

# مقدمه مؤلفان

## دانش‌آموزان و دبیران عزیز!

با توجه به تغییرات اخیر در قانون پذیرش دانشگاه‌ها و اهمیت مضاعف امتحانات نهایی و اثر قطعی در نتیجه پذیرش دانشگاه‌ها، وجود منبعی استاندارد، اهمیت دوچندان پیدا کرده است. در این کتاب علاوه بر سؤالات امتحانات نهایی، سؤالات تألیفی استاندارد نیز مورد بررسی قرار گرفته است. هم‌چنین برای کارکرد بهتر کتاب، هر فصل بر مبنای گفتارها تقسیم شده است تا هر هفته هم‌زمان با پیشروی کلاس، منبعی برای سؤالات امتحانی استاندارد وجود داشته باشد.

## ویژگی‌های کتاب در یک نگاه:

- ۱ پوشش کامل کتاب درسی با سؤالات بسیار متنوع و هم‌راستا با امتحانات نهایی
- ۲ ارائه کتابی با رویکرد اقتصادی و قیمت مناسب و در عین حال کامل
- ۳ ارائه بانک کامل سؤالات امتحانات نهایی در نظام آموزشی جدید
- ۴ چیدمان موضوعی سؤالات با رویکرد آموزشی
- ۵ ادغام سؤالات تکراری و مشابه برای پرهیز از حجیم‌شدن کتاب
- ۶ ارائه پاسخ‌های آموزشی با اولویت بررسی پاسخ آموزش و پرورش
- ۷ ارائه درس‌نامه‌های کامل ولی در عین حال جمع‌وجور
- ۸ ارائه چند دوره امتحانات نهایی سال‌های اخیر در انتهای کتاب با ریزبارمبندی برای آشنایی با نحوه تصحیح اوراق

## در پایان باید از تمامی عزیزانی که در به ثمر رسیدن این کتاب نقش داشتند تشکر نمایم:

- آقایان دکتر ابودر نصری و دکتر کمیل نصری مدیران محترم خیلی سبز
  - خانم محیا محمدی که در تألیف و ویراستاری این کتاب، نقشی مؤثر داشتند.
  - خانم ندا انصاری که امور مربوط به پیگیری کتاب را انجام دادند.
  - ویراستاران خوب کتاب، خانم فاطمه تاج‌بخش و آقایان محمد زمان نوروزی، سید امیرمنصور بهشتی و علی‌اکبر ظهیری
- در پایان متمنی است هرگونه پیشنهادی برای بهترشدن اثر دارید از طریق [Telegram:@esfandiari56](https://t.me/esfandiari56) و [@bayatbio](https://www.bayatbio.com) یا [Malek.esfandiari@gmail.com](mailto:Malek.esfandiari@gmail.com) با مؤلفان در میان بگذارید.

# فهرست مطالب

ترتیب پاسخ	سوال	موضوع
<b>فصل اول: مولکول‌های اطلاعاتی</b>		
۷۷	۵	گفتار اول: نوکلئیک اسیدها
۸۰	۷	گفتار دوم: همانندسازی دنا
۸۴	۱۱	گفتار سوم: پروتئین‌ها
<b>فصل دوم: جریان اطلاعات دریاخته</b>		
۸۷	۱۴	گفتار اول: رونویسی
۹۲	۱۷	گفتار دوم: به سوی پروتئین
۹۶	۲۱	گفتار سوم: تنظیم بیان ژن
<b>فصل سوم: انتقال اطلاعات در نسل‌ها</b>		
۱۰۰	۲۴	گفتار اول: مفاهیم پایه
۱۰۴	۲۷	گفتار دوم: انواع صفات
<b>فصل چهارم: تغییر در اطلاعات وراثتی</b>		
۱۰۷	۳۰	گفتار اول: تغییر در ماده وراثتی جانداران
۱۱۱	۳۳	گفتار دوم: تغییر در جمعیت‌ها
۱۱۴	۳۶	گفتار سوم: تغییر در گونه‌ها
<b>فصل پنجم: از ماده به انرژی</b>		
۱۱۷	۳۹	گفتار اول: تأمین انرژی
۱۲۱	۴۲	گفتار دوم: اکسایش بیشتر
۱۲۴	۴۶	گفتار سوم: زیستن مستقل از اکسیژن
<b>فصل ششم: از انرژی به ماده</b>		
۱۲۷	۴۹	گفتار اول: فتوسنتز: تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی
۱۳۰	۵۲	گفتار دوم: واکنش‌های فتوسنتزی
۱۳۴	۵۵	گفتار سوم: فتوسنتز در شرایط دشوار
<b>فصل هفتم: فناوری‌های نوین زیستی</b>		
۱۳۸	۵۹	گفتار اول: زیست فناوری و مهندسی ژنتیک
۱۴۲	۶۲	گفتار دوم: فناوری مهندسی پروتئین و بافت
۱۴۵	۶۴	گفتار سوم: کاربردهای زیست فناوری
<b>فصل هشتم: رفتارهای جانوران</b>		
۱۵۰	۶۷	گفتار اول: اساس رفتار
۱۵۴	۷۱	گفتار دوم: انتخاب طبیعی و رفتار
۱۵۸	۷۴	گفتار سوم: ارتباط و زندگی گروهی
<b>ضمیمه: امتحانات نهایی</b>		
۱۷۷	۱۶۲	امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۰
۱۷۷	۱۶۵	امتحان نهایی شهریور ۱۴۰۰
۱۷۸	۱۶۸	امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۱
۱۷۹	۱۷۱	امتحان نهایی شهریور ۱۴۰۱
۱۸۰	۱۷۴	امتحان نهایی دی ۱۴۰۱

## مولکول‌های اطلاعاتی

## فصل ۱

## نوکلئیک اسیدها

## گفتار ۱

ابتدا درس‌نامه این گفتار را در پاسخ‌نامه مطالعه نمایید.

## جای خالی

## در جاهای خالی عبارت مناسب را کامل کنید.

- ۱- تزریق باکتری‌های زنده ..... به موش‌ها در آزمایش‌های گریفیت موجب مرگ موش‌ها شد.
- ۲- بعد از انجام آزمایش ..... گریفیت نتیجه گرفت که پوشینه، عامل مرگ موش‌ها نیست.
- ۳- گریفیت بعد از انجام آزمایش چهارم با بررسی ..... در موش‌های مرده، مقادیر زیادی از باکتری‌های ..... را مشاهده کرد.
- ۴- ایوری عصاره‌های استخراج‌شده را به ..... حاوی باکتری ..... منتقل کرد.
- ۵- نوکلئیک اسیدها که شامل ..... و ..... هستند، همگی بسپارهایی از واحدهای تکراری به نام ..... می‌باشند.
- ۶- پورین‌ها شامل ..... و ..... و پیریمیدین‌ها شامل .....، ..... و ..... هستند.
- ۷- براساس مشاهدات چارگاف، مقدار ..... موجود در دنا همواره با مقدار ..... برابر است و مقدار ..... نیز با مقدار ..... برابری می‌کند.
- ۸- در مدل نردبان پیچ‌خورده دنا، ستون‌ها را ..... و ..... تشکیل می‌دهند.
- ۹- پله‌های نردبان پیچ‌خورده دنا از ..... ساخته شده‌اند.
- ۱۰- در ساختار دنا، بین بازهای آلی ..... و ..... بیشترین تعداد پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
- ۱۱- باکتری‌شناسی به نام گریفیت سعی داشت واکنشی برای ..... تولید کند.
- ۱۲- نتایج آزمایش ایوری و همکارانش نشان داد که عامل مؤثر در انتقال صفات، مولکول ..... است.
- ۱۳- باز آلی نیتروژن‌دار می‌تواند ..... باشد که ساختار دو حلقه‌ای دارد؛ شامل آدنین (A) و گوانین (G).
- ۱۴- نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام ..... به هم متصل می‌شوند و رشته پلی‌نوکلئوتیدی را می‌سازند.
- ۱۵- دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی نیز می‌توانند با پیوند ..... به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید حلقوی را ایجاد کنند.
- ۱۶- ژن بخشی از مولکول دنا است که بیان آن می‌تواند به تولید ..... یا ..... بینجامد.

(دی ۹۹ خارج)

(خرداد ۹۹ خارج)

(شهریور ۹۸)

(شهریور ۹۹)

(دی ۱۴۰۰)

(دی ۹۹)

## درست/ نادرست

## درست یا نادرست بودن جملات زیر را مشخص کنید.

- ۱۷- گریفیت بعد از اتمام آزمایشات خود، نتیجه گرفت که ماده وراثتی می‌تواند بین یاخته‌ها منتقل شود.
- ۱۸- باکتری‌های بدون پوشینه تحت شرایط خاصی می‌توانند پوشینه‌دار شوند.
- ۱۹- ایوری در آزمایش اول خود تقریباً همه پروتئین‌ها را از باکتری‌های زنده پوشینه‌دار جدا کرد.
- ۲۰- قند پنج‌کربنه در ساختار دنا و رنا با هم متفاوت است.
- ۲۱- پورین‌ها دو حلقه‌ای و پیریمیدین‌ها تک‌حلقه‌ای‌اند.
- ۲۲- نوکلئوتیدها با پیوند هیدروژنی به هم متصل می‌شوند و رشته پلی‌نوکلئوتیدی را ایجاد می‌کنند.
- ۲۳- بین هر دو نوع باز آلی در ساختار دنا، پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.
- ۲۴- نوکلئوتیدها فقط در ساختار دنا و رنا شرکت می‌کنند.
- ۲۵- در ساختار دنا، همواره یک باز تک‌حلقه‌ای روبه‌روی یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد.
- ۲۶- با استفاده از تصویر حاصل از پرتو X، فقط می‌توان نتیجه گرفت که مولکول دنا حالت مارپیچ دارد.
- ۲۷- ستون‌های نردبان دنا با پیوند هیدروژنی به هم وصل شده‌اند.
- ۲۸- هر پیوند هیدروژنی چون انرژی پیوند بالایی دارد، موجب پایداری ساختار دنا می‌شود.
- ۲۹- دستورالعمل‌های هسته در حین تقسیم از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود.

