



- ۱۴ سیانوباکتری‌ها سبزینه a دارند و در گروه فتوسنتزکننده اکسیژن‌زا قرار دارند.
- ۱۵ مقایسه ویژگی‌های فتوسنتزی گیاهان C_۳، C_۴ و CAM در جدول زیر آورده شده است.

گیاهان C _۳	گیاهان C _۴	گیاهان CAM
۱. تثبیت CO _۲ در روز و در میانبرگ صورت می‌گیرد.	۱. تثبیت CO _۲ در یاخته‌های میانبرگ و غلاف آوندی و در روز صورت می‌گیرد.	۱. تثبیت CO _۲ در یاخته‌های میانبرگ و در زمان صورت می‌گیرد.
۲. اولین واکنش تثبیت CO _۲ ، ترکیب CO _۲ با ریبوزولبیس فسفات در چرخه کالوین است.	۲. در این گیاهان تثبیت CO _۲ در روز و ابتدا در یاخته‌های میانبرگ رخ می‌دهد و اسید ۴ کربنی ایجاد می‌شود.	۲. در این گیاهان تثبیت اولیه CO _۲ ، بازند در سیتوپلاسم یاخته‌های میانبرگ روی می‌دهد.
۳. چرخه کالوین و آنزیم ریبیسکو در غلاف آوندی وجود ندارد.	۳. در یاخته غلاف آوندی CO _۲ از اسید ۴ کربنی آزاد وارد چرخه کالوین می‌شود.	۳. در این گیاهان، چرخه کالوین و ریبیسکو در غلاف آوندی وجود ندارد.
۴. نمونه این گیاهان، گل‌رز است که روزنه‌های آن در روز باز و چرخه کالوین فعال است.	۴. از گیاهان C _۴ ، ذرت را می‌توان نام برد که روزنه در روز باز یا بسته و چرخه کالوین در روز فعال است.	۴. از این گیاهان، می‌توان آناناس را نام برد که روزنه‌های آن در روز بسته و چرخه کالوین فعال است.

- ۱۶ باکتری‌های شیمیوسنتزکننده در معادن، اعمال اقیانوس‌ها و اطراف دهانه آتشفشان‌های زیر آب وجود دارند.
- ۱۷ از باکتری‌های گوگردی در تصفیه فاضلاب برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می‌شود.

فصل هفتم

- به مجموعه دئای ناقل و ژن جاگرفی شده در آن، دئای نو ترکیب گویند.
- در مهندسی ژنتیک برای تشکیل انتهای چسبیده بایستی پیوندهای فسفودی‌استر و هیدروژنی شکسته شود.
- از کاربردهای زیست فناوری در پزشکی می‌توان تولید دارو، تولید واکسن و ژن درمانی را نام برد.
- با جداسازی رنجیره C، پیش‌انسلولین به انسولین فعال تبدیل می‌شود.
- یاخته‌های بنیادی کبدی می‌توانند تکثیر شوند و به یاخته کبدی یا یاخته مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند.
- به جداسازی یک یا چند ژن و تکثیر آن‌ها، همانندسازی دنا گویند.
- به دیسک‌ها کروموزوم‌های کمکی گویند؛ زیرا حاوی ژن‌هایی هستند که در کروموزوم اصلی باکتری وجود ندارد.
- ژن‌های مقاومت به پادزیست در دیسک، به باکتری این توانایی را می‌دهند که پادزیست‌ها را به موادی غیرکشنده و قابل استفاده برای خود تبدیل کند.
- برای اتصال دئای موردنظر به دیسک از آنزیم لیگاز استفاده می‌شود.
- مزیت آمیلاز مقاوم به گرما، کاهش زمان واکنش، صرفه‌جویی اقتصادی و افزایش بهره‌وری اقتصادی است.
- لخته‌های خون به طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می‌شوند.
- یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، می‌توانند در محیط کشت به رگ‌های خونی تمایز یابند.
- به تغییراتی که در توالی آمینواسیدهای یک پروتئین به منظور تغییر در ویژگی‌ها و بهبود عملکرد آن انجام می‌شود، مهندسی پروتئین گویند.
- از کاربردهای زیست فناوری در کشاورزی می‌توان تولید گیاهان مقاوم به خشکی و شوری، تنظیم رسیدن سرعت میوه‌ها و افزایش ارزش غذایی محصولات را نام برد.
- ژن درمانی، یعنی قراردادن نسخه سالم یک ژن در یاخته‌های فردی که دارای نسخه‌ای ناقص از همان ژن است.
- در اولین ژن درمانی یاخته‌های لنفوسیت از خون بیمار جدا شد.
- برای درمان موفقیت‌آمیز یک بیماری تشخیص اولیه و شناخت دقیق آن بسیار مهم است.
- به جاننداری که از طریق مهندسی ژنتیک دارای ترکیبات جدیدی از مواد ژنتیکی شده را جاندار تراژنی می‌گویند.

