



زیست شناسی (۳)

دوره دوم متوسطه / پایه دوازدهم نظری

علوم تجربی

ریاضی فیزیک

علوم و معارف اسلامی

ادبیات و علوم انسانی



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی
دفتر برنامه ریزی و تألیف کتاب های درسی ابتدایی و متوسطه نظری

عالم زیست
سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴

فهرست



ادبیات و علوم
انسانی



علوم و معارف
اسلامی



ریاضی فیزیک



علوم تجربی



ملاحظات:

ارزشیابی از دانش‌آموزان در این درس به دو صورت مستمر و پایانی انجام می‌شود.

ارزشیابی مستمر براساس فعالیت‌های گروهی یا انفرادی دانش‌آموزان در کلاس یا خارج از کلاس و در طول سال تحصیلی انجام می‌شود. این ارزشیابی براساس مشاهدات معلم و تعامل بین معلم و دانش‌آموز در هنگام انجام هر فعالیت و براساس عملکرد دانش‌آموزان در انجام فعالیت‌ها، مانند ارائه گزارش، مشارکت در بحث‌های گروهی، پاسخ به پرسش‌های کتبی و شفاهی انجام می‌شود.

ارزشیابی پایانی به صورت آزمون کتبی انجام می‌شود. بارم‌بندی فصل‌ها مطابق جدول صفحه ۱۵۸ انجام می‌شود.

- بین ۲۰ تا ۲۵ درصد از پرسش‌ها به طراحی آزمایش، تجزیه و تحلیل داده‌ها و پیش‌بینی نتایج بر اساس داده‌ها و اطلاعاتی است که در پرسش ارائه شده و به سطح کاربرست اختصاص دارد. بین ۱۰ تا ۱۵ درصد از نمره آزمون به پرسش‌هایی در سطح یادآوری و بقیه نمره به پرسش‌هایی در سطح مفهوم اختصاص دارد.

- طرح پرسش در سطح پایین‌تر فقط در صورتی مجاز است که در خانه مربوط به آن خط تیره (-) نباشد.

- فعل استفاده شده در اهداف جزئی، الزاماً فعل مورد استفاده در پرسش امتحانی نیست. پرسش‌های امتحانی به شکل‌های متفاوت و با استفاده از افعال مربوط به هر سطح شناختی قابل طرح اند.

- محدوده محتوایی هر موضوع در کتاب درسی تعیین شده و رعایت آن در هر ارزشیابی الزامی است.

- طرح پرسش از بیشتر بدانید، **واژه شناسی**، **پاورقی‌ها**، **پیوست‌های آخر کتاب** و **رمزینه‌ها** در همه آزمون‌ها ممنوع است.

- تخصیص نمره به پاسخ، منطبق بر موضوع مورد پرسش است. مثال: چه جمعیتی در حال تعادل است؟ در صورتی که پاسخ دانش‌آموز شامل عبارتی مانند «ثابت ماندن فراوانی نسبی دگرها یا ژن‌نمودها از نسلی به نسل دیگر» باشد، نمره کامل را می‌گیرد و نوشتن "تا وقتی جمعیت در حال تعادل است تغییر در آن مورد انتظار نیست" ضرورتی ندارد.

- طرح پرسش‌هایی که پاسخ به آنها وابسته به حفظ کردن قیدها باشد، ممنوع است؛ مانند: بعضی، بیشتر، کمتر، گاهی، بسیاری.

- طرح پرسش از جزئیات شکل‌ها ممنوع است، مگر آنکه جزئیات در متن کتاب درسی تصریح شده باشند. مثلاً شکل ۱ فصل ۶، دو نوع ساختار برگ را نشان می‌دهد و هدف این شکل نمایش تفاوت تعداد روزنه‌ها در دو سطح برگ نیست. بنابراین طرح پرسشی مبنی بر گزاره‌هایی مانند «برگی که میانبرگ اسفنجی دارد، تعداد روزنه‌هایش در روپوست رویی بیشتر است»، با استناد به این شکل ممنوع است.

- ضروری است تا پرسش به گونه‌ای دقیق باشد که محدوده پاسخ را مشخص کند.

- برای واژه‌هایی که برابر واژه فارسی آنها در کتاب آمده است، هر دو واژه نوشته شوند؛ مانند راکیزه (میتوکندری) توجه!

نمره جداگانه‌ای برای فعالیت‌ها منظور نشده، اما بدیهی است که بخشی از نمره هر فصل به فعالیت‌های آن فصل که قابلیت طرح پرسش دارند و پاسخ آنها در محدوده محتوای کتاب درسی است، اختصاص دارد.

بارم هر فصل در آزمون

شماره فصل و عنوان	(نوبت اول ۲۰ نمره)	نوبت پایانی (خرداد)، شهریور و دمای ماه (۲۰ نمره)
۱- مولکول‌های اطلاعاتی	۶	۲/۵
۲- جریان اطلاعات در یاخته	۵	۲/۵
۳- انتقال اطلاعات در نسل‌ها	۴	۲/۵
۴- تغییر در اطلاعات وراثتی	۵	۲/۵
۵- از ماده به انرژی		۲/۵
۶- از انرژی به ماده		۲/۵
۷- فناوری‌های نوین زیستی		۲/۵
۸- رفتارهای جانوران		۲/۵
جمع	۲۰	۲۰



فصل ۱

مولکول های اطلاعاتی



یکی از پرسش هایی که یافتن جوابی برای آن بیش از پنجاه سال طول کشید، این بود که ژن چیست و از چه ساخته شده است؟

پاسخ این سؤال، به ظاهر شاید ساده باشد ولی برای رسیدن به آن، پژوهش ها و آزمایش های زیادی انجام شد که در حال حاضر هم ادامه دارد.

در این فصل مطالب در قالب زنجیره ای از آزمایش ها توضیح داده می شود که نتایج آنها آگاهی ما را از ژن و مولکول های مرتبط به آن یعنی دنا (DNA)، رنا (RNA) و پروتئین بیشتر می کند. آشنا شدن با ساختار این مولکول ها مقدمه ای است برای فهم بهتر فصل های دیگر این کتاب. همچنین، در کنار این مباحث با سازوکار مولکولی و چگونگی ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی آشنا می شویم.



طرح سؤالات عددی و محاسباتی از مباحث این فصل در همه آزمون ها از جمله کنکور سراسری ممنوع است.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ اَخْرِجْنِيْ مِنْ ظُلُمَاتِ الْوَهْمِ

خدایا مرا بیرون آور از تاریکی‌های وهم،

وَ اَكْرِمْنِيْ بِنُورِ الْفَهْمِ

و به نور فهم گرامی‌ام بدار،

اَللّٰهُمَّ افْتَحْ عَلَيْنَا ابْوَابَ رَحْمَتِكَ

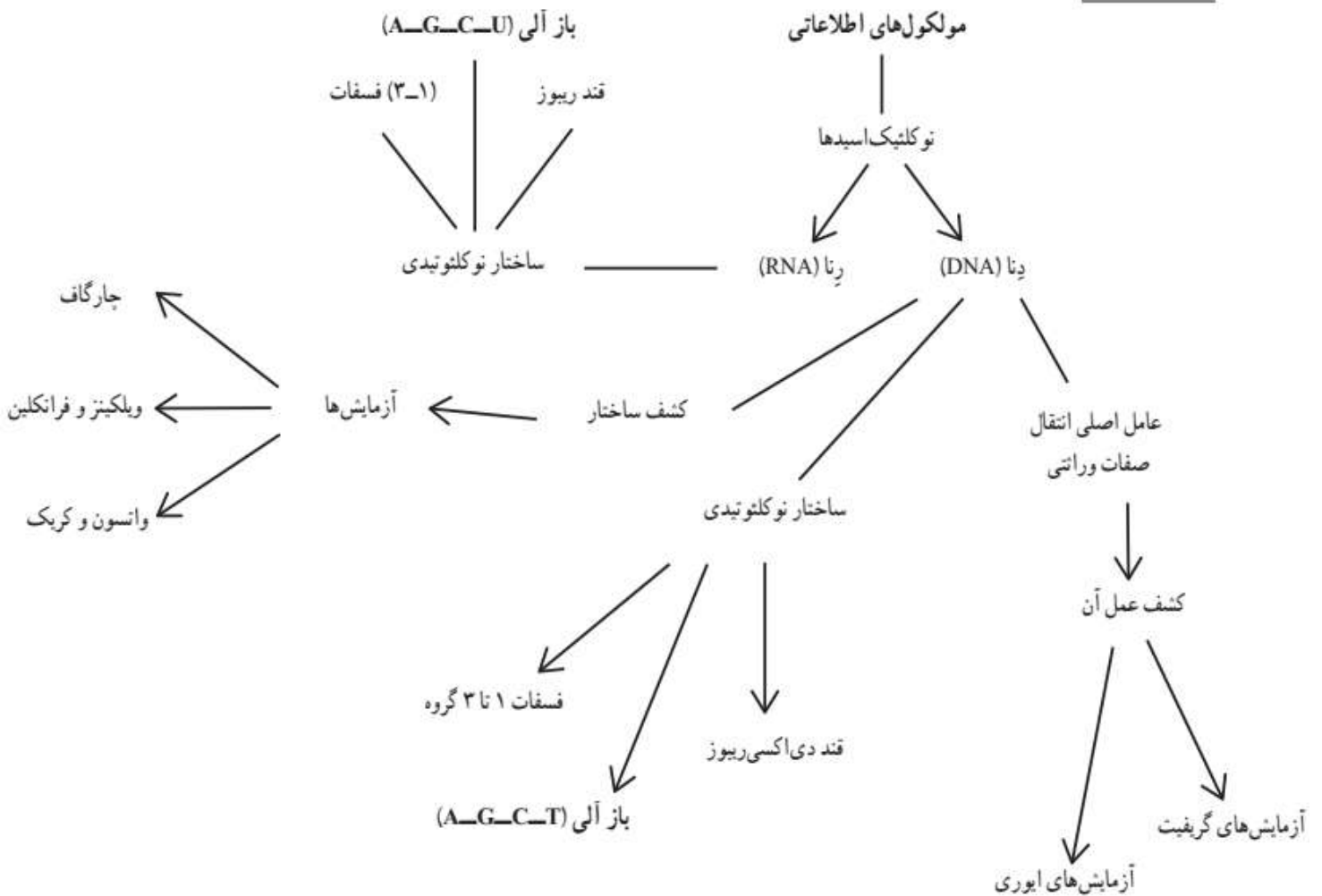
خدایا درهای رحمت را به روی ما بگشا،

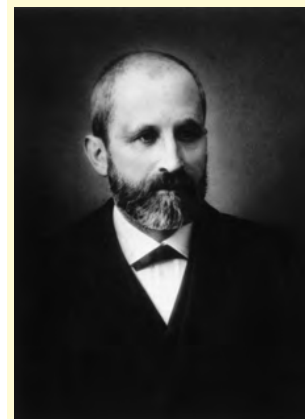
وَأَنْشُرْ عَلَيْنَا خَزَائِنَ عُلُومِكَ بِرَحْمَتِكَ يَا أَرْحَمَ الرَّاحِمِينَ

و خزانه‌های علمت را بر ما باز کن به مهربانی‌ات ای مهربان‌ترین مهربانان.

نقشه مفهومی فا-گ ۱

نقشه مفهومی





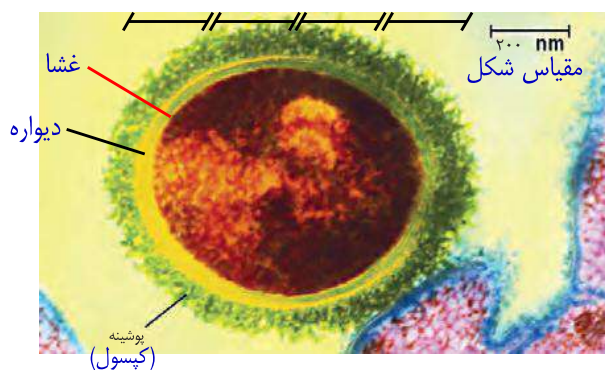
دانشمندی سوئیسی به نام میشر^۱ در سال ۱۸۶۹ نوکلئیک اسیدها را کشف کرد. او ترکیبات سفید رنگی را از هسته گویچه‌های سفید انسان و اسپرم ماهی استخراج کرد که نسبت نیتروژن و فسفات در این ترکیبات با نسبت آن در ترکیبات حاصل از بخش‌های دیگر یاخته متفاوت بود. همین باعث شد که میشر این ترکیب زیستی را به عنوان ترکیب جدیدی معرفی کند. او این ماده را نوکلئیک اسید (اسید هسته‌ای) نامید؛ چون از هسته (Nucleus) استخراج شده بود و خاصیت اسیدی ضعیفی هم داشت.

۱- Friedrich Miescher

هریک از یاخته‌های بدن ما ویژگی‌هایی مانند شکل و اندازه دارند. این ویژگی‌ها تحت فرمان هسته هستند. دستورالعمل‌های هسته در حین تقسیم از یاخته‌ای به یاخته دیگر و در حین تولید مثل از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود. اطلاعات و دستورالعمل فعالیت‌های یاخته در چه قسمتی از هسته ذخیره می‌شود؟ قبلاً آموختیم که فام‌تن‌ها در هسته قرار دارند و در ساختار آنها دنا و پروتئین مشارکت می‌کنند. کدام یک از این دو ماده، ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی است؟

پاسخ این سؤال مشخص شده است. این ماده دنا است که به عنوان ماده ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی عمل می‌کند. اما دانشمندان چگونه به این پاسخ رسیده‌اند؟

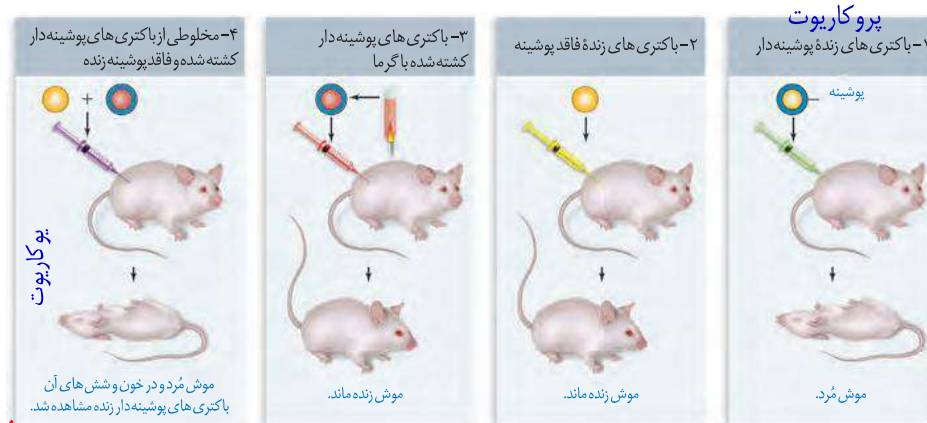
اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناسی انگلیسی به نام گریفیت^۱ به دست آمد. او سعی داشت واکسنی برای آنفلوآنزا تولید کند. در آن زمان تصور می‌شد عامل این بیماری، نوعی باکتری به نام استریتوکوکوس نومونیا^۲ است. گریفیت با دو نوع از این باکتری، آزمایش‌هایی را روی موش‌ها انجام داد. نوع بیماری‌زای آن که پوشینه‌دار (کپسول‌دار) است در موش‌ها سبب سینه‌پهلو می‌شود ولی نوع بدون پوشینه آن موش‌ها را بیمار نمی‌کند (شکل ۱).



تذکر: عامل آنفلوآنزا، ویروس می‌باشد نه باکتری استریتوکوکوس نومونیا.

شکل ۱- باکتری پوشینه‌دار کروی

آزمایش‌ها و نتایج کار گریفیت را در شکل ۲ ملاحظه می‌کنید.



۱- در خون و شش موش قطعاً باکتری پوشینه‌دار وجود دارد.
۲- خط دوم و سوم دفاعی موفق بودند. بنابراین احتمال وجود باکتری پوشینه‌دار در خون و شش بسیار کم است.
۳- خط دوم و سوم دفاعی موفق بودند. باکتری‌های مرده نتوانستن عامل بیماری باشند.
۴- خط دوم و سوم دفاعی بدن موش ناموفق بودند. زیرا با تغییر باکتری‌های بدون پوشینه به باکتری‌های پوشینه‌دار، موش‌ها مبتلا و مردند.

شکل ۲- آزمایشات گریفیت و نتایج آن

۱- Fredrick Griffith
۲- *Streptococcus Pneumoniae*

وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

پوشینه در بیماری‌زایی و مرگ موش نقش دارد.

تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه به نحوی تغییر کرده و پوشینه‌دار شده‌اند؛ یعنی ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

* گویچه‌های قرمز هسته ندارند و یاخته‌های ماهیچه اسکلتی چند هسته‌ای هستند.

بیشتر بدانید

گریفیت در سال ۱۹۲۸ نشان داد که خصوصیات یک باکتری به باکتری دیگر قابل انتقال است.



گریفیت مشاهده کرد^۱ تزریق باکتری های پوشینه دار به موش باعث بروز علائم بیماری و مرگ در آنها می شود؛ در حالی که تزریق باکتری های بدون پوشینه به موش های مشابه، باعث بروز علائم بیماری نمی شود. او در آزمایش دیگری باکتری های پوشینه دار کشته شده با گرما را به موش ها تزریق و مشاهده کرد که موش ها سالم ماندند. گریفیت نتیجه گرفت وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش ها نیست. سپس مخلوطی از باکتری های پوشینه دار کشته شده با گرما و زنده بدون پوشینه را به موش ها تزریق کرد؛ برخلاف انتظار، موش ها مُردند! او در بررسی خون و شش های موش های مرده، تعداد زیادی باکتری های پوشینه دار زنده مشاهده کرد. مسلماً باکتری های مرده، زنده نشده اند بلکه تعدادی از باکتری های بدون پوشینه به نحوی تغییر کرده و پوشینه دار شده اند. (ترانسفورمسیون)

از نتایج این آزمایش ها مشخص شد که ماده وراثتی می تواند به یاخته دیگری منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد. **نکته:** گریفیت عامل تغییر شکل باکتری فاقد پوشینه به باکتری پوشینه دار و چگونگی انتقال صفت جدید را کشف نکرد.

نکته: عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، مولکول دنا است که توسط ایوری و همکارانش مشخص شد.

عامل مؤثر در انتقال این صفت تا حدود ۱۶ سال بعد از گریفیت همچنان ناشناخته ماند. تا اینکه آزمایش اول: نتایج کارهای دانشمندی به نام ایوری^۱ و همکارانش عامل مؤثر در آن را مشخص کرد. آنها ابتدا از عصره استخراج شده از باکتری های کشته شده پوشینه دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین های موجود را تخریب کردند. به نظر شما چگونه این کار انجام شد؟ با استفاده از آنزیم ها (انواع پروتئازها)

چون در آن زمان بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که پروتئین ها ماده وراثتی هستند.

آنها سپس باقی مانده محلول را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردند و دیدند که انتقال صفت صورت می گیرد؛ پس می توان نتیجه گرفت که پروتئین ها ماده وراثتی نیستند.

آزمایش دوم: در آزمایش دیگری عصره استخراج شده از باکتری های کشته شده پوشینه دار را در یک گریزانه (سانتریفیوژ^۲) با سرعت بالا قرار دادند و مواد آن را به صورت لایه لایه جدا کردند. با اضافه کردن هریک از لایه ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه مشاهده کردند که انتقال صفت فقط با لایه ای که در آن دنا وجود دارد انجام می شود.

نتایج این آزمایش ها، ایوری و همکارانش را به این نتیجه رساند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دنا است. به عبارت ساده تر، دنا همان ماده وراثتی است. با این حال نتایج به دست آمده مورد قبول عده ای قرار نگرفت؛ چون در آن زمان بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که پروتئین ها ماده وراثتی هستند.

آزمایش سوم: در آزمایش های دیگری عصره باکتری های پوشینه دار را استخراج و آن را به چهار قسمت تقسیم کردند. به هر قسمت، آنزیم تخریب کننده یک گروه از مواد آلی (کربوهیدرات ها، پروتئین ها، لیپیدها، نوکلئیک اسیدها) را اضافه کردند. سپس هر کدام را به محیط کشت حاوی باکتری بدون پوشینه منتقل و اجازه دادند تا فرصتی برای انتقال صفت و رشد و تکثیر داشته باشند. مشاهده شد که در همه ظروف انتقال صورت می گیرد به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب کننده دنا است. (پس یعنی عامل انتقال صفت، دنا می باشد).

بیشتر بدانید

ایوری و همکارانش برای اولین بار در سال ۱۹۴۴ نشان دادند که دنا، ماده ژنتیک است.



توجه: امروزه می توان دنا را استخراج شده از باکتری کپسول دار را بطور خالص وارد باکتری بدون کپسول کرد و مشاهده نمود که باکتری ها کپسول دار شده و پس از تزریق به موش باعث مرگ آنها خواهند شد.

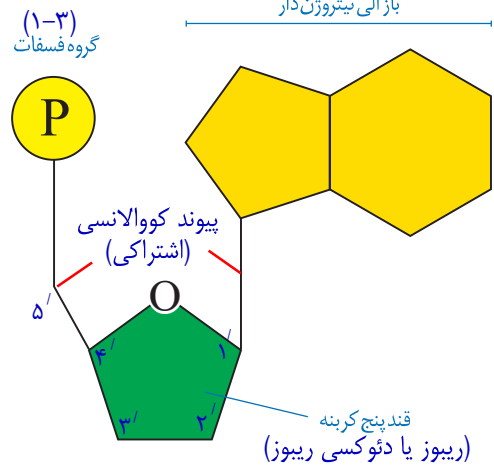
۱- Oswald Avery

۲- Centrifuge

پورین های دو حلقه ای (آدنین یا گوانین) پیریمیدین تک حلقه ای (سیتوزین، تیمین و یا یوراسیل)

ساختار نوکلئیک اسیدها

نوکلئیک اسیدها که شامل **دئوکسی ریبونوکلئیک اسید (دنا)** و **ریبونوکلئیک اسید (رنا)** هستند، همگی بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرارشونده به نام **نوکلئوتید** هستند. با توجه به شکل ۳ هر نوکلئوتید شامل سه بخش است: یک قند پنج کربنه، یک باز آلی نیتروژن دار و یک تا سه گروه فسفات. قند پنج کربنه در دنا، **دئوکسی ریبوز** و در رنا، **ریبوز** است. دئوکسی ریبوز یک اکسیژن کمتر از ریبوز دارد. **باز آلی نیتروژن دار** می تواند **پورین** باشد که ساختار دو حلقه ای دارد؛ شامل آدنین (A) و گوانین (G) یا می تواند **پیریمیدین** باشد که ساختار تک حلقه ای دارد؛ شامل تیمین (T) سیتوزین (C) و یوراسیل (U). در دنا باز یوراسیل شرکت ندارد و به جای آن تیمین وجود دارد و در رنا به جای تیمین، باز یوراسیل وجود دارد.



شکل ۳- اجزای یک نوکلئوتید

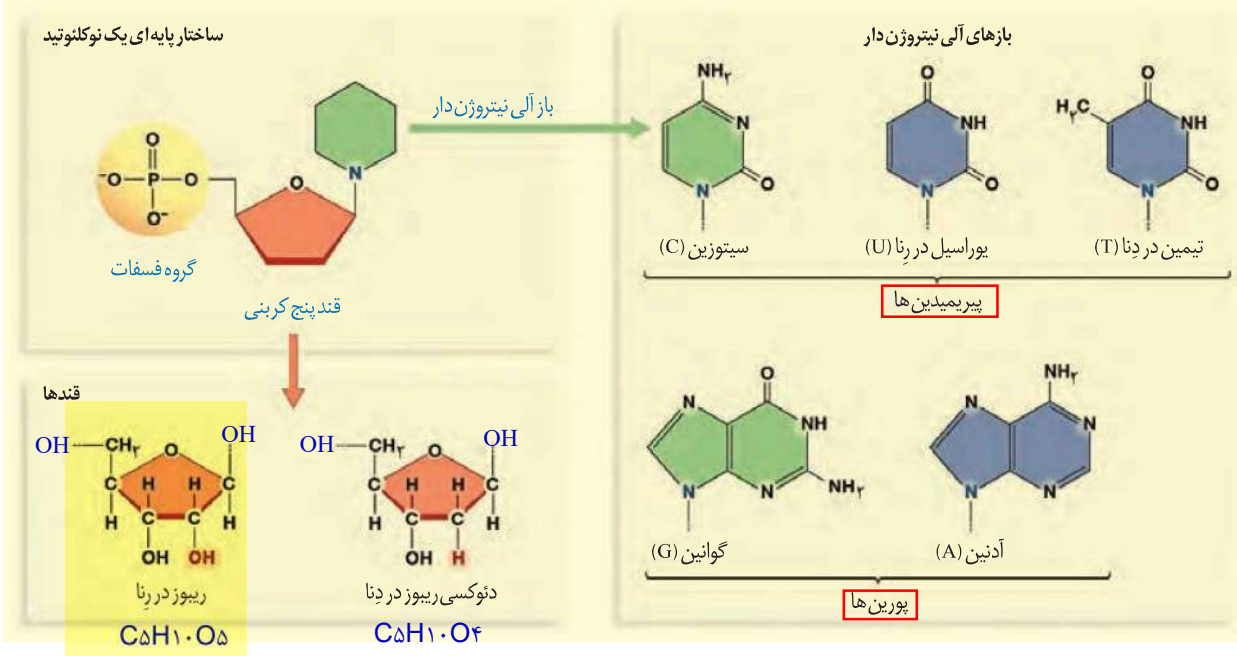
برای تشکیل یک نوکلئوتید، باز آلی نیتروژن دار و گروه یا گروه های فسفات با پیوند اشتراکی (کووالانسی) به دو سمت قند متصل می شوند (شکل ۳).

نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه های فسفات با یکدیگر تفاوت دارند. نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام **فسفودی استر** به هم متصل می شوند و **رشته پلی نوکلئوتیدی** را می سازند. در تشکیل پیوند فسفودی استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می شود (شکل ۵). رشته های پلی نوکلئوتیدی یا به تنهایی نوکلئیک اسید را می سازند، مثل رنا، یا به صورت دوتایی مقابل هم قرار می گیرند و نوکلئیک اسیدهایی مثل دنا را می سازند.

رشته های پلی نوکلئوتیدی > دو رشته ای مانند دنا= دئوکسی ریبونوکلئیک اسید
تک رشته ای مانند رنا= ریبونوکلئیک اسید

بیشتر بدانید

انواع بازهای آلی نیتروژن دار و پنتوزها



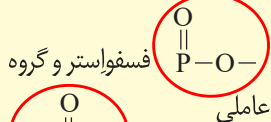
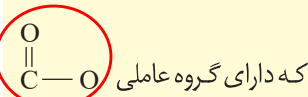
بنابراین مولکول‌های دنا از دو رشته پلی نوکلئوتید و مولکول‌های رنا از یک رشته پلی نوکلئوتید تشکیل می‌شوند (شکل ۴).



بیشتر بدانید

فسفودی استر

در درس شیمی با استرها آشنا شدید



فسفودی استر نامیده می‌شوند که در زیست‌شناسی آن را پیوند فسفودی استر می‌خوانند.

$n = \text{تعداد نوکلئوتیدها}$

$n = \text{تعداد قند} = \text{تعداد گروه فسفات} = \text{تعداد باز آلی} = \text{تعداد پیوند قند-باز آلی}$
 $\frac{n}{2} = \text{تعداد بازهای آلی} = \text{پورینی} = \text{تعداد بازهای پیریمیدینی}$
 $\frac{3n}{4} = \text{تعداد حلقه های آلی نیتروژن دار}$
 $\frac{5n}{4} = \text{تعداد حلقه های آلی (باز آلی + پنتوز)}$

در دنا

پیوند فسفودی استر

$n-1 = \text{تک رشته}$

$n-2 = \text{دو رشته}$

$n = \text{حلقوی}$

پیوند قند-فسفات

$n-1 = \text{تک رشته}$

$n-2 = \text{دو رشته}$

$2n = \text{حلقوی}$

نکته: دانش آموزان عزیز! لطفا رنا، دنا، خطی و دنا، حلقوی با تعداد نوکلئوتید برابر را از نظر تعداد مولکول‌های سازنده و انواع پیوندها مقایسه نمایید. (با تشکر از استاد صدیقه قائم مقامی-استان مرکزی)

شکل ۴- دنا، دورشته‌ای و رنا، تک رشته‌ای

دو انتهای رشته‌های پلی نوکلئوتید نیز می‌توانند با پیوند فسفودی استر به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید حلقوی را ایجاد کنند؛ برای مثال دنا در باکتری‌ها به صورت حلقوی است. در نوکلئیک اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است؛ بنابراین هر رشته دنا و رنا خطی همیشه دو سر متفاوت دارد (شکل ۵).

تلاش برای کشف ساختار مولکولی دنا

در ابتدا تصور می‌شد که چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده‌اند. بر این اساس دانشمندان انتظار داشتند که مقدار ۴ نوع باز آلی در تمامی مولکول‌های دنا از هر جاندار که به دست آمده باشد با یکدیگر برابر باشد.

اما مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل



این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد. چون A با T و G با C مکمل هستند. توجه به ص ۷

* به جدول صفحه بعد توجه شود.

