

۱ آنزیم‌ها چه تأثیری بر انرژی فعال‌سازی واکنش دارند؟

۲ ایوری با اضافه کردن آنزیم تخریب‌کننده‌ی پروتئین به عصاره‌ی باکتری‌های پوشینه‌دار و انتقال این مخلوط به محیط کشت حاوی باکتری بدون پوشینه چه مشاهده کرد؟

۳ افزایش غلظت پیش‌ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد، تا چه زمانی می‌تواند باعث افزایش سرعت واکنش شود؟

۴ زنجیره‌های سازنده‌ی هموگلوبین، در ساختار دوم به چه شکل درمی‌آیند؟

۵ ساختار نهایی پروتئین در میوگلوبین کدام است؟

۶ برای تشخیص رشته‌های دناى نوساز از رشته‌های قدیمی، نوکلئوتیدها را با چه ایزوتوپی نشانه‌گذاری کردند؟

۷ در عبارت زیر، جواب صحیح را از بین کلمات داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.  
- در مدل پیشنهادی واتسون و کریک، پله‌های این نردبان را (قند و فسفات - بازهای آلی) تشکیل می‌دهند.

۸ جای خالی را با کلمه مناسب کامل کنید.  
- نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام ..... به هم متصل می‌شوند و رشته پلی‌نوکلئوتیدی را می‌سازند.

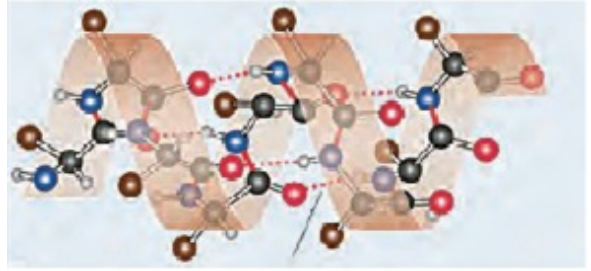
۹ درستی یا نادرستی عبارت زیر را بنویسید.  
- گریفیت عامل بیماری آنفولانزا را نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا می‌دانست.

۱۰ درستی یا نادرستی عبارت زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.  
پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و انشعاب‌دار از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.

۱۱ نام بخش اختصاصی آنزیم که پیش‌ماده در آن قرار می‌گیرد، چیست؟

۱۲ در یوکاریوت‌ها، دناى سیتوپلاسمی در چه قسمت‌هایی از یاخته دیده می‌شود؟

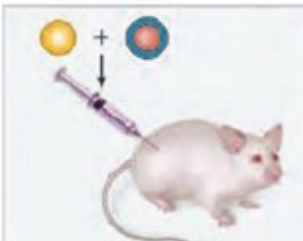
شکل روبه‌رو نشان‌دهنده‌ی کدام ساختار پروتئین‌ها است؟



۱۴ با توجه به مدل پیشنهادی واتسون و کریک برای دنا، یک نتیجه‌ی جفت شدن بازهای مکمل را بنویسید.

۱۵ شکل زیر یکی از آزمایش‌های گریفیت را نشان می‌دهد. نتیجه‌ی این آزمایش چیست؟

مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار  
کشته شده با کرما و فاقد پوشینه



۱۶ جواب صحیح را از بین کلمات داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.  
دئوکسی‌ریبوز یک اکسیژن (کم‌تر - بیش‌تر) از ریبوز دارد.

۱۷ درستی یا نادرستی عبارت زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.  
در نوکلئیک اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است.

۱۸ جواب صحیح را از بین کلمات داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.  
شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش‌ماده یا بخشی از آن (مشابه - مکمل) یک‌دیگرند.

۱۹ به سؤالات زیر درباره‌ی پروتئین‌ها پاسخ دهید.  
الف) تشکیل کدام ساختار پروتئین‌ها، در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؟  
ب) چرا آنزیم، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد؟

۲۰ جواب صحیح را از بین کلمات داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید.  
دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی می‌توانند با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید (حلقوی - خطی) را ایجاد کنند.

