



گزینه ۲

۱

۲ و ۴) در تنفس هوازی اکسایش NADH در بستر میتوکندری رخ می‌دهد. در غشاء خارجی میتوکندری پمپ‌های انتقال‌دهنده پیرووات وجود دارند که از انرژی ATP استفاده می‌کنند. تنفس هوازی اکسایش پیرووات با کاهش NADH هم‌زمان است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) در فرآیند تخمیر اکسایش NADH در سیتوپلاسم رخ می‌دهد. در این فرآیند ATP در گلیکولیز در سطح پیش‌ماده تولید می‌شود و در تخمیر الکلی تداوم تجزیه گلوکز می‌تواند با آزاد شدن یک مولکول کربن دی‌اکسید منجر شود.

گزینه ۲

۲

این رشته توسط DNA پلی‌مرز سنتز شده است، این آنزیم توانایی ویرایش نیز دارد. توالی دو رشته جایگاه تشخیص آنزیم عکس یکدیگر هستند.

گزینه ۴

۳

منظور صورت سؤال گیاهان C_4 است. علاوه بر فرآیندهای فتوسنتزی غیروابسته به نور که در یاخته‌های مختلف موجود در پهنک برگ انجام می‌شود، کربن دی‌اکسید در یاخته‌های زنده دارای راکیزه در فرآیند چرخه کربس و اکسایش پیرووات مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باتوجه به شکل کتاب درسی تراکم روزنه‌ها و یاخته‌های نگهبان روزنه در روپوست فوقانی گیاهان تک‌لپه که می‌توانند C_4 باشند بیشتر از گیاهان دولپه است.

۲) یاخته‌هایی که C_4 هستند تثبیت نهایی کربن را در یاخته‌های غلاف آوندی انجام می‌دهند. از آنجا که غلاف آوندی تنها در گیاهان تک‌لپه دارای سبزینه است، بنابراین گیاهان C_4 تک‌لپه بوده و فاقد یا دارای پارانشیم نرده‌ای در میانبرگ هستند.

۳) در گیاهان C_4 تقسیم‌بندی مکانی تثبیت کربن به منظور جلوگیری از تنفس نوری به‌ندرت در این گیاهان مشاهده می‌شود.

به ازای ورود سه مولکول کربن دی اکسید به چرخه کالوین شش مولکول NADPH مصرف (نه تولید) خواهد شد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به ازای ورود سه مولکول کربن دی اکسید به چرخه کالوین ۹ مولکول ATP مصرف خواهد شد.

(۳) به ازای ۶ کربن دی اکسید دو مولکول قند سه کربنی از چرخه خارج می شود. پس به ازای ورود سه مولکول کربن دی اکسید به چرخه کالوین یک مولکول قند سه کربنی از چرخه خارج خواهد شد.

(۴) تعداد کربن دی اکسید ورودی به چرخه با مولکول‌های ریبولوز بیس فسفات تولید شده در پایان برابر است، پس به ازای ورود سه مولکول کربن دی اکسید به چرخه کالوین در نهایت مجدداً سه مولکول ریبولوز بیس فسفات تولید خواهد شد.

Operant Conditioning همان شرطی شدن فعال است. در این نوع یادگیری جانور بر اساس پاداش یا تنبیهی که در نتیجه رفتار خود دریافت می کند، رفتار خود را تکرار کرده یا از انجام دوباره آن دوری می کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یادگیری در موش اسکینر نوعی شرطی شدن فعال است ولی دقت کنید که فشار اهرم توسط موش در دفعات اول آگاهانه نیست و پس از یادگیری به صورت آگاهانه صورت می گیرد.

گزینه ۲: این گزینه توصیف یادگیری شرطی شدن کلاسیک در سگ پاولوف است.

گزینه ۴: بازتاب طبیعی همان پاسخ غریزی است ولی در شرطی شدن کلاسیک چنین موضوعی صادق است.

آنزیم DNA پلی مرز پروتئینی است که ژن‌های سازنده آن توسط RNA پلی مرز II رونویسی می شوند. در سلول‌های انسولین ساز، گلوکاگون ساخته نمی شود. آنزیم RNA پلی مرز I ژن‌های مربوط به RNA های ریبوزومی را رونویسی می کند.

فرآورده نهایی تخمیر الکلی، اتانول یا همان الکل است که طبق متن کتاب عملکرد راکیزه در مقابله با رادیکال‌های آزاد را کاهش می دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اتانال با گرفتن الکترون‌های NADH احیا شده و به اتانول تبدیل می شود.

(۲) در صورت مصرف الکل مبارزه میتوکندری با رادیکال‌های آزاد کمتر شده و همچنین سرعت ساخت آن‌ها زیاد می شود که در نهایت می تواند منجر به آسیب دنا ی یاخته های کبدی و بافت مردگی یا نکروز آن شوند.

(۴) الکل نمی تواند باعث توقف زنجیره انتقال الکترون شود.

