالیت آنزیم‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای باکتری‌ها، در محدوده نور بنفش (نه نور زرد!) می‌باشد.
 ۳) مطابق دو شکل بالا، بیشترین تجمع باکتری‌ها در محدوده قله جذبی سبزینه a (نه آخرین قله جذبی کاروتنوئیدها!) می‌باشد.
 ۴) منظور از این بنیان دوکربنه، بنیان استیل می‌باشد که در تنفس هوازی مصرف می‌شود. مطابق شکل، با نزدیک شدن به انتهای محدوده طول موج مرئی، میزان مصرف استیل کاهش می‌یابد.

موشکافی بررسی میزان فتوسنتز در طول موج‌های مختلف نور مرئی!

- ۱) اسپیروژیر نوعی جلبک سبز رشته‌ای است و پریاخته‌ای محسوب می‌شود. اما بافت و اندام و دستگاه ندارد. بنابراین دقت کنید که سطوح سوم و چهارم سازمان‌یابی حیات لزوماً در یک جاندار پریاخته‌ای وجود ندارند.
 ۲) یاخته‌های اسپیروژیر استوانه‌ای‌شکل و تک‌هسته‌ای هستند. طول یاخته‌های اسپیروژیر بیشتر از ۱۰۰ میکرومتر است.

- ۳) کلروپلاست اسپروئیر نواری شکل است و درون یاخته‌های آن پیچ‌خورده است.
- ۴) در هر یک از یاخته‌های اسپروئیر بخشی ستاره‌ای شکل (به علت فرارگیری واکوئول‌ها در کنار هم) وجود دارد که انشعابات آن به غشای یاخته می‌رسند. هسته در وسط این بخش ستاره‌ای شکل قرار می‌گیرد.
- ۵) فتوسنتز اسپروئیر در دو محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر و ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر بیشتر است. در این بخش‌ها اکسیژن بیشتری تولید شده و باکتری‌های هوازی بیشتر تجمع پیدا می‌کنند.
- ۶) مقایسه میزان فتوسنتز و تجمع باکتری‌ها در نور مرئی: محدوده آبی - بنفش < محدوده نارنجی - قرمز < محدوده سبز - زرد
- ۷) کمترین میزان فتوسنتز در نور زرد و سبز (طول موج‌های ۵۰۰ - ۶۰۰) انجام می‌شود. در این نواحی اکسیژن کمتری تولید می‌شود و باکتری‌های هوازی کمتری جمع می‌شوند.
- ۸) با توجه به طول موج‌هایی که فتوسنتز بیشتر در آن‌ها انجام می‌شود، نتیجه می‌گیریم سبزینه رنگیزه اصلی فتوسنتز است.

۲۹. در بخشی از کتاب درسی، طرحی از فتوسیستم‌ها و انتقال الکترون در واکنش‌های نوری فتوسنتز همراه با یکی از شیوه‌های تولید شکل رایج انرژی در یاخته‌ها نشان داده شده است. در خصوص اجزائی از این طرح که دارای فعالیت آنزیمی هستند، کدام مورد صادق است؟

- ۱) همه آن‌ها، نوعی ساختار سرتاسری در غشای تیلاکوئید هستند.
- ۲) همه آن‌ها، غلظت یون هیدروژن در فضای درونی تیلاکوئید را تغییر می‌دهند.
- ۳) فقط یکی از آن‌ها، در کاهش یا اکسایش یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون نقش دارد.
- ۴) فقط یکی از آن‌ها، واکنشی را کاتالیز می‌کند که در آن تنوع محصولات بیشتر از پیش‌ماده(ها) است.

پاسخ: گزینه ۴ سخت - مفهومی

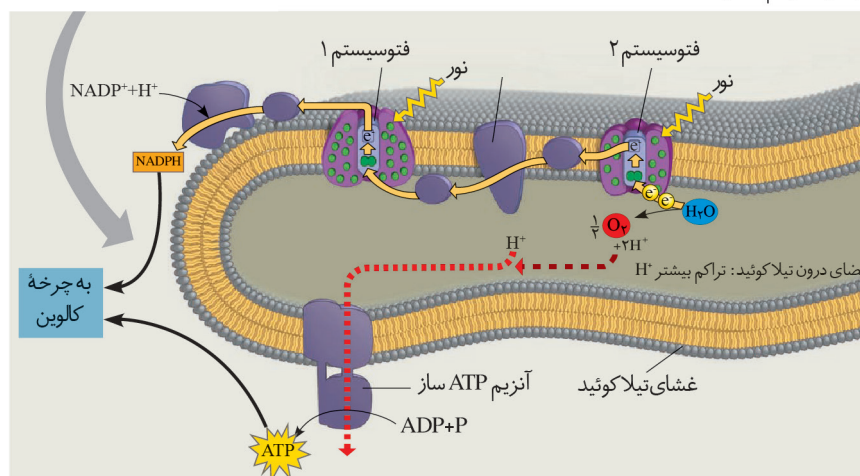
سرنخ با توجه به شکل زیر که طرح مورد نظر صورت سؤال را نشان می‌دهد، سه جزء از این طرح دارای فعالیت آنزیمی هستند:

۱- آنزیم ATP ساز

۲- دومین جزء از دومین زنجیره انتقال الکترون

۳- فتوسیستم ۲

بستره: تراکم کمتر H^+

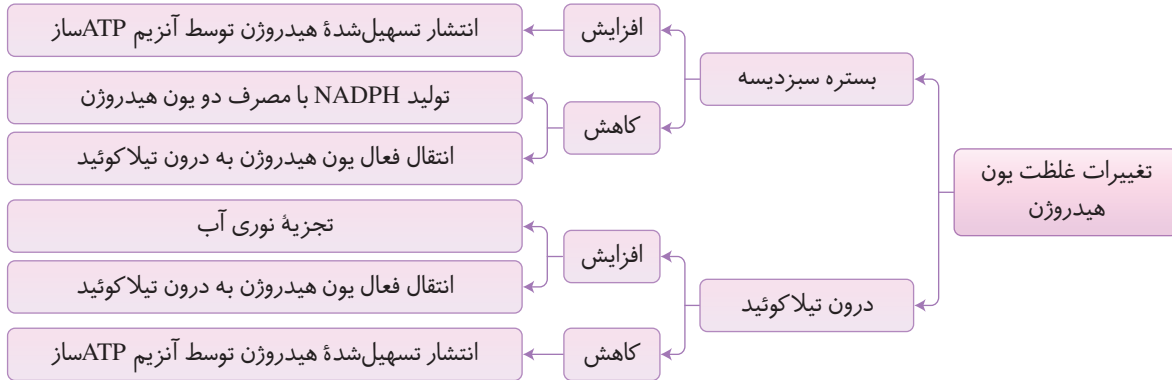


آنزیم ATP ساز، واکنشی را کاتالیز می‌کند که دو نوع پیش‌ماده (P و ADP) و یک نوع محصول (ATP) دارد. دومین جزء از دومین زنجیره انتقال الکترون نیز واکنشی را کاتالیز می‌کند که سه نوع پیش‌ماده ($NADP^+$ ، H^+ و e^-) و دو نوع محصول ($NADPH$ و H^+) دارد. اما فتوسیستم ۲ واکنش تجزیه آب را کاتالیز می‌کند که یک نوع پیش‌ماده (H_2O) و سه نوع محصول (O_2 ، H^+ و e^-) دارد. بنابراین، فقط فتوسیستم ۲ واکنشی را کاتالیز می‌کند که در آن تنوع محصولات بیشتر از پیش‌ماده(ها) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فتوسیستم ۲ و آنزیم ATP ساز، نوعی ساختار سرتاسری در غشای تیلاکوئید هستند، اما دومین جزء از دومین زنجیره انتقال الکترون، ساختاری در سطح غشای تیلاکوئید است.

۲ فقط فتوسیستم ۲ و آنزیم ATP ساز، قادر به تغییر غلظت یون هیدروژن در فضای درونی تیلاکوئید هستند.

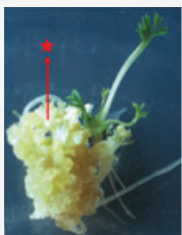


۳ فتوسیستم ۲ در کاهش اولین جزء از اولین زنجیره انتقال الکترون و دومین جزء از دومین زنجیره انتقال الکترون در اکسایش اولین جزء از دومین زنجیره انتقال الکترون نقش دارد.

مقایسه مولکول‌های دارای فعالیت آنزیمی در واکنش‌های وابسته به نور فتوستنز

موارد مقایسه	فتوسیستم ۲	مولکول تولیدکننده NADPH	آنزیم ATP ساز
محل قرارگیری	در سرتاسر عرض غشای تیلاکوئید	در سطح خارجی غشای تیلاکوئید	در سرتاسر عرض غشای تیلاکوئید و در فضای درونی بستره
عضو زنجیره انتقال الکترون است؟	✗	✓ (دومین عضو زنجیره بین فتوسیستم ۱ و NADP ⁺)	✗
قابلیت تغییر pH درون تیلاکوئید	✓ (کاهش pH به علت تولید یون هیدروژن حاصل از تجزیه آب)	✗	✓ (افزایش pH به علت خروج یون‌های هیدروژن تیلاکوئید از طریق بخش کانالی آن)
قابلیت تغییر pH بستره	✗	✓ (افزایش pH به علت مصرف یون‌های هیدروژن بستره برای تولید NADPH)	✓ (کاهش pH به علت انتقال یون‌های هیدروژن از درون تیلاکوئید به درون بستره)
تولید مولکول‌های پرانرژی مصرفی در چرخه کالوین	✗	✓ (NADPH)	✓ (ATP)
توانایی کاهش یا اکسایش جزئی از زنجیره انتقال الکترون	✓ (کاهش اولین جزء زنجیره انتقال الکترون اول)	✓ (اکسایش اولین جزء زنجیره انتقال الکترون دوم)	✗

۳۰. بخش مشخص شده با ستاره در شکل زیر، ماحصل یکی از مراحل فرایند ایجاد گیاه زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک را نشان می‌دهد. کدام مورد، در خصوص این فرایند درست است؟



- در این مرحله، نسبت مقدار تنظیم‌کننده‌های رشد مؤثر در پدیده چیرگی رأسی به یکدیگر نقش مهمی ایفا می‌کند.
- پیش از این مرحله، لازم است بررسی دقیقی ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان انجام شود.
- در این مرحله، استفاده از انواعی از کودها موجب بهبود کیفیت خاک مزرعه و افزایش رشد گیاهچه می‌شود.
- پس از این مرحله، فقط بعضی از یاخته‌های گیاهی ایجادشده، واجد ژن خارجی در دناهی خطی خود هستند.