۲۱ جای خالی را با کلمه مناسب پر کنید.  
اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، ..... بود.

۲۲ بخش اختصاصی در آنزیم که پیش‌ماده در آن قرار می‌گیرد، چه نام دارد؟

۲۳ در چه صورت ساختار چهارم شکل می‌گیرد؟

۲۴ به پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها چه می‌گویند؟

۲۵ چرا قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان است؟

۲۶ جای خالی را با کلمه مناسب پر کنید.

باز آلی نیتروژن‌دار می‌تواند ..... باشد که ساختار دو حلقه‌ای دارد؛ شامل آدنین (A) و گوانین (G)

۲۷ با توجه به تأثیر متفاوت دمای کم و زیاد روی آنزیم‌ها، از این ویژگی آنزیم‌ها در آزمایشگاه‌ها چگونه می‌توان استفاده کرد؟

۲۸ گفته می‌شود تب بالا خطرناک است، بین این مسئله و فعالیت آنزیم‌ها چه ارتباطی می‌بینید؟

۲۹ با استفاده از دو یا چند مفتول فلزی ساختار دوم، سوم و چهارم پروتئین‌ها را مدل‌سازی کنید.

۳۰ ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا تصاویری تهیه کردند. دو نتیجه حاصل از بررسی این تصاویر را بنویسید.

۳۱ قند موجود در دنا (DNA) و باز آلی نیتروژن‌دار اختصاصی رنا (RNA) را بنویسید.

۳۲ جای خالی را با کلمه‌ی مناسب پر کنید.

بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند که به این مواد ..... می‌گویند.

۳۳ درستی یا نادرستی عبارت زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.  
نمونه‌ای از پروتئین‌ها با ساختار نهایی چهارم، میوگلوبین است.

۳۴ درستی یا نادرستی عبارت زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.  
مکمل بودن بازهای آلی نتایج آزمایش‌های چارگاف را تأیید می‌کند.

۳۵ تغییر pH چگونه باعث تغییر فعالیت یک آنزیم می‌شود؟

۳۶ هموگلوبین دارای کدام ساختار پروتئین است؟

۳۷ پیوندهای هیدروژنی منشأ تشکیل کدام ساختار پروتئین هستند؟

۳۸ چرا قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان است؟



۳۹ درستی یا نادرستی عبارت زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.  
ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس ابعاد مولکول دنا را تشخیص دادند.

۴۰ افزایش غلظت پیش‌ماده چگونه بر افزایش سرعت تولید فرآورده اثر می‌کند؟

۴۱ تغییر pH چگونه بر فعالیت آنزیم اثر می‌کند؟

۴۲ pH بهینه را تعریف کنید.

۴۳ چه عواملی بر سرعت فعالیت آنزیم‌ها اثر می‌گذارند؟

۴۴ چرا یاخته‌ها به مقدار کمی آنزیم احتیاج دارند؟

۴۵ آیا آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند؟ توضیح دهید.

۴۶ پیش‌ماده را تعریف کنید.

۴۷ مواد سمی چگونه باعث مرگ می‌شوند؟

۴۸ فرآورده را تعریف کنید.

۴۹ سه آنزیم که داخل یاخته فعالیت می‌کنند را نام ببرید.

۵۰ جایگاه فعال آنزیم‌ها را شرح دهید.

۵۱ در نبود آنزیم چه رخ می‌دهد؟

۵۲ در رابطه با عملکرد آنزیم توضیح دهید.

۵۳ در رابطه با انجام واکنش‌های سوخت و ساز توضیح دهید.

۵۴ انرژی فعال‌سازی را تعریف کنید.