از بافت غضروف برای بازسازی لاله گوش و بینی استفاده می‌شود. این سلول‌های غضروفی تمایز یافته بوده و مشخص شده است که در این روش، یاخته‌های غضروفی را در محیط کشت روی داریست مناسب تکثیر می‌دهند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های غضروفی در صفحات غضروفی تقسیم می‌شوند؛ این یاخته‌ها توانایی تبدیل شدن به بافت استخوانی را دارند. همچنان که یاخته‌های جدیدتر پدید می‌آیند، یاخته‌های استخوانی، جانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر می‌شوند.

گزینه ۳: امکان پیدایش یاخته‌های پوست از سلول‌های غضروفی وجود ندارد.

گزینه ۴: توده داخلی بلاستولا فاقد بافت غضروفی است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) درباره بارزیت ناقص برخلاف هم‌توانی افراد ناخالص نمی‌توانند به‌طور هم‌زمان در هر دو حالت خالص را بروز دهند.

(۲) در بارزیت ناقص همانند هم‌توانی ژن‌نمود هر فرد به‌طور دقیق از روی رخ آن قابل تعیین است.

(۳) در بارزیت ناقص برخلاف بارز و نهفتگی ژن‌نمود ناخالص نمی‌توانند رخ‌نمودی مشابه با برخی از افراد خالص بروز دهند.

(۴) در بارزیت ناقص برخلاف بارز و نهفتگی تعداد رخ‌نمودهای مختلف هر صفت با تعداد ژن‌نمودهای آن برابر است.

در اثر وقوع جهش جانشینی و حذف و اضافه که با تغییر در یک نوکلئوتید همراه‌اند، به علت وجود رابطه مکملی بین بازها تغییر در یک نوکلئوتید، نوکلئوتید مقابل آن در رشته دیگر را نیز تغییر می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ارتباط با پیوند بین دایمر تیمین صحیح نمی‌باشد.

(۲) در ارتباط با فرآیند نوترکیبی در پروفاز میوز یک صحیح نمی‌باشد.

(۳) در ارتباط با گوناگونی دگرهای در کامه‌ها که به آرایش تترادها در متافاز میوز یک مربوط می‌باشد صادق نیست.

در فرآیند خواب زمستانی و رکود تابستانی، سوخت‌وساز، مصرف اکسیژن و تولید ATP کاهش می‌یابد؛ بنابراین گلیکولیز، تولید استیل کوآنزیم A، چرخه کربس و واکنش‌های زنجیره انتقال الکترون نیز کاهش می‌یابند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: نادرست. در هر دو فرآیند، تولید ATP و سوخت‌وساز کاهش می‌یابد.

گزینه ۳: نادرست. به دلیل کاهش سوخت‌وساز، تولید و مصرف ATP در هر دو فرآیند کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: نادرست. تولید NAD^+ از NADH با فرآیند اکسایشی صورت می‌گیرد نه کاهش.

باتوجه به اطلاعات صورت سوال و جدول مقابل ژن نمود مردان و زنان سالم و طاس قابل بررسی است:

مرد طاس: AA	زن طاس: aa
مرد سالم: aa یا Aa	زن سالم: AA یا Aa

بنابراین در اثر آمیزش مردان و زنان طاس طبق آمیزش زیر امکان تولد زنان و مردان سالم وجود دارد.

$$AA.aa = Aa$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۳ و ۱) آمیزش مطابق با زیر است بنابراین نمی‌توان گفت تمامی فرزندان دگره بارز دارند و نمی‌توان گفت مردان این جمعیت همگی سالم‌اند.

$$AA.AA = AA \text{ یا } AA.Aa = Aa + AA$$

۴) طبق آمیزش $aa.AA = Aa$ همه فرزندان ناخالص‌اند.

بندپایان دفاع اختصاصی و لنفوسیت ندارند پس گیرنده آنتی ژنی هم ندارند که RNA پلیمراز II بخواهد از ژن آن رونویسی کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: میتوکندری سلول‌های یوکاریوتی دارای DNA حلقوی است و می‌دانیم هر DNA حلقوی اغلب یک جایگاه همانندسازی دارد.

گزینه ۲: برای تشکیل ریبوزوم آزاد سیتوپلاسمی، هر سه نوع RNA پلی‌مراز فعال هستند.

گزینه ۳: در یوکاریوت‌ها RNA پلی‌مراز میتوکندری‌ها، به‌تنهایی راه‌انداز را شناسایی می‌کنند.

موارد "ب" و "د" صحیح هستند.

(ب) این مورد برای پروتئین‌هایی که منشاء آن‌ها در ژن‌های دناى خطى است، صادق است.

(د) پروتئین‌هایی وارد جسم گلزی می‌شوند که یا به بیرون سلول ترشح شوند و یا در کافنده‌تن و واکوئول قرار بگیرند.

بررسی سایر موارد:

(الف) فرآیند رونویسی و ترجمه پروتئین‌هایی که ژن مربوط به آن‌ها بر روی دناى حلقوى میتوکندری قرار گرفته است، در یک مکان رخ می‌دهد.

(ج) نقص در ژن‌های دناى خطى نیز می‌تواند به تولید پروتئین‌های معیوب راکیزه منجر شود.