قطبیت	نوکلئوتید	پیوند قند باز	پیوند قند - فسفات	پیوند فسفودی استر
DNA حلقوی	n	n	2n	n
DNA خطی (دورشته‌ای)	n	n	2n-2	n-2
مولکول RNA (یا هر رشته خطی DNA)	n	n	2n-1	n-1

پور سالار

۵

$$A=T \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{تعداد نوکلئوتید DNA} \\ \text{پیریمیدین} = \text{پورین} \end{array} \right. \Rightarrow N = 2A + 2G$$

$$G=C \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{A}{T} = \frac{G}{C} = \frac{A+C}{T+G} = \frac{A \times G}{T \times C} = 1 \\ \frac{A}{T} = \frac{G}{C} = 1 \quad \frac{A+G}{T+C} = 1 \quad \frac{A+T}{G+C} = 1 \end{array} \right. \text{متشع}$$

$A+C=G+T$ و یا $A+G=T+C$

بیشتر بدانید

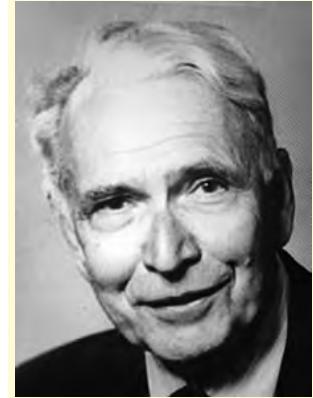
برخی از نتایج آزمایش‌های چارگاف (درصد)

گونه	A	T	G	C	$\frac{A+G}{T+C}$	$\frac{A+T}{G+C}$
انسان	۳۱/۰	۳۱/۵	۱۹/۱	۱۸/۴	۱/۰۰	۱/۶۶
مگس سرکه	۲۷/۳	۲۷/۶	۲۲/۵	۲۲/۶	۰/۹۹	۱/۲۲
ذرت	۲۵/۶	۲۵/۳	۲۴/۵	۲۴/۶	۱/۰۰	۱/۰۴

اختلاف کم درصدها به دلیل خطاهای آزمایش است.

بیشتر بدانید

چارگاف در سال ۱۹۵۰ نشان داد که در دِنای جانداران گوناگون $A=T$ و $G=C$ است.

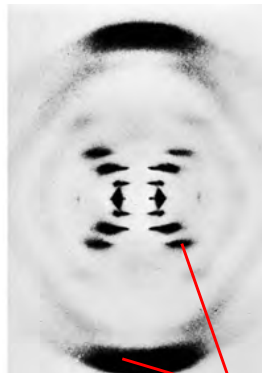


استفاده از پرتو ایکس برای تهیه تصویر از دنا

ویلکینز^۱ و فرانکلین^۲ با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا تصویری تهیه کردند (شکل ۶). 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. البته با استفاده از این روش^۳ ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند.



فرانکلین



پله (بازهای آلی)

(با تشکر از استاد ملیحه اوشیب نتاج-بابل)



ویلکینز

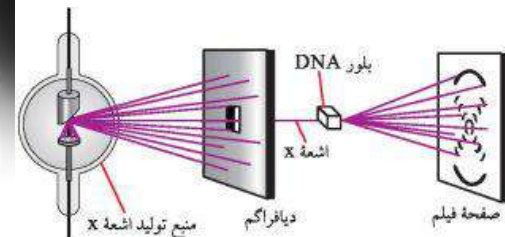
مدل مولکولی دنا

واتسون^۴ و کریک^۳ با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو ایکس و با استفاده از یافته‌های خود، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند که باعث شد در سال ۱۹۶۲ جایزه نوبل را دریافت کنند. نتایج حاصل از این تحقیقات با پژوهش‌های امروزی مورد تأیید قرار گرفته‌اند.

نکته: ساختار مارپیچی دنا توسط ویلکینز و فرانکلین کشف شد اما مدل نردبان مارپیچی توسط واتسون و کریک ساخته شد.

شکل ۷- واتسون و کریک و مدل پیشنهادی آنها برای دنا

شکل ۶- تصویر تهیه شده با پرتو ایکس از مولکول دنا توسط ویلکینز و فرانکلین



۱- Maurice Wilkins

۲- Rosalind Franklin

۳- James Watson

۴- Francis Crick

ستون (قند و فسفات)

جفت بازهای
آلی

اهمیت جفت بازها (مکمل بودن بازهای پورینی با پیریمیدینی)؟

محور فرضی

Diagram illustrating the structure of double-stranded DNA (dsDNA).

The diagram shows two antiparallel strands. The left strand runs 5' to 3' (top to bottom), and the right strand runs 3' to 5' (top to bottom). The sugar-phosphate backbone is shown in blue, with phosphate groups (yellow circles) and deoxyribose sugars (blue pentagons). Nitrogenous bases are shown in the center: Adenine (A, green), Thymine (T, light green), Guanine (G, orange), and Cytosine (C, yellow). Hydrogen bonds (dashed lines) connect the bases: A with T (2 bonds), G with C (3 bonds). Covalent bonds (solid lines) connect the phosphate groups to the sugars and the sugars to the bases. The width of the double helix is labeled as 2 nanometres. The distance between adjacent base pairs is labeled as 0.3 nanometres. The strands are labeled 'antiparallel' on both sides. The bases are labeled 'purine' (A and G) and 'pyrimidine' (T and C). The sugar is labeled 'deoxyribose'. The phosphate group is labeled 'phosphodiester bonds (hydrophilic)'. The overall structure is labeled 'double stranded DNA'. The diagram is attributed to 'Biossalar_Ch'.

بیشتر بدانید

بیوند هیدروژنی

پیوند هیدروژنی

@BioSalar_Ch

سال ۱۸۶۹م: میسر در عصارهٔ یاخته‌ها به وجود اسیدهای هسته‌ای (نوکلئیک اسیدها) پی برد.

سال ۱۹۲۸م: گریفیت نشان داد که خصوصیات یک باکتری به باکتری دیگر قابل انتقال است.

سال ۱۹۴۴م: ایوری و همکارانش برای اولین بار نشان دادند که دنا، مادهٔ ژنتیک است.

سال ۱۹۵۰م: چارگاف نشان داد که در دنا جانداران گوناگون تعداد T مساوی تعداد A و تعداد C مساوی تعداد G است.

سال ۱۹۵۲م: فرانکلین و ویلکینز نشان دادند که دنا ساختار مارپیچی و چندرشته‌ای دارد.

سال ۱۹۵۳م: واتسون و کریک مدل مارپیچ دورشته‌ای را برای دنا ارائه کردند.

رنا و انواع آن؟

گفتیم که نوع دیگری از نوکلئیک اسیدها، رنا است. مولکول رنا تک رشته‌ای است* و از روی بخشی از یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شود. رناها نقش‌های متعددی دارند که به بعضی از آنها

اشاره می‌کنیم: انواع (نقش) رناها؟

(ریبوزوم)

۱ رنا پیک (mRNA): اطلاعات را از دنا به رناتن‌ها می‌رساند. رناتن با استفاده از اطلاعات رنا

پیک، پروتئین‌سازی می‌کند که در فصل بعد با آن آشنا خواهید شد. ↓

۲ رنا ناقل (tRNA): آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به سمت رناتن‌ها می‌برد. ↓

۳ رنا رناتنی (rRNA): در ساختار رناتن‌ها علاوه بر پروتئین، رنا رناتنی نیز شرکت دارد. ↓

علاوه بر این نقش‌ها، رناها نقش آنزیمی و دخالت در تنظیم بیان ژن نیز دارند.

ژن چیست؟

در طی این گفتار با ساختار دنا آشنا شدید. طبق آزمایش‌های ایوری و همکارانش، اطلاعات وراثتی در دنا قرار دارد و از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شوند. این اطلاعات در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شده‌اند. ژن بخشی از مولکول دنا است که بیان آن می‌تواند به تولید رنا یا پلی‌پپتید بینجامد. اینکه رنا چگونه دستورالعمل‌های دنا را اجرا می‌کند، در فصل‌های آینده با آن آشنا خواهید شد.

(متابولیسمی)

دخالت نوکلئوتیدها در واکنش‌های سوخت و سازی^۴

نوکلئوتیدها علاوه بر شرکت در ساختار دنا و رنا نقش‌های اساسی دیگری نیز در یاخته برعهده دارند. ۲ برای مثال نوکلئوتید آدنین دار ATP (آدنوزین تری فسفات) به عنوان منبع رایج انرژی در یاخته است و یاخته در فعالیت‌های مختلف از آن استفاده می‌کند.

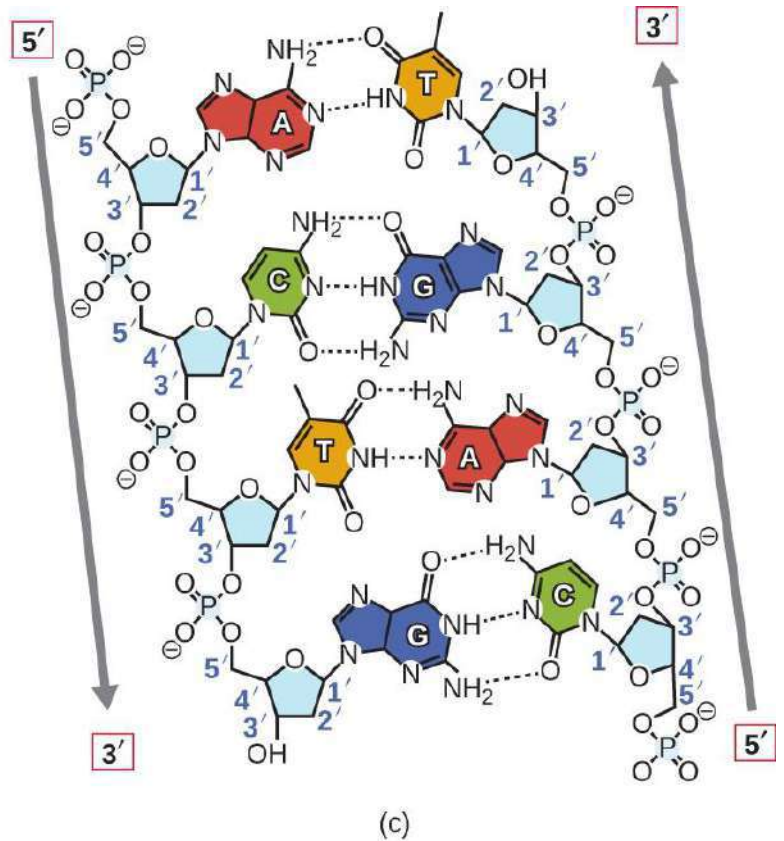
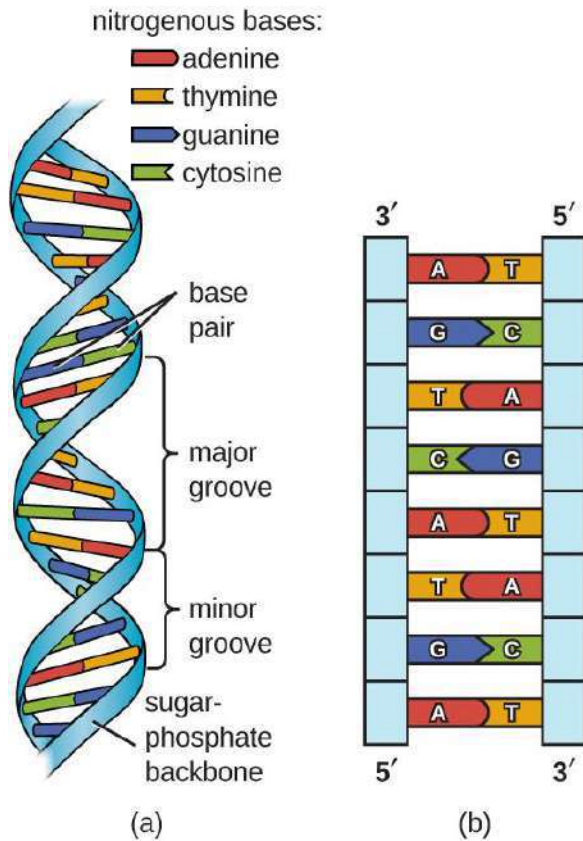
NADH&FADH₂ NADPH

۳ همچنین نوکلئوتیدها در ساختار مولکول‌هایی وارد می‌شوند که در فرایندهای فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای نقش حامل الکترون را بر عهده دارند. با این مولکول‌ها در فصل‌های آینده آشنا خواهید شد. ۴ انتقال پیام درون یاخته از گیرنده غشایی به سایر بخش‌های درون یاخته.

* البته بخش‌هایی از رنا ناقل با تشکیل پیوند هیدروژنی به شکل دو رشته‌ای در می‌آیند. ص ۲۸

- ۱_messenger RNA
- ۲_transfer RNA
- ۳_ribosomal RNA
- ۴_Metabolism





باز	نوکلئوزید (باز + قند)		نوکلئوتید (نوکلئوزید + فسفات)		
	ریبو نوکلئوزید	دئوکسی نوکلئوزید	ریبو نوکلئوتید تک فسفات NMP =	ریبو نوکلئوتید دو فسفات NDP =	ریبو نوکلئوتید سه فسفات NTP =
	د		دئوکسی ریبو نوکلئوتید تک فسفات dNMP =	دئوکسی ریبو نوکلئوتید دو فسفات dNDP =	دئوکسی ریبو نوکلئوتید سه فسفات dNTP =
پورین					
آدنین	آدنوزین	دئوکسی آدنوزین	AMP dAMP	ADP dADP	ATP dATP
گوانین	گوانوزین	دئوکسی گوانوزین	GMP dGMP	GDP dGDP	GTP dGTP
پیریمیدین					
سیتوزین	سیتیدین	دئوکسی سیتیدین	CMP dCMP	CDP dCDP	CTP dCTP
تیمین	تیمیدین	دئوکسی تیمیدین	TMP dTMP	TDP dTDP	TTP dTTP
اوراسیل	اوریدین	دئوکسی اوریدین	UMP dUMP	UDP dUDP	UTP dUTP

چند نمونه پرسش فصل ۱- گفتار ۱

الف- درست یا نادرست؟

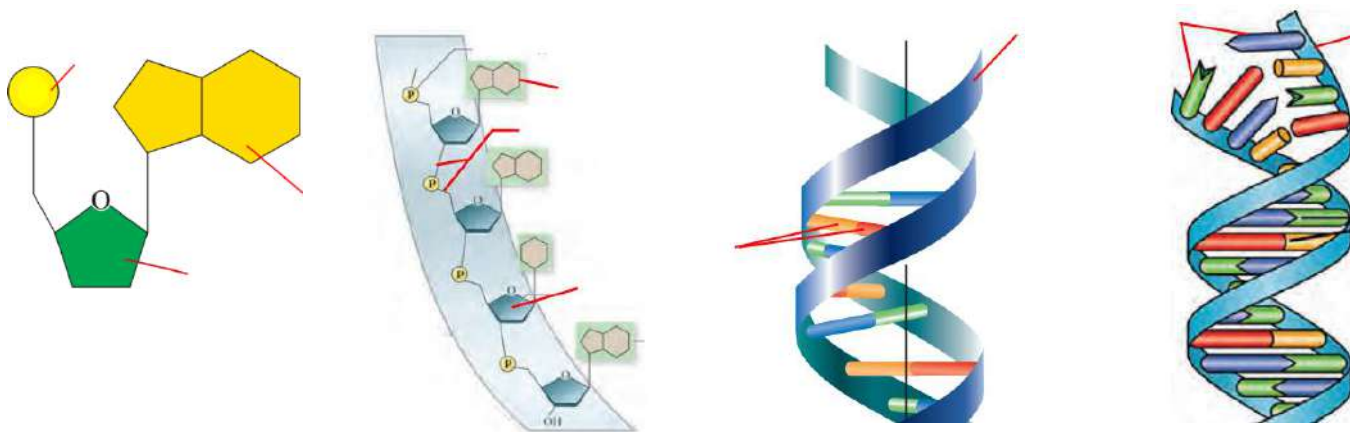
- ۱- هدف گریفیت از آزمایش بر روی باکتری استرپتوکوکو نومونیا، ساخت واکسن آنفلوآنزا بود. ()
- ۲- هر رشته دنا و رنای خطی همیشه دو سر متفاوت دارد. ()
- ۳- برقراری پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مولکول دنا در پایداری این مولکول نقشی ندارد. ()
- ۴- ژن بخشی از مولکول دنا است که بیان آن می‌تواند تنها به تولید رنا بینجامد. ()

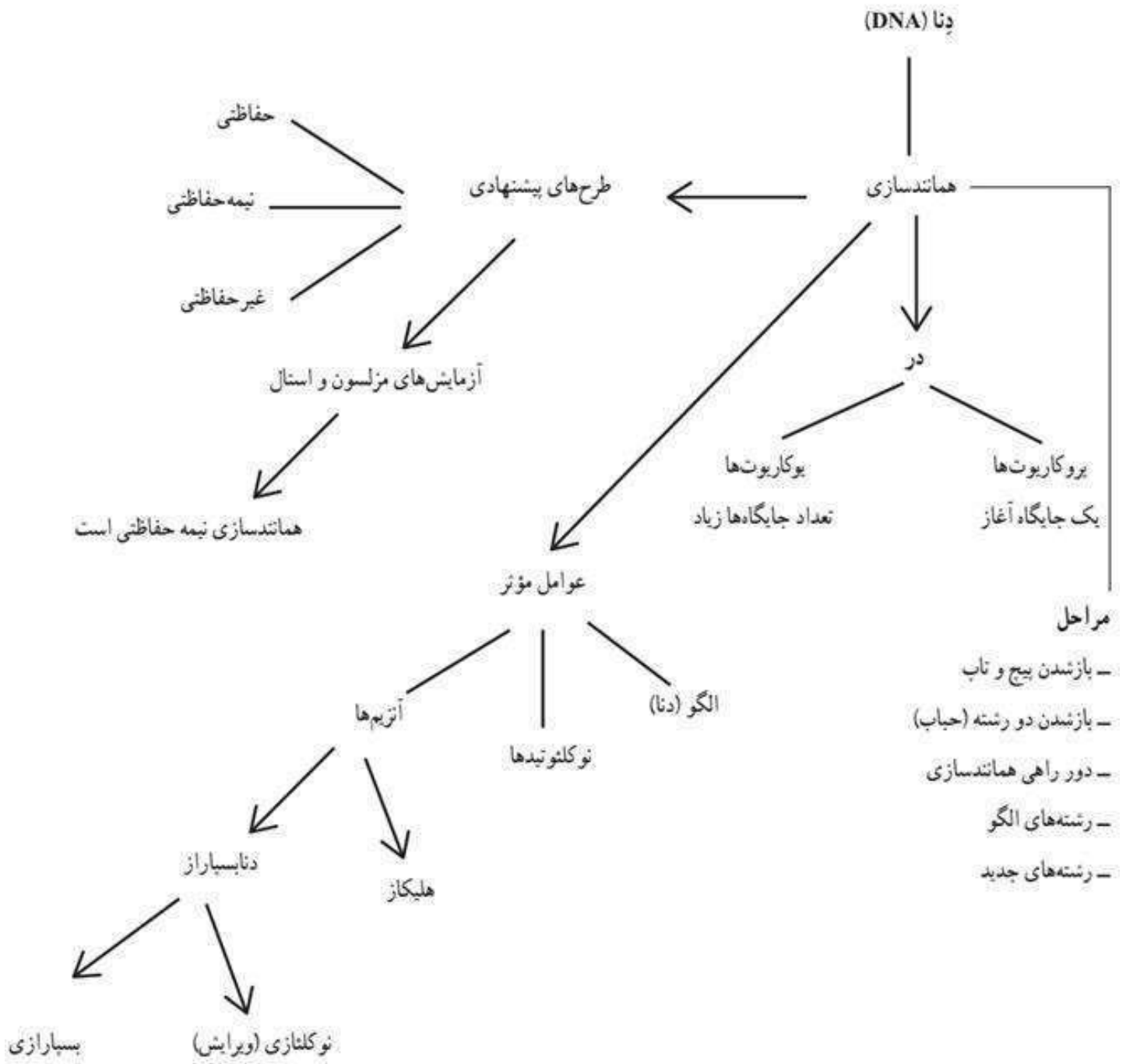
ب- انتخابی و یا تکمیلی؟

- ۱- ایوری و همکارانش ابتدا از عصاره استخراج شده از باکتری‌های کشته شده (بدون پوشینه- پوشینه‌دار) استفاده کردند و در آن تمامی (دنا- پروتئین‌های) موجود را تخریب کردند.
- ۲- قند پنج کربنه در دنا، (ریبوز- دئوکسی ریبوز) بوده که اکسیژن آن (بیشتر- کمتر) از قند موجود در مولکول رنا می‌باشد.
- ۳- بازآلی نیتروژن دار می‌تواند باشد که ساختار دو حلقه‌ای دارد؛ شامل آدنین و
- ۴- در مدل واتسون و کریک، بین قند یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور پیوند، و بین بازهای روبه‌روی هم پیوند برقرار است.

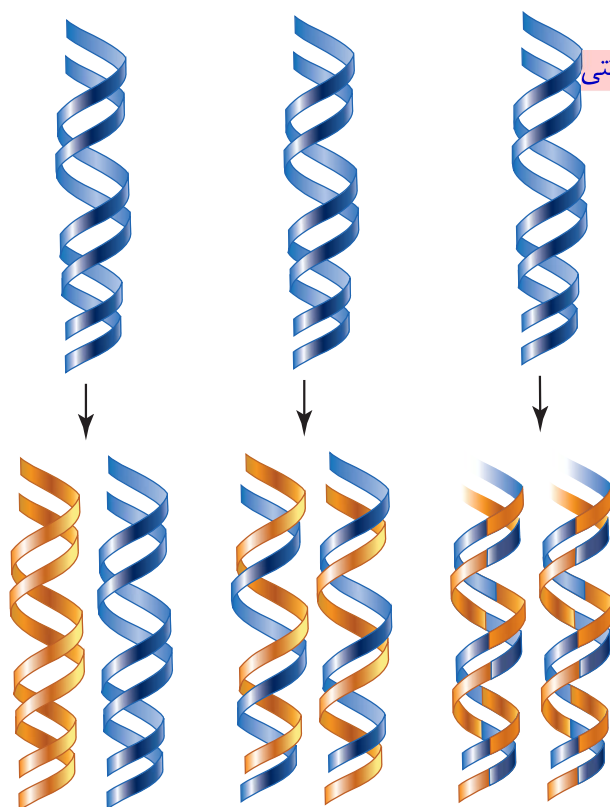
پ- پرسش تشریحی؟

- ۱- گریفیت با کدام آزمایش نتیجه گرفت که وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست؟
- ۲- وجود جفت بازهای مکمل با چه پیوندی امکان‌پذیر است؟ پیوند اختصاصی بین جفت بازها چه اهمیتی خواهد داشت؟
- ۳- آزمایش دوم ایوری و همکارانش را همراه با نتیجه‌اش بنویسید.
- ۴- ساختار هر نوکلئوتید و هر رشته پلی نوکلئوتیدی شامل کدام مولکول‌ها و پیوندها می‌باشند؟
- ۵- چارگاف پس از مشاهدات و تحقیقات روی دناهای جانداران به چه نتیجه‌ای رسید؟ به نظر شما دلیل این نتیجه چه بود؟
- ۶- شکل‌های زیر را نام‌گذاری نمایید.





گفتار ۲ همانندسازی دنا



غیر حفاظتی (پراکنده)
 پیوند هیدروژنی و فسفودی استر شکسته - پیوند هیدروژنی و فسفودی استر تشکیل می شود.
 فسفودی استر تشکیل می شود.

نیمه حفاظتی
 پیوند هیدروژنی شکسته - پیوند هیدروژنی و فسفودی استر تشکیل می شود.

حفاظتی
 پیوند هیدروژنی و فسفودی استر نمی شکند؛ اما تشکیل می شود.

همانندسازی

با توجه به اینکه دنا به عنوان ماده وراثتی، حاوی اطلاعات یاخته است، این پرسش مطرح می شود که هنگام تقسیم یاخته، این اطلاعات، وراثتی چگونه بدون کم و کاست به دو یاخته حاصل از تقسیم می رسند؟

این کار با همانندسازی دنا انجام می شود. به ساخته شدن مولکول دنا جدید از روی دنا قدیمی همانندسازی^۱ می گویند.*

با توجه به مدل واتسون و کریک و وجود رابطه مکملی بین بازها تا حد زیادی همانندسازی دنا قابل توضیح است؛ گرچه طرح های مختلفی برای همانندسازی دنا پیشنهاد شده بود (شکل ۹).

۱- همانندسازی حفاظتی: در این طرح هر دو رشته دنا قبلی (اولیه) به صورت دست نخورده باقی مانده، وارد یکی از یاخته های حاصل از تقسیم می شوند، دو رشته دنا جدید هم وارد یاخته دیگر می شوند. چون دنا اولیه به صورت دست نخورده در یکی از یاخته ها حفظ شده است به آن همانندسازی حفاظتی می گویند.

۲- همانندسازی نیمه حفاظتی: در این طرح در هر یاخته یکی از دو رشته دنا مربوط به دنا اولیه است و رشته دیگر با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است. چون در هر یاخته حاصل، فقط یکی از دو رشته دنا قبلی وجود دارد، به آن نیمه حفاظتی می گویند.

۳- همانندسازی غیر حفاظتی (پراکنده): در این طرح هر کدام از دناهای حاصل، قطعاتی از رشته های قبلی و رشته های جدید را به صورت پراکنده در خود دارند.

کدام طرح مورد تأیید قرار گرفته است؟

مزلسون^۲ و استال^۳ با به کارگیری روش علمی پاسخ این پرسش را به دست آوردند. آنها فرضیه های متعدد ارائه شده را در نظر گرفتند و با توجه به امکانات، آزمایشی را طراحی کردند تا بتوانند به پاسخ قانع کننده ای برسند. برای شروع کار، آنها باید بتوانند رشته های دنا نوساز را از رشته های قدیمی تشخیص دهند. آنها با این هدف دنا را با استفاده از نوکلئوتیدهایی که ایزوتوپ سنگین نیتروژن (¹⁵N) دارند، نشانه گذاری کردند.

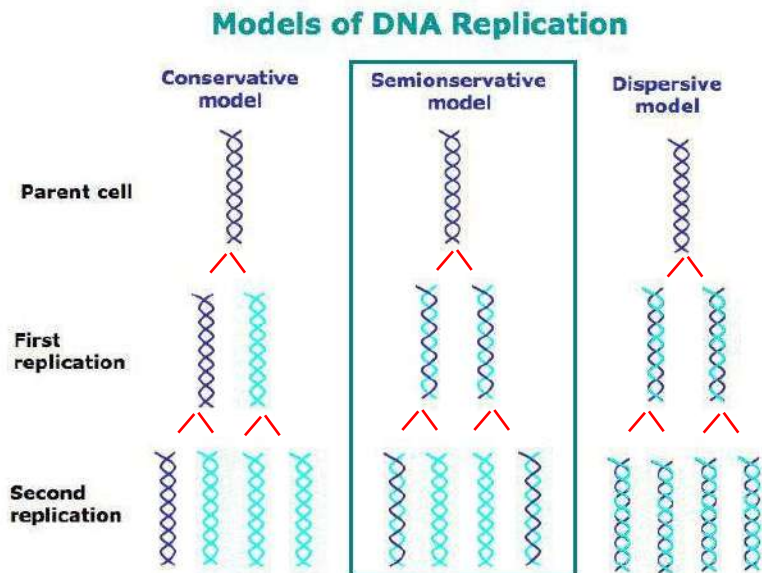
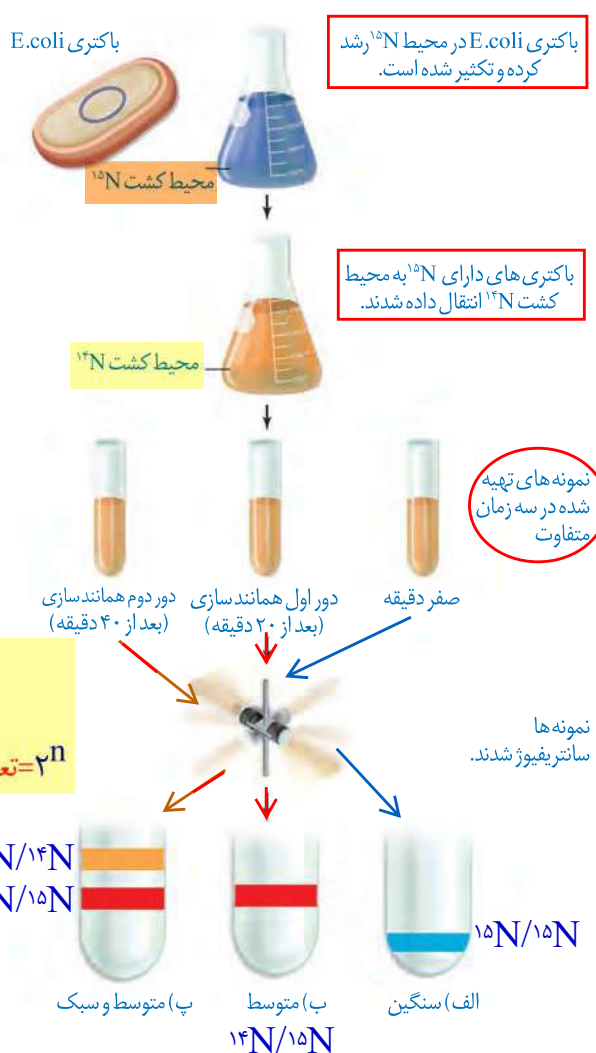
۲- مدت زمان همانندسازی را بداند ← استفاده از باکتری مانند E.coli
 ۱- Replication
 ۲- Meselson
 ۳- Stahl

دناهایی که با ^{15}N ساخته می شوند نسبت به دناهای معمولی که در نوکلئوتیدهای خود ^{14}N دارد چگالی بیشتری دارند. بنابراین، به وسیله گریزانته با سرعت بسیار بالا می توان آنها را از هم جدا کرد.