پاسخ: گزینه ۴ سخت - مفهومی

سرنخ

بخش مشخص شده در شکل، کال است که در اثر تقسیم یاخته نوترکیب کشت شده ایجاد می‌شود.

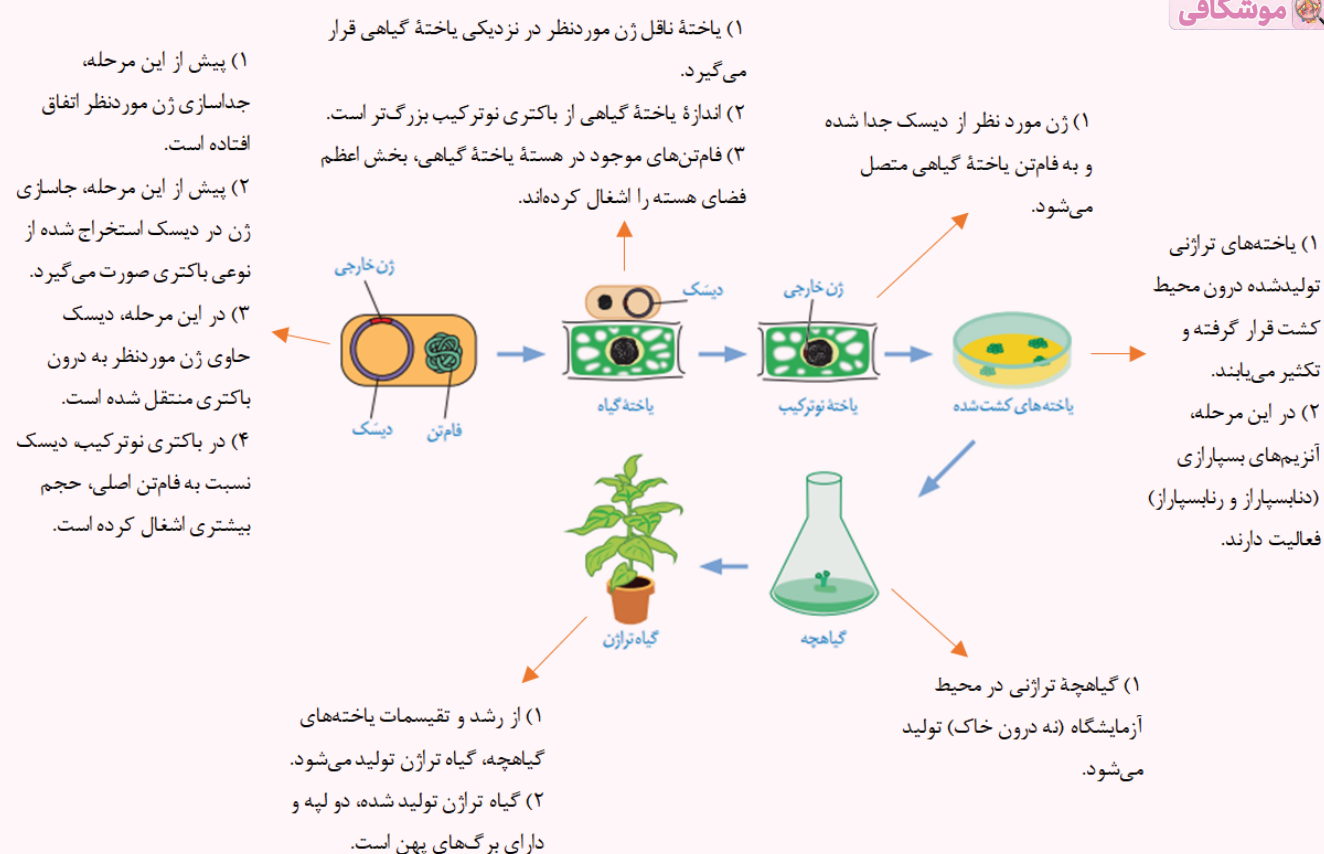
دقت داشته باشید که همه یاخته‌های هسته‌دار ایجاد شده این ژن را دارند، اما یاخته‌های بدون هسته مانند آوندهای چوبی فاقد دنا و فاقد ژن خارجی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ منظور از تنظیم‌کننده‌های رشد مؤثر در پدیده چیرگی رأسی، اکسین و اتیلن می‌باشند. دقت داشته باشید که در این مرحله به‌منظور تشکیل ریشه و ساقه از کال، نسبت اکسین و سیتوکینین به یکدیگر مهم است؛ نه نسبت اکسین و اتیلن!

۲ دقت داشته باشید که با توجه به مراحل تولید گیاه تراژن، پس از این مرحله (نه پیش از آن!)، لازم است بررسی دقیقی ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان انجام شود.

۳ دقت داشته باشید که گیاهچه در آزمایشگاه (لوله آزمایش) تشکیل می‌شود؛ نه در خاک مزرعه!

موشکافی

کنکورچی‌میگه؟ با توجه به مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک، در بین مرحله چهارم و ششم، کدام

(نوبت اول ۱۴۰۲)

مورد انجام می‌شود؟

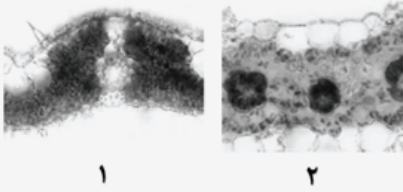
- ۱) تبدیل گیاهچه به گیاه تراژنی
- ۲) تکثیر یاخته‌های نوترکیب در محیط کشت
- ۳) وارد کردن دنا نوترکیب به یاخته میزبان
- ۴) بررسی دقیقی ایمنی زیستی گیاه تراژنی

پاسخ: گزینه ۴ آسان - خطبه‌خط

مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

- ۱) تعیین صفت یا صفات مطلوب، ۲) استخراج ژن یا ژن‌های صفت مورد نظر، ۳) آماده‌سازی و انتقال ژن به گیاه، ۴) تولید گیاه تراژنی، ۵) بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی‌خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست، ۶) تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی.

۳۱. با توجه به شکل‌های زیر که برشی از برگ دو نوع گیاه نهمان دانه را نشان می‌دهند، کدام مورد، درست است؟



۱

۲

(۱) در گیاه ۲ نسبت به ۱، فتوسنتز در میزان کمتری از CO_2 محیط آغاز می‌شود.

(۲) در گیاه ۱ برخلاف ۲، امکان ترکیب اکسیژن و قند ریبولوز بیس فسفات وجود دارد.

(۳) در گیاه ۲ همانند ۱، اکسایش NADPH در یاخته‌های پارانشیم اسفنجی رخ می‌دهد.

(۴) در گیاه ۱ نسبت به ۲، اولین ماده پایدار حاصل از تثبیت کربن، یک اتم کربن بیشتر دارد.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط - مفهومی

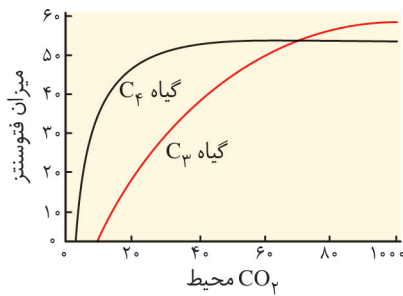
سرنخ

شکل ۱، برگ یک گیاه دولپه و C_3 و شکل ۲، برگ یک گیاه تک‌لپه و C_4 را نشان می‌دهد.

با توجه به نمودار مقابل که میزان فتوسنتز بر اساس میزان کربن دی‌اکسید محیط را نشان می‌دهد،

گیاه C_4 نسبت به گیاه C_3 ، فتوسنتز را در میزان کمتری از CO_2 محیط آغاز می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲ منظور از ترکیب اکسیژن و قند ریبولوز بیس فسفات، فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو است که

در تنفس نوری صورت می‌گیرد. دقت داشته باشید که تنفس نوری در گیاهان C_4 به ندرت روی

می‌دهد؛ نه اینکه اصلاً روی ندهد!

۳ اکسایش NADPH در چرخه کالوین صورت می‌گیرد. چرخه کالوین در گیاهان C_4 در یاخته‌های غلاف آوندی (نه یاخته‌های پارانشیم

اسفنجی) انجام می‌شود.

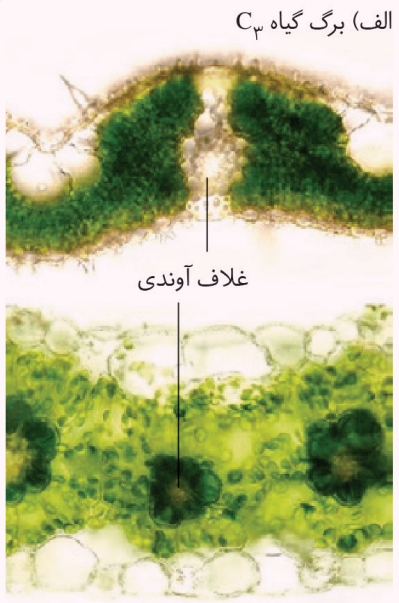
۴ اولین ماده پایدار حاصل از تثبیت کربن در گیاهان C_3 نسبت به گیاهان C_4 ، یک اتم کربن کمتر (نه بیشتر) دارد.