۵۵ کلاژن داخل چه بافت‌هایی حضور دارد؟

۴) کلاژن

۳) مهارکننده‌ها

۵۶ نقش پروتئین‌های زیر را نام ببرید.  
۱) اکتین و میوزین  
۲) انسولین

۵۷ در رابطه با مهارکننده‌ها توضیح دهید.

۵۸ در رابطه با نقش هورمونی پروتئین‌ها توضیح دهید.

۵۹ در رابطه با نقش کلاژن توضیح دهید.

۶۰ در رابطه با پمپ سدیم - پتاسیم توضیح دهید.

۶۱ سه مورد از نقش‌های پروتئین‌ها را نام ببرید و یکی از آن‌ها را به دلخواه شرح دهید.

۶۲ نقش پروتئین‌ها را در دفاع شرح دهید.

۶۳ فعالیت آنزیمی پروتئین‌ها را توضیح دهید.

۶۴ زنجیره‌های هموگلوبین را نام ببرید.

۶۵ نحوه‌ی شکل‌گیری ساختار چهارم پروتئین‌ها را توضیح دهید.

۶۶ ساختار چهارم را توضیح دهید.

۶۷ ساختار چهارم چگونه شکل می‌گیرد؟

۶۸ ساختار سوم پروتئین‌ها را به طور خلاصه توضیح دهید.

۶۹ نوع پیوندی که در ساختار سوم پروتئین‌ها شرکت دارند را نام ببرید.

۷۰ تشکیل ساختار سوم را توضیح دهید.



۷۱ تشکیل پیوندهای آب‌گریز را توضیح دهید.

۷۲ ساختار سوم پروتئین‌ها را توضیح دهید.

۷۳ دو مورد از تفاوت‌های ساختار اول و دوم پروتئین‌ها چیست؟

۷۴ ساختار سه بعدی هموگلوبین را توضیح دهید.

۷۵ منافذ غشایی را تعریف کنید.

۷۶ ساختار دوم پروتئین را توضیح دهید.

۷۷ علت تنوع پروتئین‌ها را توضیح دهید.

۷۸ تشکیل ساختار اول پروتئین را توضیح دهید.

۷۹ چه مواردی در ساختار اول پروتئین‌ها مطرح است؟

۸۰ ساختار اول پروتئین‌ها را توضیح دهید.

۸۱ آمینواسید ضروری را تعریف کنید.

۸۲ پلی‌پپتید را تعریف کنید.

۸۳ سنتز آبدهی را تعریف کنید.

۸۴ ساختار شیمیایی آمینواسیدها را توضیح دهید.

۸۵ وظایف ژن را شرح دهید.

۸۶ سه نوع RNA نام ببرید و وظیفه‌ی یکی از آن‌ها را به دلخواه شرح دهید.

۸۷ انواع رنا را نام ببرید.

۸۸ انرژی پیوند هیدروژنی در مولکول دنا را شرح دهید.

۸۹ چرا قطر مولکول در سراسر دنا ثابت است و چه نتایجی دارد؟

۹۰ ساختار مارییچ دو رشته‌ای دنا را توضیح دهید.

۹۱ واتسون و کریک برای مدل مولکولی خود از چه اطلاعاتی استفاده کردند؟

۹۲ ویلکینز و فرانکلین با استفاده از تصاویر دنا به چه نتایجی رسیدند؟

۹۳ پیوند فسفودی‌استر را شرح دهید.

۹۴ نوکلئوتیدها از چه نظر با یکدیگر تفاوت دارند؟

۹۵ تشکیل نوکلئوتید را توضیح دهید.

۹۶ هر نوکلئوتید از چه بخش‌هایی ساخته شده است؟

۹۷ کدام عمل سبب شد پی‌بیرند انتقال صفت با دنا است؟

۹۸ نتیجه آزمایش گریفیت چه بود؟

۹۹ آزمایش گریفیت را شرح دهید.