آنها ابتدا باکتری ها را در محیط دارای ^{15}N کشت دادند. در ساختار بازهای آلی نیتروژن دار که در ساخت دناهای باکتری شرکت می کنند، وارد شدند. پس از چندین مرحله رشد و تکثیر در این محیط، باکتری هایی تولید شدند که دناهای سنگین تری نسبت به باکتری های اولیه داشتند.

سپس این باکتری ها را به محیط کشت دارای ^{14}N منتقل کردند. با توجه به اینکه تقسیم باکتری ها حدود ۲۰ دقیقه طول می کشد در فواصل ۲۰ دقیقه ای باکتری ها را از محیط کشت جدا و بررسی کردند. برای سنجش چگالی دناها در هر فاصله زمانی، دناهای باکتری را استخراج و در شیبی از محلول CsCl سزیم کلرید با غلظت های متفاوت و در سرعتی بسیار بالا گریز دادند؛ در نتیجه مواد بر اساس چگالی در بخش های متفاوتی از محلول در لوله قرار گرفتند. مراحل آزمایش مزلسون و استال و نتایج آن را در شکل ۱۰ می بینید.

همان طور که مشاهده می کنید نتایج این آزمایش نشان داد که همانندسازی دنا، نیمه حفاظتی است.



شکل ۱۰- آزمایش های مزلسون و استال و نتایج به دست آمده:

الف) دناهای باکتری های اولیه پس از گریز دادن، یک نوار در انتهای لوله تشکیل دادند چون هر دو رشته دناهای آنها ^{15}N و چگالی سنگینی داشت.

ب) دناهای باکتری های حاصل از دور اول همانندسازی در محیط کشت حاوی ^{14}N (بعد از ۲۰ دقیقه) پس از گریز دادن، نوازی در میانه لوله تشکیل دادند. پس دناهای آنها چگالی متوسط داشت.

پ) دناهای باکتری های حاصل از دور دوم همانندسازی (بعد از ۴۰ دقیقه) پس از گریز دادن دو نوار، یکی در میانه و دیگری در بالای لوله تشکیل دادند. پس نیمی از آنها چگالی متوسط و نیمی چگالی سبک داشتند.

چرا؟

ت) پس از ۶۰ ۸۰ دقیقه؟

هر یک، کدام طرح همانندسازی را رد می کنند؟

بیشتر بدانید

گزینه‌ها هم چگال

برای جدا کردن ذره‌هایی با چگالی متفاوت و تعیین چگالی آنها از روشی به نام گزینه‌ها هم چگال استفاده می‌شود. در این روش محلولی از نمک یک فلز سنگین مثل سزیم کلرید را در لوله آزمایش قرار می‌دهند. غلظت این ماده و چگالی آن به طور یکنواخت از پایین به بالای لوله کم می‌شود و به اصطلاح شیب پیوسته‌ای از غلظت‌های مختلف نمک در آن وجود دارد.

با ورود مولکول‌های مد نظر در این محلول و حرکت آنها جین سانتریفیوژ، براساس چگالی خود در نقطه‌ای متوقف می‌شوند. چون ذره‌ها با چگالی یکسان در یک منطقه تجمع می‌یابند، نوارهایی را تشکیل می‌دهند که به آسانی قابل تشخیص‌اند. با مشخص شدن چگالی محلول در هر نقطه از لوله، می‌توان چگالی ذره‌های مورد آزمایش را معلوم کرد.

با مشخص شدن اینکه همانندسازی به صورت نیمه حفاظتی انجام می‌شود، سؤال دیگری مطرح شد: دو رشته دنا چگونه از یکدیگر باز می‌شوند؟ آیا هر دو رشته کاملاً از یکدیگر جدا می‌شوند و سپس همانندسازی انجام می‌شود یا جدا شدن دو رشته تدریجی و همراه با آن همانندسازی انجام می‌شود؟ تحقیقات نشان داده است در محلی که قرار است همانندسازی انجام شود دو رشته از هم باز می‌شوند. بقیه قسمت‌ها بسته هستند و به تدریج باز می‌شوند.

عوامل و مراحل همانندسازی

در همانندسازی عوامل متعددی مؤثرند که مهم‌ترین آنها به شرح زیر است:

- ۱- مولکول دنا به عنوان الگو (هر دو رشته الگو می‌باشند).
- ۲- واحدهای سازنده دنا که بتوانند در کنار هم نسخه مکمل الگو را بسازند. این واحدها نوکلئوتیدهای آزاد داخل یاخته و سه فسفات هستند که در لحظه اتصال به رشته پلی نوکلئوتید در حال ساخت، دو فسفات خود را از دست می‌دهند.

- ۳- آنزیم‌های لازم برای همانندسازی که ضمن بازکردن دو رشته نوکلئوتیدها را به صورت مکمل روبه‌روی هم قرار می‌دهد و با پیوند فسفودی استر به هم وصل می‌کند.
[توسط آنزیم دنا بسپاراز و آنزیم خاص دیگر]

مراحل همانندسازی: قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود. سپس آنزیم **هلیکاز**^۱ مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند (شکل ۱۱).

نکته ۱: پیچ و تاب فامینه قبل از شروع همانندسازی دنا رخ می‌دهد. عمل آنزیم آن با فعالیت نوکلئازی و لیگازی همراه است.
نکته ۲: هلیکاز هم قبل و هم هنگام عمل دنا بسپاراز فعالیت دارد. بنابراین مارپیچ دنا در قبل و هنگام فعالیت دنا بسپاراز، باز می‌شود. (توجه به متن خط چهارم ↑) - با تشکر از استاد گرامی خانم کوثر دانش‌نیا-بابلسر



شکل ۱۱- همانندسازی دنا

نکته ۳: با توجه به شکل ۱۱، در هر دوراهی یک آنزیم هلیکاز و دو آنزیم دنا بسپاراز وجود دارد! (تذکر: در مورد آنزیم غلظت و مقدار مطرح می‌باشد نه تعداد؛ اما برای فهم موضوع در اینجا تعداد عنوان شده است.)

به نظر شما برای باز شدن دورشته دنا آنزیم هلیکاز چه پیوندهایی را از هم باز می‌کند؟ پیوندهای هیدروژنی

- ۴- انواع دیگری از آنزیم‌ها با همدیگر فعالیت 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**^۲ (DNA پلی‌مراز) است. با توجه به اینکه در محل همانندسازی، همانندسازی در دو جهت انجام می‌شود؛

به آن **همانندسازی دو جهتی** نیز می‌گویند. (همانندسازی نیمه حفاظتی)

آنزیم‌های همانندسازی در کدام مرحله چرخه سلولی ساخته می‌شوند؟

^۱ Helicase

^۲ DNA Polymerase

نکته ۴: در مرحله باز شدن مارپیچ دنا، پیوند فسفودی استری شکسته نمی‌شود؛ اما در هنگام همانندسازی پیوند فسفودی استر هم شکسته (جهت ویرایش) و هم تشکیل می‌شود.

(جایگاه آغاز همانندسازی)

دوراهی همانندسازی: در شکل ۱۱ می بینید در محلی که دو رشته دنا از هم جدا می شوند، دو ساختار Y مانند به وجود می آید که به هریک از آنها دوراهی همانندسازی می گویند. در فاصله بین این دو ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته از هم گسیخته و دو رشته از یکدیگر باز شده اند. همچنین پیوندهای فسفودی استر جدیدی در حال تشکیل هستند. دنا بسپاراز نوکلئوتیدها را به انتهای رشته در حال تشکیل اضافه می کند. اضافه شدن یک نوکلئوتید به نوع بازی بستگی دارد که در نوکلئوتید رشته الگو قرار دارد. هر نوکلئوتید باید با نوکلئوتید روی رشته الگو مکمل باشد. هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی نوکلئوتید دو تا از فسفات های آن از مولکول جدا می شوند و نوکلئوتید به صورت تک فسفات به رشته متصل می شود (شکل ۱۲).



شکل ۱۲ - همانندسازی دنا **نکته:** هر دو رشته الگو بوده و به طور کامل همانندسازی می شوند.

فعالیت های آنزیم دنا بسپاراز

همانندسازی دنا با دقت زیادی انجام می شود؛ این دقت تا حدود زیادی مربوط به رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها است. اگرچه آنزیم دنا بسپاراز، نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می دهد ولی گاهی در این مورد اشتباهی هم صورت می گیرد؛ بنابراین آنزیم دنا بسپاراز پس از برقراری هر پیوند فسفودی استر، برمی گردد و رابطه مکملی نوکلئوتید را بررسی می کند که رابطه آن درست است یا اشتباه؟ اگر اشتباه باشد آن را برداشته و نوکلئوتید درست را به جای آن قرار می دهد. برای حذف نوکلئوتید نادرست باید بتواند پیوند فسفودی استر را بشکند و نوکلئوتید نادرست را از دنا جدا کند. توانایی بریدن دنا را فعالیت **نوکلئازی** گویند که در آن پیوند فسفودی استر می شکند. بنابراین آنزیم دنا بسپاراز، هم فعالیت **بسپارازی** (پلیمرازی) دارد که در آن پیوند فسفودی استر را تشکیل می دهد و هم **فعالیت نوکلئازی** که در آن پیوند فسفودی استر را برای رفع اشتباه می شکند. فعالیت نوکلئازی دنا بسپاراز را که باعث رفع اشتباه ها در همانندسازی می شود، **ویرایش** می گویند.

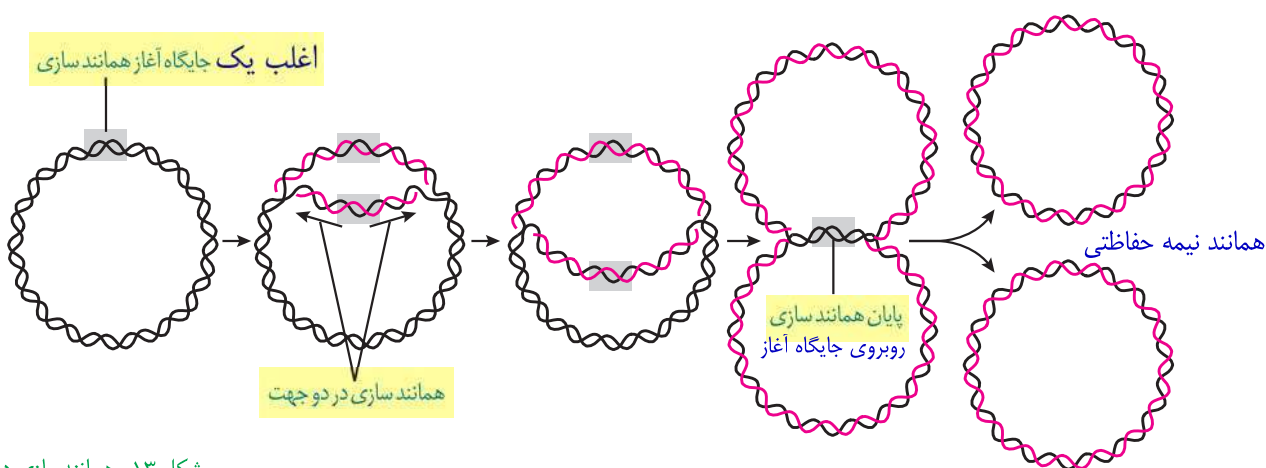
همانند سازی در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها

(بدون پوشش هسته)

در پروکاریوت ها که شامل همه باکتری ها می شوند، مولکول های وراثتی در غشا محصور نشده

و فام‌تن اصلی دارای یک مولکول دِنای حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است. پروکاریوت‌ها علاوه بر دِنای اصلی ممکن است مولکول‌هایی از دِنایی دیگر به نام **دیسک (پلازمید)** داشته باشند. اطلاعات این مولکول‌ها می‌تواند ویژگی‌های دیگری را به باکتری بدهد مانند افزایش مقاومت باکتری در برابر **پادزیست (آنتی بیوتیک) ها**.

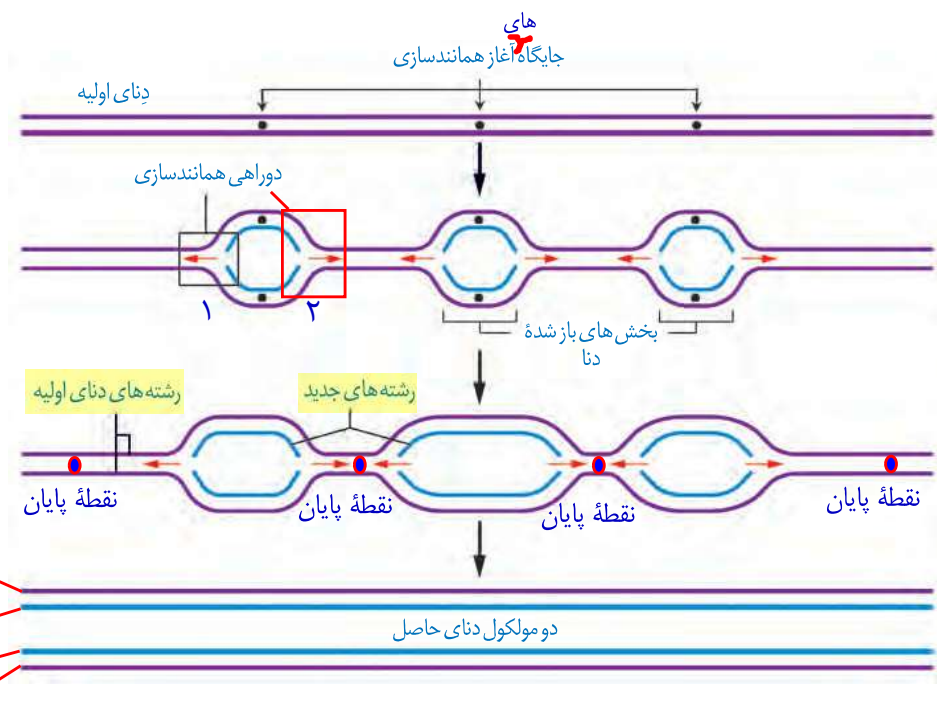
اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دِنای خود دارند. در این جایگاه دو رشته دِنای از هم باز می‌شوند. **همانند یوکاریوت‌ها**، همانندسازی دوجتهی در باکتری‌ها نیز وجود دارد؛ یعنی از یک نقطه همانندسازی شروع و در دو جهت ادامه می‌یابد تا به همدیگر رسیده و همانندسازی پایان یابد (شکل ۱۳). **نکته:** جایگاه آغاز همانندسازی و پایان همانندسازی نقطه مقابل هم هستند.



شکل ۱۳- همانندسازی دوجتهی دِنای پروکاریوت‌ها با یک نقطه آغاز

در یوکاریوت‌ها که بقیه موجودات زنده یعنی آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران را شامل می‌شوند دِنای هر فام‌تن به صورت خطی و مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آنها هیستون‌ها هستند همراه آن قرار دارند. بیشتر دِنای درون هسته قرار دارد که به آن **دِنای هسته‌ای** می‌گویند. در یوکاریوت‌ها علاوه بر هسته در سیتوپلاسم نیز مقداری دِنای وجود دارد که به آن **دِنای سیتوپلاسمی** می‌گویند. این نوع از دِنای که حالت **حلقوی** دارد در راکیزه (میتوکندری) و دیسه (پلاست) دیده می‌شود. + دیسک در برخی قارچ‌ها مانند مخمر ص ۹۴

همانندسازی در یوکاریوت‌ها بسیار پیچیده‌تر از پروکاریوت‌ها است. علت این مسئله وجود مقدار زیاد دِنای و قرار داشتن در چندین فام‌تن است که هر کدام از آنها چندین برابر دِنای باکتری هستند. بنابراین اگر فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در هر فام‌تن داشته باشند مدت زمان زیادی برای همانندسازی لازم است. به همین علت در یوکاریوت‌ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام‌تن انجام می‌شود (شکل ۱۴). و در هر نقطه دو جتهی می‌باشند. تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها حتی می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود؛ مثلاً در دوران جنینی در مراحل **مورولا** و **بلاستولا** (مرحله تشکیل بلاستوسیست) سرعت تقسیم زیاد و تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی هم زیاد است ولی پس از تشکیل اندام‌ها، سرعت تقسیم و تعداد جایگاه‌های آغاز کم می‌شوند.



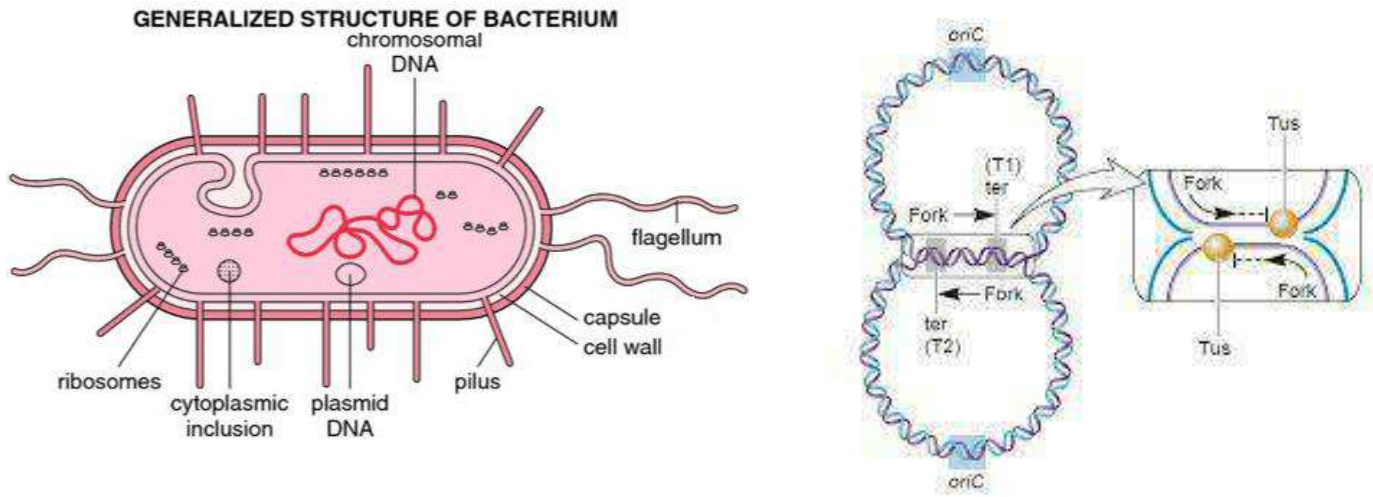
شکل ۱۴ - همانندسازی در
یوکاریوت‌ها

نکته: سرعت یا مدت زمان همانندسازی یوکاریوت‌ها در نقاط مختلف یکسان نیست. چون میزان فشردگی، پیچ و تاب دنا در همه جا یکسان نیست و همچنین تعداد پیوند هیدروژنی بین جفت بازها نیز متفاوت است.

باسمه تعالی

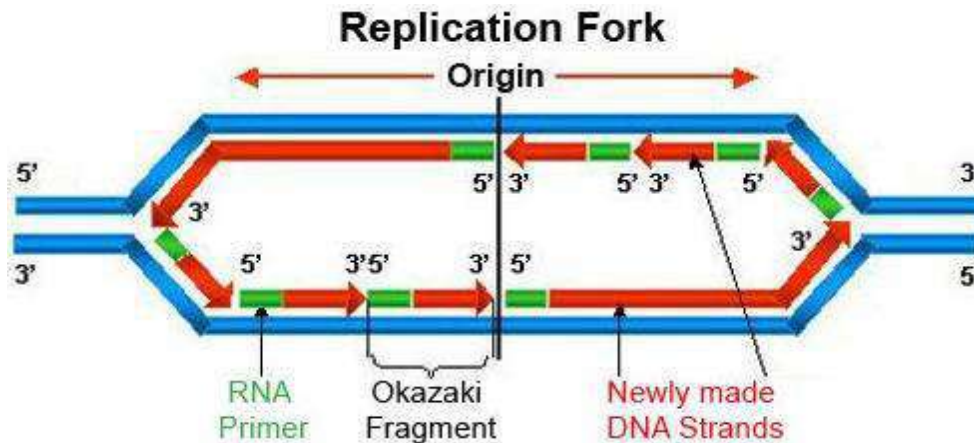
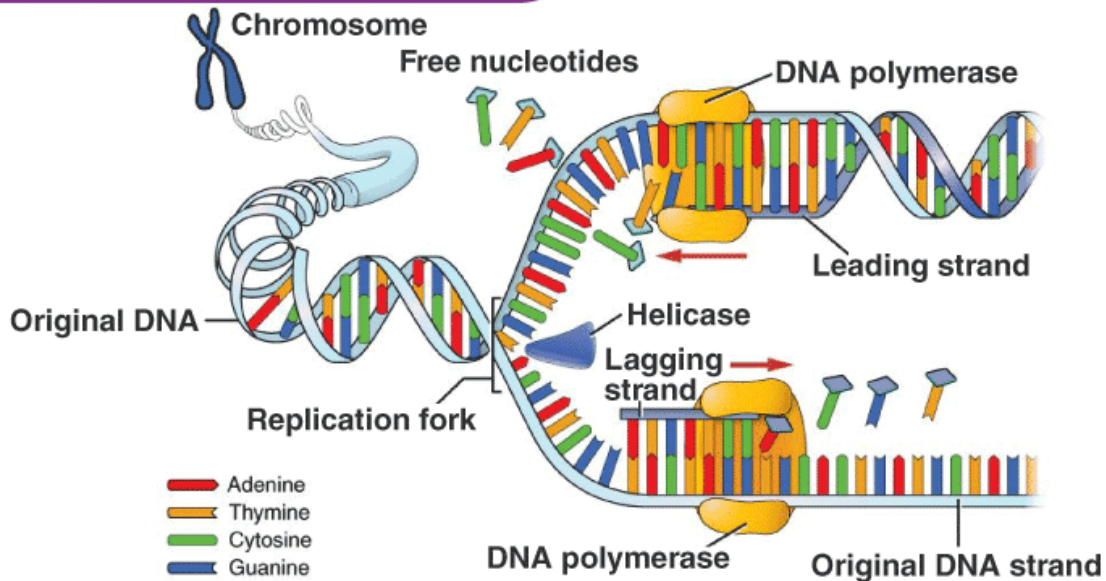
شکل‌های تکمیلی ف-ا-ک

باکتری و همانندسازی دناى حلقوى



همانندسازی DNA

DNA REPLICATION



چند نمونه پرسش فصل ۱- گفتار ۲

الف- درست یا نادرست؟

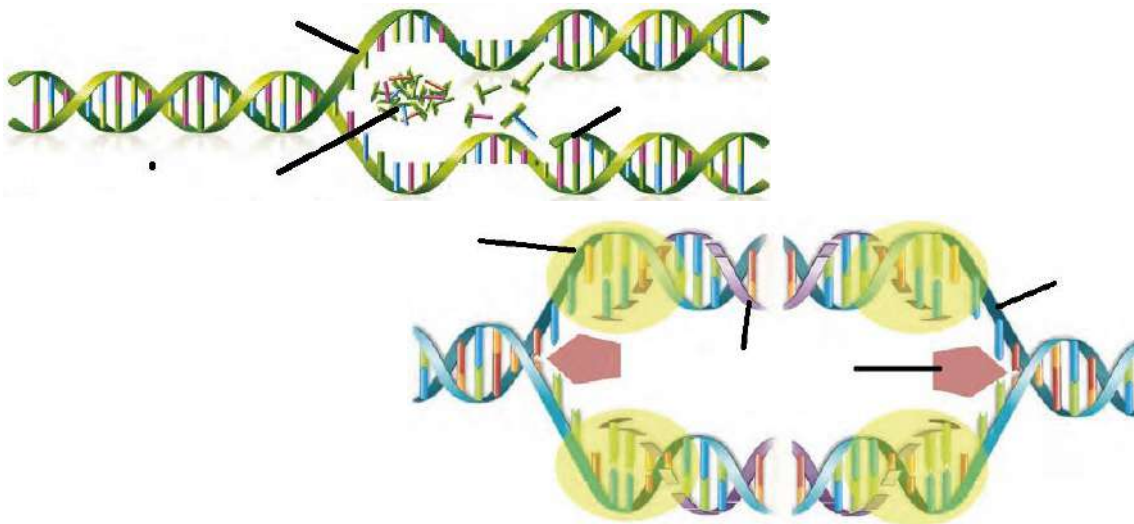
- ۱- با توجه به مدل واتسون و کریک و وجود رابطه مکملی بین بازها تا حد زیادی همانندسازی دنا قابل توضیح است. ()
- ۲- در همانندسازی، دنباسپاراز نوکلئوتیدی یکسان با رشته غیرالگو را به انتهای رشته در حال تشکیل اضافه می‌کند. ()
- ۳- مزلسون و استال برای سنجش چگالی دناها، دناهای باکتری را در شیبی از محلول سزیم کلرید با غلظت‌های یکسان و در سرعتی بسیار بالا گریز دادند. ()
- ۴- در محلی که دو رشته دنا از هم جدا می‌شوند، یک ساختار Y مانند به وجود می‌آید. ()

ب- انتخابی و یا تکمیلی؟

- ۱- در طرح‌های همانندسازی و نیازی به شکستن پیوند فسفودی استر در دنا نیست؛ اما در طرح شکستن پیوند فسفودی استر لازم است.
- ۲- در محلی که قرار است همانندسازی دنا انجام شود دو رشته می‌شوند بقیه قسمت‌ها هستند.
- ۳- در (هر -تنها زوج) نسل همانندسازی دنا، تعداد دفعات همانند سازی یکی (کمتر-بیشتر) از تعداد مولکول‌های دنا حاصل است. (با تشکر فراوان از استاد گرامی خانم سکینه شوهانی- شوش دانیال استان خوزستان)
- ۴- آنزیم‌های لازم برای همانندسازی، نوکلئوتیدها را به صورت (مکمل-یکسان) روبه روی هم قرار می‌دهد و با پیوند (فسفودی استر- هیدروژنی) به هم وصل می‌کند.