نوع گیاه	گیاه C_4	گیاه C_3	گیاه CAM
مثال کتاب	ذرت	اغلب گیاهان مثل گل رز	گیاهانی مانند کاکتوس و آناناس
زمان بازبودن روزنه‌ها	معمولاً روز و شب	معمولاً روز و شب	فقط شب
تحمل دما و نور زیاد	ندارند	دارند	دارند
اولین ترکیب آلی پایدار تولیدشده در حین تثبیت کربن	اسید آلی سه‌کربنه	اسید آلی چهارکربنه	اسید آلی چهارکربنه
چند مسیر برای تثبیت کربن دارد؟	۱	۲	۲
تولید اسید چهارکربنه حین تثبیت کربن	ندارد	دارد	دارد
محل انجام مسیرهای آنزیمی	داخل کلروپلاست یک یاخته	یاخته میانبرگ و چرخه کالوین در یاخته‌های غلاف آوندی	در یاخته میانبرگ
نوع جدایی مسیر آنزیمی	-	مکانی	زمانی
محل فعالیت روبیسکو در برگ	سبزدیسه یاخته‌های میانبرگ و یاخته‌های نگهبان روزنه	سبزدیسه یاخته‌های غلاف آوندی و یاخته‌های نگهبان روزنه	سبزدیسه یاخته‌های میانبرگ و یاخته‌های نگهبان روزنه
زمان فعالیت روبیسکو در برگ	روز	روز	روز

موشکافی

برگ گیاهان C_۳ و C_۴

- ۱) **یاخته‌های فتوسنتزکننده برگ گیاهان C_۳ و C_۳ و دولپه:** یاخته‌های میانبرگ اسفنجی، یاخته‌های میانبرگ نرده‌ای و یاخته‌های نگهبان روزنه
- ۲) **یاخته‌های فتوسنتزکننده برگ گیاهان C_۴ و تک‌لپه:** یاخته‌های میانبرگ اسفنجی، یاخته‌های میانبرگ، یاخته‌های نگهبان روزنه و یاخته‌های غلاف آوندی
- ۳) **یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_۳ برخلاف گیاهان C_۴ فاقد سبز دیسه هستند و فتوسنتز نمی‌کنند.**
- ۴) **یاخته‌های میانبرگ در گیاهان C_۳ سبز دیسه بیشتری نسبت به یاخته‌های میانبرگ گیاهان C_۴ دارند.** به همین دلیل هم تیره‌تر دیده می‌شوند.
- ۵) **در گیاهان C_۴ یاخته‌های غلاف آوندی سبز دیسه بیشتری نسبت به یاخته‌های میانبرگ دارند و تیره‌تر دیده می‌شوند.**



الف) برگ گیاه C_۳

ب) برگ گیاه C_۴

۳۲. با در نظر گرفتن انواع روش‌های تأمین انرژی مطرح شده در کتاب درسی در یک یاخته گیاهی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت سؤال نامناسب است؟

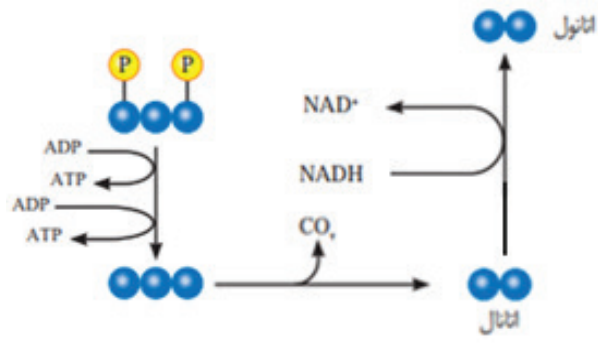
«به منظور تبدیل، تعداد برابر است.»

- ۱) اسید دوفسفاته به مولکول دو کربنی کشته برای یاخته - نوکلئوتید تولید شده با تعداد پروتون مصرف شده
- ۲) قند کاهنده NAD⁺ به مولکول چهار کربنی آغازگر کربس - فسفات آزاد مصرف شده با تعداد کوآنزیم آزاد شده
- ۳) مولکول شش کربنی فسفات به مولکول پنج کربنی فاقد فسفات - ADP مصرف شده با تعداد کربن دی‌اکسید آزاد شده
- ۴) قند غیر فسفات به مولکول دو کربنی پذیرنده الکترون - کربن دی‌اکسید آزاد شده با تعداد گروه فسفات آزاد مصرف شده

پاسخ: گزینه ۱ سخت - مفهومی

سرنخ در یاخته‌های گیاهی، تنفس یاخته‌ای هواری و هر دو نوع تخمیر الکی و لاکتیکی انجام می‌شود.

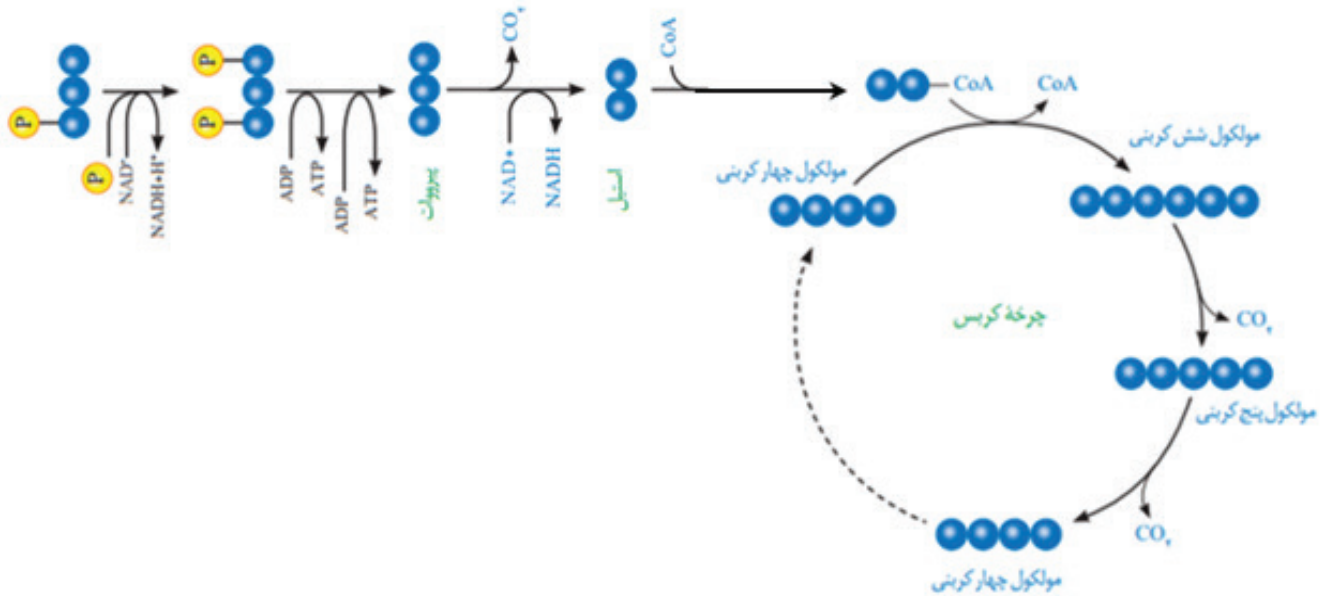
برای تبدیل اسید دوفسفاته به اتانول، تخمیر الکی از مرحله ۴ قند کافت تا انتهای آن انجام می‌شود. در مرحله ۴ قند کافت، دو نوکلئوتید (ATP) و در ادامه نیز یک نوکلئوتید (NAD⁺) تولید می‌شود. مطابق واکنش زیر، برای اکسایش NADH یک پروتون (H⁺) مصرف می‌شود:



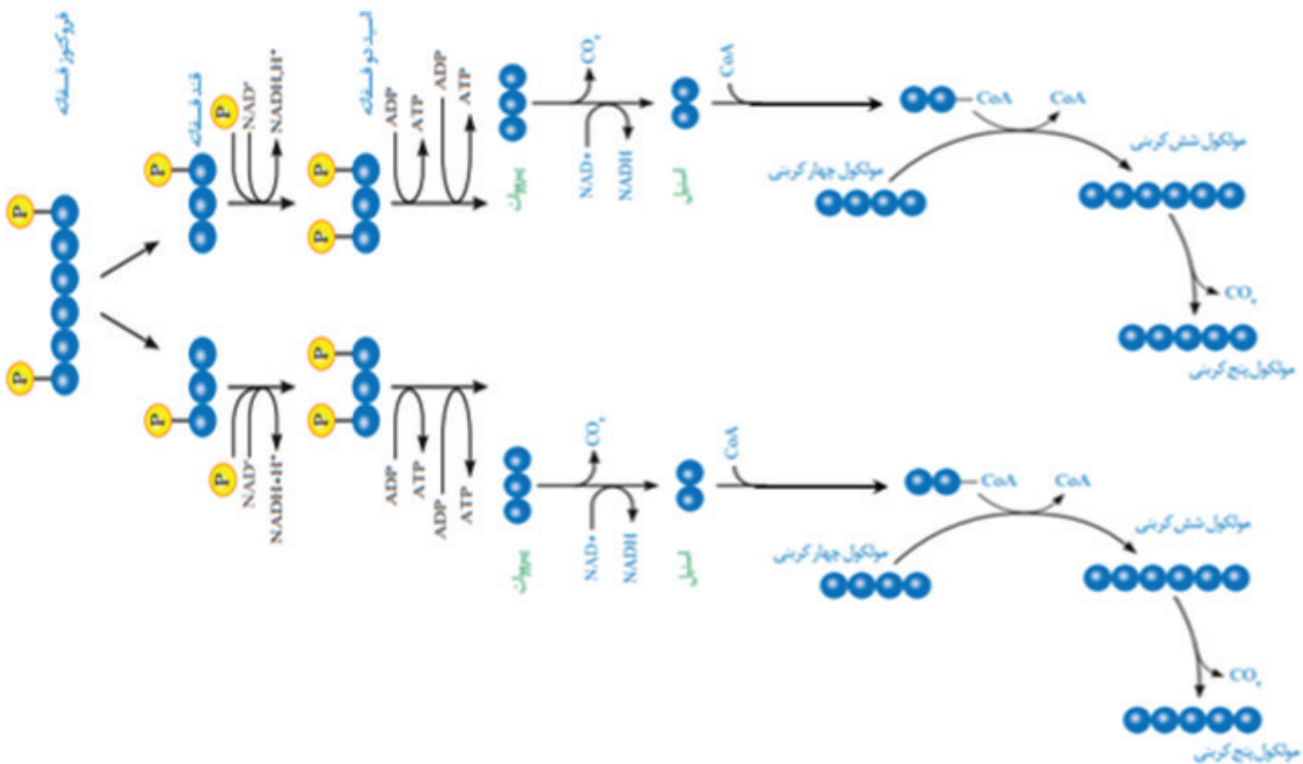
استراتژی هر موقع توی سوالاتی مربوط به مصرف گلوکز، حرفی از ترکیب سه کربنی و دو کربنی شد، حواست به لاکتات و اتانول و اتانال باشه که در طی تخمیرها تولید می‌شوند. چون خیلی وقتا این ترکیبات توی حل سؤالات راهگشای حل تست هستند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