(دی ۱۴۰۰)

- ۳۰- از نتایج آزمایش‌های گریفیت، ماهیت مادهٔ وراثتی و چگونگی انتقال آن به یاختهٔ دیگر مشخص شد. (خررداد ۱۴۰۱)
- ۳۱- گریفیت عامل بیماری آنفلوآنزا را نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا می‌دانست. (شهریور ۹۹)
- ۳۲- در زمان ایوری بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی هستند. (خررداد ۹۹ خارج)
- ۳۳- در نوکلئیک اسیدهای خطی، گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است. (دی ۹۹)
- ۳۴- هر رشتهٔ دنا (DNA) و رنای (RNA) خطی، همیشه دو سر متفاوت دارد. (خررداد ۹۸ خارج)
- ۳۵- در دنا به جای باز تیمین، باز یوراسیل قرار دارد. (شهریور ۹۸ خارج)
- ۳۶- دئوکسی‌ریبوز یک اکسیژن بیشتر از ریبوز دارد. (دی ۹۹ خارج)
- ۳۷- مقدار آدنین در RNA (رنا) با مقدار یوراسیل برابر است. (دی ۹۹ خارج)
- ۳۸- در تشکیل پیوند فسفودی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود. (خررداد ۱۴۰۱)
- ۳۹- مکمل بودن بازهای آلی، نتایج آزمایش‌های چارگاف را تأیید می‌کند. (خررداد ۹۸)
- ۴۰- ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس نتیجه گرفتند که دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد. (دی ۹۸ خارج)
- ۴۱- ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس ابعاد مولکول دنا را تشخیص دادند. (دی ۹۸)

### چهار گزینه‌ای

گزینهٔ مناسب را انتخاب کنید.

- ۴۲- ساختار کدام یک از بازهای آلی زیر با بقیه تفاوت دارد؟
- ۱- آدنین      ۲- تیمین      ۳- یوراسیل      ۴- سیتوزین
- ۴۳- کدام یک از بازهای آلی زیر نمی‌تواند در ساختار رنا حضور داشته باشد؟
- ۱- آدنین      ۲- سیتوزین      ۳- یوراسیل      ۴- تیمین

### انتخاب واژه

واژهٔ مناسب را انتخاب کنید.

- ۴۴- تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما موجب مرگ موش‌ها (می‌شود - نمی‌شود).
- ۴۵- بین باز آلی و قند پنج کربنه نوعی پیوند شیمیایی (هیدروژنی - اشتراکی) وجود دارد. (شهریور ۹۸ خارج)
- ۴۶- گریفیت مشاهده کرد که تزریق باکتری‌های (پوشینه‌دار - بدون پوشینه) به موش باعث بروز علائم بیماری و مرگ می‌شود. (شهریور ۱۴۰۰)
- ۴۷- بازهای آلی نیتروژن دار که ساختار دو حلقه‌ای دارند را (پورین - پیریمیدین) می‌نامند. (خررداد ۹۹)
- ۴۸- دئوکسی‌ریبوز یک اکسیژن (کم‌تر - بیشتر) از ریبوز دارد. (دی ۹۹)
- ۴۹- در دو رشتهٔ دنا، بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی (بیشتری - کم‌تری) تشکیل می‌شود. (خررداد ۱۴۰۰)
- ۵۰- دنا (DNA) در میتوکندری به حالت (حلقوی - خطی) است. (خررداد ۹۹ خارج)
- ۵۱- دنا (DNA) سیتوپلاسمی حالت (خطی - حلقوی) دارد. (خررداد ۹۹)
- ۵۲- در مدل پیشنهادی واتسون و کریک، پله‌های این نردبان را (قند و فسفات - بازهای آلی) تشکیل می‌دهند. (خررداد ۹۹)

### تعریف کنید

کلمات زیر را تعریف کنید.

- ۵۳- پیریمیدین
- ۵۴- پیوند فسفودی‌استر
- ۵۵- بازهای مکمل

### پاسخ دهید

به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۵۶- اجزای سازندهٔ یک نوکلئوتید را نام ببرید.
- ۵۷- نحوهٔ تشکیل نوکلئیک اسید حلقوی را توضیح دهید.
- ۵۸- مهم‌ترین نتایج به‌دست‌آمده از تصاویر تهیه‌شده با پرتو X از مولکول دنا چه بود؟
- ۵۹- اهمیت ثابت قطر مولکول دنا چیست؟
- ۶۰- اهمیت وجود پیوندهای هیدروژنی در ساختار دنا (DNA) چیست؟
- ۶۱- نقش‌های متفاوت نوکلئوتیدها را در یاخته بیان کنید.
- ۶۲- اگر ردیف نوکلئوتیدی یک رشتهٔ دنا خطی به صورت AGCTTGA باشد، مطلوب است:
- تعداد قندهای این دو رشتهٔ دنا (بدون ذکر راه حل)
- ردیف نوکلئوتیدی رشتهٔ مکمل

- ۶۳- گرفتگی با انجام چه آزمایشی نتیجه گرفت که وجود پوشینه در باکتری‌ها به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست؟ (شهریور ۹۹)
- ۶۴- نتیجه آزمایش‌های زیر را بنویسید.
- ۶۵- گرفتگی مخلوطی از باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما و باکتری فاقد پوشینه زنده را به موش‌ها تزریق کرد. ایوری آنزیم تخریب‌کننده پروتئین را به عصاره باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده اضافه کرد و سپس محلول را به محیط کشت حاوی باکتری فاقد پوشینه منتقل کرد.
- ۶۶- 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؟ (شهریور ۹۹)
- ۶۷- قند مولکول دنا (DNA) و رنا (RNA) را با یکدیگر مقایسه کنید. (شهریور ۱۴۰۰)
- ۶۸- قند موجود در دنا (DNA) و باز آلی نیتروژن‌دار اختصاصی رنا (RNA) را بنویسید. (خرداد ۹۸)
- ۶۹- در یوکاریوت‌ها، دنا سیتوپلاسمی در چه قسمت‌هایی از یاخته دیده می‌شود؟ (خرداد ۹۹)
- ۷۰- نام باز آلی نیتروژن‌دار اختصاصی پیریمیدینی در رنا (RNA) را بنویسید. (خرداد ۹۹)
- ۷۱- در تشکیل پیوند فسفودی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به چه بخشی از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود؟ (خرداد ۹۹)
- ۷۲- پیوند فسفودی‌استر بین کدام مولکول‌ها در نوکلئوتیدی‌های مجاور تشکیل می‌شود؟ (خرداد ۹۹)
- ۷۳- به چه دلیل قطر مولکول دنا (DNA) در سراسر آن یکسان است؟ (دی ۱۴۰۰، خرداد ۱۴۰۰ و شهریور ۹۸)
- ۷۴- در مدل نردبان مارپیچ DNA، پله‌ها از چه مولکولی ساخته شده‌اند؟ (شهریور ۱۴۰۰)
- ۷۵- اطلاعات مربوط به کدام مولکول دنا باکتری، باعث افزایش مقاومت باکتری در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها می‌شود؟ (شهریور ۹۸)
- ۷۶- با توجه به مدل پیشنهادی واتسون و کریک برای دنا، یک نتیجه جفت‌شدن بازهای مکمل را بنویسید. (خرداد ۹۹)
- ۷۷- نتیجه آزمایش زیر را بنویسید.
- ۷۸- بررسی تصاویر تهیه‌شده از مولکول‌های دنا با استفاده از پرتو ایکس توسط ویلکینز و فرانکلین (دو مورد)
- ۷۹- ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا تصویری تهیه کردند. دو نتیجه حاصل از بررسی این تصاویر را بنویسید. (خرداد ۹۸ و خرداد ۹۹)

## برقراری ارتباط

عبارت مناسب را از ستون مقابل انتخاب کنید.

B	A
<input type="checkbox"/> الف) بین نوکلئوتیدهای یک رشته برقرار می‌شود.	<input type="checkbox"/> ۷۸- پیوند هیدروژنی
<input type="checkbox"/> ب) بین بازهای مکمل برقرار می‌شود.	<input type="checkbox"/> ۷۹- پیوند فسفودی‌استر
<input type="checkbox"/> پ) انتقال اطلاعات از دنا به ریبوزوم‌ها (رئاتن‌ها)	<input type="checkbox"/> ۸۰- tRNA
<input type="checkbox"/> ت) شرکت در ساختار ریبوزوم‌ها (رئاتن‌ها)	<input type="checkbox"/> ۸۱- rRNA
<input type="checkbox"/> ث) انتقال آمینواسیدها به رئاتن‌ها (ریبوزوم‌ها)	

## سوالات تصویری

به سؤال زیر پاسخ دهید.



(خرداد ۹۹)

۸۲- شکل مقابل یکی از آزمایش‌های گرفتگی را نشان می‌دهد. نتیجه این آزمایش چیست؟

## هماندسازی دنا

## گفتار ۲

ابتدا درس‌نامه این گفتار را در پاسخ‌نامه مطالعه نمایید.

## در جاهای خالی عبارت مناسب را کامل کنید.

## جای خالی

- ۸۳- مزلسون و استال برای تعیین طرح صحیح همانندسازی دنا از ..... برای تشخیص دنا قدیمی از جدید استفاده کردند.
- ۸۴- مزلسون و استال برای بررسی نحوه همانندسازی دنا از کشت باکتری‌ها در محیط حاوی ..... استفاده کردند.
- ۸۵- در آزمایش دوم، مزلسون و استال باکتری‌های حاوی  $^{15}\text{N}$  را به محیط کشت حاوی ..... منتقل کردند.
- ۸۶- آزمایش مزلسون و استال نشان داد که همانندسازی دنا ..... است.
- ۸۷- در سانتریفیوژ دنا باکتری‌های اولیه آزمایش مزلسون و استال، تعداد ..... نوار در بخش ..... لوله تشکیل شد.