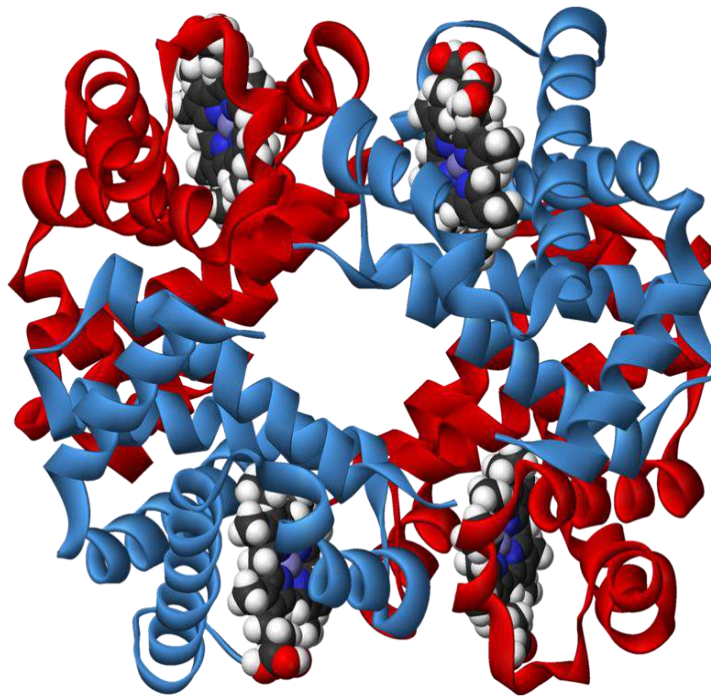
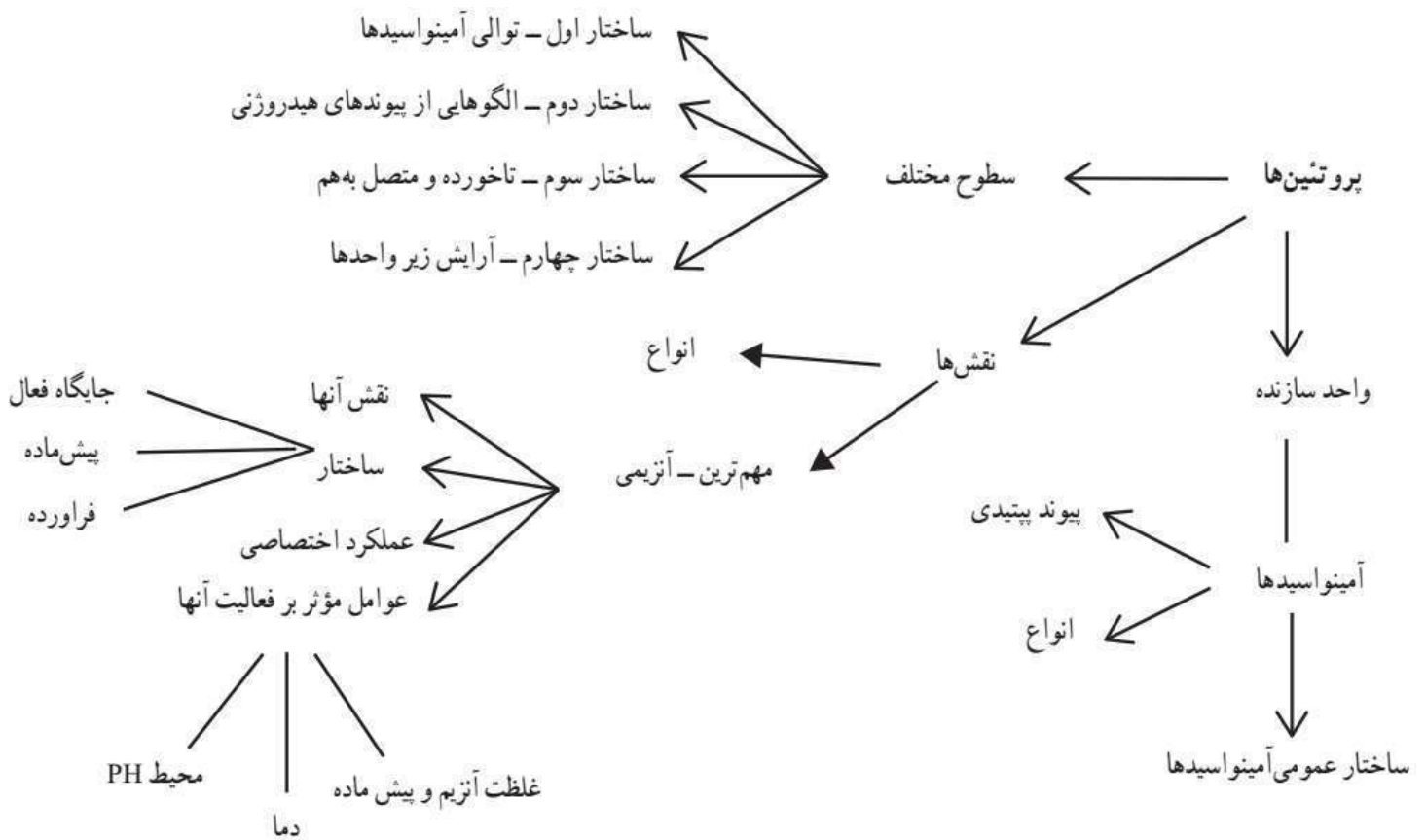
پ- پرسش تشریحی؟

- ۱- طرح نیمه حفاظتی همانندسازی دنا چیست؟ با رسم شکل ساده‌ای نشان دهید.
- ۲- در آزمایش مزلسون و استال، بعد از مدت زمان‌های ۲۰ و ۴۰ دقیقه کدام طرح‌های همانندسازی رد شدند؟ دلیل آن را بنویسید.
- ۳- نقش هر یک از آنزیم‌های هلیکاز و دنباسپاراز در همانندسازی را بنویسید.
- ۴- منظور از دنا هسته‌ای، سیتوپلاسمی و پلازمید چیست؟ مثال بزنید.
- ۵- چرا همانندسازی در یوکاریوت‌ها بسیار پیچیده‌تر از پروکاریوت‌ها است؟ تعداد جایگاه‌های همانندسازی در یوکاریوت‌ها را با پروکاریوت‌ها مقایسه نمایید.
- ۶- نام گذاری شکل‌ها؟



باسمه تعالی

نقشه مفهومی ف-۱-ک-۳



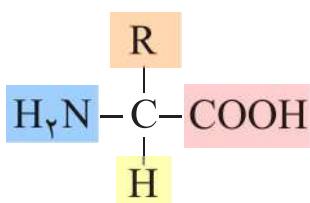
پروتئین‌ها

گفتار ۳

علاوه بر دنا و رنا که در یاخته ذخیره و انتقال اطلاعات را بر عهده دارند مولکول‌های دیگری نیز هستند که به انجام فرایندهای مختلف یاخته‌ای کمک می‌کنند. از جمله این مولکول‌ها پروتئین‌ها هستند که نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارند (ص ۱۸)

ساختار آمینواسیدها

پروتئین‌ها بسپارهایی از آمینواسیدها هستند. نوع، ترتیب و تعداد آمینواسیدها در پروتئین، ساختار و عمل آنها را مشخص می‌کند. آمینواسیدها همان‌طور که از نامشان برمی‌آید یک **گروه آمین** ($-NH_2$) و یک **گروه اسیدی کربوکسیل** ($-COOH$) دارند. همان‌طور که در شکل ۱۵ می‌بینید گروه آمین و کربوکسیل به همراه یک هیدروژن و گروه R همگی به یک کربن مرکزی متصل‌اند و چهار ظرفیت آن را پر می‌کنند. **گروه R در آمینو اسیدهای مختلف متفاوت است و ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد.**



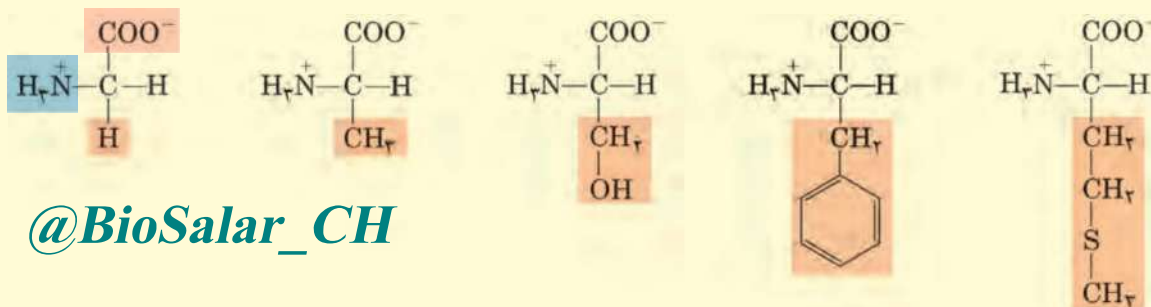
شکل ۱۵- ساختار عمومی یک آمینواسید

هر آمینواسید می‌تواند در شکل دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد.

نکته: ماهیت شیمیایی گروه R ← ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید ← شکل دهی پروتئین و فعالیت آن.

بیشتر بدانید

نمونه‌هایی از آمینواسیدها را در زیر می‌بینید که به دلیل تفاوت در ویژگی‌های متفاوت دارند.



گلیسین (Gly) ساده‌ترین آمینواسید

آلانین (Ala)

سرین (Ser)

فنیل آلانین (Phe)

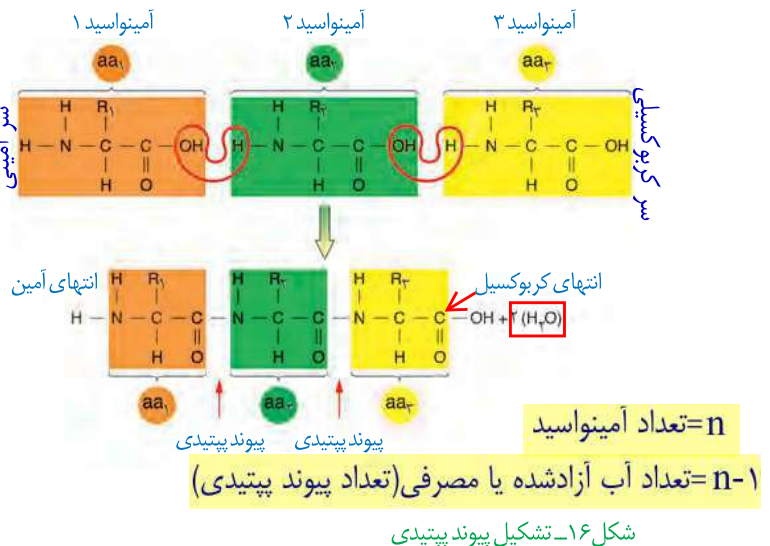
متیونین (Met) اولین آمینواسید در پروتئین سازی که گوگرد نیز دارد.

پیوند پپتیدی آمینواسیدها را به یکدیگر متصل می‌کند

آمینواسیدهای مختلف با حضور آنزیم، واکنش سنتز آبدهی را انجام می‌دهند. در این نوع واکنش با خروج یک مولکول آب، یک آمینواسید با آمینواسید دیگر پیوند اشتراکی ایجاد می‌کند. این پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها را **پیوند پپتیدی** می‌گویند. شکل ۱۶ الگوی ساده‌ای از چگونگی تشکیل این پیوند را نشان می‌دهد.

پیوند پپتیدی: پیوندی اشتراکی بین آمینواسیدهاست که در اثر واکنش سنتز آبدهی بوجود می‌آید.

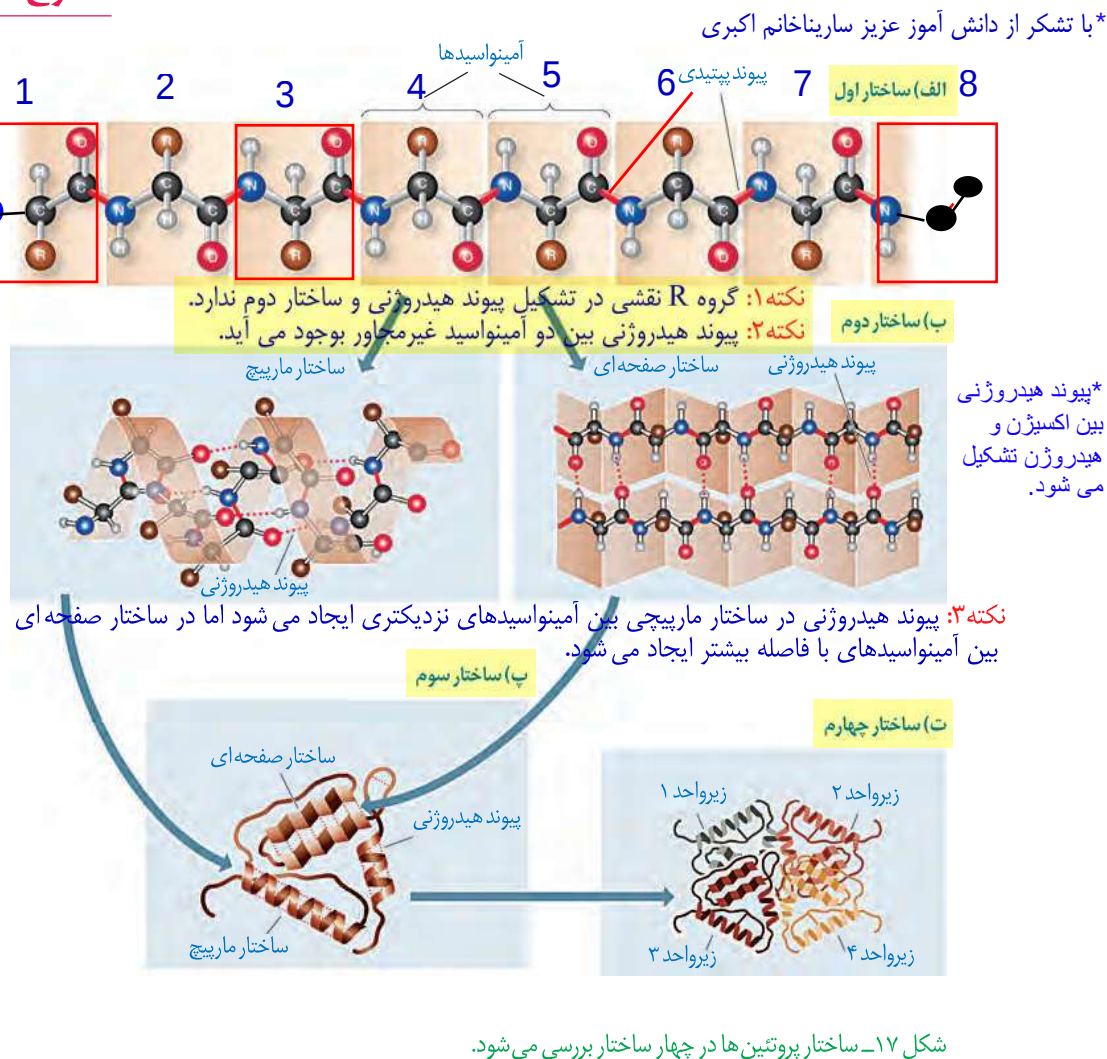
وقتی تعدادی آمینواسید با پیوند پپتیدی به هم وصل شوند، زنجیره‌ای از آمینواسیدها به نام **پلی پپتید** تشکیل می‌شود. پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه* از پلی پپتیدها ساخته شده‌اند. هر نوع پروتئین، ترتیب خاصی از آمینواسیدها را دارد که با استفاده از روش‌های شیمیایی، آمینواسیدها را جدا و آنها را شناسایی می‌کنند. اگرچه آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند اما فقط ۲۰ نوع از آنها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.



سطوح مختلف ساختاری در پروتئین‌ها

شکل فضایی پروتئین، نوع عمل آن را مشخص می‌کند. 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. اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد میوگلوبین بود. آیا به یاد می‌آورید میوگلوبین در بدن ذخیره و تامین اکسیژن در ماهیچه چه نقشی دارد؟ این پروتئین از یک رشته پلی پپتید تشکیل شده است. شکل ۱۸ الف ص ۱۷

ساختار پروتئین‌ها در چهار سطح بررسی می‌شود که هر ساختار مبنای تشکیل ساختار بالاتر است (شکل ۱۷). یعنی پروتئینی مانند هموگلوبین برای داشتن ساختار چهارم باید به ترتیب دارای ساختار اول، دوم، سوم و چهارم شود.



* پلی پپتیدها برخلاف تری گلیسریدها و پلی ساکاریدهایی مانند نشاسته و گلیکوژن بدون شاخه‌اند.

ساختار اول پروتئین - توالی آمینواسیدها: نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ساختار اول

پروتئین‌ها را تعیین می‌کنند. ساختار اول با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد و خطی است. این پیوند در واقع نوعی پیوند اشتراکی است. تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد. (با در نظر گرفتن ۲۰ نوع آمینواسید و اینکه محدودیتی در توالی آمینواسیدها در ساختار اول پروتئین‌ها وجود ندارد پروتئین‌های حاصل می‌توانند بسیار متنوع باشند. با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همه سطوح دیگر ساختاری در پروتئین‌ها به این ساختار بستگی دارند (شکل ۱۷-الف).

ساختار دوم - الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی: بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی

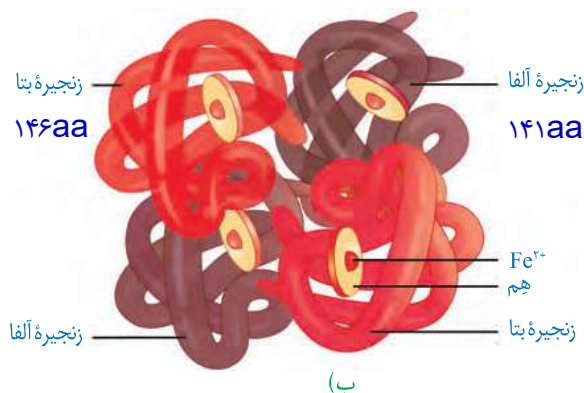
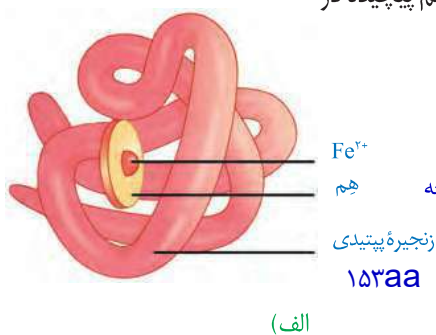
می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند که به چند صورت دیده می‌شوند. دو نمونه معروف آنها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است (شکل ۱۷-ب).

ساختار سوم - تاخورده و متصل به هم: در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها

رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی در می‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. سپس با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود. مجموعه این نیروها قسمت‌های مختلف پروتئین را به صورت به هم پیچیده در کنار هم نگه می‌دارند (شکل ۱۷-پ). بنابراین با وجود این نیروها پروتئین‌های دارای ساختار سوم، ثبات نسبی دارند. ایجاد تغییر در پروتئین، حتی تغییر یک آمینواسید هم می‌تواند ساختار و عملکرد آن را به شدت تغییر دهد. میوگلوبین نمونه‌ای از پروتئین‌ها با ساختار سوم است (شکل ۱۸-الف). ذخیره و تامین اکسیژن در ماهیچه

ساختار چهارم - آرایش زیر واحدها: بعضی پروتئین‌ها ساختار چهارم

دارند، این ساختار هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتید در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند. در این ساختار هریک از زنجیره‌ها نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند. نحوه آرایش این زیرواحدها در کنار هم ساختار چهارم پروتئین‌ها نامیده می‌شود (شکل ۱۷-ت). هموگلوبین از چهار زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده است. دو زنجیره از نوع آلفا و دو زنجیره از نوع بتا است. هر نوع زنجیره، ترتیب خاصی از آمینواسیدها را در ساختار اول دارند. در ساختار دوم به شکل مارپیچ در می‌آیند. در ساختار سوم هریک از زنجیره‌ها به صورت یک زیر واحد، تاخورده و شکل خاصی پیدا می‌کند. در نهایت در ساختار چهارم، این چهار زیر واحد در کنار هم قرار گرفته و هموگلوبین را شکل می‌دهند (شکل ۱۸-ب).



* پیوندهای ضعیف غیر کووالان بین زنجیره‌ها
شکل ۱۸

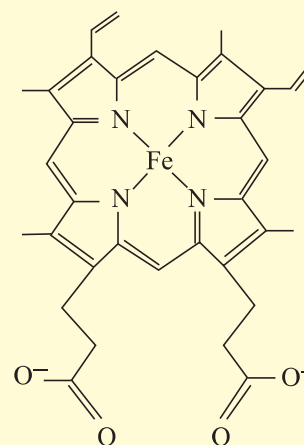
الف) میوگلوبین با ساختار سوم

ب) هموگلوبین با ساختار چهارم

۹۷٪ اکسیژن
۲۳٪ کربن دی اکسید

بیشتر بدانید

هم (Heme) ترکیبی آهن دار و غیر پروتئینی است و در ساختار پروتئین‌هایی مانند هموگلوبین و میوگلوبین وجود دارد. هم انواع متفاوتی دارد، فرمول شیمیایی رایج‌ترین آن $C_{54}H_{34}N_4O_4Fe$ است. هر زنجیره هموگلوبین، یک گروه هم دارد که با داشتن اتم آهن می‌تواند به یک مولکول اکسیژن متصل شود؛ بنابراین مولکول هموگلوبین ظرفیت حمل چهار اکسیژن را دارد. (دهم ص ۳۹)



نقش پروتئین‌ها

پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند. پروتئین‌ها در فرایندها و فعالیت‌های متفاوتی شرکت دارند از جمله **فعّالیت آنزیمی** که در آن به صورت کاتالیزورهای زیستی عمل می‌کنند و سرعت واکنش شیمیایی خاصی را زیاد می‌کنند.

بعضی دیگر از پروتئین‌ها به صورت گیرنده‌هایی در سطح یاخته‌ها قرار دارند؛ مثلاً گیرنده‌های آنتی ژنی در سطح لنفوسیت‌ها نمونه‌ای از این پروتئین‌ها هستند.

برخی پروتئین‌ها مثل **هموگلوبین** گازهای تنفسی را در خون منتقل می‌کنند.

پمپ سدیم - پتاسیم نیز که با آن آشنا هستید، پروتئینی است که در غشا وجود دارد. این پمپ یون‌های سدیم و پتاسیم را در عرض غشا جابه‌جا می‌کند و **فعّالیت آنزیمی** هم دارد. آیا محل‌های فعالیت و نقش آنزیمی این پمپ را به یاد دارید؟

کلاژن پروتئینی است که باعث استحکام بافت پیوندی می‌شود. **زردپی** و **رباط** مقدار فراوانی از پروتئین کلاژن دارند.

انقباض ماهیچه‌ها نیز ناشی از حرکت لغزشی دو نوع پروتئین روی یکدیگر یعنی **اکتین**

و **میوزین** است. از دیگر پروتئین‌ها می‌توان به **هورمون‌ها** اشاره کرد. **بیشتر هورمون‌ها** از

جمله اکسی‌توسین و انسولین که پیام‌های بین یاخته‌ای را در بدن جانوران ردوبدل می‌کنند

تا تنظیم‌های مختلف در بدن انجام شود، پروتئینی هستند. همچنین پروتئین‌هایی مثل

مهارکننده‌ها که بعداً با آنها آشنا خواهید شد، نقش‌های تنظیمی متعددی را در فعال و

غیرفعال کردن ژن‌ها بر عهده دارند.

۹- در حفظ تعادل آب و الکترولیت‌ها در بدن (فشار اسمزی) ۱۰- رشد و نگهداری بافت‌های بدن ۱۱- نقش در تعادل اسیدی و قلیائی (PH) خون ۱۲- تولید انرژی، در صورت کمبود کربوهیدرات و لیپید در بدن.

آنزیم‌ها

واکنش‌های شیمیایی در صورتی سرعت مناسب می‌گیرند که انرژی اولیه کافی برای

انجام آن وجود داشته باشد. این انرژی را **انرژی فعال‌سازی** گویند. انجام واکنش‌ها در

بدن موجود زنده نیز که با عنوان کلی **سوخت‌وساز** (متابولیسم) مطرح می‌شوند همین‌طور هستند. این

واکنش‌ها با حضور آنزیم انجام می‌شوند. آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش و

انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد. همچنین با این کار سرعت واکنش‌هایی را که

در بدن موجود زنده انجام شدنی هستند زیاد می‌کند. بدون آنزیم ممکن است در دمای بدن

سوخت‌وساز یاخته‌ها بسیار کند انجام شود و انرژی لازم برای حیات تأمین نشود. آنزیم‌های

ترشحی دستگاه گوارش مثل **آمیلاز بزاق** و **لیپاز** در خارج یاخته عمل می‌کنند ولی آنزیم‌های

مؤثر در تنفس یاخته‌ای، فتوسنتز و همانندسازی **درون یاخته** فعالیت می‌کنند. البته گروهی از آنزیم‌ها مثل **پمپ سدیم - پتاسیم** فعالیت خود را در غشا انجام می‌دهند.

تذکر: خاصیت تجزیه ATP این آنزیم غشایی، مربوط به سطح درونی آن است. (شکل ۶ ص ۴- یازدهم)

ساختار آنزیم‌ها

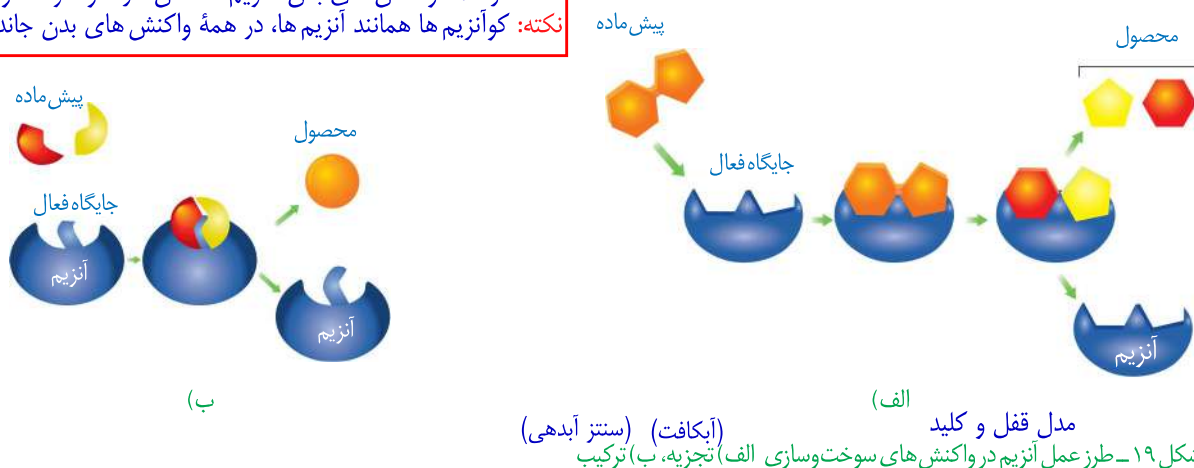
بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی هستند. آنزیم‌ها در ساختار خود بخشی به نام **جایگاه فعال**^۱ دارند. جایگاه فعال بخشی اختصاصی در آنزیم است که **پیش‌ماده**^۲ در آن قرار می‌گیرد. ترکیباتی که آنزیم روی آنها عمل می‌کند، پیش‌ماده و ترکیباتی که حاصل فعالیت آنزیم هستند، **فراورده**^۳ یا **محصول** خوانده می‌شوند (شکل ۱۹).

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**^۴ می‌گویند. وجود بعضی از مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود. بعضی از این مواد به همین طریق باعث مرگ می‌شوند.

نکته: همه واکنش‌های بدن از نوع سوخت و سازی (متابولیسمی) هستند.

نکته: در همه واکنش‌های بدن، آنزیم‌ها نقش دارند و سرعت واکنش را افزایش می‌دهند.

نکته: کوآنزیم‌ها همانند آنزیم‌ها، در همه واکنش‌های بدن جانداران نقش دارند.



شکل ۱۹- طرز عمل آنزیم در واکنش‌های سوخت و سازی (الف) تجزیه، (ب) ترکیب (آبکافت) (سنتز آبدهی)

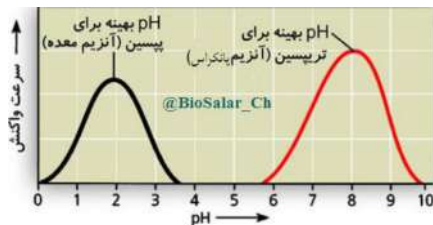
نکته: اگرچه آنزیم‌ها عملی اختصاصی دارند ولی برخی از آنها بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند و هر آنزیم روی یک یا چند پیش ماده خاص مؤثر است.

عملکرد اختصاصی آنزیم‌ها

هر آنزیم روی یک یا چند پیش ماده خاص مؤثر است. بنابراین گفته می‌شود که آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند. شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش ماده یا بخشی از آن مطابقت دارد و به اصطلاح مکمل یکدیگرند.

اگرچه آنزیم‌ها عملی اختصاصی دارند ولی برخی از آنها بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند. آیا می‌توانید مثالی از این نوع آنزیم‌ها بیاورید؟ دنا بسیار از (ص ۱۲) و رویسکو (ص ۸۴) آنزیم‌ها در همه واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران که شرکت می‌کنند؛ سرعت واکنش را زیاد می‌کنند اما در پایان واکنش‌ها دست نخورده باقی می‌مانند تا بدن بتواند بارها از آنها استفاده کند. به همین دلیل یاخته‌ها به مقدار کم به آنزیم‌ها نیاز دارند. البته به مرور مقداری از آنها از بین می‌روند و یاخته مجبور به تولید آنزیم‌های جدید می‌شود.

- ۱- Active site
- ۲- Substrate
- ۳- Product
- ۴- Coenzyme



عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم‌ها

عوامل متعددی از جمله pH، دما، غلظت آنزیم و پیش ماده بر سرعت فعالیت آنزیم‌ها تأثیر می‌گذارند.

pH محیط: pH بیشتر مایعات بدن بین ۶ و ۸ است؛ مثلاً pH خون حدود ۷/۴ است. البته pH بعضی

بخش‌ها خارج از این محدوده هستند. یکی از این موارد، pH ترشحات معده است که حدود ۲ می‌باشد.

هر آنزیم در یک pH ویژه بهترین فعالیت را دارد که به آن pH بهینه می‌گویند؛ مثلاً pH بهینه پپسین

حدود ۲ است در حالی که آنزیم‌هایی که از لوزالمعده به روده کوچک وارد می‌شوند pH بهینه حدود ۸

دارند. تغییر pH محیط با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین می‌تواند باعث تغییر شکل آنزیم

شود و در نتیجه امکان اتصال آن به پیش ماده از بین برود، در نتیجه میزان فعالیت آن تغییر می‌کند.

دما: آنزیم‌های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد بهترین فعالیت را دارند. این آنزیم‌ها در

دمای بالاتر ممکن است شکل غیر طبیعی یا برگشت ناپذیر پیدا کنند و غیر فعال شوند. آنزیم‌هایی که در

دمای پایین غیر فعال می‌شوند با برگشت دما به حالت طبیعی، می‌توانند به حالت فعال برگردند. (توجه: برای نگه داری یا جابجایی، آنزیم‌ها را فریز می‌کنند.)

غلظت آنزیم و پیش ماده: مقدار بسیار کمی از آنزیم کافی است تا مقدار زیادی از پیش ماده را در

واحد زمان به فرآورده تبدیل کند. اگر مقدار آنزیم زیادتر شود تولید فرآورده در واحد زمان افزایش می‌یابد.

افزایش غلظت پیش ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد نیز می‌تواند تا حدی باعث افزایش سرعت شود

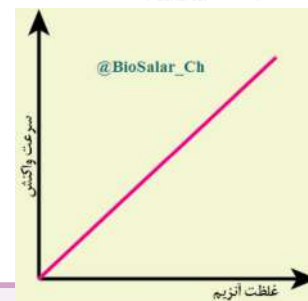
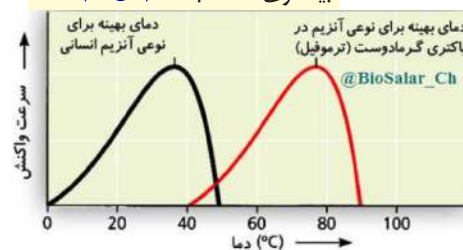
ولی این افزایش تا زمانی ادامه می‌یابد که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش ماده اشغال شوند. در

این حالت سرعت انجام واکنش ثابت می‌شود. (توجه به تصویر زیر فعالیت همین صفحه)

بیشتر بدانید

باکتری‌های مقاوم به گرما

بعضی باکتری‌ها در چشمه‌های آب گرم زندگی می‌کنند. آنزیم‌های این باکتری‌ها در دمای حدود ۸۰ درجه سانتی‌گراد بیشترین فعالیت را دارند. دناي آنها هم درصد زیادی باز G و C دارد تا با سه پیوند هیدروژنی استحکام و ثبات بیشتری داشته باشد. (ص ۹۷)



فعالیت ۲

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

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

الف- تب با (بالاتر از ۴۰ درجه) ممکن است آنزیم‌ها را غیر فعال کند. بنابراین عملکرد آنها در سلول و بدن مختل می‌شود. عمل نکردن آنزیم‌ها ممکن است موجب غیر فعال شدن دستگاه‌های بدن و حتی مرگ شود.