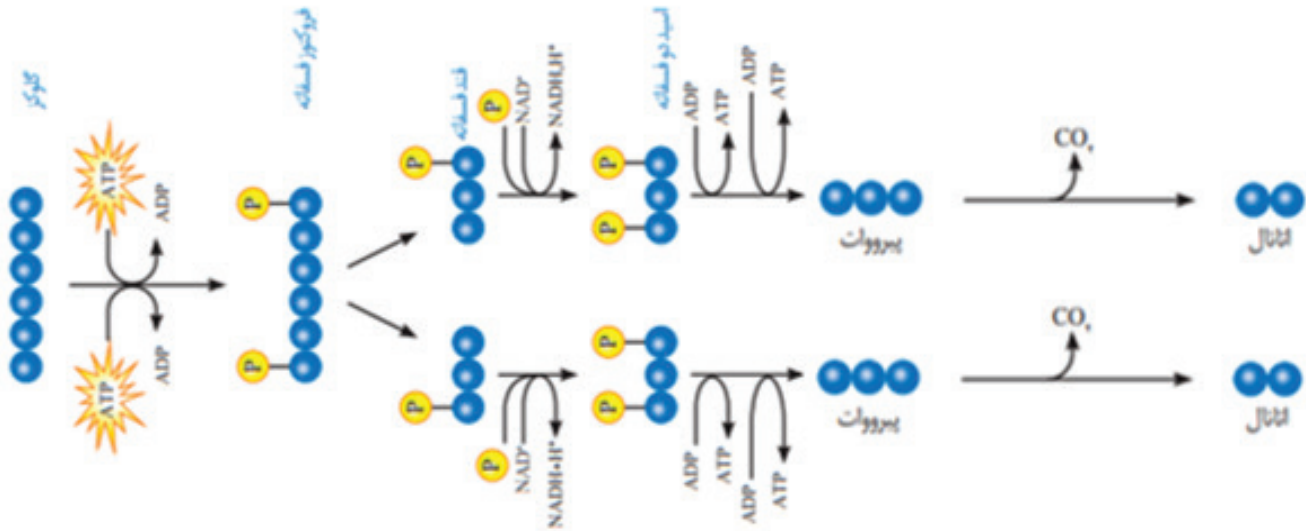
۲ برای تبدیل قند کاهنده NAD^+ به مولکول چهار کربنی آغازگر کربس، مراحل ۳ و ۴ قندکافت، اکسایش پیرووات و تولید استیل کوآنزیم A و همهٔ مراحل چرخهٔ کربس انجام می‌شود. در این مسیر یک فسفات آزاد در مرحلهٔ ۱ کربس آزاد می‌شود.



۳ برای تبدیل مولکول شش کربنی فسفات به مولکول پنج کربنی فاقد فسفات، مراحل ۲، ۳ و ۴ قندکافت، اکسایش پیرووات و تولید استیل کوآنزیم A و مراحل ۱ و ۲ کربس انجام می‌شود. در این مسیر ۴ مولکول ADP مصرف (مرحله ۴ قندکافت) و ۴ کربن دی‌اکسید آزاد (اکسایش پیرووات و مرحله ۲ کربس) می‌شود.



۴ برای تبدیل قند غیرفسفات به مولکول دو کربنی پذیرنده الکترون، تخمیر لاکتیکی از ابتدای قندکافت تا تبدیل پیرووات به اتانال انجام می‌شود. در این مسیر ۲ کربن دی‌اکسید آزاد شده (در تبدیل پیرووات به اتانال) و دو گروه فسفات آزاد مصرف می‌شود (در مرحله ۳ قندکافت).



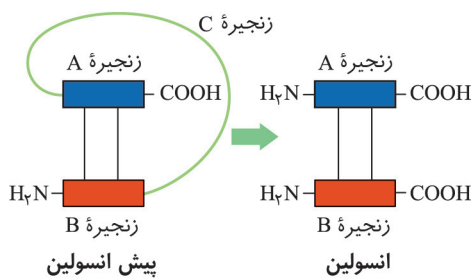
تفکرطراح با توجه به انواع ترکیبات تولید یا مصرف شده در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای هوازی و تخمیر، هر ترکیبی که

- ۱) یک کربنی است: کربن دی‌اکسید
- ۲) دو کربنی است: استیل + اتانال + اتانول
- ۳) سه کربنی است: قند فسفات + اسید دوفسفاته + پیرووات + لاکتات
- ۴) چهار کربنی است: مولکول‌های چهار کربنی تولید شده در مرحله سوم و چهارم کربس
- ۵) پنج کربنی است: مولکول پنج کربنی تولید شده در مرحله دوم کربس
- ۶) شش کربنی است: گلوکز + فروکتوز فسفات + مولکول شش کربنی تولید شده در مرحله اول کربس
- ۷) فاقد فسفات است: گلوکز + پیرووات + استیل + مولکول‌های شش، پنج و چهار کربنی تولید شده در کربس + اتانال + اتانول + لاکتات
- ۸) تک فسفات است: قند فسفات
- ۹) دوفسفاته است: فروکتوز فسفات + اسید دوفسفاته + $ADP + NAD^+ + NADH + FAD + FADH_p$
- ۱۰) سه فسفات است: ATP

۳۳. کدام عبارت، در ارتباط با ساختار و تولید پیش‌انسولین در بدن انسان درست است؟

- ۱) در مرحله طولیل شدن ترجمه، بین انتهای کربوکسیل زنجیره A و انتهای آمین زنجیره C پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود.
- ۲) پیوند بین انتهای کربوکسیل زنجیره B و رنای ناقل، در مرحله پایان ترجمه در جایگاه P رناتن شکسته می‌شود.
- ۳) بخشی از ژن زنجیره واجد انتهای آمین آزاد، در مرحله آغاز رونویسی توسط رنابسپاراز ۲ الگو قرار می‌گیرد.
- ۴) زنجیره‌ای که ترجمه رنای پیک مرتبط با آن طولانی‌تر است، دارای یک انتهای آزاد می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۳ سخت - استنباطی



مطابق شکل، زنجیره B دارای انتهای آمین آزاد است. با توجه به اینکه فرایند ترجمه از سمت آمینواسید دارای گروه آمین آزاد به سمت آمینواسید دارای گروه کربوکسیل آزاد صورت می‌گیرد، می‌توان دریافت که ترجمه رنای پیک از سمت زنجیره B به سمت زنجیره A صورت می‌گیرد. هم‌چنین با توجه به این نکته، می‌توان دریافت که رونویسی ژن‌ها نیز از ژن مربوط زنجیره B آغاز می‌شود. بنابراین، بخشی از ژن زنجیره B در مرحله آغاز رونویسی توسط رنابسپاراز ۲ الگو قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دقت داشته باشید که انتهای کربوکسیل زنجیره A آزاد است و پیوند پپتیدی تشکیل نمی‌دهد!
- ۲ همانطور که گفته شد، فرایند ترجمه از سمت زنجیره B به سمت زنجیره A انجام می‌شود. بنابراین، در مرحله پایان ترجمه، پیوند بین انتهای کربوکسیل زنجیره A (نه زنجیره B) و رنای ناقل در جایگاه P رناتن شکسته می‌شود.
- ۴ مطابق شکل، زنجیره C طولی‌تر از زنجیره‌های دیگر است و در نتیجه، ترجمه رنای پیک مرتبط با آن، طولانی‌تر است. زنجیره C فاقد انتهای آزاد است.

موشکافی ساختار انسولین و پیش انسولین!

- ۱) پیش انسولین، از سه زنجیره پلی‌پپتیدی A، B و C تشکیل شده‌است، در حالی که انسولین، از دو زنجیره پلی‌پپتیدی A و B تشکیل شده‌است.
- ۲) در ساختار پیش انسولین، زنجیره B، در سمت انتهای آمین مولکول و زنجیره A در سمت کربوکسیل پروتئین قرار گرفته‌است.
- ۳) زنجیره C در ساختار پیش انسولین، به انتهای آمین زنجیره A و انتهای کربوکسیل زنجیره B اتصال دارد.
- ۴) دو انتهای آمین و کربوکسیل هریک از زنجیره‌های A و B در ساختار انسولین، آزاد می‌باشد.
- ۵) در ساختار پیش انسولین، علاوه بر دو پیوند اشتراکی و غیر پپتیدی که میان زنجیره‌های A و B مشاهده می‌شود، زنجیره C نیز، دو زنجیره A و B را به هم متصل می‌کند.
- ۶) در ساختار انسولین، تنها پیوندهای اشتراکی غیرپپتیدی، دو زنجیره A و B را به یکدیگر متصل می‌کنند.
- ۷) زنجیره‌های A و B با یکدیگر اندازه‌ی برابری دارند و بیشترین طول مربوط به زنجیره C می‌باشد.
- ۸) با توجه به اینکه در ساختار پیش انسولین، زنجیره B در انتهای آمینی قرار دارد، می‌توان نتیجه گرفت که اولین آمینواسید ساختار آن، آمینواسید متیونین می‌باشد و در فرایند ترجمه رنای پیک، ابتدا زنجیره B، سپس C و در نهایت A ساخته می‌شود.