کرم‌های خاکی لقاح دو طرفی دارند و هر دو می‌توانند هم اسپرم و هم تخمک ایجاد کنند. بنابراین کرم خاکی اول گامت‌هایی تولید می‌کند که با کرم خاکی دوم آمیزش می‌کند. براین اساس طبق آمیزش‌های مختلف امکان ایجاد گامتی با دگره وجود ندارد پس کرمی با ژن‌نمود $AaBb$ ایجاد نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طبق آمیزش زیر امکان ایجاد کرم خاکی با ژن‌نمود $AaBb$ وجود دارد.

$$AB.ab = AaBb$$

(۲) طبق آمیزش زیر امکان ایجاد کرم خاکی با ژن‌نمود $AABB$ وجود دارد.

$$AB.AB = AABB$$

(۳) طبق آمیزش زیر امکان ایجاد کرم خاکی با ژن‌نمود $AaBb$ وجود دارد.

$$Ab.Ab = AaBb$$

زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم که اولین زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید است. دومین عضو این زنجیره پروتون را به سطح داخل تیلاکوئید پمپ می‌کند؛ درحالی‌که آنزیم ATP ساز، ATP را در سطح خارجی تیلاکوئید تولید می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اولین زنجیره الکترون را از فتوسیستم ۲ که در مرکز واکنش خود دارای سبزینه a با جذب حداکثر در طول موج ۶۸۰ نانومتر دریافت می‌کند.

(۲) دومین زنجیره الکترون را به $NADPH$ منتقل می‌کند که در چرخه کالوین مصرف می‌شود.

(۴) هر دو عضو دومین زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید، در سطح خارجی غشاء تیلاکوئید قرار دارد.

هنگامی که پیتیدی با ۵ آمینواسید در جایگاه P ریبوزوم قرار گرفته شده باشد یعنی چهارمین پیوند در جایگاه A انجام شده است و در مرحله بعدی یک آمینواسید دیگر به ۵ آمینواسید اضافه شده (۶ آمینواسید) و ۵ پیوند پیتیدی به وجود می‌آید.

مورد "د" نادرست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

در بیماری‌های مطرح شده فصل سه هموفیلی یک بیماری وابسته به جنس نهفته است.

(الف) در بیماری هموفیلی اگر پدر سالم ($X^H Y$) و مادر بیمار ($X^h X^h$) باشد امکان تولد دختری با ژن نمود متفاوت از مادر یعنی ($X^H X^h$) وجود دارد.

(ب) در بیماری هموفیلی اگر پدر بیمار ($X^h Y$) و مادر سالم با ژنوتیپ $X^H X^h$ باشد امکان تولد پسر بیمار وجود دارد.

(ج) در هموفیلی اگر پدر سالم ($X^H Y$) و مادر سالم با ژنوتیپ ($X^X X^h$) باشد امکان تولد دختری ناقل هموفیلی وجود دارد.

(د) امکان تولد دختر سالم و خالص از والدین بیمار وجود ندارد.

گیاهان CAM برای تثبیت کربن دارای تقسیم بندی زمانی هستند. یعنی تثبیت اولیه کربن را در شب که روزنه‌ها باز هستند و تثبیت نهایی را در روز و در خلال چرخه کالوین انجام می‌دهند. در گیاهان ساکن مناطق خشکی افزون بر بسته شدن روزنه‌ها کاهش تعداد روزنه‌ها، روزنه‌های فرورفته، پوشیده شدن برگ از کرک‌ها و کاهش تعداد و سطح برگ‌ها نیز از جمله سازگاری‌های گیاهان هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در گیاهان CAM نخستین ترکیب عالی پایدار حاصل از تثبیت کربن که نوعی اسید چهارکربنه است در شب و هنگام بازبودن دریچه‌ها تولید می‌شود. رفتار روزنه‌ای برخی از این گیاهان در حضور نور متفاوت است و سبب می‌شود در طول روز روزنه‌ها بسته بمانند و از هدر رفتن آب جلوگیری کنند.

(۲) در گیاهان C_4 نخستین ترکیب آلی پایدار حاصل از تثبیت کربن نوعی اسید چهارکربنی است که در یاخته‌های پارانشیمی اسفنجی میانبرگ تولید شده و با عبور از خلال پلاسمودسم‌ها به یاخته‌های غلاف آوندی می‌رسد. در این گیاهان تنفس نوری به ندرت رخ می‌دهد.

(۳) یاخته‌های پارانشیمی نرده‌ای در گیاهان دولپه دیده می‌شوند و انجام تنفس نوری در گیاهان C_3 شایع است. گیاهان دولپه می‌توانند رویش روزمینی یا زیرزمینی داشته باشند.

در صورتی که جهش حذف قطعه دنا از دو انتهای کروموزوم نباشد، در آن صورت بین قطعات باقی مانده دنا پیوند فسفودی استر تشکیل می شود. در این حالت به منظور حذف قطعه فام تنی دو پیوند شکسته و سپس یک پیوند اشتراکی تشکیل می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) این نوکلئوتیدهای مجاور می توانند در مقابل هم در دو رشته دنا قرار داشته باشند که در این حالت پیوند میان آنها از نوع هیدروژنی است.