- ۸۸- بعد از دور اول همانندسازی دنا، در لوله سانتریفیوژ، تعداد ..... نوار در بخش ..... لوله مشاهده شد.
- ۸۹- بعد از دور دوم همانندسازی دنا، دنا باکتری‌ها بعد از سانتریفیوژ، تعداد ..... نوار در بخش ..... تشکیل دادند.
- ۹۰- کار بازکردن مارپیچ دنا بر عهده آنزیم ..... است.
- ۹۱- کار جفت کردن نوکلئوتیدهای جدید با نوکلئوتیدهای رشته الگو در حین همانندسازی بر عهده آنزیمی به نام ..... است.
- ۹۲- در محلی که دو رشته دنا از یکدیگر جدا می‌شوند، ساختار ..... مانندی به وجود می‌آید که ..... نامیده می‌شود.
- ۹۳- اضافه شدن یک نوکلئوتید بستگی به نوع ..... دارد که در نوکلئوتید رشته الگو قرار دارد.
- ۹۴- با اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به رشته در حال ساخت ..... عدد از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شود.
- ۹۵- کروموزوم (فام تن) اصلی باکتری‌ها به صورت ..... است که در ..... قرار گرفته است.
- ۹۶- کروموزوم (فام تن) اصلی باکتری‌ها به ..... متصل است.
- ۹۷- پروکاریوت‌ها علاوه بر دنا، مولکول‌های دیگری از دنا به نام ..... دارند.
- ۹۸- در یوکاریوت‌ها در کنار دنا، مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها ..... هستند، قرار دارند.
- ۹۹- در یوکاریوت‌ها هم دنا هسته‌ای مشاهده می‌شود که حالت ..... دارد و هم دنا سیتوپلاسمی که حالت ..... دارد.
- ۱۰۰- در یوکاریوت‌ها، دنا حلقوی درون اندامک‌های سیتوپلاسمی نظیر ..... و ..... دیده می‌شود.
- ۱۰۱- در یوکاریوت‌ها در هر فام تن ..... جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد.
- ۱۰۲- تعداد جایگاه آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها می‌تواند بسته به ..... تنظیم شود.
- ۱۰۳- در مراحل مورولا و بلاستولا سرعت تقسیم ..... و جایگاه‌های آغاز همانندسازی هم ..... است.
- ۱۰۴- در طی عمل ویرایش، آنزیم ..... باعث شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای نادرست می‌گردد.
- ۱۰۵- مزلسون و استال به منظور سنجش چگالی دناها در هر فاصله زمانی، دنا باکتری را استخراج و در شیبی از محلول ..... با غلظت‌های متفاوت و در سرعتی بسیار بالا گریز دادند.
- ۱۰۶- در همانندسازی دنا، شکستن پیوند فسفودی‌استر توسط آنزیم ..... انجام می‌شود.
- ۱۰۷- در همانندسازی دنا، آنزیم دنابسپاراز فعالیت ..... دارد که در آن پیوند فسفودی‌استر را تشکیل می‌دهد.
- ۱۰۸- آنزیم دنابسپاراز در فعالیت نوکلئازی خود، پیوند ..... را می‌شکند.

(دی ۱۴۰۰)

(خرداد ۹۹)

(خرداد ۹۸ خارج)

(دی ۹۸ خارج)

### درست/نادرست درست یا نادرست بودن جملات زیر را مشخص کنید.

- ۱۰۹- وجود رابطه مکملی بین بازها امکان ساخت یک رشته را از روی رشته دیگر دنا فراهم می‌کند.
- ۱۱۰- در همانندسازی حفاظتی، هر رشته دنا جدید وارد یکی از یاخته‌های حاصل خواهد شد.
- ۱۱۱- در همانندسازی غیرحفاظتی در هر یاخته فقط یکی از دو رشته دنا قبلی وجود دارد.
- ۱۱۲- در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، هر کدام از دناهای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قدیمی و جدید را به صورت پراکنده در خود خواهد داشت.
- ۱۱۳- مزلسون و استال ابتدا باکتری‌ها را در محیط حاوی  $^{15}N$  کشت دادند.
- ۱۱۴- دنا باکتری‌های اولیه بعد از سانتریفیوژ در لوله، ۲ نوار تشکیل داده بودند.
- ۱۱۵- در آزمایش مزلسون و استال، دنا باکتری‌های حاصل از دور اول همانندسازی، در لوله گریزان، یک نوار در میانه لوله تشکیل داده بودند.
- ۱۱۶- در هنگام همانندسازی، دو رشته دنا توسط هلیکاز به صورت کامل از هم جدا می‌شوند.
- ۱۱۷- پیش‌سازهای سازنده دنا، نوکلئوتیدهای دوفسفات‌هاند که توسط دنابسپاراز به انتهای رشته در حال ساخت افزوده می‌شوند.
- ۱۱۸- در حین همانندسازی DNA، باید پروتئین‌های هیستونی از آن جدا شوند.
- ۱۱۹- دنابسپاراز نوکلئوتیدهای جدید را به ابتدای رشته در حال تشکیل اضافه می‌کند.
- ۱۲۰- دنابسپاراز هم خاصیت نوکلئازی و هم فعالیت بسپارازی دارد.
- ۱۲۱- آنزیم دنابسپاراز با فعالیت بسپارازی خود می‌تواند فرایند ویرایش را انجام دهد.
- ۱۲۲- در یک یاخته یوکاریوت برخلاف یاخته پروکاریوت، مولکول دنا حلقوی مشاهده نمی‌شود.
- ۱۲۳- در همه پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا وجود دارد.
- ۱۲۴- در حین انجام همانندسازی دوجهتی، یک جایگاه آغاز همانندسازی (حباب) شکل می‌گیرد که حاوی ۴ عدد دنابسپاراز و ۲ عدد هلیکاز است.
- ۱۲۵- در آزمایش مزلسون و استال دنا باکتری‌های حاصل از دور دوم همانندسازی پس از گریزدادن، دو نوار: یکی در میانه و دیگری در پایین لوله تشکیل دادند.
- ۱۲۶- باز شدن پیچ و تاب DNA و جداسازی هیستون‌ها از آن توسط آنزیم هلیکاز صورت می‌گیرد.
- ۱۲۷- در هر دوراهی همانندسازی، یک هلیکاز و یک دنابسپاراز (DNA پلی‌مراز) دیده می‌شود.

(دی ۹۸ خارج)

(دی ۱۴۰۰)

(دی ۹۹)

## چهارگزینه‌ای

## گزینه مناسب را انتخاب کنید.

- ۱۲۸- کدام یک از گزینه‌های زیر در دوراهی همانندسازی دیده نمی‌شود؟  
 ۱ دو عدد آنزیم هلیکاز ۲ دو عدد آنزیم دنباسپاراز ۳ یک عدد آنزیم هلیکاز ۴ سه عدد آنزیم از دو نوع متفاوت
- ۱۲۹- در کدام یک از گزینه‌های زیر نقاط آغاز همانندسازی از سایرین بیشتر است؟  
 ۱ مغز استخوان ۲ مورولا ۳ عضله سه‌سر ران ۴ چشم
- ۱۳۰- به تولید و ساخته شدن کدام یک از مولکول‌های زیر همانندسازی گفته می‌شود؟  
 ۱ رنا ۲ پروتئین ۳ دنا ۴ گلیکوژن
- ۱۳۱- ایزوتوپ سنگین  $^{15}\text{N}$  در کدام بخش از ساختار مولکول دنا وارد می‌شود؟  
 ۱ باز آلی ۲ قند پنج‌کربنه ۳ گروه فسفات ۴ همه موارد
- ۱۳۲- آنزیم هلیکاز چه نوع پیوندهایی را می‌شکند؟  
 ۱ فسفودی‌استر ۲ یونی ۳ اشتراکی ۴ هیدروژنی
- ۱۳۳- نوکلئوتیدهای ..... فسفات با از دست دادن ..... فسفات خود به انتهای رشته در حال ساخت اضافه می‌شوند.  
 ۱ دو - یک ۲ سه - دو ۳ سه - یک ۴ دو - دو
- ۱۳۴- در آزمایش مزلسون و استال، پس از انتقال باکتری‌های دارای  $^{15}\text{N}$  به محیط کشت دارای  $^{14}\text{N}$  بعد از ۲۰ دقیقه، دنا استخراج شده کدام چگالی را نشان داد؟  
 ۱ سبک ۲ متوسط ۳ نیمی سنگین و نیمی متوسط ۴ سنگین

(خرداد ۹۹ خارج)

## انتخاب واژه

## واژه مناسب را انتخاب کنید.

- ۱۳۵- آزمایشات مزلسون و استال ثابت کردند که همانندسازی دنا به روش (نیمه‌حفاظتی - حفاظتی) انجام می‌شود.  
 ۱۳۶- در همانندسازی به روش (نیمه‌حفاظتی - حفاظتی) هر دو رشته دنا جدید وارد یک یاخته می‌شوند.  
 ۱۳۷- در هر دوراهی همانندسازی (یک - دو) عدد آنزیم هلیکاز قابل مشاهده است.  
 ۱۳۸- آنزیم دنباسپاراز نوکلئوتیدهای (تک‌فسفاته - سه‌فسفاته) را به بخش (ابتدایی - انتهایی) رشته در حال ساخت اضافه می‌کند.  
 ۱۳۹- نوکلئوتیدهای موجود در ساختار دنا (تک‌فسفاته - سه‌فسفاته) هستند.  
 ۱۴۰- در گریزانه (سانتریفیوژ) میزان حرکت مواد در محلول براساس چگالی است و مواد سنگین‌تر (کندتر - تندتر) حرکت می‌کنند.  
 ۱۴۱- آنزیم (هلیکاز - دنباسپاراز یا DNA پلی‌مراز) فعالیت نوکلئازی دارد.  
 ۱۴۲- به طور معمول هر دیسک (پلازمید)، دارای (یک - چند) جایگاه آغاز همانندسازی است.  
 ۱۴۳- تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در مرحله مورولا (مشابه - برخلاف) مرحله بلاستولا (زیاد - کم) است.

(شهریور ۹۸)

(خرداد ۹۸)

(خرداد ۹۹ خارج)

(دی ۱۳۰۰)

## تعریف کنید

## کلمات زیر را تعریف کنید.

- ۱۴۴- همانندسازی حفاظتی  
 ۱۴۵- همانندسازی نیمه‌حفاظتی  
 ۱۴۶- همانندسازی غیرحفاظتی  
 ۱۴۷- ویرایش  
 ۱۴۸- دوراهی همانندسازی

## پاسخ دهید

## به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱۴۹- علت همانندسازی دقیق دنا چیست؟  
 ۱۵۰- آزمایشات استال و مزلسون کدام طرح همانندسازی دنا را تأیید کردند؟  
 ۱۵۱- قبل از آغاز همانندسازی چه تغییری در ساختار فامینه ایجاد می‌شود؟  
 ۱۵۲- کدام آنزیم باعث جدا شدن دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی دنا در طی همانندسازی می‌شود؟  
 ۱۵۳- آنزیم دنباسپاراز چگونه مانع بروز اشتباه در حین همانندسازی می‌شود؟  
 ۱۵۴- به سؤالات زیر پاسخ دهید:  
 در همانندسازی دنا، آنزیم هلیکاز موجب گسستگی کدام پیوندهای این مولکول می‌شود؟  
 تعداد دوراهی همانندسازی را در باکتری‌ها و سلول‌های یوکاریوتی با هم مقایسه کنید.