۱۰۰ پلی‌پپتید چیست؟



- ۱ انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد.
- ۲ دید که انتقال صفت صورت می‌گیرد.
- ۳ افزایش غلظت پیش‌ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد تا زمانی ادامه می‌یابد که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده اشغال شوند.
- ۴ مارپیچ
- ۵ ساختار سوم
- ۶ ایزوتوپ سنگین نیتروژن ( $^{15}N$ )
- ۷ بازهای آلی
- ۸ فسفودی‌استر
- ۹ درست
- ۱۰ نادرست
- ۱۱ جایگاه فعال
- ۱۲ در راکیزه (میتوکندری) و دیسه (پلاست) دیده می‌شود.
- ۱۳ ساختار دوم (ذکر کلمه مارپیچ نیز صحیح می‌باشد).
- ۱۴ قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد یا شناسایی ترتیب نوکلئوتیدهای هر کدام می‌تواند ترتیب نوکلئوتیدهای رشته‌ی دیگر را هم مشخص کند.
- ۱۵ موش‌ها مردند.
- ۱۶ کم‌تر
- ۱۷ درست
- ۱۸ مکمل
- ۱۹ الف) ساختار سوم  
ب) آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش می‌دهد.
- ۲۰ حلقوی



۲۱ اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین بود.

۲۲ جایگاه فعال

۲۳ دو یا چند زنجیره پلی‌پپتید در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند.

۲۴ پیوند پپتیدی

۲۵ چون در هر صورت یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد.

۲۶ پورین

۲۷ برای غیرفعال کردن دائمی آنزیم‌ها از دمای بالا استفاده می‌شود ولی برای غیرفعال کردن موقتی و برگشت‌پذیر برای مدتی از دمای پایین استفاده می‌کنند.

۲۸ تب بالا (بالتر از ۴۰ درجه) ممکن است آنزیم‌ها را غیرفعال کند بنابراین عملکرد آن‌ها در سلول و بدن مختل می‌شود. عمل نکردن آنزیم‌ها ممکن است باعث غیرفعال شدن دستگاه‌های بدن و حتی مرگ شود.

۲۹ انجام این فعالیت به عهده دانش‌آموز است ولی برای راهنمایی می‌تواند از چند مفتول یا سیم‌های مسی با پوشش‌های رنگی استفاده کند.

ابتدا آن‌ها را به صورت خطی نشان می‌دهد. (ساختار اول)

سپس به صورت فرم مارپیچ و صفحه‌ای درمی‌آورد. (ساختار دوم)

مارپیچ‌ها و صفحات را با هم یا جداگانه در کنار هم قرار می‌دهد (ساختار سوم)

تعدادی مارپیچ و صفحه را به رنگ‌های متفاوت در کنار هم قرار می‌دهد و ساختارهای متفاوتی را نشان می‌دهد. (ساختار چهارم)

۳۰ دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد و البته با استفاده از این روش ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند. (ذکر دو مورد) (۰ / ۵)

۳۱ قند موجود در دنا: دکوکسی ریبوز (۰ / ۲۵) و باز آلی نیتروژن‌دار اختصاصی رنا: باز یوراسیل (۰ / ۲۵)

۳۲ کوآنزیم (کمک‌کننده به آنزیم) (۰ / ۲۵)

۳۳ نادرست (۰ / ۲۵)

۳۴ درست (۰ / ۲۵)

۳۵ تغییر pH با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین می‌تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود و در نتیجه امکان اتصال آن به پیش‌ماده از بین برود، در نتیجه میزان فعالیت آن تغییر می‌کند. (۰ / ۵)

۳۶ ساختار چهارم پروتئین‌ها (۰ / ۲۵)



۳۷ ساختار دوم پروتئین‌ها (۰ / ۲۵)

۳۸ چون همیشه یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد. (۰ / ۵)

۳۹ درست (۰ / ۲۵)

۴۰ افزایش غلظت پیش‌ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد نیز می‌تواند تا حدی باعث افزایش سرعت شود ولی این افزایش تا زمانی ادامه می‌یابد که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش‌ماده اشغال شوند.