ب- برای غیر فعال کردن دائمی آنزیم‌ها از دمای بالا استفاده می‌شود؛ ولی برای غیر فعال کردن موقتی و برگشت پذیر برای مدتی از دمای پائین استفاده می‌کنند.

کاربرد آنزیم‌ها در صنعت (ص ۹۷)

از آنزیم‌ها در صنایع متفاوتی مانند تولید دارو، خوراکی، آشامیدنی و سوخت‌های زیستی استفاده

می‌شود. مثلاً آنزیم سلولاز که در تجزیه سلولز به گلوکز نقش دارد از آنزیم‌های مورد استفاده در کاغذسازی

و تولید سوخت زیستی است. آنزیم‌ها در صنایع غذایی، به ویژه صنایع لبنی از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند.

مایه پنیر در واقع نامی عمومی برای آنزیم‌هایی است که با دلمه کردن پروتئین شیر آن را به پنیر تبدیل

می‌کنند. مایه پنیر را به طور سنتی از معده نوزادان (شیرخواران) جانورانی مانند گوسفند و گاو به دست

می‌آورند. امروزه انواعی از مایه‌پنیرها وجود دارد که از گیاهان و ریز جانداران (میکروارگانیسم‌ها) به دست

می‌آیند.

در صنایع شوینده با استفاده از لیپازها، پروتئازها و آمیلازها انواعی از شوینده‌ها با قدرت تمیزکنندگی بالا

تولید می‌شوند. به نظر شما علت استفاده هریک از این آنزیم‌ها در شوینده‌ها چیست؟

لکه‌ها از جنس مولکول‌های زیستی هستند. بنابراین برای پاک کردن هر مورد آنزیم خاصی بکار می‌رود. برای نمونه لیپازها برای زدودن لکه‌های لیپیدی (چربی)، پروتئازها برای لکه‌های پروتئینی و آمیلاز برای لکه‌های کربوهیدراتی ...

* افزودن آنزیم‌ها (مایه پنیر) یا هر اسید خوردنی مثل آب لیمو یا سرکه موجب انعقاد شیر می‌شود. همچنین اضافه کردن

باکتری‌های لاکتیک اسید (لاکتوباسیل) به شیر و تولید اسید پس از آن نیز باعث تشکیل لخته شیر می‌شود.

* آنزیم‌ها به منظور ۱- کوتاه کردن زمان شست و شو، ۲- کاهش مصرف انرژی و آب، ۳- کاهش دمای شست و شو، ۴- عدم ایجاد پسماندهای

آلوده در محیط زیست، ۵- کاهش میزان pH در محیطی آبی شست و شو و شویی می‌تواند به کاهش هزینه‌ها منجر شود.

الف- درست یا نادرست؟

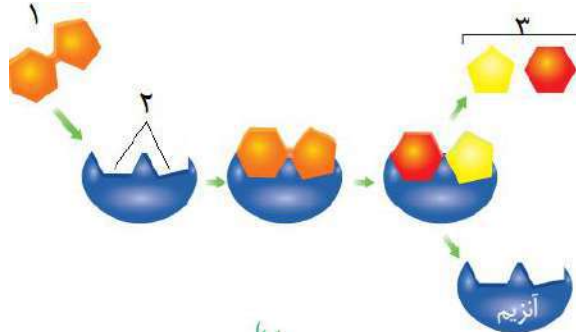
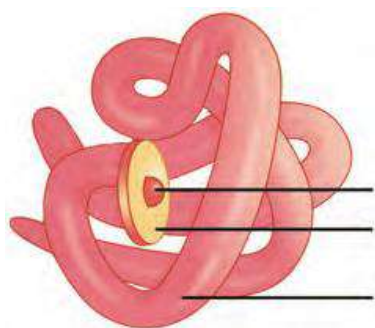
- ۱- هر آمینواسید می تواند در شکل دهی پروتئین مؤثر باشد زیرا گروه R در آمینو اسیدهای مختلف متفاوت است. ()
- ۲- پروتئین ها متنوع ترین گروه مولکول های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند. ()
- ۳- پروتئین ها از یک یا چند زنجیره بلند و شاخه دار از پلی پپتیدها ساخته شده اند. ()
- ۴- آنزیم ها در همه واکنش های شیمیایی بدن جانداران شرکت می کنند و سرعت واکنش را زیاد می کنند. ()

ب- انتخابی و یا تکمیلی؟

- ۱- هموگلوبین از زنجیره پلی پپتیدی تشکیل شده است. زنجیره از نوع آلفا و زنجیره از نوع بتا است.
- ۲- در تشکیل ساختار اول پروتئین پیوند و برای تشکیل ساختار دوم پروتئین پیوند نقش دارند.
- ۳- با استفاده از تصاویر حاصل از اشعه X و روش های دیگر، محققین به ساختار (دوبعدی- سه بعدی) پروتئین ها پی می برند که در آن حتی جایگاه هر اتم را می توانند مشخص کنند. اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد (میوگلوبین- هموگلوبین) بود.
- ۴- در واکنش سنتز آبدی با (خروج- ورود) یک مولکول آب، یک آمینواسید با آمینواسید دیگر پیوند (اشتراکی- یونی) ایجاد می کند.

پ- پرسش تشریحی؟

- ۱- ساختار یک آمینواسید را رسم نموده و نام گذاری نمایید. در این ساختار کدام گروه در شکل دهی پروتئین ها مؤثر است؟
- ۲- بجز نقش آنزیمی، چهار نقش دیگر برای پروتئین ها در بدن بنویسید.
- ۳- ساختار سوم پروتئین ها چگونه شکل می گیرد؟
- ۴- کدام مواد بر فعالیت آنزیم ها مؤثرند؟ منظور از کوآنزیم چیست؟
- ۵- از آنزیم هایی که درون یاخته، برون یاخته و در سطح غشا فعالیت دارند، نمونه ای نام ببرید.
- ۶- منظور از انرژی فعال سازی چیست؟ آنزیم ها چگونه سرعت واکنش های یاخته ای را سرعت می بخشند؟
- ۷- اثر PH بر فعالیت آنزیم ها را با رسم نمودار توضیح دهید.
- ۸- نام گذاری شکل ها؟



* دانش آموزان عزیز با توجه به تغییرات متن و شکل کتاب درسی، حتما نکات استخراجی از کنکور را با کتاب درسی خودتان مطابقت دهید.

فصل ۱ پایه دوازدهم

نوکلئوتیدها و نوکلئیک اسیدها

- ✓ دنا و رنا مولکول‌های حامل مادهٔ وراثتی در یوکاریوت‌ها هستند. (داخل ۹۹)
- ✓ هر رشتهٔ مولکول رنا برخلاف گروهی از رشته‌های مولکول‌های دنا (حلقوی) دو سر متفاوت دارد. (داخل ۹۹)
- ✓ مولکول دنا برخلاف رنا به صورت دو جهتی همانندسازی می‌شود. (داخل ۹۹)
- ✓ مولکول رنا همانند دنا دارای واحدهای سه‌بخشی (نوکلئوتید) است که توسط نوعی پیوند (فسفودی‌استر) به هم متصل شده‌اند. (داخل ۹۹)
- ✓ مولکول رنا فاقد جایگاه آغاز همانندسازی است. (خارج ۹۹)
- ✓ مولکول رنا همانند دنا ساختار بدون انشعاب دارد. (خارج ۹۹)
- ✓ در گروهی از نوکلئوتیدها باز آلی تک حلقه یا دو حلقه متصل به ریبوز و در گروهی دیگر متصل به دئوکسی‌ریبوز است. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ در هر نوکلئوتید گروه یا گروه‌های (۱ تا ۳) فسفات با پیوند کووالانسی به قند اتصال دارند. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ گروهی از نوکلئوتیدها با پیوند اشتراکی به نوکلئوتید دیگری متصل می‌شوند و گروهی دیگر به هیچ نوکلئوتیدی متصل نیستند (آزاد). (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ فقط گروهی از نوکلئوتیدها (ATP) طی فرایند اکسایش در غشای درونی راکیزه تولید گردیده‌اند. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ هر نوکلئوتید نوعی باز آلی با ساختار حلقه‌ای دارد. (خارج ۱۴۰۰)
- ✓ فقط گروهی از نوکلئوتیدها واحد تکرار شوندهٔ نوعی بسیار (دنا - رنا) محسوب می‌شوند. (خارج ۱۴۰۰)
- ✓ فقط گروهی از نوکلئوتیدها (ATP) در طی مرحلهٔ هوازی تنفس یاخته‌ای تولید می‌گردد. (خارج ۱۴۰۰)
- ✓ DNA و RNA بسپاری هستند که به طور کامل ساخته می‌شوند و محصول مستقیم یکی از رشته‌های دنا هسته محسوب می‌شوند. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ RNA برخلاف DNA در طی ساخته شدن از رشتهٔ الگو جدا می‌شود. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ RNA همانند DNA محصول فعالیت بیش از یک کاتالیزور زیستی است. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ RNA همانند DNA در طی فرایند سه‌مرحله‌ای تولید شده است. (دی ۱۴۰۱)
- ✓ RNA همانند DNA ساخته شده در هسته، همواره دارای دو انتهای متفاوت است. (دی ۱۴۰۱)
- 📁 نوکلئوتیدهای آدنین دار با جرمها و نقشهای متفاوت در سیتوپلاسم آنها یافت می‌شود. (اردیبهشت ۱۴۰۳)
- 📁 هنگام تشکیل مولکول دنا و رنا برخلاف اکتین علاوه بر مولکول آب گروه فسفات نیز آزاد می‌شود. (اردیبهشت ۱۴۰۳)
- 📁 دنا و مولکول اکتین برخلاف رنا دو رشته‌ای بوده ولی همانند آن حاوی اتم‌های هیدروژن، کربن و اکسیژن هستند. (اردیبهشت ۱۴۰۳)

طرح‌های همانندسازی

- ✓ مولکول دنا برخلاف رنا مطابق یکی از سه طرح پیشنهادی همانندسازی می‌کند. (خارج ۹۹)

عوامل و مراحل همانندسازی

- ✓ در یوکاریوت‌ها همانند پروکاریوت‌ها نوکلئوتید جدید با جداسدن دو گروه فسفات از آن (نه رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی) به رشتهٔ دنا اضافه می‌شود. (خارج ۹۸)
- ✓ در یوکاریوت‌ها همانند یوکاریوت‌ها آنزیم دورکنندهٔ دو رشتهٔ دنا (هلیکاز) نمی‌تواند نوکلئوتیدها را بر اساس رابطهٔ مکملی مقابل نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو (دنا بسپاراز) قرار دهد. (خارج ۹۸)
- ✓ در فرایند همانندسازی، آنزیمی که از وقوع جهش در مادهٔ ژنتیکی ممانعت به عمل می‌آورد (دنا بسپاراز) می‌تواند نوکلئوتیدها را به صورت تک فسفات به رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی متصل نماید. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ آنزیمی که باعث جداسدن هیستون‌ها از مولکول دنا می‌شود (قبل همانندسازی) نمی‌تواند ماریچ دنا و دو رشتهٔ آن را از هم جدا کند (هلیکاز). (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ آنزیمی که نوکلئوتیدها را به صورت مکمل روبروی هم قرار می‌دهد (دنا بسپاراز) انرژی فعال سازی واکنش را کاهش می‌دهد. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ مکمل به صورت خود به خودی و بدون نیاز به آنزیم برقرار می‌شود. (داخل ۱۴۰۰)
- ✓ در یک دوراهی همانندسازی یک آنزیم هلیکاز و دو آنزیم دنا بسپاراز فعالیت دارند. (داخل ۱۴۰۰)

- ✓ آنزیم دنابسپاراز پیوند فسفودی‌استر برقرار می‌کند. (خارج ۱۴۰۰)
- ✓ هنگام همانندسازی ژن، تشکیل فسفودی‌استر تقریباً هم‌زمان (نه کمی قبل) با شکسته‌شدن پیوند اشتراکی (بین گروه‌های فسفات) صورت می‌گیرد. (مجدد ۱۴۰۱)
- ✓ دنابسپاراز برخلاف رنابسپاراز (خطی) در بعضی مواقع دو رشته حلقوی و در بعضی مواقع دو رشته خطی با دو انتهای متفاوت ایجاد می‌کند. (مجدد ۱۴۰۱)
- ✓ دنابسپاراز برخلاف رنابسپاراز مولکول‌هایی را ایجاد می‌کند که همواره به رشته الگو متصل باقی می‌ماند. (مجدد ۱۴۰۱)
- 📌 دنا همانند رنا ساختار مارپیچ و منظمی دارد. (اردیبهشت ۱۴۰۳)

پروکاریوت و یوکاریوت

- ✓ در پروکاریوت‌ها عامل اصلی انتقال صفات وراثتی به غشای یاخته متصل است و در یوکاریوت‌ها متصل نیست. (داخل ۹۸)
- ✓ در پروکاریوت‌ها فقط پروتئین‌های غیر هیستونی همراه با دنا آن‌ها وجود دارد. (داخل ۹۸)
- ✓ در یوکاریوت‌ها چندین جایگاه آغاز همانندسازی در دنا آن‌ها وجود دارد. (داخل ۹۸)
- ✓ در پروکاریوت‌ها، در دو انتهای هر یک از رشته‌های عامل اصلی ماده وراثتی (دنا) ترکیبات متفاوت (OH و گروه فسفات) وجود دارد. (داخل ۹۸)
- ✓ در یوکاریوت‌ها همانند پروکاریوت‌ها پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها برخلاف درون هر نوکلئوتید وجود دارد. (داخل ۹۸)
- ✓ در یوکاریوت‌ها برخلاف بسیاری از پروکاریوت‌ها در هر فام‌تن می‌تواند جایگاه‌های آغاز همانندسازی متعددی به وجود آید. (خارج ۹۸)
- ✓ نوعی آنزیم (دنا بپاراز) می‌تواند با کمک نوعی فرایند انرژی‌زا (جدا کردن گروه‌های فسفات) نوعی واکنش انرژی‌خواه (تشکیل پیوند فسفودی‌استر) را به انجام برساند. (داخل ۹۹)
- ✓ نوعی آنزیم (دنا بپاراز) می‌تواند پیوندی که در یک مرحله ایجاد کرده است (بپارازی) در مرحله دیگری (نوکلئازی) بشکند. (داخل ۹۹)
- ✓ مولکول دنا برخلاف رنا در یوکاریوت‌ها تعداد جایگاه‌های همانندسازی آن بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود. (داخل ۹۹)
- ✓ مولکول دنا برخلاف رنا در پی جدا شدن پروتئین‌های همراه خود آماده همانندسازی می‌شود. (خارج ۹۹)
- 📌 در پروکاریوت‌ها کروموزوم اصلی موجود در سیتوپلاسم آن‌ها به غشای یاخته اتصال دارد. (داخل ۱۴۰۱)
- 📌 فقط گروهی از جانداران تولیدکننده‌ای که با کمک سبزینه a ماده آلی می‌سازند (گیاهان - سیانوباکتری) می‌توانند در مواضع متعدد چندین دوراهی همانندسازی ایجاد کنند (یوکاریوت‌ها و برخی باکتری‌ها به جز سیانوباکتری). (داخل ۱۴۰۱)
- 📌 در یوکاریوت‌ها فام‌تن‌ها توسط غشایی درونی (غشای هسته) محصور می‌شوند. (مجدد ۱۴۰۱)
- 📌 اوگlena (یوکاریوت) برخلاف سیانوباکتری (پروکاریوت)، به همراه دنا خود هیستون و پروتئین‌های دیگری دارد. (داخل ۱۴۰۲)
- ✓ تنظیم بیان ژن در یاخته‌های یوکاریوتی با تأثیر بر رشد و نمو یاخته بر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی تأثیرگذار است. (اردیبهشت ۱۴۰۳)

ساختار آمینواسیدها و پروتئین‌ها

- ✓ میوگلوبین اولین پروتئینی است که ساختار آن شناسایی شد. (داخل ۹۸)
- ✓ در تشکیل ساختار نهایی میوگلوبین (ساختار سوم) ۱ نوع پیوند و در تثبیت آن ۳ نوع پیوند دخالت دارند. (داخل ۹۸)
- ✓ با تغییر یک آمینواسید، ساختار و عملکرد میوگلوبین می‌تواند (ممکن است) به شدت تغییر یابد. (داخل ۹۸)
- ✓ یک زنجیره (نه زنجیره‌های) پلی‌پپتیدی ساختار میوگلوبین به صورت یک زیر واحد تاخورد است. (داخل ۹۸)
- ✓ میوگلوبین با دارا بودن رنگ‌دانه‌های فراوان، توانایی ذخیره یک نوع گاز تنفسی (اکسیژن) را دارد. (داخل ۹۸)
- ✓ در بخش‌هایی از مولکول میوگلوبین ساختارهای متنوعی وجود دارد. (خارج ۹۸)
- ✓ میوگلوبین پروتئین قرمز رنگ تارهای ماهیچه‌ای کند است. (داخل ۹۹)
- ✓ در میوگلوبین بخشی که دارای اتم مرکزی است جزئی از زنجیره پلی‌پپتیدی محسوب نمی‌شود (گروه هم). (داخل ۹۹)
- ✓ در میوگلوبین، بخش‌های (نه زنجیره‌های) تاخورد از طریق پیوند غیراشتراکی (یونی و هیدروژنی و برهم‌کنش‌های آب‌گریز) در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. (داخل ۹۹)
- ✓ در میوگلوبین فقط گروهی از آمینواسیدهای موجود در ساختار دوم، از طریق پیوند هیدروژنی با یکدیگر ارتباط دارند. (داخل ۹۹)

- ✓ در زنجیره میوگلوبین، CO یک آمینواسید به گروه NH آمینواسید غیرمجاور نزدیک و پیوند (هیدروژنی) برقرار می‌نماید. (داخل ۹۹)
- ✓ میوگلوبین به منظور اتصال به گاز تنفسی (اکسیژن) یک اتم آهن (نه تعدادی) در بخش غیر پپتیدی خود دارد. (خارج ۹۹)
- ✓ مولکول میوگلوبین به دنبال ایجاد نوعی از الگوهای پیوند هیدروژنی، بخشی از زنجیره پلی‌پپتیدی آن تغییر جهت پیدا می‌کند. (خارج ۹۹)
- ✓ در مولکول انسولین همانند هموگلوبین، زنجیره‌های پلی‌پپتیدی غیریکسان در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ در ساختار انسولین همانند میوگلوبین، همه گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز در بخش درونی ساختار قرار می‌گیرند. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ در ساختار انسولین همانند میوگلوبین، با شکسته شدن گروهی از (نه همه) پیوندها (پپتیدی) همه سطوح ساختاری پروتئین تغییر می‌یابد. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ در ساختار انسولین همانند میوگلوبین، همه گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز به یکدیگر نزدیک می‌شوند. (داخل ۱۴۰۱)

📌 به کمک پرتو ایکس جایگاه هر اتم پروتئین‌ها از جمله پلاسمین مشخص می‌شود. (داخل ۱۴۰۱)

✓ واحدهای تکرار شونده دنابسپاراز همانند رنابسپاراز آمینواسیدی بوده و فاقد قند پنج کربنی است. (مجدد ۱۴۰۱)

📌 در انسان با اتصال مولکول‌های پیام‌رسان (پیک شیمیایی دوربرد و کوتاه‌برد) به گیرنده نوعی یاخته عصبی، ابتدا برهم‌کنش‌های آب‌گریز (ساختار سوم) نوعی بسپار (پروتئین) تغییر (تغییر شکل پروتئین) می‌کند. (دی ۱۴۰۱)

- ✓ در ساختار ماریچی، همه گروه‌های R آمینواسیدها به سمت خارج ساختار قرار می‌گیرند. (داخل ۱۴۰۲)
- ✓ در ساختار صفحه‌ای کربن مرکزی تقریباً در محل تاخوردگی قرار دارد. (داخل ۱۴۰۲)
- ✓ در ساختار ماریچی همانند صفحه‌ای، پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدهای غیرمجاور (نه مجاور) در یک زنجیره پلی‌پپتیدی برقرار می‌شود. (داخل ۱۴۰۲)
- ✓ در ساختار ماریچی همانند صفحه‌ای، پیوندهای هیدروژنی بین اتم اکسیژن متصل به کربن (کربوکسیل) یک آمینواسید با اتم هیدروژن گروه آمینی آمینواسید دیگر برقرار می‌شود. (داخل ۱۴۰۲)

آنزیم‌ها

- ✓ هیچ یک از آنزیم‌های بدن انسان نمی‌توانند با کاهش انرژی فعال‌سازی، واکنش‌های انجام نشدنی را ممکن سازد. (داخل ۹۹)
- ✓ نوعی آنزیم در بدن انسان می‌تواند با اتصال به مولکول‌های دیگر مانند کوآنزیم یا عوامل رونویسی، تمایل خود به پیش‌ماده را تنظیم کند. (داخل ۹۹)
- ✓ همه آنزیم‌ها همانند کوآنزیم‌ها در ساختار خود اتم کربن دارند. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ همه آنزیم‌ها همانند کوآنزیم‌ها در روند سوخت‌وساز یاخته‌ها مؤثرند. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ گروهی از آنزیم‌ها همانند کوآنزیم‌ها نمی‌توانند بیش از یک نوع واکنش را سرعت ببخشند. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ تغییرات دما می‌تواند شکل آنزیم را به صورت برگشت‌پذیر یا برگشت‌ناپذیر تغییر دهند. (داخل ۱۴۰۱)
- ✓ پس از ترجمه، با تغییر pH می‌توان گروه‌های R آمینواسیدهای یک پروتئین را در وضعیت جدیدی قرار داد. (داخل ۱۴۰۱)

📌 در یک رنای ناقل سرانجام دو ناحیه دارای نوکلئوتیدهای غیر مکمل (بازوهای کناری) در مجاورت هم قرار می‌گیرند. (داخل ۱۴۰۱)

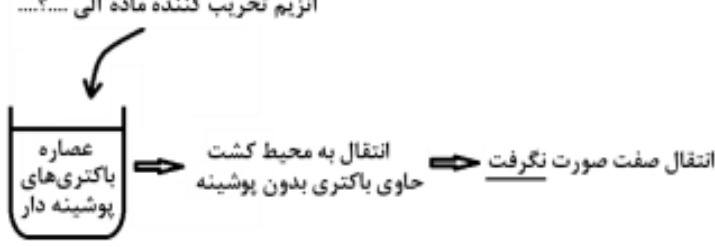
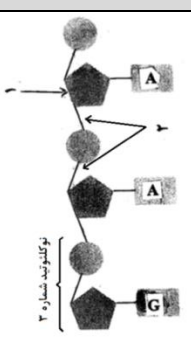
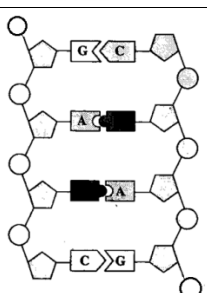
📌 در یک رنای ناقل سرانجام ناحیه پادرمزه (دارای نوکلئوتیدهای غیر مکمل) در مجاورت سایر نواحی دارای نوکلئوتیدهای غیر مکمل قرار نمی‌گیرد. (خارج ۱۴۰۱)

📌 آنزیم پپسین نقش مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارد. (داخل ۱۴۰۲)

📌 آنزیم پپسین در pH حدود ۲ بیشترین فعالیت را دارد. (داخل ۱۴۰۲)

📌 فقط گروهی از ساختارهای ماریچی شکل و منظم درون یاخته‌های ماهیچه اسکلتی (rRNA) آنزیم هستند در نتیجه می‌توانند برای فعالیت زیستی خود به نوعی ماده آلی (کوآنزیم) وابسته باشند. (اردیبهشت ۱۴۰۳)

صفحه	آزمایش‌های گریفیت	
۲	در آزمایش گریفیت، باکتری‌های کپسول‌داری که با گرما کشته شده‌اند، موش را (می‌کشند - نمی‌کشند) نمی‌کشند	۹۶/۱۰ ۰/۲۵
۳	گریفیت برای بررسی این که آیا کپسول عامل مرگ موش‌هاست یا خیر، چه آزمایشی را انجام داد و چه مشاهده کرد؟ تعدادی باکتری کپسول‌دار را با گرما کشت، (۰/۲۵) پس از تزریق به موش مشاهده کرد که موش‌ها زنده ماندند. (۰/۲۵)	۸۸/۶ ۰/۵
۳	گریفیت با انجام چه آزمایشی نتیجه گرفت که وجود پوشینه (کپسول) در باکتری‌ها به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست؟ باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما را به موش‌ها تزریق (۰/۲۵) و مشاهده کرد که موش‌ها سالم ماندند. (۰/۲۵)	۹۸/۹۴-۱۰/۶ ۰/۵
۳	در مورد آزمایشات گریفیت به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) اثر تزریق باکتری کپسول‌دار کشته شده با گرما، به موش سالم چه بود؟ موش‌ها بیمار نشدند. (زنده ماندند) ب) گریفیت از این آزمایش چه نتیجه‌ای گرفت؟ دریافت که کپسول عامل مرگ موش‌ها نیست.	۹۲/۶ ۰/۵
۳	گریفیت پس از آن که دریافت کپسول باکتری، عامل مرگ موش‌ها نیست، چه آزمایشی را طراحی کرد؟ او باکتری‌های بدون کپسول زنده (۰/۲۵) را با باکتری‌های کپسول‌داری که بر اثر گرما کشته شده بودند (۰/۲۵) با یکدیگر مخلوط و به موش تزریق کرد. (۰/۲۵)	۹۰-۸۷/۳-۶ ۸۸/۱۰ ۰/۲۵
۳	شکل روبه‌رو یکی از آزمایش‌های گریفیت را نشان می‌دهد. نتیجه این آزمایش چیست؟ موش‌ها مردند مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده با گرما و فاقد پوشینه	۹۹/۳ ۰/۲۵
۳	مراحل زیر توسط یکی از محققان انجام شده است: تزریق به موش → باکتری بدون کپسول زنده + آنزیم تخریب‌کننده پروتئین + عصاره‌ی باکتری کپسول‌دار کشته شده الف) نتیجه نهایی این آزمایش بر موش را بنویسید. موش می‌میرد ب) کدام فرآیند علمی، سبب بروز این پاسخ شده است؟ انتقال صفت وراثتی	۹۰/۳ ۰/۵
۳	با توجه به آزمایشات گریفیت، آزمایش زیر را کامل کنید: الف) باکتری کپسول‌دار کشته شده با گرما + → تزریق به موش ← موش‌ها به سینه پهلوی مبتلا شدند. باکتری فاقد کپسول زنده ب) مشاهده چه موردی در خون موش‌های مبتلا به سینه پهلوی در آزمایش فوق، برای گریفیت تعجب‌آور بود؟ باکتری کپسول‌دار زنده	۹۱/۱۰ ۰/۵
۳	گریفیت، پس از تزریق مخلوط باکتری‌های بدون کپسول زنده و باکتری‌های کپسول‌داری که بر اثر گرما کشته شده بودند، به موش‌ها، چه چیزی را در خون موش‌های مرده مشاهده کرد؟ او پس از بررسی خون موش‌های مرده مشاهده کرد، در خون این موش‌ها، بعضی از باکتری‌های بدون کپسول، کپسول‌دار شده‌اند.	۹۹/۹۵-۱۰/۳ ۰/۵
۳	مراحل زیر به ترتیب توسط یکی از محققان امروزی با استفاده از باکتری استرپتوکوکوس نومونیا انجام شده است: تزریق به موش → باکتری بدون پوشینه زنده + آنزیم تخریب‌کننده پروتئین + عصاره‌ی باکتری پوشینه‌دار کشته شده الف) اثر نهایی این آزمایش بر موش را بنویسید. موش می‌میرد ب) اگر بخواهیم نتیجه‌ای متفاوت از بخش «الف» داشته باشیم، استفاده از چه آنزیمی را توصیه می‌نمایید؟ آنزیم تخریب‌کننده دنا یا آنزیم تخریب‌کننده نوکلئیک اسید یا نوکلئاز	۱۴۰۴/۵ ۰/۵
صفحه	آزمایش‌های ایوری	
۳	ایوری و همکارانش، ابتدا در عصاره‌ی استخراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار، چه گروهی از مواد آلی را تخریب کردند؟ پروتئین‌ها	۱۴۰۱/۶ ۰/۲۵
۳	ایوری چگونه دریافت که عامل انتقال صفت نمی‌تواند پروتئین باشد؟ آن‌ها ابتدا از عصاره استخراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین‌های موجود را تخریب کردند. سپس باقی‌مانده محلول را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردند و دیدند که انتقال صفت صورت می‌گیرد. پس می‌توان نتیجه گرفت که پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند.	۹۴/۱۰ ۰/۵
۳	ایوری با اضافه کردن آنزیم تخریب‌کننده پروتئین به عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار و انتقال این مخلوط به محیط کشت حاوی باکتری بدون پوشینه چه مشاهده کرد؟ دیدند که انتقال صفت صورت می‌گیرد.	۹۹/۶ ۰/۲۵