کنکور داخل ۹۸

کنکورچی‌میگه؟ کدام عبارت، در ارتباط با ساختار انسولین، درست است؟

- ۱) بخشی از زنجیره C در ساختار انسولین فعال به کار رفته است.
- ۲) پیوند شیمیایی بین دو زنجیره A و B فقط در پیش انسولین وجود دارد.
- ۳) زنجیره B نسبت به زنجیره A، به انتهای آمینی پیش انسولین نزدیک‌تر است.
- ۴) در انسولین فعال، بخشی از زنجیره A و B پیش انسولین حذف گردیده است.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط - استنباطی

در ساختار انسولین، زنجیره B به انتهای آمینی و زنجیره A به انتهای کربوکسیلی پروتئین نزدیک‌تر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

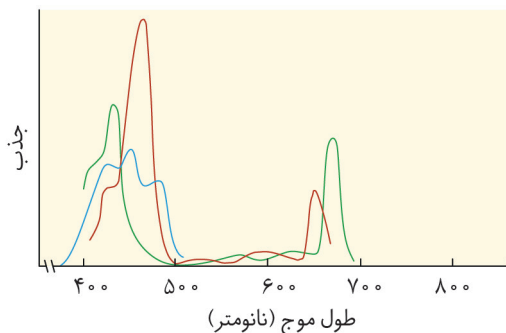
- ۱) زنجیره C به‌طور کامل در حین تبدیل ساختار پیش انسولین به انسولین فعال حذف می‌شود.
- ۲) هم در ساختار پیش انسولین و هم در ساختار انسولین فعال بین دو زنجیره A و B پیوند شیمیایی دیده می‌شود.
- ۴) در حین تبدیل پیش انسولین به انسولین فعال هیچ بخشی از زنجیره A و B حذف نمی‌شود.

۳۴. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«نوعی رنگیزه فتوسنتزی که در دارای جذب بیشتری نسبت به سایر رنگیزه‌ها است،»

- ۱) طول موج ۵۰۰ نانومتر - در مرکز واکنش فتوسیستم‌ها مشاهده می‌شود.
- ۲) محدوده آبی نور مرئی - نمودار جذب آن دو قله در طول موج‌های مختلف دارد.
- ۳) محدوده قرمز نور مرئی - بیشترین میزان جذب آن در بخش بنفش نور مرئی است.
- ۴) طول موج ۴۲۰ نانومتر - در طول موج‌های کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر توانایی جذب نور ندارد.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط - مفهومی



با توجه به نمودار مقابل، در طول موج ۵۰۰ نانومتر، کاروتنوئیدها دارای جذب بیشتری نسبت به سایر رنگیزه‌ها هستند. مرکز واکنش فتوسیستم‌ها فاقد کاروتنوئیدها است و فقط شامل مولکول‌های کلروفیل a است که در بستری پروتئینی قرار دارند.

مشاوره رنگیزه‌های فتوسنتزی از اون مباحثیه که ریزه‌کاری زیاد داره و نمودارش پر از نکته‌هاییه که اگه خوب نخونده باشیش هر کدومشون می‌تونن یه تله باشن برات!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در محدوده آبی نور مرئی، میزان جذب سبزینه b بیشتر از سایر رنگیزه‌هاست. همانطور که در شکل مشخص است، نمودار جذب این رنگیزه دارای دو قله در طول موج‌های مختلف (یک قله در طول موجی بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر و یک قله در طول موجی بین ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر) می‌باشد.

نکته تعداد قله‌های نمودار جذب رنگیزه‌ها در طول موج‌های مختلف!

۱) نمودار جذب سبزینه a دارای دو قله است. قله اول (بلندتر) در محدوده بنفش و قله دوم (کوتاه‌تر) در محدوده قرمز نور مرئی است.
 ۲) نمودار جذب سبزینه b دارای دو قله است. قله اول (بلندتر) در محدوده آبی و قله دوم (کوتاه‌تر) در محدوده نارنجی نور مرئی است.
 ۳) نمودار جذب کاروتنوئیدها دارای سه قله است. قله اول (حدواسط) در محدوده بنفش، قله دوم (بلندتر) در محدوده آبی و قله سوم (کوتاه‌تر) در محدوده آبی و سبز نور مرئی است.

۳ در محدوده قرمز نور مرئی، میزان جذب سبزینه a بیشتر از سایر رنگیزه‌هاست. مطابق نمودار بالا، بلندترین قله نمودار سبزینه a در نتیجه بیشترین میزان جذب آن در بخش بنفش نور مرئی است.

نکته بیشترین و کمترین جذب رنگیزه‌ها!

۱) بیشترین میزان جذب سبزینه a: رنگ بنفش
 ۲) کمترین میزان جذب سبزینه a: رنگ سبز
 ۳) بیشترین میزان جذب سبزینه b: رنگ آبی
 ۴) کمترین میزان جذب سبزینه b: رنگ سبز
 ۵) بیشترین میزان جذب کاروتنوئیدها: رنگ آبی
 ۶) کمترین میزان جذب کاروتنوئیدها: رنگ‌های زرد، نارنجی و قرمز که عملاً جذبی ندارند.

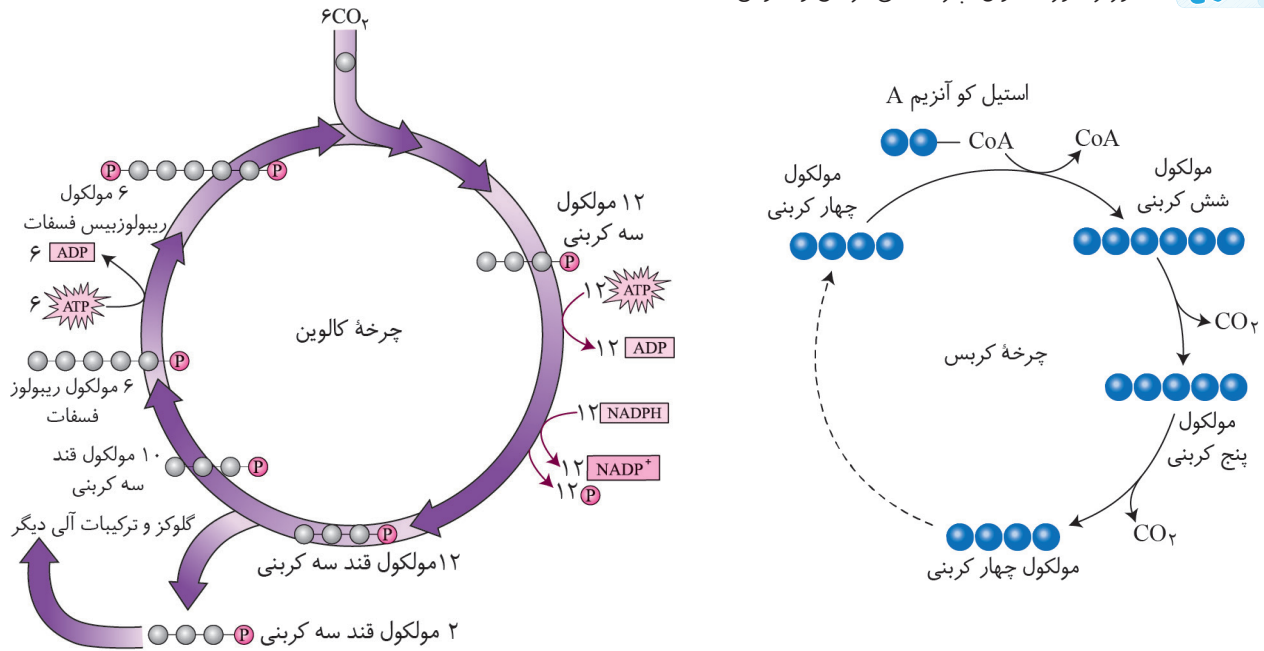
۴ در طول موج ۴۲۰ نانومتر، سبزینه a دارای جذب بیشتری نسبت به سایر رنگیزه‌ها می‌باشد. همانطور که در شکل بالا مشخص است، این رنگیزه در طول موج‌های کم‌تر از ۴۰۰ نانومتر توانایی جذب نور ندارد.

۳۵. با توجه به دو نوع چرخه مرتبط با واکنش‌های تبدیل انرژی و ماده به یکدیگر (مطرح شده در کتاب درسی) در یاخته‌های پارانشیمی برگ نعنا، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

- ۱) فقط در یکی از آن‌ها، امکان تبدیل یک ترکیب به ترکیب دیگر بدون تغییر در تعداد کربن‌های آن وجود دارد.
- ۲) فقط در یکی از آن‌ها، تولید اکسایشی مولکول ATP در پی شکستن پیوند فسفات-فسفات رخ می‌دهد.
- ۳) در هر دوی آن‌ها، نوعی ترکیب کاهنده جزئی از زنجیره انتقال الکترون تولید یا مصرف می‌شود.
- ۴) در هر دوی آن‌ها، در پی شکستن پیوند C-C، نوعی ترکیب پنج کربنی تشکیل می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ سخت - مفهومی

سرنخ منظور از صورت سؤال، چرخه‌های کربس و کالوین است.