۴۱ تغییر pH با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین می‌تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود و در نتیجه امکان اتصال به پیش‌ماده از بین برود در نتیجه میزان فعالیت آن تغییر می‌کند.

۴۲ هر آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه می‌گویند.

۴۳ عوامل متعددی از جمله pH، دما، غلظت آنزیم و پیش‌ماده بر سرعت فعالیت آنزیم‌ها اثر می‌گذارند.

۴۴ آنزیم‌ها در پایان واکنش‌ها دست نخورده باقی می‌مانند تا بدن بتواند بارها از آن‌ها استفاده کند.

۴۵ بله، هر آنزیم روی یک یا چند پیش‌ماده خاص مؤثر است. بنابراین گفته می‌شود که آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند.

۴۶ ترکیباتی که آنزیم روی آن‌ها عمل می‌کند پیش‌ماده نام دارند.

۴۷ بعضی از مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک می‌توانند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شوند. بعضی از این مواد به همین طریق باعث مرگ می‌شوند.

۴۸ ترکیباتی که حاصل فعالیت آنزیم هستند، فرآورده یا محصول خوانده می‌شوند.

۴۹ آنزیم‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای، فتوسنتز و همانندسازی درون یاخته فعالیت می‌کنند.

۵۰ آنزیم‌ها در ساختار خود بخشی به نام جایگاه فعال دارند جایگاه فعال بخشی اختصاصی در آنزیم است که پیش‌ماده در آن قرار می‌گیرد.

۵۱ بدون آنزیم ممکن است در دمای بدن سوخت و ساز یاخته‌ها بسیار کند انجام شود و انرژی لازم برای حیات تأمین نشود.

۵۲ واکنش‌های سوخت و ساز با حضور آنزیم‌ها انجام می‌شوند آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد.

۵۳ واکنش‌های بدن موجود زنده که با نام کلی سوخت و ساز مطرح می‌شوند نیاز به انرژی اولیه کافی برای انجام دارند که به این انرژی، انرژی فعال‌سازی می‌گویند. این واکنش‌ها با حضور آنزیم انجام می‌شوند.

۵۴ واکنش‌های شیمیایی در صورتی سرعت مناسب می‌گیرند که انرژی اولیه کافی برای انجام آن وجود داشته باشد این انرژی را انرژی فعال‌سازی می‌گویند.

۵۵ کلاژن داخل بافت‌های پیوندی از بخش‌های مختلف بدن حفاظت می‌کند. مثلاً زردپی، رباط، استخوان و پوست مقدار فراوانی از پروتئین کلاژن دارند.

۵۶ (۱) اکتین و میوزین: انقباض ماهیچه‌ها

(۲) انسولین: نقش هورمونی

(۳) مهارکننده‌ها: نقش‌های تنظیمی متعددی در فعال و غیرفعال کردن ژن‌ها

(۴) کلاژن: تشکیل‌دهنده بافت پیوندی

۵۷ مهارکننده‌ها پروتئین‌هایی هستند که نقش‌های تنظیمی متعددی را در فعال و غیرفعال کردن ژن‌ها برعهده دارند.

۵۸ بیش‌تر هورمون‌ها از جمله اکسی‌توسین و انسولین که پیام‌های بین‌یاخته‌ای را در بدن جانوران رد و بدل می‌کنند تا تنظیم‌های مختلف در بدن انجام شود، پروتئینی هستند.

۵۹ پروتئین کلاژن در بافت‌های پیوندی از بخش‌های مختلف بدن حفاظت می‌کنند. زردپی، رباط، استخوان و پوست مقدار فراوانی از پروتئین کلاژن دارند.

۶۰ پمپ سدیم - پتاسیم پروتئینی است که در ساختار غشاء شرکت دارد. این پمپ یون‌های سدیم و پتاسیم را در عرض غشا جابه‌جا می‌کند و فعالیت آنزیمی هم دارد.