(۳) وقوع جهش واژگونی در پروکاریوت ها نیز ممکن است انجام شود در پروکاریوت ها گروهی از آنزیم ها در شکستن پیوند فسفودی استر نقش دارند مانند آنزیم برش دهنده.

(۴) پیوند اشتراکی در دایمر تیمین بین دو باز آلی در یک رشته دنا ایجاد می شود نه بین قندها.

در تنفس یاخته ای مولکول های گلوکز باید تا حد تشکیل کربن دی اکسید تجزیه شوند. مولکول های کربن دی اکسید تولید شده در چرخه کربس پس از تولید مولکول شش کربنی از چرخه خارج می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲۱) به ازای هر پیرووات وارد شده به میتوکندری یک استیل کوآنزیم آ تولید و به ازای هر استیل کوآنزیم آ چرخه کربس دو مولکول کربن دی اکسید تولید می کند.

(۴) کربن دی اکسید در قندکافت برخلاف اکسایش پیرووات تشکیل نمی شود.

موارد "ب"، "ج" و "د" نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) این طوطی ها، خاک رس می خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آنها خنثی کند.

ب) در نوعی جیرجیرک این چنین است.

ج) جیرجیرک ماده برای رشد و نمو جنین به مواد مغذی درون کیسه نیاز دارد، نه به اسپرم های آن.

د و ه) جیرجیرک نر، ماده ای را انتخاب می کند که بزرگ تر باشد، زیرا تخمک های بیشتری دارد و می تواند زاده های بیشتری تولید کند.

در طول موج بین ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر، بیشترین جذب مربوط به سبزینه a است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بیشترین میزان جذب نور مربوط به سبزینه a است که نسبت به دو رنگیزه دیگر، در طول موج بیشتری به حداکثر جذب خود می‌رسد.

(۲) کاروتنوئید در طول موج‌های بیشتر از ۵۰۰ نانومتر جذب ندارد اما می‌تواند در طول موج‌های کمتر از ۴۰۰ نانومتر جذب داشته باشد.

(۳) قله جذب برای هر دو سبزینه a و b بین طول موج‌های ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر است.

از آنجایی که رفتار نوک زدن جوجه کاکایی به نوک مادر غریزی و ژنی است، پس انجام آن موجب تولید پروتئین می‌شود. همان‌طور که می‌دانید پروتئین‌ها بسپار هستند و درون یاخته تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید که رفتار غذا خوردن جوجه کاکایی رفتاری غریزی است ولی دقت کنید که رفتار غذا دادن به جوجه الزاماً توسط والد ماده اتفاق نمی‌افتد و ممکن است توسط والد نر انجام شود.

گزینه ۲: مراقبت موش مادر از فرزندان در موش مادر اتفاق می‌افتد. دقت کنید که این رفتار به محض تولد موش مادر نیست، بلکه به محض تولد موش فرزند در موش مادر اتفاق می‌افتد. توجه داشته باشید که سؤال در مورد بروز رفتار مراقبت عنوان شده است، پس نمی‌تواند به پس از تولد موش مادر ارتباط داشته باشد.

گزینه ۴: توجه داشته باشید که واریسی نوزادان الزاماً با ژن B ارتباطی ندارد، بلکه رفتار مراقبتی به ژن B مرتبط است؛ چون در موش‌هایی که این ژن جهش پیدا کرده است، واریسی نوزادان انجام می‌شود.

در گونه‌زایی هم‌میهنی افراد جدید (دارای تغییر) با افراد والدینی (و مشابه آن‌ها) در یک جا زندگی می‌کنند و تنها زمانی که تغییر به‌صورتی باشد که این افراد نتوانند با افراد والدینی آمیزش کنند، ایجاد گونه جدید می‌تواند شروع شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: الزاماً اثر جهش در دو جمعیت متفاوت نیست و ممکن است یک جهش مشخص اثر یکسانی در دو جمعیت از یک گونه داشته باشد.

گزینه ۲: در گونه‌زایی هم‌میهنی وجود یا نبود شارش ژنی در فرآیند گونه‌زایی نقشی ندارد.

گزینه ۳: در آمیزش دگرمیهنی تغییرات و جداسدن دو گونه تدریجی اتفاق می‌افتد. دقت کنید که در گونه‌زایی هم‌میهنی این رخداد بسیار ناگهانی است.

در صورتی که با جانشینی نوکلئوتیدها یا با حذف و اضافه آن‌ها رمزه پایان در رنای پیک تغییر کند یا حذف شود، فرآیند ترجمه رنای پیک تا افزودن آمینواسیدهای بیشتری تداوم می‌یابد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در صورتی که در جهش حذف و اضافه نوکلئوتیدهایی با مضرب ۳ حذف یا اضافه شوند تغییری در چارچوب خواندن ایجاد نمی‌شود اما ممکن است آمینواسیدهایی از رشته پلی‌پپتیدی حاصل از ترجمه حذف یا به آن اضافه شوند.
- (۲) به منظور حذف و اضافه و جانشینی نوکلئوتیدها در دنا ابتدا حداقل یک پیوند فسفودی‌استر میان دو مولکول نوکلئوتید شکسته می‌شود.
- (۳) جهش خاموش ممکن است در توالی بین ژنی یا توالی‌های تنظیم‌کننده رخ دهد.

