

# در کتاب کنکور زیست منتشران چه چیزهایی داریم؟



هر فصل با یک «سرفصل» شروع می‌شود که در آن پایه، اسم و شماره فصل وجود دارد.

به کمک این تیترو، درس‌نامه‌های یک فصل را گفتار به گفتار تقسیم‌بندی کرده‌ایم که هر گفتاری که معلم گرامسی تان تدریس می‌کرد، بتوانید درس‌نامه آن گفتار را بخوانید.

**فصل ۲ گوارش و جذب مواد**

**گوارش در دیرپا دسته گوارش**

انواع گوارش مشخصی در آب‌زیان، خزندگان، خزندگان و پستانداران در کنار هم به منظور گوارش مواد غذایی است. شامل شل کردن غذا و شل شدن غذا و شل شدن غذا در دهان، گوارش در معده و گوارش در روده بزرگ و روده کوچک.

انواع گوارش: **گوارش دهانی** (معمولاً در آب‌زیان، خزندگان و پستانداران)، **گوارش معده** (معمولاً در آب‌زیان، خزندگان و پستانداران) و **گوارش روده** (معمولاً در آب‌زیان، خزندگان و پستانداران).



**مشترک بود گوارش**

در میان مگس‌های خرد و دیرپا، مگس‌های خرد از نوع مگس‌های خرد است. در روده، مگس‌ها مواد غذایی را به سبب حرارت و رطوبت، مواد غذایی را به سبب حرارت روده هضم می‌کنند.

**انواع گوارش**

انواع گوارش: **گوارش دهانی** (معمولاً در آب‌زیان، خزندگان و پستانداران)، **گوارش معده** (معمولاً در آب‌زیان، خزندگان و پستانداران) و **گوارش روده** (معمولاً در آب‌زیان، خزندگان و پستانداران).

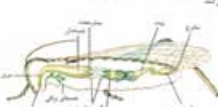
**تفاوت گوارش**

تفاوت گوارش در مگس‌های خرد و دیرپا، مگس‌های خرد از نوع مگس‌های خرد است. در روده، مگس‌ها مواد غذایی را به سبب حرارت و رطوبت، مواد غذایی را به سبب حرارت روده هضم می‌کنند.

در ابتدای هر فصل درس‌نامه آن فصل قرار گرفته است. کتاب منتشران دقیقاً همان چیزی است که باید صورت اصل مطلب را به صورت نمودارها، نکته‌ها، تصاویر و شکل‌های مختلف آورده‌ایم و از پراکنش‌های معمول پرهیز کرده‌ایم.

**نوع گوارش**

در نوع گوارش، ماده غذایی را به سبب حرارت و رطوبت، مواد غذایی را به سبب حرارت روده هضم می‌کنند. در این نوع گوارش، مواد غذایی را به سبب حرارت و رطوبت، مواد غذایی را به سبب حرارت روده هضم می‌کنند.



**نوع گوارش**

در نوع گوارش، ماده غذایی را به سبب حرارت و رطوبت، مواد غذایی را به سبب حرارت روده هضم می‌کنند. در این نوع گوارش، مواد غذایی را به سبب حرارت و رطوبت، مواد غذایی را به سبب حرارت روده هضم می‌کنند.

**نوع گوارش**

در نوع گوارش، ماده غذایی را به سبب حرارت و رطوبت، مواد غذایی را به سبب حرارت روده هضم می‌کنند. در این نوع گوارش، مواد غذایی را به سبب حرارت و رطوبت، مواد غذایی را به سبب حرارت روده هضم می‌کنند.

**نوع گوارش**

در نوع گوارش، ماده غذایی را به سبب حرارت و رطوبت، مواد غذایی را به سبب حرارت روده هضم می‌کنند. در این نوع گوارش، مواد غذایی را به سبب حرارت و رطوبت، مواد غذایی را به سبب حرارت روده هضم می‌کنند.

**نوع گوارش**

در نوع گوارش، ماده غذایی را به سبب حرارت و رطوبت، مواد غذایی را به سبب حرارت روده هضم می‌کنند. در این نوع گوارش، مواد غذایی را به سبب حرارت و رطوبت، مواد غذایی را به سبب حرارت روده هضم می‌کنند.

در درس‌نامه‌ها هر جا که لازم بود از نمودارهایی مانند شکل روبروی استفاده کرده‌ایم تا مطالب را بهتر یاد بگیرند.

به کمک این تیترا، درس نامه فصل را از تست های آن جدا کرده ایم.

به کمک این تیترو، تست های هر گفتار را از گفتارهای دیگر جدا کرده ایم.



پس از درس نامه های هر فصل تست های آن قرار می گیرد. در این کتاب شبیه ترین تست ها به تست های کنکور سراسری رومی بینید. از تمام شکل ها و خط به خط کتاب درسی، تست طراحی کرده ایم که هیچ چیزی از قلم نیفتد.

به کمک این تیترا پاسخ تست های فصل های مختلف را از هم جدا می کنیم. در این تیترا پایه و اسم فصل ها قرار گرفته است.



پس از اتمام درس نامه و تست تمام فصل ها، پاسخ تشریحی تست ها قرار گرفته است.

در پاسخ تمام تست ها مشخص کرده ایم که این تست را از کدام صفحات کتاب طرح کرده ایم که اگر مطلبی را به خوبی یاد نگرفته باشید، بتوانید به راحتی آن را پیدا کنید.

# فهرست

## پایهٔ دهم

پاسخنامه	تست	درسنامه	پاسخنامه	تست	درسنامه
۴۴۷	۹۰	۸۶	۴۱۸	۱۴	۸
۴۵۲	۱۰۶	۹۹	۴۲۳	۳۱	۲۴
۴۵۸	۱۲۲	۱۱۶	۴۳۱	۵۰	۴۳
			۴۳۸	۷۲	۶۱

## پایهٔ یازدهم

پاسخنامه	تست	درسنامه	پاسخنامه	تست	درسنامه
۴۹۹	۲۱۹	۲۱۳	۴۶۳	۱۳۹	۱۳۲
۵۰۷	۲۳۹	۲۳۲	۴۷۱	۱۵۵	۱۴۹
۵۱۶	۲۵۷	۲۵۲	۴۷۸	۱۷۱	۱۶۵
۵۲۳	۲۷۲	۲۶۷	۴۸۵	۱۸۵	۱۸۰
			۴۹۱	۲۰۱	۱۹۴

## پایهٔ دوازدهم

پاسخنامه	تست	درسنامه	پاسخنامه	تست	درسنامه
۵۵۹	۳۶۰	۳۵۴	۵۲۸	۲۹۰	۲۸۲
۵۶۶	۳۷۶	۳۷۰	۵۳۶	۳۰۸	۳۰۲
۵۷۳	۳۹۳	۳۸۶	۵۴۴	۳۲۶	۳۱۸
۵۷۹	۴۰۹	۴۰۲	۵۵۳	۳۴۵	۳۳۶
۵۸۵					

پاسخنامهٔ کلیدی

# مولکول‌های اطلاعاتی

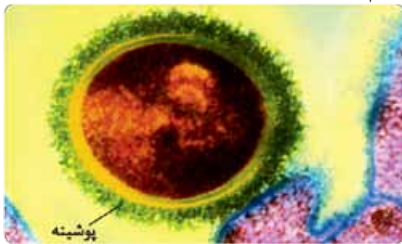
## فصل ۱

### نوکلئیک اسیدها

### گفتار ۱

#### انتقال صفات وراثتی

ویژگی‌های یاخته‌ها مثل شکل و اندازه، تحت فرمان ماده وراثتی (دنا) درون آن‌هاست. انتقال این دستورالعمل‌های وراثتی در حین تقسیم از یاخته به یاخته‌های دیگر و در حین تولیدمثل از نسلی به نسل دیگر انجام می‌شود. کشف دنا به عنوان ماده ذخیره‌کننده اطلاعات وراثتی طی پژوهش‌های دانشمندان مختلف مثل گریفیت و ایوری انجام شد.



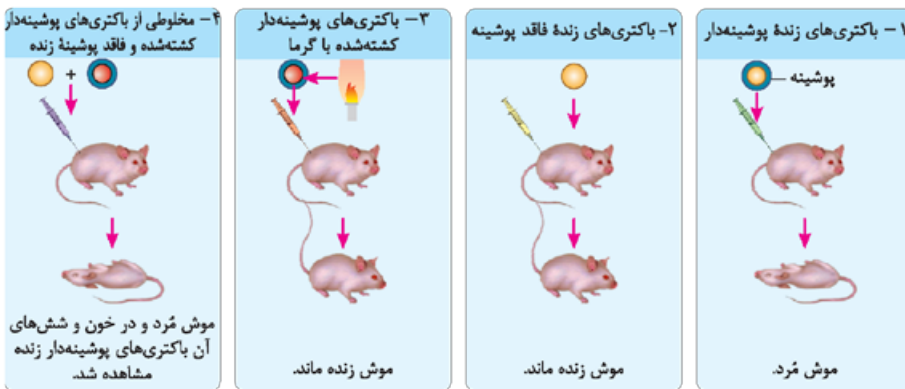
به دست آمدن اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های گریفیت آزمایشات وی در جهت تهیه واکسنی برای آنفلوانزا بود (در آن زمان فکر می‌کردند عامل آنفلوانزا، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است).

گریفیت با دو نوع از این باکتری کار می‌کرد: ۱ نوع بیماری‌زا که دارای پوشینه است (پوشینه‌دار) و در موش‌ها سینه‌پهلو ایجاد می‌کرد. ۲ نوع بدون پوشینه و غیربیماری‌زا برای موش‌ها

- ۱ تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار زنده به موش‌ها → بروز علائم بیماری و مرگ موش‌ها
- ۲ تزریق باکتری‌های زنده بدون پوشینه به موش‌ها → عدم بروز علائم بیماری و زنده ماندن موش‌ها
- ۳ تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما به موش‌ها → عدم بروز علائم بیماری و زنده ماندن موش‌ها
- نتیجه‌گیری: وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.
- ۴ تزریق مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما و باکتری‌های زنده بدون پوشینه به موش‌ها → مرگ آن‌ها و مشاهده تعداد زیادی باکتری زنده پوشینه‌دار در خون و شش‌های مرده
- نتیجه‌گیری: تغییر تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه به باکتری‌های پوشینه‌دار در آزمایش ۴.