۰/۲۵	۹۹/۱۰	نتیجه آزمایش زیر را بنویسید. ایوری آنزیم تخریب کننده پروتئین را به عصاره باکتری پوشینه دار کشته شده اضافه کرد و سپس محلول را به محیط کشت حاوی باکتری فاقد پوشینه منتقل کرد. انتقال صفت صورت می گیرد	۳
۰/۲۵	۹۱/۳	آزمایش زیر را کامل کنید: باکتری بدون کپسول کشت داده شده + عصاره باکتری کپسول دار + اضافه نمودن آنزیم → رخ ندادن انتقال صفت آنزیم تخریب کننده DNA	۳
۰/۵	۱۴۰۳/۵	در یکی از آزمایش های ایوری از آنزیم تخریب کننده چهار گروه از مواد آلی استفاده شد. در ظرفی که حاوی آنزیم تخریب کننده کربوهیدرات ها است، نتیجه چه بود؟ انتقال صفت (۰/۲۵) صورت می گیرد. (۰/۲۵)	۳
۰/۲۵	۹۲/۱۰	ایوری مشاهده کرد، هنگامی که تخریب نشده باشد، انتقال صفت وراثتی رخ می دهد. DNA	۳
۰/۲۵	۹۹/۳ خارج صبح	نتایج آزمایش ایوری و همکارانش نشان داد که عامل مؤثر در انتقال صفات، مولکول است. دنا	۳
۰/۵	۹۵/۱۰	در فرآیند انتقال صفت، باکتری چگونه در خصوصیات ظاهری خود تغییراتی پدید می آورد؟ با دریافت مواد ژنتیک (۰/۲۵) از محیط خارج (۰/۲۵)	۳
۰/۵	۱۴۰۲/۶	در باره آزمایش های ایوری و همکارانش، به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) عصاره استفاده شده در این آزمایش ها از کدام نوع باکتری استرپتوکوکوس نومونیا استخراج شد؟ پوشینه دار ب) در آخرین آزمایش، با اضافه کردن آنزیم تخریب کننده کدام گروه از مواد آلی، انتقال صفت صورت نگرفت؟ آنزیم تخریب کننده دنا	۳
۰/۲۵	۴۰۴/۳	در تصویر مقابل به جای علامت سؤال نام کدام ماده آلی را باید نوشت؟ دنا (DNA) (به نوکلئیک اسید نمره تعلق می گیرد) آنزیم تخریب کننده ماده آلی؟ 	۳
		ساختار نوکلئیک اسید	صفحه
۰/۲۵	۸۷/۶	شکل زیر، یک رشته پلی نوکلئوتید را نشان می دهد: الف) بخش های شماره گذاری شده را نام گذاری کنید. ۱- قند ۲- پیوند فسفو دی استر ب) نوکلئوتید مکمل شماره ۳ را رسم کنید. 	۴
۰/۲۵	۹۳/۹۰-۶/۳	شکل رو به رو، بخشی از مولکول DNA را نشان می دهد. الف) در این شکل، چند پیوند فسفو دی استر، قابل تشخیص است؟ ۶ ب) در مولکول مورد نظر، چند نوکلئوتید وجود دارد؟ ۸ ج) نوع قند پنج کربنه ای به کار رفته در این مولکول را نام ببرید. دئوکسی ریبوز 	۴
۰/۲۵	۱۴۰۱/۹۱-۶/۶	قند پنج کربنه در نوکلئوتیدهای دنا، چه نام دارد؟ دئوکسی ریبوز	۴
۰/۲۵	۹۳/۱۰	از نظر فرمول ساختاری، تفاوت قند ریبوز با دئوکسی ریبوز چیست؟ دئوکسی ریبوز یک اکسیژن کمتر از ریبوز دارد	۴
۰/۲۵	۹۹/۳	دئوکسی ریبوز یک اکسیژن (کمتر - بیشتر) از ریبوز دارد. کمتر	۴
۰/۲۵	۱۴۰۱/۱۰	قند موجود در ساختار دنا (DNA) سنگین تر است یا قند موجود در رنا (RNA)؟ RNA	۴
۰/۲۵	۱۴۰۲/۱۰	نوکلئوتید آزاد دارای قند ریبوز و باز آلی سیتوزین (سبک تر - سنگین تر) از نوکلئوتید آزاد با قند دئوکسی ریبوز و باز آلی سیتوزین است. سنگین تر	۴
۰/۵	۱۴۰۰/۳	قند مولکول دنا (DNA) و رنا (RNA) را با یکدیگر مقایسه کنید. (دو مورد) هر دو پنج کربنه هستند. قند پنج کربنه در دنا، دئوکسی ریبوز و در رنا ریبوز است. دئوکسی ریبوز کمتر از ریبوز دارد. (دو مورد کافی)	۴

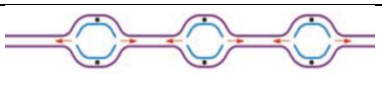
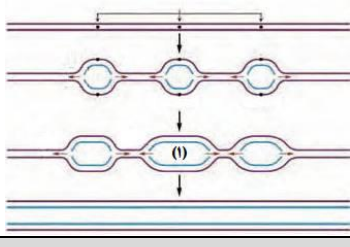
۴	در ساختار ریپونوکلئیک اسید ، قند به کار رفته است.	ریبوز	۹۶/۳	۰/۲۵
۴	قند موجود در DNA و باز آلی نیتروژن دار اختصاصی در RNA را نام ببرید.	دئوکسی ریبوز - یوراسیل	۹۸/۸۹-۳/۱۰	۰/۵
۴	نام باز آلی نیتروژن دار اختصاصی پیریمیدینی در رنا (RNA) را بنویسید.	یوراسیل	۹۹/۳ خارج عصر	۰/۲۵
۴	بازهای پورین و پیریمیدین چند حلقه ای اند؟	پورین: دو حلقه ای - پیریمیدین: یک حلقه ای	۹۴/۱۰	۰/۵
۴	بازهای آلی نیتروژن دار که ساختار دو حلقه ای دارند را (پورین - پیریمیدین) می نامند.	پورین	۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
۴	باز آلی نیتروژن دار، می تواند باشد که ساختار دو حلقه ای دارد ؛ شامل آدنین (A) و گوانین (G)	پورین	۹۸/۶	۰/۲۵
۴	یک مورد از بازهای یک حلقه ای را که در ساختار DNA شرکت دارند، نام ببرید.	سیتوزین - تیمین	۹۵/۱۰	۰/۲۵
۴	در حالت طبیعی، نوعی باز آلی که در ساختار DNA شرکت ندارد را بنویسید .	یوراسیل	۸۸/۱۰	۰/۲۵
۴	نوکلئوتیدهای یوراسیل دار یاخته از چه نظر با یکدیگر متفاوتند؟	تعداد فسفات	۱۴۰۳/۱۰	۰/۲۵
۴	در یک مولکول DNA ، پیوند فسفو دی استر، بین کدام اجزای دو نوکلئوتید، تشکیل می شود؟ ۱-فسفات - فسفات ۲- قند - باز آلی ۳- قند - فسفات ۴- باز آلی - باز آلی	قند - فسفات	۹۴/۱۰	۰/۲۵
۴	پیوند فسفودی استر بین کدام مولکول ها در نوکلئوتیدهای مجاور تشکیل می شود؟ بین فسفات یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور	۹۹/۳ خارج صبح	۰/۵	
۴	در تشکیل پیوند فسفودی استر، فسفات یک نوکلئوتید به چه بخشی از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می شود؟ گروه هیدروکسیل	۹۹/۳ خارج عصر	۰/۲۵	
۴	در یک رشته پلی نوکلئوتیدی ، پیوند بین دو نوکلئوتید را پیوند می نامند.	فسفو دی استر	۸۸/۶ - دی ۸۸ و ۷	۰/۲۵
۴	پیوند بین دو نوکلئوتید مجاور را چه می نامند؟	فسفو دی استر	۹۶/۶	۰/۲۵
۴	در یک واحد مونومری نوکلئیک اسید، چند باز آلی نیتروژن دار وجود دارد؟	۱	۹۶/۱۰	۰/۲۵
۴	در ساختار هر نوکلئوتید، گروه یا گروه های وجود دارد.	فسفات	۴۰۳/۳ خارج عصر	۰/۲۵
۵	دو انتهای رشته های پلی نوکلئوتید می توانند با پیوند فسفودی استر به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید (حلقوی - خطی) را ایجاد کنند.	۹۸/۱۰	۰/۲۵	
۵	دو انتهای رشته های پلی نوکلئوتیدی نیز می توانند با پیوند به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید حلقوی را ایجاد کنند.	فسفو دی استر	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۵	مولکول بسته یا حلقوی در DNA، مولکولی است که آن آزاد نیست .	دو انتهای	۹۴/۱۰	۰/۲۵
۵	منظور از این که گفته می شود «هر رشته DNA و RNA خطی همیشه دو سر متفاوت دارد» چیست؟ زیرا در نوکلئیک اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است.	۸۸/۳	۰/۵	
صفحه	تلاش برای کشف ساختار مولکولی DNA			
۵	طبق مشاهدات چارگاف، در مولکول DNA، مقدار کدام بازهای آلی با یکدیگر برابر است؟ مقدار A با مقدار T (۰/۲۵) و نیز مقدار C با مقدار G برابر است . (۰/۲۵)	۹۶/۳	۰/۵	
۵	بر اساس مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران، مقدار آدنین در دنا با مقدار کدام باز آلی برابر است؟ تیمین	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵	
۶	ویلیکینز و فرانکلین ، بر چه اساسی به ساختار مارپیچی دو یا سه زنجیره ای مولکول DNA پی بردند؟ بر اساس تصاویر به دست آمده از مولکول DNA با روش پراش پرتو ایکس	۹۴/۳	۰/۲۵	
۶	ویلیکینز و فرانکلین از بررسی تصاویر گرفته شده با نشان دادند که دنا مولکولی مارپیچی است. پرتو X (به ذکر پرتو نمره تعلق نمی گیرد)	۱۴۰۴/۵	۰/۲۵	
۶	ویلیکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول های DNA تصاویری تهیه کردند. دو نتیجه حاصل از بررسی این تصاویر را بنویسید.DNA. حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد و ابعاد مولکول ها را نیز تشخیص دادند.	۹۸-۹۵-۳/۳ ۹۹/۳ خارج عصر - ۹۹/۱۰	۰/۵	
۷	مدلی که امروزه از ساختار DNA ارائه می شود، کدام است؟	مارپیچ دو رشته ای	۹۶/۶	۰/۲۵
۷	در مدل پیشنهادی واتسون و کریک، چه بخشی پله های نردبان DNA را می سازد؟	بازهای آلی	شهریور ۹۱ و ۹۹ و ۱۴۰۰	۰/۲۵
۷	در مدل مارپیچ دو رشته ای DNA، کدام گروه ها، زده های نردبان فرضی را تشکیل می دهند؟	گروه های قند - فسفات	دی ۹۱ و ۹۷	۰/۵
۷	در مدل مارپیچ دو رشته ای، دو رشته DNA را پیوندهای به یکدیگر متصل می کنند.	پیوند هیدروژنی	۹۵/۳	۰/۲۵
۷	کدام پیوند شیمیایی، دو رشته پلی نوکلئوتیدی را کنار یکدیگر نگه می دارد؟	پیوند هیدروژنی	۹۷/۶	۰/۲۵
۷	در دو رشته دنا، بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی (بیشتری - کمتری) تشکیل می شود.	بیشتری	۹۹/۱۰	۰/۲۵
۷	چرا قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان است؟	چون همیشه یک باز تک حلقه ای در مقابل یک باز دو حلقه ای قرار می گیرد.	۹۸-۹۷-۶/۱۰ ۱۴۰۰/۱۴۰۰-۱۰/۳	۰/۵
۷	با توجه به مدل پیشنهادی واتسون و کریک برای دنا، یک نتیجه جفت شدن بازهای مکمل را بنویسید. قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد یا شناسایی ترتیب نوکلئوتیدهای هر کدام می تواند ترتیب نوکلئوتیدهای رشته دیگر را هم مشخص کند.	۹۹/۳	۰/۵	

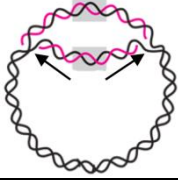
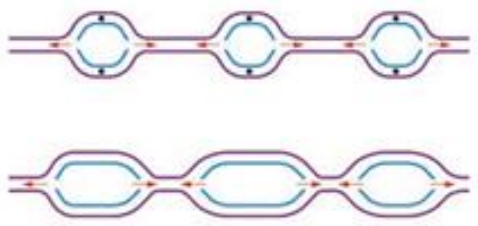
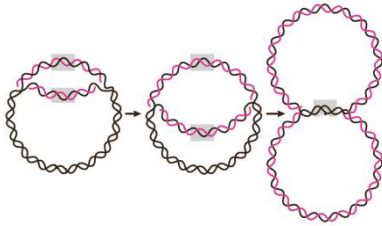
۰/۲۵	۱۴۰۱/۱۰	برقراری چه پیوندی بین نوکلئوتیدهای دنا باعث می شود دو رشته دنا در موقع نیاز در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون اینکه پایداری آنها به هم بخورد؟ پیوند هیدروژنی	۷										
۰/۲۵	۱۴۰۲/۳	مولکول های دنايي که بازهای سیتوزین بیشتری دارند، دارای پایداری (کمتری - بیشتری) هستند. بیشتری	۷										
۰/۲۵	۴۰۳/۳ خارج عصر	در جدول زیر عبارتهایی در مورد دانشمندان مؤثر در کشف دنا و ساختار مولکولی آن آورده شده است. عبارتهای مرتبط به هم را مشخص کنید. (یک مورد در ستون «ب» اضافه است).	۸										
		<table><tr><td>الف</td><td>ب</td></tr><tr><td>الف) شناسایی ماهیت ماده وراثتی</td><td>۱- ویلیکینز و فرانکلین</td></tr><tr><td>ب) تعیین چند رشته ای بودن دنا</td><td>۲- گریفیت</td></tr><tr><td>ج) استفاده از نوعی جاندار با توانایی انجام پیرایش (فصل ۲)</td><td>۳- واتسون و کریک</td></tr><tr><td></td><td>۴- ایوری</td></tr></table>	الف	ب	الف) شناسایی ماهیت ماده وراثتی	۱- ویلیکینز و فرانکلین	ب) تعیین چند رشته ای بودن دنا	۲- گریفیت	ج) استفاده از نوعی جاندار با توانایی انجام پیرایش (فصل ۲)	۳- واتسون و کریک		۴- ایوری	
الف	ب												
الف) شناسایی ماهیت ماده وراثتی	۱- ویلیکینز و فرانکلین												
ب) تعیین چند رشته ای بودن دنا	۲- گریفیت												
ج) استفاده از نوعی جاندار با توانایی انجام پیرایش (فصل ۲)	۳- واتسون و کریک												
	۴- ایوری												
		ژن	صفحه										
۰/۲۵	۸۹/۳	هر قسمتی از مولکول DNA است، که برای ساختن پروتئین و RNA مورد استفاده قرار می گیرد. ژن	۸										
۰/۲۵	۹۹/۱۰	ژن بخشی از مولکول دنا است، که بیان آن می تواند به تولید یا بینجامد. رنا، پلی پپتید	۸										
		نقش نوکلئوتیدها	صفحه										
۰/۲۵	۱۴۰۱/۶	یک نقش نوکلئوتیدها در واکنش های سوخت و سازی را بنویسید. نوکلئوتید آدنین دار ATP (آدنوزین تری فسفات) به عنوان منبع رایج انرژی در یاخته است. یا نوکلئوتیدها در ساختار مولکول هایی وارد می شوند که در فرایندهای فتوسنتز و تنفس یاخته ای نقش حامل الکترون را بر عهده دارند. به ذکر نام مولکول هایی مثل ADP، و همچنین NADH و FADH ₂ و NADPH نمره تعلق می گیرد.	۸										

کفتار ۲

		طرح های مختلف همانندسازی DNA	صفحه
۰/۲۵	۱۴۰۲/۳	در طرح همانندسازی، تشکیل پیوند فسفودی استر، بین نوکلئوتیدهای قدیمی با نوکلئوتیدهای جدید، قابل مشاهده است. غیر حفاظتی (پراکنده)	۹
۰/۵	۹۱/۹۵-۳/۱۰	چرا گفته می شود، همانند سازی DNA به طریقه نیمه حفظ شده است؟ چون در هر یاخته حاصل، فقط یکی از دو رشته دناي قبلی وجود دارد.	۹
۰/۲۵	۱۴۰۰/۳	در کدام طرح همانندسازی، هر دو رشته دناي قبلی (اولیه) به صورت دست نخورده باقی می ماند و وارد یکی از یاخته های حاصل از تقسیم می شوند؟ همانندسازی حفاظتی	۹
۰/۵	۱۴۰۱/۳	مزلسون و استال برای نشانه گذاری دنا از چه نوکلئوتیدهایی استفاده کردند؟ نوکلئوتیدهایی که ایزوتوپ سنگین نیتروژن (N^{15}) داشتند.	۹
۰/۲۵	۱۴۰۱-۱۰ ۴۰۳/۳ خارج عصر	در آزمایش مزلسون و استال، ^{15}N در ساختار (باز آلی - قند) که در ساخت دناي باکتری شرکت می کنند، وارد شدند. باز آلی	۹
۰/۲۵	۴۰۴/۳	شکل زیر بخشی از رشته نوکلئیک اسید را نشان می دهد که مطالعات چارگاف روی آن صورت گرفت. با توجه به آن پرسش زیر را پاسخ دهید. عنصری که ایزوتوپ های متفاوت آن در آزمایش مزلسون و استال استفاده شد، در کدام شماره دیده می شود؟ (فقط ذکر شماره) شماره ۲	۴ ۵ ۹ ۱۰
۰/۵	۹۹/۶	مزلسون و استال برای تشخیص رشته های دناي نوساز از رشته های قدیمی، نوکلئوتیدها را با چه ایزوتوپی نشانه گذاری کردند؟ ایزوتوپ سنگین نیتروژن ^{15}N	۹
۰/۲۵	۱۴۰۳/۵	در آزمایش مزلسون و استال، دناي باکتری های اولیه پس از گریز دادن، چگالی داشت. سنگین	۱۰
۰/۲۵	۹۹/۳ خارج صبح	در آزمایش مزلسون و استال، پس از انتقال باکتری های دارای ^{15}N به محیط کشت دارای ^{14}N ، بعد از ۲۰ دقیقه، دناي استخراج شده کدام چگالی را نشان داد؟ (۱) سبک (۲) متوسط (۳) نیمی سنگین و نیمی متوسط (۴) سنگین پاسخ: ۲	۱۰
۰/۲۵	۱۴۰۰/۱۰	مزلسون و استال به منظور سنجش چگالی دناها در هر فاصله زمانی، دناي باکتری را استخراج و در شیبی از محلول با غلظت های متفاوت و در سرعتی بسیار بالا گریز دادند. سزیم کلرید	۱۰
۰/۲۵	۹۸/۶	در گریزانه (سانتریفیوژ) میزان حرکت مواد در محلول بر اساس چگالی است و مواد سنگین تر (کندتر - تندتر) حرکت می کنند. تندتر	۱۰

۱۰	با توجه به نتایج آزمایش‌های مزلسون و استال کدام طرح همانندسازی دنا مورد تأیید قرار گرفت؟ همانندسازی نیمه حفاظتی	۹۹/۹۸-۶/۱۰ ۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
۱۰	اگر در آزمایش‌های مزلسون و استال، در پایان ۲۰ دقیقه اول، دو نوار، یکی در بالا و دیگری در پایین لوله آزمایش مشاهده شود، کدام طرح همانندسازی دنا تأیید می‌شود؟ طرح همانندسازی حفاظتی	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۱۰	در آزمایش‌های مزلسون و استال، بعد از ۲۰ دقیقه قرار گرفتن باکتری در محیط کشت ^{15}N ، یک نوار در میانه ظرف تشکیل شد. با این نتیجه به دست آمده، کدام طرح همانندسازی به طور کامل رد شد؟ همانندسازی حفاظتی	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
۱۰	برای عبارت زیر یک دلیل علمی بنویسید. در آزمایش مزلسون و استال، پس از گریز دادن (سانتریفیوژ) نمونه‌های دور دوم همانندسازی، نواری در انتهای لوله مشاهده نشد. چون همانندسازی نیمه حفاظتی است بنابراین نیمی از دنا باکتری‌ها چگالی متوسط و نیمی دیگر چگالی سبک داشتند و دنا بی با چگالی سنگین ایجاد نشد.	۱۴۰۲/۱۰	۰/۵
۱۰	بر اساس آزمایش‌های مزلسون و استال، دنا باکتری‌های حاصل از دور سوم همانندسازی در محیط کشت حاوی ^{14}N ، پس از گریز دادن، در کدام قسمت یا قسمت‌های لوله آزمایش، تشکیل نوار خواهند داد؟ در میانه و بالای لوله آزمایش	۱۴۰۳/۳	۰/۵
۱۰	فرض کنیم مزلسون و استال ابتدا باکتری را در محیط دارای ^{14}N کشت می‌دادند و سپس باکتری‌ها را به محیط دارای ^{15}N منتقل می‌کردند. دنا باکتری‌های حاصل از دور دوم همانندسازی (بعد از ۴۰ دقیقه) پس از گریز دادن در کدام قسمت (قسمت‌های) لوله تشکیل می‌شد؟ وسط و پایین لوله	۱۴۰۳/۱۰	۰/۵
۱۰	در آزمایش مزلسون و استال پس از انتقال باکتری‌ها به محیط کشت حاوی ^{14}N و گریز دادن (سانتریفیوژ) دنا باکتری‌ها، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) بعد از ۴۰ دقیقه، در کدام بخش لوله نواری مشاهده نشد؟ پایین لوله ب) بعد از ۲۰ دقیقه، کدام طرح همانندسازی رد شد؟ حفاظتی	۱۴۰۴/۵	۰/۵
۱۰	پس از پایان همانندسازی دو مولکول DNA، مجموعاً چند رشته DNA جدید تولید می‌شود؟ (بدون نوشتن راه حل) ۴ رشته	۹۵/۶	۰/۲۵
صفحه	عوامل همانندسازی		
۱۱	در هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید به انتهای رشته پلی نوکلئوتید در حال تشکیل، چه تغییری در تعداد گروه فسفات ایجاد می‌شود؟ هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی نوکلئوتید دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به صورت تک فسفات به رشته متصل می‌شود.	۱۴۰۱/۳	۰/۵
۱۱	نوکلئوتیدها در ابتدا به صورت آزاد چند گروه فسفات دارند؟ ۳ تا	۹۷/۶	۰/۲۵
۱۱	هنگام برقراری یک پیوند کووالان بین دو نوکلئوتید سه فسفاتی (آزاد)، چند فسفات آزاد می‌شود؟ ۲ تا	۸۸/۳	۰/۲۵
صفحه	مراحل همانندسازی		
۱۱	در یوکاریوت‌ها، قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب باز و پروتئین‌های همراه آن از آن جدا شوند. فامینه (کروماتین)	۱۴۰۳/۱۰	۰/۲۵
۱۱	در یاخته‌ای که دنا (حلقوی - خطی) دارد، جدا شدن هیستون‌ها، قبل از همانندسازی دنا صورت می‌گیرد. خطی	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۱۱	در کدام بخش از یاخته انسان، قبل از همانندسازی، جداسازی هیستون‌ها از فامینه (کروماتین) دیده می‌شود؟ هسته	۱۴۰۳/۵	۰/۲۵
۱۱	شکل مقابل مربوط به همانندسازی دنا است. الف) آنزیم شماره ۱ چه نام دارد؟ دناپاراز ب) آنزیم شماره ۲ چه پیوندهایی را از هم باز می‌کند؟ هیدروژنی	۹۹/۳ خارج صبح	۰/۵
۱۱	شکل روبه‌رو همانندسازی دنا (DNA) را نشان می‌دهد. علامت سؤال چه آنزیمی را نشان می‌دهد؟ هلیکاز	۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
۱۱	دو آنزیم مهم که برای همانندسازی دنا لازم هستند را نام ببرید. هلیکاز و DNA پلیمراز	۹۸/۱۰	۰/۵
۱۱	برای همانندسازی مولکول DNA، ابتدا چه آنزیمی وارد عمل می‌شود؟ هلیکاز	۹۱/۶	۰/۲۵
۱۱	در ابتدای همانندسازی DNA، دو رشته‌ی آن به کمک آنزیم از هم جدا می‌شوند. هلیکاز	دی ۸۹ و ۹۷	۰/۲۵
۱۱	در همانندسازی دنا (DNA)، آنزیم مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند. هلیکاز	۹۹/۳ خارج عصر - ۱۴۰۱/۶	۰/۲۵

۱۱	برای باز شدن دو رشته دنا آنزیم هلیکاز چه پیوندهایی را از هم باز می کند؟	هیدروژنی	۹۹/۹۸-۶/۶	۰/۲۵
۱۱	در همانندسازی DNA، آنزیم هلیکاز موجب گسستگی کدام پیوندهای این مولکول می شود؟	پیوند هیدروژنی	۹۳/۳	۰/۲۵
۱۱	اگر فرض کنیم در بخشی از دنا تعداد بازهای C و G بیشتری وجود داشته باشد، سرعت فعالیت هلیکاز در آن بخش (کم-زیاد) خواهد بود.	کم	۱۴۰۳/۱۰	۰/۲۵
۱۱	شکل ۱۱: در یک دوراهی همانندسازی DNA، چند آنزیم هلیکاز فعالیت دارد؟	پاسخ: ۱	۹۷/۱۰-۹۶/۶	۰/۲۵
۱۱	شکل ۱۱: در محل هر دوراهی همانندسازی، چند آنزیم دنابسپاراز (DNA پلیمراز) فعالیت دارد؟	پاسخ: ۲	۹۹/۶	۰/۲۵
۱۲	در همانندسازی DNA، اضافه شدن یک نوکلئوتید به انتهای رشته در حال تشکیل به چه چیزی بستگی دارد؟ به نوع بازی بستگی دارد که در نوکلئوتید رشته الگو قرار دارد.		۱۴۰۰/۶	۰/۵
۱۲	دو نقش آنزیم DNA پلی مراز را بنویسید. ۱- قرار دادن نوکلئوتیدها در مقابل نوکلئوتیدهای مکمل (همانندسازی) ۲- ویرایش		۸۸/۶	۰/۵
۱۲	آنزیم دنابسپاراز در فعالیت بسپارازی (پلیمرازی) خود پیوند را تشکیل می دهد.	فسفو دی استر	۹۷/۱۰	۰/۲۵
۱۲	در همانندسازی دنا، شکستن پیوند فسفو دی استر توسط آنزیم انجام می شود.	دنا بسپاراز	۹۹/۳	۰/۲۵
۱۲	در طی عمل ویرایش، آنزیم باعث شکسته شدن پیوند فسفو دی استر نوکلئوتید غلط می شود.	DNA پلیمراز	۹۱/۳	۰/۲۵
۱۲	در همانندسازی DNA، کدام آنزیم نوکلئوتید غلط را جدا و آن را با نوکلئوتید درست تعویض می کند؟	DNA پلیمراز	۹۲/۱۰	۰/۲۵
۱۲	آنزیم (هلیکاز - دنابسپاراز یا DNA پلیمراز) فعالیت نوکلنازی دارد.	DNA پلیمراز	۹۸/۳	۰/۲۵
۱۲	کدام فعالیت آنزیم دنابسپاراز (DNA پلی مراز) سبب ویرایش می شود؟	نوکلنازی	۹۸/۶	۰/۲۵
۱۲	فعالیت (نوکلنازی - بسپارازی) دنابسپاراز را که باعث رفع اشتباهها در همانندسازی می شود، ویرایش می گویند. نوکلنازی		۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
۱۲	منظور از ویرایش در همانند سازی DNA چیست؟ و کدام آنزیم توانایی ویرایش دارد؟ DNA پلی مراز (۰/۲۵). در صورتی که نوکلئوتید اشتباهی به DNA اضافه شود، یعنی مکمل نباشد، (۰/۲۵) این آنزیم بر می گردد و نوکلئوتید اشتباه را جدا و آن را با نوکلئوتید درست تعویض می کند. (۰/۲۵)		۹۳/۶-۹۵/۳ دی ۹۶ و ۹۱ و ۹۰	۰/۲۵
۱۲	آنزیم DNA پلی مراز، علاوه بر کمک به همانندسازی DNA، چه توانایی دیگری دارد؟ نام ببرید.	ویرایش	۹۴/۳	۰/۲۵
۱۲	به فعالیت نوکلنازی دنابسپاراز، که باعث رفع اشتباهها در همانندسازی می شود، چه می گویند؟	ویرایش	۹۹/۶	۰/۲۵
۱۲	آنزیم DNA پلی مراز چگونه از بروز جهش به هنگام همانندسازی جلوگیری می کند؟ با برداشتن نوکلئوتید اشتباه (غیر مکمل با رشته الگو) (۰/۲۵) و گذاشتن نوکلئوتید صحیح در رشته جدید (۰/۲۵) (ذکر ویرایش ۰/۲۵ نمره تعلق می گیرد)		۹۲/۳	۰/۵
۱۲	در آخرین آزمایش ایوری و همکاران، مشابه کدام یک از فعالیت های آنزیم دنابسپاراز، از انتقال صفت جلوگیری شد؟ نوکلنازی یا شکستن پیوند فسفودی استر		۱۴۰۳/۱۰	۰/۲۵
۱۲	اگر ردیف نوکلئوتیدی یک رشته DNA خطی، به صورت AGCTTGA باشد، ردیف نوکلئوتیدی رشته دیگر (رشته مکمل) را بنویسید. TCGAACT		۹۴/۳	۰/۲۵
۱۲ و ۱۴	درباره همانندسازی دنا (DNA) به پرسش زیر پاسخ دهید. با توجه به شکل زیر، در مجموع چند دوراهی همانندسازی دیده می شود؟ ۶ دوراهی همانندسازی		۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۱۱ و ۱۴	شکل روبه رو همانندسازی DNA را نشان می دهد. با توجه به شکل به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) این DNA مربوط به پروکاریوت ها است یا یوکاریوت ها ؟ یوکاریوت ها ب) در قسمت مشخص شده (۱) چند هلیکاز در حال فعالیت است؟ ۲ تا		۹۹/۳ خارج عصر - ۹۸/۳	۰/۵
همانندسازی DNA در پروکاریوت و یوکاریوت				
۱۲	DNA باکتری، مولکولی بسته یا حلقوی است که به متصل است.	غشا	۹۷/۶	۰/۲۵
۱۳	به طور معمول هر دیسک (پلازمید)، دارای (یک - چند) جایگاه آغاز همانندسازی است.	یک	۹۹/۳ خارج صبح	۰/۲۵
۱۳	باکتری ها معمولاً چند دو راهی همانندسازی ایجاد می کنند؟	پاسخ: ۲	۹۲/۱۰	۰/۲۵
۱۳	در کدام یک از سلول های زیر، هنگام همانندسازی DNA، معمولاً دو دوراهی همانندسازی تشکیل می شود؟ ۱- استرپتوکوکوس نومونیا ۲- لنفوسیت B انسان	پاسخ: ۱	۹۴/۳	۰/۲۵
۱۳	کدام یک از جانداران مقابل، بیش از دو دوراهی همانندسازی ایجاد می کنند؟ ۱- باکتری ۲- انسان	پاسخ: ۲	۹۳/۱۰	۰/۲۵
۱۳	مهم ترین پروتئین های همراه با دنا ی خطی در فام تن (کروموزوم) قارچ ها، چه نام دارند؟	هیستون ها	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵

۱۳	ژنوم سیتوپلاسمی سلول های آکاسیا، در کدام بخش ها جای می گیرد؟	میتوکندری و کلروپلاست	۹۶/۶	۰/۵
۱۳	در یوکاریوت ها ، دنا ی سیتوپلاسمی در چه قسمت هایی از یاخته دیده می شود؟	در راکیزه (میتوکندری) و دیسه (پلاست)	۹۹/۳	۰/۵
۱۳	دنا ی سیتوپلاسمی جانوران در کدام قسمت یاخته وجود دارد؟	راکیزه (میتوکندری)	۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
۱۳	دنا ی (DNA) سیتوپلاسمی حالت (خطی - حلقوی) دارد.	حلقوی	۹۹/۳ خارج عصر	۰/۲۵
۱۳	دنا (DNA) در راکیزه (میتوکندری) به حالت (حلقوی - خطی) است.	حلقوی	۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
۱۳	در قارچ ها، دنا ی هر فام تن اصلی به صورت (خطی - حلقوی) می باشد و مجموعه ای از پروتئین ها همراه آن قرار دارند.	خطی	۱۴۰۴/۵	۰/۲۵
۱۳	یک تفاوت بین نحوه همانندسازی مولکول DNA حلقوی باکتری، با DNA خطی یوکاریوت ها را بنویسید. در باکتری ها معمولاً یک محل آغاز همانندسازی (با دو دوراهی همانند سازی) تشکیل می شود. (۰/۲۵) ولی در یوکاریوت ها دوراهی های همانندسازی در نقاط مختلف هر DNA تشکیل می شود. (۰/۲۵)		۸۸/۳	۰/۵
۱۳	تعداد دوراهی همانندسازی را در باکتری ها و سلول های یوکاریوتی با هم مقایسه کنید. در باکتری ها ، دو دوراهی همانند سازی ایجاد می شود . در سلول های یوکاریوتی چندین دوراهی همانند سازی ایجاد می شود .		۹۳/۳	۰/۵
۱۳	چرا همانندسازی در سلول های انسانی و سایر سلول های یوکاریوتی، در نقاط مختلف انجام می شود؟ یا: در یوکاریوت ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام تن (کروموزوم) انجام می شود. علت چیست؟ اگر فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در هر فام تن داشته باشند مدت زمان زیادی برای همانندسازی لازم است .		۹۹/۹۶-۳/۳ ۱۴۰۱/۳	۰/۵
۱۳	محل خاصی را که دوراهی های همانندسازی DNA در آن به وجود می آیند، نام ببرید. یا: دو راهی های همانندسازی، در محلی خاص به نام جایگاه به وجود می آیند. یا: دو راهی های همانندسازی، در چه محلی به وجود می آیند؟	جایگاه آغاز همانندسازی	۹۷/۹۶-۱۰/۶ ۹۷/۹۷-۶/۳	۰/۲۵
۱۳	نوعی باکتری خاکی توانایی ایجاد پیش سم برای از بین بردن حشرات دارد. با توجه به اطلاعات داده شده، به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) در این باکتری تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی، هنگام فعالیت های شدید مانند سم سازی ثابت است یا متغیر؟ ثابت ب) چنانچه دنا ی این باکتری دارای همانندسازی دوجتهی با یک نقطه آغاز باشد، نقطه پایان همانندسازی نسبت به نقطه آغاز، چه موقعیتی خواهند داشت؟ مقابل نقطه آغاز همانندسازی		۴۰۳/۳ خارج عصر	۰/۵
۱۳	دوراهی های همانندسازی در یاخته موش بیشتر است یا اشرشیاکلائی؟	موش	۱۴۰۳/۵	۰/۲۵
۱۳	در گیاه پنبه مقاوم به آفت، تعداد جایگاه آغاز همانندسازی در فام تن، (ثابت - متغیر) است. (فصل ۷)	متغیر	۱۴۰۳/۳	۰/۲۵
۱۳	تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی در مرحله مورولا (مشابه - برخلاف) مرحله بلاستولا (زیاد - کم) است. مشابه - زیاد		۱۴۰۰/۱۰	۰/۵
۱۳	تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی در دنا ی کدام جاندار مورد مطالعه گریفیت، می تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود؟ چرا؟ موش (۰/۲۵) - موش یوکاریوت است (۰/۲۵) بنابراین تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی در دنا ی آن می تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.		۱۴۰۲/۳	۰/۵
۱۳	شکل زیر همانندسازی دنا ی اصلی یاخته یوکاریوت را نشان می دهد. با توجه به شکل، به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) در این شکل، چند نقطه آغاز همانندسازی وجود دارد؟ یک نقطه ب) کدام آنزیم شرکت کننده در این فرایند، بیش از یک فعالیت دارد؟ دنا سپاراز (DNA پلی مراز)		۱۴۰۲/۱۰	۰/۵
۱۴ و ۱۳	شکل های زیر همانندسازی دنا ی اصلی یاخته جانداران را نشان می دهد. با توجه به مطالب کتاب درسی به سؤالات زیر پاسخ دهید.	 	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۱۴ و ۱۳	الف) در کدام شکل، تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی می تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود؟ (فصل ۱) شکل (۱)			
۳۲	ب) در کدام شکل، می توان هم زمانی ترجمه و رونویسی را مشاهده کرد؟ (مربوط به فصل ۲) شکل (۲)			
۹۳	پ) در کدام شکل، آنزیم های برش دهنده، قسمتی از سامانه دفاعی آن ها محسوب می شود؟ (مربوط به فصل ۷) شکل (۲)			

صفحه	ساختار آمینواسیدها	
۱۵	نام گروه اسیدی موجود در ساختار آمینواسیدها چیست ؟	۰/۲۵ ۱۴۰۱/۱۰ COOH - یا گروه کربوکسیل
۱۵	ویژگی های منحصر به فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد .	۰/۲۵ ۱۴۰۰/۶ گروه R
۱۵	به پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها چه می گویند؟	۰/۲۵ ۱۴۰۰/۹۸-۳/۶ پپتیدی
۱۵	پروتئین ها از یک با چند زنجیره بلند و (بدون شاخه - شاخه دار) از پلی پپتیدها ساخته شده اند.	۰/۲۵ ۱۴۰۰/۱۰ بدون شاخه
۲۷ و ۱۶	شکل ۱۶: در دو انتهای یک رشته پلی پپتیدی چه گروه هایی وجود دارد؟	۰/۵ ۱۴۰۲/۱۰ گروه آمین و گروه کربوکسیل
۱۶	شکل ۱۶: در تشکیل پیوند پپتیدی، گروه هیدروکسیل (OH) به کار رفته در تولید آب، از کدام گروه متصل به کربن مرکزی آزاد می شود؟	۰/۲۵ ۱۴۰۳/۳ گروه کربوکسیل یا COOH - یا گروه اسیدی
۱۶	شکل زیر تشکیل چه نوع پیوند اشتراکی را نشان می دهد؟	۰/۲۵ ۱۴۰۰/۶ پیوند پپتیدی
۱۶ و ۱۷	با توجه به شکل زیر به پرسش ها پاسخ دهید. الف) کدام یک از شماره های زیر پیوند پپتیدی را نشان می دهد؟ ۲ ب) شماره (۳) در تشکیل کدام ساختار پروتئین ها نقش دارد؟ ساختار سوم	۰/۵ ۱۴۰۳/۱۰
صفحه	سطوح مختلف ساختاری در پروتئین ها	
۱۶	اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد ، بود .	۰/۲۵ ۹۸/۱۰ میوگلوبین
۱۷	در یک بیماری فرضی، چنانچه یکی از آمینواسیدهای به کار رفته در ساختار میوگلوبین تغییر کند، کدام ساختار این پروتئین قطعاً تغییر یافته است؟	۰/۲۵ ۱۴۰۳/۳ ساختار اول
۱۷	شکل روبه رو نشان دهنده کدام ساختار پروتئین ها است ؟	۰/۲۵ ۹۹/۳ ساختار دوم (ذکر کلمه مارپیچ نیز صحیح می باشد)
۱۷	پیوندهای منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین ها هستند.	۰/۲۵ ۹۹/۳ خارج صبح هیدروژنی
۱۷	پیوندهای هیدروژنی منشأ تشکیل کدام ساختار پروتئین هستند؟	۰/۲۵ ۹۷/۱۰ دوم
۱۷	بر هم کش های آب گریز بین کدام گروه های تشکیل دهنده آمینواسیدها، باعث تشکیل ساختار سوم پروتئین ها می شود؟	۰/۲۵ ۱۴۰۱/۶ گروه های R
۱۵	گروهی که ویژگی های منحصر به فرد آمینواسید به آن بستگی دارد، در تشکیل کدام شکل زیر مؤثر است؟	۰/۲۵ ۴۰۴/۳
۱۶	شکل ب (به ذکر عبارت ساختار سوم نمره تعلق نمی گیرد)	
۱۷		
۱۷	عامل ایجاد ویژگی های منحصر به فرد آمینواسیدها، در تشکیل ساختار نقش مهمی را ایفا می کند.	۰/۲۵ ۱۴۰۲/۱۰ سوم
۱۷	تشکیل کدام ساختار پروتئین ها، در اثر برهم کش های آب گریز است؟	۰/۲۵ ۹۸/۱۰ ساختار سوم
۱۷	ساختار نهایی پروتئین در میوگلوبین کدام است؟	۰/۲۵ ۹۹/۶ ساختار سوم
۱۷	زنجیره های سازنده هموگلوبین در کدام ساختار به صورت یک زیر واحد، تا خورده و شکل خاصی پیدا می کنند؟ سوم	۰/۲۵ ۱۴۰۲/۶
۱۷	هموگلوبین دارای کدام ساختار پروتئین است؟	۰/۲۵ ۹۷/۱۰ چهارم

۱۷	زنجیره‌های سازنده هموگلوبین، در ساختار دوم به چه شکل در می آیند؟	مارپیچ	۱۴۰۱/۹۹-۱۰/۶	۰/۲۵
۱۷	در چه صورت ساختار چهارم شکل می گیرد؟	دو یا چند زنجیره پلی‌پپتید در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند.	۹۸/۶	۰/۲۵
۱۷، ۲۱ ۴۸	ساختار مولکولی که تغییر شکل آن باعث بروز بیماری کم خونی داسی شکل می شود، در کدام سطح پروتئینی است؟ چرا؟	سطح چهارم پروتئینی (۰/۲۵) زیرا دارای چهار زنجیره پلی پپتید است. (۰/۲۵)	۱۴۰۲/۳	۰/۵
صفحه	نقش پروتئین‌ها			
۱۸، ۱۹ ۸ و	دو گروه از مواد آلی موجود در بدن جانداران که می توانند نقش آنزیمی داشته باشند را نام ببرید.	رنا (RNA) و پروتئین	۱۴۰۲/۳	۰/۵
۱۸	در بافت پیوندی پروتئینی است که باعث استحکام این بافت می شود.	کلاژن	۹۹/۳ خارج عصر	۰/۲۵
۱۸	پروتئینی که باعث استحکام بافت پیوندی زردپی و رباط می شود، چه نام دارد؟	کلاژن	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
۱۸	نام دو پروتئین که در انقباض ماهیچه‌ها نقش دارند را بنویسید.	اکتین و میوزین	۱۴۰۲/۶	۰/۵
صفحه	آنزیم‌ها			
۱۸	آنزیم‌ها چه تأثیری بر انرژی فعال‌سازی واکنش دارند؟	انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می دهد.	۱۴۰۰/۹۹-۶/۶	۰/۲۵
۱۸	چرا آنزیم، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می دهد؟	آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش می دهد.	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۱۸	آنزیم رویبکسکو یکی از آنزیم‌های (درون‌یاخته - غشایی) در بعضی از باخته‌های گیاهی است. (فصل ۱ و ۶)	درون‌یاخته	۱۴۰۳/۵	۰/۲۵
۱۸	آنزیم‌هایی مثل پمپ سدیم - پتاسیم، فعالیت خود را در انجام می دهند.	غشا	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۸ و ۱۹	چرا همه آنزیم‌ها ساختار اول پروتئین‌ها را ندارند؟	چون بعضی آنزیم‌ها از جنس RNA (نوکلئیک اسید) هستند.	۱۴۰۳/۵	۰/۲۵
۱۹	نام بخش اختصاصی آنزیم که پیش ماده در آن قرار می گیرد، چیست؟	جایگاه فعال	۹۹/۹۸-۳/۶	۰/۲۵
۱۲ و ۱۹	پیش‌ماده آنزیم مؤثر در فرایند ویرایش: مولکول دنا		۱۴۰۴/۵	۰/۲۵
۱۹	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 می کنند می گویند. (سؤال با انرژی تغییر)	کوآنزیم	۹۷/۱۰ - ۹۸/۳	۰/۲۵
۱۹	علاوه بر یون‌های فلزی، کدام مولکول‌های آلی نقش کوآنزیم را دارند؟	ویتامین‌ها	۹۹/۳ خارج صبح	۰/۲۵
۱۷، ۱۹	چرا بخشی که در شکل «ب» با علامت سؤال نشان داده شده، نمی‌تواند در واکنش‌های آنزیمی، به عنوان کوآنزیم عمل کند؟ غیر آلی است (آلی نیست) (به ذکر Fe^{+2} یا یون فلزی نمره تعلق نمی گیرد)		۴۰۴/۳	۰/۲۵
		الف ب		
۱۹	مواد سمی مانند سیانید یا آرسنیک، مانع فعالیت آنزیم می شوند. علت چیست؟	سیانید و آرسنیک می تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود.	۱۴۰۰/۹۹-۳/۳	۰/۲۵
۱۹	چرا تغذیه از برنج آلوده به آرسنیک، می تواند باعث مرگ جانداران مصرف کننده شود؟	به دلیل قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم (۰/۲۵) مانع فعالیت آنزیم می شود. (۰/۲۵)	۱۴۰۳/۳	۰/۵
۱۹	تصور مقابل طرز عمل آنزیم را در کدام نوع از واکنش‌های سوخت و سازی نشان می دهد؟	واکنش تجزیه	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
		آنزیم		
۱۹	شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش ماده یا بخشی از آن (مشابه - مکمل) یکدیگرند.	مکمل	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۱۹	یاخته‌ها به مقدار کم به آنزیم نیاز دارند. علت آن را بنویسید.	در پایان واکنش‌ها دست نخورده باقی می مانند بنابراین بدن می تواند بارها از آن‌ها استفاده کند.	۹۹/۱۰	۰/۵
۲۰	pH بهینه کدام آنزیم در حدود ۲ می باشد؟	پپسین	۹۹/۳ خارج صبح	۰/۲۵
۲۰	تغییر pH چگونه باعث تغییر فعالیت یک آنزیم می شود؟	تغییر pH با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین می تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود و در نتیجه امکان اتصال آن به پیش ماده از بین برود، در نتیجه میزان فعالیت آن تغییر می کند.	۹۷/۱۰	۰/۵
۲۰	تغییر pH محیط چگونه می تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود؟	تغییر pH محیط با تأثیر بر پیوند های شیمیایی مولکول پروتئین می تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود.	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵

۲۰	اگر بخواهیم آنزیم‌های موجود در یک ماده غذایی را کاملاً غیر فعال کنیم، آن را بجوشانیم یا منجمد کنیم؟ چرا؟ (بجوشانیم (۰/۲۵)، چون به صورت دائمی (برگشت ناپذیر) آنزیم غیرفعال می‌شود. (۰/۲۵)	۱۴۰۳/۵	۰/۵
۲۰	افزایش غلظت پیش ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد، تا چه زمانی می‌تواند باعث افزایش سرعت واکنش شود؟ تا زمانی ادامه می‌یابد که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش ماده اشغال شوند.	۹۹/۶	۰/۵
۲۰	در رابطه با مولکولی که باعث افزایش سرعت واکنش‌های انجام شدنی در موجود زنده می‌شود، به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) با تغییر کدام قسمت این مولکول، احتمال تغییر عملکرد آن بسیار زیاد است؟ ب) یکی از عوامل مؤثر بر فعالیت این مولکول را بنویسید. جایگاه فعال آنزیم دما، pH محیط، غلظت آنزیم و پیش ماده (ذکر یک مورد)	۱۴۰۲/۶	۰/۵
۲۰	چه تفاوتی دمای بالا و پایین می‌تواند بر عملکرد آنزیم‌های بدن انسان داشته باشد؟ آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر (۰/۲۵) پیدا کنند و غیر فعال (۰/۲۵) شوند و در دمای پایین به طور موقت (۰/۲۵) غیرفعال می‌شوند.	۱۴۰۴/۵	۰/۲۵
۲۰	فعالیت ۲: بین مسئله تب بالا و فعالیت آنزیم‌ها چه ارتباطی وجود دارد؟ در دمای بالا ممکن است شکل غیر طبیعی یا برگشت ناپذیر پیدا کنند و غیر فعال شوند.	۱۴۰۱/۳	۰/۵
۲۰	فعالیت ۲: با توجه به تأثیر متفاوت دمای کم و زیاد روی آنزیم‌ها، از این ویژگی آنزیم‌ها در آزمایشگاه‌ها چگونه می‌توان استفاده کرد؟ برای غیر فعال کردن دائمی آنزیم‌ها از دمای بالا استفاده می‌شود (۰/۲۵)، ولی برای غیرفعال کردن موقتی و برگشت پذیر برای مدتی از دمای پایین استفاده می‌کنند. (۰/۲۵)	۱۴۰۱-۱۰ ۴۰۳/۳ خارج عصر	۰/۵
۲۰	نام عمومی برای آنزیم‌هایی که با دلمه کردن پروتئین شیر، آن را به پنیر تبدیل می‌نمایند، است. مایه پنیر	۱۴۰۳/۳	۰/۲۵
۲۰	امروزه انواعی از مایه‌پنیرها وجود دارد که از و ریزجانداران (میکروارگانیسم‌ها) به دست می‌آیند. گیاهان	۴۰۴/۳	۰/۲۵

صفحه	گفتار ۱	صحیح یا نادرست	
۲	دستورالعمل‌های هسته در حین تقسیم از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود.	غ	۱۴۰۰/۱۰
۲	گرفتاری عامل بیماری آنفلانزا را نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا می‌دانست.	ص	۹۹/۶
۳	گرفتاری دریافت که کپسول پلی‌ساکاریدی باکتری، عامل مرگ موش‌ها است.	غ	۹۷/۶
۳	امروزه طبق آزمایش چهارم گرفتاری می‌توان نتیجه گرفت که ژن سازنده پوشینه می‌تواند وارد برخی از باکتری‌های بدون پوشینه شود.	ص	۱۴۰۴/۵
۳	از نتایج آزمایش‌های گرفتاری مشخص شد که دنا (DNA) عامل مؤثر در انتقال صفات وراثتی است.	غ	۱۴۰۱/۱۰
۳	از نتایج آزمایش‌های گرفتاری مشخص شد که باکتری بدون پوشینه با دریافت دنا از محیط خارجی، پوشینه‌دار شد.	غ	۱۴۰۲/۶
۳	از نتایج آزمایش‌های گرفتاری مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شود.	ص	۹۸/۶
۳	از نتایج آزمایش‌های گرفتاری ماهیت ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن به یاخته دیگری مشخص شد.	غ	۱۴۰۱/۳
۳	در آزمایش‌های گرفتاری، ماهیت ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.	ص	۱۴۰۰/۶
۳	در آخرین آزمایش گرفتاری همانند اولین آزمایش ایوری، انتقال صفت صورت گرفت.	ص	۱۴۰۳/۳
۳	در آزمایش ایوری، اضافه کردن آنزیم تخریب کننده نوکلئیک اسید، به عصاره سلولی استخراج شده از باکتری کپسول دار کشته شده، موجب انتقال صفت می‌شود.	غ	۹۴/۳
۳	در آزمایش ایوری، اضافه شدن آنزیم تخریب کننده پروتئین به عصاره سلولی باکتری‌های کپسول دار کشته شده با حرارت، مانع از انتقال صفت نشد.	ص	۹۳/۳
۳	در زمان ایوری بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که پروتئین‌ها ماده وراثتی هستند.	ص	۹۹/۳ خارج عصر
۳	ایوری و همکارانش دریافتند که عامل انتقال صفت، همان DNA موجود در باکتری‌های بدون کپسول است.	غ	۹۶/۳
۴	همه بازهای پیریمیدینی DNA با بازهای پیریمیدینی RNA مشابه نیستند.	ص	۹۴/۶
۴	پیوند بین نوکلئوتیدها در یک رشته پلی نوکلئوتیدی، پیوند فسفودی استر نامیده می‌شود.	ص	۹۷/۳
۴	در تشکیل پیوند فسفودی استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.	ص	۱۴۰۱/۳
۵	در نوکلئیک اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است.	ص	۹۹/۳
۵	جفت شدن بازهای مکمل، با اصل انتقال صفت ایوری قابل توجیه است.	غ	۹۰/۱۰
۵	جفت شدن بازهای مکمل، اصل چارگاف را توجیه می‌کند.	ص	۸۸/۱۰
۵	مکمل بودن بازهای آلی نتایج آزمایش‌های چارگاف را تأیید می‌کند.	ص	۹۸/۳

۵	مشاهدات و تحقیقات چارگاف نشان داد که مقدار آدنین در هر رشته دنا با مقدار تیمین برابر است.	۱۴۰۳/۵	غ
۶	ویلیکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس ابعاد مولکول دنا را تشخیص دادند.	۹۷/۱۰	ص
۷	طبق مدل پیشنهادی واتسون و کریک، پله‌های نردبان DNA، از گروه‌های قند - فسفات تشکیل شده است.	۸۹/۶	غ
۸	به RNAی که اطلاعات را از DNA به ریبوزوم‌ها حمل می‌کند، rRNA پیک می‌گویند.	۹۰/۱۰	ص
۸	واحد سازنده ژن نوکلئوتید است که در ساخت RNA مورد استفاده قرار می‌گیرد.	۹۱/۱۰	ص
۸	انواعی از نوکلئیک‌اسیدهای دارای یک رشته پلی‌نوکلئوتید، در تنظیم بیان ژن دخالت دارند.	۱۴۰۳/۱۰	ص

گفتار ۲

۱۱	باز شدن پیچ و تاب DNA و جدا شدن هیستون‌ها از آن توسط آنزیم هلیکاز صورت می‌گیرد.	۱۴۰۰/۱۰	غ
۱۱	در یوکاریوت‌ها، در ابتدای همانندسازی دنا (DNA) باید پیچ و تاب فامینه (کروماتین) باز و هیستون‌ها از آن جدا شوند.	۱۴۰۲/۳	غ
۱۱	شکل ۱۱: در هر دوراهی همانندسازی، یک هلیکاز و یک دنابسپاراز (DNA پلی‌مراز) دیده می‌شود.	۹۹/۱۰	غ
۱۲و۱۱	آنزیم‌های هلیکاز و DNA پلی‌مراز هر دو در ویرایش DNA نقش دارند.	۹۲/۶	غ
۱۳	DNA میتوکندری‌ها خطی می‌باشد.	۹۵/۶	غ
۱۳و۵	جاندارانی که فام‌تن (کروموزوم) آن‌ها به غشای یاخته متصل است، دارای نوکلئیک‌اسید خطی هستند.	۴۰۴/۳	ص
۱۳	در یوکاریوت‌ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام‌تن (کروموزوم) انجام می‌شود.	۱۴۰۱/۶	ص

گفتار ۳

۱۵	پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و انشعاب‌دار از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.	۹۹/۳	غ
۱۶	شکل ۱۶: برای ایجاد اولین پیوند پپتیدی، گروه آمینی آمینواسید ۱ با گروه اسیدی آمینواسید ۲ واکنش می‌دهد.	۴۰۳/۳ خارج عصر	غ
۱۶، ۱۷	نمونه‌ای از پروتئین‌ها با ساختار نهایی چهارم، میوگلوبین است.	۹۸/۳	غ
۱۶، ۱۷	هموگلوبین نمونه‌ای از پروتئین‌ها با ساختار نهایی سوم است.	۹۹/۳ خارج عصر	غ
۲، ۴، ۷ و ۱۷و۱۵	در هر یک از اجزای فام‌تن‌های (کروموزوم‌های) یوکاریوتی، پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی وجود دارد.	۱۴۰۲/۱۰	ص
۱۸	هورمون‌ها، پیام‌های بین یاخته‌ای را در بدن جانوران رد و بدل می‌کند.	۱۴۰۰/۳	ص
۸و۱۸	نوعی نوکلئیک‌اسید می‌تواند در برخی از فرایندهای سوخت و سازی یاخته‌ای، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش دهد.	۱۴۰۲/۱۰	ص



وزارت آموزش و پرورش
معاونت آموزش متوسط
دفتر آموزش دوره دوم متوسط نظری

نمونه‌ای از سوالات مفهومی فصل ۱ زیست دوازدهم

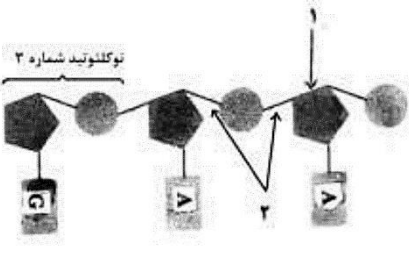
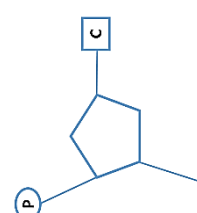
تهیه شده در دبیرخانه راهبری کشوری زیست‌شناسی و سلامت و بهداشت

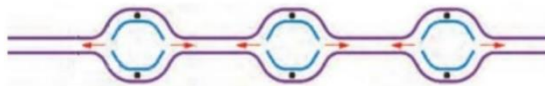
مستقر در اداره کل آموزش و پرورش شهرستان‌های استان تهران



ردیف	متن سوالات	بارم
۱	درستی یا نادرستی جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. الف) انتقال ماده وراثتی تنها میان دو یاخته زنده امکان‌پذیر است. غ ب) بسته به اینکه نوکلئوتید گروه فسفات داشته باشد یا نه، انواع مختلفی نوکلئوتید موجود است. غ ج) آزمایش سوم گریفیت ثابت کرد که مرگ موش ارتباطی به وجود پوشینه در باکتری‌ها ندارد. غ د) مزلسون و استال در دور اول همانندسازی و پس از گریز دادن دنا باکتری‌های حاصل اثبات کردند که همانندسازی فقط به روش نیمه حفاظتی امکان‌پذیر است. غ ه) وقوع خطا در عملکرد آنزیم دنا بسیار از همواره منجر به جهش می‌شود. غ و) باز شدن پیچ و تاب دنا و جدا شدن هیستون‌ها از آن توسط آنزیم هلیکاز صورت می‌گیرد. غ ز) هر آمینواسید در ساختار پروتئین‌ها، تنها از طریق عامل آمینی و یا کربوکسیل خود در تشکیل پیوند با آمینو اسیدهای دیگر شرکت می‌کند. غ ح) امکان ندارد یک پروتئین دارای ساختار چهارم، حاصل ترجمه یک رنای پیک باشد. غ	۲
۲	در هر یک از عبارت‌های زیر جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. الف) زنجیره‌های سازنده هموگلوبین در ساختار دوم به شکل مارپیچی.... در می‌آیند. ب) ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید به .. گروه R.... آن بستگی دارد. ج) باز آلی سیتوزین دارای یک حلقه شش..... ضلعی است. د) قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب ... فامینه... باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی .. هیستون‌ها.. از آن جدا شوند. ه) فعالیت ... نوکلئازی..... دنا بسیار از باعث ویرایش می‌شود. و) ساختار ... اول..... پروتئین با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد و خطی..... است. ز) ساختار نهایی پروتئین میوگلوبین، ساختار سوم..... بوده و در اثر ... برهمکنش های آبگریز... ایجاد می‌شود.	۲/۵
۳	برای کامل کردن هر یک از عبارت‌های زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمه مناسب را انتخاب کنید. الف) به طور معمول هر دیسک دارای (یک - چند) جایگاه آغاز همانند سازی است. ب) هموگلوبین در ساختار دوم به شکل (مارپیچ - صفحه) در می‌آید. ج) شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش ماده یا بخشی از آن (مشابه - مکمل) یکدیگرند. د) در گریزانه میزان حرکت مواد در محلول بر اساس چگالی است و مواد سنگین‌تر (کندتر - تندتر) حرکت می‌کنند. ه) در فرایند همانندسازی اضافه شدن یک نوکلئوتید به نوع (بازی - قندی) بستگی دارد که در نوکلئوتید رشته الگو قرار دارد. و) بعد از ۴۰ دقیقه همانندسازی به روش غیر حفاظتی (یک - دو) نوار در لوله آزمایش ایجاد می‌شود. ز) در مدل نردبان مارپیچ دنا ستون‌های این نردبان را (قند و فسفات - بازهای آلی) تشکیل می‌دهند. ح) رنای (پیک - ناقل) اطلاعات را از دنا به رناتن می‌رساند.	۲