۱۵۵- در همانندسازی دنا، دنباسپاراز چگونه ویرایش را انجام می‌دهد؟

۱۵۶- پاسخ سؤالات زیر را بنویسید:

۱- در همانندسازی دنا کدام آنزیم، کار ویرایش را بر عهده دارد؟

۲- کدام یک از جانوران مقابل، قطعاً بیش از ۲ دوراهی همانندسازی ایجاد می‌کند؟ (۱ باکتری ۲) انسان

۱۵۷- چرا تعداد نقاط آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها بیش از یک عدد است؟

۱۵۸- تعداد نقاط آغاز مورد استفاده در یوکاریوت‌ها به چه عواملی بستگی دارد؟

۱۵۹- در کدام مراحل از رشد و نمو، تعداد نقاط آغاز همانندسازی زیاد و در کدام مراحل کم‌تر می‌شود؟

۱۶۰- مزلسون و استال برای تشخیص رشته‌های دنا نوساز از رشته‌های قدیمی، نوکلئوتیدها را با چه ایزوتوپی نشان‌گذاری کردند؟ (شهریور ۹۹ و خرداد ۱۴۰۱)

۱۶۱- در کدام طرح همانندسازی، هر دو رشته دنا قبلی (اولیه) به صورت دست‌نخورده باقی می‌مانند و وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند؟ (شهریور ۱۴۰۰)

(شهریور ۱۴۰۰)

۱۶۲- با توجه به نتایج آزمایش‌های مزلسون و استال، کدام طرح همانندسازی دنا مورد تأیید قرار گرفت؟ (شهریور ۹۹ و ۱۴۰۰ و شهریور ۹۸ خارج)

۱۶۳- مزلسون و استال برای جداسازی دناهایی که با  $^{15}\text{N}$  ساخته می‌شوند از دناهایی که در نوکلئوتیدهای خود  $^{14}\text{N}$  دارند، از چه ابزاری استفاده کردند؟ (شهریور ۹۸ خارج)

(شهریور ۹۸ خارج)

۱۶۴- در همانندسازی DNA اضافه‌شدن یک نوکلئوتید به انتهای رشته در حال تشکیل به چه چیزی بستگی دارد؟ (شهریور ۱۴۰۰)

۱۶۵- در هنگام اضافه‌شدن هر نوکلئوتید به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال تشکیل، چه تغییراتی در تعداد گروه فسفات ایجاد می‌شود؟ (خرداد ۱۴۰۱)

۱۶۶- در محل هر دوراهی همانندسازی چند دنباسپاراز (DNA پلی‌مراز) فعالیت دارد؟ (شهریور ۹۹)

۱۶۷- به فعالیت نوکلئاز دنباسپاراز، که باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود، چه می‌گویند؟ (شهریور ۹۹)

۱۶۸- دو آنزیم مهم که برای همانندسازی دنا لازم هستند را نام ببرید. (شهریور ۹۹)

۱۶۹- برای باز شدن دو رشته دنا، آنزیم هلیکاز چه پیوندهایی را از هم باز می‌کند؟ (شهریور ۹۸)

۱۷۰- کدام فعالیت آنزیم دنباسپاراز (DNA پلی‌مراز) سبب ویرایش می‌شود؟ (شهریور ۹۸)

۱۷۱- در همانندسازی دنا (DNA) کدام آنزیم دو رشته آن را از هم باز می‌کند؟ (خرداد ۹۹ خارج)

۱۷۲- یکی از مهم‌ترین آنزیم‌هایی که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می‌کند، چه نام دارد؟ (شهریور ۹۸ خارج)

۱۷۳- در هر دوراهی همانندسازی، چند آنزیم هلیکاز در حال فعالیت است؟ (دی ۹۷)

۱۷۴- چرا همانندسازی در یوکاریوت‌ها بسیار پیچیده‌تر از پروکاریوت‌هاست؟ (دی ۹۹ خارج)

۱۷۵- چرا در یوکاریوت‌ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه از هر فام‌تن (کروموزوم) انجام می‌شود؟ (خرداد ۹۸ خارج، خرداد ۹۹ و خرداد ۱۴۰۱)

(خرداد ۹۸ خارج، خرداد ۹۹ و خرداد ۱۴۰۱)

## برقراری ارتباط عبارت مناسب را از ستون مقابل انتخاب کنید.

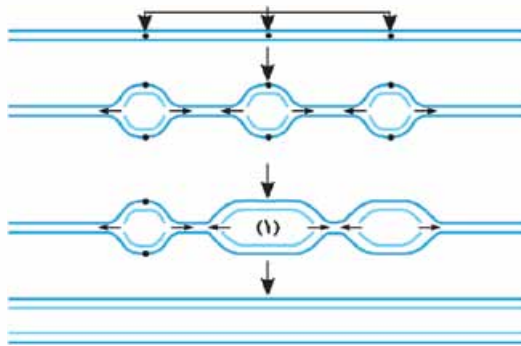
B	A
<input type="checkbox"/> الف) دوراهی همانندسازی	<input type="checkbox"/> ۱۷۶- وجود قطعات قدیم و جدید دنا به صورت پراکنده در یاخته
<input type="checkbox"/> ب) فعالیت نوکلئاز	<input type="checkbox"/> ۱۷۷- تأیید این طرح توسط آزمایش مزلسون و استال انجام شد.
<input type="checkbox"/> پ) همانندسازی غیرحفاظتی	<input type="checkbox"/> ۱۷۸- فعالیت آنزیمی جهت شکستن پیوند فسفودی‌استر
<input type="checkbox"/> ت) دنباسپاراز (DNA پلی‌مراز)	<input type="checkbox"/> ۱۷۹- این آنزیم توانایی تشکیل و شکستن پیوند فسفودی‌استر را دارد.
<input type="checkbox"/> ث) همانندسازی نیمه‌حفاظتی	<input type="checkbox"/> ۱۸۰- ساختاری که در جایگاه آغاز همانندسازی تشکیل می‌شود.
<input type="checkbox"/> ج) فعالیت بسپارازی	

## سؤالات تصویری به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱۸۱- طرح مقابل چه فرایندی را نشان می‌دهد؟ شماره‌های مشخص شده را نام‌گذاری کنید.







۱۸۲- شکل روبه‌رو همانندسازی دنا را نشان می‌دهد. با توجه به شکل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

- این دنا مربوط به پروکاریوت‌ها است یا یوکاریوت‌ها؟  
در قسمت مشخص‌شده (۱) چند هلیکاز وجود دارد؟

## گفتار ۳

### پروتئین‌ها

ابتدا درس‌نامه این گفتار را در پاسخ‌نامه مطالعه نمایید.

### جای خالی

- ۱۸۳- پروتئین‌ها بسپارهای ..... از ..... هستند.
- ۱۸۴- آمینواسیدها دارای یک گروه ..... و یک گروه اسیدی ..... هستند.
- ۱۸۵- گروه ..... در آمینواسیدهای مختلف، متفاوت بوده و خصوصیات هر آمینواسید به آن بستگی دارد.
- ۱۸۶- پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها را ..... گویند که با واکنش ..... ایجاد می‌شود.
- ۱۸۷- در ساختار پروتئین‌ها ..... نوع آمینواسید کاربرد دارد.
- ۱۸۸- تمام سطوح ساختاری در پروتئین‌ها به ساختار ..... بستگی دارند.
- ۱۸۹- منشأ تشکیل ساختار دوم پروتئین‌ها برقراری پیوند ..... در بخش‌هایی از ..... است.
- ۱۹۰- در پروتئین .....، چهار زنجیره پپتیدی مارپیچی با همکاری هم، پروتئینی با ساختار چهارم را می‌سازند.
- ۱۹۱- ساختار سوم پروتئین‌ها با ..... بیشتر موجب ایجاد شکل‌های ..... در آن‌ها می‌گردد.
- ۱۹۲- ساختار سوم به دلیل تشکیل برهم‌کنش‌های ..... ایجاد می‌شود.
- ۱۹۳- ساختار سوم پروتئین‌ها با تشکیل پیوندهای ..... و ..... تثبیت می‌شود.
- ۱۹۴- ساختار ..... مخصوص پروتئین‌هایی است که از دو یا چند زنجیره پلی‌پپتیدی ساخته شده باشند.
- ۱۹۵- برخی پروتئین‌ها مانند ..... مواد را در خون منتقل می‌کنند.
- ۱۹۶- آنزیم‌ها در ساختار خود بخشی به نام ..... دارند که پیش‌ماده در آن قرار می‌گیرد.
- ۱۹۷- ترکیباتی که آنزیم روی آن‌ها عمل می‌کند، ..... و ترکیباتی که حاصل فعالیت آنزیم هستند، ..... نام دارند.
- ۱۹۸- برخی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند ..... و یا مواد آلی مثل ..... نیاز دارند.
- ۱۹۹- pH بیشتر مایعات بدن بین ..... و ..... است.
- ۲۰۰- pH خون ..... و pH معده ..... است.
- ۲۰۱- ویژگی‌های منحصربه‌فرد هر آمینواسید به ..... آن بستگی دارد.
- ۲۰۲- پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها را پیوند ..... می‌گویند.
- ۲۰۳- اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد ..... بود.
- ۲۰۴- پیوندهای ..... منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند.
- ۲۰۵- بخش اختصاصی در آنزیم که پیش‌ماده در آن قرار می‌گیرد، ..... نام دارد.
- ۲۰۶- بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند که به این مواد ..... می‌گویند. (خرداد ۹۸)
- ۲۰۷- آنزیم‌هایی مثل پمپ سدیم - پتاسیم، فعالیت خود را در ..... انجام می‌دهند. (دی ۱۴۰۰)
- ۲۰۸- در بافت پیوندی، ..... پروتئینی است که باعث استحکام این بافت می‌شود. (خرداد ۹۹ خارج)

(شهریور ۱۴۰۰)

(خرداد ۱۴۰۰)

(دی ۹۸)

(خرداد ۹۹ خارج)

(شهریور ۹۸ خارج)

(خرداد ۹۸)

(دی ۱۴۰۰)

(خرداد ۹۹ خارج)

### درست نادرست

درست یا نادرست بودن جملات زیر را مشخص کنید.

- ۲۰۹- خصوصیات منحصربه‌فرد هر آمینواسید به گروه کربوکسیل آن ارتباط دارد.
- ۲۱۰- پیوند میان آمینواسیدها نوعی پیوند هیدروژنی است که پیوند پپتیدی نام دارد.
- ۲۱۱- با استفاده از اشعه X می‌توان جایگاه هر اتم را در ساختار پروتئین مشخص کرد.