آزمایش‌ها و نتایج کار

#### آزمایشات گریفیت (باکتری‌شناسی)



نتیجه کلی آزمایش‌های گریفیت: توانایی انتقال ماده وراثتی از یاخته‌ای به یاخته دیگر وجود دارد. (اما ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد).

#### آزمایشات ایوری و همکارانش

شناسایی عامل مؤثر در انتقال صفات (عامل تغییر شکل باکتری‌های بدون پوشینه به پوشینه‌دار در آزمایش‌های گریفیت) توسط آن‌ها

- آزمایش اول
  - ۱ تخریب تمامی پروتئین‌های موجود در عصاره استخراج‌شده از باکتری‌های کشته‌شده پوشینه‌دار
  - ۲ اضافه کردن باقی‌مانده محلول به محیط کشت باکتری زنده فاقد پوشینه
  - ۳ انتقال صفات صورت گرفت → تبدیل باکتری‌های زنده بدون پوشینه به پوشینه‌دار
  - نتیجه‌گیری: پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند.
- آزمایش دوم
  - ۱ تهیه عصاره استخراج‌شده از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده
  - ۲ گریزان (سانتریفیوژ) این مخلوط به دست آمده با سرعت بالا و جداسازی مواد آن به صورت لایه‌لایه
  - ۳ اضافه کردن هر یک از لایه‌ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری زنده فاقد پوشینه
  - ۴ مشاهده وقوع انتقال صفت فقط با لایه‌ای که در آن دنا وجود دارد.
  - نتیجه: عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دنا است. → دنا، همان ماده وراثتی است.
  - علی‌رغم این نتایج: این آزمایش‌ها مورد قبول عده‌ای قرار نگرفت؛ چون در آن زمان بسیاری از دانشمندان فکر می‌کردند که پروتئین‌ها ماده وراثتی هستند.

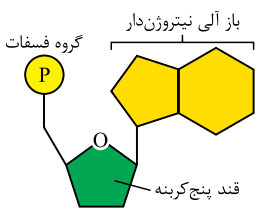
آزمایش‌های دیگر

- 1 استخراج عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار و تقسیم آن به چهار قسمت
  - 2 اضافه کردن آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی (کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها، نوکلئیک اسیدها) به هر قسمت
  - 3 انتقال جداگانه هر قسمت از این عصاره‌ها به محیط کشت حاوی باکتری زنده بدون پوشینه
  - 4 ایجاد فرصت کافی برای انتقال صفت و رشد و تکثیر به باکتری‌ها
- مشاهده نهایی: در همه ظروف انتقال صفت صورت گرفت به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب‌کننده دنا است. نتیجه گیری: دنا عامل اصلی انتقال صفات (ماده وراثتی) است.

ساختار نوکلئیک اسیدها

نوکلئیک اسیدها همگی بسیارها (پلی‌مرها)ی از واحدهای تکرار شونده به نام نوکلئوتید هستند (مونومر آن‌ها نوکلئوتید است). شامل: دئوکسی ریبونوکلئیک اسید (دنا) دورشته‌ای و ریبونوکلئیک اسید (رنا) تک‌رشته‌ای که می‌توانند به صورت خطی (در رنا و دنا) و یا حلقوی (مثل دنا می‌توکندری) باشند.

انواع: دئوکسی‌ریبونوکلئوتید در دنا و ریبونوکلئوتید در رنا



- 1 یک قند ۵ کربنی (ترکیب آلی): دئوکسی‌ریبوز در دنا و ریبوز در رنا
- 2 دئوکسی‌ریبوز یک اکسیژن کم‌تر از ریبوز دارد.
- 3 یک باز آلی نیتروژن‌دار (ترکیب آلی): می‌تواند پورینی (دو حلقه‌ای) یا پیریمیدینی (تک‌حلقه‌ای) باشد.
- 4 پورینی‌ها شامل A (آدنین) و G (گوانین)
- 5 پیریمیدینی‌ها شامل T (تیمین)، سیتوزین (C) و یوراسیل (U)
- 6 یک تا سه گروه فسفات (ترکیب معدنی)

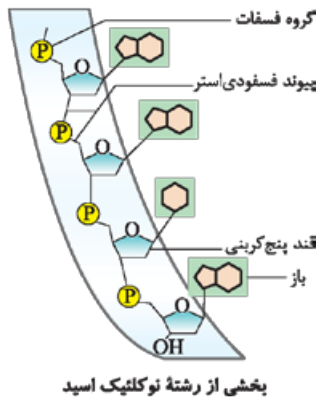
نوکلئوتیدها

تفاوت نوکلئوتیدها با یکدیگر از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات است.

- تشکیل یک نوکلئوتید
- برقراری پیوند اشتراکی (کووالانسی) بین یک کربن در قند با گروه یا گروه‌های فسفات (پیوند قند - فسفات)
- برقراری پیوند اشتراکی بین کربن در سمت دیگر قند با باز آلی نیتروژن‌دار (اتصال به حلقه ۵ ضلعی پورین‌ها و یا حلقه ۶ ضلعی پیریمیدین‌ها)

در دنا باز یوراسیل نداریم (به جای آن باز تیمین وجود دارد) و در رنا به جای تیمین، یوراسیل وجود دارد.

پیوندهای مورد نیاز برای تشکیل رشته پلی‌نوکلئوتیدی



- تعریف: پیوند بین قند یک نوکلئوتید با قند نوکلئوتید مجاور که با واسطه گروه فسفات ایجاد می‌شود و شامل دو پیوند قند - فسفات است.
- نوعی پیوند اشتراکی است که باعث اتصال نوکلئوتیدها به هم می‌شود (تشکیل رشته پلی‌نوکلئوتیدی)
- اتصال فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) قند نوکلئوتید دیگر در آن

پیوند فسفودی‌استر

نوعی پیوند غیراشتراکی بین بازهای مقابل هم که در ساختار همه نوکلئیک اسیدهای دورشته‌ای و برخی رناهای تک‌رشته‌ای (مثل tRNA) یافت می‌شود.

A با T و C با G پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.

این پیوند بین جفت بازها (بازهای مکمل) به صورت اختصاصی تشکیل می‌شوند (به واسطه وجود رابطه مکملی بین بازها). بین C و G نسبت به A و T (U) پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود.

پیوند هیدروژنی

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

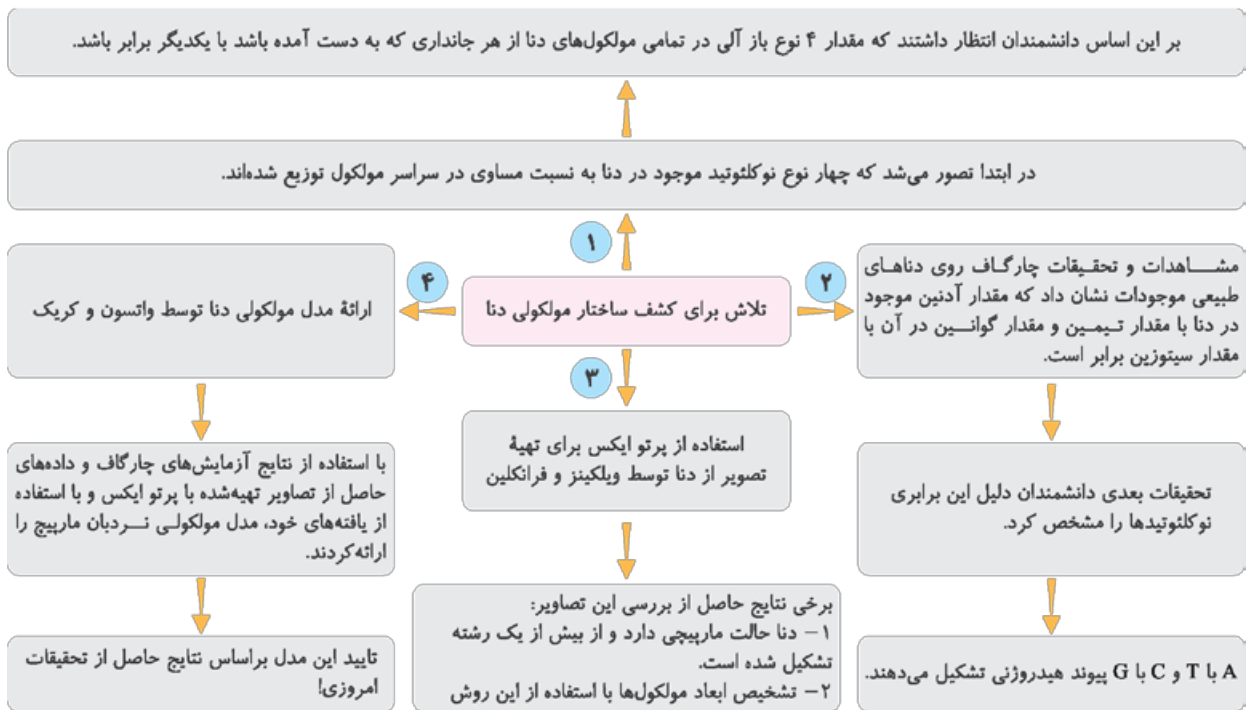
دو رشته دنا در موقع نیاز می‌توانند در بعضی از نقاط از هم جدا شوند (شکستن پیوند هیدروژنی) و بدون این‌که پایداری آن‌ها به هم بخورد وظایف خود را انجام دهند.