- صفات تک‌جایگاهی، فنوتیپ گسسته دارند. مانند ABO و Rh
- صفات چندجایگاهی، رخنمود پیوسته دارند، مانند رنگ دانه نوعی ذرت
- در بیماران مبتلا به فنیل‌کتونوری (PKU)، آنزیمی که آمینواسید فنیل‌آلانین را می‌تواند تجزیه کند، وجود ندارد.
- تغذیه نوزاد مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوری با شیر مادر، باعث آسیب رسیدن به یاخته مغزی او می‌شود.

فصل چهارم

- در جهش مصلف‌شدگی، قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن همتا انتقال می‌یابد، آن‌گاه در فام‌تن همتا، از آن قسمت دو نسخه دیده می‌شود.
- جهش جانشینی دگر معنا، باعث ایجاد گویچه‌های قرمز داسی شکل می‌شود.
- در جهش جابه‌جایی، قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان فام‌تن منتقل می‌شود.
- در جهش وازگونی، جهت قرارگیری قسمتی از کروموزوم در جای خود معکوس می‌شود.
- پرتو فرابنفش باعث تشکیل پیوند بین دو تیمین مجاور می‌شود که به آن دویار تیمین می‌گویند.
- ژنگان هسته‌ای انسان شامل ۲۴ فام‌تن است.
- ترکیباتی مانند سدیم نیتريت که برای ماندگاری محصولات پروتئینی به آن‌ها اضافه می‌شود در بدن به ترکیباتی تبدیل می‌شود که تحت شرایطی قابلیت سرطان‌زایی دارند.
- اگر در جمعیتی فراوانی نسبی دگرها یا ژن‌نمودها از نسلی به نسل دیگر ثابت باشد، آن جمعیت در حال تعادل ژنی است.
- مقاوم‌شدن باکتری‌ها به پادزیست، بیانگر انتخاب طبیعی است.
- فرایندی که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می‌شوند را، انتخاب طبیعی می‌نامند.
- خرانه ژنی، به مجموع همه دگره‌های موجود در همه جایگاه‌های ژنی افراد یک جمعیت می‌گویند.
- در آمیزش غیرتصادفی، آمیزش‌ها به رخنمود یا ژن‌نمود بستگی دارد.
- در چلیایی شدن، هنگام جفت‌شدن فام‌تن‌های همتا و ایجاد چهارتایی‌ها در میوزیک، ممکن است قطعه‌ای از فام‌تن بین فامینک‌های غیرخواهری مبادله شود.
- انگل بیماری مالاریا در افرادی با ژن‌نمود Hb^AHb^S نمی‌تواند باعث بیماری شود؛ زیرا وقتی گویچه‌های این افراد را آروده می‌کنند، شکل گویچه‌ها داسی شکل می‌شود و انگل می‌میرد.
- ساخترهای همتا بین گونه‌های متفاوت نشان می‌دهد که این گونه‌ها نیای مشترکی دارند، یعنی در گذشته از گونه مشترکی مشتق شده‌اند.
- به ساخترهایی که کوچک یا ساده باشند و ممکن است فاقد کار خاصی باشند، وستیجیال می‌گویند.
- کل مغربی ۳۱ گونه محسوب نمی‌شود، زیرا نازاست.
- پیدایش گیاهان چندانادی، نمونه‌ای از گونه‌زایی هم‌میهنی است.
- عوامل تغییردهنده تعادل در جمعیت: الف) جهش، ب) رانش دگره‌ای، ج) شارش ژن، د) آمیزش غیرتصادفی و ح) انتخاب طبیعی
- جهش: در اثر این عامل دگره‌های جدید ایجاد و گوناگونی در خرانه ژنی افزایش می‌یابد.
- رانش دگره‌ای؛ فرایندی که باعث تغییر فراوانی دگره‌ای بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود.
- در گونه‌زایی دگرمیهنی، جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد.
- به ساخترهایی که نشان می‌دهند، برای پاسخ به یک نیاز جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند، ساخترهای آنالوگ گویند.
- خطای میوزی، باعث ایجاد گیاهان چندانادی می‌شود.