۰/۵	درباره نوکلئیک اسیدها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) قند موجود در ساختار دنا سنگین‌تر است یا قند موجود در رنا؟ رنا ب) برقراری چه پیوندی بین نوکلئوتیدهای دنا باعث می‌شود دو رشته دنا در مواقع نیاز در بعضی نقاط از هم جدا شوند بدون اینکه پایداری آنها به هم بخورد؟ پیوند هیدروژنی	۴
۱	در مورد پروتئین‌ها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) اضافه شدن آمینواسید جدید به پلی پپتید در حال ساخت از کدام انتهای پلی پپتید صورت می‌گیرد؟ انتهای کربوکسیل ب) کدام ساختار پروتئین با ایجاد پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد؟ ساختار اول ج) چرا آنزیم‌های بدن انسان در دمای بالاتر، ممکن است غیر فعال شوند؟ آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیر طبیعی یا برگشت ناپذیر پیدا کنند و غیر فعال شوند.	۵
۱/۲۵	با توجه به شکل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) موارد (۱)، (۲) و (۳) را نامگذاری کنید. ۱: پیش ماده ۲: جایگاه فعال ۳: محصول ب) اگر شماره (۱) ساکارز باشد آیا شماره (۴) قطعاً پیوند پپتیدی دارد؟ بله ج) واکنش روبرو تجزیه است یا ترکیب؟ تجزیه	۶
۰/۷۵	با توجه به شکل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) شماره‌های ۱ و ۲ کدام نوع از ساختار دوم پروتئین‌ها را نشان می‌دهند. ۱: ساختار صفحه‌ای ۲: ساختار مارپیچی ب) علامت سوال چه چیزی را نشان می‌دهد. پیوند هیدروژنی	۷
۱	یاخته‌ها به مقدار کم به آنزیم نیاز دارند. علت آن را بنویسید. آنزیم‌ها در همه واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران که شرکت می‌کنند؛ سرعت واکنش را زیاد می‌کنند اما در پایان واکنش‌ها دست نخورده باقی می‌مانند تا بدن بتواند بارها از آنها استفاده کند. به همین دلیل یاخته‌ها به مقدار کم به آنزیم‌ها نیاز دارند.	۸

۱	شکل زیر یک رشته پلی پپتیدی را نشان می دهد. الف) بخش های شماره گذاری شده را نامگذاری کنید. ۱: قند ۲: پیوند فسفودی استر ب) نوکلئوتید مکمل شماره ۳ را رسم کنید.  	۹
۲	سوالات تستی الف- چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می کند؟ «برای ساخت هر نوع اسید نوکلئیکی در یاخته ها.....» حداقل به فعالیت یک نوع آنزیم در هسته نیاز است. حداقل به تشکیل بیش از دو نوع پیوند نیاز است. حداکثر دو گروه فسفات از هر ریبونوکلئوتید آزاد می شود. حداکثر به همانندسازی بیش از یک نوکلئوتید زن نیاز است. ۱(صفر) ۲(۳) ۳(۴) ب- در گوسفند، هر زن..... ۱) دستورالعمل ساخت یک رشته پلی پپتیدی را دارد. ۲) از طریق تولید یک آنزیم تاثیر خود را اعمال می کند. ۳) الگوی ساخت مولکول رنا است. ۴) به طور همزمان توسط چندین آنزیم رونویسی می شود. ج- ایوری..... ۱) برخلاف کیفیت فقط بر روی باکتری استرپتوکوکوس نومونیای پوشینه دار کار کرد. ۲) بر روی جاننداری آزمایش انجام داد که قطعاً یک نقطه شروع همانندسازی داشت. ۳) بر روی جاننداری آزمایش انجام داد که کروموزوم اصلی آن به دیواره یاخته ای متصل است. ۴) بر روی جاننداری آزمایش انجام داد که می توانست فام تن همتا داشته باشد. د- مولکول دنايي را در نظر بگیرید که در ساختار هر دو زنجیره آن ماده رادیواکتیو به کار رفته است اگر این مولکول برای سه نسل متوالی در محیطی کشت داده شود که فاقد ماده رادیو اکتیو باشد در این صورت از مولکول های حاصل..... ۱) نیمی - غیر رادیواکتیو می باشند. ۲) نیمی - یک زنجیره رادیواکتیو دارند. ۳) یک چهارم - غیر رادیواکتیو می باشند. ۴) یک چهارم - یک زنجیره رادیواکتیو دارند.	۱۰

۱۱	درباره همانندسازی دنا به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) با توجه به شکل زیر در مجموع چند دوراهی همانندسازی دیده می‌شود. ۶ ب) مهم‌ترین پروتئین‌های همراه دنای خطی در فام‌تن قارچ‌ها چه نام دارند. هیستون‌ها	۰/۵																				
																						
۱۲	افزایش غلظت پیش ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد، تا چه زمانی می‌تواند باعث افزایش سرعت واکنش شود. افزایش غلظت پیش ماده 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 پیش ماده اشغال شوند. در این حالت سرعت انجام واکنش ثابت می‌شود.	۱																				
۱۳	با توجه به تأثیر متفاوت دمای کم و زیاد روی آنزیم‌ها از این ویژگی در آزمایشگاه‌ها چگونه می‌توان استفاده کرد. آنزیم‌ها در دمای بالاتر ممکن است شکل غیر طبیعی یا برگشت ناپذیر پیدا کنند و غیر فعال شوند. آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیر فعال می‌شوند با برگشت دما به حالت طبیعی، می‌توانند به حالت فعال برگردند.	۱																				
۱۴	برای هر یک از موارد زیر یک دلیل علمی بنویسید. الف) قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان است. زیرا یک باز تک حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد و باعث پایداری مولکول دنا می‌شود. ب) در یوکاریوت‌ها آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام‌تن انجام می‌شود. همانندسازی در یوکاریوت‌ها بسیار پیچیده‌تر از پروکاریوت‌ها است. علت این مسئله وجود مقدار زیاد دنا و قرار داشتن در چندین فام‌تن است که هر کدام از آنها چندین برابر دنا بکتری هستند. بنابراین اگر فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در هر فام‌تن داشته باشند مدت زمان زیادی برای همانندسازی لازم است. به همین علت در یوکاریوت‌ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام‌تن انجام می‌شود.	۱																				
۱۵	در جدول زیر هر واژه در ستون A با یک عبارت در ستون B ارتباط منطقی دارد. موارد مرتبط را به هم وصل کنید. (توجه: در ستون A سه مورد اضافی است).	۱/۵																				
<table><tr><th>B</th><th>A</th></tr><tr><td>الف) ارائه مدل مارپیچ ۲ رشته‌ای DNA 6</td><td>۱ mRNA</td></tr><tr><td>ب) محل فعالیت آنزیم هلیکاز است. 4</td><td>۲ سنتز آبدهی</td></tr><tr><td>پ) اطلاعات را از DNA به ریبوزوم می‌رساند. 1</td><td>۳ همانندسازی غیرحفاظتی</td></tr><tr><td>ت) عامل اصلی انتقال صفات وراثتی مولکول DNA است. 7</td><td>۴ دوراهی همانندسازی</td></tr><tr><td>ث) خروج یک مولکول آب با اتصال آمینواسیدها به هم 2</td><td>۵ tRNA</td></tr><tr><td>ج) هر دو رشته DNA اولیه به صورت دست‌نخورده باقی می‌ماند. 9</td><td>۶ واتسون و کریک</td></tr><tr><td></td><td>۷ ایوری</td></tr><tr><td></td><td>۸ چارگاف</td></tr><tr><td></td><td>۹ همانندسازی حفاظتی</td></tr></table>			B	A	الف) ارائه مدل مارپیچ ۲ رشته‌ای DNA 6	۱ mRNA	ب) محل فعالیت آنزیم هلیکاز است. 4	۲ سنتز آبدهی	پ) اطلاعات را از DNA به ریبوزوم می‌رساند. 1	۳ همانندسازی غیرحفاظتی	ت) عامل اصلی انتقال صفات وراثتی مولکول DNA است. 7	۴ دوراهی همانندسازی	ث) خروج یک مولکول آب با اتصال آمینواسیدها به هم 2	۵ tRNA	ج) هر دو رشته DNA اولیه به صورت دست‌نخورده باقی می‌ماند. 9	۶ واتسون و کریک		۷ ایوری		۸ چارگاف		۹ همانندسازی حفاظتی
B	A																					
الف) ارائه مدل مارپیچ ۲ رشته‌ای DNA 6	۱ mRNA																					
ب) محل فعالیت آنزیم هلیکاز است. 4	۲ سنتز آبدهی																					
پ) اطلاعات را از DNA به ریبوزوم می‌رساند. 1	۳ همانندسازی غیرحفاظتی																					
ت) عامل اصلی انتقال صفات وراثتی مولکول DNA است. 7	۴ دوراهی همانندسازی																					
ث) خروج یک مولکول آب با اتصال آمینواسیدها به هم 2	۵ tRNA																					
ج) هر دو رشته DNA اولیه به صورت دست‌نخورده باقی می‌ماند. 9	۶ واتسون و کریک																					
	۷ ایوری																					
	۸ چارگاف																					
	۹ همانندسازی حفاظتی																					

۱۶	مقایسه کنید (یک مورد کافی است). الف) قند مولکول دنا و رنا قند در دنا دئوکسی ریبوز و در رنا ریبوز است. ب) دنا یوکاریوت ها و پروکاریوت ها دنا ی هسته ای در یوکاریوت ها خطی و سیتوپلاسمی حلقوی است. در پروکاریوت ها دنا حلقوی است. پ) میوگلوبین و هموگلوبین میوگلوبین: دارای ساختار سوم و یک زنجیره پلی پپتیدی هموگلوبین: دارای ساختار چهارم و چند زنجیره پلی پپتیدی	۱
جمع	موفقیت شما آرزوی ماست .	۲۰

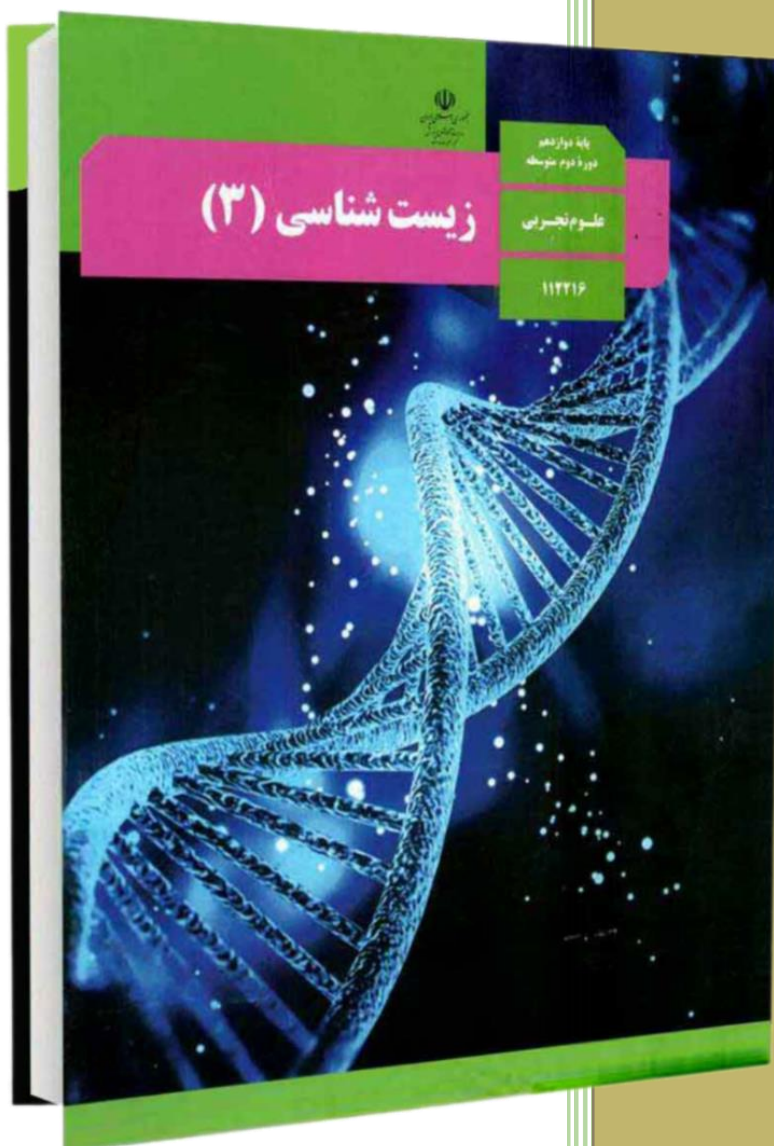


نمونه سوالات دبیرخانه راهبری کشوری زیست‌شناسی و سلامت و بهداشت

بر اساس جدول هدف - محتوا

کتاب زیست‌شناسی

دوازدهم تجربی





فهرست مطالب:

فصل ۱: مولکولهای اطلاعاتی.....	۲
فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته.....	۱۰
فصل ۳: انتقال اطلاعات در نسل ها.....	۱۵
فصل ۴: تغییر در اطلاعات وراثتی.....	۲۱
فصل ۵*: از ماده به انرژی.....	۲۴
فصل ۶*: از انرژی به ماده.....	۲۷
فصل ۷: فناوری های نوین زیستی.....	۳۰
فصل ۸: رفتارهای جانوران.....	۳۵



*: کاملاً منطبق با جداول هدف - محتوا



فصل ۱: مولکول‌های اطلاعاتی

۱- درستی و یا نادرستی هر یک از جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

الف- همه یاخته‌های بدن انسان همواره تحت دستورالعمل‌های هسته به فعالیت می‌پردازند. (فرآیندی- فهمیدن)

فهمیدن

✗ نادرست

ب- در آخرین آزمایش گریغیت همانند اولین آزمایش ایوری انتقال صفت صورت گرفت. (فرآیندی- فهمیدن)

✓ درست

ج- با توجه به پژوهش چارگاف، مشخص شد که در یک رشته دئوکسی ریبونوکلیک اسیدی، تعداد بازهای

آلی تیمین با بازهای آلی آدنین برابر می‌باشند. (فرآیندی- فهمیدن)

✗ نادرست

د- در همانندسازی یک مولکول دنا، تعداد پیوندهای هیدروژنی که شکسته می‌شود با تعداد پیوندهای

هیدروژنی جدید برابر است. (فرآیندی- فهمیدن)

✗ نادرست

ه- در فرآیند پیرایش برخلاف همانندسازی، پیوند اشتراکی شکسته و تشکیل می‌شود. (فرآیندی- فهمیدن)

✗ نادرست

۲- هر یک از عبارات زیر را با کلمات مناسب کامل نمایید.

الف- رناتن با استفاده از اطلاعات رنای پیک پروتئین سازی می‌کند. (دانشی- اولیه)

ب- ژن بخشی از مولکول دناست که بیان آن می‌تواند به تولید رنا یا پلی پپتید بینجامد. (دانشی- اولیه)

اولیه

ج- پروکاریوت‌ها علاوه بر دنا، اصلی ممکن است مولکول‌هایی از دنا، دیگر به نام پلازمید داشته

باشند. (دانشی- اولیه)

د- به هنگام تشکیل شدن یک رشته پلی پپتیدی گروه کربوکسیل آمینواسید قبلی به گروه آمین آمینواسید بعدی متصل می‌شود. (فرآیندی- فهمیدن)

ه- آنزیم‌ها در ساختار خود بخشی بنام **جایگاه فعال** دارند که پیش ماده در آن قرار می‌گیرد. (دانشی- اولیه)

۳- از بین کلمات داخل پرانتز، گزینه درست را انتخاب کنید.

الف- رشته پلی‌نوکلئوتیدی که در تنظیم بیان ژن مانع فعالیت رناتن می‌شود دارای دو سر (**متفاوت**- یکسان) می‌باشد. (فرآیندی- فهمیدن)

ب- هر جفت نوکلئوتید مکمل در ساختار مولکول دنا دارای تعداد (سه- **پنج**) حلقه آلی است. (فرآیندی- فهمیدن)

ج- در گیاه پنبه مقاوم به آفت تعداد جایگاه آغاز همانند سازی در فامتن (ثابت - **متغیر**) است. (فرآیندی- فهمیدن)

د- در مدل مولکولی نردبان مارپیچ، ستون‌ها دارای پیوند (**هیدروژنی**- **فسفودی استر**) هستند. (دانشی- مفهومی)

ه- در یاخته، نقش آنزیمی و دخالت در تنظیم بیان ژن مربوط به (**رنا**- دنا) می‌باشد. (دانشی- اولیه)

۴- به سوالات پاسخ کوتاه دهید.

الف- تنها نوکلئوتید موجود در ساختار دنا که در فرایندهای همانندسازی و رونویسی می‌تواند با دو نوع باز آلی متفاوت جفت شود، حاوی چه نوع باز آلی است؟ (فرآیندی- فهمیدن)

نوکلئوتید آدنین دار

ب- قند موجود در ساختار دنا (DNA) سنگین‌تر است یا قند موجود در رنا (RNA) ؟ (فرآیندی- فهمیدن)

رنا (RNA)

ج- اگر ردیف نوکلئوتیدی یک رشته‌ی دنا ی خطی به صورت AGCTTGA باشد، مطلوب است: (فرآیندی- کار بستن)

- ردیف نوکلئوتیدی رشته‌ی مکمل **TCGAAC**

- تعداد قندهای این دو رشته‌ی دنا **۱۴**

د- کدام یک از طرح‌های پیشنهادی زیر، همانند سازی دنا را به درستی تائید می‌کند؟ (فرآیندی- فهمیدن)

- در هر یاخته یکی از دو رشته دنا مربوط به دناى اولیه است و رشته دیگر با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است.  درست

- هر دو رشته دناى قبلى (اولیه) به صورت دست نخورده باقى مانده، وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم مى‌شوند.

هـ- در آزمایش‌های مزلسون و استال، بعد از ۲۰ دقیقه قرار گرفتن باکتری در محیط کشت N14، یک نوار در میانه ظرف تشکیل شد. با این نتیجه‌ی به دست آمده، کدام طرح همانند سازی به طور کامل رد شد؟
(فرآیندی - فهمیدن)

حفاظتی

۵- به سوالات زیر پاسخ کامل دهید.

الف- به چه دلیل قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان است؟ (فرآیندی - فهمیدن)

زیرا یک باز تک حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد و باعث پایداری مولکول دنا می‌شود.

ب- با توجه به تأثیر متفاوت دمای کم و زیاد روی آنزیم‌ها، از این ویژگی آنزیم‌ها در آزمایشگاه‌ها چگونه می‌توان استفاده کرد؟ (فرآیندی - فهمیدن)

اگر بخواهیم آنزیمی را به طور کامل غیرفعال کنیم از دمای زیاد استفاده می‌کنیم ولی اگر بخواهیم به صورت موقت آن را غیرفعال کنیم از دمای پایین استفاده می‌کنیم.

ج- آنزیم DNA پلی مرز چگونه از بروز جهش به هنگام همانند سازی جلوگیری می‌کند؟ (دانشی - مفهومی)
با برداشتن نوکلئوتید اشتباه (غیر مکمل با رشته الگو) و قرار دادن نوکلئوتید صحیح در رشته جدید

د- تغییر PH چگونه باعث تغییر فعالیت یک آنزیم می‌شود؟ (دانشی - مفهومی)

تغییر PH با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین می‌تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود و در نتیجه امکان اتصال آن به پیش ماده از بین برود، در نهایت میزان فعالیت آن تغییر می‌کند.

هـ- تا چه زمانی افزایش غلظت پیش ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد، باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود؟ (دانشی - مفهومی)

تا زمانی که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش ماده اشغال شوند.

دوره آموزش دوم متوسطه - با توجه به شکل، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف- شکل زیر همانندسازی دناى اصلی یاخته پروکاریوت را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

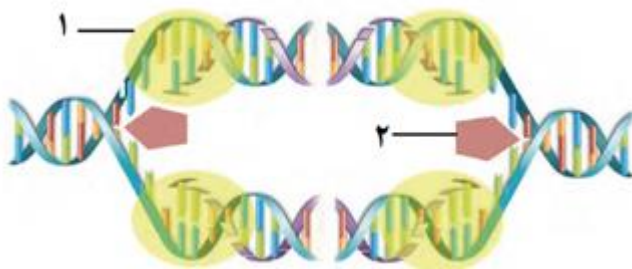


- در این شکل، چند نقطه آغاز همانند سازی وجود دارد؟ **یک**
- کدام آنزیم شرکت کننده در این فرایند، بیش از یک فعالیت دارد؟

دنا بسپاراز

(دانشی - مفهومی)

ب- شکل زیر همانندسازی دناى اصلی یاخته یوکاریوت را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، به سؤالات زیر پاسخ دهید.



(فرآیندی - فهمیدن)

- در شماره ۲ فعالیتی مشاهده می‌شود که، آنزیم **رنا بسپاراز** بر خلاف آنزیم **دنا بسپاراز** می‌تواند آن را به تنهایی انجام دهد.

- در فعالیت شماره ۱ انتظار دارید بیشتر شکسته شدن پیوند را ببینید یا در فعالیت شماره ۲؟

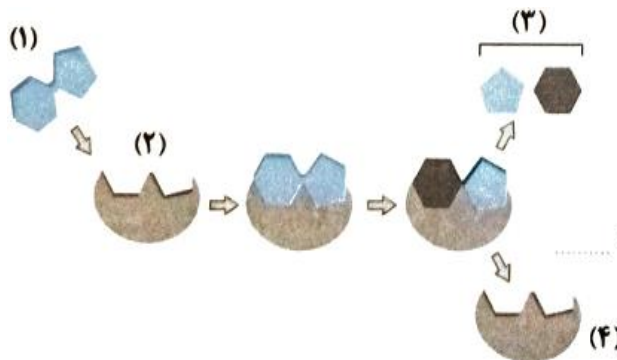
شماره ۲

ج- اگر آزمایش مزلسون و استال را با ^{14}N شروع کنیم و در محیط کشت از ^{15}N استفاده کنیم انتظار داریم که بعد از ۲۰ دقیقه کدام یک از شماره‌های زیر را در لوله آزمایش مشاهده نمایید؟ (فرآیندی - فهمیدن)



شماره ۲

د- با توجه به شکل مقابل موارد (۱)، (۲) و (۳) را نامگذاری کنید.



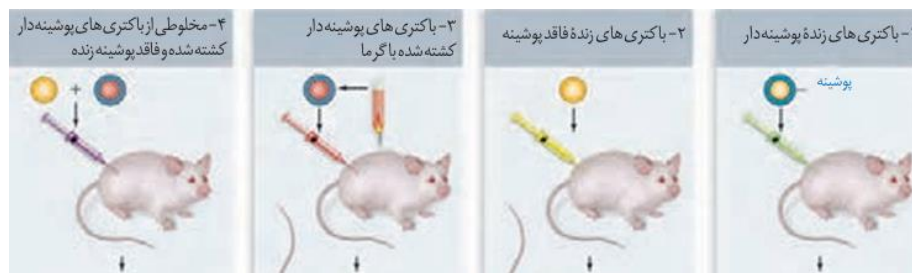
(دانشی - اولیه)

۱- پیش ماده

۲- جایگاه فعال

۳- محصول

ه- با توجه به شکل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (دانشی - مفهومی)



- در کدام آزمایش‌ها عصاره سلولی حاوی ماده ژنتیک به موش تزریق شد؟ شماره ۳ و شماره ۴

- در کدام آزمایش اثبات شد که پوشینه عامل مرگ موش نیست؟ شماره ۳

۷- جدول

الف) پاسخ هر یک از عبارات ستون الف را در یکی از عبارات ستون ب جستجو نمایید.

(فرایندی - بکار بستن)

الف	ب	پاسخ (عدد)
۱- گریفیت	حضور در فعالیت‌های سوخت و سازی	۹- RNA
۲- ایوری	دلمه کردن پروتئین شیر	۷- مایه پنیر
۳- هلیکاز	افزایش مقاومت باکتری در برابر پادزیست (آنتی بیوتیک)	۸- دیسک (پلازمید)
۴- چارگاف	اثبات این مطلب که DNA به صورت نیمه حفاظتی همانندسازی می‌کند	۶- مزلسون و استال
۵- واتسون و کریک	ماده‌ی وراثتی می‌تواند به یاخته‌ی دیگری منتقل شود	۱- گریفیت
۶- مزلسون و استال	مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند	۳- هلیکاز
۷- مایه پنیر	ارائه مدل مولکولی نردبان مارپیچ	۵- واتسون و کریک
۸- دیسک (پلازمید)	مشاهده انتقال صفت در اولین آزمایش	۲- ایوری
۹- RNA		
۱۰- DNA		

ب- در نمودار ستونی زیر، در سمت ویژگی‌ها، برخی خصوصیات از بدن جاندار ذکر شده، با توجه به نوع همانندسازی آن جاندار، مشخص کنید همانندسازی آن شبیه همانندسازی با دنا ی خطی است یا دنا ی حلقوی یا هردو؟

(فرایندی- بکار بستن)

ویژگی‌ها	دنا ی خطی	دنا ی حلقوی
تغییر در تعداد جایگاه‌ها در آغاز همانندسازی رخ می‌دهد.	✓	-
در آنها نوکلئیک اسید خطی وجود دارد.	✓	✓
دنا بسیارها در دو جهت می‌توانند حرکت کنند.	✓	✓

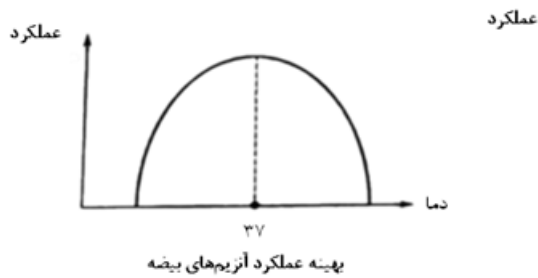
۸- نمودار

الف- نمودار داده شده را تفسیر نمایید. (فرایندی- بکار بستن)

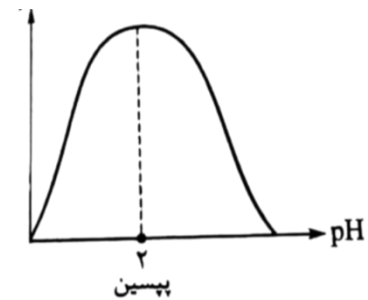


افزایش غلظت پیش ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد نیز می تواند تا حدی باعث افزایش سرعت شود ولی این افزایش تا زمانی ادامه می یابد که تمامی جایگاه های فعال آنزیم ها با پیش ماده اشغال شوند. در این حالت سرعت انجام واکنش ثابت می شود.

ب- کدام نمودار صحیح می باشد؟ (فرایندی - بکار بستن)



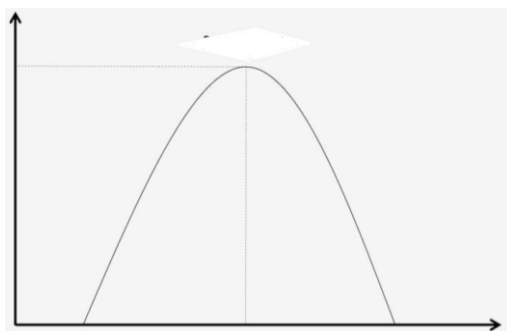
✗ نادرست



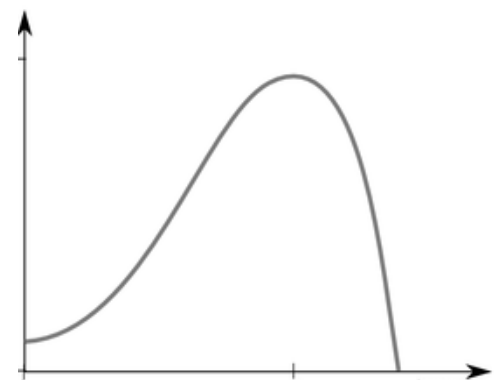
✓ درست

ج- دانشمندی برای بررسی فعالیت یک آنزیم نمودارهای زیر را به دست آورده است. انتظار دارید که کدام یک از نمودارهای زیر نشان دهنده نمودار "مقدار انجام واکنش با افزایش pH" و کدام یک از نمودارها نشان دهنده "مقدار پیش ماده موجود در محیط با افزایش زمان" باشد؟

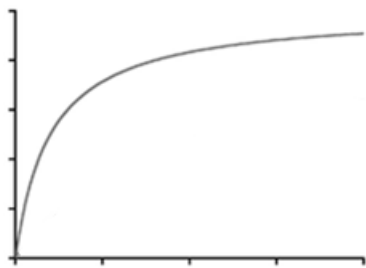
(فرایندی - بکار بستن)



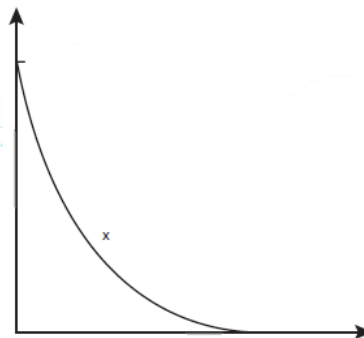
نمودار شماره ۲ (مقدار انجام واکنش با افزایش pH)



نمودار شماره ۱



نمودار شماره ۴



نمودار شماره ۳ مقدار پیش ماده موجود در محیط با افزایش زمان