در دومین مرحله از چرخه کربس، با آزاد شدن یک کربن‌دی‌اکسید از ترکیب شش کربنی (شکستن پیوند C-C)، ترکیب پنج کربنی تشکیل می‌شود. هم‌چنین در چهارمین مرحله از چرخه کالوین، مولکول‌های ریبولوزفسفات (پنج کربنی) از قندهای سه کربنی ایجاد می‌شوند. به این صورت که دو قند سه کربنی به یکدیگر متصل (تشکیل پیوند C-C) و سپس یکی از کربن‌ها جدا می‌شود (شکستن پیوند C-C) و ترکیب پنج کربنی حاصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- مطابق شکل، در چرخه کربس، امکان تبدیل ترکیب چهار کربنی به ترکیب پنج کربنی دیگر و در چرخه کالوین، امکان تبدیل ترکیب پنج کربنی به ترکیب چهار کربنی دیگر وجود دارد.
- تولید اکسایشی ATP توسط آنزیم ATP‌ساز غشای درونی راکیزه صورت می‌گیرد. دقت داشته باشید که تولید ATP در چرخه کربس در سطح پیش‌ماده صورت می‌گیرد و در چرخه کالوین نیز اصلاً تولید ATP انجام نمی‌شود!
- در چرخه کربس، مولکول‌های NADH و FADH₂ تولید می‌شوند که به ترتیب باعث کاهش اولین و دومین جزء از زنجیره انتقال الکترون راکیزه می‌شوند. در چرخه کالوین نیز مولکول NADPH مصرف می‌شود. اما دقت داشته باشید که NADPH کاهنده جزئی از اجزای زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید محسوب نمی‌شود!

مقایسه چرخه کربس و چرخه کالوین در یوکاریوت‌ها

چرخه کالوین	چرخه کربس	موارد مقایسه
بستره کلروپلاست	فضای درونی میتوکندری	محل انجام
تولید قند	تولید ATP و مولکول‌های حامل الکترون	هدف انجام
فتوسنتز	تنفس یاخته‌ای هوازی	بخشی از فرایند ... است
خیر	خیر	نیاز به نور
ریبولوزبیس فسفات	ترکیب چهار کربنی	ترکیب آغازگر چرخه
ریبولوزبیس فسفات	ترکیب چهار کربنی	ترکیب نهایی چرخه
بله	خیر	فعالیت آنزیم روبیسکو

ندارد	ندارد	تولید یا مصرف اکسیژن
فقط مصرف	فقط تولید	تولید یا مصرف کربن دی‌اکسید
ندارد	دارد	تولید ATP
دارد	ندارد	مصرف ATP
ندارد	دارد	تولید NADH
ندارد	ندارد	مصرف NADH
ندارد	دارد	تولید $FADH_2$
ندارد	ندارد	مصرف $FADH_2$
ندارد	ندارد	تولید NADPH
دارد	ندارد	مصرف NADPH
دارد	دارد	تولید یا مصرف مولکول شش کربنی
دارد	دارد	تولید یا مصرف مولکول پنج کربنی
ندارد	دارد	تولید یا مصرف مولکول چهار کربنی
دارد	ندارد	تولید یا مصرف مولکول سه کربنی
ندارد	ندارد	تولید یا مصرف مولکول دو کربنی
فقط مصرف	فقط تولید	تولید یا مصرف مولکول یک کربنی (CO_2)

۳۶. با توجه به انواع زنجیره‌های انتقال الکترون در یک یاخته میانبرگ گیاه لوبیا، کدام مورد، فقط دربارهٔ یک نوع از پروتئین‌هایی

که دارای برجستگی به سمت داخلی‌ترین فضای اندامک مربوطه می‌باشند، صادق است؟

۱) الکترون‌های پراثری را به مولکولی حاوی اتم(های) اکسیژن منتقل می‌کند.

۲) پروتون‌ها را همانند الکترون‌ها به سمت فضای داخلی‌تر منتقل می‌کند.

۳) با فضای اسیدی‌تر اندامک دو غشایی سطح تماس بیشتری دارد.

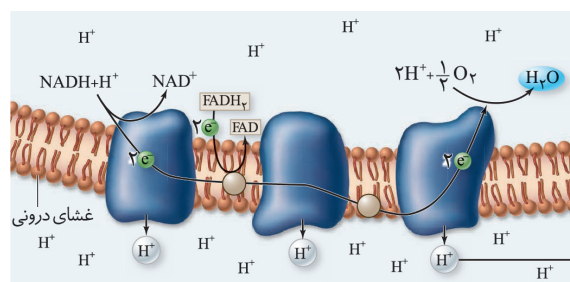
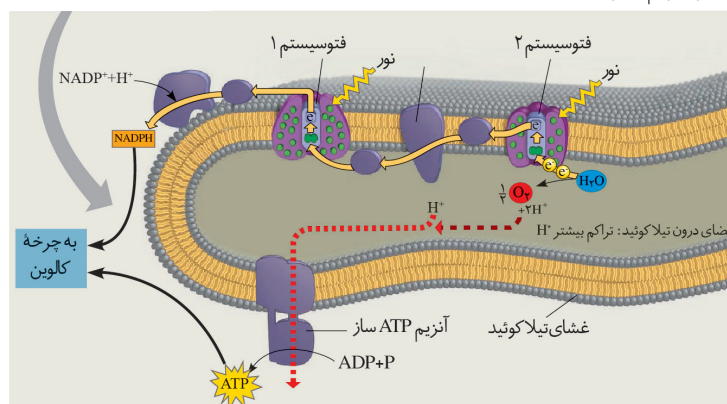
۴) مستقیماً موجب اکسایش نوعی ترکیب آلی می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ سخت - مفهومی

سرنخ پمپ پروتونی زنجیرهٔ انتقال الکترون بین دو فتوسیستم در غشای تیلاکوئیدها و پمپ‌های پروتونی اول و آخر زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه

دارای برجستگی به سمت داخلی‌ترین فضای اندامک مربوطه هستند.

بستره: تراکم کمتر H^+



پمپ پروتونی غشای تیلاکوئید پروتون و الکترون را به سمت داخل غشا منتقل می‌کند. اما پمپ‌های پروتونی اول و آخر زنجیره انتقال الکترون راکیزه، پروتون را به سمت خارج غشا منتقل می‌کنند.

نکته پمپ پروتونی آخر زنجیره انتقال الکترون راکیزه، الکترون‌ها را برخلاف پروتون‌ها، به سمت داخل غشای درونی راکیزه منتقل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ پمپ پروتونی آخر زنجیره انتقال الکترون راکیزه، الکترون‌ها را به مولکول اکسیژن منتقل می‌کند. پمپ پروتونی اول زنجیره انتقال الکترون راکیزه و پمپ پروتونی موجود در غشای تیلاکوئید نیز الکترون‌ها را به پروتئین بعدی (دارای اکسیژن در ساختار خود) منتقل می‌کنند.
- ۳ در سبزدیسه، فضای درون تیلاکوئید اسیدی‌تر از بستره است و سطح تماس پمپ پروتونی غشای تیلاکوئید با این فضا بیشتر است. هم‌چنین در راکیزه، فضای بین دو غشای راکیزه اسیدی‌تر از فضای درونی راکیزه است و سطح تماس پمپ‌های پروتونی اول و آخر به ترتیب با فضای بین دو غشای راکیزه و فضای درونی راکیزه، بیشتر است.
- ۴ هر سه پمپ پروتونی موجب اکسایش ترکیب قبل از خود می‌شوند که همگی نوعی ترکیب آلی هستند.

مقایسه پمپ‌های پروتون در زنجیره‌های انتقال الکترون

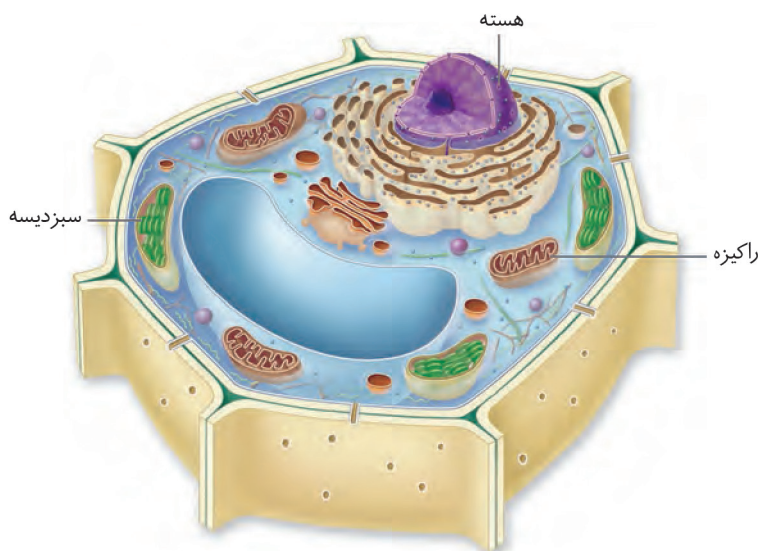
زنجیره انتقال الکترون اول تیلاکوئید	زنجیره انتقال الکترون راکیزه			زنجیره انتقال الکترون مربوطه
	پمپ ۳	پمپ ۲	پمپ ۱	موارد مقایسه
غشای تیلاکوئید	غشای درونی راکیزه			محل
دومین	پنجمین	سومین	اولین	چندمین عضو زنجیره است؟
انرژی الکترون‌های برانگیخته رنگیزه‌ها	انرژی الکترون‌های پرانرژی NADH و FADH _۲		انرژی الکترون‌های پرانرژی NADH	تأمین انرژی
✓ (ایجاد شیب غلظت پروتون)				نقش داشتن در فعالیت آنزیم ATP ساز
روش نوری	روش اکسایشی			در تولید ATP به چه روشی نقش دارد؟
کاهش	افزایش			تأثیر بر pH درونی‌ترین فضای اندامک مربوطه
به سمت فضای بستره	به سمت فضای درونی راکیزه	به سمت فضای بین دو غشای راکیزه		سمت قرارگیری بخش پهن تر مولکول
✓ (کاهش سومین جزء زنجیره)	✓ (کاهش اکسیژن)	✓ (کاهش چهارمین جزء زنجیره)	✓ (کاهش دومین جزء زنجیره)	نقش کاهندگی
✓ (اکسایش اولین جزء زنجیره)	✓ (اکسایش چهارمین جزء زنجیره)	✓ (اکسایش دومین جزء زنجیره)	✓ (اکسایش NADH)	نقش اکسایندگی

۳۷. مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در خصوص نوعی یاخته پارانشیمی در ساقه گیاهان نادرست است؟

- (۱) نوعی ساختار با ظاهر مخطط در زیر میکروسکوپ، درون خود واجد نوعی اندامک فعال می‌باشد.
- (۲) نوعی ساختار دارای کیسه‌های جدا از هم، در حدفاصل شبکه آندوپلاسمی و واکوئل مشاهده می‌شود.
- (۳) نوعی ساختار دارای ابعاد بزرگ‌تر نسبت به راکیزه، در نواحی نزدیک به دیواره نخستین مشاهده می‌شود.
- (۴) نوعی ساختار ذخیره‌کننده ترکیبات رنگی غیر کاروتنوئیدی، برخی پروتئین‌ها را در شیره خود تولید می‌کند.