فصل پنجم

- ATP از باز آل‌آدینین، قند ریبوز و سه گروه فسفات تشکیل شده است.
- کراتین فسفات، پیش‌ماده‌ای است که فسفات آن برای ساخته شدن ATP به کار می‌رود.
- یکی از روش‌های ساخته شدن ATP، ساخته شدن نوری است که در سیزدیس انجام می‌شود.
- راکیزه نمی‌تواند به‌طور مستقل به زندگی خود ادامه دهد، زیرا ژن‌های بعضی از پروتئین‌های راکیزه درون هسته قرار دارد.
- واکنش تبدیل NAD⁺ به NADH از نوع کاهشی است.
- محل انجام قندکافت در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم است. از قندکافت گلوکز، ATP، پیرووات و NADH تولید می‌شود.
- حاصل اکسایش پیرووات، استیل کوآنزیم A است.
- هنگامی که مقدار ATP در یاخته زیاد است، آنزیم‌های دگرپذیر قندکافت و چرخه کربس مهار می‌شوند تا تولید ATP کم شود.

فصل اول

- گرفتند در آزمایش سوم، نتیجه گرفت وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.
- اگر به عصاره باکتری پوشینه دار آنزیم تخریب‌کننده دنا اضافه کنیم و آن را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کنیم، انتقال صفت در محیط کشت مشاهده نمی‌شود.
- در آزمایش گرفتند، ماهیت ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.
- ثابت ماندن قطر دنا در سراسر آن، باعث پایداری مولکول دنا می‌شود.
- قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان است، زیرا همیشه یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد.
- فقط در نوع باز آل‌ی متفاوت‌اند.
- قند موجود در دنا، دی‌اکسید ریبوز و باز آل‌ی نیتروژن‌دار اختصاصی رنا، یوراسیل نام دارد.
- تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابر است.
- اگر مولکول دنا را به نردبان پیچ‌خورده تشبیه کنیم، ستون‌های این نردبان را قند و فسفات و پله‌ها را باز آل‌ی تشکیل می‌دهند.
- در گریزانه، حرکت مواد بر اساس چگالی است و مواد سنگین‌تر، تندتر حرکت می‌کنند.
- در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، در هر یاخته یکی از دو رشته دنا مربوط به دنا اولیه است و رشته دیگر با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است.
- آنزیم هلیکاز ماریچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند، این آنزیم پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا را تخریب می‌کند.
- دنا‌سپاراز توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر و تخریب آن را دارد.
- دنا در راکیزه به حالت حلقوی است.
- تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در مرحله مورولا مشابه مرحله بلاستولا زیاد است.
- ویژگی منحصر به هر فرد هر آمینواسید به گروه R آن بستگی دارد.
- در هر دوراهی همانندسازی یک آنزیم هلیکاز و دو آنزیم دنا‌سپاراز در حال فعالیت است.
- پیوندهای هیدروژنی منشأ تشکیل ساختار دوم پروتئین‌هاست که دو نمونه معروف آن‌ها، ساختار ماریچ و ساختار صفحه‌ای است.
- ساختار نهایی میوگلوبین، ساختار سوم؛ ولی ساختار نهایی هموگلوبین، ساختار چهارم است.
- بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به مواد آل‌ی نیاز دارند، به مواد آل‌ی که به آنزیم کمک می‌کنند، کوآنزیم می‌گویند.
- آنزیم‌ها امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی و واکنش را کاهش می‌دهند.
- در جدول زیر پیوندهای مؤثر در ایجاد سطوح مختلف ساختاری در پروتئین‌ها را بررسی کردیم:

پیوندهای مؤثر در ایجاد سطوح ساختاری پروتئین‌ها			
ساختار اول	ساختار دوم	ساختار سوم	ساختار چهارم
پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها	پیوند هیدروژنی	پیوند آبگریز بین گروه‌های R آمینواسیدها	انواع پیوندهای غیراشراری

فصل دوم

- رنای رانتی توسط رنا‌سپاراز ۱، رنای پیک توسط رنا‌سپاراز ۲ و رنای ناقل توسط رنا‌سپاراز ۳ ساخته می‌شود.
- به نواحی از مولکول دنا که رونوشت آن در رنای سیتوپلاسمی حذف شده، میانه (اینترون) می‌گویند.
- نوکلئوتیدهای سازنده رنا با پیوند فسفودی‌استر به یکدیگر متصل شده‌اند.
- به رشته مکمل رشته الگو در مولکول دنا، رشته رمزگذار می‌گویند.
- رمزه آمینواسیدها در جانداران، یکسان است.
- فرایند اتصال آمینواسید به رنای ناقل، یک واکنش انرژی‌خواه است.
- جنس هر زیر واحد ریبوزوم از پروتئین و رنا است.
- رمزه اولین آمینواسید در هر زنجیره پلی‌پپتیدی، AUG است.
- تفاوت‌های توالی‌های انواع رناهای ناقل مربوط به ناحیه پادرمزه است.
- اولین رنای ناقل که وارد جایگاه P در ریبوزوم می‌شود، پادرمزه UAC دارد.
- در هنگام ترجمه، توالی پادرمزه با توالی رمزه مکمل خود پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

۱۹ مراحل ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک:

- (الف) انتقال ژن زنجیره‌های A و B انسولین به طور جداگانه به دیسک (ب) انتقال دیسک‌های نوترکیب به باکتری و انتخاب یاخته‌های دریافت‌کننده به کمک پلازمید (ج) خالص کردن زنجیره‌ها (د) ترکیب زنجیره‌های A و B برای تولید انسولین فعال
- ۲۰ در روش تولید واکسن نوترکیب، ژن مربوط به پادکن سطحی عامل بیماری‌زا، به یک باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود.
- ۲۱ تشخیص زودهنگام آلودگی به ویروس ایدز، برای جلوگیری از انتقال ویروس به سایر افراد اهمیت زیادی دارد.
- ۲۲ در جدول زیر دو آنزیم EcoRI و لیگاز مقایسه شده‌اند.

سکستن پیوند	ایجاد پیوند	سکستن پیوند	ایجاد پیوند	
هیروژنی	هیروژنی	فسفودیستر	فسفودیستر	
ندارد	ندارد	دارد	ندارد	EcoRI
ندارد	ندارد	ندارد	دارد	لیگاز

فصل هشتم

- ۱ به تغییر نسبتاً پایدار در رفتار که در اثر تجربه به وجود می‌آید، یادگیری می‌گویند.
- ۲ رفتارهای غریزی در همه افراد یک گونه به یک شکل انجام می‌شود، زیرا این رفتارها ژنی و غریزی‌اند.
- ۳ در رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی، پژوهشگران برای پاسخ به پرسش چرایی رفتارها، پژوهش می‌کنند.
- ۴ محرک شرطی در آزمایش پاولوف، صدای زنگ بود.
- ۵ طاووس نر نظام چندهمسری، ولی قمری نر نظام تک‌همسری دارد.
- ۶ به موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینه به دست آوردن آن، غذایابی بهینه می‌گویند.
- ۷ جانوران ماده زمان و انرژی بیشتری صرف زادآوری و پرورش زاده‌ها می‌کنند، به همین علت ماده‌ها بیشتر از نرها، رفتار انتخاب جفت انجام می‌دهند.
- ۸ صفات ثانویه جنسی در جانوران نر، هنگام جفت‌یابی و رقابت با نرهای دیگر به کار می‌رود.
- ۹ جیرجیرک نر با صدای خود اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت خود را به جیرجیرک ماده می‌رساند.
- ۱۰ بعضی طوطی‌ها خاک رس می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آن‌ها خنثی کند.
- ۱۱ کاکایی‌ها رفتار دورانداختن پوسته تخم‌های شکسته از لانه را به منظور کاهش احتمال شکار شدن و افزایش احتمال بقای جوجه‌ها انجام می‌دهند.
- ۱۲ رکود تابستانی در جانوران در پاسخ به نبود غذا و یا دوره‌های خشک‌سالی انجام می‌شود.
- ۱۳ جانوران در برابر افراد هم‌گونه یا افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود دفاع می‌کنند. این رفتار قلمروخواهی نام دارد.
- ۱۴ دگرخواهی رفتاری است که در آن یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگر را به هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود، افزایش می‌دهد.
- ۱۵ کوپتر خانگی می‌تواند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت‌یابی کند.
- ۱۶ در جدول زیر انواع یادگیری همراه با تعریف آن‌ها آورده شده است.