نوکلئیک اسید حلقوی: اتصال دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتید به هم از طریق برقراری پیوند فسفودی‌استر (مثل دنا حلقوی باکتری‌ها)  
نوکلئیک اسید خطی: در یک انتها دارای گروه فسفات و در انتهای دیگر دارای گروه هیدروکسیل (دارای دو سر متفاوت و آزاد)

انواع نوکلئوتیدها	تنوع در نوع قند	تنوع در تعداد گروه فسفات	تنوع در نوع باز آلی نیتروژن دار	تنوع کلی
ریبونوکلئوتیدها	یک نوع (ریبوز)	یک تا سه گروه	۴ نوع (G و C - U - A)	۱۲ نوع
دئوکسی ریبونوکلئوتیدها	یک نوع (دئوکسی ریبوز)	یک تا سه گروه	۴ نوع (G و C - T - A)	۱۲ نوع
مجموع	دو نوع	یک تا سه گروه	۵ نوع	۲۴ نوع

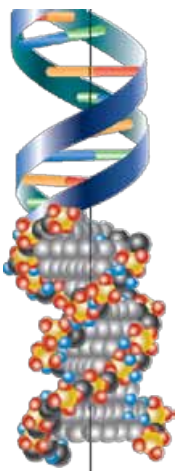
برخی وظایف نوکلئوتیدها

- شرکت در ساختار نوکلئیک اسیدها (رنا و دنا)
- ذخیره و تولید انرژی توسط مولکولی مانند آدنوزین تری فسفات یا همان ATP (منبع رایج انرژی در باخته)
- نقش در فرایند تنفس یاخته‌ای در قالب: ATP، NADH و FADH<sub>2</sub> (دخالته در واکنش‌های سوخت و سازی)
- FADH<sub>2</sub> و NADH ترکیباتی دونوکلئوتیدی هستند که به عنوان حامل الکترون پرا انرژی فعالیت دارند.
- نقش در فرایند فتوسنتز در قالب NADPH (نوعی حامل الکترون)



نکات کلیدی مدل واتسون و کریک

هر مولکول دنا از دو رشته پلی نوکلئوتیدی که به دور محور فرضی پیچیده شده است، تشکیل شده است. ← تشکیل ساختار مارپیج دورشته‌ای شبیه بودن این ساختار (ساختار مارپیج دورشته‌ای) به یک نردبان پیچ خورده وجود قند و فسفات در ستون‌های این نردبان و وجود بازهای آلی در پله‌های آن برقراری پیوند فسفودی استر بین قند یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور وجود پیوندهای هیدروژنی بین بازهای روبه‌روی هم؛ A با T و C با G ← نگاه داشتن دو رشته دنا در مقابل هم ثابت بودن قطر مولکول دنا در سراسر آن به دلیل قرارگیری یک باز تک حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای ← ایجاد پایداری بیشتر در مولکول دنا توانایی شناسایی ترتیب نوکلئوتیدهای یک رشته از روی رشته مقابل آن به دلیل وجود رابطه مکملی بین بازها دو رشته یک مولکول دنا از نظر توالی نوکلئوتیدها یکسان نیستند ولی مکمل هم هستند.



ژن چیست؟

تعریف: واحدهایی در دنا که اطلاعات و دستورهای لازم برای تعیین و ایجاد صفات ارثی ما و همه جانداران در آن سازماندهی شده است. ژن همان عامل تعیین کننده صفات است که از یاخته‌ای به یاخته دیگر و نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود. ژن بخشی از مولکول دنا است که می‌تواند با بیان خود، منجر به تولید رنا یا پلی پپتید شود.

نکته: رنا مولکولی تک رشته‌ای است که از روی بخشی از یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شود.

ویژگی‌ها	انواع RNA
رساندن اطلاعات از دنا به رناتن‌ها ← پروتئین‌سازی توسط رناتن با استفاده از اطلاعات رنای پیک	رنای پیک (mRNA)
آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به سمت رناتن‌ها می‌برد.	رنای ناقل (tRNA)
در ساختار رناتن‌ها علاوه بر پروتئین، رنای رناتنی نیز شرکت دارد.	رنای رناتنی (rRNA)
در تنظیم بیان ژن دخالت دارند، نقش آنزیمی نیز دارند.	رنایهای دیگر

هنگام تقسیم یاخته به دلیل همانندسازی دنا (ساخته‌شدن مولکول دنا جدید از روی دنا قدیمی) اطلاعات وراثتی بدون کم و کاست به یاخته‌های حاصل منتقل می‌شود.

## همانندسازی دنا



طرح‌های مختلف پیشنهادی برای همانندسازی دنا

نوع همانندسازی	غیرحفاظتی (پراکنده)	حفاظتی	نیمه‌حفاظتی
توضیح	هر کدام از دناهای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قبلی و رشته‌های جدید را به صورت پراکنده در خود دارند.	۱- هر دو رشته دنا قبلی (اولیه) به صورت دست‌نخورده باقی مانده و وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند. ۲- دو رشته دنا جدید هم وارد یاخته دیگر می‌شوند.	در هر یاخته یکی از دو رشته دنا مربوط به دنا اولیه است و رشته دیگر با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است.
شکل مربوط به آن			
دلیل این نام‌گذاری	به دلیل وجود قطعات پراکنده از رشته‌های قبلی و جدید در هر دنا!	چون دنا اولیه به صورت دست‌نخورده در یکی از یاخته‌ها وجود دارد.	چون در هر یاخته حاصل فقط یکی از دو رشته دنا قبلی وجود دارد.

**نکته** تنها در همانندسازی غیرحفاظتی رشته پلی‌نوکلئوتیدی اولیه دچار شکست و تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر می‌شود.

## آزمایش مزلسون و استال

شناسایی رشته‌های دنا نوساز از رشته‌های قدیمی از طریق استفاده از نوکلئوتیدهای دارای ایزوتوپ سنگین نیتروژن ( $^{15}\text{N}$ ) برای ساخت رشته‌های جدید دنا  $^{15}\text{N}$  در ساختار بازهای آلی نیتروژن‌داری که در ساخت دنا شرکت می‌کنند، وارد می‌شود. توانایی جداسازی دنا دارای  $^{15}\text{N}$  با گریزانه با سرعت بسیار بالا از دنا معمولی دارای  $^{14}\text{N}$  براساس اختلاف چگالی آن‌ها دنا دارای  $^{15}\text{N}$  چگالی بیشتری نسبت به دنا دارای  $^{14}\text{N}$  دارد.

- ۱ کشت باکتری‌ها در محیط حاوی  $^{15}\text{N}$  ← چندین مرحله رشد و تکثیر در این محیط ← تولید باکتری‌هایی که دنا سنگین‌تری نسبت به باکتری‌های اولیه داشتند.
  - ۲ انتقال این باکتری‌ها به محیط کشت حاوی  $^{14}\text{N}$  ← جداسازی و بررسی باکتری‌ها در فواصل ۲۰ دقیقه‌ای از محیط کشت (تقسیم باکتری‌ها به طور متوسط حدود ۲۰ دقیقه طول می‌کشد).
  - ۳ سنجش چگالی دناها در هر فاصله زمانی از طریق استخراج دنا باکتری‌ها و گریزدادن آن‌ها در شیبی از محلول سزیم کلرید ( $\text{CsCl}$ ) با غلظت‌های متفاوت و در سرعتی بسیار بالا
  - ۴ قرار گرفتن مواد در بخش‌های متفاوتی از محلول در لوله براساس چگالی‌شان
- مشاهدات**
- الف) دنا باکتری‌های اولیه پس از گریزدادن یک نوار در انتهای لوله تشکیل دادند ← هر دو رشته دنا آن‌ها  $^{15}\text{N}$  و چگالی سنگینی دارند.
  - ب) دنا باکتری‌های حاصل از دور اول همانندسازی در محیط کشت حاوی  $^{14}\text{N}$  (بعد از ۲۰ دقیقه) پس از گریزدادن نواری در میانه لوله تشکیل دادند ← دنا آن‌ها چگالی متوسط داشت (یک رشته دارای  $^{15}\text{N}$  و یک رشته دارای  $^{14}\text{N}$ ).
  - پ) دنا باکتری‌های حاصل از دور دوم همانندسازی (بعد از ۴۰ دقیقه) پس از گریزدادن دو نوار، یکی در میانه و دیگری در بالای لوله تشکیل دادند ← نیمی از آن‌ها چگالی متوسط (یک رشته  $^{15}\text{N}$  و یک رشته  $^{14}\text{N}$ ) و نیمی چگالی سبک (دو رشته  $^{14}\text{N}$ ) داشتند.
- نتیجه آزمایش مزلسون و استال: همانندسازی دنا نیمه‌حفاظتی است.

## پرسش‌های چهارگزینه‌ای

### نوکلئیک اسیدها

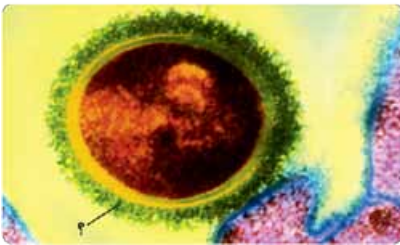
### گفتار ۱

#### عامل انتقال صفات وراثتی

- ۱۶۸۰- چند مورد، در ارتباط با یاخته‌های زنده بدن انسان، به درستی بیان شده است؟
- الف - به دنبال تغییر شرایط محیط، می‌توانند وضع درونی پیکر خود را در حد ثابتی نگه دارند.
- ب - در ساختار فام‌تن‌های (کروموزوم‌های) آن‌ها، بیش از یک نوع مولکول زیستی دارای نیتروژن به کار رفته است.
- ج - همه یاخته‌های بدن انسان طی فرایند تقسیم یاخته‌ای، اطلاعات خود را به نسل بعدی منتقل می‌کنند.
- د - شکل و اندازه آن‌ها تحت فرمان اندامکی است که پوشش دولایه‌ای اطراف نوکلئیک اسیدها ایجاد می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۸۱- شکل زیر یکی از عوامل بیماری‌زایی را نشان می‌دهد که گریفیت آن را مورد آزمایش قرار داد. کدام گزینه، با توجه به آن صحیح است؟



- ۱) بخش مشخص شده با علامت سؤال در شکل، در همه افراد جمعیت این گونه وجود دارد.
- ۲) ابعاد آن همواره کوچک‌تر از ۲۰۰ نانومتر است.
- ۳) در چهارمین آزمایش گریفیت، ماده وراثتی آن به یاخته‌های دیگر منتقل گردید.
- ۴) گریفیت در آزمایش‌های خود متوجه شد که بعضی از انواع این گونه، عامل سینه‌پهلو هستند.