- ۲۱۲- اولین پروتئینی که ساختارش شناسایی شد، هموگلوبین بود.
- ۲۱۳- همهٔ پروتئین‌ها دارای چهار سطح ساختاری از پیچیدگی و فشرده‌گی هستند.
- ۲۱۴- ماهیت شیمیایی پیوندهایی که موجب ایجاد ساختار اول و دوم پروتئین‌ها می‌شوند، یکسان‌اند.
- ۲۱۵- هر یک از زنجیره‌های سازندهٔ یک مولکول هموگلوبین، دارای ساختار دوم به صورت مارپیچ است.
- ۲۱۶- در ساختار سوم، پروتئین‌ها فقط حالت کروی می‌یابند.
- ۲۱۷- شروع تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها به دلیل وجود برهم‌کنش‌های آب‌گریز، امکان‌پذیر می‌شود.
- ۲۱۸- برای پروتئین‌هایی که دارای فقط یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی هستند، ساختار چهارم وجود ندارد.
- ۲۱۹- در هموگلوبین هر ۴ سطح ساختاری پروتئین‌ها قابل مشاهده است.
- ۲۲۰- به طور کلی، آنزیم‌ها یا درون یاخته‌ها فعالیت می‌کنند یا بیرون آن‌ها.
- ۲۲۱- همهٔ آنزیم‌ها ساختار پروتئینی دارند.
- ۲۲۲- شکل جایگاه فعال آنزیم باید به صورت کامل با شکل پیش‌ماده مطابقت داشته باشد.
- ۲۲۳- آنزیم‌ها در همهٔ واکنش‌ها موجب افزایش سرعت واکنش می‌شوند.
- ۲۲۴- آنزیمی که در اثر افزایش دما تخریب شده، می‌تواند با کاهش دما دوباره به حالت فعال بازگردد.
- ۲۲۵- برای آن‌که مقادیر بالایی پیش‌ماده را به فراورده تبدیل کنیم، نیاز به مقادیر بالایی آنزیم داریم.
- ۲۲۶- پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیرهٔ بلند و انشعاب‌دار از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.
- ۲۲۷- نمونه‌ای از پروتئین‌ها با ساختار نهایی چهارم، میوگلوبین است.
- ۲۲۸- هموگلوبین نمونه‌ای از پروتئین‌ها با ساختار نهایی سوم است.
- ۲۲۹- هورمون‌ها، پیام‌های بین یاخته‌ای را در بدن جانوران رد و بدل می‌کنند.

(خرداد ۹۹)

(خرداد ۹۸)

(خرداد ۹۹ خارج)

(خرداد ۱۴۰۰)

### چهار گزینه‌ای

گزینهٔ مناسب را انتخاب کنید.

۲۳۰- کدام یک از عبارات زیر نادرست است؟

- ۱ در ساختار اول پروتئین‌ها، فقط یک نوع پیوند شیمیایی مشاهده می‌شود.
- ۲ در ساختار دوم پروتئین‌ها، دو نوع پیوند شیمیایی متفاوت دیده می‌شود.
- ۳ در ساختار سوم پروتئین‌ها، چند نوع پیوند شیمیایی متفاوت دیده می‌شود.
- ۴ ساختار چهارم پروتئین‌ها را می‌توان در هر کدام از زنجیره‌های سازندهٔ هموگلوبین مشاهده کرد.

۲۳۱- کدام یک از مواد زیر می‌تواند موجب کاهش و حتی توقف فعالیت آنزیم شود؟

- ۱ سیانید
- ۲ ویتامین B<sub>۱۲</sub>
- ۳ آهن
- ۴ مس

### انتخاب واژه

واژهٔ مناسب را انتخاب کنید.

- ۲۳۲- پروتئین‌ها بسپارهای (شاخه‌دار - خطی) از آمینواسیدها هستند.
- ۲۳۳- هنگامی که آمینواسیدی در محیط آبی قرار می‌گیرد، گروه (آمین - کربوکسیل) آن بار مثبت می‌یابد.
- ۲۳۴- پیوندی که بین آمینواسیدها به وجود می‌آید، (پیوند پپتیدی - سنتز آبدهی) نام دارد.
- ۲۳۵- نخستین پروتئینی که ساختارش شناسایی شد، (هموگلوبین - میوگلوبین) بود.
- ۲۳۶- تشکیل پیوندهای (پپتیدی - هیدروژنی) در بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتید، مبنای تشکیل ساختار دوم پروتئین است.
- ۲۳۷- هر کدام از زنجیره‌های پپتیدی مولکول هموگلوبین خصوصیات (ساختار دوم - ساختار چهارم) را دارد.
- ۲۳۸- به سبب وجود نیروهای متعدد در زنجیره‌های پلی‌پپتیدی، پروتئین در ساختار (دوم - سوم) خود دارای ثبات نسبی است.
- ۲۳۹- آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را (افزایش - کاهش) می‌دهند.
- ۲۴۰- آنزیم‌هایی مانند آمیلاز بزاق (درون یاخته - خارج یاخته) عمل می‌کنند.
- ۲۴۱- هرگاه تمام جایگاه‌های فعال آنزیم توسط پیش‌ماده اشغال شود، سرعت انجام واکنش (ثابت - بیشتر) می‌شود.
- ۲۴۲- پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیرهٔ بلند و (بدون شاخه - شاخه‌دار) از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.
- ۲۴۳- شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش‌ماده یا بخشی از آن (مشابه - مکمل) یکدیگرند.

(دی ۱۴۰۰)

(دی ۹۸)

### تعریف کنید

کلمات زیر را تعریف کنید.

- ۲۴۴- پیوند پپتیدی
- ۲۴۶- پیش‌ماده
- ۲۴۸- pH بهینه
- ۲۴۵- جایگاه فعال
- ۲۴۷- فراورده
- ۲۴۹- کوآنزیم

## پاسخ دهید

به سوالات زیر پاسخ دهید.

- ۲۵۰- ساختار عمومی یک آمینواسید را رسم کنید.
- ۲۵۲- ساختار سوم پروتئین‌ها چگونه تشکیل می‌شود؟
- ۲۵۴- علت تشکیل ساختار سوم در پروتئین‌ها چیست؟
- ۲۵۶- عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم‌ها را نام ببرید.
- ۲۵۸- کدام ساختار پروتئین‌ها با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد؟
- ۲۵۹- اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد چه نام دارد؟
- ۲۶۰- ساختار نهایی پروتئین در میوگلوبین کدام است؟
- ۲۶۱- زنجیره‌های سازنده هموگلوبین، در ساختار دوم به چه شکل درمی‌آیند؟
- ۲۶۲- تشکیل کدام ساختار پروتئین‌ها، در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؟
- ۲۶۳- در چه صورت ساختار چهارم شکل می‌گیرد؟
- ۲۶۴- افزایش غلظت پیش‌ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد، تا چه زمانی می‌تواند باعث افزایش سرعت واکنش شود؟
- ۲۶۵- چرا یاخته‌ها به مقادیر کم از آنزیم‌ها احتیاج دارند؟
- ۲۶۶- نام بخش اختصاصی آنزیم که پیش‌ماده در آن قرار می‌گیرد، چیست؟
- ۲۶۷- آنزیم‌ها چه تأثیری بر انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها دارند؟
- ۲۶۸- دلیل علمی بنویسید: آرسنیک مانع فعالیت آنزیم می‌شود.
- ۲۶۹- چرا آنزیم انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد؟
- ۲۷۰- کدام مولکول‌های آلی نقش کوآنزیم دارند؟
- ۲۷۱- pH بهینه کدام آنزیم در حدود ۲ می‌باشد؟
- ۲۷۲- در مورد آنزیم‌ها پاسخ دهید:
- ۲۷۳- ترکیباتی که حاصل فعالیت آنزیم هستند، چه خوانده می‌شوند؟
- ۲۷۳- بین مسئله تب بالا و فعالیت آنزیم‌ها چه ارتباطی وجود دارد؟
- ۲۵۱- نقش گروه R در آمینواسیدها چیست؟
- ۲۵۳- ساختار سوم پروتئین‌ها چگونه تثبیت می‌شود؟
- ۲۵۵- ساختارهای چهارگانه پروتئین هموگلوبین را به تفکیک مشخص کنید.
- ۲۵۷- به پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها چه می‌گویند؟

(شهریور ۹۸ خارج)

(خرداد ۹۹ خارج)

(شهریور ۹۹)

(شهریور ۹۹)

(شهریور ۹۹)

(شهریور ۹۸)

(شهریور ۹۹)

(دی ۹۹)

(خرداد ۹۹ و شهریور ۹۸)

(شهریور ۱۴۰۰)

(شهریور ۱۴۰۰)

(شهریور ۹۹)

(خرداد ۹۹ خارج)

(خرداد ۹۹ خارج)

(شهریور ۹۸ خارج)

چرا با تغییر pH محیط، امکان اتصال آنزیم به پیش‌ماده از بین می‌رود؟

(خرداد ۱۴۰۱)

## برقراری ارتباط

عبارت مناسب را از ستون مقابل انتخاب کنید.

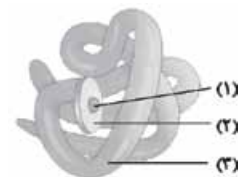
B

A

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> الف) ساختار اول پروتئین    | <input type="checkbox"/> ۲۷۴- تعیین ویژگی آمینواسیدها   |
| <input type="checkbox"/> ب) پپسین                   | <input type="checkbox"/> ۲۷۵- الگوهای پیوندهای هیدروژنی |
| <input type="checkbox"/> پ) ساختار دوم پروتئین‌ها   | <input type="checkbox"/> ۲۷۶- تاخوردگی و اتصال به هم    |
| <input type="checkbox"/> ت) ساختار چهارم پروتئین‌ها | <input type="checkbox"/> ۲۷۷- آرایش زیرواحدها           |
| <input type="checkbox"/> ث) ساختار سوم پروتئین‌ها   | <input type="checkbox"/> ۲۷۸- pH بهینه حدود ۲           |
| <input type="checkbox"/> ج) گروه R                  |   |

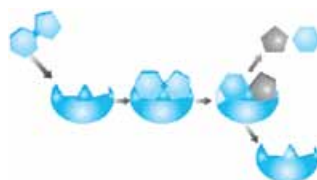
## سوالات تصویری

به سوالات زیر پاسخ دهید.