انواع یادگیری	توضیح
۱. خوگیری	در این نوع یادگیری، پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود و زبانی برای آن ندارد کاهش می‌یابد و جانور می‌آموزد به برخی محرک‌ها پاسخ ندهد.
۲. شرطی شدن کلاسیک	در این یادگیری، هرگاه یک محرک بی‌اثر که قبلاً با یک محرک طبیعی همراه شده، به تنهایی سبب بروز پاسخ می‌شود.
۳. شرطی شدن فعال	جانور می‌آموزد که بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می‌کند ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری کند.
۴. حل مسئله	جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله جدید، آگاهانه برنامه‌ریزی می‌کند.
۵. نقش‌پذیری	نوعی یادگیری که در دوره مشخصی از زندگی جانور انجام می‌شود. این زمان دوره حساسی است که در آن نقش‌پذیری با بیشترین موفقیت انجام می‌شود.

- ۱۷ خوگیری موجب می‌شود جانور با چشم‌پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ کند.
- ۱۸ کلاغ با جمع کردن نخ، گوستی که به انتهای آن اویزان است را به‌دست می‌آورد، این یادگیری از نوع حل مسئله است.

- ۹ در یوکاریوت‌ها محل انجام چرخه کربس، در بخش داخلی راکیزه است و در هر دور این چرخه، ATP، NADH، و FADH₂ تولید می‌شود.
- ۱۰ اولین مولکول CO₂ در تنفس هوازی، طی تبدیل پیروات به استیل کوآنزیم A، آزاد می‌شود.
- ۱۱ گیرنده نایبی الکترون در زنجیره انتقال الکترون راکیزه، مولکول اکسیژن است.
- ۱۲ پروتون‌های فضای بین دو غشای راکیزه، توسط پروتئین ATP ساز به بخش داخلی راکیزه برمی‌گردند.
- ۱۳ در اولین واکنش چرخه کربس، ضمن ترکیب استیل کوآنزیم A با مولکول چهارکربنی، کوآنزیم A جدا شده و مولکول شش‌کربنی ایجاد می‌شود.
- ۱۴ عملکرد زنجیره انتقال الکترون در راکیزه به الکترون‌های پرانرژی NADH و FADH₂ چرخه کربس وابسته است.
- ۱۵ در تخمیر الکلی، پیروات حاصل از قندکافت با از دست دادن CO₂ به اتانل تبدیل می‌شود.
- ۱۶ اگر در ماهیچه اسکلتی اکسیژن کافی نباشد، پیروات وارد راکیزه نمی‌شود بلکه با گرفتن الکترون‌های NADH به لاکتات تبدیل می‌شود.
- ۱۷ الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد. رادیکال‌های آزاد با حمله به DNA راکیزه، سبب تخریب راکیزه و در نتیجه مرگ یاخته‌های کبدی می‌شود.
- ۱۸ برای تداوم قندکافت، NAD⁺ ضروری است و اگر نباشد، قندکافت متوقف می‌شود.
- ۱۹ اتانل با گرفتن الکترون‌های NADH، اتانول ایجاد می‌کند.
- ۲۰ مرحله مشترک بین تنفس یاخته‌ای هوازی و تخمیر، قندکافت است.
- ۲۱ مقایسه تنفس هوازی، تخمیر الکلی و لاکتیکی در یوکاریوتی