۱۶۸۲- کدام گزینه جمله مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «در آزمایش و نتایج کار گریفیت، در هر آزمایشی که .....»

- ۱) پس از تزریق، موش می‌میرد، از نوعی از باکتری‌ها استفاده شد. ۲) پس از تزریق، موش زنده ماند، تنها از یک نوع باکتری استفاده شد.
- ۳) موش زنده ماند، برای تزریق از باکتری‌های زنده فاقد پوشینه استفاده شد. ۴) موش می‌میرد، تعدادی از باکتری‌های زنده بدون پوشینه تغییر یافته‌اند.

۱۶۸۳- کدام گزینه با توجه به اطلاعات فصل ۱ دوازدهم به درستی بیان شده است؟

- ۱) در حال حاضر مشخص شده است که عامل بیماری آنفلوآنزا، همان عامل بیماری سینه‌پهلو است.
- ۲) گریفیت توانست مشخص نماید که ماده وراثتی چگونه انتقال می‌یابد.
- ۳) باکتری‌های فاقد پوشینه نمی‌توانند منجر به بروز پاسخ‌های ایمنی شوند.
- ۴) استرپتوکوکوس نومونیای پوشینه‌دار را می‌توان در خون افراد مبتلا نیز یافت.

۱۶۸۴- در ارتباط با آزمایش‌های گریفیت بر روی عامل انتقال صفات، می‌توان گفت همه .....»

- ۱) باکتری‌های فاقد پوشینه در آزمایش چهارم، پوشینه‌دار شدند. ۲) باکتری‌های مورد استفاده در آزمایش دوم، دارای پوشینه بودند.
- ۳) موش‌های آزمایش سوم، باکتری پوشینه‌دار و زنده را دریافت کردند. ۴) موش‌های موجود در آزمایش چهارم، در اثر بیماری سینه‌پهلو از بین رفتند.

۱۶۸۵- چند مورد، جمله مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «در ارتباط با آزمایشات گریفیت می‌توان گفت که در ..... آزمایش، .....»

- الف - اولین - با تزریق باکتری بدون پوشینه به موش، موش زنده ماند.
- ب - دومین - باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده توسط گرما را تزریق کرد.
- ج - سومین - گریفیت فهمید که پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.
- د - چهارمین - باکتری‌های مرده پوشینه‌دار تبدیل به باکتری‌های زنده پوشینه‌دار شدند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۶۸۶- با توجه به آزمایشات گریفیت، کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در دومین آزمایش ..... آخرین آزمایش، .....»

- ۱) همانند - نتیجه گرفت که پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.
- ۲) برخلاف - باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده توسط گرما، به موش تزریق شد.
- ۳) برخلاف - در خون موش زنده، می‌توان باکتری پوشینه‌دار را مشاهده کرد.
- ۴) همانند - در خون موش، می‌توان باکتری بدون پوشینه را مشاهده کرد.

۱۶۸۷- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «باکتری‌های استرپتوکوکوس نومونیا ..... در آزمایش ..... گریفیت .....»

- ۱) فاقد پوشینه - دوم - به همراه نوع دیگر باکتری به موش تزریق شدند.
- ۲) دارای پوشینه - اول - توسط یاخته‌های ایمنی موش کاملاً نابود شدند.
- ۳) دارای پوشینه - سوم - منجر به تخریب یاخته‌های شش‌های موش شدند.
- ۴) فاقد پوشینه - چهارم - ماده وراثتی باکتری‌های نوع پوشینه‌دار را دریافت نمودند.

۱۶۸۸- هر آزمایش انجام‌گرفته توسط گریفیت که طی آن، موش‌ها پس از تزریق باکتری‌ها مردند، کدام ویژگی زیر را دارد؟

- ۱) درون شش‌های موش‌ها، نوعی جاندار فاقد هسته و دارای پوشینه، یافت شدند.
- ۲) درون خون موش‌های مرده، باکتری‌های فاقد پوشینه مشاهده نشد.
- ۳) باکتری‌های پوشینه‌داری که به موش‌ها تزریق شدند، زنده بودند.
- ۴) نتایج حاصل از این آزمایش، برخلاف انتظار خود او بود.

۱۶۸۹- کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در آزمایشی که گریفیت طی آن ..... او نتیجه گرفت که .....»

- ۱) باکتری‌های فاقد پوشینه زنده را به تنهایی به موش تزریق کرد - دنا عامل ایجاد بیماری است.
- ۲) برای اولین بار برخی از باکتری‌ها را با گرما کشت - پوشینه به تنهایی علت بیماری‌زایی نیست.
- ۳) باکتری‌های پوشینه‌دار زنده را به موش تزریق کرد - فقط باکتری‌های بدون پوشینه بیماری‌زا هستند.
- ۴) مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار و فاقد پوشینه را به موش تزریق کرد - آن‌ها از دو گونه متفاوت هستند.

۱۶۹۰- با توجه به آزمایشات ایوری و همکارانش، در آزمایشی که تمامی پروتئین‌های موجود در محلول را تخریب کردند، .....

- ۱) از محیط کشت حاوی باکتری‌های پوشینه‌دار استفاده کردند. (۲) عصاره استخراج‌شده را با فراگریزانه لایه‌لایه کردند.
- ۳) نتیجه گرفتند که پروتئین‌ها عامل وراثت نیستند. (۴) عصاره باکتری را به چند قسمت تقسیم کردند.

۱۶۹۱- در آزمایشی که ایوری و همکارانش به این نتیجه رسیدند «دنا همان ماده وراثتی است» .....

- ۱) پوشینه‌دارشدن باکتری‌های فاقد پوشینه در همه محیط‌های کشت آن‌ها اتفاق افتاد.
- ۲) بدون استفاده از گریزانه، عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار را به چهار قسمت تقسیم کردند.
- ۳) اجزای عصاره باکتری پوشینه‌دار را جدا و به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه نمودند.
- ۴) در ظرفی که حاوی آنزیم‌های تخریب‌کننده دنا بود، باکتری‌های فاقد پوشینه قادر به تکثیر نبودند.

۱۶۹۲- کدام عبارت در مورد یکی از آزمایش‌های ایوری که طی آن، عامل اصلی انتقال صفات برای سایر دانشمندان نیز مشخص گردید، درست است؟

- ۱) فقط متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی طی آن تخریب شدند.
- ۲) امکان تغییر شکل ظاهری باکتری‌ها در هر یک از ظروف آن وجود داشت.
- ۳) عصاره باکتری‌های کشته‌شده را به صورت لایه‌لایه توسط یک سانتریفیوژ جدا کردند.
- ۴) با استفاده از آنزیم‌های تجزیه‌کننده مواد آلی، چهار گروه مولکول‌های زیستی را تخریب کردند.

۱۶۹۳- کدام گزینه در همه آزمایش‌های ایوری و همکارانش مشترک است؟

- ۱) عصاره فاقد پروتئین باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده را به محیط کشت باکتری‌های زنده اضافه کردند.
- ۲) ابتدا همه پروتئین‌های عصاره استخراج‌شده از باکتری‌های پوشینه‌دار را تخریب کردند.
- ۳) از لایه‌های متفاوتی از عصاره باکتری‌های کشته‌شده استفاده کردند.
- ۴) نشان دادند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات دنا است.

۱۶۹۴- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در هر آزمایشی از آزمایش‌های ایوری که از پروتئین استفاده شد برخلاف .....»

- ۱) آزمایش اول - از محیط کشت باکتری فاقد پوشینه استفاده شد.
- ۲) آزمایش دوم - از گریزانه با سرعت بالا استفاده نشد.
- ۳) آزمایش سوم - از آنزیم تخریب‌کننده کربوهیدرات استفاده شد.
- ۴) آزمایش اول - از عصاره باکتری کشته‌شده پوشینه‌دار استفاده نشد.

۱۶۹۵- چند مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در آزمایش ایوری و همکارانش، .....»

- الف - ابتدا مشخص شد بدون حضور پروتئین‌ها انتقال صفات صورت می‌گیرد.
- ب - به دنبال نتایج حاصل از کار با سانتریفیوژ، مشخص شد دنا همان ماده وراثتی است.
- ج - برای رد نظر طرفداران پروتئین به عنوان ماده وراثتی، از آنزیم‌های تخریب‌کننده هر گروه از مواد آلی استفاده شد.
- د - مشخص شد مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده و فاقد پوشینه زنده باعث مرگ موش می‌شود.