- موارد "الف"، "ب"، "ج" درست است. در غشاء تیلاکوئید پمپ هیدروژنی موجود در اولین زنجیره انتقال الکترون، هیدروژن را به داخل و آنزیم ATP ساز، پروتون را به خارج تیلاکوئید پمپ می‌کند.
بررسی همه موارد:
- الف) عضو موجود در زنجیره انتقال الکترون قادر به گرفتن و از دست دادن الکترون است.
 - ب) آنزیم ATP ساز، دارای برآمدگی در سطح خارجی غشاء تیلاکوئید است.
 - ج) عضو پمپ‌کننده پروتون موجود در زنجیره انتقال الکترون، دارای برآمدگی در سطح داخلی غشاء تیلاکوئید است.
 - د) آنزیم ATP ساز، ATP را تولید می‌کند که در چرخه کالوین مصرف می‌شود.

- موارد "ب"، "ج"، "د" درست هستند.
- مخمر (نوعی قارچ)، اوگلنا (نوعی آغازی) و گل مغربی جاندارانی یوکاریوت بوده و اشرشیاکلائی نوعی باکتری (پروکاریوت) می‌باشد.
بررسی موارد:
- الف) مخمر، نوعی یوکاریوت می‌باشد و در نتیجه پروتئین‌هایی همچون هیستون همراه دنا آن وجود دارند. اما باید توجه داشت که جداسازی این پروتئین‌ها پیش از آغاز همانندسازی (نه در طول همانندسازی) رخ می‌دهد.
 - ب) در یوکاریوت‌هایی مثل اوگلنا، آنزیم هلیکاز، ماریپیچ دنا را باز کرده و دو رشته آن را از یکدیگر جدا می‌کند. باز شدن پیچ‌وتاب دنا و جداسازی پروتئین‌های همراه آن توسط آنزیم‌های خاصی صورت می‌گیرد.
 - ج) در یک دوراهی همانندسازی، شکسته شدن پیوندهای کووالانسی نیازمند مصرف آب است. در حالی که شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی نیازمند مصرف آب نمی‌باشد.
 - د) انواعی از آنزیم‌ها با همدیگر همکاری می‌کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. یکی از مهم‌ترین آن‌ها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند، دنا بسپاراز است.

RNA پلی‌مراز هنگام رونویسی از ژن، پیوند کووالانسی میان نوکلئوتیدهای RNA را برقرار می‌کند. در سلول‌های یوکاریوتی پیوند میان دو آمینواسید و پیوند فسفودی استر میان نوکلئوتیدها درون میتوکندری و کلروپلاست نیز برقرار می‌شود. DNA لیگاز پیوند کووالانسی میان نوکلئوتیدها را برقرار می‌کند.

در انواعی از باکتری‌ها تخمیر لاکتیکی دیده می‌شود که در آن با احیای پیرووات و تبدیل آن به لاکتات NAD^+ که لازمه ادامه گلیکولیز است، تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در مرحله دوم این آزمایش باکتری بدون پوشینه به موش تزریق می‌شود که موجب مرگ آن نمی‌شود.

(۳) برخی باکتری‌ها هم توانایی فتوسنتز دارند که به علت عدم داشتن کلروپلاست رنگی‌های آن‌ها در غشاء پلاسمایی جا گرفته‌اند.

(۴) رنابسپاراز I, II, III تنها در یوکاریوت‌ها دیده می‌شوند نه پروکاریوت‌ها.

بررسی موارد:

(الف) درست. در مهندسی پروتئین می‌توان پایداری دمایی پروتئین را بیش‌ازحد طبیعی پروتئین بالا برد.

(ب) نادرست. در همه پروتئین‌های تولیدشده با مهندسی ژنتیک نمی‌توان تغییرات مطلوب ایجاد نمود.

(پ) نادرست. یکی از اهداف تغییر و مقاوم کردن آمیلاز برای مصارف صنعتی همین موضوع است.

(ت) درست. با مهندسی پروتئین تغییر در پلاسمین (پروتئین مانع به وجود آمدن لخته) ممکن شده است؛ ولی دقت کنید که این تغییر در جهت افزایش ماندگاری پلاسمین در خون بوده است، نه افزایش فعالیت آن!

گام اول

منظور از پروانه‌ها در صورت سؤال، سلول‌های یوکاریوتی است.

گام دوم

در همه سلول‌های یوکاریوتی راه‌انداز ژن به کمک عوامل رونویسی شناسایی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: mRNAهای درون میتوکندری به کمک RNA پلی‌مراز پروکاریوتی رونویسی می‌شود.

گزینه ۳: در چشم مرکب حشرات عنبیه وجود ندارد.

گزینه ۴: طناب عصبی شکمی حشرات در هر قطعه از بدن، دارای یک گره عصبی است که هریک از این گره‌ها فعالیت ماهیچه‌های آن قطعه را کنترل می‌کند.

تنها مورد "د" صحیح نیست.