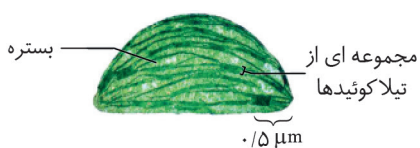
پاسخ: گزینه ۴ سخت - استنباطی

ساختار ذخیره‌کننده ترکیبات رنگی غیر کاروتنوئیدی، واکوئل است که راتن ندارد و نمی‌تواند پروتئین تولید کند. ولی توانایی ذخیره پروتئین‌هایی مانند گلوتن را دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ راکیزه در زیر میکروسکوپ ظاهر مخطط دارد. این اندامک درون خود دارای راتن است.
- ۲ جسم گلزی دارای کیسه‌های جدا از هم است. این اندامک در حدفاصل شبکه آندوپلاسمی و واکوئل مشاهده می‌شود.
- ۳ طبق شکل زیر با بررسی مقیاس مطرح‌شده، می‌توان پی برد که سبزدیسه دارای ابعاد بزرگ‌تر نسبت به راکیزه است. مطابق شکل فوق، سبزدیسه بیشتر در نواحی نزدیک به دیواره نخستین مشاهده می‌شود.



مقایسه ساختارهای دوغشایی در یاخته‌های گیاهی فتوسنتزکننده

موارد مقایسه	سبزدیسه	راکیزه	هسته
نوعی اندامک است؟	✓		✗
در چه جاندارانی مشاهده می‌شود؟	در گیاهان و بعضی آغازیان	جانوران، گیاهان، قارچ‌ها و آغازیان (همه یوکاریوت‌ها)	
غشاهای	غشای درونی و بیرونی و غشای تیلاکوئیدها	غشای درونی و بیرونی	

✓ (در محل ایجاد منافذ)	✗		اتصال غشای درونی و بیرونی به یکدیگر
۲	۲	۳	تعداد فضاها
✗	✓ (غشای درونی)	✗	چین خوردگی غشایی
✓ (دنا و رنا)	✓ (رنا)		نوکلئیک اسید خطی
✗	✓ (دنا)		نوکلئیک اسید حلقوی
✓ (ژنوم هسته‌ای)	✓ (ژنوم سیتوپلاسمی)		نقش در تعیین ژنوم
میتوز یا میوز	مستقل از چرخهٔ یاخته‌ای		تقسیم
در مرحلهٔ S اینترفاز	مستقل از چرخهٔ یاخته‌ای یا در مرحلهٔ G ₁ اینترفاز		زمان همانندسازی دنا
✓ (فقط در یاخته‌هایی که تقسیم می‌شوند)	✓		فعالیت دنابسپاراز
✓ (رنابسپارازهای ۱ و ۲ و ۳)	✓ (فقط یک نوع رنابسپاراز)		فعالیت رنابسپاراز
✗	✓		وجود رناتن فعال و پروتئین‌سازی
✗	✓ (تیلاکوئیدها)		ساختارهای کیسه‌مانند
✗	✓ (روش اکسایشی و در سطح پیش‌ماده)	✓ (روش نوری)	تولید ATP
✗	✓		دخالته در تنفس نوری
✓	✓	✓	تولید آب
✓	✓	✓	مصرف آب
✗	✗	✓	تجزیهٔ آب
✗	✗	✓	تولید اکسیژن
-	✓	✓	مصرف اکسیژن
✗	✓	✗	تولید کربن‌دی‌اکسید
-	✗	✓	مصرف کربن‌دی‌اکسید

۳۸. با توجه به نمونه‌هایی از گیاهان تک‌لپه و دولپه که برگ آن‌ها در کتاب درسی ترسیم شده، کدام گزینه درست است؟ (با فرض هم‌اندازه بودن برگ دو نوع گیاه)

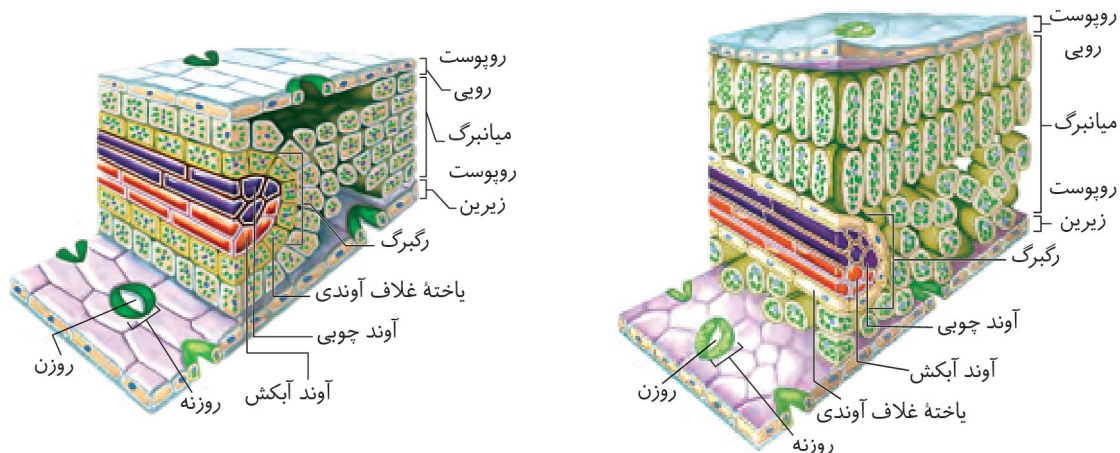
- ۱) برگ گیاه تک‌لپه نسبت به دولپه، غلاف آوندی باریک‌تری در رگبرگ دارد.
- ۲) برگ گیاه دولپه در مقایسه با تک‌لپه، یاخته‌های روپوستی بزرگ‌تری دارد.
- ۳) برگ گیاه تک‌لپه همانند دولپه، آوند آبکش نزدیک به روپوست رویی دارد.
- ۴) برگ گیاه دولپه همانند تک‌لپه، در روپوست زیرین، روزه‌های بیشتری دارد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط- مفهومی

مطابق شکل، برگ گیاه دولپه همانند برگ گیاه تک‌لپه، در روپوست زیرین روزه‌های بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

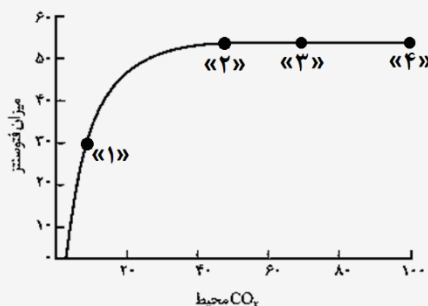
- ۱ همانطور که مشاهده می‌کنید، غلاف آوندی در گیاهان دو لپه باریک‌تر است.
- ۲ یاخته‌های روپوستی در برگ گیاه تک لپه، ابعاد بزرگ‌تری دارند.
- ۳ اتفاقاً برعکس! آوند آبکشی در مقایسه با آوند چوبی، از روپوست رویی دورتر است.



مقایسه بین پارانشیم برگ تک‌لپه و دولپه

برگ دولپه		برگ تک‌لپه	موارد مقایسه
نرده‌ای	اسفنجی	اسفنجی	نوع پارانشیم
روپوست رویی	روپوست زیرین	هر دو روپوست زیرین و رویی	مجاورت با روپوست
بزرگ‌ترین	کوچک‌ترین	حدواسط	اندازه یاخته‌های
بیضی شکل	اکثراً دایره‌ای شکل	اکثراً مربعی شکل	سطح مقطع یاخته‌ها
-	-	-	بیشترین فضای بین یاخته‌ای نسبت به سایرین
بیشترین	حدواسط	کم‌ترین	تراکم سبزیسه‌ها
-	-	-	بیشترین حجم فضای خالی بین یاخته‌ها در مجاورت روزنه‌های هوایی در مقایسه با سایرین

۳۹. با توجه به نمودار زیر که اثر کربن دی‌اکسید جو بر فتوسنتز نوعی گیاه را نشان می‌دهد و با در نظر گرفتن نوع دیگر گیاهان نهان‌دانه، چند مورد درست است؟ (بدون در نظر گرفتن گیاهان CAM)



الف) میزان فتوسنتز در این گیاه و نوع دیگر نهان‌دانگان، در نقطه «۳» با یکدیگر برابر می‌باشد.

ب) در میزان CO_2 برابر با نقطه «۲»، بیشترین اختلاف میزان فتوسنتز بین دو نوع گیاه وجود دارد.