- ۱۶۹۶- چند مورد جملهٔ مقابل را به نادرستی کامل می‌کند؟ «ایوری ..... گرفت، در آزمایش‌های خود، .....»
- الف - همانند - مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده و زندهٔ بدون پوشینه تهیه کرد.
- ب - برخلاف - از عصارهٔ استخراج‌شدهٔ باکتری‌های بیماری‌زای کشته‌شده استفاده کرد.
- ج - همانند - تنها مشخص کرد که مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاخته‌ای منتقل شود.
- د - برخلاف - توانست در حضور محتویات باکتری پوشینه‌دار، انتقال صفت را مشاهده کند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

### ساختار اسیدهای نوکلئیک

- ۱۶۹۷- نوعی مولکول دنا که ..... گروه‌های فسفات آن در تشکیل پیوند فسفودی‌استر نقش دارند، .....
- ۱) همهٔ - فقط در یاخته‌هایی با دنا متصل به غشا دیده می‌شود.
- ۲) بیشتر - تعداد برابری گروه فسفات و قند در ساختار زیرواحدهای خود دارد.
- ۳) بیشتر - بین بازهای آلی آدنین و یوراسیل، پیوند هیدروژنی کم‌تری تشکیل می‌شود.
- ۴) همهٔ - باز آلی نیتروژن‌دار را در زیرواحدهای سازندهٔ خود، به قندی شش‌کربنه متصل می‌کند.
- ۱۶۹۸- چند مورد، دربارهٔ نوکلئوتیدی که می‌تواند رابطهٔ مکملی خود را با دو نوع باز آلی برقرار کند، درست است؟
- الف - حفظ تمام ویژگی‌های جاندار به وجود آن وابسته است.
- ب - در مولکول دنا در مقابل آن همواره یک باز با تعداد حلقهٔ آلی متفاوت قرار می‌گیرد.
- ج - تعداد پیوندهای هیدروژنی بیشتری نسبت به جفت بازهای دیگر تشکیل می‌دهد.
- د - پیوندهای هیدروژنی بین آن‌ها توسط آنزیمی با توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۱۶۹۹- کدام گزینه جملهٔ مقابل را به درستی کامل می‌کند؟ «باز آلی نیتروژن‌دار ..... دارای ..... حلقهٔ آلی است و .....»

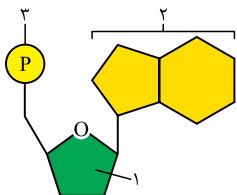
- ۱) سیتوزین - یک - پیوندهای هیدروژنی کم‌تری از تیمین برقرار می‌کند.
- ۲) آدنین - دو - با دو نوع باز آلی دیگر می‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار کند.
- ۳) یوراسیل - یک - در مولکول دنا خطی برخلاف دنا حلقوی وجود ندارد.
- ۴) گوانین - دو - از طریق حلقهٔ شش‌ضلعی خود به قند پنج‌کربنه متصل می‌گردد.
- ۱۷۰۰- هر باز آلی نیتروژن‌داری که می‌تواند تعداد ..... پیوند هیدروژنی با جفت خود برقرار کند، .....  
 ۱) کم‌تری - جزء بازهای آلی پیریمیدینی محسوب می‌گردد.  
 ۲) کم‌تری - فقط به قند پنج‌کربنهٔ دئوکسی‌ریبوز اتصال می‌یابد.  
 ۳) بیشتری - هم در ساختار دنا و هم در ساختار رنا می‌تواند دیده شود.  
 ۴) بیشتری - پیوندهای هیدروژنی محکم و دارای انرژی زیادی را ایجاد می‌کند.
- ۱۷۰۱- کدام عبارت، دربارهٔ مولکول‌های رنا برخلاف دنا، همواره درست است؟  
 ۱) دو انتهای آن به وسیلهٔ پیوندهای اشتراکی به هم متصل هستند.  
 ۲) تعداد بازهای آلی نیتروژن‌دار دو حلقه‌ای و تک‌حلقه‌ای آن برابر است.  
 ۳) فاقد پیوندهای شیمیایی با انرژی پیوند کم بین نوکلئوتیدهای خود است.  
 ۴) دارای قند موجود در ساختار منبع رایج انرژی یاخته‌ها در ساختار خود می‌باشد.
- ۱۷۰۲- چند مورد عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در ساختار یک واحد .....، هر ..... است.»

- الف - دئوکسی‌ریبونوکلئوتید - باز آلی، دارای دو حلقهٔ نامشابه  
 ب - ریبونوکلئوتید - باز آلی، دارای پیوند هیدروژنی با گروه فسفات  
 ج - دئوکسی‌ریبونوکلئوتید - گروه فسفات، به یک مولکول قند متصل  
 د - ریبونوکلئوتید - پیوند اشتراکی بین قند و فسفات، پیوند فسفودی‌استر
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۱۷۰۳- با توجه به شکل مقابل که ساختار یک نوکلئوتید را نشان می‌دهد، کدام گزینه صحیح است؟  
 ۱) بخش شمارهٔ ۱ در مولکول رنا اکسیژن بیشتری از مولکول دنا دارد.  
 ۲) بخش شمارهٔ ۱ می‌تواند با نوکلئوتید دیگری پیوند هیدروژنی برقرار کند.  
 ۳) بخش شمارهٔ ۲ در همهٔ انواع نوکلئیک اسیدها دارای پیوند هیدروژنی است.  
 ۴) بخش شمارهٔ ۳ همواره در همهٔ نوکلئیک اسیدها به دو مولکول قند متصل است.

### دنا و رنا - ژن - دخالت نوکلئوتیدها در واکنش‌های سوخت و سازی

- ۱۷۰۴- شکل مقابل تصویر تهیه‌شده از نوعی مولکول آلی را نشان می‌دهد؛ کدام گزینه صحیح است؟  
 ۱) نشان‌دهندهٔ قسمتی از یک بسپار با باز آلی یوراسیل است.  
 ۲) این مولکول در ساختار خود دارای زیرواحدهای آمینواسیدی است.  
 ۳) توسط امواجی تولید می‌شود که در دستگاه سونوگرافی کاربرد دارد.  
 ۴) واتسون و کریک در ارائهٔ مدل مولکولی خود، از داده‌های حاصل از این تصویر، استفاده کردند.



**۱۷۰۵- کدام گزینه، درست است؟**

- ۱) وجود پیوندهای هیدروژنی در ساختار مولکول دنا با توجه به آزمایشات گریفیت، اثبات شد.
  - ۲) اگر همه پیوندهای هیدروژنی یک مولکول دنا (DNA) را تخریب کنیم، پایداری آن به صفر می‌رسد.
  - ۳) در نتیجه آزمایشات چارگاف، مشخص شد که بازهای C و G همانند بازهای A و T، با هم مکمل هستند.
  - ۴) در هر نوکلئیک اسید، به یک سمت یک مولکول ۵ضلعی در واحد سازنده آن، نوعی باز آلی نیتروزن دار متصل است.
- ۱۷۰۶- در ارتباط با فعالیت‌ها و پژوهش‌های دانشمندان مختلف، چند عبارت، به درستی بیان شده است؟**
- الف - طبق مدل واتسون و کریک می‌توان گفت در مقابل هر باز دو حلقه‌ای، همواره یک باز تک‌حلقه‌ای قرار می‌گیرد.
- ب - گریفیت از آزمایشات خود نتیجه گرفت عامل انتقال ماده وراثتی، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.
- ج - ویلکینز و فرانکلین در تحقیقات خود نتیجه گرفتند که مولکول دنا حالت مارپیچی و دورشته‌ای دارد.
- د - در آزمایشی از آزمایشات ایوری که در آن از لیپاز استفاده شد، سانتریفیوژ عصاره باکتری‌ها هم صورت گرفت.

۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

**۱۷۰۷- یکی از ویژگی‌های ساختاری مولکول اصلی وراثت، ..... است که .....  
 ۱) برابر بودن مقدار آدنین و سیتوزین - تحقیقات چارگاف آن را مشخص نمود.**

- ۲) مارپیچی بودن شکل ظاهری آن - به کمک پرتوهای ایکس به آن پی برده شد.
- ۳) داشتن دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی - ویلکینز و فرانکلین آن را کاملاً آشکار ساختند.
- ۴) وجود پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا - چارگاف زودتر از بقیه، آن را اعلام نمود.

**۱۷۰۸- مطالعات و پژوهش‌هایی که توسط ..... بر روی ساختار دنا انجام شد، .....  
 ۱) ویلکینز و فرانکلین - قادر به مشخص نمودن ابعاد این مولکول نبود.**

- ۲) واتسون و کریک - با نتایج پژوهش‌های امروزی مورد تأیید قرار نگرفته‌اند.
- ۳) چارگاف - فقط نتایجی را درباره دناى خطی هسته یاخته‌های انسانی آشکار نمود.
- ۴) واتسون و کریک - وجود پیوندهای هیدروژنی را در پله‌های مدل نردبان مارپیچ تأیید نمود.

**۱۷۰۹- کدام عبارت، با توجه به مدل مولکولی دنا که توسط واتسون و کریک ارائه شد، درست است؟**

- ۱) حالت پایدار مولکول دنا به برقراری چند پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل آلی وابسته است.
- ۲) بین بازهای آلی مکمل در یک رشته آن، پیوندهایی با انرژی پیوند کم تشکیل می‌شود.
- ۳) قدرت پیوندهای تشکیل شده بین جفت بازهای آلی مکمل، با یکدیگر برابر نیستند.
- ۴) در بی فعالیت آنزیم دنباسپاراز، پایداری مولکول دنا به هم می‌خورد.

**۱۷۱۰- با توجه به مدل نردبان مارپیچ واتسون و کریک، بخشی از دنا که ..... این نردبان را تشکیل می‌دهد، .....  
 ۱) پله‌های - حاوی سه حلقه آلی بین هر جفت باز آلی می‌باشد.**

- ۲) ستون‌های - دارای سه گروه فسفات بین دو مولکول قند می‌باشد.
- ۳) پله‌های - در همانندسازی بر اثر آنزیم دنباسپاراز از هم گسسته می‌گردد. ۴) ستون‌های - حاوی قندهای ریبوز، دئوکسی‌ریبوز و گروه‌های فسفات می‌باشد.