منظور صورت سؤال ویژگی‌های مشترک سیتوپلاسم و راکیزه است.

(الف) در همه بخش‌های یاخته امکان تشکیل رادیکال‌های آزاد وجود دارد.

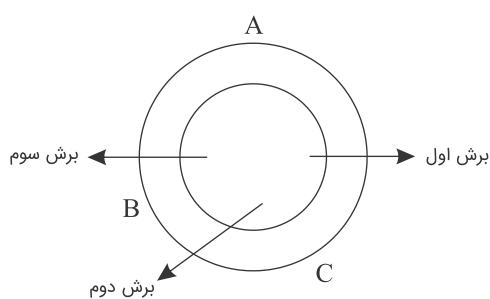
(ب) ترجمه در سیتوپلاسم و راکیزه رخ می‌دهد اما فرآیند پیرایش تنها در هسته دیده می‌شود.

(ج) هم در گلیکولیز در سیتوپلاسم و هم در چرخه کربس در فضای بستره میتوکندری تولید ATP در سطح پیش‌ماده دیده می‌شود.

بررسی مورد نادرست:

(د) هم در تنفس هوازی و هم تنفس بی‌هوازی آغاز یعنی فرآیند گلیکولیز که در سیتوپلاسم انجام می‌شود.

در DNA حلقوی با برش زدن، ۳ قطعه DNA و ۶ انتهای چسبنده ایجاد می‌شود.



در DNA خطی با برش زدن، ۴ قطعه DNA ولی بازهم ۶ انتهای چسبیده تولید می‌شود زیرا به‌ازای هر جایگاه تشخیص آنزیم در صورت امکان فقط ۲ انتهای چسبیده تولید می‌شود

A	B	C	D
برش ۱	برش ۲	برش ۳	

همه موارد نادرست است.

بررسی موارد:

(الف) در صورتی که دو کروموزوم هم‌تا خالص باشند کراسینگ‌اور باعث نوترکیبی نمی‌شود.

(ب) اسپرم زنبور عسل با تقسیم میتوز تولید می‌شود، نه میوز!

(ج) اهمیت ناخالص‌ها در حفظ تنوع نقش دارد نه افزایش تنوع.

(د) اگر کراسینگ‌اور بین کروموزوم‌های هم‌تای ناخالص رخ دهد، آنگاه کروماتیدهای خواهری در مراحل متافاز و ابتدای آنافاز میوز ۱ یکسان نیستند.

در زنجیره‌ای که ۱۰ نوکلئوتید وجود دارد، مجموع تعداد قندها و فسفات ۲۰ و تعداد پیوند میان قندها و فسفات‌ها ۱۹ مورد است. تعداد قندها و فسفات‌ها برابرند. تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی مشخص نیست. تعداد نوکلئوتیدها بیشتر از تعداد پیوند میان نوکلئوتیدها است.

این دو عامل الکل و نقص ژنی هستند که هر دو با کاهش عملکرد میتوکندری در مبارزه با رادیکال‌های آزاد می‌توانند باعث آسیب به دناى میتوکندری شوند. دناى میتوکندری حلقوی و فاقد دوسر آزاد است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نقص ژنی می‌تواند اما مصرف الکل که نه.

(۲) الکل می‌تواند اما نقص ژنی نه.

(۴) این ویژگی تنها مربوط به الکل است نه نقص ژنی.

موارد "الف" و "ت" جمله را به‌درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) طبق شکل کتاب درسی بخشی از توالی جایگاه شناسایی آنزیم برش‌دهنده روی جایگاه آغاز همانندسازی بوده و با برش پلازمید در این جایگاه انتهای چسبنده ایجاد می‌شود.

ب) برای وارد کردن پلازمید به یاخته تخم، نیاز به شوک الکتریکی نیست و از سرنگ مخصوص جهت تزریق استفاده شده است. اما تزریق به سیتوپلاسم صورت می‌پذیرد نه هسته!

پ) گویچه‌های قرمز گوسفند تراژن حاصل باتوجه‌به از دست دادن هسته و سایر اجزای یاخته، پلازمید نیز نخواهند داشت.

ت) اساساً هدف از تراژن نمودن گوسفند همین موضوع است.

به‌طورکلی به هرگونه فعالیت هوشمندانه آدمی در تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجودات زنده، زیست‌فناوری می‌گویند. در زیست‌فناوری کلاسیک از ریزاندامگان استفاده می‌شود، اما برخلاف زیست‌فناوری نوین انتقال ژن صورت نمی‌پذیرد؛ بنابراین استفاده آگاهانه از باکتری‌های ریزوبیوم برای افزایش نیتروژن خاک زیست‌فناوری کلاسیک به حساب می‌آید. داروی Humulin N هم همان انسولین انسانی است که به روش مهندسی ژنتیک تولید شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گریفیت باکتری‌ها را با گرما کشت تا واکسن تولید شود. همچنین می‌توان بدون نیاز به انتقال ژن از باکتری‌های چشمه آب گرم، آمیلاز مقاوم به گرما استخراج کرد.

گزینه ۲: سموم شیمیایی که در صنعت و بدون نیاز به زیست‌فناوری تولید می‌شود.