۶۱ -۱ فعالیت آنزیمی ۲- گیرنده در سطح یاخته‌ها ۳- انتقال گازهای تنفسی در خون

فعالیت آنزیمی: به صورت کاتالیزورهای زیستی عمل می‌کنند و سرعت واکنش شیمیایی خاصی را زیاد می‌کنند.

۶۲ بعضی از پروتئین‌ها به صورت گیرنده‌هایی در سطح یاخته قرار دارند و میکروبرهای خارجی، یاخته‌های سرطانی یا مولکول‌های دیگر را تشخیص می‌دهند مثلاً گلوبولین‌های دفاعی هم که پادتن‌ها را می‌سازند.

۶۳ در فعالیت آنزیمی به صورت کاتالیزورهای زیستی عمل می‌کنند و سرعت واکنش شیمیایی خاصی را زیاد می‌کنند.

۶۴ هموگلوبین ۴ زنجیره از دو نوع متفاوت دارد که شامل زنجیره‌ی آلفای ۱ زنجیره‌ی آلفای ۲ زنجیره‌ی بتای ۱ و زنجیره‌ی بتای ۲ است.

۶۵ ساختار چهارم هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی در کنار یک‌دیگر پروتئین را تشکیل دهند.

۶۶ در ساختار چهارم هریک از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند. نحوه‌ی آرایش این زیرواحدها در کنار هم ساختار چهارم پروتئین‌ها نامیده می‌شود.

۶۷ ساختار چهارم هنگامی شکل می‌گیرد که ۲ یا چند زنجیره پلی‌پپتیدی در کنار یک‌دیگر پروتئین را تشکیل دهند.

۶۸ ساختار سه بعدی پروتئین‌هاست که در آن با تاخوردگی بیش‌تر صفحات و مارپیچ‌های ساختار دوم به شکل کروی درمی‌آیند به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. در این ساختار پیوندهای هیدروژنی، یونی و اشتراکی باعث تثبیت ساختار سوم می‌شوند.

۶۹ مهم‌ترین آن‌ها که عامل ایجاد ساختار سوم است پیوندهای آب‌گریز است ولی پیوندهای اشتراکی، یونی و هیدروژنی در تثبیت ساختار سوم شرکت دارند.

۷۰ پس از تشکیل پیوندهای آب‌گریز با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود.

۷۱ به این صورت است که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند.

۷۲ ساختار ۳ بعدی پروتئین‌هاست که در آن با تاخوردگی بیش‌تر صفحات و مارپیچ‌های ساختار دوم به شکل کروی درمی‌آیند تشکیل این ساختار در اثر پیوندهای آب‌گریز است.

۷۳ ساختار اول پروتئین‌ها: با قرار گرفتن آمینواسیدها به صورت خطی مشخص می‌شود ولی ساختار دوم پروتئین‌ها مارپیچی یا صفحه‌ای است.

عامل ایجاد ساختار اول پروتئین‌ها پیوند پپتیدی است ولی عامل ایجاد ساختار دوم پروتئین‌ها پیوند هیدروژنی است.

۷۴ در هموگلوبین زنجیره‌های پپتیدی مارپیچی با همکاری هم‌دیگر مولکول هموگلوبین را می‌سازند که هر کدامشان خصوصیات ساختار سوم را دارند.

۷۵ منافذ غشایی، مجموعه‌ای از پروتئین‌ها با ساختار صفحه‌ای هستند که در کنار هم منظم شده‌اند.

۷۶ بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود این پیوندها منشاء تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند که به صورت مارپیچ یا صفحه‌ای دیده می‌شوند.

۷۷ تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد با درنظر گرفت ۲۰ نوع آمینواسید و این‌که محدودیتی در توالی آمینواسیدها در ساختار اول پروتئین‌ها وجود ندارد پروتئین‌های حاصل می‌توانند بسیار متنوع باشند.