(ترکیبی با فصل ۲ زیست ۳)

**۱۷۱۱- در چند مورد از فرایندهای زیر، واحد سازنده عامل اصلی انتقال صفات در جانداران، نقش دارد؟**

- الف - ساخت نوعی مولکول تک‌رشته‌ای و دارای باز یوراسیل
- ب - انتقال آمینو اسیدهای موجود در سیتوپلاسم به سمت رناتن
- ج - خروج پیک‌های شیمیایی درون‌ریز از یاخته‌های سازنده خود
- د - ساخت مولکول‌هایی با توانایی افزایش سرعت واکنش‌های شیمیایی

۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

**۱۷۱۲- چند مورد در ارتباط با نکات کلیدی مدل واتسون و کریک صحیح است؟**

- الف - هر واحد سازنده مارپیچ دنا حداقل با سه پیوند اشتراکی با واحدهای دیگر اتصال دارد.
- ب - تنها نتیجه جفت شدن بازهای مکمل، ثابت ماندن قطر دنا و پایداری آن است.
- ج - پیوندهای بین بازهای مکمل به صورت اختصاصی تشکیل می‌شود.
- د - در ساختار ستون‌های نردبان مارپیچ، هیچ باز آلی شرکت ندارد.

۲ (۱)                      ۴ (۲)                      ۱ (۳)                      ۳ (۴)

**۱۷۱۳- کدام گزینه، ویژگی همه نوکلئیک اسیدهایی است که از روی بخشی از یک رشته دنا ساخته می‌شوند؟**

- ۱) طی فرایند ترجمه، آمینو اسیدها را به سمت رناتن‌ها حمل می‌کند.
- ۲) باز آلی نیتروزن دار موجود در منبع رایج انرژی یاخته در آن‌ها یافت می‌شود.
- ۳) مشاهدات چارگاف بر روی آن، نشان داد مقدار سیتوزین با گوانین در آن برابر است.
- ۴) قند موجود در زبرواحدهای سازنده آن، یک اکسیژن بیشتر از قند عامل انتقال صفات دارد.

**۱۷۱۴- کدام عبارت، درباره نوکلئیک اسیدهای تک‌رشته‌ای، صحیح است؟**

- ۱) همواره می‌توانند در محل تولید خود، فعالیت خود را آغاز کنند.
- ۲) برای انجام عملکرد خود، می‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.
- ۳) فقط در پروتئین‌سازی، تنظیم بیان ژن و واکنش‌های آنزیمی نقش دارند.
- ۴) فقط یکی از رشته‌های نوکلئیک اسید دورشته‌ای، اطلاعات لازم برای ساخت همه آن‌ها را دارد.

(ترکیبی با فصل ۲ زیست ۳)

## گزینه ۳ - ۱۶۸۰

(زیست ۱، فصل ۱، صفحه‌های ۱۰، ۷ و ۱۳)

فقط مورد «ج»، نادرست است.

الف) این عبارت، ویژگی هومئوستازی یا هم‌ایستایی را بیان می‌کند که در ارتباط با تمام یاخته‌های زنده بدن صادق است. ب) پروتئین و نوکلئیک اسید، مولکول‌های زیستی دارای نیتروژن هستند که در ساختار کروموزوم به کار رفته‌اند. ج) بعضی یاخته‌های بدن فاقد توانایی تقسیم هستند. د) ویژگی‌های شکل و اندازه تحت فرمان هسته هستند؛ هسته ساختاری با غشای دولایه‌ای است.

## گزینه ۳ - ۱۶۸۱

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۲ و ۳)

شکل مربوط به باکتری پوشینه‌دار استرپتوکوکوس نومونیا است. در چهارمین آزمایش گرفتیت مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده و فاقد پوشینه زنده به موش‌ها تزریق شد که موجب مرگ موش‌ها گردید. در خون موش‌های مرده تعداد زیادی باکتری پوشینه‌دار مشاهده شد. این آزمایش نشان داد ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود. بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) بخش مشخص شده با علامت سؤال در شکل مربوط به پوشینه است که تنها در نوع بیماری‌زای این باکتری دیده می‌شود. باکتری استرپتوکوکوس نومونیا دو نوع بیماری‌زا (پوشینه‌دار) و بدون پوشینه را شامل می‌شود. ۲) با توجه به شکل ۱ کتاب صحیح نیست. ۳) گرفتیت در طی آزمایش‌های خود به این نتیجه نرسید.

## گزینه ۲ - ۱۶۸۲

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۲ و ۳)

موش‌ها در ۲ آزمایش زنده ماندند، یک بار در آزمایش دوم که باکتری‌های زنده بدون پوشینه به آن‌ها تزریق شد و بار دیگر در آزمایش سوم که باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با حرارت، به آن‌ها تزریق شد.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) برای آزمایش اول که تنها باکتری‌های پوشینه‌دار به موش‌ها تزریق شد، صادق نیست. ۲) برای آزمایش سوم صادق نیست. ۳) برای آزمایش اول صادق نیست.

## گزینه ۴ - ۱۶۸۳

(زیست ۲، فصل ۵، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵ - زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۲ و ۳)

افراد مبتلا، افرادی هستند که به عامل بیماری آلوده شده‌اند. در خون و شش‌های این افراد می‌توان استرپتوکوکوس نومونیا پوشینه‌دار را مشاهده کرد.

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۲ و ۳)

گزینه ۱ - ۱۶۸۸

آزمایش‌هایی که در آن موش‌ها مردند، آزمایش اول و آزمایش چهارم بودند. در هر دو آزمایش، موش‌ها به علت سینه‌پهلو مردند؛ بنابراین می‌توان گفت در شش موش‌های مرده، باکتری‌های دارای پوشینه مشاهده می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۲ در آزمایش چهارم، مخلوطی از باکتری‌های زنده بدون پوشینه و باکتری‌های مرده پوشینه‌دار به موش‌ها تزریق شدند. برخی از باکتری‌های بدون پوشینه طی این آزمایش پوشینه‌دار شدند؛ در نتیجه، باکتری‌های بدون پوشینه نیز در خون آن‌ها وجود دارد. ۳ در آزمایش چهارم، باکتری‌های پوشینه‌دار تزریق شده به موش‌ها، مرده بودند. این عبارت فقط در مورد آزمایش چهارم گریتیت صادق است. در آزمایش اول، مرگ موش‌ها مطابق انتظار او بود.

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۲ و ۳)

گزینه ۲ - ۱۶۸۹

در آزمایش سوم، گریتیت باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما را به موش‌ها تزریق و مشاهده کرد که موش‌ها سالم ماندند. گریتیت از این آزمایش نتیجه گرفت وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ گریتیت از ماهیت دنا به عنوان ماده وراثتی آگاهی نداشت. ۲ در آزمایش اول این کار را کرد و در این زمان نیز چنین نتیجه‌ای را نگرفت! ۳ هر دو نوع باکتری پوشینه‌دار و بدون پوشینه متعلق به گونه استریپتوکوکوس نومونیا هستند.

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه ۳)

گزینه ۳ - ۱۶۹۰

در اولین آزمایش، ایوری از عصاره استخراج‌شده باکتری‌های کشته‌شده پوشینه‌دار استفاده کرد. در این مرحله تمام پروتئین‌های موجود در این عصاره توسط پروتئازها تخریب شدند، سپس باقی‌مانده محلول را به محیط کشت باکتری بدون پوشینه اضافه کرد (رد گزینه ۱). و مشاهده شد که انتقال صفت صورت می‌گیرد. نتیجه‌گیری حاصل از این آزمایش این بود که پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند (تأیید گزینه ۳). گزینه ۲) مربوط به آزمایش دوم ایوری و گزینه ۴) مربوط به آزمایش آخر (سوم) ایوری بود.

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه ۳)

گزینه ۴ - ۱۶۹۱

در آزمایش دوم ایوری که طی آن عصاره استخراج‌شده از باکتری‌های کشته‌شده پوشینه‌دار در یک گریزان (سانتریفیوژ) با سرعت بالا قرار داده شد، مواد آن به صورت لایه‌لایه جدا شد. با اضافه کردن هر یک از لایه‌ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه مشاهده شد که انتقال صفت فقط با لایه‌ای که در آن دنا وجود دارد، انجام می‌شود. ایوری و همکارانش از این آزمایش نتیجه گرفتند که دنا همان ماده وراثتی است.

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه ۳)

گزینه ۴ - ۱۶۹۲

آزمایش سوم ایوری، ماهیت عامل انتقال صفات برای سایر دانشمندان را مشخص کرد. در آزمایش سوم ایوری و همکارانش، به هر قسمت از عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار، آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی (کربوهیدرات، لیپید، پروتئین و نوکلئیک اسید) را اضافه کردند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ در آزمایش اول ایوری، فقط پروتئین‌ها (متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی) تخریب شدند. ۲ امکان تغییر شکل باکتری‌ها و پوشینه‌دار شدن آن‌ها، در ظرفی که دنا تخریب شده بود، وجود نداشت. ۳ این عبارت مربوط به آزمایش دوم ایوری است نه آزمایش سوم.

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه ۳)

گزینه ۱ - ۱۶۹۳

در همه آزمایش‌های ایوری و همکارانش در رابطه با عامل اصلی انتقال صفات وراثتی از عصاره استخراج‌شده از باکتری‌های پوشینه‌دار استفاده کردند که در آزمایش‌های اول و سوم با استفاده از پروتئاز، پروتئین‌ها را تخریب و عصاره فاقد پروتئین را به محیط کشت باکتری‌های فاقد پوشینه اضافه کردند و در آزمایش دوم با جد کردن لایه‌لایه مواد (هر کدام از لایه‌ها یک ماده را داشت)، لایه‌های فاقد پروتئین را به محیط کشت باکتری‌های فاقد پوشینه اضافه نمودند. گزینه ۲) مربوط به آزمایش اول و گزینه‌های ۳) و ۴) مربوط به آزمایش دوم می‌باشند.

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه ۳)

گزینه ۲ - ۱۶۹۴

در آزمایش‌های اول و سوم ایوری از آنزیم پروتئاز استفاده شد، در حالی که استفاده از گریزان به سرعت بالا مربوط به آزمایش دوم است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ در زمان گریتیت تصور می‌شد استریپتوکوکوس نومونیا عامل آنفلوآنزا است اما در حال حاضر مشخص شده است که عامل آنفلوآنزا ویروس است. ۲ از نتایج آزمایش‌های گریتیت ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد. ۳ قطعاً باکتری‌های فاقد پوشینه نیز منجر به بروز پاسخ‌های ایمنی در فرد می‌شوند به گونه‌ای که سیستم ایمنی بدن فرد، این باکتری‌ها را از بین می‌برد.