ج) در میزان CO_2 برابر با نقطه «۴»، گیاه دیگر به میزان دو برابر بیشتر از این گیاه به فتوسنتز می‌پردازد.

د) گیاه دیگر، برای رسیدن به میزان فتوسنتز برابر با نقطه «۱»، نیازمند مقادیر بیشتری از CO_2 محیط می‌باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

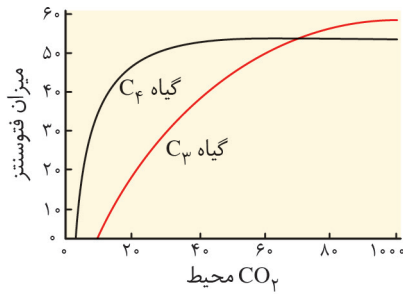
۱ (۱)

سخت - استنباطی

پاسخ: گزینه ۲

موارد «الف» و «د» صحیح می‌باشند.

بررسی همه موارد:



الف مطابق شکل، میزان فتوسنتز در این گیاه و نوع دیگر نهان‌دانگان، در نقطه «۳» که معادل ۷۰ واحد کربن دی‌اکسید محیط است، با یکدیگر برابر می‌باشد.

ب بیشترین اختلاف میزان فتوسنتز بین دو نوع گیاه، پیش از نقطه «۲» وجود دارد.

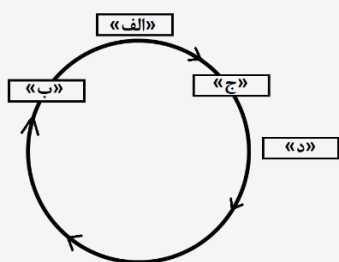
ج دقت کنید که در میزان CO_2 برابر با نقطه «۴»، گیاه دیگر، کمی بیشتر از این گیاه به فتوسنتز می‌پردازد نه دوبرابر آن!

د همانطور که مشاهده می‌کنید، گیاه C_3 ، برای رسیدن به میزان فتوسنتز برابر با نقطه «۱»، نیاز به مقادیر بیشتری از CO_2 محیط دارد.

عوامل موثر بر فتوسنتز	نحوه اثر و میزان اثر	نمودار کتاب درسی
طول موج نور	در بخش آبی - بنفش و قرمز - نارنجی نور، میزان فتوسنتز بیشتر از بخش زرد و سبز نور مرئی است.	<p>طیف فتوسنتز</p>
میزان شدت نور	با افزایش میزان شدت نور، بر میزان فتوسنتز می‌تواند افزوده شود. البته باید دقت داشته باشید که اثر افزایشی آن در گیاهان C_3 بیشتر از گیاهان C_4 است. ضمناً شیب افزایش فتوسنتز در ابتدای بازه افزایش نور بیشتر از اواخر نمودار آن است. پس در ابتدای مسیر افزایش شدت نور اهمیت بیشتری دارد.	
میزان CO_2 محیط	با افزایش میزان CO_2 محیط میزان فتوسنتز نیز افزایش می‌یابد. در ابتدای بازه، اثر آن در گیاهان C_3 بیشتر از گیاهان C_4 است، ولی در اواخر بازه افزایش CO_2 محیط، تأثیر آن در گیاهان C_3 بیشتر از گیاهان C_4 می‌باشد.	
میزان اکسیژن محیط	با افزایش میزان اکسیژن محیط، کارایی فتوسنتز در گیاهان کاهش می‌یابد. زیرا زمینه برای فعالیت اکسیژنازی روبیسکو فراهم می‌گردد. ضمناً نمودار روبه‌رو مربوط به گیاهان C_3 است.	<p>میزان اکسیژن جو</p> <p>تراکم اکسیژن</p>
میزان دمای محیط	از آنجا که فتوسنتز، فرایندی آنزیمی است، می‌توان نتیجه گرفت که آنزیم‌های آن نیز در یک محدوده دمایی خاصی فعالیت بیشتری دارند.	-

-	هر چه میزان تنوع رنگیزه‌های مورد استفاده و تعداد آن‌ها، بیشتر باشد؛ گیاه قادر است تا انرژی بیشتری را جذب کند و به همین دلیل کارایی فتوسنتز آن نیز بیشتر می‌گردد.	تعداد سبزینه‌ها و سبزی‌دیسه‌ها و تنوع رنگیزه‌ها
-	بازبودن روزنه‌ها از آن طریق که باعث خروج گاز اکسیژن و بهبود زمینه برای فعالیت کربوکسیلازی رویسکو می‌شود، می‌تواند باعث گردد تا فعالیت گیاهان راحت‌تر انجام شود.	بازبودن روزنه‌ها
-	تغییر فصل با تغییر طول روز و تغییر میزان نور محیط می‌تواند باعث شود تا فتوسنتز تغییر کند. برای مثال در زمان پاییز، با کاهش طول روز سبزینه‌های گیاهان تجزیه شده و میزان کارایی فتوسنتز آن‌ها کاهش می‌یابد.	مدت زمان نور و تغییر فصل

۴۰. در خصوص شکل زیر که نوعی واکنش چرخه‌ای را در یاختهٔ روپوستی فتوسنتزکنندهٔ گیاه نشان می‌دهد، کدام مورد به‌طور حتم صادق است؟ (مولکول «د» حامل الکترون نمی‌باشد).

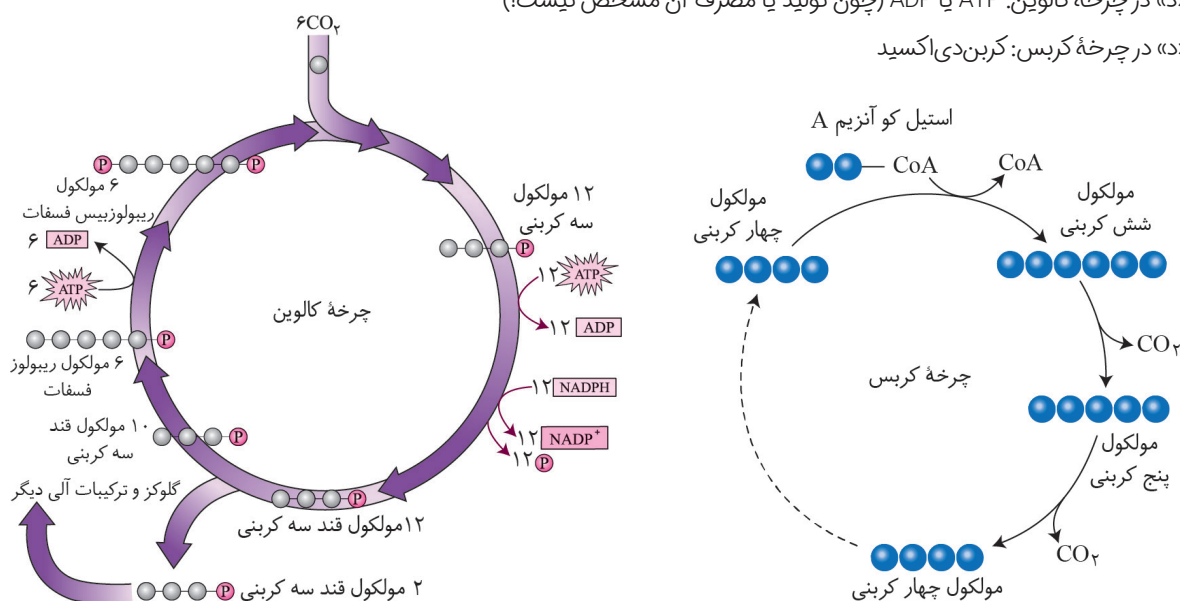


- ۱) مولکول «د» در تخمیر مؤثر در مرگ یاخته‌های گیاهی، غیرقابل تولید است.
- ۲) عدد اکسایش مولکول «ج»، نسبت به ترکیب پس از خود، کاهش یافته است.
- ۳) مولکول «ب»، تعداد کربن کمتری نسبت به هر مولکول تولیدی در گام ۱ گلیکولیز دارد.
- ۴) مولکول «الف» در تبدیل پیرووات به ترکیب آغازگر کربس، زودتر از NADH ساخته می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ سخت - استنباطی

سرنخ

- مولکول «الف» در چرخهٔ کالوین: کربن‌دی‌اکسید
- مولکول «الف» در چرخهٔ کربس: استیل کوآنزیم A
- مولکول «ب» در چرخهٔ کالوین: ریبولوز بیس فسفات
- مولکول «ب» در چرخهٔ کربس: مولکول چهارکربنی
- مولکول «ج» در چرخهٔ کالوین: مولکول سه‌کربنی
- مولکول «ج» در چرخهٔ کربس: مولکول شش‌کربنی
- مولکول «د» در چرخهٔ کالوین: ATP یا ADP (چون تولید یا مصرف آن مشخص نیست!)
- مولکول «د» در چرخهٔ کربس: کربن‌دی‌اکسید



مولکول‌های تولیدی در گام ۱ گلیکولیز، ADP و فروکتوز فسفات هستند. ADP بیش از ۵ کربن (به خاطر قند ریبوز و باز آلی) و فروکتوز فسفات ۶ کربن دارد. ریبولوز بیس فسفات نیز دارای ۵ اتم کربن بوده مولکول چهار کربنی همانطور که از نامش پیداست، دارای ۴ اتم کربن است. پس در کل، مولکول «ب»، تعداد کربن کمتری نسبت به هر مولکول تولیدی در گام ۱ گلیکولیز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ برای مثال کربن دی‌اکسید در تخمیر الکلی تولید می‌شود.
- ۲ در چرخه کالوین، عدد اکسایش قند نسبت به ترکیب سه کربنی، کاهش یافته است نه برعکس!
- ۴ در تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A، ابتدا کربن دی‌اکسید ساخته می‌شود بعد NADH! ولی دقت کنید که خود استیل کوآنزیم A بعد از NADH و کربن دی‌اکسید به وجود می‌آید.