گزینه ۳: واکسن نو ترکیب هپاتیت B و تنظیم سرعت رسیدن میوه‌ها در سایه زیست‌فناوری نوین انجام می‌شود.

موارد الف و ج صحیح هستند.

لخته‌ها به‌طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می‌شوند. پلاسمین کاربرد درمانی نیز دارد، اما مدت اثر آن در پلاسما خیلی کوتاه است. جانشینی یک آمینواسید پلاسمین با آمینواسید دیگری در توالی (پیدایش نوعی تغییر جزئی)، باعث می‌شود که مدت‌زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر شود (نه پیدایش خاصیت درمانی)؛ برای این عمل جانشینی آمینواسید، لازم است از ساختار و عملکرد پروتئین شناخت کافی داشته باشیم. دقت کنید به‌دلیل جانشینی آمینواسید، تأثیری در تعداد پیوندهای پپتیدی پروتئین ایجاد نمی‌شود.

عبارت‌های (ب) و (د) درست اند.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) در این حالت امکان تولد فرزندی با ژن‌نمود AA وجود ندارد.

ب) باتوجه‌به آمیزش زیر امکان تولد فرزندی با گروه خونی A مثبت و AB منفی مطابق با اطلاعات مسئله وجود دارد:

$$AO.AB = AA + AB + AO + BO$$

$$Dd.Dd = DD + Dd + dd$$

ج) باتوجه‌به آمیزش امکان تولد فرزندی با ژن‌نمود AO وجود ندارد.

د) باتوجه‌به آمیزش زیر امکان تولد فرزندی با گروه خونی A مثبت و AB منفی مطابق با اطلاعات مسئله وجود دارد:

$$AB.AO = AA + AO + AB + BO$$

$$Dd.dd = Dd + dd$$

امروزه به کمک روش‌های زیست‌فناوری، تولید پلاستیک‌های قابل تجزیه با صرف هزینه کمتر ممکن شده است (یعنی قبلاً تولید شده ولی امروزه با صرف هزینه کمتر ممکن شده است). تولید و استفاده از پلاستیک‌ها، راهکار مناسبی برای پیشگیری از مصرف بی‌رویه پلاستیک‌های غیرقابل تجزیه است. این کار با وارد کردن ژن‌های تولیدکننده بسیاری از این نوع مواد، از باکتری به گیاه امکان‌پذیر است.

مهار انتقال الکترون به اکسیژن آخرین واکنش زنجیره انتقال الکترون میتوکندری است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مهار انتقال الکترون به اکسیژن سبب کاهش تشکیل یون‌های اکسیژن و در نتیجه کاهش تشکیل رادیکال‌های آزاد می‌شود.

۳) علاوه بر این کربن مونواکسید می‌تواند ظرفیت حمل اکسیژن در خون را کاهش دهد.

۴) واکنش تشکیل آب در فضای بسته صورت می‌گیرد.

محققین با استفاده از داده‌های خود به تصویر سه بعدی پروتئین‌ها دست می‌یابند. در این روش، حتی جایگاه هر اتم را در پروتئین می‌توانند شناسایی کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یکی از راه‌های پی‌بردن به ساختار پروتئین، استفاده از پرتو ایکس است. ولکینز و فرانکلین نیز در آزمایش‌های خود با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا تصاویری تهیه کردند.

۲) محققین با استفاده از تصاویر حاصل از پرتو ایکس و روش‌های دیگر، می‌توانند به شکل سه‌بعدی پروتئین‌ها دست یابند که در آن جایگاه هر اتم را نیز مشخص می‌کنند.

۴) پروتئین میوگلوبین، اولین پروتئینی است که ساختار آن شناسایی شد. این پروتئین در تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی، مولکول‌های اکسیژن را ذخیره می‌کند. یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، ظاهری مخطط داشته و قابلیت انقباض دارند.

هنگام بیان شدن ژن‌های سازنده سلولاز، پیوندهای پپتیدی در جایگاه A ریبوزوم و رونویسی توسط RNA پلی‌مراز II صورت می‌گیرد. دقت کنید که آنزیم سلولاز توسط اکثر جانوران تولید نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در لنفوسیت‌های T کشنده، رونویسی از ژن پرفورین در درون هسته اتفاق می‌افتد.

گزینه ۳: در هنگام بیان شدن ژن‌های اینترفرون در سلول‌های آلوده به ویروس، پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها در جایگاه A برقرار می‌شود.

گزینه ۴: رونویسی از ژن‌های RNA پلی‌مراز پروکاریوتی توسط RNA پلی‌مراز پروکاریوتی و درون میتوکندری یا سیتوپلاسم انجام می‌شود.

همه موارد صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

الف) مرکز واکنش، شامل مولکول‌های کلروفیل a است که بیشترین میزان جذب نور را در بین سه رنگیزه دارد.

ب) کاروتنوئید در طول موج‌های ۵۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر جذب ندارد، این رنگیزه در آنتن‌های گیرنده نور فتوسیستم حضور دارد.