۷۸ ساختار اول با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد این پیوند در واقع نوعی پیوند اشتراکی است.

۷۹ نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها در ساختار اول هر پروتئین مطرح است.

۸۰ ترتیب قرار گرفتن آمینواسیدها به صورت خطی، ساختار اول پروتئین‌ها را مشخص می‌کند.

۸۱ از بین ۲۰ نوع آمینواسیدی که در ساختار پروتئین‌ها شرکت دارند ۸ نوع آن در انسان بالغ ضروری است. یعنی بدن انسان نمی‌تواند آن‌ها را بسازد بنابراین باید این آمینواسیدها را به همراه مواد غذایی دریافت کند.

۸۲ وقتی تعدادی آمینواسید با پیوند پپتیدی به هم وصل شوند زنجیره‌ای از آمینواسیدها به نام پلی‌پپتید تشکیل می‌شود.

۸۳ در این نوع واکنش، با خروج یک مولکول آب یک آمینواسید با آمینواسید یا رشته‌ی آمینواسید دیگر پیوند اشتراکی ایجاد می‌کند.

۸۴ آمینواسیدها یک گروه آمین ( $-NH_2$ ) و یک گروه کربوکسیل ( $-COOH$ ) دارند. گروه آمین و کربوکسیل به همراه یک هیدروژن و گروه R همگی به یک کربن مرکزی متصل‌اند.

۸۵ اطلاعات وراثتی در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شده‌اند. ژن بخشی از مولکول دنا است که بیان آن می‌تواند به تولید رِنّا یا پلی‌پپتید بی‌انجامد.

۸۶ ۱- رِنّا پیک یا mRNA -۲ رِنّا ناقل یا tRNA -۳ رِنّا رناتنی یا rRNA  
رِنّا رناتنی یا rRNA ← در ساختار رناتن‌ها علاوه بر پروتئین رِنّا رناتنی نیز شرکت دارد.

۸۷ نوع دیگری از نوکلئیک اسیدها، رِنّا است که ۳ نوع دارد:

۱- رِنّا پیک یا mRNA

۲- رِنّا ناقل یا tRNA

۳- رِنّا رناتنی یا rRNA

۸۸ هر پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی کم دارد ولی وجود هزاران یا میلیون‌ها نوکلئوتید و برقراری پیوند هیدروژنی بین آن‌ها به مولکول دنا حالت پایدارتری می‌دهد.

۸۹ قرارگیری بازهای مکمل در مقابل یکدیگر به نحوی است که در هر صورت مقابل یک باز تک حلقه‌ای یک باز ۲ حلقه‌ای قرار می‌گیرد در این صورت قطر مولکول در سراسر آن ثابت است و باعث پایداری اطلاعات و فشرده شدن بهتر فام‌تن‌ها می‌شود و به علاوه شناسایی ترتیب نوکلئوتیدهای یک رشته می‌تواند ترتیب نوکلئوتیدهای رشته‌ی مقابل را مشخص کند.

۹۰ هر مولکول دنا در حقیقت از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است که به دور محوری فرضی پیچیده شده است.

۹۱ نتایج آزمایش‌های چارگاف، داده‌های تصاویر تهیه شده از پرتو ایکس و با استفاده از یافته‌های خود.

۹۲ دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد و با استفاده از این روش ابعاد مولکول‌ها را تشخیص دادند.

۹۳ فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.

۹۴ نوع قند و نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات

۹۵ باز آلی نیتروژن‌دار و گروه یا گروه‌های فسفات با پیوند اشتراکی (کوالانسی) به دو سمت قند متصل می‌شوند.

۹۶ یک قند ۵ کربنه - یک باز آلی نیتروژن‌دار و یک تا سه گروه فسفات

۹۷ قرار دادن محلول در سانتریفیوژ و اضافه کردن هریک از لایه‌ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه

۹۸ ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته‌ی دیگر منتقل شود.