(خرداد ۹۹)

۲۸۱- شکل زیر نشان‌دهنده کدام ساختار پروتئین‌ها است؟



۲۸۰- تصویر زیر طرز عمل آنزیم را در کدام نوع از واکنش‌های سوخت و سازی نشان می‌دهد؟

۲۷۹- تصویر مقابل مربوط به کدام پروتئین است؟

ساختار نهایی آن کدام ساختار است؟

شماره‌ها را نام‌گذاری کنید.

۱	تزریق باکتری‌های زنده پوشینه‌دار به موش‌ها ← بروز علائم بیماری ← مرگ موش‌ها
۲	تزریق باکتری‌های زنده بدون پوشینه ← علائم بیماری ایجاد نشد و موش‌ها زنده ماندند. ← پس کپسول عامل مرگ موش است.
۳	تزریق باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده با گرما به موش‌ها ← موش‌ها نمردند. ← پس کپسول به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.
۴	تزریق مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار مرده و بدون پوشینه زنده به موش‌ها ← موش‌ها نمردند. ← در خون و شش موش‌های مرده باکتری زنده پوشینه‌دار مشاهده شد.

**نتیجه‌گیری نهایی** **گرفیت متوجه شد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگری منتقل شود، اما ماهیت یا چگونگی انتقال آن برایش مشخص نشد.**

### آزمایش ایپوری و همکارانش

آن‌ها با هدف کشف ماهیت ماده وراثتی آزمایش‌هایی را شروع کردند و ۱۶ سال بعد از گرفیت به نتیجه رسیدند. در آن زمان تصور اکثر دانشمندان بر این بود که پروتئین ماده وراثتی است، اما آن‌ها در نهایت به این نتیجه رسیدند که دنا ماده وراثتی است.

مراحل:

۱	آزمایش	به عصاره باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما آنزیم پروتاز افزود تا همه پروتئین‌های عصاره تخریب شود؛ باقی‌مانده عصاره را به محیط کشت باکتری زنده بدون پوشینه افزود، این باکتری‌ها پوشینه‌دار شدند.
	نتیجه‌گیری	پروتئین ماده وراثتی نیست.
۲	آزمایش	عصاره باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده را با سانتریفیوژ، لایه‌لایه جدا کرد. هر لایه را جداگانه به محیط کشت باکتری زنده بدون پوشینه افزود. تنها لایه‌ای که حاوی دنا بود باعث پوشینه‌دار شدن این باکتری‌ها شد.
	نتیجه‌گیری	قند، لیپید و پروتئین، ماده وراثتی نیستند. اما دنا ماده وراثتی است. البته این نتایج مورد قبول عده‌ای از دانشمندان قرار نگرفت، زیرا تصورشان بر این بود که پروتئین ماده وراثتی است.
۳	آزمایش‌های دیگر	عصاره را به ۴ قسمت تقسیم نمود و به هر قسمت آنزیم تجزیه‌کننده یک گروه از مولکول‌های زیستی را افزود و در هر طرف یک گروه از مولکول‌های زیستی را تخریب کرد؛ سپس باقی‌مانده هر طرف را جداگانه به محیط کشت باکتری‌های بدون پوشینه زنده افزود. در همه طرف‌ها باکتری‌ها، پوشینه‌دار شدند به‌جز طرفی که عصاره‌ای با دنا تخریب‌شده دریافت کرد.
	نتیجه‌گیری	قند، لیپید و پروتئین ماده وراثتی نیستند، اما دنا ماده وراثتی است.

## نوکلئیک اسیدها

فصل ۱  
گفتار ۱

### مولکول‌های مرتبط با ژن و دنا

ژن بخشی از مولکول دنا می‌باشد؛ و مولکول‌های دنا، رنا و پروتئین مرتبط با ژن هستند.

### انتقال اطلاعات یاخته به یاخته و نسل به نسل

هر یک از یاخته‌های بدن ویژگی‌هایی دارد که تحت تأثیر اطلاعات وراثتی درون هسته می‌باشد. اطلاعات وراثتی حین تقسیم از یاخته‌ای به یاخته دیگر و حین تولیدمثل از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شوند.

### آزمایش گرفیت

**هدف:** گرفیت باکتری‌شناسی بود که با هدف تولید واکسن علیه آنفلوآنزا بر روی باکتری استرپتوکوکوس نومونیا ۴ مرحله آزمایش انجام داد.

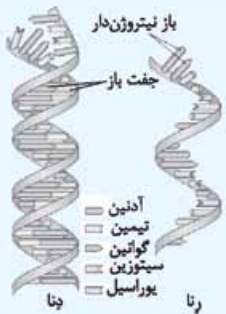


باکتری پوشینه‌دار

باکتری استرپتوکوکوس نومونیا	
پوشینه‌دار (کپسول‌دار)	باعث بیماری‌زایی و در نهایت مرگ در موش‌ها می‌شود.
بدون پوشینه (بدون کپسول)	بیماری‌زایی ندارد و توسط سیستم ایمنی موش نابود می‌شود.

مراحل آزمایش:

۱- باکتری‌های زنده پوشینه‌دار	۲- باکتری‌های زنده فاقد پوشینه	۳- باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما	۴- مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده و فاقد پوشینه زنده
موش مُرد.	موش زنده ماند.	موش زنده ماند.	موش مُرد و خون و شش‌های آن باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده شد.



دنا و رنا دورشته‌ای و رنا تک‌رشته‌ای

در نوکلئیک اسیدهای خطی، یک انتهای هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی، فسفات و انتهای دیگر، هیدروکسیل قرار گرفته است. مولکول‌های دنا در هسته یاخته‌های یوکاریوتی و مولکول‌های رنا خطی هستند، اما در نوکلئیک اسیدهای حلقوی دو انتهای هر رشته به هم متصل شده‌اند. مولکول‌های دنا در باکتری و اندامک‌های میتوکندری و کلروپلاست یاخته‌های یوکاریوتی، حلقوی هستند.

### آزمایش چارگاف

قبل از چارگاف اعتقاد بر این بود که در ساختار مولکول دنا تعداد نوکلئوتیدها با بازهای آلی مختلف با هم برابر است (یعنی  $C = G = T = A$ )، اما چارگاف با انجام مشاهدات و تحقیقات روی دناهای جانداران مختلف نشان داد که در دنا مقدار آدنین با تیمین و مقدار گوانین با سیتوزین برابری می‌کند.

### آزمایش ویلکینز و فرانکلین



آن‌ها با استفاده از پرتوهای ایکس از دنا تصاویری تهیه کردند و به نتایجی دست یافتند از جمله این‌که: ۱) دنا حالت مارپیچی دارد. ۲) بیش از یک رشته دارد و ۳) حدود ابعاد دنا را مشخص کردند.

### مدل مولکولی دنا

واتسون و کریک با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف، داده‌های حاصل از تصاویر با پرتو ایکس از دنا و با استفاده از یافته‌های خود، مدل نردبان مارپیچ را ساختند.

### نکات کلیدی مدل واتسون و کریک

مولکول دنا اغلب شبیه نردبان مارپیچ است که حول محوری فرضی پیچیده است. البته هنگام فرایندهای همانندسازی و رونویسی به طور موقت حالت نردبان مارپیچ از بین می‌رود، بدون این‌که در پایداری دنا اختلالی ایجاد شود. در این نردبان، ستون‌ها شامل قند و فسفات است و بین دو قند نوکلئوتیدهای مجاور، پیوند فسفودی‌استر تشکیل شده است. پله‌ها نیز شامل بازهای آلی بوده که با پیوندهای هیدروژنی به هم متصل شده‌اند.

پیوندهای هیدروژنی به صورت اختصاصی بین آدنین و تیمین و هم‌چنین بین گوانین و سیتوزین شکل می‌گیرند. یعنی جفت‌شدن بازهای مکمل! از آنجایی که همیشه یک باز دوحلقه‌ای مقابل یک باز تک‌حلقه قرار می‌گیرد، قطر مولکول دنا در سراسر آن ثابت بوده و این موضوع باعث پایداری مولکول دنا می‌شود.

شناسایی توالی نوکلئوتیدهای یک رشته، ترتیب نوکلئوتیدها در رشته مقابل را نیز مشخص می‌نماید، مثلاً اگر یک رشته **AGCT** باشد، رشته مقابل **TCGA** خواهد بود.

اگرچه هر پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی کمی دارد، اما وجود هزاران یا میلیون‌ها پیوند بین نوکلئوتیدها به مولکول دنا حالت پایداری می‌دهد.

**مشاوره** آگه هنوز توی نکات کلیدی سافت‌ر، دنا حرفه‌ای نشدی، به بار دیگه سفدت و مملک مرورش کن، چون دوستت دارم می‌گم.

**نوکلئیک اسیدها:** این گروه از بسپارهای زیستی از مونومرهایی به نام نوکلئوتید تشکیل شده‌اند. هر نوکلئوتید ۳ بخش است و شامل یک قند ۵کربنی، یک تا سه گروه فسفات و یک باز آلی نیتروژن دار می‌باشد.

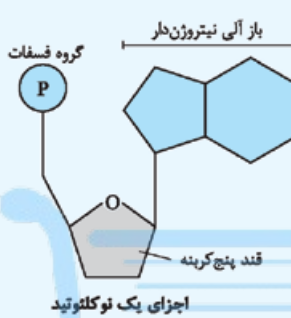
**تذکره** در نوکلئوتیدهای شرکت‌کننده در ساختار دنا، باز یوراسیل نمی‌تواند حضور داشته باشد و در نوکلئوتیدهای شرکت‌کننده در ساختار رنا، باز تیمین حضور ندارد.

نوکلئوتیدهای آزاد می‌توانند یک، دو یا سه فسفات باشند. نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته هنگام قرارگیری در ساختار دنا و رنا، دو فسفات خود را از دست می‌دهند؛ بنابراین نوکلئوتیدهایی که در ساختار دنا و رنا حضور دارند؛ حتماً تک‌فسفاته هستند.

### دسته‌بندی بازهای آلی

بازهای آلی در دو گروه دسته‌بندی می‌شوند:

- پورین (دوحلقه‌ای) که شامل آدنین و گوانین هستند.
- پیریمیدین (تک‌حلقه‌ای) که شامل سیتوزین، یوراسیل و تیمین هستند.



اجزای یک نوکلئوتید

### اتصال نوکلئوتیدها

نوکلئوتیدهای مجاور می‌توانند با پیوند فسفودی‌استر به یکدیگر متصل شده و رشته یا زنجیره پلی‌نوکلئوتیدی را تشکیل دهند.