ج) سبزینه b که در طول موج‌های ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر بیشترین جذب را دارد، در مرکز واکنش برخلاف آنتن‌های گیرنده نور حضور ندارد.

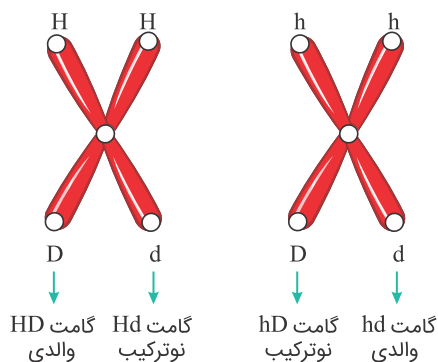
د) سبزینه a نسبت به دو رنگیزه دیگر در طول موج بیشتری به حداکثر جذب خود می‌رسد، این رنگیزه برخلاف دو رنگیزه دیگر در مرکز واکنش همانند آنتن‌های گیرنده نور حضور دارد.

دقت کنید صفت Rh برای گیج کردن شماست! به آن توجه نکنید. اما به این توضیح برای دو صفت وابسته به X نهفته توجه کنید:

وقتی زنی برای دو صفت وابسته به X نهفته مثل هموفیلی و کوررنگی ناقل است، یعنی دو وضعیت ژن نمودی در او مورد انتظار است ($X_D^H X_d^h$ یا $X_D^H X_D^h$).

اکنون باید به بقیه اطلاعات تست توجه کنید:

این زن، پدری مبتلا به دو بیماری دارد، پس باید ژن نمود پدر $X_d^h Y$ باشد. در نتیجه ژن نمود زن $X_D^H X_d^h$ است. اکنون با چلیپایی شدن کروموزوم‌های جنسی زن داریم:



اکنون به جدول زیر توجه کنید:

فرزندان	نوع گامت	
پسر دو صفت سالم - دختر دو صفت سالم	والدی	گامت HD
پسر یک صفت بیمار - دختر احتمالاً یک صفت بیمار	نوترکیب	گامت Hd
پسر یک صفت بیمار - دختر احتمالاً یک صفت بیمار	نوترکیب	گامت hD
پسر دو صفت بیمار - دختر یک یا دو صفت بیمار و یا سالم	والدی	گامت hd

بنابراین گزینه‌های ۲ و ۳ و ۴ رد می‌شوند، چراکه حتی اگر به وجود هم بیایند با گامت والدی بوده است. توجه: در سؤال گفته شده قطعاً محصول لقاح کامه‌های نوترکیب باشد.

باتوجه به نمودارهای ارائه شده در کتاب درسی افزایش تراکم اکسیژن از حدی بیشتر بر سرعت فتوسنتز گیاهان C_3 و افزایش میزان کربن دی اکسید جو از حدی بیشتر بر میزان فتوسنتز در گیاهان C_4 بی تأثیر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) به دنبال پلاسمولیز یا خسته‌های نگهبان روزنه، روزنه‌ها بسته شده و بسته شدن روزنه‌ها سبب توقف تبادل اکسیژن و کربن دی اکسید در برگ می‌شود. در این حالت با مصرف کربن دی اکسید در فرآیند فتوسنتز و تولید اکسیژن، اکسیژن در برگ تجمع یافته و شرایط برای انجام تنفس بی‌هوازی فراهم نیست.
- (۳) افزون بر اسید تولید شده در چرخه کالوین با خروج کربن دی اکسید در ساختار اسید چهارکربنی در یاخسته‌های غلاف آوندی اسید سه کربنی موجود در یاخسته‌های پارانشیمی اسفنجی بازتولید می‌شود.
- (۴) گیاه ذرت از نوع C_3 و گیاه کاکتوس از نوع CAM هستند.

در فرآیند ترجمه پلی‌پپتید در جایگاه P ریبوزوم از آخرین tRNA جدا می‌شود. پس از وارد شدن آخرین آنتی‌کدون به جایگاه A ریبوزوم، ریبوزوم حرکت کرده و آخرین آنتی‌کدون به جایگاه P ریبوزوم منتقل می‌شود. آخرین کدون، کدون پایان است که وارد جایگاه P ریبوزوم نمی‌شود.

منظور صورت سؤال میتوکندری و کلروپلاست است. بعضی پروتئین‌ها نیز در سیتوپلاسم می‌مانند و یا این که به راکیزه‌ها، هسته و یا دیسه‌ها می‌روند. در هر یک از این موارد براساس مقصدی که پروتئین باید برود، توالی‌های آمینواسیدی در آن وجود دارد که پروتئین را به مقصد هدایت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) داخلی‌ترین ساختارهای غشایی در کلروپلاست ساختارهای غشایی تیلاکوئیدی هستند.
- (۲) بعضی از پروتئین‌های مورد نیاز در این اندامک‌ها به واسطه دناى حلقوی رنا و رناتن‌های ساکن بستره آن تولید می‌شوند.
- (۴) پروتئین‌هایی که توسط رناتن‌های ساکن شبکه آندوپلاسمی زیر تولید می‌شوند یا به بیرون از سلول ترشح شده و یا درون واکوئول یا کافنده‌تن قرار می‌گیرند.