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۲ و ۳)

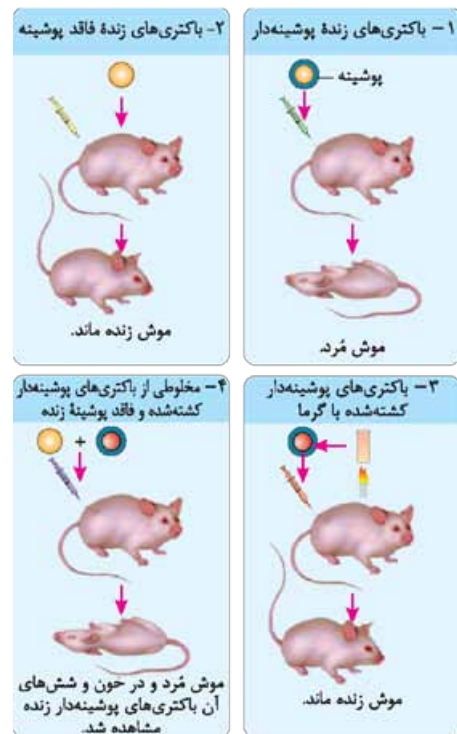
گزینه ۴ - ۱۶۸۴

در آزمایش چهارم گریتیت، مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده و بدون پوشینه زنده را به موش‌ها تزریق کرد که طی آن، همه موش‌ها مردند. **بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ در آزمایش چهارم، تعدادی از باکتری‌ها بدون پوشینه، پوشینه‌دار شدند نه همه آن‌ها. ۲ باکتری‌های مورد استفاده در آزمایش دوم، زنده و فاقد پوشینه بودند. ۳ در مرحله سوم، باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده (نه زنده) با گرما به موش‌ها تزریق شدند.

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۲ و ۳)

گزینه ۱ - ۱۶۸۵

تنها مورد «ج» عبارت را به درستی کامل می‌کند. در سومین آزمایش از آزمایشات گریتیت باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما به موش‌ها تزریق و مشاهده شد موش‌ها سالم ماندند. گریتیت نتیجه گرفت وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست. سایر موارد با توجه به شکل نادرست‌اند.



(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۲ و ۳)

گزینه ۴ - ۱۶۸۶

در آزمایش دوم باکتری زنده فاقد پوشینه و در آزمایش چهارم همین باکتری به همراه باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده به موش تزریق شد. پس قطعاً در هر دو آزمایش باکتری‌های فاقد پوشینه (پیش از فعال شدن سیستم ایمنی جانور و از بین رفتن آن‌ها) در خون جانور مشاهده شدند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ این نتیجه‌گیری گریتیت مربوط به آزمایش سوم آزمایش بود. ۲ در آزمایش سوم این اتفاق افتاد. ۳ در آزمایش دوم از باکتری‌های زنده فاقد پوشینه (نه پوشینه‌دار) استفاده شد.

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۲ و ۳)

گزینه ۴ - ۱۶۸۷

در آزمایش چهارم گریتیت، باکتری‌های استریپتوکوکوس نومونیا فاقد پوشینه به همراه پوشینه‌دار کشته‌شده به موش تزریق شد که به دنبال آن باکتری‌های فاقد پوشینه با دریافت ماده وراثتی باکتری‌های پوشینه‌دار، به باکتری‌های پوشینه‌دار تبدیل شدند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ و ۲ در هر سه آزمایش ایوری، از محیط کشت باکتری‌های فاقد پوشینه و عصاره باکتری‌های کشته‌شده پوشینه‌دار استفاده شد. ۳ در آزمایش سوم از آنزیم تخریب‌کننده کربوهیدرات استفاده شد.

**گزینه ۳** (زیست ۳، فصل ۱، صفحه ۳)

موارد «الف» و «ب» و «ج» در ارتباط با آزمایشات ایوری صحیح‌اند. مربوط به آزمایشات گرفتیت بود و در آزمایشات ایوری از موش استفاده نشد.

**گزینه ۳** (زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۲ و ۳)

موارد «الف»، «ج» و «د» عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند. تهیه مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده و زنده بدون پوشینه مربوط به آزمایش‌های گرفتیت است نه ایوری. ۱ در زمان گرفتیت مشخص شده بود که ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگر منتقل شود. ایوری ماهیت عامل اصلی انتقال صفات وراثتی را مشخص کرد. ۲ طی مرحله چهارم آزمایش گرفتیت نیز انتقال صفت در حضور محتویات باکتری پوشینه‌دار، مشاهده شد.

**گزینه ۲** (زیست ۳، فصل‌های ۱، ۵ و ۶، صفحه‌های ۵ و ۶)

در دمای حلقوی، تمام گروه‌های فسفات در تشکیل پیوند فسفودی‌استر و در دمای خطی، بیشتر گروه‌های فسفات در تشکیل پیوند فسفودی‌استر مشارکت می‌کنند. در دمای خطی و البته دمای حلقوی، هر نوکلئوتید یک گروه فسفات، یک باز آلی نیتروژن‌دار و یک قند وجود دارد؛ در نتیجه، تعداد گروه فسفات با قند پنج‌گانه برابر است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ دمای حلقوی علاوه بر پروکاریوت‌ها، در میتوکندری و کلروپلاست یاخته‌های یوکاریوتی نیز وجود دارد. ۲ در ساختار دنا، باز یوراسیل وجود ندارد. ۳ قند نوکلئیک اسیدها، پنج‌گانه است نه شش‌گانه!

**گزینه ۲** (زیست ۳، فصل ۱، صفحه ۷)

موارد «الف» و «ب» صحیح هستند. در میان نوکلئوتیدهای مختلف، فقط نوکلئوتیدهای آدنین‌دار می‌توانند با بیش از یک نوع نوکلئوتید (تیمین‌دار و یوراسیل‌دار) رابطه مکملی ایجاد کنند.

**الف** هیچ جاندار نمی‌تواند بدون انرژی زنده بماند و رشد و فعالیت کند. حفظ هر یک از ویژگی‌های جانداران مانند رشد و نمو و تولیدمثل به در اختیار داشتن ATP وابسته است که یک نوع ریبونوکلئوتید آدنین‌دار است. ۱ قرارگیری جفت بازها به صورت مکمل، باعث می‌شود قطر مولکول در سراسر طول آن یکسان باشد. چون در هر صورت یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دوحلقه‌ای قرار می‌گیرد. ۲ براساس نکات کلیدی مدل دنا واتسون و کریک، پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته دنا را در مقابل هم نگه می‌دارد. بین C و G پیوند هیدروژنی بیشتری نسبت به A و T تشکیل می‌شود. ۳ پیوندهای هیدروژنی بدون نیاز به هیچ‌گونه انرژی تشکیل می‌شوند و به صورت خودبه‌خودی ایجاد می‌شوند.

**گزینه ۲** (زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۴، ۵ و ۷)

بازهای آلی آدنین و گوانین دوحلقه‌ای (پورینی) و بازهای آلی سیتوزین، تیمین و یوراسیل تک‌حلقه‌ای (پیریمیدینی) هستند. از بین این بازها آدنین، گوانین و سیتوزین در ساختار نوکلئوتیدهای دنا و رنا دیده می‌شوند در حالی که باز آلی تیمین در ساختار دنا و باز آلی یوراسیل در ساختار رنا قرار می‌گیرد. آدنین در مولکول دنا با تیمین و در مولکول رنا با یوراسیل پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ در مولکول دورشته‌ای دنا سیتوزین با گوانین و تیمین با آدنین پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند که تعداد پیوندهای هیدروژنی G و C از تعداد پیوندهای هیدروژنی A و T بیشتر است. ۲ یوراسیل فقط در ساختار رنا شرکت می‌کند. ۳ در نوکلئوتیدهای دارای بازهای آلی دوحلقه‌ای، قند ۵-گانه با حلقه ۵ضلعی باز آلی پیوند اشتراکی برقرار می‌کند.

**گزینه ۲** (زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۴، ۵ و ۷)

پیوندهای هیدروژنی بین بازهای آلی گوانین و سیتوزین بیشتر از آدنین با تیمین و یوراسیل می‌باشد. گوانین و سیتوزین هم در مولکول دنا و هم در ساختار رنا وجود دارند. گزینه‌های (۱) و (۲) برای آدنین صادق نیست. در ارتباط با گزینه (۴) باید ذکر شود هر پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی پیوند کمی دارد.

**گزینه ۴** ۱۷۰۱-

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۴ و ۵)

قند موجود در ساختار رنا، ریبوز (پنج‌گانه) است در حالی که قند دنا، دئوکسی‌ریبوز می‌باشد؛ منبع رایج انرژی یاخته، ATP است که دارای قند ریبوز، باز آدنین و سه گروه فسفات می‌باشد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ دناهای خطی، فاقد پیوند در دو انتهای خود می‌باشند و دارای دو انتهای آزاد هستند. ۲ در مولکول دنا که دورشته‌ای است، تعداد بازهای آلی تک‌حلقه‌ای و دوحلقه‌ای برابر است؛ زیرا در مقابل هر باز تک‌حلقه‌ای، یک باز دوحلقه‌ای قرار می‌گیرد. اما تمام رناها، تک‌رشته‌ای هستند و تعداد بازهای آلی دوحلقه‌ای و تک‌حلقه‌ای در آن‌ها الزاماً با هم برابر نیستند. ۳ منظور از پیوندهایی با انرژی پیوند کم که در ساختار دنا وجود دارد، پیوند هیدروژنی است؛ اما دقت کنید که رناها تک‌رشته‌ای هستند و به طور معمول پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای خود ندارند. تنها یک استثنا وجود دارد و آن رنا ناقل است که آن هم تک‌رشته‌ای است ولی این یک رشته پیچ‌وناب می‌خورد و بین بخش‌هایی از آن، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

**گزینه ۴** ۱۷۰۲-

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۴ و ۱۳)

همه موارد نادرست‌اند.