مقایسه وجه مقایسه	تولید ATP در سطح پیش‌ماده	NADH	FADH ₂	پذیرنده نهایی الکترون
قندکافت	✓	✓	✓	NAD ⁺
چرخه کربس	×	✓	✓	FAD-NAD ⁺
زنجیره انتقال الکترون	×	×	مصرف	O ₂
تخمیر الکلی	✓	✓	هم تولید و هم مصرف	اتانل
تخمیر لاکتیکی	✓	✓	هم تولید و هم مصرف	پیروات

فصل نهم

- ۱ تیلوکلیدها، ساختارهای غشایی، کیسه مانند و به هم متصل‌اند که فضای سبزیسه را به دو بخش درون تیلوکلید و بستره تقسیم کرده‌اند.
- ۲ فتوسیسستم‌ها در غشای تیلوکلید قرار دارند و با مولکولهایی به نام ناقل الکترون به هم مرتبط هستند.
- ۳ تعدادی پروتون از بستره به فضای درون تیلوکلید وارد می‌شود و تعدادی پروتون از تجزیه آب، درون فضای تیلوکلید به‌وجود می‌آید. (منشأ پروتون در فضای درونی تیلوکلید)
- ۴ وجود رنگیزه‌های متفاوت (سبزینه‌ها و کاروتنوئیدها)، کارایی گیاهان را در استفاده از طول موج‌های متفاوت نور افزایش می‌دهد.
- ۵ الکترون برانگیخته از فتوسیسستم ۱ در نهایت به مولکول NADP⁺ می‌رسد.
- ۶ الکترون‌های حاصل از تجزیه آب، کمبود الکترونی سبزینه ۵ در مرکز واکنش فتوسیسستم ۲ را جبران می‌کنند.
- ۷ سبزیسه اسپروئیدی، نوری شکل (دراز) است.
- ۸ به فرایند استفاده از CO₂ برای تشکیل ترکیب‌های آلی، تثبیت کربن می‌گویند.
- ۹ به فرایندی که باکتری‌ها انرژی موردنیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش‌های اکسایشی به دست می‌آورند، شیمیوسنتز می‌گویند.
- ۱۰ یاخته‌های اطراف دسته آوندی در گیاهان C₃، سبزینه ندارند.
- ۱۱ در تنفس نوری برخلاف تنفس یاخته‌ای، ATP تولید نمی‌شود.
- ۱۲ در تنفس نوری، مولکول دوکربنی از سبزیسه خارج و در واکنش‌هایی که بخشی از آن‌ها در راکیزه‌هاست به شکل CO₂ آزاد می‌شود.
- ۱۳ تشکیل بافت پارانشیم هوادار در گیاهان آبزی و تشکیل شش‌ریشه در

- ۱۲ در مرحله آغاز ترجمه، فقط جایگاه P پر می‌شود و جایگاه A و E خالی می‌ماند.
- ۱۳ پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها در جایگاه A راتن ایجاد می‌شود.
- ۱۴ در صورت ورود یکی از کدون‌های پایان ترجمه به جایگاه A راتن، عامل آزادکننده وارد این جایگاه می‌شود.
- ۱۵ زمانی که راتن به اندازه یک رمز روی رنای پیک جلو می‌رود، رنای ناقل حامل پلی‌پپتید در جایگاه P قرار می‌گیرد.
- ۱۶ در یاخته‌های دارای هسته، فرایند ساخت پلی‌پپتید به هسته انجام نمی‌شود؛ زیرا در هسته ریبوزوم فعال وجود ندارد.
- ۱۷ در تنظیم منفی رونویسی در باکتری، اتصال لاکتوز به مهارکننده باعث جدا شدن مهارکننده از آپراتور می‌شود.
- ۱۸ در تنظیم مثبت رونویسی در باکتری، اتصال لاکتوز به فعال‌کننده، باعث پیوستن آن به جایگاه اتصال خود می‌شود.
- ۱۹ گروهی از پروتئین‌ها به نام عوامل رونویسی، با اتصال به نواحی خاصی از رانداز، راناسپاراز را به محل رانداز هدایت می‌کنند.
- ۲۰ در یوکاریوت‌ها، بیشتر ژن‌ها در هسته و برخی در راکیزه و دیسه‌ها قرار دارند که در هر یک از این محل‌ها، یاخته می‌تواند بر بیان ژن نظارت داشته باشد.
- ۲۱ در یاخته‌های یوکاریوتی سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد. بنابراین فرصت بیشتری برای پروتئین‌سازی است.
- ۲۲ با اتصال بعضی از رنای‌های کوچک مکمل به رنای پیک از کار راتن جلوگیری می‌شود.
- ۲۳ واحد سازنده رانداز، نوکلئوتید و واحد سازنده عوامل رونویسی و راناسپاراز، آمینواسید است.
- ۲۴ راناسپاراز توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر و تخریب پیوند هیدروژنی را دارد.
- ۲۵ در جدول زیر جایگاه‌های ریبوزوم از نظر رخداد با هم مقایسه شده‌اند.