بخشی از رشته نوکلئیک اسید

برای تشکیل این پیوند، گروه فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل قند نوکلئوتید دیگر متصل شده تا در نهایت بین دو قند نوکلئوتید مجاور، پیوند قند-قند یا همان فسفودی‌استر تشکیل گردد.

### ساختار دنا و رنا

مولکول رنا تنها از یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی و مولکول دنا از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی مقابل هم که با پیوند هیدروژنی به هم متصل هستند تشکیل شده است؛ یعنی رنا تک‌رشته‌ای و دنا دورشته‌ای است. نوکلئیک اسیدها می‌توانند خطی یا حلقوی باشند.

مقایسه رشته	تعداد رشته	نوع باز	نوع قند	انواع	نقش
DNA	۲	A, T, G و C	دئوکسی‌ریبوز	DNA خطی و حلقوی	ماده وراثتی یاخته
RNA	۱	A, U, G و C	ریبوز	mRNA, tRNA, rRNA (ورنهای کوچک)	نقش در پروتئین‌سازی

۸. قند - فسفات ۹. بازهای آلی ۱۰. گوانین - سیتوزین
۱۱. آنفلوآنزا ۱۲. دنا (DNA) ۱۳. پورین
۱۴. فسفودی‌استر ۱۵. فسفودی‌استر ۱۶. رنا - پلی‌پپتید
۱۷. درست ۱۸. درست
۱۹. نادرست - ایوری ابتدا تمام پروتئین‌های موجود در عصاره استخراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار را تخریب کرد و سپس باقی‌مانده این محلول را که فاقد پروتئین بود، به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کرد.
۲۰. درست ۲۱. درست
۲۲. نادرست - نوکلئوتیدها برای ایجاد رشته پلی‌نوکلئوتیدی با پیوند فسفودی‌استر به هم وصل می‌شوند.
۲۳. نادرست - پیوندهای هیدروژنی به صورت اختصاصی بین بازهای آلی برقرار می‌شوند. A با T و C با G پیوند می‌دهد.
۲۴. نادرست - نوکلئوتیدها می‌توانند به عنوان مولکول‌های ذخیره‌کننده انرژی مانند ATP و یا به عنوان ناقل الکترون در فرایندهای یاخته‌ای شرکت کنند.
۲۵. درست
۲۶. نادرست - با استفاده از تصویر حاصل می‌توان ابعاد دنا را بررسی کرد و هم‌چنین نتیجه گرفت که دنا مارپیچ بوده و بیش از یک رشته دارد.
۲۷. درست
۲۸. نادرست - انرژی هر پیوند هیدروژن به تنهایی کم است، اما چون هزاران یا میلیون‌ها نوکلئوتید با هم پیوند هیدروژنی دارند، در نتیجه مولکول دنا پایداری زیادی پیدا می‌کند.
۲۹. نادرست - در حین تولیدمثل از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود.
۳۰. نادرست ۳۱. درست ۳۲. درست
۳۳. درست ۳۴. درست
۳۵. نادرست - در RNA به جای U، T داریم.
۳۶. نادرست - دی‌اکسی‌ریبوز یک اکسیژن کم‌تر از ریبوز دارد.
۳۷. نادرست: قوانین چارگاف برای دو رشته دنا صادق‌اند، نه نوکلئیک اسیدهای تک‌رشته.
۳۸. درست ۳۹. درست ۴۰. درست ۴۱. درست
۴۲. گزینه «۱» آدنین، پورین و بقیه، پیریمیدین هستند.
۴۳. گزینه «۴» نمی‌شود ۴۴. اشتراکی ۴۵. اشتراکی ۴۶. پوشینه‌دار
۴۷. پورین ۴۸. کم‌تر ۴۹. بیشتری ۵۰. حلقوی
۵۱. حلقوی ۵۲. بازهای آلی
۵۳. بازهای آلی نیتروژن‌دار تک‌حلقه‌ای را پیریمیدین گویند.
۵۴. پیوند میان دو نوکلئوتید را در یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی، پیوند فسفودی‌استر گویند.
۵۵. جفت بازهایی که به صورت اختصاصی با پیوند هیدروژنی در مولکول دنا به هم وصل می‌شوند را بازهای مکمل گویند.
۵۶. یک قند پنج‌کربنه که در دنا (DNA)، دی‌اکسی‌ریبوز و در رنا (RNA) ریبوز است.
- یک تا ۳ گروه فسفات ( $PO_4^{3-}$ )
- یک باز آلی نیتروژن‌دار که می‌تواند پورین (دو حلقه‌ای) و یا پیریمیدین (تک‌حلقه‌ای) باشد.
۵۷. دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی می‌توانند با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید حلقوی را ایجاد کنند.

دانشمندان	هدف	نتیجه کار
گریفیت	تلاش برای کشف واکسن علیه آنفلوآنزا	ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شود.
ایوری	انجام آزمایش برای کشف ماهیت ماده وراثتی	عامل انتقال صفات همان دناست.
چارگاف	کشف روابط مقدار بازهای آلی در مولکول دنا	نسبت‌های $A = T$ و $C = G$ در دنا خطی و حلقوی
ویلیکینز و فراتکلین	تهیه تصاویر از دنا با استفاده از پرتو ایکس	مولکول دنا مارپیچ بوده و دارای بیش از یک رشته است و آگاهی از ابعاد مولکول دنا
واتسون و کریک	بررسی مدل مولکولی دنا	مدل مولکولی مارپیچ دورشته‌ای دنا را ساختند.

## رنا و انواع آن

مولکول‌های رنا نوکلئیک اسیدهایی با ویژگی‌هایی مانند: ۱ تک‌رشته‌ای بودن. ۲ ساخته شدن از روی بخشی از یک رشته مولکول دنا طی رونویسی ۳ دارای نقش عمده در فرایند پروتئین‌سازی؛ هستند.

## انواع مولکول‌های رنا

● **رنای پیک (mRNA):** اطلاعات مربوط به ساخت پروتئین‌ها را از دنا به رناتن‌ها می‌رساند و رناتن‌ها با استفاده از اطلاعات رنای پیک، پروتئین‌سازی می‌کنند.

● **رنای ناقل (tRNA):** آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به سمت رناتن‌ها انتقال می‌دهد.

● **رنای رناتنی (rRNA):** در ساختار رناتن‌ها علاوه بر پروتئین، رنای رناتنی نیز شرکت دارد.

**نقش‌های دیگر RNAها:** رناها علاوه بر نقش‌های گفته شده، کارهای دیگری نیز انجام می‌دهند. مثلاً فعالیت آنزیمی و بعضی هم در تنظیم بیان ژن نقش دارند.

## ژن چیست؟

به واحدهای سازمان‌یافته اطلاعات دنا ژن می‌گویند که عملکرد و فعالیت آن باعث تولید رنا یا رشته پلی‌پپتیدی می‌شود.

## نقش نوکلئوتیدها در واکنش‌های سوخت و سازی

علاوه بر نقش نوکلئوتیدها در ساختار دنا و رنا، این مولکول‌ها نقش‌های اساسی دیگری نیز دارند از جمله:

- ۱ نوکلئوتید آدنین‌دار ATP (آدنوزین تری‌فسفات) به عنوان منبع رایج انرژی در یاخته
- ۲ نوکلئوتیدها در نقش ناقل الکترون در فرایندهای فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای

## پاسخ سوالات

۱. پوشینه‌دار (کپسول‌دار) ۲. سوم
۳. خون و شش‌ها - زنده پوشینه‌دار ۴. محیط کشت - بدون کپسول (پوشینه)
۵. دی‌اکسی‌ریبونوکلئیک اسید - ریبونوکلئیک اسید - نوکلئوتید
۶. آدنین (A) - گوانین (G) - سیتوزین (C) - تیمین (T) - یوراسیل (U)
۷. آدنین - تیمین - سیتوزین - گوانین

ردیف	امتحان شماره ۳	رشته: علوم تجربی	تاریخ امتحان: خرداد ۱۴۰۱
نمره	پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه	مدت امتحان: ۹۰ دقیقه	
۱	درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. الف) از نتایج آزمایشهای گریفیت ماهیت ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن به یاخته دیگری مشخص شد. ب) در تشکیل پیوند فسفودی استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می شود. پ) رنای ناقل [tRNA]، تاخوردگیهای مجددی پیدا می کند که ساختار سه بعدی را به وجود می آورد. ت) صفات چندجایگاهی رخنمودهای [فونتیپهای] پیوسته ای دارند. ث) در مولکول پیش انسولین، زنجیره B نسبت به زنجیره A به سر کربوکسیل نزدیک تر است.	۱/۲۵	
۲	در هر یک از عبارتهای زیر جای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید. الف) آمیزش موفقیت آمیز، آمیزشی است که به تولید زاده های ..... و زایا منجر می شود. ب) در مولکول ATP، باز آلی آدنین و قند پنج کربنه ریوز را با هم ..... می نامند. پ) آنزیمهای برش دهنده در باکتری ها وجود دارند و قسمتی از سامانه ..... آنها محسوب می شوند. ت) یکی از رفتارهای زادآوری (تولیدمثل)، ..... است که در این رفتار طاووس ماده، رنگ درخشان و لکه های چشم مانند دم طاووس نر را بررسی می کند.	۱	
۳	برای کامل کردن هر یک از عبارتهای زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمه مناسب را انتخاب کنید. الف) در پروکاریوتها (یک نوع - انواع) رنابسپاراز [RNA پلی مراز]، وظیفه ساختن انواع رنا را بر عهده دارد. ب) رمزه [کدون] (AUG - UAG) هیچ آمینواسیدی را رمز نمی کند. پ) در تنظیم منفی رونویسی در باکتری اشرشیا کلاهی، مانع پیشروی رنابسپاراز، نوعی پروتئین به نام (مهارکننده - عوامل رونویسی) است. ت) با کمک رخنمود، می توان ژن نمود [ژنوتیپ] (گروه خونی O منفی - گروه خونی A منفی) را مشخص کرد. ث) مولکول انسولین فعال از (یک - دو) زنجیره پلی پپتیدی به نامهای A و B تشکیل شده است که به یکدیگر متصل هستند.	۱/۲۵	
۴	در ارتباط با همانندسازی دنا [DNA] به پرسشها پاسخ دهید. الف) مزلسون و استال برای نشانه گذاری دنا از چه نوکلئوتیدهایی استفاده کردند؟ ب) در هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید به انتهای رشته پلی نوکلئوتید در حال تشکیل، چه تغییراتی در تعداد گروه فسفات ایجاد می شود؟ پ) به چه علت در یوکاریوتها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام تن [کروموزوم] انجام می شود؟	۱/۵	
۵	در مورد ساختار و فعالیت آنزیمها به پرسشها پاسخ دهید. الف) تصویر مقابل طرز عمل آنزیم را در کدام نوع از واکنشهای سوخت و سازی نشان می دهد؟ ب) بین مسئله تب بالا و فعالیت آنزیمها چه ارتباطی وجود دارد؟	۰/۷۵	
۶	رشته رنایی که از روی رشته الگوی دنا ساخته شده است با رشته رمزگذار چه تفاوتی می تواند داشته باشد؟	۰/۵	
۷	هر یک از موارد زیر به کدام مرحله از فرایند ترجمه اشاره دارد؟ الف) در این مرحله فقط جایگاه P در راتن [ریبوزوم]، محل قرارگیری رنای ناقل دارای آمینواسید است. ب) در این مرحله جایگاه A توسط پروتئینهایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می شود.	۰/۵	