**الف** تیمین و سیتوزین تنها یک حلقه ۶ضلعی دارند. ۱ پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی مکمل تشکیل می‌شود نه باز آلی با گروه فسفات. ۲ از بین ۳ گروه فسفات هر نوکلئوتید تنها یک گروه فسفات به مولکول قند متصل است. ۳ پیوند فسفودی‌استر پیوند اشتراکی بین دو نوکلئوتید است و در ساختار یک نوکلئوتید (واحد نوکلئیک اسیدها) دیده نمی‌شود.

**گزینه ۱** ۱۷۰۳-

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۴ و ۵)

(۱): قند ۵-گانه، (۲): باز آلی دوحلقه‌ای (پورینی) و (۳): گروه فسفات است. قند ۵-گانه در دنا دئوکسی‌ریبوز و در رنا، ریبوز است. دئوکسی‌ریبوز، یک اکسیژن کم‌تر از ریبوز دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی نوکلئوتیدها برقرار می‌شود نه بین باز آلی و قند ۵-گانه. ۲ پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی در دنا و برخی رناها دیده می‌شود نه در همه انواع نوکلئیک اسیدها. ۳ برای دنا و رنا خطی صادق نیست.

**گزینه ۴** ۱۷۰۴-

(زیست ۲، فصل ۷، صفحه ۱۱۳ - زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۴، ۶ و ۱۵)

شکل در ارتباط با تصویر تهیه‌شده با پرتو ایکس از مولکول دنا توسط ویلکینز و فرانکلین است. واتسون و کریک با استفاده از نتایج چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتو ایکس و با استفاده از یاخته‌های خود، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ارائه دادند. **بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ در مولکول دنا باز آلی یوراسیل وجود ندارد. ۲ زیرواحدهای آمینواسیدی در ساختار پروتئین‌ها شرکت می‌کنند نه نوکلئیک اسیدها. ۳ امواج به کار رفته در سونوگرافی امواج صوتی با فرکانس بالا است نه پرتوهای X.

**گزینه ۴** ۱۷۰۵-

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۴ و ۷)

برای تشکیل یک نوکلئوتید (واحد سازنده RNA و DNA)، باز آلی نیتروژن‌دار و گروه یا گروه‌های فسفات با پیوند اشتراکی به دو سمت قند متصل می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱ گرفتیت از ماهیت ماده وراثتی خبر نداشت و اصلاً نمی‌دانست که دنا ماده وراثتی است. ۲ به متن کتاب توجه کنید؛ «اگرچه هر پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی پیوند کمی دارد، ولی وجود هزاران یا میلیون‌ها نوکلئوتید و برقراری پیوند هیدروژنی بین آن‌ها به مولکول دنا حالت پایدارتری می‌دهد.» یعنی علاوه بر پیوند هیدروژنی، عوامل یا عامل دیگری نیز هم وجود دارند که باعث پایداری دنا (DNA) می‌شود و پایداری دنا تنها به پیوند هیدروژنی بستگی ندارد. ۳ چارگاف در مورد مکمل بودن بازها اطلاعی نداشت و فقط بیان کرد در دناهای طبیعی، A با T و C با G برابر هستند و نسبتشان ۱ می‌باشد.

**گزینه ۱** ۱۷۰۶-

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۲، ۶ و ۷)

فقط مورد «الف» درست است.

**الف** با توجه به نکات کلیدی مدل واتسون و کریک، می‌توان گفت پیوندهای هیدروژنی بین بازهای نیتروژن‌دار، دو رشته دنا را در مقابل هم قرار می‌دهد. قرارگیری جفت بازها به این صورت باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر طول آن یکسان باشد؛ زیرا یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دوحلقه‌ای قرار می‌گیرد و باعث پایداری مولکول

دنا می‌شود. **ب** از نتایج آزمایش‌های گریفیت مشخص شد که مادهٔ وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر منتقل شود؛ ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد. **ج** ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس، از مولکول دنا تصویری تهیه کردند. با بررسی این تصاویر در مورد ساختار دنا نتایجی به دست آوردند از جمله این که دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته (نه دقیقاً دو رشته) دارد. البته با استفاده از این روش، ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند. **د** منظور آزمایش سوم ایوری است که در آن از سانتریفیوژ استفاده نشد.

#### گزینه ۲ - ۱۷۰۷

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۵ تا ۷)

این که دنا حالت مارپیچی دارد، طی تهیهٔ تصاویری از مولکول‌های دنا با استفاده از پرتو ایکس توسط ویلکینز و فرانکلین میسر شد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** **۱** برابری آدنین با تیمین نه با سیتوزین. **۲** ویلکینز و فرانکلین طی بررسی‌های خود به این نتیجه رسیدند که دنا بیش از یک رشته دارد نه این که الزاماً دورشته‌ای باشد. **۳** وجود پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا از نکات کلیدی مدل واتسون و کریک بود.

#### گزینه ۴ - ۱۷۰۸

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۵ تا ۷)

از نکات کلیدی مطالعات و پژوهش‌های واتسون و کریک این بود که بین بازهای آلی دو رشتهٔ دنا پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

در مورد گزینهٔ **۳** دقت کنید که مطالعات و پژوهش‌های چارگاف بر روی دناهای جانداران بود، نه فقط دناي خطی هستهٔ یاخته‌های انسان.

#### گزینه ۳ - ۱۷۰۹

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۵ تا ۷)

بر اساس مدل واتسون و کریک، بین بازهای آلی C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود، پس پیوند بین بازهای سیتوزین و گوانین قوی‌تر از پیوند بین آدنین و تیمین است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** **۱** پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی پیوند کمی دارد؛ اما وجود هزاران یا میلیون‌ها نوکلئوتید و برقراری پیوند هیدروژنی (چند هزار یا چند میلیون پیوند هیدروژنی نه چندتا) میان آن‌ها به مولکول دنا حالت پایدارتری می‌دهد. **۲** بین بازهای مکمل آن در دو رشته نه در یک رشته! **۳** دو رشتهٔ دنا در موقع نیاز می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون این که پایداری آن‌ها به هم بخورد.

#### گزینه ۱ - ۱۷۱۰

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۴، ۷ و ۱۱)

در مارپیچ دورشته‌ای، مولکول دنا که با یک نردبان پیچ‌خورده مقایسه می‌شود، ستون‌های نردبان را قند و فسفات و پله‌ها را بازهای آلی تشکیل می‌دهند. از آن‌جا که در هر پلهٔ بین دو رشته، در یک رشته باز آلی دو حلقه‌ای و در رشتهٔ مقابل باز آلی مکمل تک حلقه‌ای آن وجود دارد، در مجموع بین هر جفت باز آلی، ۳ حلقهٔ آلی وجود دارد. این پله‌ها طی همانندسازی توسط آنزیم هلیکاز از هم گسسته می‌شوند نه دنباسپاراز. در ستون‌های قند فسفات بین دو مولکول قند دئوکسی‌ریبوز (نه ریبوز) تنها یک گروه فسفات قرار دارد.

#### گزینه ۴ - ۱۷۱۱

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۸، ۲۲ و ۲۹)

همهٔ موارد درست هستند. واحد سازندهٔ دنا، نوکلئوتید است.

**الف** طی فرایند رونویسی، از روی بخشی از یک رشتهٔ دنا، مولکول رنا ساخته می‌شود که تک‌رشته‌ای و دارای باز یوراسیل است. **ب** رنا ناقل آمینواسیدها را طی فرایند ترجمه به سمت رناتن‌ها می‌برد. **ج** ترشح هورمون‌ها به وجود ATP وابسته است. **د** طی فرایند ترجمه از روی مولکول رنا پیک (دارای نوکلئوتید)، پروتئین (آنزیم) ساخته می‌شود.

#### گزینه ۴ - ۱۷۱۲

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۶ و ۷)

تنها مورد «ب» نادرست است.

**ب** نتیجهٔ دیگر جفت‌شدن بازهای مکمل این است که اگرچه دو رشتهٔ یک مولکول دنا یکسان نیستند، ولی شناسایی ترتیب نوکلئوتیدهای هر کدام می‌تواند ترتیب نوکلئوتیدهای رشتهٔ دیگر را هم مشخص کند.

#### گزینه ۴ - ۱۷۱۳

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۸ و ۲۸)

مولکول رنا، نوعی از نوکلئیک اسیدها است که تک‌رشته‌ای می‌باشد و از روی بخشی از یک رشتهٔ دنا ساخته می‌شود. قند پنج‌کربنه در رنا، ریبوز است که یک اکسیژن بیشتر از قند دئوکسی‌ریبوز دنا دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** **۱** این عبارت فقط در مود رناي ناقل درست است. **۲** باز آلی موجود در ATP، آدنین است ممکن است RNAی داشته باشیم که فاقد آدنین باشد. **۳** مشاهدات چارگاف بر روی دناهای طبیعی بود نه رناها.

#### گزینه ۲ - ۱۷۱۴

(زیست ۳، فصل ۱، صفحه‌های ۸، ۲۲، ۲۵ و ۲۸)

نوکلئیک اسیدهای تک‌رشته‌ای با توجه به اطلاعات کتاب درسی، شامل انواع رناها می‌باشد که برخی از آن‌ها نظیر رناي ناقل می‌توانند برای ایجاد شکل و عملکرد صحیح خود پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:** **۱** در یاخته‌های یوکاریوتی رناها درون هسته ساخته می‌شوند اما فعالیت برخی از آن‌ها (برای ساخت پروتئین) در سیتوپلاسم انجام می‌شود. **۳** این‌ها فقط بعضی از نقش‌های متعدد رناها است. **۴** به شکل ۳ فصل دوم کتاب نگاه کنید.