جایگاه A	جایگاه P	جایگاه E
(الف) محل تشکیل پیوند پپتیدی است.	(الف) محل ورود اولین tRNA به ریبوزوم است.	(الف) محل شکسته شدن پیوند هیدروژنی
(ب) محل تشکیل پیوند هیدروژنی است.	(ب) محل تشکیل اولین پیوند هیدروژنی بین رمزه و پادرمزه است.	(ب) محل خروج رنای پایان است.
(ج) محل ورود رمزه	(ج) محل جدا شدن پلی‌پپتید از tRNA در مرحله پایان ترجمه است.	(ج) محل خروج رنای آزادکننده در پایان ترجمه است.

فصل سوم

- ۱ به انواع مختلف یک صفت، شکل صفت می‌گویند.
- ۲ به شکل‌های مختلف یک صفت که جایگاه ژنی یکسانی دارند، دگره (الل) می‌گویند.
- ۳ به ترکیب دگره‌ها در فرد، ژن‌نمود می‌گویند.
- ۴ به شکل ظاهری یا حالت بروز یافته صفت، رخ‌نمود می‌گویند.
- ۵ به رابطه‌ای که صفت در حالت ناخالص به‌صورت حدواسط حالت‌های خالص باشد، بازیت ناقص می‌گویند.
- ۶ در گروه خونی ABO، دگره I^a و I^b نسبت به یکدیگر هم‌توان، ولی نسبت به I⁰ بارزند.
- ۷ جایگاه ژنی گروه خونی ABO در فام‌تن شماره ۹ قرار دارد.
- ۸ ژن‌نمود فردی با گروه خونی O، oodd است.
- ۹ گروه خونی Rh براساس بودن یا نبودن پروتئینی به نام D است که در غشای گویچه‌های قرمز قرار دارد.
- ۱۰ بین دگره‌های گروه خونی Rh، رابطه بارز و نهفتگی برقرار است.
- ۱۱ جایگاه ژنی گروه خونی Rh در فام‌تن شماره ۱ قرار دارد.
- ۱۲ در گل میمون، بین دگره‌های R و W، رابطه بازیت ناقص برقرار است.
- ۱۳ در بیماری فنیل‌کتونوری، آنزیمی که آمینواسید فنیل‌آلانین را تجزیه می‌کند، وجود ندارد.
- ۱۴ دختر دارای ژن‌نمود X^HX^h، سالم است.
- ۱۵ شایع‌ترین نوع هموفیلی مربوط به فقدان عامل انعقادی شماره ۸ است.
- ۱۶ فام‌تن Y، انسان، جایگاهی برای دگره‌های هموفیلی ندارد.
- ۱۷ اگر مردی سالم با زنی ناقل هموفیلی ازدواج کند، چه ژن‌نمود و رخ‌نمودهایی برای فرزندان آن‌ها پیش‌بینی کنید؟

- $X^H X^h \times X^H Y$
- $(\frac{1}{2} X^H + \frac{1}{2} X^h) \times (\frac{1}{2} X^H + \frac{1}{2} Y)$
- $\frac{1}{4} X^H X^H + \frac{1}{4} X^H Y + \frac{1}{4} X^h X^H + \frac{1}{4} X^h Y$
- پسر هموفیل + دختر ناقل + پسر سالم + دختر سالم = رخ‌نمود
- ۱۸ در صفات وابسته به X، ممکن نیست پدر ناقل باشد؛ زیرا در فام‌تن Y،