ردیف	امتحان نهایی: زیست‌شناسی ۳	رشته: علوم تجربی	تاریخ امتحان: شهریور ۱۴۰۱
نمره	امتحان شماره ۴	پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه	مدت امتحان: ۹۰ دقیقه
۱	درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. الف) در یوکاریوت‌ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام‌تن (کروموزوم) انجام می‌شود. ب) اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک (mRNA) مثالی از تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی است. پ) نوزادان مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوری (PKU) در بدو تولد، علائم آشکاری ندارند. ت) رانش دگره‌ای همانند انتخاب طبیعی فراوانی دگره‌ها (الل‌ها) را تغییر می‌دهد و به سازش می‌انجامد. ث) تجزیه گلوکز در قندکافت، نه به صورت یکباره، بلکه به صورت مرحله‌ای انجام می‌شود. ج) مرکز واکنش در فتوسنتز، شامل مولکول‌های کلروفیل b است که در بستری پروتئینی قرار دارند. چ) یاخته‌های بنیادی کبد می‌توانند تکثیر شوند و به یاخته مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند. ح) بعضی طوطی‌ها، خاک رس می‌خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آن‌ها خنثی کند.	۲	۲
۲	در هر یک از عبارتهای زیر جای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید. الف) در همانندسازی دنا (DNA)، آنزیم ..... مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند. ب) رنای ناقل (tRNA) با توالی پادرمزهای (آنتی‌کدون) ..... می‌تواند به آمینواسید متیونین متصل شود. پ) در رابطه دگره‌ای ..... اثر دگره‌ها، همراه با هم ظاهر می‌شود. ت) نوعی جهش جانمایی که در آن، رمز یک آمینواسید به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل می‌شود، جهش ..... نام دارد. ث) شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته‌ها، مولکول ..... است. ج) در چرخه کالوین $CO_2$ با قندی پنج‌کربنی به نام ..... ترکیب و مولکول شش‌کربنی ناپایداری تشکیل می‌شود. چ) آنزیم ..... که از آنزیم‌های پرکاربرد در صنعت است مولکول‌های نشاسته را به قطعات کوچک‌تری تجزیه می‌کند. ح) بالاکشیدن تکه‌گوشت آویزان به نخ، توسط کلاغ، مثالی از رفتار ..... است.	۲	۲
۳	برای کامل کردن هر یک از عبارتهای زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمه مناسب را انتخاب کنید. الف) فعالیت (نوکلئازی - بسپارازی) - دنابسپاراز را که باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود، ویرایش می‌گویند. ب) رمزه (UAG - AUG) هیچ آمینواسیدی را رمز نمی‌کند که به آن، رمزه پایان می‌گویند. پ) صفت گروه خونی ABO، مثالی از صفات (تک‌جایگاهی - چندجایگاهی) است. ت) اگر گیاه گل‌مغربی چارلاد (۴n) بتواند خودلقاحی انجام دهد، گیاهی که از آن ایجاد می‌شود، (زایا - نازا) است. ث) در تخمیر (الکلی - لاکتیکی)، پذیرنده الکترون‌های NADH، مولکول پیرووات است. ج) در میانبرگ گیاهان دولپه‌ای، یاخته‌های پارانشیمی (نرده‌ای - اسفنجی) بعد از رویوست رویی قرار دارند. چ) ژن مقاومت به پادزیست [آنتی‌بیوتیک] در (فام‌تن اصلی - دیسک) باکتری قرار دارد. ح) نقش‌پذیری جوجه‌غازها طی چند (ساعت - روز) پس از خروج از تخم رخ می‌دهد.	۲	۲
۴	درباره نوکلئیک اسیدها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) ایوری و همکارانش، ابتدا، در عصاره استخراج‌شده از باکتری‌های کشته‌شده پوشینه‌دار، چه گروهی از مواد آلی را تخریب کردند؟ ب) قند پنج‌کربنه در نوکلئوتیدهای دنا چه نام دارد؟ پ) براساس مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران، مقدار آدنین در دنا با مقدار کدام باز آلی برابر است؟ ت) یک نقش نوکلئوتیدها در واکنش‌های سوخت و سازی را بنویسید.	۱	۱
۵	درباره پروتئین‌ها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) برهم‌کنش‌های آب‌گریز بین کدام گروه‌های تشکیل‌دهنده آمینواسیدها، باعث تشکیل ساختار سوم پروتئین‌ها می‌شود؟ ب) پروتئینی که باعث استحکام بافت پیوندی زردپی و رباط می‌شود، چه نام دارد؟ پ) تغییر pH محیط چگونه می‌تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود؟	۰/۷۵	۰/۷۵



ردیف	امتحان شماره ۵	پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه	رشته: علوم تجربی	تاریخ امتحان: دی ۱۴۰۱	شماره
۱	درستی یا نادرستی جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. الف) از نتایج آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که دنا (DNA) عامل مؤثر در انتقال صفات وراثتی است. ب) رشته مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان یا متفاوت باشد. پ) در همهٔ یاخته‌های جنسی (گامت‌های) مرد هموفیل، دگره (الل) هموفیلی وجود دارد. ت) در نتیجهٔ انتخاب طبیعی، تفاوت‌های فردی و گوناگونی جمعیت کاهش می‌یابد. ث) در فرایند تخمیر، راکیزه (میتوکندری) و در نتیجه، زنجیرهٔ انتقال الکترون نقشی ندارد. ج) روبیسکو به طور اختصاصی با $CO_2$ عمل می‌کند و تمایلی به اکسیژن ندارد. چ) امروزه به کمک روش‌های زیست‌فناوری، طراحی و تولید آمیلازهای مقاوم به گرما ممکن شده است. ح) در گونه‌های مختلف جانوران، انتخاب جفت را فقط جانوران ماده انجام می‌دهند.	۲			۲
۲	در هر یک از عبارتهای زیر، جای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید. الف) زنجیره‌های سازندهٔ هموگلوبین، در ساختار دوم به شکل ..... درمی‌آیند. ب) در باکتری اشرشیاکلا، تنظیم رونویسی در مورد ژن‌های مؤثر در تجزیهٔ مالتوز به صورت ..... انجام می‌شود. پ) اگر صفت در حالت ناخالص، به صورت حد واسط حالت‌های خالص مشاهده شود، می‌توان گفت که رابطهٔ ..... بین دگره‌ها برقرار است. ت) اگر در جمعیتی، فراوانی نسبی دگره‌ها یا ..... از نسلی به نسل دیگر ثابت باشد، جمعیت در حال تعادل ژنی است. ث) راکیزه‌ها (میتوکندری‌ها) برای مقابله با اثر سمی موادی، مانند یون اکسید، به ترکیبات ..... وابسته‌اند. ج) باکتری‌هایی که فتوسنتز می‌کنند، ..... ندارند، اما دارای رنگیزه‌های جذب‌کنندهٔ نورند. چ) در دورهٔ زیست‌فناوری .....، آدمی قادر به تولید یکی از کارآمدترین مواد دفاعی در برابر باکتری‌های بیماری‌زا شد. ح) خرچنگ‌های ساحلی، صدف‌های با اندازهٔ ..... را ترجیح می‌دهند، زیرا آن‌ها بیشترین انرژی خالص را تأمین می‌کنند.	۲			۲
۳	برای کامل کردن هر یک از عبارتهای زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمهٔ مناسب را انتخاب کنید. الف) در آزمایش مزلسون و استال، $^{15}N$ در ساختار (باز آلی - قند) که در ساخت دنا باکتری شرکت می‌کنند، وارد شدند. ب) در مرحلهٔ پایان ترجمه، آخرین رنای ناقل بدون آمینواسید، از جایگاه (E - P) خارج می‌شود. پ) دو ذرت با زینمودهای AaBBcc و AaBBcc، دارای رخنمودهای (مشابه - متفاوت) هستند. ت) جدانشدن فام‌تن‌ها در (تقسیم اول - تقسیم دوم) کاستمان، می‌تواند به تشکیل گامت‌هایی با عدد فام‌تنی طبیعی منجر شود. ث) اگر مقدار ATP در یاخته کم و ADP زیاد باشد، آنزیم‌های درگیر در قندکافت و چرخهٔ کربس (مهار - فعال) می‌شوند. ج) در واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز، تجزیهٔ نوری آب در فتوسیستم ۲ و در (فضای درون تیلاکوئید - بستره) انجام می‌شود. چ) در اولین ژن‌درمانی موفق، از (ویروس - پلازمید) به عنوان ناقل همسانه‌سازی استفاده شد. ح) به نظر می‌رسد (میدان مغناطیسی زمین - موقعیت خورشید) در جهت‌یابی لاک‌پشت‌های دریایی ماده، برای تخم‌گذاری در ساحل دریا نقش دارد.	۲			۲
۴	دربارهٔ نوکلئیک اسیدها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) قند موجود در ساختار دنا (DNA) سنگین‌تر است یا قند موجود در رنا (RNA)؟ ب) برقراری چه پیوندی بین نوکلئوتیدهای دنا باعث می‌شود دو رشتهٔ دنا در موقع نیاز در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون این‌که پایداری آن‌ها به هم بخورد؟	۵/۰			۵/۰
۵	دربارهٔ همانندسازی دنا (DNA) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) با توجه به شکل زیر، در مجموع چند دوراهی همانندسازی دیده می‌شود؟ ب) مهم‌ترین پروتئین‌های همراه با دنا خطی در فام‌تن (کروموزوم) قارچ‌ها، چه نام دارند؟	۵/۰			۵/۰

